

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ

Агрономічний факультет  
Спеціальність – 201 «Агрономія»

«Допустити до захисту»  
Зав. кафедри загального  
землеробства та ґрунтознавства  
професор Ткаліч Ю.І.

\_\_\_\_\_ 2021 р.

**Ефективність застосування мікродобрив сумісно з  
макродобривами на посівах пшениці озимої в умовах фермерського  
господарства «Орхідея» Дніпровського району Дніпропетровської  
області**

Здобувач вищої освіти \_\_\_\_\_ Латайко А.С.

Керівник дипломної роботи  
доцент \_\_\_\_\_ Козечко В.І.

**Консультант:**

з економіки  
професор \_\_\_\_\_ Приходько І.П.

з охорони праці, доцент \_\_\_\_\_ Деркач О.Д.

Дніпро 2021 р.

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

Факультет – агрономічний

Спеціальність – 201 „Агрономія”

«Затверджую»

Завідувач кафедри загального  
землеробства та ґрунтознавства  
професор Ткаліч Ю.І.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 р.

## ЗАВДАННЯ

### НА ДИПЛОМНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА ВИЩОЇ ОСВІТИ

Латайко А.С.

**1. Тема роботи: Ефективність застосування мікродобрив сумісно з макродобривами на посівах пшениці озимої в умовах фермерського господарства «Орхідея» Дніпровського району Дніпропетровської області**

**2. Термін здачі студентом закінченої роботи:** \_\_\_\_\_

**3. Вихідні дані до роботи:** звіти господарства, ґрунтово-кліматична характеристика поля де проводився дослід, звіти з результатів дослідів, технологічні карти, звіти з охорони праці.

**4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їх належить розробити):** огляд літератури з теми досліджень, умови проведення досліджень, методика закладки та проведення дослідів, результати досліджень, економічна ефективність, охорона праці.

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

---

---

---

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

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
1	Економіки		
2	Охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях		

7. Дата видачі завдання: \_\_\_\_\_

Керівник \_\_\_\_\_  
(підпис)

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

### **КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

№ п/п	Назва етапів дипломної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	Літературний огляд – обґрунтування теми	01.04.2021 – 30.04.2021	виконано
2.	Умови проведення досліджень	01.05.2021 – 30.06.2021	виконано
3.	Експериментальна частина	15.10.2021. – 30.10.2021	виконано
4.	Економічний аналіз	24.10.2021. – 26.10.2021	виконано
5.	Охорона праці в господарстві	26.10.2021. – 30.10.2021	виконано
6.	Оформлення роботи, висновки та рекомендації виробництву	2.11.2021	виконано

Здобувач вищої освіти \_\_\_\_\_  
(підпис)

Керівник роботи \_\_\_\_\_  
(підпис)

## **ЗМІСТ**

<b>РЕФЕРАТ</b>	<b>5</b>
<b>ВСТУП</b>	<b>6</b>
<b>РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ</b>	<b>8</b>
<b>РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ</b>	<b>35</b>
2.1 Об'єкт і предмет досліджень	35
2.2 Умови проведення досліджень	35
<b>РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ</b>	<b>41</b>
<b>РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ</b>	<b>44</b>
<b>РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ</b>	<b>52</b>
<b>РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ</b>	<b>54</b>
<b>ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ</b>	<b>59</b>
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ</b>	<b>61</b>

## РЕФЕРАТ

### на дипломну роботу за темою: «Ефективність застосування мікродобрив сумісно з макродобривами на посівах пшениці озимої в умовах фермерського господарства «Орхідея» Дніпровського району Дніпропетровської області»

Найбільш дієвий засіб підвищення якісних показників зерна – раціональне застосування мінеральних і органічних добрив. Вони забезпечують безперервне поліпшення родючості ґрунту, підвищують урожай, покращують використання вологи. Ефективність різних добрив залежить також від ґрунтово-кліматичних умов, рівня та культури землеробства, морфобіологічних особливостей сортів, способу та терміну внесення, виду добрив та їхніх доз, систем обробітку ґрунту і інших факторів.

**Мета досліджень:** встановлення впливу застосуванню різних доз мінеральних добрив і мікродобрив на показники врожайності зерна пшениці в умовах ФГ «Орхідея» Дніпровського району Дніпропетровської області.

**Предмет досліджень:** мінеральні добрива, мікродобрива, пшениця озима, продуктивність, економічна ефективність.

В дипломній роботі зазначено, що обробка насіння та вегетуючих рослин мікроелементами сприяла істотному підвищенню урожайності озимої пшениці. Тільки від обробки насіння приріст урожаю склав 0,31 т/га, від обприскування посівів - 0,46, а від обробки насіння та обприскування посівів - 0,71 т/га.

Дипломна робота включає 66 сторінку комп'ютерного тексту, складається з титульної сторінки, завдання, змісту, реферату, 6 розділів, висновків, пропозицій, уміщує 10 таблиць, список використаної літератури складається з 49 найменувань.

**КЛЮЧОВІ СЛОВА:** ГРУНТ, ПШЕНИЦЯ ОЗИМА, ДОБРИВА, ВРОЖАЙНІСТЬ, ОХОРОНА ПРАЦІ, ЕФЕКТИВНІСТЬ.

## ВСТУП

Збільшення виробництва високоякісного зерна залишається найважливішою народногосподарською проблемою. Підвищити урожайність пшениці озимої можна за допомогою різних агротехнічних заходів, направлених, головним чином, на збереження та накопичення вологи у ґрунті, та на раціональне застосування добрив, попередньої культури, сорту, хімічних засобів захисту рослин, регуляторів росту і інших прийомів.

У дослідженнях, що проводяться раніше з озимою пшеницею, цим питанням приділялася дуже велика увага як ученими ближнього, так і більш далекого зарубіжжя.

У інтенсивних технологіях обробітку вирішальне значення належить, перш за все, використуванню добрив, які в агрофітоценозі характеризують продукційний процес зернових культур. У той же час система застосування мінеральних добрив тільки тоді доцільна і високоефективна, коли забезпечує у конкретних ґрунто-кліматичних умовах формування максимального рівня продуктивності сорту, високу окупність одиниці витрат, а також відновлення природної родючості ґрунту і позитивний баланс у навколишньому середовищі. У цій ситуації істотну значущість набуває аналіз результатів вітчизняних та зарубіжних досліджень про особливості дії добрив на показники продуктивності і якості зерна пшениці озимої залежно від доз добрив (перш за все азотних) в зв'язку з особливостями сортів, рівня родючості ґрунту, ступені забезпеченості вологою, температурного режиму на основних етапах органогенеза.

В.В. Церлінг підкреслює, що при оптимізації системи живлення рослин першочерговим є поліпшення ґрунтових умов, а також раціональне застосування добрив в повній відповідності з біологічними особливостями культивованих культур.

У сучасному землеробстві добрива є основним засобом регулювання живлення рослин, круговороту і балансу біофільних речовин, підвищення родючості ґрунту і, отже, збільшення продуктивності рослин. Зростає роль

добрив і в поліпшенні властивостей ґрунтів, в підвищенні їх родючості і продуктивності, в дотриманні балансу речовин і енергії в них.

Дози добрив, як відомо, залежать від водного режиму ґрунту, способів обробки, сортів, попередньої культури, ступеня розвитку озимої пшениці і інших чинників. Обов'язковим чинником для отримання високого урожаю пшениці - забезпечення рослин всіма елементами живлення у різні періоди росту та розвитку. В цих цілях система добрив повинна базуватися на знанні критичних періодів в етапах органогенеза рослин по відношенню до живильних речовин, а також специфіки ґрунто-кліматичних умов зони обробітку озимих.

При вирощуванні пшениці при інтенсивній технології основною вимогою, що пред'являється до системи добрив, є оптимізація режиму живлення, можливе повне задоволення потреби рослин в макро- і мікродобривах протягом усього періоду вегетації. Це досягається за рахунок поетапного внесення добрив: основної дози фосфорно-калійні і частини азотних – до посіву, стартової дози фосфору – в ряди при посіві і підгодівлі азотом – по вегетуючим рослинах відповідно до результатів ґрунтової і рослинної діагностики. Важливо врахувати погодні умови, що склалися, і ступінь розвитку посівів, зволоженість корнемісного шару ґрунту і інші чинники.

Основу мінерального живлення рослин складають такі хімічні елементи: азот, фосфор та калій. Вони в цілому характеризують поживний режим будь-якого ґрунту і є повним мінеральним добривом (NPK).

**Мета досліджень:** встановлення впливу використання різних доз мінеральних добрив на урожайність і якість зерна пшениці озимої на ґрунтах ФГ «Орхідея» Дніпровського району Дніпропетровської області.

**Предмет досліджень:** мінеральні добрива, мікродобрива, якість пшениці озимої, продуктивність, економічна ефективність.

## РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

Нові високопродуктивні сорти мають інтенсивний обмін речовин, який вимагає достатньої забезпеченості всіма елементами живлення, включаючи і мікроелементи. При вирощуванні озимої пшениці при інтенсивній технології потреба в мікроелементах підвищується і при цьому змінюються коефіцієнти використання рослинами макро добрив. Разом з тим на рухливість мікроелементів, а, значить, і на їх надходження в рослину значний вплив роблять властивості ґрунту, використання мінеральних добрив [1-3].

В даний час з'ясовано, що мікроелементи входять до складу великого числа ферментів, роль яких в житті рослин велика: вони прискорюють біохімічні реакції, забезпечуючи їх протікання при звичній температурі організму. Всі біохімічні реакції синтезу, розпаду і обміну органічних речовин протікають за участю ферментів.

Спеціальні дослідження по з'ясуванню характеру дії мікроелементів на стійкість хлібних злаків до ґрунтової засухи в онтогенезі були проведені в 50-60-е роках. Сказкіним і його співробітниками. У цих дослідках випробовувалися різні способи застосування мікроелементів: шляхом внесення в ґрунт, у вигляді некореневої підгодівлі, а також шляхом передпосівного замочування насіння в їх розчинах [4].

Досить численні відомості про вплив мікроелементів на морозо і зимостійкість озимих культур. Дані, що свідчать про здатність міді підвищувати морозостійкість озимої пшениці і іржі, наводяться в роботах М.М. Окунцова і М.Н. Сильової. У дослідках А.Г. Михайловського і М.М. Сопільняка позитивний вплив на зимостійкість озимої пшениці разом з міддю зробила передпосівна обробка насіння марганцем. П.А. Власюк із співробітниками провели спеціальні дослідження по вивченню дії марганцю на зимівлю озимої пшениці в умовах України. Заздалегідь в дослідках ними було встановлено, що внесення цього мікроелемента на фоні органо-мінеральної суміші в ґрунт забезпечує максимальне виживання рослин при

промороженні їх в холодильній камері. Польові досліді з 6 сортами пшениці в основному підтвердили позитивний вплив марганцю на зимостійкість рослин. При цьому виявилось, що найбільший ефект від дії мікроелемента приурочений до середини зимівлі, тобто до періоду частих температурних флуктуацій, що ведуть до втрати морозостійкості [6-10].

Дані про незначний вплив мікроелементів (Mn, Cu, Zn, Co, J) на морозо- і зимостійкість озимих приводиться в роботах Д.Ф. Проценко із співавторами. Так, в досліді з опудренням насіння озимого рапсу солями мікроелементів підвищення зимостійкості рослин було одержане під дією марганцю і міді, тоді як застосування цинку не дало позитивних результатів. Проте, при опудренні насіння озимої пшениці сорту Одеська 16 позитивний вплив на зимостійкість рослин зробили як марганець, так і цинк (відповідно 53 і 66% рослин, що перезимували, проти 48%). При внесенні мікроелементів в ґрунт під пшеницю стабільний позитивний ефект в підвищенні морозостійкості був одержаний від внесення марганцю (100% рослин, що вижили, після промороження при 18°C проти 87% в контролі). Внесення в ґрунт кобальту зробило невизначений вплив, а йод навіть понизив морозостійкість.

Численними роботами виявлені особливості в динаміці вуглеців під дією мікроелементів по фазах гартування і органах озимої пшениці. Знайдено, що під дією цинку в першій фазі гартування відбувається переважно якісні зміни в структурі цукрів, а саме зростає частка сахарози і складніших олігосахаридів. За даними цих же авторів, аналогічну дію на накопичення олігосахаридів у вузлах кущення надають марганець і мідь, під впливом же кобальту і бору підвищення вміст цих з'єднань відбувалося менш успішно. Все це відобразилося на інтенсивності ростових процесів. Якщо у рослин, що одержали цинк, марганець, мідь – вони були сповільнені, то під дією кобальту і бору – посилені [11].

У досліді П.А. Власюка із співробітниками, встановлено, що опудрення насіння озимої пшениці мікроелементами (Mn, Zn, Al, Mo, B)

сприяє накопиченню під час осінньої вегетації не тільки цукрів, але і білків, а також економнішому їх витрачання в процесі перезимівлі.

Потреба у мікродобривах іноді виявляється настільки різко, що без їх застосування рослини захворюють та дають дуже низький урожай. Такі хвороби рослин як стерильність колоса, хлорозні захворювання і багато інших викликаються різким недоліком засвоєваних форм мікроелементів в ґрунті. Встановлено, що на азотних фонах збільшується потреба рослин в міді, бору, марганці, цинку, кобальті і ін. Мікродобрива слід застосовувати з урахуванням специфічних потреб культур в мікроелементах і особливостей ґрунтів. Я.В. Пейве указує, що при рішенні питання про застосування того або іншого мікроелемента необхідно враховувати наявність в ґрунті не тільки рухомих форм даного, але і інших мікроелементів, головним чином, що мають однакову валентність і здатність частково замінити один одного у складі молекул рослинних ферментів. Загальні запаси мікроелементів (міліграм/кг сухого ґрунту) в різних типах ґрунтів коливаються в наступних розмірах: бору - 1,5-55, мідь - 1,5-30, цинку 25-65, кобальт - 0,4-4, молібдену 0,2-7,5, марганцю - 10-2500. Але по загальних запасах у ґрунтах ще не можна ствердити про ті їх якості, які знаходяться в рухомих або засвоєваних формах. Той або інший елемент може бути присутнім в ґрунті і в недоступному для рослин стані. Саме тому важливо враховувати не скільки загальний уміст мікроелементів у ґрунті, але і форми засвоєвані їх. У чорноземних ґрунтах мікроелементів міститься (міліграм/кг сухого ґрунту): Cu – 4,5-10,0; Zn - 0,1-0,25; Mn - 1,0-75; Mo - 0,02-0,33 [12-16].

