

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ

Агрономічний факультет

Спеціальність 201 – "Агрономія" Освітній ступінь - "Магістр"

«Допускається до захисту»  
Завідувач кафедри рослинництва  
\_\_\_\_\_ О.І. Циліорик  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 р.

**Оптимізація мінерального живлення пшениці  
озимої в умовах сільськогосподарського  
товариства з обмеженою відповідальністю  
«Тропик» Кам'янського району  
Дніпропетровської області**

Здобувач вищої освіти : \_\_\_\_\_ **Федянович Сергій Віталійович**  
(підпис)

Керівник дипломної роботи \_\_\_\_\_ **доцент Горшар В.І.**  
(підпис)

**Консультанти:**

з економіки \_\_\_\_\_ **професор Приходько І.П.**  
(підпис)

з охорони праці \_\_\_\_\_ **доцент Деркач О.Д.**  
(підпис)

Дніпро – 2022

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

Факультет – агрономічний

Кафедра - РОСЛИННИЦТВА  
Спеціальність – 201 "Агрономія" ОС "Магістр"

Затверджую:  
Зав. кафедри \_\_\_\_\_  
” ” \_\_\_\_\_ 2021 року

**ЗАВДАННЯ  
НА ДИПЛОМНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА ОСВІТИ**

**ФЕДЯНОВИЧ СЕРГІЙ ВІТАЛІЙОВИЧ**

---

**1. Тема роботи:**

Оптимізація мінерального живлення пшениці озимої в умовах сільськогосподарського товариства з обмеженою відповідальністю «Тропик» Кам'янського району Дніпропетровської області

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

11.02.2022 р.

**3. Вихідні дані до роботи:**

Річні звіти господарства з організаційно-господарської діяльності, матеріали експериментальних досліджень, супутніх спостережень, обліків і аналізів, наукові літературні першоджерела за темою роботи

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

Досліди особливості росту, розвитку формування зернової продуктивності і якості зерна рослинами пшениці озимої залежно від умов оптимізації мінерального живлення за рахунок весняного підживлення

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

Таблиці з ґрунтово-кліматичними та організаційно економічними характеристиками умов проведення досліджень, експериментальні таблиці, економічна ефективність, аналіз виробничого травматизму

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

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

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		
2	Умови проведення досліджень		
3	Експериментальна частина		
4	Економічний аналіз		
5	Охорона праці в господарстві		
6	Оформлення роботи, висновки та рекомендації виробництву		

Студент дипломник \_\_\_\_\_  
(підпис)

Керівник роботи \_\_\_\_\_  
(підпис)

**З М І С Т**

РЕФЕРАТ	4
ВСТУП	5
1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	7
2. УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	27
2.1. Грунтові умови	27
2.2. Кліматичні умови	28
2.3. Оцінка господарської та економічної ефективності системи землеробства господарства	30
2.4. Екологічні умови господарства	31
3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	34
4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ АНАЛІЗ	36
5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ	57
6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	59
6.1. Дослідження стану охорони праці в ТОВ «Тропик»	59
6.2. Аналіз виробничого травматизму в господарстві	60
6.3. Вимоги безпеки праці під час виконання робіт	61
6.4. Перевірка та контроль стану умов та безпеки праці	64
6.5. Рекомендації для покращення охорони праці в господарстві	65
ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	66
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	67

## РЕФЕРАТ

Тема дипломної роботи: Оптимізація мінерального живлення пшениці озимої в умовах сільськогосподарського товариства з обмеженою відповідальністю «Тропік» Кам'янського району Дніпропетровської області

Об'єкт вивчення: пшениця озима, сорти Спасівка та Шестопалівка.

Мета роботи: дослідити вплив весняного азотного підживлення (КАС) різними дозами азоту на урожайність і якість зерна пшениці озимої.

Задача досліджень: вивчити реакцію рослин пшениці озимої сортів Спасівка та Шестопалівка на взаємодію факторів, що вивчались.

Дипломна робота складається із вступу, 6 розділів, висновків і пропозицій виробництву, списку використаних літературних джерел. Загальний обсяг роботи 69 сторінки комп'ютерного тексту, включаючи 19 таблиць. Список використаних джерел складається з 27 найменування.

