

Міністерство освіти і науки України
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Агрономічний факультет

Спеціальність - 201 “Агрономія”

ОС – «Магістр»

„Допускається до захисту”
Завідувач кафедри рослинництва
доктор с.-г. наук, проф. Циліорик О.І.

“ _____ ” _____ 2022 р.

**Вплив рівня мінерального живлення на ріст, розвиток
та формування врожайності пшениці озимої в умовах
фермерського господарства «Іванково»
Кам'янського району Дніпропетровської області**

Здобувач вищої освіти _____ А.М. Пугач

Керівник дипломної роботи
кандидат с.-г. наук, доцент _____ Г.В. Кирсанова

Консультанти:

з економіки
професор _____ І.П. Приходько

з охорони праці
доцент _____ О.Д. Деркач

м. Дніпро – 2022

Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет

Факультет – агрономічний
Кафедра - рослинництва

Спеціальність – 201 «Агрономія»
ОС – «Магістр»

Затверджую:

Зав. кафедрою рослинництва
проф. _____ О.І. Циліорик
«02 лютого» 2021 року

ЗАВДАННЯ
НА ДИПЛОМНУ РОБОТУ СТУДЕНТА

Пугача Андрія Миколайовича

1. Тема роботи: «Вплив рівня мінерального живлення на ріст, розвиток та формування врожайності пшениці озимої в умовах фермерського господарства «Іванково» Кам'янського району Дніпропетровської області»

2. Термін здачі студентом закінченої роботи: 4 лютого 2022 року

3. Вихідні дані до роботи: культура – пшениця озима; комплексне мінеральне добрива – нітроамофоска, сечовина, мікродобриво – Айдамін-Аміно, господарство – ФГ «Іванково» Кам'янського району.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їх належить розробити):

- визначити вплив макро- та мікродобрив на формування асиміляційної поверхні посіву пшениці озимої;

- виявити доцільність внесення мікроелементів позакореневим способом з метою підвищення стійкості рослин до стресових умов зовнішнього середовища;

- встановити особливості формування зернової продуктивності пшениці озимої залежно від мінеральних добрив;

- провести економічну оцінку вирощування пшениці озимої в умовах фермерського господарства.

5. Консультанти по роботі, із зазначенням розділів роботи, що стосуються їх

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
1.	Економіка		
2.	Охорона праці		

6. Дата видачі завдання: _____ **02.02.21 р** _____

Керівник _____

Завдання прийняв до виконання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів дипломної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	Літературний огляд – обґрунтування теми	01.02.21-26.02.21 р.	виконав
2.	Умови проведення досліджень	01.03.21- 30.07.21 р.	виконав
3.	Експериментальна частина	03.08.21- 29.10.21 р.	виконав
4.	Економічний аналіз	01.11.21- 19.11.21 р.	виконав
5.	Охорона праці в господарстві	22.11.21- 16.12.21 р.	виконав
6.	Оформлення роботи, висновки та рекомендації виробництву	20.12.21- 14.01.22 р.	виконав

Студент дипломник _____

Керівник роботи _____

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ	
ВСТУП.....	7
РОЗДІЛ 1 ВПЛИВ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ НА УРОЖАЙНІСТЬ	
ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ (Огляд літератури)	10
РОЗДІЛ 2 БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ.....	14
2.1. Закономірності індивідуального розвитку пшениці озимої.....	14
2.2. Вимоги до елементів живлення	22
РОЗДІЛ 3 ОБ’ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	26
3.1. Об’єкт, предмет досліджень.....	26
3.2. Умови проведення досліджень.....	26
РОЗДІЛ 4 МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	31
4.1. Методи досліджень.....	32
4.2. Агротехніка вирощування пшениці озимої в досліді.....	33
4.3. Характеристика досліджуваного сорту.....	34
4.4. Характеристика досліджуваних добрив.....	35
РОЗДІЛ 5 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	40
5.1. Особливості ростових процесів рослин пшениці озимої залежно від рівня мінерального живлення.....	40
5.2. Вплив рівня мінерального живлення на формування зернової продуктивності пшениці озимої.....	44
РОЗДІЛ 6 ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ.....	48
РОЗДІЛ 7 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ.....	51
7.1. Загальні положення.....	51
7.2. Стан охорони праці у фермерському господарстві.....	51
7.3. Аналіз нещасних випадків у фермерському господарстві.....	52
7.4. Розробка інструкцій з охорони праці.....	54

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	56
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	58

РЕФЕРАТ

Тема: Вплив рівня мінерального живлення на ріст, розвиток та формування врожайності пшениці озимої в умовах фермерського господарства «Іванково» Кам'янського району Дніпропетровської області.

Здобувач вищої освіти: Пугач Андрій Миколайович, студент Дніпровського державного аграрно-економічного університету.

Актуальність теми: В умовах суттєвого подорожчання енергетичних та матеріальних ресурсів, погіршення фінансового стану господарств, скорочення обсягів внесення добрив (через високу вартість), порушення технологій вирощування сільськогосподарських культур, зниження родючості ґрунтів, розвитку конкурентоспроможності на продовольчому ринку, виникає потреба перейти на найбільш раціональні шляхи використання природно-кліматичних ресурсів, сучасні, збалансовані системи землеробства. Виходячи з цього, першорядне значення має ресурсозбереження.

Метою наших досліджень було визначення доцільності зниження дози мінеральних добрив (при обмежених ресурсах) за рахунок застосування мікродобрива Айдамін-Аміно.

Встановлено, що найвищу врожайність отримали за внесення добрив у дозі N_{20} по ТМГ + (N_{10} +Айдамін -Аміно) фаза вихід в трубку – 5,47 т/га, що на 1,12 т більше за контроль. При обмежених ресурсах мінеральних добрив доцільним є зниження дози їх внесення на 40% з додаванням мікродобрив, це дозволить отримати більше зерна, ніж від повної дози без застосування мікроелементів.

Ключові слова: пшениця озима, мікродобрива, мікроелементи, амінокислоти, урожайність, економічна ефективність.

ВСТУП

Актуальність теми. В умовах суттєвого подорожчання енергетичних та матеріальних ресурсів, погіршення фінансового стану господарств, скорочення обсягів внесення добрив (через високу вартість), порушення технологій вирощування сільськогосподарських культур, зниження родючості ґрунтів, розвитку конкурентоспроможності на продовольчому ринку, виникає потреба перейти на найбільш раціональні шляхи використання природно-кліматичних ресурсів, сучасні, збалансовані системи землеробства. Виходячи з цього, першорядне значення має ресурсозбереження.

Найважливіша умова підвищення врожайності озимих культур, і зокрема пшениці озимої – вирощування її за інтенсивною технологією, що передбачає поряд з іншими заходами повне задоволення потреб рослин у мінеральному живленні. Сучасні сорти пшениці озимої дуже вимогливі до родючості ґрунту та позитивно реагують на внесення мінеральних добрив. Тому пошук шляхів підвищення ефективності мінеральних добрив, що вносяться під сільськогосподарські культури, є актуальним.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Наукові дослідження за темою кваліфікаційної роботи здобувача вищої освіти було виконано згідно науково-дослідної тематики кафедри рослинництва ДДАЕУ «Розробити та науково обґрунтувати елементи екологічно-збалансованих технологій вирощування польових культур в умовах Степу України» (державна реєстрація: № 0120U104843).

Мета і завдання дослідження. Метою наших досліджень було визначення доцільності зниження дози мінеральних добрив (при обмежених ресурсах) за рахунок застосування мікродобрива Айдамін-Аміно та дослідити вплив макро- та мікродобрив на динаміку процесів росту та формування урожайності пшениці озимої в умовах фермерського господарства «Іванково» Кам'янського району.

Для реалізації поставленої мети вирішувалися наступні завдання:

- встановити оптимальний рівень мінерального живлення пшениці озимої в умовах фермерського господарства;
- вивчити можливість та ефективність сумісного використання макро- та мікродобрих при вирощуванні пшениці озимої;
- визначити особливості процесів росту пшениці озимої залежно від рівня мінерального живлення рослин;
- встановити вплив сумісного застосування оптимальної дози комплексного добрива з мікродобривом Айдамін-Аміно на врожайність пшениці озимої;
- провести економічну оцінку вирощування пшениці озимої в умовах фермерського господарства «Іванково».

Методи досліджень. Теоретичні методи – вивчення та аналіз наукової літератури. Проведення досліджень, обліків та спостережень здійснювалося за загальноприйнятими методиками у рослинництві. Основні методи досліджень польовий та лабораторний. Результати досліджень опрацьовані статистично методом дисперсійного аналізу. Графічне та табличне відображення отриманих результатів.

Наукова новизна одержаних результатів. В умовах ФГ «Іванково» експериментально обґрунтовано оптимальну та екологічнодоцільну комбінацію застосування комплексного добрива у поєднанні з мікродобривом Айдамін-Аміно, що забезпечує стійке збільшення врожайності пшениці озимої та підвищену стресостійкість рослин.

Практичне значення одержаних результатів. Сумісне застосування оптимальної дози комплексного добрива з мікродобривом Айдамін-Аміно дозволить збільшити виробництво високоякісного зерна пшениці озимої та підвищити рентабельність зерновиробництва у фермерському господарстві «Іванково».

Особистий внесок здобувача. За участі здобувача вищої освіти узагальнено відповідні дані літературних джерел, визначено мету та завдання досліджень, розроблено і обґрунтовано програму дослідження, схему

дослідів. Особисто виконано польові і лабораторні дослідження, проаналізовано та узагальнено одержані експериментальні дані.

Апробація результатів роботи. Результати наукових досліджень були представлені та обговорювались на online конференції: XVIII International scientific and practical Conference Science and civilization - 2022 , 30 January -07 February , 2022. За результатами досліджень опубліковано тези «Оптимізація умов вирощування пшениці озимої за рахунок застосування мікродобрив в умовах північного Степу України»// Materials of the XVIII International scientific and practical Conference Science and civilization - 2022 , 30 January -07 February , 2022: Sheffield. England. Volume 3, -p. 23-25. ISSN 2312-2773

Структура та обсяг роботи. Дипломна робота складається з вступу, огляду літератури, 7 розділів, висновків. Список літературних джерел включає 43 найменування. Робота викладена на 62 сторінках машинописного тексту, ілюстрована 13 таблицями та 2 графіками.

РОЗДІЛ 1

ВПЛИВ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ НА УРОЖАЙНІСТЬ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ (огляд літератури)

Рослини знаходяться в багатосторонньому та тісному зв'язку з навколишнім зовнішнім середовищем. Нестача одного з факторів життя рослин негативно впливає на розвиток, а відсутність – призводить до загибелі. За сприятливого поєднання всіх факторів життя отримують максимальну продуктивність рослин та якість урожаю. Однак, у практиці землеробства частіше доводиться стикатися з нестачею поживних речовин, води, кислою або лужною реакцією ґрунтового розчину, а іноді і з нестачею повітря, особливо кисню в ньому [18,19,20,21, 22, 23]. Звідси головне у землеробстві – забезпечити рослини оптимальними умовами живлення, водопостачання, створити необхідний повітряний режим ґрунту, а також реакцію ґрунтового розчину. Тільки в цьому випадку можна отримати найбільший агрономічний ефект від комплексу заходів. Наприклад, за умови забезпечення оптимальних умов живлення застосуванням добрив рослина більш економно витрачає вологу на створення одиниці врожаю. Коефіцієнт транспірації при цьому знижується на 15-20 % і більше, що особливо важливо у районах недостатнього зволоження. З іншого боку, окупність добрив додатковим урожаєм різко зростає за хорошого водопостачання рослин. У практиці відомі випадки відсутності позитивної дії добрив на кислих та солонцевих ґрунтах. Усунення лужності чи кислотності ґрунту, зазвичай, різко підвищує ефективність добрив.

При створенні оптимальних умов живлення рослин усі питання є першорядними. Недооцінка того чи іншого фактора неминуче призводить до невдачі. Тому основним завданням вчених біологів, спеціалістів сільського господарства є дослідження умов формування максимального врожаю рослин.

У сучасних умовах ведення сільського господарства за мінімізації площі посіву бобових культур у сівозмінах, застосування органічних добрив

підвищується роль хімізації землеробства як матеріальної основи підвищення родючості ґрунтів та збільшення врожайності сільськогосподарських культур.

За результатами досліджень Іваніної Р.В, які було проведено на полях Білоцерківської дослідно-селекційної станції, встановлено «ефективність весняного застосування азотних добрив у дозі $N_{60}P_{60}K_{60}$ порівняно з внесенням їх під оранку. За роки проведення досліджень урожайність пшениці озимої в середньому підвищилась на 0,47 т/га» [24].

Малоефективним визначено збільшення дози азотних добрив до 120 кг/га, оскільки лише зумовило тенденцію підвищення врожайності пшениці озимої.

Дослідники встановили найбільшу віддачу від застосування мінеральних добрив «за сумісного внесення азотного та мікродобрива Максимус: урожайність зерна становила 6,85 т/га, що більше за контроль (без добрив) на 1,77 т/га».