Багатьма дослідженнями встановлено, що у ряді випадків поєднання внесення мікродобрив в ґрунт з іншими способами застосування мікроелементів дає найвищі надбавки урожаю. Внесення мікродобрив в ґрунт дозволяє створювати певний рівень кореневого живлення рослин мікроелементами протягом періоду вегетації. Передпосівний обробіток насіння забезпечує рослини мікроелементами на самому початку росту, викликаючи певну перебудову процесів життєдіяльності зародка. Некоренева підгодівля дозволяє

підсилювати живлення рослин мікроелементами в певні періоди. В даний час в багатьох країнах світу розширюється виробництво і застосування складних добрив з включенням в їх склад мікроелементів в легкозвояюваних формах [17, 24].

У США добрива випускаються в широкому асортименті у складі простих, складних, комплексних сухих та рідких добрив, а також в суміші з інсектицидами і фунгіцидами. Борні мікродобрива застосовують у вигляді бури або у вигляді висококонцентрованих борних добрив: солібор (що містить 66%  $B_2O_3$  або 20% В, борні добрива, що містять 65 і 46%  $B_2O_3$ ) або відповідно 20 і 14% В. У 1975 році в США вже половина всіх добрив випускалася з мікроелементами. У ФРН мікродобрива у складі складних добрив випускаються під різними назвами (енпека, комплезак і ін.) і містять, як правило, MgO - 2%, Mn - 0,1%, В - 0,1%, Cu - 0,04%. Zn - 0,22 і С - 0,0005%.

Закон про добрива передбачає асортимент мінеральних та органічних добрив, до яких можуть бути додані різні мікроелементи з вмістом в них свинцю не більш 0,5%. У Австралії застосовують добрива з міддю, цинком, кобальтом, залізом, молібденом, бором і магнієм. У Швеції застосовують бір, марганець для внесення в ґрунт і для обприскування рослин овочевих культур - картоплі, коренеплодів і трав. Урожай цих культур під впливом мікроелементів підвищувався на 10-16%. У Індії, де застосовують марганець, молібден і мідь під пшеницю (внесення в ґрунт, обприскування рослин), урожай збільшується на 30,3%. У Чехії випускають складні добрива з різним співвідношенням мікроелементів - арборій, чербопон. гідропоніка, ін'ела, стопінал і ін., що мають різне призначення [18, 19].

Відмінною рисою виробництва та застосування мікроелементів в зарубіжних країнах є включення до складу складних твердих і рідких добрив декількох мікроелементів в невеликих концентраціях без урахування вмісту їх рухомих форм в ґрунтах та біологічних особливостей культур. Вважають, що мікроелементи у складі складних добрив, можна вносити на різних ґрунтах і навіть під ті культури, в дослідях з якими не одержують достовірних надбавок

урожаю. Застосування їх рентабельне, оскільки при невеликій їх вартості вони надають захисну дію на рослини по відношенню до різних функціональних захворювань, що, в свою чергу, позитивно позначається на якості урожаю.

За даними П.А. Власюка і ін. в середньому відмічено найбільше збільшення врожаю пшениці при сумісному застосуванні марганцю та молібдену - 2,1-3,8 ц/га; молібдену - 1,7-2,6, марганцю - 1,2-2,8 ц/га і ванадію з марганцем - 0,1-2,8.

Роботами М.Я. Школяра і інших доведено позитивний вплив бору, міді, кобальту і молібдену на здатність пшеничних рослин протистояти несприятливим погодним умовам зовнішнього середовища. Марганець і мідь підвищують стійкість рослин до вилягання, а бір - до надлишку солі. Здатністю підвищувати солестійкість рослин на слабозасолених ґрунтах володіють також марганець, цинк та мідь. Така дія мікроелементів на рослини в умови засухи і несприятливих для росту та розвитку температур може бути пояснене їх впливом на вуглеводний обмін, підвищення в'язкості плазми і збільшення вмісту гідрофільних колоїдів в клітках. За даними Я.В. Пейве, пшениця озима характеризується досить високою чуйністю на застосування мідних добрив. Внесення мідьмістких піритових огарків в дозі 4-6 ц на 1 га повністю усуває мідну недостатність у зернових культур та дає високі надбавки урожаю зерна [20-22].

Дослідженнями П.А. Власюка [9] урожай пшениці від внесення марганцевих добрив в ґрунт підвищувався на 3,4 ц з 1 га. За даними В.А. Чернишевського і ін. вивчалось застосування мікроелементів рослинами озимої пшениці з ґрунту. Дослідження показали, що при внесенні солей і добрив з мікроелементами в ґрунті збільшувався вміст легкорухомих форм мікроелементів і накопичення їх в рослинах. При внесенні мікроелементів в ґрунт збільшувався вміст мікроелементів в зерні та соломі пшениці.

Таким чином, приведені вище дані в свідчать, що сучасна технологія обробітку пшениці вимагає підвищення ефективності раціонального використання добрив, як важливого чинника збільшення також виробництва

зерна, підвищення якості при обов'язковому одночасному поліпшенні родючості ґрунту. З цією метою система добрив повинна включати науково-обґрунтоване використання макро- та мікродобрив, при якій забезпечується повніша реалізація повного потенціалу продуктивності сортів і формується високоякісне зерно.

Аналіз літературних даних свідчить про досить позитивний вплив мікроелементів на ріст, розвиток, продуктивність та якість зерна пшениці.

Вивчення залежності між рівнем врожайності пшениці та застосуванням азотних добрив при фоні фосфорних і калійних показало, що для отримання по чорному пару понад 40 ц/га зерна при стандартній білковості (14%) необхідно внести  $N_{90-100}$ , а після кукурудзи МВС –  $N_{100-120}$ . Потреба у фосфорних добривах значно нижча, ніж у азотних. Як після чорного пару та після кукурудзи МВС оптимальна доза фосфорних добрив для пшениці 45 кг/га діючої речовини. Збільшення дози фосфорних добрив призводило до зниження і врожаю і білковості зерна [30].

Із збільшенням дози азотних добрив суттєво зростав винос азоту надземною біомасою озимої пшениці, вирощеною по чорному пару. У всіх випадках (навіть при внесенні 100 кг/га азоту) він значно перевищував надходження у ґрунт. Особливо різко збільшувалася витрата калію, хоча доза його внесення завжди була однаковою. Максимальне додаткове винесення калію при внесенні добрив склало у Безостій 1 – 34,5 кг/га, Одеська – 51–58,8 кг/га. Споживання фосфору збільшувалося незначно [32].

Аналогічні дані отримані в досліді з підвищеними дозами азоту на фоні  $P_{60} K_{30}$  при сівбі пшениці після кукурудзи МВС. Але в даному випадку винос азоту був меншим, а ніж по чорному пару. Максимальний приріст його виносу становив у Безостій 176,4 кг/га, в Одеській 51–67,6 кг/га.

Узагальнення опублікованих даних та експериментального матеріалу дозволяє сформулювати висновок, що при основному внесенні найвища якість зерна пшениці і висока врожайність формуються при оптимальному співвідношенні внесених у ґрунт азотних, фосфорних та калійних добрив. У

степовій зоні найкращі результати бувають тоді, коли доза азотних добрив за діючою речовиною в 2-3 рази перевищує дозу фосфорних і калійних добрив. Але, як правило, при вирощуванні по пару чорному нестійких до полягання сортів пшениці недоцільно з осені вносити більше 60 кг/га N, а по зайнятих парах і непаровим попередникам - більше 90 кг/га [33-37].

При збільшенні доз азоту рослини мають великий запас азотистих речовин у листі, що створює кращі умови для синтезу білків в зерні озимої пшениці.

Синтез білка в зерні відбувається під впливом реутилізації накопичених у вегетативних органах азотистих речовин. Надходження азоту у зерно з вегетативних органів залежить від погодних умов і забезпеченості ґрунту даним елементом живлення. У роки з рясним зволоженням ґрунту протягом всього періоду вегетації пшениці різко знижується кількість реутилізованого азоту на фосфорно-калійному фоні, а при вирощуванні після кукурудзи МВС – на фоні невисоких доз азотного добрива.

При внесенні під пшеницю підвищених доз азотного удобрення збільшується уміст білка у зерні за рахунок реутилізації азоту і інтенсивнішого надходження його з ґрунту в період від колосіння аж до повної стиглості пшениці. У звичайні роки так само, як і у вологі, накопичення азоту в зерні збільшується як в результаті більш інтенсивної реутилізації, так і за рахунок активнішого його надходження з ґрунту в період від колосіння до дозрівання [38-40].

На рівень реутилізації азоту впливають також генетичні особливості сорту. Дослідженнями, проведеними у ВСГІ, встановлено, що у контрольних рослинах сорту Одеська 51 з вегетативної маси до колосків надходила лише половина азоту, що підтверджує думку про пластичність цього сорту та здатність його краще, ніж Кавказ, використовувати природну родючість ґрунту. Добрива збільшили реутилізацію азоту у сорту Одеська 51, а у сорту Кавказ різко знизили порівняно з контролем. Збільшення кількості білка в

зерні та збільшення врожаю цього сорту пояснюються додатковим надходженням азоту з ґрунту [41].

Ці два джерела постачання рослин азотом взаємно пов'язані, але не рівноцінні. Із ґрунту у цей період азот надходить у зерно в основному у мінеральній формі, а з вегетативної маси рослин - переважно у органічній.

За достатньої кількості рухомого азоту та вологи в ґрунті у період наливу зерна вирішальна значення у постачанні зерна азотом належатиме кореневій системі, а при недоліку азоту і вологи в ґрунті азот в зерно надходитиме в основному зі старіючих вегетативних органів рослини [42].

Надходження та розподіл азоту в рослинах залежить не тільки від внутрішніх, а й від зовнішніх факторів. Великий вплив на ці процеси мають температура і вологість як повітря, так і ґрунту. Висока температура повітря зі зниженою вологістю посилює надходження азоту в рослину, що обумовлюється підвищеною транспірацією в цих умовах. Зниження вологості ґрунту до 35% польової вологоємності супроводжується ослабленням надходження азоту в рослини, при цьому спостерігається затримка азоту, що надійшов в стебла, що пов'язано з депресією утворення високоенергетичних сполук.

Умови вирощування мають досить значний вплив використання азоту рослинами пшениці. В зв'язку з цим оптимальна доза азотних туків, що забезпечує високе підвищення врожайності і формування високоякісного зерна, варіює під впливом різноманітних факторів. Однак при аналізі великої кількості даних можна одержати інформацію про характер мінливості врожаю і якості зерна озимої під впливом зростаючих доз азоту.

З цією метою в ВСГІ було опрацьовано результати 472 дослідів, проведених у 1960–1968 роках. в Одеській, Миколаївській, Херсонській, Кримській, Кіровоградській, Дніпропетровській областях України та Молдові. При вивченні зразків зерна із цих дослідів у лабораторії якості зерна ВСГІ було виконано понад 10 тисяч аналізів. Отриманий матеріал оброблявся в такий спосіб. Всі досліді були розбиті на групи, в яких поєднувалися результати

експериментів з внесенням наступних доз азоту: I група-менше 20 кг/га (в основному 20 кг/га і лише в невеликій кількості дослідів вносили 15 кг/га); II група - від 21 до 40 кг/га (в основному 30 кг/га); III група-від 41 до 70 кг/га (в основному 60 кг/га); IV група - від 71 до 100 кг/га (в основному 90 кг/га); V група-більше 100 кг/га (в основному 120 кг/га) [44].

У кожній групі дослідів варіант із внесенням добрив порівнювався зі своїм контролем, якою зазвичай служив варіант без добрив чи фон – РК.

Результати аналізів обробляли парним методом. Так як абсолютні величини показників якості зерна на контрольних варіантах сильно варіювали, повнішу інформацію про вплив азотних туків можна було отримати, висловивши відмінності у відсотках до контролю.

Внаслідок такого аналізу досить чітко простежується наступна закономірність. При дуже низьких дозах азоту (20 кг/га) зростає врожай, але його якість зерна пшениці не покращується, навіть відзначається тенденція до деякого його зниження. При внесенні 21-40 кг/га азоту врожай збільшується на 15%, якість зерна незначно змінюється. І лише при дозах близько 60 кг/га відзначається підвищення не лише врожаю, а й якості зерна. При подальшому збільшенні доз азоту врожайність зростає не дуже значно, але суттєво покращуються показники якості.

Характерно, що при одноразовому осінньому внесенні високих доз азоту у вологі роки відзначалося значне вилягання або осіннє переростання рослин, зниження їх морозостійкості, зростання ураження хворобами, а в посушливі роки - запал зерна. Тому в більшості районів обробітку пшениці під основний обробітку ґрунту доцільно вносити помірну кількість азоту ( $N_{40-60}$ ). Для одержання високоякісного зерна необхідно здійснювати дробове внесення азоту на фоні основного повного фосфорно-калійного добрива. При основний обробці зазвичай вносять від 1/2 до 2/3 усієї норми азоту, необхідного для оптимального харчування рослин, а решта надходить у вигляді підживлення в період вегетації [45].

Застосовуються такі способи підживлення - внесення твердих туків на посіви, прикореневі підживлення за допомогою дискових знарядь, некореневі - розчинами добрив. На зрошуваних ділянках застосовують також підживлення в період вегетації за допомогою розчинених туків в поливній воді.

Багаторічні досліді науково-дослідних установ свідчать, що осінні підживлення позитивно впливають на врожайність. У степу України на звичайних чорноземах дослідної станції ВНДІ кукурудзи вивчали ефективність осіннього підживлення озимої пшениці мінеральними добривами. На звичайному глибокому чорноземі врожайність пшениці після непарових попередників внесення осіннього підживлення повним мінеральним добривом збільшилася на 3,6 ц/га, а одним фосфорним - на 2,2 ц/га [46].

На звичайному неглибокому чорноземі Ізмаїльської дослідної станції найбільш ефективним при осінньому підживленні озимої пшениці було азотне добриво. Згідно з середньобагаторічними даними внесення азотних добрив ( $N_{45-60}$ ) восени збільшило врожайність на 3,3 ц / га. Спостереження за переміщенням нітратів у ґрунті показали, що їхнє вимивання в нижні шари тут незначне.

Ізмаїльська дослідна станція встановила також ефективність різних доз азотного підживлення. Найбільш доцільними тут виявилися 30-45 кг/га азоту.