В роботі наведено аналіз ґрунтового-кліматичних, екологічних, організаційно-економічних умов ТОВ «Тропік», викладено результати експериментальних досліджень за темою, певну увагу приділено питанням безпеки праці на виробництві.

Ключові слова: пшениця озима, сорт, мінеральне добриво, підживлення, тривалість фази, фотосинтез, винос азоту, структура урожаю, урожайність, якість зерна, умовно-чистий прибуток, рентабельність.

## ВСТУП

Озима пшениця є головною зерновою культурою практично всіх господарств Степу України. Площа її посівів в структурі посівних площ багатьох господарств понад складає понад 40%. Від стабільності отримання високих врожаїв зерна пшениці з добрими хлібопекарськими якостями залежить не тільки економічне благополуччя господарств, а й у значній мірі стабільність агропромислового комплексу Дніпропетровської області в цілому та її роль у забезпеченні продовольства України за рахунок вітчизняного агровиробництва.

В Дніпропетровській області, останнім часом, значна частина посівів озимих колосових культур розміщується за незадовільними попередниками, у тому числі і по соняшнику. Соняшник, як відомо, розвиває велику вегетативну масу, споживає з ґрунту значну кількість вологи і поживних речовин. В зв'язку з цим після цього попередника та пізніх строків сівби в осінній період озима пшениця, як правило, не встигає розкущитися і часто йде в зиму в ослабленому стані.

Крім цього, для отримання високих урожаїв колосових культур після соняшнику, як відомо з літературних джерел, необхідно внесення підвищених доз мінеральних добрив та особливо азотних, що далеко не завжди економічно та екологічно виправдано.

Проте в сформованих соціально-економічних умовах багато сільськогосподарських підприємства, а тим більше фермерських господарств не в стані закупити в повному обсязі добрива, засоби захисту і т.і. Тому технологія вирощування озимої пшениці по пізнім попередникам часто не дотримується.

Створені в Україні та районовані сорти озимої пшениці відрізняються великою різноманітністю не тільки за морфологічними, фізіологічними, але і по якісними показниками. Вони здатні формувати зерно високої якості на

рівні цінних та сильних пшениць. Для цього потрібні відповідні технології вирощування, які передбачають цілеспрямований підбір попередників, раціональну систему обробітку ґрунту, застосування добрив і засобів захисту рослин.

Комплексне вивчення цих питань щодо вдосконалення технологій вирощування озимої пшениці, розробка і впровадження енерго - та ресурсозберігаючих агроприйомів, що забезпечують прибутковість культури і її екологічність, є актуальними і мають велике практичне значення.

Продуктивність і якість сільськогосподарських культур є кінцевим результатом фізіолого-біохімічних процесів, що склалися, що протікають у рослині в процесі онтогенезу. Швидкість та спрямованість цих процесів визначається з одного боку генетичними властивостями рослин, з іншого - умовами довкілля.

Одним з основних антропогенних факторів зовнішнього середовища, що істотно впливають на зростання, розвиток та формування врожаю рослин, а також його якості є застосування мінеральних добрив.

Озима пшениця відноситься до культур, що позитивно реагують на внесення добрив. Встановлено, що в середньому 30 – 50 % приросту врожаю пшениці озимої отримують за рахунок застосування мінеральних добрив.

Питанню оптимізації мінерального живлення рослин пшениці за рахунок ранньовесняного підживлення присвячена виконана дипломна робота.

## 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

Основні елементи живлення споживаються озимою пшеницею у різних кількостях та відіграють неоднакову роль. Азот – найважливіший для рослин елемент. Він міститься в рослинах у невеликих кількостях – від 0,5 до 0,4 % від сухої речовини. Він є обов'язковою складовою всіх білків і амінокислот, хлорофілу, фосфанідів, багатьох ферментів та інших біологічно активних сполук, без яких неможливий синтез органічної речовини [1].