За даними В.В. Гамаюнової вивчення питання оптимізації живлення в умовах півдня України показало, що «врожайність пшениці озимої залежить від гідротермічних умов періоду вегетації, генетичних особливостей сорту, забезпеченості рослин елементами живлення» [25]. Встановлено, що «внесення під передпосівну культивуацію добрива у дозі $N_{30}P_{30}$ та проведення позакореневих підживлень препаратами Ескорт-біо та Органік Д2 забезпечують найкращі умови для росту і розвитку рослин і, як наслідок, підвищення врожайності зерна». Приріст врожайності сорту Заможність становив 1,91-1,94 т/га, сорту Кольчуга – на 1,53-1,59 т/га.

На думку М.М. Германа позитивний вплив мінеральних добрив на продуктивність пшениці м'якої озимої пояснюється тим, що «у ґрунті переважно містяться важкорозчинні форми поживних речовин, а фізіологічна активність кореневої системи культури недостатньо висока. Тому на всіх ґрунтах застосування мінеральних добрив забезпечує високі прирости врожайності»[26]. За результатами досліджень, які було проведено «на базі

дослідного поля Полтавського інституту агропромислового виробництва ім. М.І. Вавилова встановлено, що азотне підживлення по мерзлоталому ґрунту N_{50} , N_{75} і передпосівна інокуляція насіння рістстимулюючими та біологічно активними речовинами (вимпел + агат-25 К, поліміксобактерин та діазофіт) сприяє збільшенню врожайності. Як свідчать дані по роках досліджень приріст урожайності від застосування протруйника на фоні азотного підживлення у дозі 50 кг/га д.р. становив від 0,69 т/га до 1,06 т/га, а на фоні N_{75} – 0,60-1,15 т/га».

М.М. Городній вважає, що «підживлення посіву пшениці проводити недоцільно, якщо у 100-сантиметровому шарі ґрунту менше 120 мм доступної вологи. При наявності у ґрунті 120-160 мм продуктивної вологи можна провести підживлення аміачною селітрою дозою 30 кг/га. Відмічається, що за сприятливих гідротермічних умов ґрунту при наявності 3-5 ростків утворюється 8-10 вузлових коренів, це забезпечує формування максимальної продуктивності рослин» [27]. Коренева система сучасних інтенсивних сортів має розтягнутий, майже до воскової стиглості, період функціонування. Найбільш ефективно на розвиток кореневої системи впливають фосфорні добрива. Коренева система до фази дозрівання досягає 2,5 м, а її маса з 1 га становить близько 4 т/га, внаслідок чого рослини краще використовують елементи живлення. Втрата частини коріння викликає різку депресію у накопиченні вегетативної маси, зменшення зернової продуктивності колосу.

В.М. Тищенко на підставі аналізу рекомендацій щодо застосування азоту, які розроблені з урахуванням факторів клімату і агротехніки, пропонує ряд систем азотного удобрення. «Вони можуть складатися з дво-, три- і чотириразових підживлень та ґрунтуються на особливостях росту та розвитку рослин, процесів закладання елементів продуктивності. На думку автора, якщо посіви раніше середньобогаторічних строків відновлюють вегетацію, то завдяки посиленому куцінню вони утворюють продуктивний стеблостій у межах 600-700 шт/м²». «Посіви, які мають 200-230 рослин /м²

вважаються зрідженими и потребують підживлення азотом дозою N_{40-60} . Доза першого підживлення збільшується до N_{60-90} , якщо на 1 м^2 нараховується 180-200 рослин. Якщо весна пізня, доза азотних добрив збільшується. І, навпаки, якщо весна рання, а посіви добре розвинені з густим стеблостоем, то перше підживлення проводити недоцільно» [28]. «На IV етапі органогенезу проводять друге підживлення, яке найбільш впливає на врожайність, сприяє росту бокових стебел та збільшує продуктивну куцистість посіву. Якщо під час ВВВ внесли 30% загальної норми азоту, то доза азоту другого підживлення збільшується до 50% або 60-90 кг д.р. На VIII-X етапах органогенезу вносять решту азоту дозою 30-60 кг д.р. Завдяки додатковому підживленню збільшується тривалість активної діяльності верхніх листків, підвищується інтенсивність фотосинтезу. Третє підживлення більше впливає на якість зерна».

За результатами досліджень, які проведено у лабораторії землеробства Полтавського інституту АПВ ім. В.І. Вавилова УААН, зроблено аналогічні узагальнення: «ЧВВВ є одним із найвпливовіших абіотичних чинників у формуванні рівня продуктивності культури і визначає різну тривалість періоду вегетації пшениці м'якої озимої та різні можливості забезпечення культури елементами живлення» [29].

Підвищення врожайності пшениці тісно пов'язано із збільшенням виносу поживних речовин з ґрунту. Мікроелементи, які входять до їх складу, є каталізаторами багатьох ферментних процесів. За їх участі покращується обмін речовин, у наслідок чого підвищується врожайність та якість зерна, підвищується стійкість до стресових чинників (холоду, посухи, ураження хворобами). Найважливіші мікроелементи для пшениці – залізо, цинк, марганець, мідь та ін.

Таким чином, на сьогоднішній день розвиток сільського господарства неможливий без використання мінеральних добрив, що дозволяє підвищити родючість ґрунту, збільшити врожайність та підвищити якість основної продукції.

РОЗДІЛ 2

БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

Рід пшениці *Triticum* L. відноситься до родини тонконогові (Poaceae). Серед хлібних злаків рід *Triticum* L. виділяється найбільшим поліморфізмом. Первинними центрами формоутворення пшениці прийнято вважати Передньоазіатський, Середземноморський та Абіссінський. З цих центрів і відбувалося поширення видів пшениць по всій земній кулі. Пшениця в процесі еволюції за сприяння людини отримала величезну різноманітність у своєму видовому та сортовому складі.

Онтогенез пшениці складається із двох періодів. Перший – фаза вегетативного росту та розвитку, коли йде формування коріння, стебла, листя, тобто органів, що виконують важливі функції живлення, дихання, водообміну, синтезу та пересування речовин в організмі. Другий період – генеративна фаза, при якій відбувається формування органів розмноження: колоса, колосків, квіток та зернівок. Потреба рослин у факторах зовнішнього середовища в різні періоди онтогенезу різна і залежить від генотипу, температурного, водного та світлового режимів, місця проростання, ґрунтів та багатьох інших факторів [17]. Потенційні можливості генотипу рослин виявляються тим яскравішими, чим повніше відповідають екологічні фактори його вимогам.

2.1. Закономірності індивідуального розвитку пшениці озимої

Пшениця озима протягом періоду вегетації проходить фази розвитку, які характеризуються утворенням нових органів. Особливості проходження кожної фази, інтенсивність процесів росту, продуктивність рослин залежать від умов вирощування. У онтогенезі пшениці виділяють наступні фази

розвитку (фенофази), кожна з яких характеризується морфологічними змінами: сходи, кушіння, вихід у трубку, колосіння, цвітіння, дозрівання.

Фенологічними спостереженнями реєструються основні фази розвитку, проте вони не відображають усіх складних органогенних процесів, що відбуваються у рослині. Формування кожного органу, як і рослини в цілому, включає ряд етапів. Опис етапів органогенезу використовується у практичній діяльності для розробки прийомів ефективного використання мінеральних добрив за фазами вегетації.

Сьогодні у світовому землеробстві відомо кілька фенологічних шкал, які характеризують ріст та розвиток рослин. Серед цих систем найчастіше користуються шкалою Ф.М.Куперман, а у світі міжнародною системою ВВСН (табл. 1).

Проростання насіння (ВВСН 00...10) – це складний біологічний процес, під час якого відбувається ряд послідовних біохімічних та фізіологічних перетворень, за результатами яких з'являються сходи.

Для проростання насіння потрібна вода, тепло та повітря. Насіння пшениці при набуханні поглинає 52-56% вологи від маси зернівки. Біологічний мінімум температури для проростання насіння знаходиться в межах 1-2⁰С, для з'явлення сходів – 4-5⁰С. При нестачі повітря, вологи та тепла нормальне проростання затримується, а іноді припиняється зовсім. Найбільш інтенсивно насіння пшениці озимої проростає при температурі 20-25 °С.

У набряклому зерні під впливом ферментів відбувається складний біологічний процес перетворення запасних речовин ендосперму (їх розпад і розчинення з поглинанням води), що називається гідролізом. Продукти розпаду вуглеводів використовуються зародком на дихання та ріст клітин. Білки перетворюються на амінокислоти. Жири розщеплюються на жирні кислоти та гліцерин. Процес проростання зерна характеризується як розпадом запасних речовин, так й утворенням нових сполук, у тому числі

будуються органи рослини. Першими проростають зародкові корінці, потім починає ріст стебло.

Сходи (ВВСН 11...19) за оптимальних умов з'являються через 7-8 днів. Проте оптимальна температура для отримання максимальної кількості сходів значно менша і має бути в межах 12-17 °С.

Швидкість появи сходів залежить від енергії проростання, вологості, температури, щільності ґрунту, глибини загортання насіння.

Одним із найважливіших завдань агротехніки є висока польова схожість посіву, що забезпечить високий рівень майбутнього врожаю. Згідно з практичними рекомендаціями, польова схожість посіву пшениці озимої має становити 80-90%. Між тим, у багатьох господарствах вона фактично не перевищує 70%.

У цей період існує небезпека пошкодження рослин кореневими гнилями, особливо, якщо сходи потрапляють в умови перезволоження, низької температури ґрунту, глибокого загортання насіння. Чим міцніша рослина, тим менше буде вона схильна до впливу патогенних мікроорганізмів.

На час утворення 3-4 листків зародкові корені розгалужуються і проникають у ґрунт на глибину 30–35 см, ріст стебла та листя тимчасово припиняється, відбувається диференціація зародкового стебла на вузли та міжвузля.

Проростання – сходи: на формування елементів продуктивності позитивно впливають – глибина посіву 3-5 см, температура ґрунту 12-16 °С, вміст вологи в шарі 0-10 см не менше 12-15 мм.

Куціння (ВВСН 20...29). Інтенсивність куціння залежить від умов росту, видових та сортових особливостей зернових культур. При оптимальній температурі (10–15°С) та вологості ґрунту період куціння розтягується, а кількість пагонів збільшується. При 2-4°С куціння майже зупиняється.

Таблиця 1

Класифікація фаз розвитку пшениці озимої

№ з/п	Фенологічна фаза росту	Міжнародна шкала ВВСН	Етапи органогенезу за Куперман	Характерні процеси
1.	Проростання	00 -10		Ріст органів зародка, перетворення зародка на проросток. Початок диференціації конуса наростання; гетеротрофне живлення
	Суша насінина	00		
	Поява зародкового корінця	05		
	Поява колеоптиле	07		
2.	Сходи	10 -19		Стебловий пагін недиференційований, конус наростання має вигляд горбика. Перехід до автотрофного живлення
	Вихід колеоптиле на поверхню ґрунту	10	I	
	Поява першого листка	11	I	
	Поява другого листка	12	I	
	Поява третього листка	13	II	
	Поява четвертого і наступних листків	1.4 -1.9	II	
3.	Куціння	20 -29	II	Закладка стеблових вузлів і міжвузль.
	Боковий пагін у піхві листка	20		
	Початок куціння, рослини одностеблові	21	II	
	Повне куціння, розвинуто до шести стебел	25 - 28	III	
	Кінець куціння, розвинута максимальна кількість стебел, листові піхви видовжуються	29	III	Витягування верхньої частини і диференціація нижньої частини конуса наростання. Сегментація осі зачаткового суцвіття головного пагона, утворення членників колоса.
4.	Вихід в трубку	30 - 49		Утворення зачатків колосків (колоскових горбочків); початок інтеркалярного росту стебла й суцвіття
	Початок виходу в трубку	30	IV	
	Поява першого вузла	31	IV	
	Поява другого вузла, початок стеблування	32	V	

	Поява 3-6 вузла, стеблуння	33 - 36	VI	Формування пилкових зерен і зародкового мішка. Активний інтеркалярний ріст стебла й колоса
	Останній лис-ток виходить із піхви	37	VI - VII	Інтенсивний ріст у довжину члеників колосового стрижня. Формування клітин зародкового мішка (яйцеклітини, синергидів, антиподів, полярних ядер) і пилкового зерна (вегетативної та спермоклітини).
	Поява язичка в останнього листка	39	VII	
	Набухання піхви верхнього листка	45	VII	
	Піхва лопається і з'являється колос	47 - 49	VII	
5.	Колосіння	51 - 59	VIII	Завершення росту й розвитку всіх органів суцвіття і квітки. Продовжує рости найбільше верхнє міжвузля
	Початок колосіння, видно перший колосок	51		
	Виколосилось половина колоса	55		
	Видно цілий колос	59		
6.	Цвітіння	61-69	IX	Запилення, запліднення, утворення зиготи
	Початок цвітіння, у середині колоса з'являються перші пиляки	61		
	Повне цвітіння, більшість колосків мають достиглі пиляки	65		
	Кінець цвітіння, більшість колосків відцвіло, пиляки засохли	69		
7.	Формування зерна	70	X	Формування клітин ендосперма, органогенез зародка
	Вміст зернівки водянистий			
8.	Налив зерна	71 - 77	XI	Інтенсивне нагромадження поживних речовин в
	Молочний стан зерна	73-75		

	Тістоподібний стан зерна	77		зернівці, ріст зародка, збільшення маси й об'єму
9.	Стиглість зерна		XII	Завершення наливу, росту зародка, зменшення об'єму зернівки, інтенсивне зневоднення. Перетворення пластичних речовин у запасні.
	<i>Воскова стиглість</i>	83-90		
	початок воскової стиглості	83		
	середина воскової стиглості	85		
	кінець воскової стиглості	87		
	<i>Тверда стиглість</i>	91-99		
	<i>Мертва стиглість</i>	92		
	<i>Повна стиглість</i>			
	<i>Період спокою зерна</i>	95-99		

Вузол кущання є життєво важливим органом рослини. Від його розвитку залежать такі ознаки, як кущистість, розміри кореневої системи, посухостійкість, зимостійкість. Загибель вузла кущання призводить до загибелі всієї рослини. Вузол кущання спочатку закладається на головному пагоні на глибині 1,5-3,0 см та витримує морози до мінус 17-20 °С.