Осінні підживлення не тільки підвищують урожайність, але і позитивно впливають на показники якості зерна. На звичайному неглибокому чорноземі Ізмаїльської дослідної станції від осіннього підживлення пшениці Безоста 1 дещо покращилася якість зерна при її вирощуванні по пару чорному, після кукурудзи МВС та ячменю. Так, за сівби озимої пшениці по пару чорному від осіннього підживлення азотними і калійними добривами в середньому за 3 роки збільшилися склоподібність зерна на 6 %, вміст білка у зерні на 0,47, клейковини в борошні на 2,2 %, сила муки на 48 е. а., обсяг хліба на 29 см<sup>3</sup>.

Весняні підживлення. Вони сприяють швидшому відростанню рослин пшениці після зимівлі, що у більшості випадків позитивно впливає на збільшення врожаю, особливо у роки із довгою, вологою і прохолодною весною. Весняні підживлення також активізують фізіологічні процеси, що протікають в рослинах, що прискорює кущіння, розвиток колосу та налив зерна. Все це сприяє отриманню більшого врожаю зерна найкращої якості.

Результати дослідів, отримані в НДІСГ центральних районів Нечорноземної зони (Шибяєв, Йоселєв, 1967), свідчать, що більше білка і клейковини було у 1963 р. (рік досить вологий та теплий). Вміст білка в зерні підвищився при весняному підживленні азотом ( $N_{30}$ ) на фоні  $P_{60}K_{60}$  на 2,1%, клейковини в борошні відповідно на 3,5%. Помітний вплив на якість зерна пшениці озимої Пшенично-пирійний гібрид 186 надали азотні добрива в дуже сухому 1964 р. Додаток білка в зерні на ділянках з азотними підживленнями досягала 3,3%, а вміст клейковини в борошні підвищився на 11,6%. У цих дослідях обсяг хліба та якість його під дією азотних добрив відповідно зросли, але незначно і не завжди. У середньому за 4 роки різниця обсягу хліба між контрольними та найкращими ділянками з азотними добривами не перевищувала 15–35 см<sup>3</sup>[3, 8, 47-48].

Ефективність весняного підживлення залежить від попередника. У зоні достатнього зволоження (західні області України) при сівбі озимої пшениці після еспарцету весняне підживлення повним мінеральним добривом ( $N_{30}P_{30}K_{30}$ ). а також азотним ( $N_{30}$ ) дещо збільшила вміст білка, клейковини у зерні та покращила його якість, а при посіві після кукурудзи в молочно-восковій стиглості весняне підживлення не справило позитивного впливу (Ломницький, 1969).

У лівобережному лісостепу України внесення азотних добрив ( $N_{20}$ ) навесні на підживлення пшениці, розміщеної по гороху, не підвищило врожай зерна, але збільшило вміст в ньому білка на 0,6%, клейковини 2,1% силу борошна - на 64 е. а. При посіві кукурудзи в молочно-восковій стиглості азотне

підживлення ( $N_{30}$ ) збільшило врожайність на 3,2 ц/га, вміст білка – на 1,7 %, клейковини – на 4,1 %, силу борошна – на 55 е. а.

В умовах Північного Кавказу досліди Зерноградської державної селекційної станції Донського НДІСГ показали, що осіннє та ранньовесняне азотне підживлення значно підвищували врожай озимої пшениці, але вплив їх на якість зерна був невеликий. Додаткове підживлення при колосінні слабо відбивалася на врожаї, але різко покращувала якість зерна.

У степу України ефективність весняних підживлень залежить від попередника пшениці. Наприклад, на Ізмаїльській дослідній станції врожай сорту Безостою 1 по чорному пару в середньому за 3 роки при весняному підживленні азотними добривами як при самотійному, так і при спільному застосуванні з фосфорними та калійними туками збільшився на 2,2–3,7 ц/га, після гороху - на 0,5-2,5, після кукурудзи на з/к - на 1,4-3,1, після кукурудзи МВС 3,1-5,0 і після ячменю - на 1,7-3,3 ц/ га.

Під впливом весняних підгодівель дещо покращилася якість зерна. Наприклад, при вирощуванні озимої пшениці по чорному пару від весняного підживлення азотними добривами ( $N_{30}$ ) склоподібність зерна збільшилася на 7%, вміст клейковини зріс на 1,8%, обсяг хліба підвищився на 20 см<sup>3</sup>. Підживлення азотними та калійними добривами сприяло збільшенню вмісту білка в зерні на 0,44 %, клейковини - на 1,5%, сили борошна - на 54 е. а. При вирощуванні пшениці по гороху, кукурудзи на з/к, ячменю весняне підживлення у ряді випадків практично не покращувало якості зерна. Після кукурудзи МВС від весняного підживлення азотним, а також при його поєднанні з калійним добривом підвищилися склоподібність зерна на 13 і 11 %, вміст білка в зерні – на 0,80 та 0,81 %, клейковини у борошні – на 2,4 % .

У степу України при вирощуванні пшениці по чорній парі на звичайному малогумусному середньосуглинистому чорноземі осінні та весняні підживлення на фоні основного внесення добрив не вплинули на якість зерна. Це, ймовірно, обумовлено тим, що в паровому полі було достатньо нітратів і додаткове внесення азоту не вплинуло на активізацію процесів біосинтезу

білка. У той же час при вирощуванні пшениці після кукурудзи МВС як осіннє, так і весняне підживлення сприяли збільшенню врожайності, вмісту білка та клейковини. Так, при поєднанні осіннього та весняного підживлення зростали врожайність на 4,1 ц/га, вміст білка в зерні – на 0,83 та клейковини у борошні – на 1,6 % .

Пізні підживлення. Осіннього та весняного підживлення недостатньо для отримання високої якості зерна. За допомогою цих прийомів ліквідується азотне голодування рослин восени і навесні, але у більшості випадків вони не забезпечуються азотом для формування і наливу зерна, що відповідає всім вимогам до сильних пшениць. Більш ефективний вплив на підвищення якості пшениці надають пізні азотні підживлення в період від трубкування до молочного стану зернівки пшениці. Так, при кореновому підживленні у період колосіння пшениці збільшилися склоподібність зерна на 8%, вміст білку в зерні - на 0,51, клейковини в зерні - на 2,1, в муці - на 2,1% сила борошна - на 20 е. . та обсяг хліба - на 31 см<sup>3</sup>. Поліпшилася якість зерна та від підживлення у час утворення 2–3 міжвузлів та на початку молочного стану.

При вирощуванні пшениці після кукурудзи МВС азотне підживлення на момент утворення 2 – 3 міжвузли збільшувала врожай та покращувала якість зерна. Найкраще за якістю зерно було отримано, коли пшеницю озиму підгодовували в період колосіння.

Кореневі підживлення на час колосіння та на початку молочної стиглості зерна, як показали дослідження, більш ефективні у роки, коли в період від виходу у трубку до початку наливу зерна випадають дощі. У сухі роки дія кореневої підгодівлі на покращення якості зерна пшениці була незначною. Так, у сухі роки від підживлення сечовиною в період колосіння та на початку молочного стану вміст білка і клейковини в зерні та об'єм хліба були такими ж, як і на контрольній ділянці, а у вологі роки ці показники значно зросли.

У регіонах достатнього зволоження більш пізнє азотне кореневе підживлення – надійний спосіб поліпшення якості зерна пшениці. Високі результати від її застосування отримані в лісостепу (Блохін, 1976), Поліссі

(Федорова, 1976), західних областях України (Ломницький, 1979), Центрально-Чорноземній зоні (Мінеєв, 1973; Пшеничний, 1978) 1979), Білоруської РСР (Калинінський, Комарова, 1975).

При локальному способі добрива вносять вузькими стрічками, широкими смугами, суцільним екраном, в один або кілька шарів, без перемішування або при частковому перемішуванні з ґрунтом і т. д. Найбільшого поширення набуло стрічкове внесення добрив, а саме: допосівне внесення стрічкового основного; припосівне стрічкове (рядкове); післяпосівне кореневе підживлення рослин.

Локальний спосіб допосівного внесення основного мінерального добрива сприяє підвищенню врожайності. За даними ВСГИ, при внесенні добрив врозкид під поверхневу обробку ґрунту бороною БДТ-2,2 врожайність пшениці сорту Прибій склала 30,6 ц/га, а при локальному - на 4 ц/га був вищим.

Вплив на якість зерна розкидного та локального (сівалкою СУК-24) способів внесення основного добрива вивчено нами на матеріалах Розівської дослідної станції польові досліді В. Є. Кизякова. Він встановив, що внесення повних мінеральних добрив як по пару чорному, так і після кукурудзи МВС розкидним і локальним способами давало однакову якість зерна.

Дослідами Жеребківської дослідної станції (С. Т. Мусієнко) не встановлено зміни якості зерна пшениці при рядковому внесенні добрив, хоча врожайність підвищувалася.

У степу України у середньому з 19 дослідів при внесенні в рядки Р<sub>10</sub> також не було зафіксовано покращення якості зерна пшениці сорту Миронівська 808. Не спостерігалось поліпшення якості зерна і в зоні достатнього зволоження. Так, в середньому з 17 дослідів вміст білка у зерні становив на контролі 12,30 %, при внесенні добрив у рядки—12,11 %, склоподібність зерна – відповідно 71 та 72 %, вміст клейковини в зерні 20,7 та 20,1 % (Жемела, 1973).

Не виявлено ефекту локалізації у покращенні якості зерна та при кореневому весняному підживленні рослин озимої пшениці за способом А. Г. Бузницького.

Таким чином, раніше проведені дослідження показали, що локальне застосування добрив порівняно із звичайними методами, забезпечуючи деяке збільшення врожаю, не покращує якісні показники зерна. Ймовірно, це зумовлено тим, що при цьому способі в першу чергу покращуються умови фосфорного та калійного живлення та меншою мірою азотного.

Історія некореневого харчування рослин налічує понад 130 років. Перше повідомлення про нього було опубліковано Е. Грисом у Парижі в 1844 р. Застосовувалося воно головним чином з метою боротьби із захворюваннями плодкових дерев та овочевих культур, а також для підтримки листя дерев у зеленому стані, для чого використовували азотні добрива. Надалі некореневе харчування рослин почали застосовувати збільшення врожаю, а останні 2–3 десятиліття – підвищення якості с.-г. продукції.

Механізм поглинання елементів живлення вегетативними органами. Це досить складний процес, оскільки поверхня листя інших надземних частин рослин покрита кутикулою. Вона стає першим бар'єром, який потрібно подолати нанесеному на листя живильному елементу, щоб доторкнутися до протоплазми рослин. У листя багатьох рослин зовнішня сторона кутикули вкрита дрібними восковими виростами, які є причиною того, що нанесений на лист розчин не змочує його поверхні, а знаходиться у вигляді крапельок. Внутрішній бік прилеглої до оболонки клітини кутикули зазвичай підстиляється тонким шаром пектину, який може пронизати кутикулу і створити безперервний шлях, що досягає зовнішньої сторони листа і доходить до клітин палисадної паренхіми. Наявність тонкого шару, що підстиляє, пектину між кутикулою і стінками клітин епідермісу дозволяє ізолювати кутікулярні мембрани від безпродихні і несучих прорихи поверхонь листа шляхом використання пектинових та інших ферментів.

Проникнення іонів поживних речовин знаходиться в лінійній залежності від часу, що типово для простої дифузії і не залежить від кількості продихів. Катіони легше проникають через кутикулярні мембрани, ніж аніони. Кутикула при змочуванні набуває проникності. Вона тим вища, що тонша кутикула і чим більше гідратована. Гідратація викликає здуття і воскові пластинки, розподілені по всій кутикулі, розходяться, що полегшує проникнення іонів. При нестачі вологи в рослині внаслідок посухи або відсутності вологи на поверхні листка, проникність кутикули знижується, що ускладнює проникнення іонів [49].

Після абсорбції та проникнення через кутикулу поживна речовина, нанесена на лист, має подолати ще один бар'єр – клітинну оболонку та плазмолему. Подолання цього бар'єру полегшується наявністю ектодесм – тонких тяжів протоплазми, що пронизують зовнішні стінки клітин епідермісу, але не виходять на поверхню; верхні їх закінчення перебувають під кутикулою. Аналогічні тяжі – плазмодесми – пов'язують між собою всі живі клітини, у цьому сенсі протопласти всієї рослини є єдиним цілим.

Багато цитоплазматичних ниток пронизують зовнішні стінки епідермісу і закінчуються під кутикулою. Розташування та частота цитоплазматичних ниток тісно пов'язані з листовою абсорбцією. Абсорбція речовин, нанесених на поверхню листя, відбувається переважно через клітини епідермісу, розташованого під жилками, через листові волоски, антиклінальні оболонки клітин епідермісу та оболонки клітин, що замикають.

Після того, як поживні речовини проникли в цитоплазматичні нитки, подальше пересування їх через оболонки клітин епідермісу та в самих нитках здійснюється шляхом дифузії або активного процесу, що потребує витрат енергії.

Надходження поживних речовин відбувається також за допомогою продихів. У нормальних умовах вони наповнені повітрям і не пропускають воду, проте в них легко проникають розчини, що містять поверхнево-активні речовини – детергенти. Проникнувши в продих, вони виявляються всередині

листа, але не всередині клітин. Поглинання легко переходить із зовнішньої поверхні листа на поверхню міжклітинних просторів. Отже, густа мережа цитоплазматичних ниток, тонка кутикула і більша площа листової поверхні сприяють проникненню речовин описаними вище шляхами.

У поглинанні поживних речовин рослинами зазвичай розрізняють дві фази. Перша - початковий, неметаболічний процес, який при некореновому харчуванні може полягати в сорбції, обміні, дифузії або у поєднанні цих процесів. На цьому етапі поживні речовини проникають через зволожену кутикулу. Цей початковий етап поглинання всіх поживних речовин листям відбувається дуже швидко [29].

Друга фаза поглинання поживних речовин – це активний метаболічний процес, він призводить до незворотного накопичення їх у тканинах листка.

У ВСГІ та ВНДІ кукурудзи встановлено такі особливості процесу проникнення цих поживних речовин через кутикулу. Якщо у звичайну погоду, характерну для цього періоду в умовах півдня України, розчин сечовини наноситься на поверхню листа вдень, його краплі встигають висихати через 10-15 хв. На поверхні листка утворюються кристали сечовини, які зберігаються до утворення вечірньої роси. Увечері після заходу сонця сечовина абсорбує вологу з повітря, і листя покривається тонкою плівкою розчину. Створюються умови для дифузії сечовини в тканині листа, що здійснюється в основному вночі. Характерно, що вранці рослини, обприснуті розчином сечовини, покриті рясною росою практично за будь-якої погоди. Однак, протягом однієї ночі сечовина повністю не поглинається, і знову після сходу сонця на поверхні листка утворюються дрібні кристали, які ввечері розчиняються росою.