Недостатнє постачання рослин азотом стримує утворення білків, що призводить до уповільнення процесів біосинтезу, різкого послаблення інтенсивності фотосинтезу. Надходження мінеральних речовин у рослини в онтогенезі та використанні їх поряд із продуктами фотосинтезу, у процесі обміну речовин визначає умови формування врожаю.

Рівень забезпечення мінеральним азотом впливає швидкість і тривалість проходження етапів онтогенезу. Високий вміст азоту в поживному середовищі на ранніх етапах розвитку посилює вегетативний ріст, сприяє утворенню багатопагонових рослин і зазвичай пов'язане із закладенням меншої кількості колосків у колосі [2].

Надходження азоту в рослини починається з перших днів зростання і продовжується до повної стиглості. Особливо висока потреба в цьому елементі в період кушіння рослин, коли відбувається закладання конуса наростання та його диференціація. Нестача азоту затримує зростання рослин, насамперед листя та генеративних органів. Хороше азотне харчування на тлі достатньої забезпеченості іншими елементами позитивно позначається на продуктивності рослин та якості зерна пшениці озимої [3].

Надмірне незбалансоване азотне харчування, як правило, призводить до переростання та вилягання озимої пшениці, нераціонального використання ґрунтової вологи, підвищення ураження рослин грибковими захворюваннями.

Хороша забезпеченість рослин азотом у ранні періоди зростання та



розвитку озимих забезпечує отримання високого врожаю за рахунок суттєвого збільшення густоти продуктивного стеблестою та кількості колосків у колосі. Застосування азотних добрив у більш пізні фази слабо впливає величину врожаю, але значно поліпшує якість зерна.

Численними дослідженнями встановлено, що озима пшениця більше за інші польові культури вимоглива до умов харчування. На утворення одного центнера зерна з відповідною кількістю соломи та статі озима пшениця виносить із ґрунту з урожаєм 3 – 4,5 кг азоту, 1 – 1,3 кг фосфору та 2 – 3,5 кг калію. При врожаї зерна 40 ц з га та відповідної кількості соломи озима пшениця виносить близько 120 кг азоту, 40 кг фосфору та 80 кг калію. Такої кількості елементів живлення у легкодоступній формі майже ніколи не буває, особливо після пізніх просапних попередників – кукурудзи, соняшнику, цукрових буряків. Тому для отримання високих урожаїв зерна пшениці у ґрунт обов'язково слід вносити добрива.

Норми застосування мінеральних добрив на ділянках з родючими ґрунтами доцільно доводити до (NPK)60, а на бідних ґрунтах – до (NPK)90. Всю дозу фосфорно-калійних та одну третину азотних добрив доцільно вносити під основну обробку, а дві третини азотних – навесні на підживлення [4].

Фосфор також є важливим елементом живлення, необхідним життя рослин. Без фосфорної кислоти неспроможна існувати жодна жива клітина.

Достатнє постачання озимої пшениці фосфором від початку її вегетації дозволяє рослинам створити резерв цього елемента живлення протягом наступного періоду, збільшує вміст фосфору в зерні, підвищує стійкість до низьких температур і посуху. Крім того, достатня забезпеченість рослин озимої пшениці фосфором сприяє доброму розвитку кореневої системи, її поглибленню, підвищенню зимостійкості рослин, посилює споживання інших елементів живлення. Фосфор використовується пшеницею озимої від початку вегетації і до цвітіння рослин, найбільша потреба в ньому проявляється від сходів до виходу в трубку. Починаючи з

фази набухання зерна поглинання фосфору, продовжується до воскової стиглості. Поліпшення умов харчування фосфором позитивно б'є по озерненості колоса [5].

Недолік фосфору в ранні фази не можна компенсувати наступним його внесенням. В окремі роки рослини, які не отримали у перші дні життя фосфор, майже не вибиваються. Тому більшість дослідників рекомендують вносити фосфорні добрива в осінній період під основну обробку ґрунту або при сівбі.

Як недостатнє, і надмірне надходження фосфору негативно діє рослини: скорочується період вегетації озимої пшениці, настає передчасне дозрівання, знижується збирання товарної продукції.