У пшениці пагони кушіння з'являються раніше за початок утворення вузлових коренів, кушіння відбувається в період появи 3 листки, а вкорінення – 4-5 листків.

Практичного значення більше має продуктивна кущистість, тобто середня кількість продуктивних пагонів на рослині. У звичайних умовах високі врожаї формуються при продуктивному кушінні 2-3 стебла, при цьому густина продуктивного стеблостою має бути 500-700 шт/м².

Кущистість залежить від сорту, розміру насіння, площі живлення, вологості та родючості ґрунту, строку сівби, температури, надходження світла, підживлення азотом.

Здатність зернових кущитися треба розглядати як позитивну властивість, тому що 30-50% врожаю формується на бічних пагонах.

Кущіння: на формування елементів продуктивності позитивно впливають – норма висіву 4,5–5 млн.шт./га, інтенсивне освітлення, оптимальна температура 13-18°C, вміст вологи у орному шарі щонайменше 20 мм.

Вихід в трубку (ВВСН 30...49) Виходом у трубку прийнято вважати початок подовження міжвузлів головного стебла, коли всередині його листової піхви на висоті 2-5 см від поверхні ґрунту добре прощупується стебловий вузол. Триває фаза 25-30 днів. Холодна та хмарна погода уповільнює ріст стебла.

В цей період інтенсивно наростає вегетативна маса (у високопродуктивних посівів площа листової поверхні на 1 га має становити не менше 50-60 тис. м²), формуються генеративні органи. Тому пшениці необхідний максимум води та поживних речовин. У фазі виходу в трубку спостерігається максимальне надходження калію у рослини. Однак при надлишку азоту знижується поглинання калію і рослини сильно уражуються грибними хворобами.

Ця фаза є критичною по відношенню до вологи. За весну та літо з ґрунту витрачається у сухі роки 1600-2400 т води з 1 га, у вологі до 3500-4000 т. Критичний період настає за 15 днів до колосіння та продовжується до 6-7 днів після колосіння.

У цей час рослини особливо чутливі до світла, важливо забезпечити високу фотосинтетичну активність верхнього листка, що дає до 70% асимілянтів. К.А. Тімірязев встановив, що внаслідок недостатнього проникнення світла до нижніх міжвузлів соломини при густому стеблостою відбувається їх етіювання (витягування клітин та зменшення товщини їх стінок). У такому випадку нижні ослаблені міжвузля неспроможні витримати важкість надземної маси і рослини вилягають.

Для запобігання виляганню застосовують ретарданти. В результаті дії препаратів, які добре розчиняються у воді та вільно проникають у рослини, нижні міжвузля коротшають і потовщуються, а висота рослин знижується на 15-25 см, що підвищує стійкість соломини до вилягання.

Вихід в трубку: на формування елементів продуктивності позитивно впливають – вміст рухомого азоту в орному шарі 0-40 см у межах 100-120 мг/кг, фосфору та калію 14-15 мг/100 г. Найбільший приріст вегетативної маси спостерігається за температури 23-25°C.

Колосінням називається процес виходу суцвіття із піхви верхнього листка. Фазу відмічають у той час, коли суцвіття вийде не менш як на половину із піхви.

Тривалість фази тим більша, чим більший коефіцієнт кушіння. Високі температури прискорюють колосіння, низькі – уповільнюють його. Колосіння пшениці триває 13-19 днів.

Колос та колоски закладаються ще у фазі кущення. У разі підвищення температури до 15 °C і вище відбувається подальша диференціація колосу. У цей час рослини особливо вимогливі до тепла, світла, вологості ґрунту і поживних речовин, оскільки посилено ростуть і формують колос. Наявність остей сприяє кращому припливу води та поживних речовин до колосу, а також підвищує інтенсивність транспірації.

Колосіння: на формування елементів продуктивності позитивно впливають – своєчасне позакореневе підживлення рослин азотом та захист прапорцевого листа від опіків та ураження хворобами.

Цвітіння. За нормальних умов вегетації через 4-5 днів після колосіння настає цвітіння, яке триває 3-6 днів. Починається цвітіння із середини колосу і поступово переходить до його низу та верхівки. У колоску спочатку цвітуть бічні (нижні) квіти, а потім середні. Пшениця самозапильна культура.

На цвітіння негативно впливають як спека та посуха, так і різкі зниження температури, дощі та сильні вітри. При неповному запиленні спостерігається череззерниця.

У фазу цвітіння формується озерненість колосу, припинення ріст стебла.

Дозрівання. Після запліднення квітки починають розвиватися зав'язь, формуватися зерно та накопичуватися запаси речовин ендосперму.

У вологу погоду, а також на північних схилах та у зріджених посівах дозрівання посівів пшениці помітно запізнюється. При сухій та ясній погоді, ранніх термінах посіву, загущеному стеблостою та внесенні фосфорно-калійних добрив хліба зазвичай дозрівають швидше. Суховії, висока температура і нестача вологи в ґрунті в період наливу призводять до запалу або захвату зерна: налив припиняється, зерно утворюється щуплим, зморшкуватим, різко знижується врожайність та знижується його якість. У дощову та теплу погоду може спостерігатися стікання внаслідок гідролізу крохмалю в зерні та вилуговування водою розчинених речовин.

Для дозрівання зернових культур потрібна певна сума активних температур:

- молочно-воскову стиглість (XI етап органогенезу) потрібно 250-300 °С
- воскову-повну стиглість (XII етап органогенезу) потрібно 210-230 °С

При тривалому збиранні в дощову погоду насіння може проростати в колосках на корені та у валках. Хліби можуть уражатись хворобами, ушкоджуватися клопом-черепашкою, жуком-кузькою та іншими шкідливими, внаслідок чого різко погіршується якість зерна та знижується врожайність.

Характерні особливості кожного етапу органогенезу дозволяють детально контролювати процеси формування колоса, колосків, квіток, формування та розвиток зернівок і на цій основі скласти систему догляду за посівами, яка забезпечує формування високої врожайності культури та зерна високої якості.

2.2. Вимоги до елементів живлення

Підвищення врожайності пшениці озимої тісно пов'язане з родючістю ґрунту. Ґрунти мають бути родючими, структурними, добре забезпечені азотом, фосфором, калієм та мікроелементами [1,7, 8]. У основних зонах вирощування пшениці озимої переважають чорноземи. Чорноземи, як правило, добре оструктурені, завдяки великій кількості водоміцних агрегатів не ущільнюються, не запливають, їхня щільність (близько 1,2 г/см³) знаходиться в оптимальних межах для росту кореневої системи. На таких ґрунтах коренева система пшениці озимої проникає на глибину до 250-300 см і використовує поживні речовини та вологу з глибоких шарів.

Пшениця озима найкраще росте на багатих гумусом ґрунтах, з високою буферністю та бонітуванням і чутлива до реакції ґрунтового розчину. Чорноземи мають нейтральну реакцію, що сприяє поглинанню поживних речовин рослиною [2].

Пшениця поглинає з ґрунту понад півтора десятка елементів, проте найвищі вимоги пред'являє до вмісту в ґрунті макроелементів – азоту, фосфору та калію. Коренева система пшениці, хоча добре розвинена і глибоко проникає в ґрунт, але має невисоку засвоюючу здатність, слабо використовує поживні речовини з ґрунту. Тому вона чутлива до внесення органічних та мінеральних добрив.). Особливо високі вимоги до забезпеченості елементами мінерального живлення мають сорти інтенсивного типу [3,4].

Одним з найважливіших елементів живлення рослин пшениці озимої є азот. Він регулює ріст вегетативної маси, підвищує вміст білка та клейковини у зерні та впливає на формування врожайності [5]. Як надлишок, так і нестача азоту негативно впливає на ріст і розвиток рослин пшениці і наприкінці призводить до недобору врожаю. Нестача азоту негативно впливає на формування елементів структури врожайності: продуктивну кустистість, кількість і масу зерен у колосі, масу 1000 зерен, на вміст білка та клейковини в зерні; погіршує технологічні властивості та хлібопекарські якості зерна [6, 12].

Надлишок азоту впливає на ріст вегетативної маси, при цьому порушується співвідношення між надземною масою та кореневою системою, подовжується вегетаційний період, знижується стійкість рослин до вилягання та ураження хворобами. Посилене азотне живлення та незбалансованість за іншими елементами живлення ведуть до зниження врожайності, посівних якостей насіння та технологічних властивостей зерна [7].

За даними Г.М. Господаренко [16] пшениця озима засвоює азот за фазами розвитку у такій динаміці, %: проростання і сходи – 8, куціння – 28, вихід у трубку – 36, колосіння і цвітіння – 12, наливання зерна – 16 (рис.1).

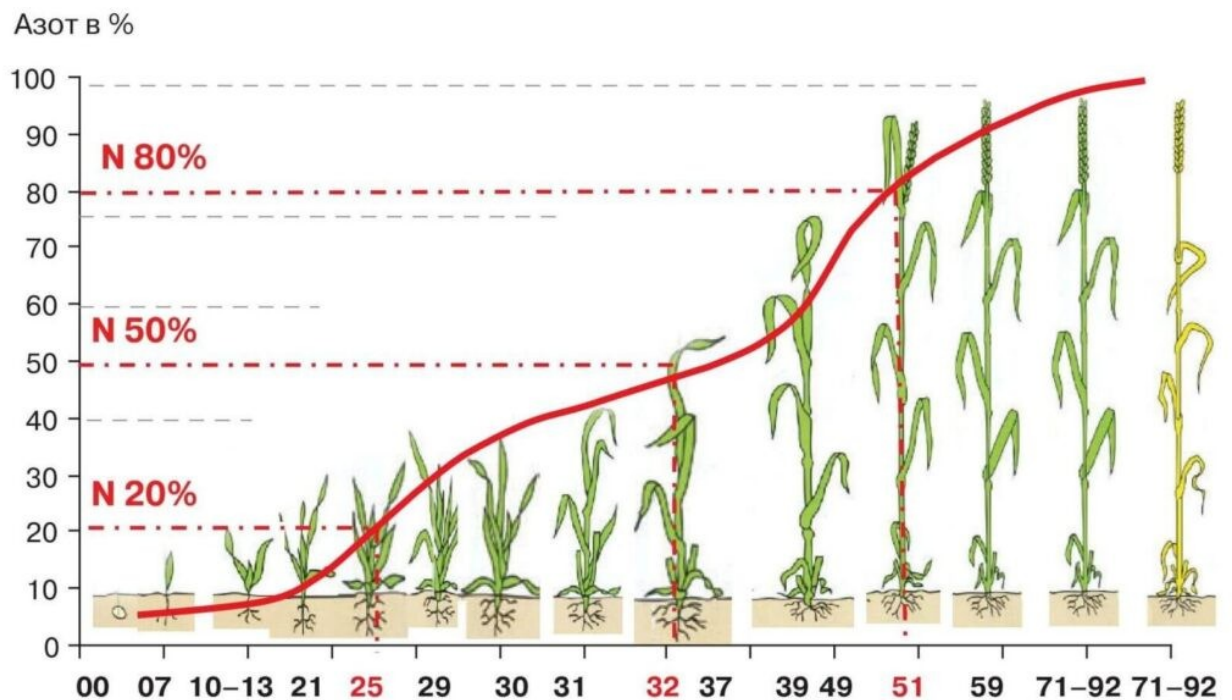


Рис. 1 Споживання азоту пшеницею озимою за фазами розвитку

Фосфор входить до складу багатьох органічних сполук, ферментів та вітамінів. При достатньому забезпеченні рослин фосфором збільшується врожайність, підвищується якість зерна, прискорюється розвиток та дозрівання, рослини стають більш стійкими до вилягання [9,10] Найбільше споживання фосфору відбувається у період вихід у трубку – колосіння. У цей час споживається від 53-68% фосфору від загального виносу. З настанням

фази цвітіння надходження фосфору знижується. Однак і в цей період використовується до 20% його виносу [14]. Високий рівень фосфорного живлення підвищує продуктивну куцистість, масу 1000 зерен та сприяє росту кореневої системи [11,12]. За недостатньої забезпеченості рослин озимої пшениці фосфором затримується використання азоту, синтез білків, уповільнюється ріст рослин, що призводить до зниження врожаю. Численні дослідження показують прямий зв'язок між урожайністю і змістом рухомих форм фосфору в ґрунті. Тривале використання фосфорних добрив суттєво змінює фосфорний режим чорноземів: підвищувалися вміст рухомих фосфатів [9]. Дослідження інших авторів свідчить про те, що під впливом фосфорних добрив знижується вміст білка у зерні [13]. Основною причиною зниження якості зерна під впливом фосфору є підвищення врожайності, що призводить до нестачі азоту у зв'язку з так званим «ростовим розбавленням» азоту в рослині. Одностороннє внесення фосфору найчастіше погіршує якість зерна пшениці. Особливо цей негативний вплив фосфору проявляється при дефіциті вологи, вміст білка в зерні знижується на 2-3,6 %.