В зв'язку з цим для ефективного поглинання сечовини дуже важливо забезпечити гарне розпилення розчину, тому що великі краплі при висиханні утворюють друза кристалів, що не утримуються на поверхні листка, а обсипаються на землю. Занадто дрібні краплі можуть нести потоком повітря або втрачати вологу ще до попадання на лист. Утворені у своїй кристали також

потрапляють поверхню ґрунту. У зв'язку із зазначеними особливостями гарний ефект від некореневого підживлення забезпечується тільки в ранкові та вечірні години або в похмуру погоду з підвищеною вологістю повітря. При використанні літальних апаратів дуже важливо, щоб висота їхнього польоту не перевищувала 5–7 м. Крім того, необхідно забезпечити хороше розпилення розчину та рівномірний його розподіл за площею. Всі ці умови ускладнюють застосування авіації для здійснення некорневих підживлень [33].

Більш надійні результати виходять під час використання наземних обприскувачів. Для забезпечення проходу агрегатів по масиву з рослинами, що колоситься, необхідно через 10–12 м залишати незасіяними дві доріжки на ширину коліс трактора. Це дозволить здійснювати всі операції з догляду за посівами, використовуючи наземну техніку. Така практика широко застосовується у Західній Європі під час обробітку озимої пшениці.

Поглинена листям сечовина швидко гідролізується під дією ферменту уреазу до аміаку та вуглекислого газу. Аміак, що утворився в аркуші в результаті відновлення нітратів, гідролізу сечовини або безпосередньо поглинений листом, а також аміак, що утворився в результаті розпаду білків, швидко використовуються на синтез амінокислот та амідів.

Інтенсивність гідролізу сечовини у тканинах рослин пов'язана з активністю уреазу. Від цього залежить стійкість рослин до опіків при нанесенні розчину на листя, тому що аміак, що утворився при гідролізі у великих кількостях, отрує клітини.

Поглинені листом поживні речовини швидко пересуваються в інші органи рослин: стебла, плоди, коріння і, включаючись в обмін речовин, впливають на перебіг багатьох фізіологічних процесів, у тому числі на фотосинтез, інтенсивність якого сильно підвищується після некореневої підгодівлі, але потім знову падає до вихідного рівня. Тому не слід очікувати значного підвищення врожаю внаслідок тимчасового спалаху фотосинтезу.

Ефективність некорневих підживлень визначається не тільки тим, наскільки добре нанесені на листя речовини поглинаються рослинами,

включаються в обмін і пересуваються в інші органи, а й тим, що некореневе підживлення впливає на поглинання речовин корінням.

Між некореневим та кореневим харчуванням існує тісний взаємозв'язок. Ф. Ф. Мацков (1957) пояснює її тим, що некореневе підживлення, підвищуючи інтенсивність фотосинтезу, покращує постачання коренів органічною їжею та енергетичним матеріалом. Це, у свою чергу, сприяє збільшенню їхньої поглинаючої поверхні, підвищенню інтенсивності дихання, посиленню всього внутрішньоклітинного обміну, що і зумовлює покращення кореневого живлення рослин. Крім того, існує і безпосередній вплив азотного підживлення на поглинання азоту та фосфору корінням, яке виявив А. Н. Павлов у дослідях із кукурудзою. Пояснює він цей зв'язок тим, що він здійснюється за допомогою обміну метаболітами і виявляється вже за кілька годин після підгодівлі. Такий вплив некореневого азотного підживлення на поглинання речовин корінням і визначає ефективність азотних підживлень.

Вплив некореневих азотних підживлень на надходження азоту через коріння залежить від рівня кореневого харчування та фази розвитку рослин. На багатому азотному фоні, який був створений внесенням добрив у ґрунт за три тижні до обприскування, гальмування надходження азоту через коріння при нанесенні сечовини на листя кукурудзи було більшим, ніж на бідному фоні. Виявлено, що гальмування поглинання азоту у підживлених рослин, яке тривало близько двох тижнів після підживлення, потім змінилося посиленням поглинання азоту, яке також тривало 1-2 тижні, після чого знову сповільнилося.

Таке чергування гальмування та посилення поглинання азоту корінням, очевидно, пов'язане з нерівномірним припливом асимілятів із листя. Про це можна судити щодо зміни вмісту цукрів у стеблах. При зменшенні їх кількості знижувалося і поглинання азоту корінням. Зміст моносахаридів у своїй підвищувалося, що свідчить у тому, що з синтезу амінокислот використовувалася лише частина молекул сахарози, а невикористані гексози накопичувалися в стеблі [38].

Зв'язок між вмістом сахарози в рослині та поглинанням азоту корінням при некореновому підживленні мюжет бути використаний для прогнозування ефективності некоренових азотних підживлень. Вони будуть більш ефективними за високого вмісту сахарози в рослинах. Дослідженнями А. Н. Павлова також встановлено сильніший гальмуючий вплив некоренової підгодівлі в ранні фази (8-9 листків) порівняно з пізніми - після цвітіння качанів. Така відмінність у впливі ранніх та пізніх некоренових підживлень на поглинання азоту корінням пов'язана з фізіологічним станом рослини, а саме з різним вмістом сахарози. Підвищений вміст її в рослині в пізній період розвитку дає йому можливість при пізніх підживленнях засвоювати азот, нанесений на листя без шкоди для поглинання азоту корінням, оскільки конкуренція за цукри в цьому випадку між листям і корінням послаблюється.

Прості чорноземи значно забезпечені елементами їжі. У вологі роки рослини практично задовільно забезпечені ними, що підтверджується високими врожаями сільськогосподарських культур. Однак навіть у такі роки поживних речовин часто буває недостатньо в початковий період зростання і розвитку, коли коренева система ще слаборозвинена.

Основні можливості накопичення елементів мінерального живлення у ґрунті припадають на той час, коли поле не зайняте рослинами. Найсприятливіші умови для створення живильного режиму складаються у чорній парі. У зайнятих парах, де достатній післяжнивний період, протягом якого можуть випадати дощі, також успішно проходять мікробіологічні та фізикохімічні процеси, пов'язані із утворенням доступних рослинам форм поживних речовин. Непарові попередники озимої пшениці щодо цього поступаються парам. Вони відносно пізно звільняють поле, коли стоїть суха погода, а через сухість ґрунту сповільнюються мікробіологічні і фізикохімічні процеси.

Недостатнє харчування пшениці у осінній період після непарових попередників не поліпшується ранньою весною, на початку відновлення

вегетації, коли низька температура і надмірна вологість ґрунту стримують біологічні процеси в ґрунті, а отже, і мобілізацію поживних речовин.

У виробничій практиці добре відомо, що темпи та кількість накопичення поживних речовин в ґрунті залежать і від попередньої культури. За умови недостатнього зволоження на чорноземних ґрунтах основним елементом їжі, що обмежує одержання високих урожаїв с.-г. культур, є фосфор. Дія фосфору на врожай зернових культур була домінуючою, а відносно слабкий вплив азоту знаходилося у зв'язку з раніше існуючою структурою посівних площ. У польових сівозмінах північної частини зони під чорною парою було одне, а південній частині – півтора і навіть два поля. Багато господарств значні площі відводили під посіви багаторічних трав. У посівах невелику питому вагу займали просапні культури, у своїй зернові і просапні були менш врожайними сортами. Азотний баланс сівозміни складався таким чином, що застосування азотних добрив часто не давало помітного позитивного ефекту. Правда, і тоді в окремі роки з доброю вологозабезпеченістю рослин внесення азоту поряд з фосфором дозволяло отримувати помітні збільшення врожаю.

В даний час висока дія азоту знаходиться в тісній залежності не тільки від хорошої вільнозабезпеченості рослин, а також від інтенсифікації землеробства. Посилення механічної обробки ґрунту, розширення площ під кукурудзою, соняшником, запровадження високопродуктивних сортів пшениці та гібридів кукурудзи, скорочення чорної пари, посіву багаторічних трав призвело до збіднення ґрунту засвоюваними формами азоту та посилило чуйність насамперед озимої пшениці – головної продовольчої культури.

Особлива чуйність на азотні добрива проявляється в період посіву та осіннього розвитку озимої пшениці, що висівається після непарових попередників. Часто незначний вміст засвоюваних форм азоту зосереджено лише у верхньому шарі ґрунту, який встиг зволожитися осінніми невеликими опадами. Внесення азоту значно покращує стан рослин, збільшує врожай. До того ж через великі коливання протягом зими позитивних і негативних температур в організмі озимих рослин різко скорочується вміст цукрів,

зменшується осмотичний тиск, коагулюється протоплазма. Рослини виходять із перезимівлі ослабленими, особливо у випадках, коли вони ще з осені не отримали належного розвитку. Навіть добре розвинені з осені озимі відчувають потребу в азотній їжі навесні.

Гостра потреба озимини в азоті навесні в степових районах пояснюється повільним наростанням температур. Відновлення вегетації пшениці часто починається наприкінці березня, а гарне прогрівання ґрунту (оптимальна температура для життєдіяльності мікрофлори 25–30° вище за нуль) встановлюється частіше у травні. При цьому протягом зазначеного періоду рослини пшениці озимої зазвичай не забезпечені достатньою кількістю азотної їжі за рахунок природного перебігу мікробіологічних процесів у ґрунті.

Азотним голодуванням насамперед пояснюється спостерігається у виробничих умовах і в дослідах хороша чуйність озимих на внесення добрив у ранньовесняний період.

Відомо, що основними джерелами азотного живлення рослин у чорноземних ґрунтах є нітратний та аміачний азот. Останній має велике поживне значення, хоча, як вказує Д. Н. Прянишников, у ґрунті він знаходиться у готовому вигляді у малих кількостях.

У звичайному чорноземі центрального Степу кількість амонійного азоту коливається за вегетаційний період від 0,4 до 19 мг/кг ґрунту. До того ж, як відомо, цінність поглиненого амонію як джерела азоту є значно нижчою, ніж нітратного. Тому азотне харчування рослин на чорноземних ґрунтах визначається переважно вмістом нітратів. На звичайних чорноземах встановлено велику динамічність азоту нітратів: максимум їх спостерігається під час посіву, мінімум (сліди) – у фазу колошення. На його вміст впливає і вологість ґрунту. У вологі роки мінімум вмісту азоту нітратів настає раніше – на початку весняної вегетації; у посушливі – воно утримується навесні на значному рівні, а мінімум настає лише у фазі колосіння озимої пшениці. Відновлення накопичення нітратного азоту в період від колосіння до збирання буває дуже слабким, але посушливі роки виражено дещо сильніше.

Швидше зникнення нітратного азоту під посівами озимої пшениці у вологі роки пояснюється викиданням нітратів, руйнуванням денітрифікацією, утворенням органічних сполук під впливом мікробіологічних процесів. Вимивання – поширене явище, оскільки нітратний азот ( $\text{NO}_3$ ) не утворює у ґрунті малорозчинних солей і не поглинається негативно зарядженими ґрунтовими колоїдами, а знаходиться переважно у ґрунтовому розчині і тому легко пересувається у ґрунті.

У роки, коли вологій весні передуює дощова осінь, кількість нітратного азоту на глибині 120-140 см становила на Ерастівській дослідній станції після кукурудзи на силос і гороху на зерно 12,8-20,3 кг/га, у шарі 0-60 см - 10,4-15,4 кг/га. Після даних попередників у посушливі роки основна кількість азоту нітратів концентрується у шарі 0–60 см і знаходиться в межах 15,4–45,7 кг/га. Отже, в роки із достатньою вологозабезпеченістю рослини пшениці із добре розвитими коренями після непарових попередників можуть використовувати нітратний азот із усього коренежитного шару ґрунту.

У вологі роки в зв'язку з великим споживанням азоту рослинами з осені та вимиванням його навесні талими водами посіви озимих вже з весни відчувають нестачу засвоюваного азоту навіть за посіву по чорному пару. Тому бажано вносити азотні чи азотнофосфорні добрива навесні у зволожені роки. Внесення ж азотних добрив під пшеницю озиму за непаровими попередниками у зволожені роки на Ерастівській дослідній станції підвищило врожай зерна на 2–4 ц/га, а у вологі роки збільшення доходило до 5 ц/га.

У типово посушливі роки навесні в шарі ґрунту 0–40 см запаси нітратного азоту після чорної пари та багаторічних трав становили 56,6 –64 кг/га; після зайнятих парів (вівсяно-горохової сумішшю), гороху та кукурудзи на силос – 27–16,4 кг/га. Цим, зрозуміло, пояснюється те, що за умов недостатнього зволоження на звичайних чорноземах озима пшениця по чорному пару зазвичай слабо реагує на внесення азотних добрив.

Залежність урожаю озимої пшениці від кількості у ґрунті нітратного азоту проявляється від початку осінньої вегетації. За запасами нітратного

азоту в шарі ґрунту 0-40 см при посіві пшениці озимої всі попередники можна умовно віднести до трьох груп: високого (достатнього), середнього і низького вмісту. В умовах типово посушливих років до першої групи відносяться чорна пара (111,2 кг/га), до другої – багаторічні трави та парова озимина (63,6 та 50,2 кг/га) та до третьої – кукурудза на силос, горох на зерно та пара, зайнята кукурудзою на з/к (20,4–33,1 кг/га). У вологі роки високим припосівним вмістом нітратного азоту виділяється також пласт багаторічних трав (116,8 кг/га).

До другої групи попередників у зволожені роки відносяться парова озимина, горох і пара, зайнята кукурудзою на зелений корм (43,2-53,8 кг/га). Низьким вмістом азоту у ґрунті виділяється кукурудза на силос (24,1 кг/га).

Більше вміст азоту у зволожені роки пояснюється сприятливими умовами для нітрифікаційного процесу. Однак у чорній парі його буває менше, ніж у посушливі роки, внаслідок вимивання з орного шару осінніми дощами.

Про недостатню кількість нітратного азоту в зайнятих парах і особливо після не парових попередників восени в посушливі роки свідчить хороша чуйність озимої пшениці на внесення добрив азотних. Однак і за таких умов вона буває значно нижчою, ніж у вологі роки.