РОЗДІЛ 3

ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Об'єкт, предмет досліджень

Об'єкт досліджень – процеси оптимізації умов росту та розвитку рослин пшениці озимої за рахунок використання макро- та мікродобрив в умовах ФГ «Іванково» Кам'янського району.

Предмет досліджень – сорт пшениці озимої Сейлор, макродобрива Сечовина $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$, Аміачна селітра NH_4NO_3 , комплексне добриво Нітроамофоска $(\text{N}+\text{P}_2\text{O}_5+\text{K}_2\text{O})$, мікродобриво Айдамін-Аміно, урожайність, економічна ефективність вирощування.

3.2. Умови проведення досліджень

Клімат місця розташування господарства помірно-континентальний, дуже теплий, посушливий. Абсолютний максимум температури зафіксовано на рівні 41°C , мінімум складає -38°C . Тривалість безморозного періоду (періоду вегетації) в середньому 185 днів на рік. Величини сумарної сонячної радіації 4200 до 4400 МДж/м².

Метеорологічна характеристика 2020-2021 вегетаційного року пшениці озимої

Агрометеорологічні умови для посіву пшениці озимої під урожай 2021 року через аномально теплу, суху, з суховійними явищами погоду були складні. Слід відмітити, що протягом вересня середньодобові температури повітря перевищували норму на $4,2^\circ\text{C}$. Лише з випадінням значних опадів в

кінці вересня засуха закінчилась і умови для сівби та початкового росту рослин значно поліпшились.

Тепловий режим місця проведення досліджень протягом осінньої вегетації склався наступним чином. Середня температура повітря у вересні склала $19,5^{\circ}\text{C}$, жовтні – $15,0^{\circ}\text{C}$, листопаді – $8,0^{\circ}\text{C}$ та виявилась на $3,5\text{-}4,5^{\circ}$ вище середньої багаторічної. У період осінньої вегетації на місяць пізніше кліматичних строків (19 жовтня) здійснився перехід середньодобової температури повітря через $+15^{\circ}$, тобто закінчилось літо. На тиждень пізніше кліматичних строків (11 листопада) здійснився перехід середньої добової температури повітря через $+5^{\circ}$ в бік зниження, тобто припинився період осінньої вегетації.

За період осінньої вегетації (вересень – листопад) випало 65 мм, що по місяцях склало відповідно 65%, 71%, 47% норми. Опади відмічались переважно у вигляді дощу та мряки.

Мінімальна температура ґрунту на глибині залягання вузла кущіння (3 см) під час найбільшого похолодання нижче $1\text{-}2^{\circ}$ морозу на знижувалась. Розрахункові критичні температури вимерзання пшениці озимої на 30 листопада у фазі сходи становили $10,0\text{-}11,4^{\circ}$ морозу, у фазі кущіння – $13,0\text{-}14,4^{\circ}$ морозу.

Така тепла погода виявилась надзвичайно корисною для росту і розвитку пшениці озимої. На посівах спостерігались активні процеси вегетації. Хоча за умов короткого світлового дня лінійний приріст відбувався уповільнено.

На час припинення вегетації пшениця озима знаходилась у фазі кущіння. Стан посіву добрий.

За даними Українського гідрометеорологічного центру [36] весна починається з переходу середньодобової температури повітря через 5°C і завершується при досяганні 15°C . За середніми багаторічними даними вона триває 53 дні, але за останні 4 роки відзначалися дуже великі відхилення. При цьому протягом майже всієї весни утримувався підвищений на 2-5 градусів температурний режим.

У 2021 році 27 березня, в строки близькі до звичайних, середня добова температура повітря стійко перейшла через $+5^{\circ}$, що в агрометеорології визначає початок вегетаційного періоду.

Таблиця 2

**Метеорологічні умови вегетаційного періоду пшениці озимої
у 2020/2021рр. (за даними ГМС Дніпро)**

Місяць		Середня декадна температура повітря, $^{\circ}\text{C}$	Сума опадів, мм
Вересень	факт	19,5	14
	відхил від норми	+ 4,5	65%
Жовтень	факт	15,0	27
	відхил від норми	+3,8	71%
Листопад	факт	8,0	24
	відхил від норми	+3,5	47%
Грудень	факт	-1,0	28
	відхил від норми	+1,6	58%
Січень	факт	2,3	19
	відхил від норми	+6,3	118%
Лютий	факт	-3,1	23
	відхил від норми	-2,1	132%
Березень	факт	3,1	41
	відхил від норми	1,0	137%
Квітень	факт	9,4	54
	відхил від норми	-1,9	143%
Травень	факт	16,5	55
	відхил від норми	0,0	106%
Червень	факт	21,0	171

	відхил від норми	+1,0	263%
Липень	факт	23,1	79
	відхил від норми	-0,3	162%

Середня температура повітря у березні виявилась на $1,0^{\circ}$ вища за норму і становила $3,1^{\circ}$ тепла. Станом на 30 квітня ефективного тепла вище $+5^{\circ}$ накопичилось 117° при нормі 146° , в 2020 році на цю дату накопичилось 234° ; ефективного тепла вище $+10^{\circ}$ накопичилось 16° при нормі 20° , в 2020 році на цю дату накопичилось 45° . Агromетeоролoгiчнi умoви для вегетaцiї пшеницi озимoi були задовiльнi. У травнi температура повітря була близькою до багаторiчної і становила $16,5^{\circ}$ тепла.

Лiто (перiод з середньодобовими температурами вище 15°C) триває по середнiм багаторiчним даним 107 днiв. У 2021 році в серединi травня, в звичайнi строки, зi стiйким переходом середньодобовoi температури через $+15^{\circ}$ наступило метеорологiчне лiто.

Загальна кiлькiсть опадiв протягом весни перевищила норму. За березень випало 41 мм або 137% норми, квітень – 54 мм або 143%, травень – 55 мм або 106% норми.

У червнi спостерiгалась аномально волога, з небезпечними та стихiйними метеорологiчними явищами, частими дощами, сильними зливами, грозами, шквалами та подекуди з градом погода. Кiлькiсть опадiв протягом мiсяця становила 171 мм або 263% норми.

Температура повітря було близькою до середньої багаторiчної і становила $21,0^{\circ}$.

Протягом лiта значнi зливи, сильнi пориви вiтру та перезволоження ґрунту викликали на рядi площ полягання посiвiв зернових культур. Фази вегетaцiї пшеницi озимoi проходили в строки близькi до звичайних.

Характеристика ґрунтових умов

Основними ґрунтоутворюючими породами у районі діяльності господарства є чорноземи звичайні легкосуглинкові на лесових породах. Рельєф і ґрунтоутворюючі породи сприятливі для утворення високопродуктивних чорноземів на території господарства.

На цих ґрунтах розміщується основна частина посівів. Реакція ґрунтового розчину гумусового горизонту чорноземів близька до нейтральної (рН водної суспензії 6,75).

Агрохімічна характеристика ґрунтів наведена в таблиці 3. Вміст гумусу в орному шарі ґрунту становить 3,1-3,3%, загального азоту – 0,17-0,18 % , рухомого фосфору – 125-144 мг/кг, обмінного калію – 69-118 мг/кг абсолютно сухого ґрунту (за Чириковим). За показниками вмісту поживних речовин ґрунти господарства мають підвищену забезпеченість фосфором і калієм. Внаслідок середніх запасів азоту розміри накопичення його рухливих форм у ґрунті, особливо після непарових попередників, обмежені. Цей показник досить динамічний і залежить від вмісту нітратів у ґрунті, культури.

Таблиця 3

Агрохімічна характеристика ґрунтів господарства

Тип ґрунту	Орний шар, см	Вміст гумусу, %	Вміст рухомих форм, мг/100 г ґрунту			рН
			N	P ₂ O ₂	K ₂ O	
Чорнозем звичайний малогумусний на лесах	0-20	3,2	2,0	12,5	11,8	6,9

За вмістом мікроелементів ґрунти господарства мають високий рівень міді, середній і високий – кобальту та марганцю і низький – цинку. Вміст в ґрунтах господарства важких металів в 2-10 разів менший, ніж гранично допустимі кількості.

Для росту та розвитку пшениці сприятливі ґрунти з рН від 6,7-7,5,

щільність ґрунту $1,1 \text{ г/см}^3$, а нестачу азоту в ґрунті можна компенсувати внесенням добрив.

ґрунтові води на вододілах та схилах залягають глибоко (8-12 м та глибше), по днищам балок їх рівень підіймається до 4-6 м.

РОЗДІЛ 4

МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Для вивчення впливу рівня мінерального живлення на формування зернової продуктивності пшениці озимої у польовій сівозміні ФГ «Іванково» Кам'янського району було проведено польовий однофакторний дослід.

Відповідно до визначеної мети польовий дослід був закладений за схемою (табл. 4)

Таблиця 4

Схема дослідів

Культура	Варіанти
Пшениця озима Сорт Сейлор	Контроль (фон $N_{17}P_{17}K_{17}$ під час сівби)
	$N_{17}P_{17}K_{17}$ під час сівби + N_{50} по таломерзлому ґрунту
	$N_{17}P_{17}K_{17}$ під час сівби + N_{20} по таломерзлому ґрунту + (N_{10} + Айдамін-Аміно 0,5 л/га) фаза вихід в трубку

Повторність в досліді – триразова. Площа облікової ділянки 50 м².

В досліді висівали пшеницю м'яку озиму сорт Сейлор. Попередник – горох сорт Готівський.

Польові дослідження проводили у відповідності до Методики державного сортовипробування сільськогосподарських культур та методик, які викладено Б.А. Доспеховим (1979, 1985), В.Ф. Мойсейченко, В.О. Єщенко та інші [32,33,34,35].

4.1. Методи досліджень

При виконанні програми досліджень використовували методи загальнонаукові та спеціальні.

Серед спеціальних методів польові та лабораторні дослідження. У польових умовах для визначення оптимального рівня мінерального живлення пшениці озимої протягом всього періоду вегетації проводили спостереження за ростом та розвитком рослин.

Визначали дати настання фенологічних фаз: сходи, кущіння, вихід у трубку, колосіння, цвітіння, молочний стан, воскова та повна стиглість зерна. Початок кожної фази відмічали, коли в неї вступило 10-15% рослин, а повне – коли її ознаки мали 75% і більше рослин пшениці озимої.

По фазах вегетації проводили біометричні спостереження:

- у кожному варіанті шляхом вимірювання в 10 рослин визначали висоту. Вимірювання проводили від поверхні землі до верхівки останнього колоска;
- площу листової поверхні вимірювали в 10 рослин шляхом множення довжини кожного листка на його ширину, коефіцієнт 0,65 і суми всіх листків однієї рослини.

Аналіз структури елементів врожайності виконували в чотирьох пробних снопах, які були відібрано із площі 0,25 м² :

- визначення загальної кущистості рослин проводили для кожної проби, підраховували кількість рослин і стебел. Коефіцієнт кущіння визначали діленням загальної кількості стебел на кількість рослин у пробі;
- кількість зерен у колосі визначали шляхом підрахунку кількості зерен на 25 колосах і визначають середню кількість зерен одноко колоса;
- масу зерна одного колоса визначали шляхом важення масі зерна 25 колосах і діленням її на 25;
- масу 1000 зерен визначали шляхом відбору двох проб по 500 штук, зважували із точності до 0,01 г. Розраховували середньоарифметичну масу двох проб, їхню суму, а також фактичну розбіжність між ними. Остання не

повинна перевищувати 3% від середньоарифметичного. У цьому випадку маса 1000 зерен дорівнює сумі мас двох наважок по 500 штук насіння.

Збирали врожай у фазі твердої стиглості. Спосіб збирання пряме комбайнування. Отриманий урожай перераховували на 14% вологість.

Для обробки експериментальних даних використовували дисперсійний метод математичного аналізу, використовуючи програмне забезпечення ПК.

Економічна ефективність вирощування пшениці озимої визначалася по затратах сукупної енергії і енергоємності вирощування одиниці продукції згідно розцінок для виробничих умов 2021 маркетингового року.

4.2. Агротехніка вирощування пшениці озимої в досліді

Технологія вирощування пшениці озимої в досліді була загальноприйнятою для північного Степу України і відповідає зональним та регіональним рекомендаціям [30,31].

Подрібнення пожнивних решток і заробку їх в ґрунт проводили лушчильником Carrier -5.

В подальшому проводили мілкий обробіток ґрунту культиваторами John Deere-8.8 на глибину 10-12 сантиметрів. Після випадання опадів для знищення ґрунтової кірки проводили боронування.

Перед сівбою для захисту від шкідливих організмів насіння протруювали препаратом Ламардор® Про. Норма препарату 0,5 л на 1 тону насіння, діюча речовина: протіоконазол, 100 г/л + тебуконазол, 60 г/л + флуопірам, 20 г/л.

Добрива у вигляді діамафоски в дозі $N_{10} P_{26} K_{26}$ вносили під час сівби.

В оптимальний для зони строк (29 вересня) сівалкою Партнер-7.5 проводили сівбу. Норма висіву пшениці озимої 4,0 млн. схожих насінин на гектар.

Догляд за посівом проводили згідно рекомендацій.

Для знищення личинок хлібної жужелиці (поріг шкодочинності більше

4-6 личинок /м²) посів обробили інсектицидом Драгун к.е. нормою 1,0-1,2 л/га, діюча речовина - хлорпірифос (480 г/л). Кратність обробок – 1.

Навесні у фазу куціння вносили гербіцид Квеллекс в нормі 55 г/га, діюча речовина: галауксифен-метил (100г/кг) + флорасулам (100г/кг) + клоквінтосет-кислоти (70,8 г/кг) (антидот).

В період колосіння проводили обприскування посіву пшениці озимої фунгіцидом Рекс Дуо нормою 0,5 л/га, діюча речовина: епоксиконазол (187 г/л) + тіофанат-метил (310 г/л). Максимальна кратність обробок – 2. Строк останньої обробки – 30 днів.

Збирали врожай комбайном CLAAS Tuscano 470.

4.3. Характеристика досліджуваного сорту

Сучасні сорти пшениці озимої мають високий потенціал продуктивності та адаптивні властивості до конкретних ґрунтово-кліматичних умов. Нині середня врожайність сортів у виробництві становить 45-50 ц/га. Збільшення виробництва продовольчого зерна досягається інтенсифікацією технологічного процесу, який спрямований на створення високопродуктивних агроценозів, зведення до мінімуму втрат від бур'янів, шкідників, хвороб і стресових погодних явищ та підвищення окупності енергетичних витрат. Роль сорту зростає при високому рівні інших чинників інтенсифікації, зокрема засобів захисту рослин та використання добрив.

Таблиця 5

Опис сорту Сейлор

Показник	Характеристика
Оригігатор	Секобра Речерчес (Німеччина)
Реєстрація	Занесений до реєстру сортів рослин України з 2013 року
Зона вирощування	Степ иа Лісостеп України

Біологічні та господарські характеристики	Високоінтенсивний тип розвитку. Потенційна врожайність 10,0 т/га. Урожайність у виробництві 8-9 т/га. Сорт середньостиглий, тривалість періоду вегетації 285 діб. Стійкий до вилягання та осипання. Високотолерантний до збудників грибкових хвороб.
Апробаційні ознаки	Різновид – лютесценс, висота рослин 95-105 см, маса 1000 насіння 45-50 г.
Стійкість до стресових факторів	Стійкість до вилягання – 8 балів Стійкість до осипання – 8 балів Стійкість до кореневої гнилі – 7 балів Стійкість до септоріозу – 7 балів Стійкість до фузаріозу – 7 балів Стійкість до бурої іржи – 7 балів
Особливості технології вирощування	Сорт невибагливий до попередників. Добре розвивається восени, тому кращі строки сівби середньопізні. Рекомендована норма висіву 3,5 млн схожих насінин на 1 га (зазвичай формується 4 продуктивних стебла). Стартова норма удобрення N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀ . Рано навесні сорт позитивно реагує на підживлення азотом дозою N ₈₀ (40+40 або 40+20+20). Система захисту має забезпечити високий фіто санітарний стан поля.
Якість зерна	Цінна пшениця. Вміст білка в зерні 12,5-13,8 %, сирої клейковини – 26,0-28,1 %, сила борошна – 296-310а.о. число падіння – 308, натура – 820 г/л, об'єм хліба із 100 г борошна – 960-1000 мл

4.4. Характеристика досліджуваних добрив

При проведенні досліджень щодо визначення впливу мінеральних добрив на ріст, розвиток та формування врожайності пшениці озимої використовували нітрофоску, сечовину, аміачна селітра, мікродобриво Айдамін-Аміно

Нітроамофоска (N+P₂O₅+K₂O)

Загальні відомості	Комплексне добриво: (NH₄H₂PO₄ + NH₄NO₃ + KCL)
Склад та фізико-хімічні властивості	<p>Азот загальний (N) 17 % Фосфор засвоювальний (P₂O₅) 17 % Калій (K₂O) 17 %</p> <p>У добриві азот і калій присутні в формі легкодоступних сполук і швидко засвоюються рослинами.</p> <p>Фосфор міститься в трьох видах: монокальційфосфат, дикальційфосфат і фосфату амонію.</p> <p>Калійний компонент це хлористий калій або сульфат калію.</p> <p>Масова частка мікроелементів і відсоток вмісту води залежать від марки добрива.</p> <p>Нітроамофоска добре розчиняється у воді, не містить баласту. Поживних речовин в ньому може міститися більше 55%.</p>
Форма випуску	Сіри гранули
Застосування та норма внесення	Застосовується для основного і передпосівного внесення, в рідкому вигляді – в якості позакореневого підживлення по вегетуючих рослинах
Норма внесення	<p>100-300 кг/га</p> <p>Розрахунок норми добрив залежить від:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Кліматичних умов району вирощування культури - Агрохімічного складу ґрунту - Попередника - Особливостей сорту - Розміру запланованого урожаю

--	--

Таблиця 7

Сечовина (NH₂)₂CO

Загальні відомості	Сечовина (NH₂)₂CO
Склад та фізико-хімічні властивості	<p>Найбільш концентроване азотне добриво: (N) 46 %, з амідною формою азоту.</p> <p>Масова частка біурету < 1,4%</p> <p>Масова частка води – 0,3%</p> <p>Фізичні характеристики: не злежується, зберігає хорошу розсіюваність. Добриво водорозчинне, біологічно кисле (1 ц нейтралізується 0,83 ц CaCO₃)</p> <p>У розведених розчинах при 200⁰C можливий повний гідроліз сечовини з утворенням NH₃ і CO₂.</p> <p>При нагріванні до 150⁰C карбамід перетворюється в NH₄NCO, потім NH₃ і CO₂, біурет, цианурову кислоту. Температура плавлення - +132,7⁰C, щільність +25⁰C – 1330 кг/м³</p>
Форма випуску	Білі гранули
Застосування та норма внесення	Застосовується під всі сільськогосподарські культури для основного внесення, у вигляді розчину – в якості позакореневого підживлення
Норма внесення	<p>100-300 кг/га</p> <p>Розрахунок норми добрив залежить від:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Кліматичних умов району вирощування культури - Агрохімічного складу ґрунту - Попередника - Особливостей сорту

	- Розміру запланованого урожаю
--	--------------------------------

Таблиця 8

Аміачна селітра NH_4NO_3

Загальні відомості	Аміачна селітра (NH_4NO_3)
Склад та фізико-хімічні властивості	<p>Амонійно-нітратне добриво. містить азот у співвідношенні $\text{NH}_4 : \text{NO}_3 = 1 : 1$. Загальний вміст азоту 34,4 %. Другим мікроелементом аміачної селітри є сірка, якій у складі цього агрохімікату міститься від 3 до 14%.</p> <p>Добриво фізіологічно кисле (1 ц добрива нейтралізується 0,74 ц CaCO_3).</p> <p>Водорозчинне, гігроскопічне. При обробці гранул спеціальними гідрофобними добавками, не злежується.</p> <p>Щільність 1,725 г/см³. Температура плавлення – 169,6⁰С, температура кипіння - 235⁰С, температура розкладання – 210⁰С</p>
Форма випуску	Білі гранули з жовтуватим або рожевуватим відтінком.
Застосування та норма внесення	Застосовується під всі сільськогосподарські культури при основному, передпосівному удобренні та для підживлення
Норма внесення	Норми внесення добрива встановлюються за результатами агрохімічних аналізів ґрунту, біологічних особливостей культур та запланованої врожайності

Таблиця 9

Мікродобриво АЙДАМІН-АМІНО

Загальні відомості	Мікродобриво Айдамін-Аміно
Склад та фізико-хімічні властивості	<p>Вміст елементів живлення,г/л: N-46; SO₄-3,2; Cu-6,2; Густина, г/см³ - 1,05–1,15; рН – 0,8-1; Вміст солей та похідних кислот, г/л:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Сукцинати (бурштинової) – 1 - Цитрати (лимонної) – 400 - Тартрати (винної) – 1 - Оксалати (щавлевої) – 1 - Малати (яблучної) – 1 - Аспарагірати (аспарагінової) – 1 - Глутамати (глутамінової) – 1
Призначення	Для запобігання дефіциту та забезпечення рослин доступними кислотами і амінокислотами, міддю, виведення рослин зі стресових умов різного походження.
Дія препарату	Підвищує стійкість рослин до стресових абіотичних чинників (спека, посуха, низькі температури), до гербіцидного стресу. Сприяє утворенню АТФ. Підвищує водо утримуючу здатність, стійкість до бактеріальних і грибкових захворювань. Регулює рН (підкислює воду в баковій суміші), зв'язує катіони жорсткості.
Приготування робочого розчину	Робочий розчин готується в день обробки. Рекомендована норма розведення добрива 1:100. Підживлення проводять по фазах розвитку рослин рано вранці або ввечері, уникаючи яскравого сонця, дощу і сильного вітру, при середньодобовій температурі не нижче +5 ⁰ С
Норма внесення	Мікродобриво вносять у фази кушіння – прапорцевий лист нормою 0,5 л/га. з метою економії витрат на вирощування пшениці, мікроелементи в

	досліді вносили разом з засобами захисту рослин.
--	--------------------------------------------------

РОЗДІЛ 5

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

5.1. Особливості ростових процесів рослин пшениці озимої залежно від рівня мінерального живлення

У процесі фотосинтезу, органогенезу, формування врожаю основна роль належить листям рослини. Їх пошкодження шкідниками та ураження хворобами веде до зниження продуктивності фотосинтезу та врожайності. Перші три зародкові листи забезпечують продуктами фотосинтезу ріст нижніх стеблових листків. Після переходу рослин до IV етапу органогенезу зародкове листя і 4-й листок поступово відмирають, а 5-6-й листя забезпечують ріст верхніх міжвузлів стебла та проходження рослинами VI-VIII етапів. Речовини, синтезовані 6-8 листям, а також квітковими лусками, використовуються зернівками, що формуються, на X і XI етапах органогенезу.

Ряду дослідників вдалося встановити, що асиміляти, які синтезуються у листах нижнього ярусів використовуються для формування коренів, соломини, зародкового колосу, а верхніх листків – надходять переважно в колос і зерно [37].

Особливу роль у формуванні врожаю грає верхній листок (прапорцевий). У фазі колосіння пшениці інтенсивність фотосинтезу верхнього листа в 5 разів більша, ніж другого або третього. Прапорцевий лист більш інтенсивно забезпечує асимілятами зернівки, з другого зверху листка вони переважно потрапляють у колоскові та квіткові луски, а також в інші частини рослини. Захист рослин від хвороб та шкідників, може забезпечити тривале фізіологічне функціонування верхніх листків.

Ріст листків є одним з основних показників умов росту рослин. Якщо в сприятливих умовах прапорцевий листок виявляється найбільшим, то при настанні посухи або нестачі елементів живлення зменшується довжина і площа всіх листків. Крім того, верхнє листя страждає найбільшою мірою і відстає в рості від листя середніх ярусів.

Ріст нижнього листя відбувається навесні, коли в ґрунті завжди є волога та елементи живлення, а умови наступного періоду, коли росте верхнє листя, змінюються по роках в широких межах, при цьому розміри листя верхніх ярусів варіюють набагато сильніше, ніж нижні.

На першому бічному пагоні перший лист з'являється в той час, коли на головному є 3-4 листи, а у наступних ще пізніше. Тому на бічних пагонах при колосінні число листків значно менше в порівнянні з головним, вони швидше переходять до формування репродуктивних органів, розвивають коротше стебло, суцвіття або воно взагалі відсутнє.

Інтенсивність наростання надземної маси рослин характеризують біометричні показники: висота, маса рослин, площа листкової поверхні.

Навесні та влітку 2021 року склалися сприятливі умови для формування вегетативних органів рослин пшениці озимої.

Вегетація відновилася дещо пізніше звичайних строків – наприкінці березня. Температурний режим та умови зволоження у квітні були сприятливі для кушіння пшениці. За місяць випало 54 мм (143% норми) опадів, температура виявилась на 1,0-1,9 нижча за норму і становила 8-9⁰ тепла.

Протягом травня спостерігались опади різної інтенсивності. Загальна їх кількість перевищила норму і склала 55 мм, температура повітря була близькою до середньої багаторічної і становила 16,5⁰С. У цей час спостерігався інтенсивний ріст стебла. Наприкінці травня за сприятливих умов розпочалась фаза колосіння.