На вміст нітратного азоту в ґрунті при посіві пшениці після різноманітних попередників великий вплив мають також вологість ґрунту, тривалість післязбирального періоду та інші умови, що сприяють паруванню ґрунту та нітрифікації.

Інтенсивність накопичення нітратного азоту за післяжнивний період залежить, поштитиму, і від швидкості розкладання органічної речовини. Слабке накопичення азоту в зайнятій парі обумовлено, ймовірно, бурхливим процесом мінералізації рослинних залишків кукурудзи з поглинанням азоту, тоді як рослинні залишки озимої пшениці та гороху розкладаються повільніше. Крім того, після збирання кукурудзи залишалось мало часу для парування ґрунту і випала незначна кількість опадів на час посіву озимини. Наприклад, за період від осіннього кушіння до колосіння озимої пшениці

мінералізація рослинних решток попередньої кукурудзи, прибраної на зелений корм, становила 47%, озимої пшениці, збираної на зерно – 38%, а суданської трави, що передувала чорному пару -59%.

В окремі роки спостерігалися непродуктивні втрати засвоєного азоту із шару ґрунту 0–45 см під посівами озимих по чорному пару, пласту багаторічних трав та парової озимини, оскільки припосівний вміст нітратного азоту опинився більшим, ніж сума винесення його врожаєм та залишку у ґрунті після збирання. У посівах озимі по парі, зайнятій кукурудзою, і після інших непарових попередників винос азоту врожаєм був вищим, ніж його припосівний вміст у ґрунті, через споживання рослинами азоту, який утворюється протягом вегетації в результаті нітрифікаційної здатності ґрунту. Таке поповнення запасів азоту в шарі 0-40 см під посівами озими сильно коливається в залежності від попередника та умов погоди окремих років і становить від 6 до 53 кг/га. Величина мобілізації азоту обумовлюється вихідним вмістом азоту нітратів у ґрунті перед посівом, інтенсивністю накопичення нітратів при нітрифікації у процесі зростання пшениці, а також кількістю споживання азоту рослинами.

Для побудови врожаю рослини використовують окремі роки від 56 до 83% відновлюваного запасу азоту. Мобілізація їх у ґрунті загалом за чотири роки становила: під посівами по чорному пару 17%, по пару, зайнятому кукурудзою, і після непарових попередників– 25–50% припосівного запасу, здатного до нітрифікації. Нітрифікаційна здатність ґрунту вища після кукурудзи на силос і в пару, зайнятому цією культурою.

При оптимальній вологості ґрунту (60% повної його вологоємності) та температурі плюс 28–30° нітрифікація протікає в часі неоднаково. У перші два тижні при компостуванні ґрунту (шар 0-20 см) відзначається 30-38 мг азоту в 1 кг ґрунту. Це становить 72-86% всього азоту, який накопичується у вказаному шарі протягом місяця парування. Причому в орному шарі найбільш інтенсивне накопичення нітратного азоту протікає в перший тиждень компостування (49-52%), в підорному - в другий (43-46%). Таким чином,

здатність звичайного чорнозему до швидкого протягом семи днів накопичення нітратів має велике практичне значення. За оптимальних умов за сім днів компостування утворюється така кількість азоту в шарі 0-40 см, що може забезпечити хороший врожай. У природних умовах степових районів України часто бувають короткочасні періоди, коли у ґрунті створюються оптимальна вологість та температура для утворення нітратів, що необхідно враховувати при оцінці забезпеченості посівів пшениці озимої азотом.

Нітрифікаційна здатність у звичайному чорноземі змінюється протягом вегетаційного періоду озимої пшениці під впливом погодних умов, попередників тощо. У посушливі роки вона мало змінюється в період від посіву до весни, але збільшується вдвічі на фазу колошення; у вологі роки нітрифікаційна здатність вища, але зміни її за фазами зростання озимої пшениці значно менші.

Зміни нітрифікаційної здатності, зумовлені впливом попередника, чіткіше виражені під час посіву озимої пшениці, а фазі колошення вони згладжуються. Відносна здатність ґрунту до накопичення нітратів збільшилася по чорному пару від посіву до колосіння в 5 разів у порівнянні з кукурудзою на силос. У підорному шарі (20–40 см) ґрунту він у 1,5–2 рази нижчий, ніж у орному. Зміни її при сівбі озими, зумовлені впливом попередників, становили від 7,1 до 14,8 мг/кг.

У вологі роки накопичення нітратів більше, ніж у посушливі, і змінюється за вегетацію мало, а відмінності у кількостях після попередників несуттєві. У посушливі роки вміст нітратів мало змінюється період від посіву озимої пшениці до весни, але удвічі збільшується у фазі колошення. Такий хід динаміки нітрифікації, на нашу думку, пояснюється фізичними змінами, що відбуваються у ґрунті, та характером розкладання (мінералізації) органічних залишків.

Таким чином, спостереження за азотним режимом звичайного чорнозему показали, що у зволожені роки посіви пшениці озимої після всіх попередників вимагають внесення азотних добрив; у посушливі роки азотні

добрива будуть ефективнішими при внесенні під посіви пшениці, розміщеної по зайнятих парах і після деяких непарових попередників.

Найбільш сприятливі умови азотного харчування рослин складаються при посіві озимої пшениці по чорному пару і пласту багаторічних трав (якщо після останніх збереглася достатня вологість ґрунту); посіви озими по зайнятих парах менш забезпечені азотом, і тут рослини не завжди отримують його у необхідній кількості. Недолік засвоюваного азоту може бути відчутним при посіві озимих після гороху і кукурудзи на силос.

У степових районах найкраща забезпеченість озимої пшениці азотом по чорному пару, пласту багаторічних трав, парі, зайнятому вівсяно-горохової сумішшю на зелений корм, і після парової озимини. Це впливає і на якість зерна.

Встановлено, що оптимальні дози сечовини залежали від термінів обприскування. У період утворення 2-3 міжвузлів в більшості років вирощування найбільший вміст білка у зерні пшениці отримано при обприскуванні рослин сечовиною з розрахунку 45 кг/га азоту, у період колошіння-30-45 і на початку молочного стану зерна-15-35 кг/ га. Однак залежно від погодних умов та впливу інших факторів величина оптимальних доз сечовини змінюється. Це також обумовлюється кількістю вегетативної маси озимої пшениці. У роки, коли на момент проведення підгодівлі накопичувалася велика вегетативна маса, ефективнішими були порівняно високі дози азоту. При слабкому розвитку оптимальна доза була близька до 15 кг/га [1-8].

Ефективність сечовини також залежала від погодних умов. Коли після обприскування наставало різке тривале підвищення температури повітря і знижувалася його відносна вологість, найкращі результати досягалися при внесенні 15-30 кг/га азоту.

## РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

### 2.1 Об'єкт і предмет досліджень

**Мета досліджень:** встановлення впливу застосуванню різних доз мінеральних добрив і мікродобрив на показники врожайності зерна пшениці в умовах ФГ «Орхідея» Дніпровського району Дніпропетровської області.

**Предмет досліджень:** мінеральні добрива, мікродобрива, пшениця озима, продуктивність, економічна ефективність.

### 2.2 Умови проведення досліджень

Фермерське господарство "ОРХІДЕЯ" зареєстровано 06.02.1995 за юридичною адресою 52434, Дніпропетровська обл., Солонянський район, село Павлівка. Керівником організації є Півень Тетяна Іванівна.

Спеціалізація виробництва: вирощування польових і овочевих культур.

### Агрономічний аналіз кліматичних і погодних умов

Характеристика погодних умов складена на підставі даних Дніпропетровської метеорологічної станції, власних спостережень і середньобогаторічних даних.

Погодні умови 2019/2020 рр.

Перед посівом пшениці озимої в орному шарі ґрунту були хороші запаси продуктивної вологи, що зробило сприятливий вплив на появу своєчасних сходів озимої пшениці (через 8-9 днів після посіву).

Припинення осінньої вегетації відмічене 26 жовтня - на два тижні раніше звичних термінів. Зимовий період характеризувався порівняно теплою погодою. Лише у середині грудня (15-18 грудня) спостерігалось зниження температури до  $-27^{\circ}\text{C}$ , що і зумовило часткове пошкодження рослин озимої пшениці. А відновлення весняної вегетації відбулося 7 квітня

Проходження цього періоду наголошувалося підвищеним температурним режимом і добре зволженим ґрунтом (за період від відновлення вегетації до початку фази виходу рослин в трубку випало 52,3 мм опадів). За квітень випало 91 мм при середньодобовій температурі повітря  $6,9^{\circ}\text{C}$ . Фенофази виходу рослин в трубку і колосіння відбувалося відповідно 27 квітня і 27 травня, що знаходиться в межах середньобагаторічних значень проходження онтогенезу озимої пшениці.

Починаючи з червня місяця, спостерігалось різке підвищення температури повітря (у окремі дні до  $28,4-29,0^{\circ}\text{C}$ ). У цей період часу зрідка з'являлися суховії, сприяючи несприятливим явищам в період росту і розвитку пшениці - запалу і захопленню. Фази наливання та дозрівання зерна проходили в екстремальних умовах, що відобразилося на урожаї зерна. У першій декаді липня озима пшениця досягла фази повної стиглості.

Таким чином, температурний і водний режими передпосівного періоду, а також основних періодів росту рослин пшениці у роки проведення досліджень істотно розрізнялися. Результати польових досліджень, що проводилися в таких характерних для північного Степу варіабельних погодних умовах, представляють великий інтерес для сільськогосподарської науки і практики.

Погодні умови 2020/2021 рр. були несприятливими для росту та розвитку озимої пшениці. Літній передпосівний період відрізнявся підвищеними температурними режимами і великим недобором опадів. Останній продуктивний дощ пройшов 10 липня - 13,8 мм. Проте жарка погода, яка встановилася надалі, звела до повної втрати цієї вологи. Всього за червень - серпень випало 73 мм опадів, при середній багаторічній нормі 163 мм.

У серпні склалася дуже жарка погода з невеликими опадами (6 мм). Вересень також виявився сухим. Тільки на початку жовтня пройшли дощі - 17 мм, що сприяло появі сходів озимої пшениці. Надалі тепла погода забезпечила кущення рослин і в такому стані озима пшениця пішла в зиму.

Вміст продуктивної вологи у метровому шарі ґрунту були в межах 29-73 мм. Погодні умови зимового періоду були сприятливими для нормальної зимівлі посівів. Весняний період також склався сприятливим для росту та розвитку рослин. Проте значне різке зниження температури (до -11 °С) на початку травня негативно позначився на формуванні колоса. До цього часу пшениця вже знаходилася у фазі виходу в трубку. Цей період співпадає з формуванням колоса. В результаті відмічені пошкодження репродуктивних органів.

У таких надзвичайно нетипових погодних умовах, особливо в період наливання зерна, проходило формування урожаю.

Таким чином, температурний і водний режими передпосівного періоду, а також основних періодів росту рослин пшениці у роки проведення досліджень істотно розрізнялися. Результати польових досліджень, що проводилися в таких характерних для північного Степу варіабельних погодних умовах, представляють великий інтерес для сільськогосподарської науки і практики.

### **Ґрунтовні умови**

Фермерське господарство "ОРХІДЕЯ" розташоване в зоні де переважають чорноземи звичайні середньосуглинкові малогумусні. З наведених даних таблиці 1 видно, що забезпеченість ґрунту азотом та гумусом, середня, а фосфором і калієм - висока.

Дані ґрунти мають позитивні водно-фізичні характеристики.

Таблиця 1

**Агрохімічна характеристика чорнозему звичайного середньогумусного важкосуглинкового в ФГ “Орхідея”**

Горизонт ґрунту, см	Вміст гумусу, %	Вміст рухомих форм, мг/100 г ґрунту			Щільність г/см <sup>3</sup>	рН
		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O		
0-30	4,2	18,2	15,5	15,6	1,23	6,5-7,5

Аналізуючи дані таблиці, ми цілком можемо зробити висновки, що територія господарства має досить родючі ґрунти, але для збільшення технологічної родючості необхідно в повному обсязі вносити азотні, фосфорні та калійні добрива і здійснювати доречні агротехнічні заходи щодо підвищення у ґрунті вмісту гумусу, застосовувати сидерати і пожнивні рештки.

У господарстві передбачений комплекс природоохоронних заходів, направлених на регулювання поверхневого стоку і захист ґрунтів від змиву. Він включає: організаційно-господарські, агротехнічні, гідротехнічні і лісомеліоративні заходи.

Організаційно-господарські. Включають організацію території, створюючи умови для ефективного застосування та правильного поєднання заходів боротьби з ерозією ґрунтів.

Агротехнічні протиерозійні заходи виконуються з метою максимального затримання зливових і талих вод або ж повного припинення їх змиву в боротьбі із водною ерозією.

При цьому на інтенсивність ерозійних процесів впливає напрям будь-якої обробки ґрунту: оранки, боронування, культивації, посіву, луцення, і що протиерозійна ефективність кожної з них зберігається, як правило, до подальшої обробки, від якої надалі залежить протиерозійний ефект. Тому вся система обробки ґрунту повинна бути протиерозійною.

Для цього рекомендуються наступні протиерозійні заходи:

1. Оранка упоперек схилів створює на шляхи стоку шорсткості і нерівності, які здатні зменшити швидкість стоку, збільшити інфільтрацію його в ґрунт, сприяє збільшенню запасів ґрунтової вологи. За даними багаторічних досліджень, при оранці упоперек схилу запаси вологи в ґрунті збільшуються в середньому на 150 м<sup>3</sup>/га порівняно з оранкою уздовж схилу.

Оранка упоперек схилу передбачена на ділянках з ухилом більш 1°, у тому числі і на полях, оброблюваних плоскорізами.

2. Оранка упоперек схилу з ґрунтозаглибленням сприяє накопиченню вологи і підвищенню врожайності сільськогосподарських культур як на полях з відвальною, так і при плоскорізній обробці ґрунту. Вона проводиться відвальними плугами з ґрунтозаглиблювачами і плугами з вирізними відвалами один раз в три роки. Цей прийом особливо ефективний на землях схилів з середньо- і сильнозмитими ґрунтами.

3. Безвідвальна обробка (оранка плугом Мальцева, спеціальним плугом або плугом із знятим відвалом) і плоскорізна залишають на поверхні поля стерню після прибирання культур або подрібнені стебла у вигляді мульчі, які протягом року захищають ґрунт, сприяють накопиченню вологи, снігу, зменшують випаровування вологи. Пожнивні залишки на поверхні поля знижують швидкість вітру, води, перешкоджають видуванню ґрунту, висока ґрунтозахисна ефективність безвідвального обробітку сприяють збільшення врожайності, що в умовах півдня України підтверджується даними досліджень і практики господарств.