Нашими дослідженнями встановлено, що застосування макро- та мікродобрив і гідротермічні умови протягом вегетації впливали на

інтенсивність росту рослин пшениці озимої, що пояснюється оптимальним режимом живлення та тривалим періодом фізіологічної активності вегетативних органів рослин.

Спостереження за динамікою росту стебла свідчать, що висота рослин змінювалась по фазах вегетації. По всіх варіантах дослідження найбільш інтенсивним ріст був до фази колосіння. Після цієї фази ріст стебла був більш повільним (рис.1).

Встановлено суттєвий вплив сумісного внесення макро- та мікродобрив на ріст стебла. Амінокислоти, що входять до складу мікродобрива Айдамін – Аміно, активують обмін речовин у клітинах, механізми росту, розвиток кореневої системи: зокрема, завдяки збільшенню кількості корневих волосків, підвищується здатність до поглинання елементів живлення. Тому висота рослин на цьому варіанті була найбільшою і змінювалась від 15,2 см до 85,1 см. Наприкінці вегетації при застосуванні препарату Айдамін – Аміно висота рослин була на 9,8 см більше за контроль і становила 85,1 см. Застосування підвищеної дози азоту на другому варіанті збільшило висоту рослин відповідно на 6,5 см (81,8 см).

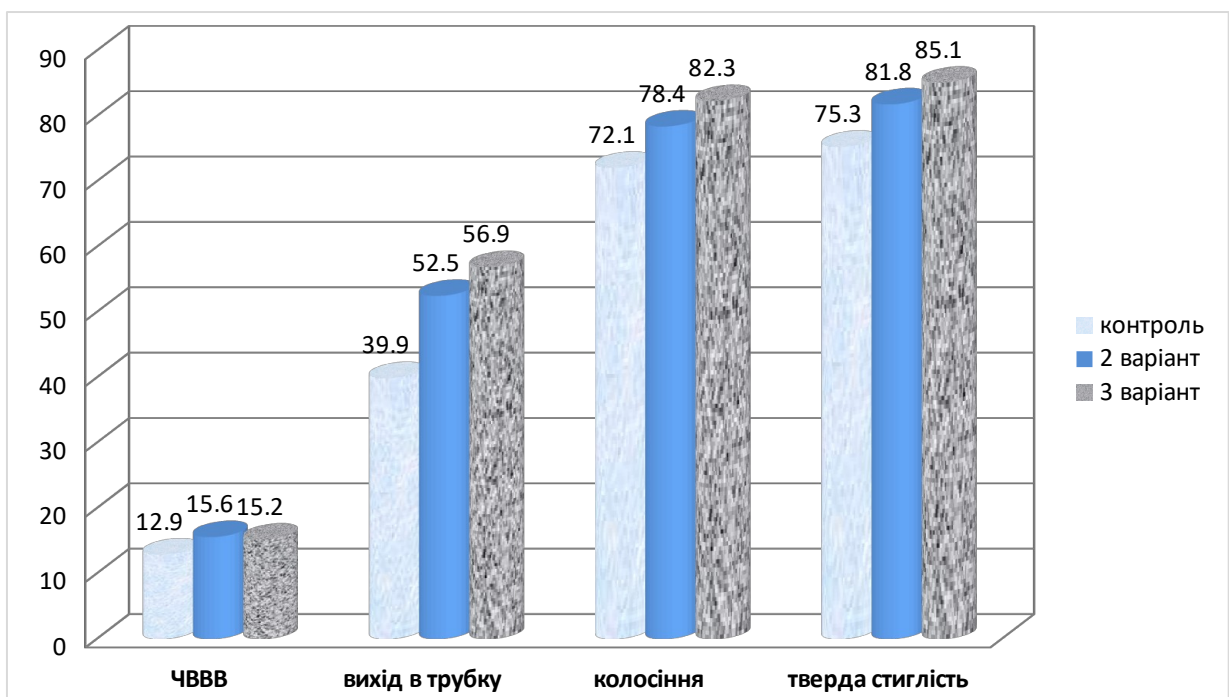


Рис. 1 Динаміка висоти рослин пшениці озимої залежно від застосування

комплексних препаратів

З IV по IX етапи органогенезу збільшується кількість листків на рослинах та їх розмір, що формує асиміляційну поверхню як кожної рослини, так і посіву.

Встановлено, що більша площа листків формується в період від кінця фази виходу в трубку до початку колосіння (рис.2).

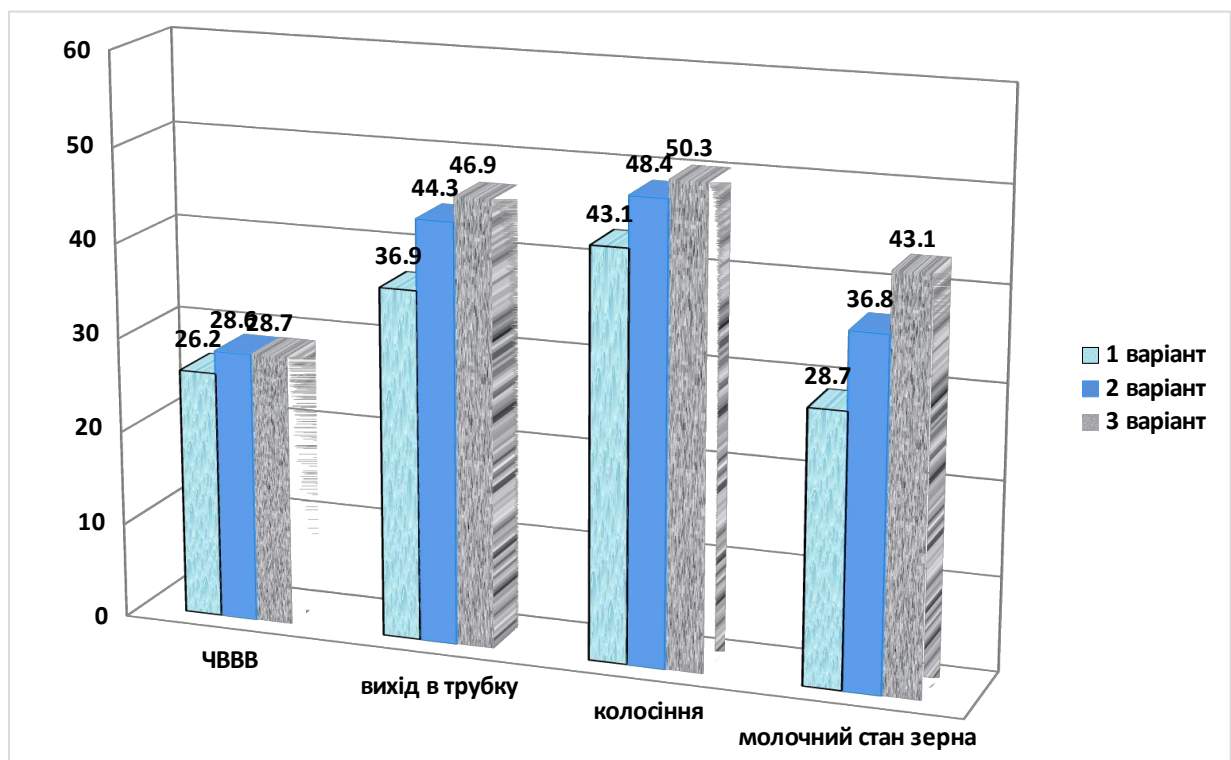


Рис. 2. Вплив макро- та мікродобрив на формування площі листової поверхні пшениці озимої, тис. м²/га

За результатами досліджень встановлено, що під час відновлення весняної вегетації площа листової поверхні посіву по варіантах дослідів суттєво не відрізнялась. Цей показник знаходився в межах 26,2-28,7 тис. м²/га. Підживлення азотом по таломерзлому ґрунту дозою 50 кг д.р. на 1 га сприяло збільшенню площі листової поверхні у фазу вихід в трубку на 20%, а у фазу колосіння – 12% порівняно з контролем. Подібна тенденція спостерігалася за сумісної дії макро- і мікродобрив. Підживлення азотом

дозою N_{20} та N_{10} разом з мікродобривом Айдамін–Аміно збільшило площу асиміляційної поверхні посіву пшениці у фазу вихід в трубку до 46,9 тис. $m^2/га$, а у фазу колосіння – 50,3 тис. $m^2/га$, що на 27 % і 17% більше за контроль. Максимального значення площа листкової поверхні набула у фазу колосіння. По варіантах дослідів цей показник змінювався в межах 43,1 – 50,3 тис. $m^2/га$.

Внаслідок відмирання листя, у фазу молочного стану зерна площа фотосинтетичної поверхні посіву зменшилася по варіантах дослідів до 28,7-43,1 тис. $m^2/га$.

5.2. Вплив рівня мінерального живлення на формування зернової продуктивності пшениці озимої

Результати досліджень багатьох науковців свідчать про те, що елементи продуктивності змінюються залежно від ґрунтово-кліматичних особливостей, сорту, агротехнічних прийомів [38,39,40, 41].

Структурними елементами продуктивності колосу є кількість колосків у колосі, кількість зерен у колосі, маса зерна одного колоса. Критичним у рості рослин вважається IV етап органогенезу, оскільки в цей час встановлюється кількість колосків у колосі. Цей показник визначає озерненість колосу – чим більше колосків, тим більше зерен у колосі та маса зерна з одного колосу. За несприятливих умов (нестача вологи та поживних речовин) кількість колосків може бути меншою від кількості члеників колосового стрижня.

Кількість зерен у колосі також залежить від погодних умов, що складаються під час формування продуктивності колосу. Кількість зерен у колосі різко знижується в гострозасушливі роки, коли атмосферна посуха поєднується з нестачею вологи у ґрунті. Встановлено залежність між крупністю колосу та терміном його формування. У пізньостиглих сортів пшениці формування колосу відбувається, коли рослини мають 5-7 листків, а у ранньостиглих 3-4 листки, через що пізньостиглі сорти формують більші

колосся.

В умовах 2021 року процес формування колосу проходив при температурах вище за середні багаторічні та підвищених умовах зволоження, внаслідок чого сформувалось крупне та виповнено зерно (табл. 10).

Таблиця 10

**Вплив мінеральних добрив на формування елементів структури
врожайності пшениці озимої**

Варіант	Кількість колосків у колосі, шт.	Кількість зерен у колосі,шт.	Маса зерна з колоса, г	Маса 1000 зерен,г
Контроль (фон N ₁₇ P ₁₇ K ₁₇ під час сівби)	12,8	28,5	1,12	39,3
N ₁₇ P ₁₇ K ₁₇ під час сівби + N ₅₀ по ТМГ	13,3	31,6	1,34	42,4
N ₁₇ P ₁₇ K ₁₇ під час сівби + N ₂₀ по ТМГ + (N ₁₀ +Айдамін - Аміно) фаза вихід в трубку	13,4	32,7	1,40	42,9

Аналіз отриманих нами експериментальних даних свідчить про те, що застосування добрив вплинуло на формування зернової продуктивності колосу.

Кількість зерен в колосі по варіантах дослідів змінювалась від 28,5 до 32,7 шт. Застосування азотних добрив забезпечило підвищення цього показника до 31,6 шт, що на 10,9% більше за контроль. Комплексне внесення макро- та мікродобрива Айдамін -Аміно сприяло підвищенню кількості зерен в колосі до 32,7 шт. або на 14,7% більше порівняно з контролем.

Маса зерна з колосу на контролі була 1,12 г, на варіантах із внесенням мінеральних добрив вона збільшилася до 1,34-1,40 г. Найбільший ефект був

отриманий від застосування макро- та мікродобрива Айдамін-Аміно. На нашу думку це пояснюється тим, що амінокислоти, які входять до складу мікродобрива, підвищують фертильність пилку та утворення зав'язі плодів, здатність засвоювати елементи живлення та стійкість до шкідників та хвороб.

Маса 1000 зерен залежить як від факторів зовнішнього середовища, так і від біологічних особливостей сорту, внаслідок чого може варіювати в широких межах. Найбільше впливають на масу 1000 зерен чинники протягом періоду колосіння – достигання, при цьому волога глибоких шарів ґрунту має більше значення, ніж опади, які випадають у цей час.

Встановлено, що на контролі маса 1000 зерен становила 39,3 г, при внесенні мінеральних добрив різниця була несуттєвою – 42,4-42,9 г. При цьому найкращі показники були за варіантом із внесенням підживлення азотом дозою N_{20} та N_{10} разом з мікродобривом Айдамін-Аміно – 42,9 г, що на 9,2% вище за контроль та 1,2% більше за підживлення азотом по таломерзлого ґрунту дозою 50 кг д.р. / га.

Результати проведених досліджень свідчать, що урожайність пшениці озимої варіювала по варіантах дослідження і залежала від застосування мінеральних добрив та агрометеорологічних умов.

Таблиця 11

Вплив мінеральних добрив на врожайність пшениці озимої

Варіант	Урожайність, т/га	± до контролю
Контроль (фон $N_{17}P_{17}K_{17}$ під час сівби)	4,35	-
$N_{17}P_{17}K_{17}$ під час сівби + N_{50} по ТМГ	5,00	+ 0,65
$N_{17}P_{17}K_{17}$ під час сівби + N_{20} по ТМГ + (N_{10} +Айдамін -Аміно) фаза вихід в трубку	5,47	+ 1,12
$НІР_{05}$	0,16	

Отриманні нами експериментальні данні свідчать, що підживлення пшениці озимої макро- та мікродобривами збільшило врожайність на 14,9-25,7% порівняно з контролем. Найвищу врожайність отримали за внесення добрив у дозі N_{20} по ТМГ + (N_{10} +Айдамін -Аміно) фаза вихід в трубку – 5,47 т/га, що на 1,12 т більше за контроль. Разом з тим, збільшення дози підживлення до N_{50} по ТМГ підвищило врожайність до 5,00 т/га або збільшило прибавку врожайності на 0,65 т до контролю.

Отже, при обмежених ресурсах мінеральних добрив доцільним є зниження дози їх внесення на 40% з додаванням мікродобрив, це дозволить отримати більше зерна, ніж від повної дози без застосування мікроелементів.

РОЗДІЛ 6

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

Головним критерієм оцінки впровадження нового агротехнічного прийому у виробництво є його економічна ефективність, підвищити яку можна зниженням витрат на виробництво продукції і збільшенням врожайності. Ефективність виробництва визначається рівнем рентабельності та окупністю 1 кг д.р. мінеральних добрив додатковою продукцією. На рівень цих показників впливають собівартість та прибуток від реалізації основної продукції.

При вивченні впливу мінеральних добрив на ріст, розвиток та формування врожайності пшениці озимої в умовах ФГ «Іванково» Кам'янського району нами встановлено, що найвищу врожайність отримали за внесення добрив у дозі N₂₀ по ТМГ + (N₁₀+Айдамін -Аміно) фазу виходу в трубку – 5,47 т/га, Тобто, при обмежених ресурсах мінеральних добрив доцільним є зниження дози азотних добрив на 40% з додаванням мікродобрив. Це дозволяє отримати більше зерна, ніж від повної дози без застосування мікроелементів, при менших витратах на виробництво.

Економічна ефективність застосування мінеральних добрив та препарату Айдамін-Аміно нами розрахована за цінами 2021 р. з використанням технологічних карт вирощування пшениці озимої та фактично сформованих цін на зерно на 1.11.2021р.

Розрахунок проводили за формулами:

- 1. Вартість продукції (Впр.):** $V_{пр} = U * C_{р, грн./га}$
- 2. Собівартість 1ц зерна(С):** $C = Z_{в:U, грн./ц}$

3. Прибуток(П): $P = V_{пр} - Z_v, \text{грн./га}$
 4. Рівень рентабельності : $P_r = (P : V_v) * 100, \%$
 5. Окупність витрат (Ов): $O_v = V_{пр} : Z_v, \text{грн./га}$

де, У- Урожайність з 1 га,ц;

Цр, грн./га- Ціна 1ц, грн.;

Зв-витрати на 1 га,грн.;

Впр- вартість продукції з 1 га, грн.;

Таблиця 12

Економічна ефективність вирощування пшениці озимої залежно від застосування макро- і мікродобрив

№	Показники	Варіант		
		Контроль (фон N ₁₇ P ₁₇ K ₁₇ під час сівби)	N ₁₇ P ₁₇ K ₁₇ під час сівби + N ₅₀ по ТМГ	N ₁₇ P ₁₇ K ₁₇ під час сівби + N ₂₀ по ТМГ + (N ₁₀ +Айдамін -Аміно) фаза вихід в трубку
1	Урожайність, т/га	4,35	5,00	5,47
2	Ціна 1 т зерна, грн	9180	9180	9180
3	Вартість валової продукції, грн./га	39933,0	45900,0	50214,6
4	Витрати всього, грн./га	14985	16853	16761
5	Собівартість зерна, грн./т	3444,8	3370,6	3064,2
6	Умовно чистий прибуток, грн./га	24948,0	29047,0	33453,6
7	Рівень рентабельності, %	166,5	172,4	199,5

Оцінка рівня економічної ефективності вирощування пшениці озимої показала, що застосування азотних мінеральних добрив як окремо, так і разом із препаратом Айдамін -Аміно збільшувало прямі витрати щодо контролю на 1776 - 1868 грн./га. Врожайність при цьому порівняно з контролем збільшилась, це підвищило рівень умовно чистого прибутку на 4099 – 8505,6 грн. в розрахунку на 1 га посіву.

Найкращі економічні показники отримані на фоні із сумісним внесенням макро- та мікродобрих, що забезпечило рівень рентабельності на рівні 199,5% та найменшу собівартість продукції – 3064,2 грн./т. Показник рентабельності на контролі був на 33 в.п., а на другому варіанті (підживлення дозою N_{50} по ТМГ) – на 27,1 в.п. менше.

Отже, на підставі отриманих нами експериментальних даних відмічено позитивний вплив застосування препаратів, до складу яких входять мікроелементи, амінокислоти, на врожайність пшениці озимої, підвищення рівня рентабельності за низької собівартості одиниці продукції.

РОЗДІЛ 7

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

7.1. Загальні положення

Вимоги техніки безпеки – це сукупність правил та прийомів, виконання яких створює сприятливі умови праці на сільськогосподарських машинах, попереджає нещасні випадки та травми людей, які обслуговують ці машини.

Основні положення з охорони праці встановлені й регламентуються Конституцією України (основним законом), Кодексом законів про працю, а також розробленим на їх основі нормативно-правовими актами (указами Президента, постановами уряду, правилами, нормами, інструкціями, стандартами). Основа політики України в галузі охорони праці відображена в Законі "Про охорону праці" [42] .

7.2. Стан охорони праці у фермерському господарстві

У фермерському господарстві на основі нормативно-правових актів (Укази Президента, постанов уряду, правил, стандартів) розроблені інструкції про охорону праці, що встановлюють правила виконання робіт і поведінки працівників на території господарства, робочих місцях.

За стан охорони праці в господарстві відповідає директор.

Система управління охороною праці є складовою частиною загальної системи керування ФГ «Іванково». Згідно наказу голови господарства, відповідальним за стан охорони праці в господарстві призначений головний інженер з охорони праці (наказ № 29 від 15.04.2021р.).

При прийнятті на роботу і під час роботи кожен працівник господарства проходить навчання з питань охорони праці. За характером і

часом проведення інструктажі з охорони праці поділяють на *вступний, первинний, повторний, позаплановий та цільовий*.

Вступний інструктаж в господарстві проводить інженер з охорони праці в кабінеті охорони праці за програмою, затвердженою директором.

Після проведення вступного інструктажу в спеціальному журналі робиться відповідний запис.

Первинний інструктаж – проводять на робочому місці індивідуально з кожним працівником, яких вперше беруть на роботу.

Повторний інструктаж – проводиться не пізніше 6 місяців після первинного інструктажу, про що реєструється запис в журналі реєстрації інструктажів.

Вказівки, що даються працівником з охорони праці обов'язкові до виконання усіма фахівцями господарства, керівниками виробничих ділянок, усіма робітниками господарства. Засобами індивідуального захисту та спецодягом працюючі забезпечені. Спецодяг видається щорічно, засоби індивідуального захисту – у встановленому порядку.

В господарстві є спеціально відведений з охорони праці кабінет. Завідує кабінетом інженер з охорони праці. В гаражах і на складах висять плакати та інструкції з охорони праці.

Всі приміщення забезпечені необхідною вентиляцією, освітленістю та опаленням, знаряддя праці перебувають в належному стані.

В господарстві є переодягальня, санвузол та душова кімната.

У цілому по господарству санітарно-гігієнічний стан умов праці задовільний.

7.3. Аналіз нещасних випадків у фермерському господарстві

Аналіз виробничого травматизму та причини нещасних випадків проводимо статистичним методом на основі акту Н-1 та річного звіту за формою 7-ТВН.

Розрахунок проводимо за формулами [43]:

- Коефіцієнт частоти захворювань – $K_{ч} = \frac{T}{P} * 1000$, де
 T – кількість захворювань;
 P – середньостатистична кількість робітників.
- Коефіцієнт важкості захворювань: $K_{в} = \frac{Д}{T}$;
- Коефіцієнт втрат робочого часу: $K_{вт} = \frac{Д}{P} * 1000$; де:
 T – кількість захворювань за досліджуваний період;
 P – середньоспискова кількість працівників, чол.;
 $Д$ – сумарна втрата днів працездатності в результаті нещасного випадку, дн.

Проведемо аналіз виробничого травматизму в господарстві за останні три роки. Згідно цьому, маючи кількість працівників за три останні роки, відповідно: у 2019 р. – 10, 2020 р. – 10, 2021 р. – 16 чоловік. Зробимо розрахунки та занесемо в таблицю дані.

У 2019 році серед працівників господарства було п'ять захворювань, у 2020 році – чотири, у 2021 році – одно.

2019 рік $K_{ч} = (T/P) * 100 = (5/10) * 100 = 50,0$;
 $K_{в} = Д/T = 25/5 = 5$;
 $K_{вт} = (Д/P) * 100 = (25/10) * 100 = 250$

2020 рік $K_{ч} = (T/P) * 100 = (4/10) * 100 = 40,0$;
 $K_{в} = Д/T = 20/4 = 5$;
 $K_{вт} = (Д/P) * 100 = (20/10) * 100 = 200$.

2021 рік $K_{ч} = (T/P) * 1000 = (1/16) * 1000 = 6,25$;
 $K_{в} = Д/T = 14/1 = 14$;
 $K_{вт} = (Д/P) * 1000 = (14/16) * 1000 = 87,5$

Таблиця 13

Аналіз виробничого травматизму в ФГ «Іванково»

Показники	2019 р.	2020 р.	2021 р.
Кількість працівників, чол.	10	10	16
Кількість захворювань	5	4	1

Кількість днів непрацездатності (Д): - від захворювання	25	20	14
Коефіцієнт частоти захворювань	50,0	40,0	6,25
Коефіцієнт важкості захворювань	5	5	14
Коефіцієнт втрат робочого часу від	250	200	87,5

Основною причиною непрацездатності останніми роками стала пандемія коронавірусної хвороби, а також сезонні захворювання – грип, ГРЗ і ГРВІ.

До заходів профілактики для попередження цих захворювань на сьогоднішній день найефективнішим способом є щеплення, використання засобів індивідуального захисту (антисептичні засоби для обробки рук, маски, препарати для підвищення імунітету).

7.4. Розробка інструкцій з охорони праці

Загальні вимоги техніки безпеки: До роботи з сільськогосподарськими машинами допускаються особи, які мають права механізатора, пройшли інструктаж з безпечної роботи з сільськогосподарською технікою та не молодше 18 років.

Вимоги безпеки під час виконання роботи: Працювати дозволяється лише на технічно справних сільськогосподарських машинах та агрегатах, що оснащені засобами пожежогасіння.

При рушанні з місця механізатор (оператор, машиніст, тракторист, комбайнер) повинен переконатися в тому, що обслуговуючий персонал знаходиться на своїх місцях і на агрегаті та біля нього немає сторонніх осіб.

Після цього механізатор подає сигнал і розпочинає роботу.

Особи, що обслуговують агрегат, повинні працювати акуратно, у ретельно заправленому одязі, щоб не було кінців, що розвіваються, і волосся не виступало з-під головного убору (хустки). В умовах значної запиленості повітря обслуговуючий персонал забезпечують захисними окулярами та респираторами для запобігання органам дихання.

Вимоги техніки безпеки при використанні ґрунтообробних машин:

Не можна перебувати на причепі трактора або машини, що рухається. Замінювати робочі органи, а також очищати машини для обробки ґрунту (корпуси передплужників, плугів, лап культиваторів, дисків луцильників тощо) дозволяється лише на поворотних смугах при вимкненому двигуні трактора.

Вимоги техніки безпеки при використанні ґрунтообробних машин:

Не можна перебувати на причепі трактора або машини, що рухається. Замінювати робочі органи, а також очищати машини для обробки ґрунту (корпуси передплужників, плугів, лап культиваторів, дисків луцильників тощо) дозволяється лише на поворотних смугах при вимкненому двигуні трактора. Забороняється перебувати під навісною машиною, коли вона піднята у транспортне положення. Не можна працювати з причіпними машинами та знаряддями, які не обладнані жорстким причіпним пристроєм, що не дозволяє машинам набігати на трактор.

Операції з підготовки широкозахватного та багатомашинного агрегатів до роботи, для виконання яких потрібні зусилля понад 200 Н, мають бути механізовані. Транспортувати плуги потрібно зі знятою зчіпкою для борін. При транспортуванні та зберіганні не можна укладати зубні та сітчасті борони зубами догори.

Вимоги техніки безпеки при використанні машин для посіву зернових, зернобобових, круп'яних культур та трав:

Забороняється працювати з добривами особам молодше 18 років, які годують матерям і вагітним жінкам. Особи, які працюють із добривами, повинні пройти медогляд.