5. Лункування зяб рекомендується здійснювати на полях, зораних відвальним плугом і призначених під соняшник. Найбільша ефективність цього заходу встановлена на схилах 1-3°. Виконується самостійно агрегатом ЛОД-10 або одночасно з плугом ПН-4-35 агрегатується одна батарея дискового лункоутворювача ЛОД-10.

6. Щілювання як прийом захисту ґрунту від водної ерозії особливо ефективний на посівах, розміщених на землях крутизною 1° і більш.

Рекомендується на посівах багаторічних трав, на площах обробки під посів озимої пшениці і ячменю після кукурудзи на силос.

У господарстві для кожного поля розроблені і застосовуються комплексні протиерозійні заходи:

Орні землі діляться на 4 агровиробничі групи (чорноземи нееродовані, слабоеродовані, середньо- і сильноеродовані. Для нееродованих чорноземів рекомендується відвальна оранка і плоскорізний обробіток на всіх напрямках. Для слабоеродованих - відвальна оранка і плоскорізний обробіток упоперек схилу, а при складному рельєфі - контурна оранка.

На середньо- і сильноеродованих землях висіваються тільки культури суцільної сівби. Всі види обробок ґрунту - упоперек схилу.

Культури суцільної сівби - посів упоперек схилу, а при складному рельєфі - перехресний. Для поліпшення умов водопоглинання і аерації з осені виробляється щілювання.

Просапні культури - посів і міжрядна обробка - упоперек схилу. Підгортання міжрядь.

Чорний пар - боронування і культивація упоперек схилу.

Пасовища, сінокоси - щілювання, нормований випас худоби.

Лісомеліоративні заходи. Існуючі лісонасадження забезпечують захист земель господарства від ерозії. Всього в господарстві для створення захисних лісонасаджень і будівництва гідротехнічних споруди відведено 13,8 га.

### РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Програма досліджень включала використання лабораторного, вегетаційного і польового дослідів, комплекси фенологічних, біометричних спостережень і аналітичних робіт.

У польових дослідах озиму пшеницю розміщували по попереднику - кукурудзі. Висівали сорт Смуглянка. Посівна площа ділянки 10000 м<sup>2</sup>, облікова - 10000 м<sup>2</sup>. Повторність - триразова. Розміщення варіантів систематичне, облік урожаю здійснювали методом загального обмолоту ділянки з подальшим перерахунком на 14% вологість зерна з урахуванням засміченості зернової маси. Норма висіву - 5 млн. зерен на 1 га. Дані урожаю зерна піддавали математичній обробці дисперсійним методом. Всі роботи, окрім передбачених схемою дослідів, проводили відповідно до загальноприйнятих рекомендацій для Степу України.

Після кукурудзи підготовка ґрунту включала поверхневий обробіток на середню глибину 8-10 см дисковими важкими боронами та внесення мінерального добрива згідно схеми дослідів. Мікроелементи у вигляді комплексонатів (Zn, Cu, B, Mo, Mn), вносили в період виходу рослин в трубку, шляхом обприскування посівів нормою 3 л/га. У виробничому досліді проводили дослідження впливу обробки посівного зерна (3 л/т) та оприскування посівів (3 л/га) мікроелементами.

Досліди були закладені відповідно до загальноприйнятих методик польового експерименту і "Методичних вказівок по проведенню польових дослідів із зерновими культурами Інституту зернових культур". Посів проводили за допомогою сівалки Атлант 600.

## Схема дослідів

Варіанти	Без обробок	Обробка посівів мікродобривами
Контроль (без добрив)	0	+
N30P60 під основний обробіток - фон	0	+
N30 рано весною (РВ)	0	+
N30 локальне весною в кущення (Л)	0	+

Для обширнішого і глибокого вивчення росту, розвитку та продуктивності пшениці озимої в дослідях були проведені спеціальні спостереження і дослідження:

1. Фенологічні спостереження: початок і повна поява сходів, поява третього листу, кущення, вихід рослин у трубку, колосіння, цвітіння, стиглості.

2. Облік густини стояння рослин проводили на 10-15 день після появи сходів, перед відходом в зиму, весною в період відновлення вегетації, у фазах виходу рослин у трубку, колосіння і перед прибиранням.

3. Облік приросту вегетативної маси рослин здійснювали шляхом відбору проб з майданчика 0,25 м<sup>2</sup> в двох місцях ділянки з двох рядів несуміжних повторень.

4. Визначення енергії кущення рослин проводили на початку фази виходу в трубку рослин. У цей же період визначали показник загальної кущистості.

На відібраних рослинних зразках проводили окремо для кожної проби підрахунок рослин (кущів) і стебел. Коефіцієнт кущення визначали шляхом розподілу загального числа стебел на кількість рослин (кущів).

5. Визначення продуктивної кущистості проводили у фазу воскової стиглості зерна по всіх варіантах досвіду. Продуктивну кущистість

обчислювали розподілом загального числа нормально розвинених колосоносних стебел на загальну кількість рослин у пробі.

6. У ґрунтових пробах визначали вміст нітратів спектрофотометричним методом, нітрифікаційну здатність ґрунту - по Кравкову в модифікації ВНДІ кукурудзи, засвоювані фосфати - по Чирікову (оцтовокісла витяжка), рухливість  $K_2O$  - по методу ВІУА (у модифікації ВНІ кукурудзи). При агрохімічному аналізі рослинних проб визначали вміст загального азоту по К'ельдалю (мікрометод), вміст загального фосфору - колориметричним методом і вміст загального калія - на полум'яній фотометрії.

7. Вологість ґрунту визначали ваговим методом в триразовій повторності.

8. Площу листової поверхні обчислювали шляхом множення довжини листової пластинки на її ширину і множенням на коефіцієнт перерахунку 0,67 [33].

9. Перед початком збирання відбирали рослинні проби.

10. Технологічні якості зерна пшениці визначали по загальноприйнятих методиках. Визначалися: маса 1000 зерен, натура, склоподібність, вміст білка, клейковина і її якість, сила муки і показники хлібопекарських властивостей.

11. Збирання і облік врожайності проводили в фазі повної стиглості зерна шляхом прямого комбайнування. В день прибирання визначали вологість і засміченість зерна. Зерно з кожної ділянки зважували на вагах з точністю до 0,05 кг. Дані по врожайності пшениці піддавали математичній обробці.

12. Визначення економічної і біоенергетичної ефективності проводили по відповідній методиці.

## РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Інкустація насіння є одним з найдешевших заходів для задоволення потреб рослин в необхідних елементах живлення для росту і розвитку. Інкустація насіння мікомом вже у осінній період приводила до значних змін біометричних показників (табл. 3)

Таблиця 3

### Біометричні характеристики рослин пшениці озимої у осінній період, (середнє за 2019-2020 рр.)

Варіанти	Кількість рослин на 1м <sup>2</sup>	Кількість стебел на 1м <sup>2</sup>	Суха маса 100 рослин, г/м <sup>2</sup>	Висота рослин, см	Глибина залягання вузла кущення, см	Площа листової поверхні, см <sup>2</sup> /м <sup>2</sup>
Контроль	410	985	27,2	21,3	2,2	3472
Обробка насіння мікроелементами	420	1031	29,9	24.8	2,6	3897

Так, на контрольному варіанті маса сухої речовини складала 27,2 г, а на фоні з обробкою насіння мікомом - 29,9 г/м<sup>2</sup>. Відбулося деяке збільшення площі листової поверхні. Якщо у рослин контрольного варіанту вона була 3472 см<sup>2</sup>, то на фоні з обробкою насіння - 3897 см<sup>2</sup>/м<sup>2</sup>.

Між некореневим та кореневим харчуванням існує тісний взаємозв'язок. Ф. Ф. Мацков (1957) пояснює її тим, що некореневе підживлення, підвищуючи інтенсивність фотосинтезу, покращує постачання коренів органічною їжею та енергетичним матеріалом. Це, у свою чергу, сприяє збільшенню їхньої поглинаючої поверхні, підвищенню інтенсивності дихання, посиленню всього внутрішньоклітинного обміну, що і зумовлює покращення кореневого

живлення рослин. Крім того, існує і безпосередній вплив азотного підживлення на поглинання азоту та фосфору корінням, яке виявив А. Н. Павлов у дослідях із кукурудзою. Пояснює він цей зв'язок тим, що він здійснюється за допомогою обміну метаболітами і виявляється вже за кілька годин після підгодівлі. Такий вплив некореневого азотного підживлення на поглинання речовин корінням і визначає ефективність азотних підживлень.

Вплив некорневих азотних підживлень на надходження азоту через коріння залежить від рівня кореневого харчування та фази розвитку рослин. На багатому азотному фоні, який був створений внесенням добрив у ґрунт за три тижні до обприскування, гальмування надходження азоту через коріння при нанесенні сечовини на листя кукурудзи було більшим, ніж на бідному фоні. Виявлено, що гальмування поглинання азоту у підживлених рослин, яке тривало близько двох тижнів після підживлення, потім змінилося посиленням поглинання азоту, яке також тривало 1-2 тижні, після чого знову сповільнилося.

Збільшення біометричних показників при обробці насіння пшениці озимої свідчить про позитивний вплив мікроелементів на росту і розвиток рослин вже в осінній період. Позитивний вплив мікроелементів продовжувався і в подальші фази росту (табл. 4). Так, в період колосіння в контрольному варіанті маса сухої речовини складала 617 г, на фоні з обробкою насіння - 651 г. Тільки обприскування посівів в період трубкування - 658 г, а з обробкою насіння і обприскуванням посівів - 663 г/м<sup>2</sup>. Ми спостерігаємо збільшення маси як від обробки насіння, так і при обприскування посівів.

Вельми позитивною була двократна обробка насіння і посівів мікроелементами. Від обробки мікомом ми спостерігаємо не тільки збільшення маси, але і кількості продуктивних стебел, що, поза сумнівом, Називається на врожайності посівів.

Таблиця 4

**Біометричні показники пшениці озимої в залежності від способів  
застосування мікроелементів, 2020-2021 рр.**

Варіанти	Фаза колосіння				
	Висота рослин, см	Кількість на 1 м <sup>2</sup>			Маса сухої рослин, г/м <sup>2</sup>
		рослин	стебел	колосків	
Контроль(без обробки)	85,7	420	725	647	617
Обробка насіння 3 л/т	85,9	437	789	689	651
Обробка вегетуючих рослин 3 л/га	86,4	451	796	708	658
Обробка насіння + вегетуючих рослин	86,9	449	789	712	663

Проведені нами дослідження показали, що на зміну біометричних показників істотний вплив надає дію мікроелементів на фоні використання макро добрив (табл. 4).

Як наголошувалося раніше, застосування азотної підгодівлі на фоні N<sub>30</sub>P<sub>60</sub> істотно не підвищувало кількість продуктивних стебел та масу сухої речовини. Проте значний вплив також надавав і застосування мікроелементів при оприскуванні посівів пшениці озимої. Так, на варіанті без добрив в період колосіння кількість продуктивних стебел складала 378 шт./м<sup>2</sup>, а маса сухої речовини - 528 г. На фоні з обприскуванням посівів мікроелементами ці показники складала 412 і 539 г/м<sup>2</sup> відповідно. При проведенні підживлення локально N<sub>30</sub> ці показники зросли відповідно з 459 і 921 до 481 і 927 г/м<sup>2</sup>. Подібне простежувалося у всіх варіантах з азотною підгодівлею.

Таблиця 5

**Зміна біометричних показників пшениці озимої в залежності від застосування макро і мікроелементів, 2020-2021 рр.**

Варіанти	Без обробки мікроелементами				Обприскування мікомом в період трубкування			
	колосіння		молочна стиглість		колосіння		молочна стиглість	
	1.	2.	1.	2.	1.	2.	1.	2.
Контроль	378	528	391	673	412	539	425	691
N <sub>30</sub> P <sub>60</sub>	424	743	423	857	435	761	440	873
N <sub>30</sub> PВ	452	829	458	901	477	877	483	922
N30 Л	459	921	463	953	481	927	492	967

Примітка: 1 - кількість колосів;

2 - маса сухої речовини (г/м<sup>2</sup>);

Наші дослідження показали, що на зміну густоти стеблостою впливають не тільки макро- але і мікродобрива (табл. 6). Так, якщо на фоні N30 P60 + N30 локальна без обробки посівів мікроелементами кількість продуктивного стеблостою було 538 шт/м<sup>2</sup>, то на оброблених – 567 шт/м<sup>2</sup>. Подібне виявляється і на решті фонів по мінеральному живленню.

Дія мікроелементів більшою мірою виявляється на удобрених варіантах. З табл. 6 видно, що на контрольних ділянках практично не зафіксовано підвищення продуктивності стеблостою.

Ми зафіксували збільшення довжини колосу, кількості колосків та зерен у колосі, а також маси тисячі зерен. Так, на фоні N<sub>30</sub>P<sub>60</sub> + N<sub>30</sub> локально без обробки посівів мікроелементами довжина колосу, загальна кількість колосків, зерен у колосі і середня маса 1000 зерен складали відповідно 7,6 см, 15,7; 30,6; 39,9 г, а на при застосуванні мікроелементів - 7,7; 15,4; 30,9; 41,4. Подібне ми спостерігаємо і на інших фонах по мінеральному живленню.

Таким чином, застосування мікроелементів для оприскування посівів пшениці озимої приводить до істотного підвищення елементів структури врожаю.

Численні дослідження, раніше проведені, свідчать про тісний кореляційний зв'язок між врожаєм та окремими показниками родючості ґрунту - сумою поглинених підстав, місткістю поглинання, насиченістю ґрунту підставами і змістом рухомих форм азоту, фосфору та калію, марганцю . молібдену, міді і цинку. По сукупності цих показників ґрунт при внесенні добрив і мікроелементів одержав щонайвищу оцінку - 100%, тоді як оцінка ґрунту контрольної ділянки (добрива не вносилися) була 62,4%.