Вимоги безпеки після закінчення робіт : Технічне обслуговування та ремонт машини (агрегату) проводять тільки при непрацюючому двигуні.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Проведені польові дослідження, лабораторні аналізи та економічні розрахунки дозволяють зробити такі висновки:

1. При обмежених ресурсах мінеральних добрив доцільним є зниження дози азотних добрив на 40% з додаванням мікродобрив. Це дозволяє отримати більше зерна, ніж від повної дози без застосування мікроелементів, при менших витратах на виробництво.

2. Встановлено, що застосування макро- та мікродобрив і гідротермічні умови протягом вегетації впливали на інтенсивність росту рослин пшениці озимої. Наприкінці вегетації при застосуванні препарату Айдамін –Аміно висота рослин була на 9,8 см більше за контроль і становила 85,1 см. Застосування підвищеної дози азоту на другому варіанті збільшило висоту рослин відповідно на 6,5 см (81,8 см).

3. Підживлення азотом дозою N_{20} та N_{10} разом з мікродобривом Айдамін–Аміно збільшило площу асиміляційної поверхні посіву пшениці у фазу вихід в трубку до 46,9 тис. $m^2/га$, а у фазу колосіння – 50,3 тис. $m^2/га$, що на 27 % і 17% більше за контроль.

4. Комплексне внесення макро- та мікродобрива Айдамін -Аміно сприяло підвищенню кількості зерен в колосі до 32,7 шт. або на 14,7% більше порівняно з контролем.

5. Маса зерна з колосу на контролі була 1,12 г, на варіантах із внесенням мінеральних добрив вона збільшилася до 1,34-1,40 г. Найбільший ефект був отриманий від застосування макро- та мікродобрива Айдамін-Аміно.

6. Найкращі показники маси 1000 зерен були за варіантом із внесенням підживлення азотом дозою N_{20} та N_{10} разом з мікродобривом Айдамін–Аміно

– 42,9 г, що на 9,2% вище за контроль та 1,2% більше за підживлення азотом по таломерзлому ґрунту дозою 50 кг д.р. / га.

7. Встановлено, що найвищу врожайність отримали за внесення добрив у дозі N_{20} по ТМГ + (N_{10} +Айдамін -Аміно) фаза вихід в трубку – 5,47 т/га, що на 1,12 т більше за контроль. Разом з тим, збільшення дози підживлення до N_{50} по ТМГ підвищило врожайність до 5,00 т/га або збільшило прибавку врожайності на 0,65 т до контролю.

8. Найкращі економічні показники отримані на фоні із сумісним внесенням макро- та мікродобрив, що забезпечило рівень рентабельності на рівні 199,5% та найменшу собівартість продукції – 3064,2 грн./т. Показник рентабельності на контролі був на 33 в.п., а на другому варіанті (підживлення дозою N_{50} по ТМГ) – на 27,1 в.п. менше.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. *Лисовал А.П.* Система применения удобрений. – К.: Вища школа, 1989, 319 с.
2. Оптимальные параметры плодородия почв /под. ред. Т.Н. Кулаковской. – М.: Колос, 1984. – 303с.
3. *Кірізій Д.А.* Продуктивність та особливості реутилізації азоту в контрастних за якістю зерна рослин озимої пшениці різних генотипів / Д.А. Кірізій, Л.О. Лісневич, В.М. Починок // Физиология и биохимия культ. растений. – 2008. – Т. 40, № 1. – С. 23-31
4. *Базалій В.В.* Сучасний сортовий склад пшениці м'якої озимої та параметри його екологічної стійкості за різних умов вирощування/ В.В. Базалій, Є.О. Домарацький, О.В. Ларченко // Таврійський науковий вісник, - 2018, -С.9-15).
5. *Ніконенко В. М.* Вплив мінеральних добрив на врожай озимої пшениці після чорного пару. Агрохімія і ґрунтознавство. Спецвип. до VIII з'їзду УТГА. (м. Житомир, 5–9 липня 2010 р.). 2010. С. 196-197.
6. *Гирка А.Д.* Вплив локального азотного підживлення на формування показників структури врожаю озимої пшениці / А.Д. Гирка // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2009. – № 1. – С. 13-16.
7. *Дударчук І.* Вплив мінеральних добрив та мікроелементів на врожайність і показники якості зерна пшениці озимої сорту Артеміда / І. Дударчук, М. Дибко, Р. Куць. // Збірник наукових праць ІСГЗП НААН «Покращення родючості ґрунтів в сучасних господарсько-економічних умовах та ефективність технологій застосування добрив». –2015. – С.29-31.

8. **Безуглий М.Д.** Грунти та їхня родючість у правовому полі земельноринкових відносин / М.Д. Безуглий, С.А. Балюк, Р.С. Трускавецький // Вісник аграрної науки. – 2012, – С.5-10.
9. **Носко Б.С.** До проблеми трансформації та тривалості післядії фосфорних добрив у чорноземах / Б.С. Носко, Є.Ю. Гладкіх // Вісник аграрної науки. – 2012, – С.11-15.
10. **Носко Б.С.** Фосфатний режим ґрунтів і ефективність добрив. – К.: Урожай, 1990. – С. 44-56.
11. **Лихочвор В.** Система удобрення озимої пшениці / В. Лихочвор // Агробізнес Сьогодні [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/428-systema>
12. **Коковіхін С.В.** Вплив добрив на формування продуктивності зерна пшениці озимої в умовах півдня України / С.В. Коковіхін, Т.А. Гречишкіна / Матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції, 2018 р., – С. 150-153. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://confer.uisr.sops.gov.ua/>
13. Вплив елементів живлення на біологічну якість урожаю. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://pidru4niki.com/76159/>
14. **Городній М.М.** Використання нових добрив із широким спектром дії. М.М. Городній, О.В. Грищенко, О.М. Генгало. [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://bioenergy.gov.ua/sites/default/files/articles/17_t2_36.pdf
15. **Ходаніцький В.** Макро- та мікродобрива для озимої пшениці восени /В. Ходаніцький, О. Ходаніцька // Пропозиція, №10, 2017 р. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://propozitsiya.com.ua/makro-ta-mikrodebryva->
16. **Господаренко Г.М.** Агрохімія: підручник /Г.М. Господаренко. – К.: Аграрна освіта, 2013. – 406 с.
17. **Білоусова З.** Урожайність пшениці та погода / З. Білоусова // Агробізнес Сьогодні [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/>

- 18. Вожик Ю. Г.** Вапнування ґрунтів – ключ до їх відродження. / Ю. Г.Вожик // Агробізнес Сьогодні [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/20414-vapnuvannia-gruntiv-kliuch-do-ikh-vidrozhennia.html>
- 19. Власенко М. Ю.** Фізіологія рослин / М. Ю. Власенко, Л. Д. Вельямінова-Зернова, В. В. Мацкевич. – Біла Церква : Білоцерківський державний аграрний університет, 2006. – 504 с.
- 20. Кірізій Д. А.** Залежність фотосинтезу листків пшениці від вмісту азоту та інтенсивності освітлення/ Д. А. Кірізій, П. Л. Рижикова./ Тези доповідей III Міжнародної наукової конференції «Регуляція росту і розвитку рослин: фізіолого-біохімічні і генетичні аспекти» - Х. : ХНУ ім. В.Н. Каразіна, 2014. – С. 26-28.
- 21. Капітанська О. С.** Вплив форми ліганду хелатних мікродобрив на ростові і біометричні показники проростків озимої пшениці (*Triticum aestivum* L.) /О.С.Капітанська Г. О. Прядкіна ./ Тези доповідей III Міжнародної наукової конференції «Регуляція росту і розвитку рослин: фізіолого-біохімічні і генетичні аспекти» - Х. : ХНУ ім. В.Н. Каразіна, 2014. – С. 159-160.
- 22. Кириченко В. В.** Агроекологічні проблеми удосконалення існуючих і розробки нових технологій вирощування польових культур / В. В. Кириченко, В. М. Костромітін, В. І. Колісник та ін. // Агротехнологія польових культур : Зб. наук. праць УААН, Ін-т рослинництва ім. В. Я. Юр'єва. – Харків, 2009. – С. 22-44.
- 23. Манько К.М.** Вплив комплексної взаємодії факторів на формування врожайності пшениці ярої / К.М.Манько, О.С. Усов, Н.Г. Жижка.// Вісник Центру наукового забезпечення агропромислового виробництва Харківської області. – Х.: 2016, - №20.- С.33-37.
- 24. Іваніна Р.В.** Вплив доз і способів унесення азотних добрив на врожайність і якість зерна пшениці озимої / Р.В. Іваніна // Вісник аграрної науки. 2020, -№4(205), - С. 84-88.

- 25. Гамаюнова В.В.** Продуктивність пшениці озимої залежно від елементів технології вирощування в умовах південного Степу України /В.В. Гамаюнова, А.В. Панфілова, О.В. Аверчев //Таврійський науковий вісник . 2020, -№ 103, - С.16-22.
- 26. Герман М. М.** Вплив мінерального живлення та передпосіної обробки насіння біологічно активними речовинами на формування врожайності зерна пшениці м'якої озимої. /М.М. Герман // Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2019. - № 3. - С.172-174.
- 27. Городній М.М.** Використання нових добрив із широким спектром дії. / М.М. Городній, О.В. Грищенко, О.М. Генгало [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://bioenergy.gov.ua/sites/default/files/articles/17_t2_36.pdf
- 28. Тищенко В.М.** Технологія вирощування озимої пшениці. / В.М. Тищенко [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://grain.in.ua/tehnologiya-viroshhuvannya-ozimo%D1%97-pshenici.html>
- 29. Браженко І.П.** Час відновлення весняної вегетації озимої пшениці – догляд та продуктивність / І.П. Браженко, В.В. Гангур, І.В. Крамаренко, І.О. Чекрізов, К.П. Удовенко, Л.А. Браженко //Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2006. - № 2. – С. 19-25
- 30. Черенков А.В., Солодушко М.М., Гирка А.Д.** та ін. Технологічні аспекти вирощування озимої пшениці в північному Степу. / А.В. Черенков, М. І. Пихтін, Ю. В. Бабіч, М. М.Солодушко, А.Д. Гирка // Бюлетень інституту зернового господарства. - № 26 – 27, - 2006. - С. 176 - 183
- 31. Зубець М.В.** та ін. Наукові основи агропромислового виробництва у зоні Степу України / М.В. Зубець, М.В. Зубець, В.П. Ситник, В.П. Буркат, М.М. Гаврилюк та ін – К.: Аграрна наука, 2004. – 844 с.
- 32.** Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур. Під ред. В. В. Волкодава. К., 2000. 100 с.
- 33. Доспехов Б. А.** Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований)/Доспехов Б. А. – М.: Агропромиздат, 1985. – 352 с.

- 34. Мойсейченко В.Ф.** Основи наукових досліджень в агрономії / В.Ф. Мойсейченко, В.О. Єщенко – К.: Вища шк., 1994. – С. 50-51.
- 35. Єщенко В.О.** Основи наукових досліджень в агрономії: Підручник /В.О. Єщенко, П.Г. Копитко, П.В. Костогриз, В.П. Опришко; за ред. В.О. Єщенка. – Вінниця: ПП «ТД «Едельвейс і К», 2014. – 332 с.
- 36.** Український гідрометеорологічний центр. [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://meteo.gov.ua/ua/34504/forecast/monthly_and_season_forecast/
- 37. Антал Т.В.** Фотосинтетична діяльність посівів тритикале ярого залежно від рівня мінерального живлення / Т. В. Антал, В. Г. Праведний, Н.О. Демченко //ІІІ Міжнародна наукова інтернет-конференція: Тенденції та виклики сучасної аграрної науки: теорія і практика. К.: -2021, - С.24-26.
- 38. Лихочвор В.В.** Основні складові успішного врожаю озимої пшениці / В. В. Лихочвор, //Агроном, 2016. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.agronom.com.ua/optymizatsiya-parametriv-struktury-vrozhayu->
- 39. Каленська С.М.** Формування показників структури врожаю пшениці твердої ярої залежно від елементів технології вирощування / С. М. Каленська, О. І. Шутий. //Вісник Сумського національного аграрного університету. 2015, випуск 3(29) - С. 170-173.
- 40. Жемела Г. П.** Вплив сортових властивостей на продуктивність та якість зерна пшениці м'якої озимої / Г.П. Жемела, О.А. Кузнецова // Вісник Полтавської державної аграрної академії . 2012, - № 3, -С. 23-25.
- 41. Гирка А.Д.** Формування показників структури врожаю різних сортів озимої пшениці залежно від азотного живлення / А.Д. Гирка //Бюлетень Інституту зернового господарства . – 2007. -№30. – С.117-122.
- 42.** Закон про охорону праці. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://pon.org.ua/ohorona-praci/72-zakon-pro-okhoronu-praci.html>
- 43. Годяєв С.Г., Дмитрюк С.П.** Методичні рекомендації до написання розділу «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях» в дипломних роботах для студентів агрономічного факультету денної і заочної форми

навчання за спеціальністю 201 «Агрономія» та 206 «Садово-паркове господарство», ОС «Магістр». – Дніпро: ДДАЕУ, 2019, – 18с.