Таблиця 6

**Вплив макро- і мікроелементів на зміну структури врожаю пшениці озимої, 2020-2021 рр.**

Варіанти	Без обробки посівів					З обробкою мікроелементами*				
	кількість продуктивних стебел шт/м <sup>2</sup>	довжина колоса, см	кількість		маса 1000 зерен, г	кількість продуктивних стебел шт/м <sup>2</sup>	довжина колоса, см	кількість		маса 1000 зерен, г
			колосків в колосі, шт	зерен в колосі, шт				колосків в колосі, шт	зерен в колосі, шт	
Контроль	387	6,3	12,2	22,1	32,3	380	6,4	12,2	22,4	32,6
N <sub>30</sub> P <sub>60</sub>	447	7,2	13,7	29,4	37,4	455	7,4	13,9	30,3	39,5
N <sub>30</sub> P <sub>B</sub>	552	7,4	14,5	29,9	39,9	567	7,7	15,4	30,9	41,4
N <sub>30</sub> Л	538	7,6	15,7	30,6	39,9	567	7,7	15,4	30,9	41,4

\* - інкрустація насіння мікроелементами.

Одержані нами дані свідчать про досить високу ефективність застосуванні мікродобрив (табл. 7). Надбавки врожаю від застосування склала від 0,28 до 0,56 т/га. Особливо найвищу ефективність зафіксована на варіантах без добрив. Тут прибавка врожаю склала 0,56 т/га. Мабуть, на фоні без добрив застосування мікроелементів дозволяє ефективніше використовувати макроелементи.

Характеризуючи дію мікродобрив по роках, можна відзначити, що в гостропосушливий 2020 рік різко збільшилася їх ефективність. Надбавка урожаю в цей рік на контрольному варіанті склала 0,77 т/га.

Щоб отримувати стабільно хорошу якість зерна при високій урожайності, необхідно створити такі умови життєдіяльності рослин, які дозволяли б забезпечити на оптимальному рівні всі процеси перетворення енергії та обміну речовин в рослинному організмі протягом усієї його вегетації. Як зазначає Т. Н. Кулаковська, завдання полягає у забезпеченні безперервного процесу утворення органічної речовини, виключення навіть короточасних «простоїв» у життєдіяльності як фітоценозу в цілому, так і кожного рослинного організму окремо. Останнє можливе за умови повної гармонії між потребами рослин та зовнішніми умовами їх зростання та розвитку. Найповніше рослинний організм розкриває свої потенційні можливості за сприятливих умов довкілля, передусім, при оптимальних режимах харчування та забезпеченості водою. Тому необхідно чітко представляти необхідний рівень мінерального харчування для отримання максимального врожаю сильних пшениць та знати особливості для формування якості зерна та взаємозв'язок із урожайністю [24-29].

Таблиця 7

**Врожайність (т/га) пшениці озимої залежно від макро- і мікро  
добрив, 2020-2021 рр.**

Варіанти	Без обробки	З обробкою мікроелементами*	Надбавка від	
			макродобрив	мікродобрив
Чинник А	Чинник В			
Контроль	2,69	3,25	-	0,56
N30P60	5,04	5,40	2,35	0,36
N30 PВ	3,75	4,03	1,06	0,28
N30 Л	3,94	4,27	1,25	0,33

НІР<sub>0,5</sub>, ц/га            А – 1,8      Б – 2,32      АБ – 3,1

\* - інкрустація насіння мікроелементами.

Найвищу врожайність змогли сформувати рослини під які вносили N30P60 і додатково проводили інкрустацію насіння мікродобрива – 5,40 т/га.

Дослідні дані свідчать, що азотні добрива, внесені перед сівбою пшениці та під час вирощування за стерньовими попередниками, переважно використовуються рослинами на збільшення врожайності, меншою мірою є підвищення якості зерна. Наприклад, у дослідному господарстві врожай зерна від внесення підвищеної дози у трикомпонентному поєднанні (N<sub>60</sub> P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>) збільшився на 25 %, вміст білка – на 16 та клейковини – на 18%; на Генічній дослідній станції від застосування N<sub>90</sub>P<sub>45</sub>K<sub>45</sub> відповідно на 66, 20 і 17; на Ізмаїльській дослідній станції від застосування N<sub>80</sub>P<sub>40</sub>K<sub>40</sub> – на 14,5 та 3% порівняно із внесенням лише фосфорних та калійних добрив [23].

Про високу ефективність застосування мікродобрив також свідчать дані по обробці насіння та при оприскуванні посівів (табл. 8).

Таблиця 8

**Вплив обробітку насіння та вегетуючих рослин мікроелементами на врожайність озимої пшениці (фон добрив N30P60 + N30Л), т/га**

Варіанти	Роки		Середня	Надбавка
	2020	2021		
Контроль	3,86	5,40	4,63	-
Обробка насіння	4,23	5,65	4,94	0,31
Обробка вегетуючих рослин	4,31	5,87	5,09	0,46
Обробка насіння + обприскування рослин	4,48	6,19	5,34	0,71
P, %	1,9	3,1		
НСР <sub>095</sub> , ц/га	3,1	3,4		

Аналіз даних урожаю показує, що обробка насіння та вегетуючих рослин мікроелементами сприяла істотному підвищенню врожайності пшениці озимої. Так, тільки від обробітку насіння приріст урожаю склав 0,31 т/га, від обприскування посівів - 0,46, а від обробки насіння і обприскування посівів - 0,71 т/га.

Таким чином, застосування мікродобрив є ефективним агрозаходом підвищення продуктивності рослин пшениці озимої.

## РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

Для розрахунку економічної ефективності агрозаходу необхідно враховувати зміну технології виробництва і виробничих витрат, по яких складають технологічну карту. Початкові і результативні прийоми технології виробництва і елементи робіт і витрат, вихід продукції з розрахунку на 1 га.

Дані цієї таблиці використовують для розрахунку показників економічної ефективності виробництва продукції. При цьому використовують наступні значення: врожайність, виробництво продукції грошовому виразі, виробничі витрати та собівартість продукції, отримання чистого доходу.

Таблиця 9

### Економічна ефективність вирощування пшениці залежно від застосування мікродобрив, 2020-2021 рр.

Показники	Варіанти досвіду			
	Контроль (без обробки)	Обробка		Обробка насіння + вегетуючих рослин
		насіння	вегетуючих рослин	
Врожайність, т/га	4,63	4,94	5,09	5,34
Ціна 1 т зерна, грн	8000	8000	8000	8000
Вартість валової продукції з 1, грн	37040	39520	40720	42720
Виробничі витрати на 1 га, грн	15800	16400	16500	16800
Собівартість 1 т, грн.	3412,5	3319,8	3241,7	3146,1
Чистий дохід, тис. грн.	21240	23120	24220	25920
Витрати праці на га, люд.-час.	26,9	26,4	26,1	25,6
те ж на 1 т, люд.-час	5,81	5,34	5,13	4,79
Рівень рентабельності виробництва, %	134,4	141,0	146,8	154,3
Окупність витрат, грн	2,34	2,41	2,47	2,54



## РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

### Аналіз стану охорони праці в ФГ «Орхідея»

За стан охорони праці в ФГ відповідає безпосередньо керівник господарства, за сумісництвом він є інженером з охорони праці.

У господарстві розроблені посадові інструкції з охорони праці, затверджена директором з охорони праці протокол №12 від 12.03.20 року.

З працівниками господарства підписують колективний договір в якому одним з пунктів є права та обов'язки сторін щодо охорони праці при виробництві, забезпечення їх засобами захисту, спецодягом та соціальним пакетом.

Головним напрямком діяльності адміністрації підприємства з охорони праці являється впровадження сучасних засобів для забезпечення безпеки праці, що попереджує виробничі травматизми, а також забезпечення санітарно умов, що попереджають проф. захворювання, забезпечення оптимально безпечних умов праці на виробництві.

Профспілок в господарстві немає, але від трудового колективу висунуто представника для контролю за станом ОП.

Керівництво забезпечує робітників, які працюють з хімічними речовинами, засобами індивідуального захисту: комбінезони, захисні окуляри, гумові рукавиці, протигази, респіратори.

Кабінету з охорони праці не існує, але в достатній кількості агітаційного матеріалу, який представлений таблицями і плакатами та постійно поновлюється.

В господарстві проводять пропаганду для створення безпечного та нешкідливого контакту з засобами праці, її проводять керівник та спеціалісти господарства. Здійсненню пропаганди сприяє проведення лекцій, семінарів з метою інформаційного впливу на свідомість людини.

До недоліків з охорони праці у господарстві слід віднести: деякі працівники не дотримуються трудової дисципліни, освітлення територій господарства і приміщень в вечірній та нічний час практично відсутнє, застарі ЗІЗ, недостатня кількість душевих кабін на окремих ділянках.

### **Аналіз виробничого травматизму в господарстві**

За допомогою статистичного методу ми проведемо аналіз виробничого травматизму у господарстві. Згідно цього, маючи середньосписочну кількість працівників за 3 останні роки – 15-34 чоловік, і мають при цьому всього 1 нещасних випадки.

Таблиця 14

#### **Аналіз виробничого травматизму в ФГ «Орхідея»**

Показники	2019	2020 р.	2021 р.
Кількість працівників, чол.	30	34	15
Кількість нещасних випадків		1	
Кількість днів непрацездатності (Д):			
- від травматизму		21	
- від захворювання		-	
Втрати, тис. грн.:			
- від травматизму		2,9	
- від захворювання		-	
Коефіцієнт частоти травматизму		29,4	
Коефіцієнт важкості травматизму		0,61	
Коефіцієнт втрат робочого часу		617	

Аналізуючи виробничий травматизм в господарстві, ми бачимо, що кількість працівників змінилось, відмічено зменшення в 2021 році до 15 осіб, в 2020 році стався нещасний випадок пов'язаний з травмою передпліччя при ремонті бульдозера, а саме розтягнення м'язів.

## **Вимоги безпеки праці під час сівби пшениці озимої**

### **Загальні вимоги безпеки**

До виконання робіт повинні допускатись особи не молодші 18 років, які не мають медичних протипоказань і пройшли вступний інструктаж та первинний інструктаж на робочому місці.

Виконувати слід тільки ту роботу, яка доручена відповідним нарядом (крім екстремальних та аварійних ситуацій), забороняється допускати на робоче місце сторонніх осіб і передоручати свою роботу іншим особам.

До роботи необхідно приступати у спецодязі, упевнившись, що він не має пошкоджень, елементів, що звисають, не прилягають, а також у необхідних засобах індивідуального захисту, що відповідають виду виконуваних робіт.

Заборонено приступати до роботи у стані алкогольного, наркотичного або медикаментозного сп'яніння, у хворобливому або стомленому стані.

Необхідно ознайомитись із розташуванням місця для відпочинку й вживання їжі. Переконатись у наявності в місці відпочинку питної води, мила і медичної аптечки.

### **Вимоги безпеки перед початком роботи:**

Оглянути засоби індивідуального захисту, переконатися що вони справні і відповідають розміру.

Переконатися у наявності й справності пристосувань для очищення робочих органів сівалки. Під час роботи з протруєним насінням перевірити наявність спеціальної лопатки для розрівнювання насіння в насінневих ящиках сівалки.

Оглянути сівалку, переконатися, що на ній, в насінневих ящиках і тукових банках відсутні сторонні предмети.

Переконатися у наявності, справності, надійності кріплення й фіксування захисних кожухів і огорожень механічних приводів робочих органів.

Перевірити наявність спеціального гака для піднімання сошника при його очищенні, гака для прочищення висівних апаратів, насінне- і тукопроводів.

Перед роботою в темний період доби перевірити справність освітлювальних пристроїв агрегату.

### **Вимоги безпеки під час роботи:**

Заправку сівалок насінням і добривами, підняття і опускання маркерів, очищення сошників, прочищення насінне- і тукопроводів здійснювати під час остаточної зупинки агрегату і виключеному валі відбору потужності.

Перевозити протруєне насіння дозволяється тільки в мішках із щільного матеріалу одноразового користування або автомобільними завантажувачами сівалок. На мішках повинен бути напис “Отруєне” або “Протруєно”.

Заправку сівалок протруєним насінням і мінеральними добривами проводити в засобах індивідуального захисту, при цьому знаходитись із навітряного боку.

Під час роботи посівного агрегату :

- не залишати своє робоче місце (крім аварійних випадків);
- знаходитись на підніжній дошці сівалок, триматись за поручень, або на сидінні ;
- не перевозити на підніжній дошці сівалки мішки з насінням, туками або інші вантажі ;
- не сідати на підніжну дошку, насінневий ящик, тукову банку тощо ;
- не відволікатись від роботи і не відволікати інших працівників ;
- не сходити з агрегату і не залазити на нього, не переходити з однієї сівалки на другу.

Перед поворотом, після остаточної зупинки агрегату й одержання сигналу від тракториста, зійти з агрегату, перевести маркер у робоче положення і відійти у безпечне місце.

### **Вимоги безпеки в аварійних ситуаціях :**

Потрібно бути обережними при виявленні вибухонебезпечних предметів (гранат, снарядів, мін тощо). При їх виявленні роботу зупинити, вивести людей на безпечну віддаль, організувати охорону цих предметів і повідомити керівника робіт.

При появі на комбайні диму, запаху горілого, полум'я, незвичайного шуму або вібрації включити звукову сигналізацію. Сповістити комбайнера. В подальшому діяти за вказівкою комбайнера.

Припинити всі види польових робіт під час грози, зливи, урагану.

При травмуванні працівників припинити роботу, по можливості усунути або нейтралізувати джерело небезпеки і надати долікарську допомогу, повідомити медичний заклад і керівника робіт.

### **Вимоги безпеки після закінчення роботи :**

1. Здати робочий інструмент та інвентар на зберігання.
2. Очистити сівалку
3. Зняти і привести у порядок спецодяг і засоби індивідуального захисту і здайте їх на зберігання.

### **Заходи по покращенню стану охорони праці**

В господарстві для покращення стану охорони праці необхідно звернути увагу на такі положення:

- обов'язкове вчасне проведення та реєстрація всіх повторних, позапланових та цільових інструктажів;
- до роботи допускати лише технічно справні машини та знаряддя, що повністю відповідають вимогам безпеки;
- не дозволяти виконувати роботи під машинами, піднятими за допомогою гідромеханізмів без спеціальних підставок або пристроїв;
- не дозволяти проводити роботи несправним інструментом;
- своєчасність проведення навчання та проходження перенавчання з охорони праці та ін.
- оформити куточки охорони праці на виробничих ділянках.

## ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Результати наших досліджень дозволяють зробити наступні висновки:

Застосування азотної підгодівлі на фоні  $N_{30}P_{60}$  істотно не підвищувало кількість продуктивних стебел та масу сухої речовини. Проте значний вплив також надавав і застосування мікроелементів при оприскуванні посівів пшениці озимої. Так, на варіанті без добрив в період колосіння кількість продуктивних стебел складала 378 шт./м<sup>2</sup>, а маса сухої речовини - 528 г. На фоні з обприскуванням посівів мікроелементами ці показники склали 412 і 539 г/м<sup>2</sup> відповідно. При проведенні підживлення локально  $N_{30}$  ці показники зросли відповідно з 459 і 921 до 481 і 927 г/м<sup>2</sup>. Подібне простежувалося у всіх варіантах з азотною підгодівлею.

На фоні  $N_{30} P_{60} + N_{30}$  локальна без обробки посівів мікроелементами кількість продуктивного стеблостою було 538 шт/м<sup>2</sup>, то на оброблених – 567 шт/м<sup>2</sup>. Подібне виявляється і на решті фонів по мінеральному живленню.

Ми зафіксували збільшення довжини колосу, кількості колосків та зерен у колосі, а також маси тисячі зерен. Так, на фоні  $N_{30}P_{60} + N_{30}$  локально без обробки посівів мікроелементами довжина колосу, загальна кількість колосків, зерен у колосі і середня маса 1000 зерен склали відповідно 7,6 см, 15,7; 30,6; 39,9 г, а на при застосуванні мікроелементів - 7,7; 15,4; 30,9; 41,4. Подібне ми спостерігаємо і на інших фонах по мінеральному живленню.

Надбавки врожаю від застосування склали від 0,28 до 0,56 т/га. Особливо найвищу ефективність зафіксована на варіантах без добрив. Тут прибавка врожаю склали 0,56 т/га. Мабуть, на фоні без добрив застосування мікроелементів дозволяє ефективніше використовувати макроелементи.

Найвищу врожайність змогли сформувати рослини під які вносили  $N_{30}P_{60}$  і додатково проводили інкрустацію насіння мікродобрива – 5,40 т/га.

Аналіз даних врожаю показує, що обробка насіння та вегетуючих рослин мікроелементами сприяла істотному підвищенню врожайності пшениці озимої. Так, тільки від обробки насіння приріст врожаю склав 0,31 т/га, від

обприскування посівів - 0,46, а від обробки насіння і обприскування посівів - 0,71 т/га.

Рівень рентабельності виробництва озимої пшениці при застосуванні мікродобрив зріс з 134,4 до 154,3%, тобто на 20 %. А чистий дохід у вартісному виразі на 34%.

### РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Для максимальної реалізації потенціалу продуктивності озимої пшениці в умовах північних районів Степу України необхідно використовувати мікродобрива для обробки насіння (3 л/т) і обприскування посівів у фазу виходу рослин в трубку нормою 3 л/га.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Маренич М. М. Аналіз урожайності пшениці озимої в умовах Гадяцького району Полтавської області / М. М. Маренич, О. В. Міщенко // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – Полтава, 2009. – № 1. – С. 17–18.
2. Пензев О. Ф. Продуктивність сортів пшениці озимої та їх вологозабезпеченість у Степу / О. Ф. Пензев, О. Л. Романенко, І. В. Бадулін, Г. І. Попов // Вісник аграрної науки. – 2001. – № 12. – С. 16–20.
3. Уваров Г. И. Роль сорта и предшественника в повышении урожая и качества зерна озимой пшеницы / Г. И. Уваров, В. В. Смирнова, С. И. Смуров // Зерновое хозяйство. – 2006. – № 6. – С. 15–17.
4. Круть В. М. Хлібопекарська весна не за горами / В. М. Круть, П. О. Білошицький // Пропозиція. – 1998. – №3. – С. 22–23.
5. Гасанова І. І. Якість зерна нових сортів пшениці озимої в північному Степу України / І. І. Гасанова, Н. Л. Криворучко // Матеріали VIII міжнародної науково-практичної конференції «Найновите научни постижения – 2012». – Болгарія, 2012. – С. 40–42.
6. Гасанова І.І. Особливості формування якості зерна різних сортів пшениці озимої в умовах північного Степу України / І. І. Гасанова, Н. Л. Криворучко // Стан і перспективи формування сортових рослинних ресурсів в Україні : матеріали першої міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 10-й річниці від Дня утворення Українського інституту експертизи сортів рослин 11–13 липня 2012 р. – Кам'янець Подільський, 2012. – С. 205–206.
7. Конопльова Є. Л. Урожайність та якість зерна сучасних сортів пшениці озимої в північному Степу України / Є. Л. Конопльова // Стан і перспективи формування сортових рослинних ресурсів в Україні : матеріали першої міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 10-й річниці від Дня утворення Українського інституту

- експертизи сортів рослин 11–13 липня 2012 р. – Кам’янець Подільський, 2012. – С. 225–226.
8. Хомяк П. В. Урожайність та якість зерна озимої пшениці залежно від сорту, умов живлення та розміщення в сівозміні / П. В. Хомяк // Новітні технології вирощування сільськогосподарських культур : збірник наук. праць. – Вип. 14. – Київ, 2012. – С. 375–379.
  9. Колісник В. І. Урожайність і якість зерна у сортів озимої пшениці вирощеної по сидеральних парах / В. І. Колісник // Селекція і насінництво. – Харків, 2008. – Вип. 95. – С. 230–247.
  10. Каленський В. П. Якість зерна озимих зернових культур залежно від сортових особливостей та системи живлення / В. П. Каленський, А. І. Матвієнко // Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків : зб. наук. праць. – 2013. – Вип. 17. – Т.1. – С. 132–135.
  11. Порівняльна оцінка продуктивності та якості сортів пшениці озимої залежно від технології вирощування в умовах північного Лісостепу / [Л. М. Кононюк, К. М. Олійник, Г. В. Давидюк, О. В. Дмитренко] // Корми і кормовиробництво. – Вінниця, 2010. – Вип. 66. – С. 176–182.
  12. Шевченко А. О. Біологічний потенціал озимої пшениці та моделювання його продуктивного процесу / А. О. Шевченко, А. С. Лазаренкова, Р. В. Сайдак // Системні дослідження та моделювання в землеробстві : зб. наук. пр. – К. : Нива, 1998 – С. 126–141.
  13. Задонцев А. И. Развитие научных исследований по озимой пшенице в Степи УССР / А. И. Задонцев, В. И. Бондаренко, Г. Р. Пикуш // Бюлетень ВНИИК. – Днепропетровск, 1971. – Вып. I (18). – С. 21–28.
  14. Machado S. Tillage effects on water use and grain yield of winter wheat after peas predecessor in rotation / S. Machado, S. Petrie, K. Rhinhart [and others] // Agron. J. – 2008. – № 100. – P. 154–162.
  15. Matsi T. Effects of Injected Liquid Cattle Manure on Growth and Yield of Winter Wheat and Soil Characteristics / T. Matsi, S. Anastasios, A. Lithourgidis, A. Gagianas [and others] // Agron. J. – 2003. – № 95. – P. 592–596.

16. Маренич М. М. Взаємозв'язки ознак продуктивності озимої м'якої пшениці та особливості їх використання в селекції на врожайність / М. М. Маренич, О. О. Горб // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – Полтава, 2002. – №1. – С. 77–79.
17. Колпакова О. С. Озима пшениця в умовах Півдня. Вплив прийомів сортової агротехніки на врожайність / О. С. Колпакова // Агроном. – №1. – 2014. – С. 84–86.
18. Проценко Д. Ф. Физиолого-биохимические особенности семян холодостойких гибридов кукурузы и засухоустойчивых сортов озимой пшеницы / Д. Ф. Проценко, Н. С. Мишустина, Е. К. Белецкая [та ін.] // Биологические основы повышения качества семян с.-х. раст. – М. : Наука, 1964. – С. 198–204.
19. 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. – Полтава, 2012 – №3. – С. 23–25.
20. Гармашов В. В. Залежність від зимостійкості морфологічної пластичності сортів озимої пшениці / В. В. Гармашов // Український ботанічний журнал – 2003. – № 5. – С. 546–554.
21. Базалій В. В. Морфологічні особливості формування продуктивності озимої пшениці в залежності від умов вирощування / В. В. Базалій // Таврійський науковий вісник – 1999. – Вип.11, ч. I. – С. 30–33.
22. Мацков Ф. Ф. Показатели устойчивости сортов озимой пшеницы против оттепелей / Ф. Ф. Мацков, А. М. Дмитриева // Труды Института генетики и селекции. – К. : Урожай, 1958. – С. 86–92.
23. Баракова Э. А. Изменение метаболизма при понижении температуры у разных по морозостойкости сортов озимой пшеницы / Э. А. Баракова, Г. В. Удовенко // Физиология и биология культурных растений. – 1973. – Т. 5. – Вып. I. – С. 19–25.
24. Безуглов В. К. О связи водного режима и энергетического обмена в листьях

- сортів озимой пшеницы, различающихся по степени морозоустойчивости / В. К. Безуглов // Состояние воды и энергетического обмена растений – 1975. – С. 39–50.
25. Костромітін В. М. Вплив строків сівби на прояв зимостійкості та урожайність нових сортів пшениці озимої / В. М. Костромітін [та ін.] // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – Полтава, 2009. – № 2. – С. 34–37.
26. Гангур В. В. Вплив строків сівби на урожайність пшениці озимої в умовах центральної частини Лівобережного Лісостепу України / В. В. Гангур, Ю. М. Гангур, М. М. Маренич // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – Полтава, 2010. – № 2. – С. 33–34.
27. Бурденюк Л. А. Содержание сахаров в узлах кущения озимой пшеницы и зимостойкость сортов / Л. А. Бурденюк // Вестник с. - х. науки. – 1972. – №8. – С. 75–78.
28. Колоша О. И. Физиологические основы морозостойкости озимых зерновых культур / О. И. Колоша // Методы и приемы повышения зимостойкости озимых зерновых культур. – М. : Колос, 1975. – С. 294–306.
29. López-Bellido Luis Sowing of winter wheat in the rainfed conditions of Mediterranean Conditions / Luis López-Bellido, Rafael J. López-Bellido // Agron. J. – 2006. – № 98. – P. 55–62.
30. Литвиненко Н. А. Реакция сортов озимой мягкой пшеницы различных направлений селекции на агротехнические условия / Н. А. Литвиненко // Научно-технический бюллетень Всесоюзного селекционно-генетического института. – Одесса, 1991. – № 1(78). – С. 8–12.
31. Орлюк А. П. Проблеми адаптивної селекції озимої пшениці / А. П. Орлюк, А. А. Корючинський // Екологія та сільське господарство. – К., 1992. – С. 96–105.
32. Різник О. І. Зернові, зернобобові, круп'яні культури і кукурудза в агроєкосистемах / О. І. Різник [та ін.] // Наукові основи ведення зернового господарства. – К. : Урожай, 1994. – С. 41–54.

33. Сайко В. Ф. Основні біологічні фактори інтенсифікації виробництва зерна / В. Ф. Сайко [та ін.] // Наукові основи ведення зернового господарства – К. : Урожай, 1994. – С. 101–120.
34. Азаренкова А. Будемо з хлібом, якщо... / А. Азаренкова // Пропозиція. – 1999. – № 7. – С. 24–25.
35. Наукові основи ведення зернового господарства / [В. Ф. Сайко, М. Г. Лобас, І. В. Яшовський та ін.]; за ред. В. Ф. Сайка. – К. : Урожай, 1994. – 752 с.
36. Федорук П. С. Экономика сортообновления / П. С. Федорук, С. П. Федорук, С. Н. Миренков // Зерновые культуры. – 1998. – № 4. – С. 7–10.
37. Ковырялов Ю. П. Интенсивные технологии в растениеводстве / Ю. П. Ковырялов. – М. : Агропромиздат, 1989. – 160 с.
38. Шпаар Д. Альтернативное землепользование / Д. Шпаар // Химия в сельском хозяйстве. – 1996. – № 2. – С. 40–43.
39. Черенков А. В. Сортові особливості пшениці озимої залежно від умов вирощування в зоні Степу / А. В. Черенков [та ін.] // Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН. – 2013. – №5. – С. 43–47.
40. Кульбіда М. О. Глобальне потепління в природі може зумовити підвищення врожайності зернових / М. О. Кульбіда // Зерно і хліб. – 2006. – № 3. – С. 3–5.
41. Танчик С. П. Загальні особливості вирощування озимої пшениці / С. П. Танчик, С. М. Каленська, М. Я. Дмитришак // Агроном. – 2004. – № 3 (5). – С. 22–27.
42. Зінченко О. І. Строк сівби і норма висіву як фактори продуктивності різних сортів озимої пшениці / О. І. Зінченко, С. О. Третьякова // Вісник БНАУ. – Біла Церква, 2007. – Вип. № 46. – С. 5–8.
43. Письменный В. Д. Продуктивность новых сортов озимой пшеницы в степной зоне Крыма / В. Д. Письменный // Наукові праці Південного філіалу «Кримський агротехнологічний університет» Нац. аграр. ун-ту. – Сімферополь, 2008. – Вип. 108 : с.-г. науки. – С. 19–26.
44. Желязков О. І. Реакція різних сортів пшениці озимої після ріпаку ярого на

- умови вирощування в Північному Степу України / О. І. Желязков, В. І. Козечко // Наукові праці. Чорноморський державний університет ім. Петра Могили. – Миколаїв. – Серія Екологія. – 2014. – Вип. 220. – Т. 232. – С. 75–78.
45. Козечко В. И. Продуктивность сортов пшеницы озимой в зависимости от технологических приёмов выращивания в условиях северной Степи Украины / В. И. Козечко // Весці нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Серыя аграрных навук. – Мінск : Беларуская навука. – №3. – 2014. – С. 46–50.
46. Шелепов В. В. Створення стійких сортів озимої пшениці з використанням комплексних інфекційних фонів патогенів у ланках селекційного процесу : Метод. рек. / В. В. Шелепов [та ін.]. – К. : Колобіг, 2005. – 20 с.
47. Яновчик Ф. Б. Главнейшие результаты полевых опытов в 1903 и 1904 годах / Ф. Б. Яновчик // Земское опытное поле в Херсоне. – Одесса, 1904. – С. 38–53.
48. Ротмистров В. Г. Одесское опытное поле в 1902 году / В. Г. Ротмистров // Отчёт директора опытного поля Ротмистрова В. Г. – Одесса, 1903. – 92 с.
49. Шейкин А. Е. О правильном возделывании озимой и яровой пшеницы в южной степной полосе Украины / А. Е. Шейкин. – Мариуполь, 1924. – 12 с.