Значення калію, також як азоту і фосфору, у зростанні та розвитку озимої пшениці різноманітне. Цей елемент мінерального живлення забезпечує перебіг фотосинтезу, активізує діяльність ферментів, посилює відтік вуглеводів з листової пластинки до інших органів рослин. Достатня забезпеченість рослин калієм в осінній та весняний періоди сприяє покращенню зимостійкості та посухостійкості рослин. Низька забезпеченість калієм знижує вплив урожаю озимої пшениці та стійкості рослин до збудників грибкових хвороб, а також погіршує його якість.

Споживання рослиною калію починається з перших днів зростання і продовжується до цвітіння. Особливо багато калію міститься у молодих рослинах, у яких активно діляться клітини.

У середньому частку калію у формуванні врожаю озимої пшениці припадає 18 – 27 % внесеної разом із азотними і фосфорними добривами, він підвищує рівень їх засвоєння. Внесення їх у чорному пару підвищувало використання азоту до 14 – 30 %, а після непарових попередників – на 50 – 55 % проти варіанту без удобрення [6].

Задоволення потреби у фосфорі та калії в період найбільшого їх використання рослинами може бути здійснено за рахунок основного та припосівного внесення добрив, оскільки ці елементи слабо рухливі. Азот

дуже сильно вимивається у нижні шари ґрунту і тому лише основне його внесення під озимі недостатньо і у багатьох випадках доповнюється підживленням.

Оптимальне поєднання азоту, фосфору та калію як 1 – 1,5: 1,0: 0,5 сприяє максимальному підвищенню врожаю зерна та покращенню його якості, а затримка із внесенням добрив та незбалансована їх кількість погіршує ефективність останніх.

Аналізуючи внесок азоту, фосфору та калію у формування продуктивності озимої пшениці, можна відзначити провідну роль азоту при внесенні повного мінерального добрива. У середньому його частку припадає 41 – 48 % збільшення врожаю зерна. Фосфор перебуває у другому мінімумі – 29–39 %, а калій – у третьому.

На чорноземі Степу найбільш істотно підвищує продуктивність зерна і покращує його якість внесення азоту перед початком трубкування на тлі ранньовесняного підживлення в дозі N60. Разом з тим є дані, що продуктивніше використовується озимою пшеницею азот при розміщенні її після соняшнику та у випадках із внесенням азоту в дозі 80 – 120 кг. При подальшому збільшенні доз азотних добрив знижується коефіцієнт використання азоту та окупність 1 кг азоту збільшенням урожаю [7].

Найбільший ефект від внесення азотних добрив спостерігається в районах з низьким потенційним рівнем родючості ґрунту та достатнім зволоженням.

Рівень забезпеченості ґрунту засвоєваним азотом зумовлює і рівень його використання озимою пшеницею: що він нижчий, тим інтенсивніше використовують рослини азот із добрив. Так, при вмісті нітратів перед посівом до 9 мг/кг азоту із добрив використовується більше на 8 – 15 кг на 1 га, ніж за вмістом понад 16 мг/кг. Зі збільшенням доз азотних добрив знижуються коефіцієнти його використання: за вмісту нітратів перед посівом до 9,0 мг/кг – з 61 % до 22 %, за більш високому – з 45,5 % до 17,5 %.

Проте вплив азоту на зростання та розвиток рослин озимої пшениці

позитивно проявляється лише за достатнього фосфорно-калійного харчування. Пряма залежність між кількістю добрив, що вносяться, вмістом елементів живлення в рослинах і врожаєм зерна спостерігається при внесенні азоту і фосфору до 160 кг д.в. на 1 га.

Величина надбавок урожаїв озимих культур від внесення фосфорних добрив визначається запасами рухомого фосфору у ґрунті. Чуйність рослин на зростаючі дози фосфору пов'язана не тільки з рівнем фосфорного живлення, але і з забезпеченістю їх іншими елементами живлення, насамперед азотом і калієм.

Досліди, виконані на чорноземі у різних районах, показали, що застосування калійних добрив на фоні азотно-фосфорних збільшувало врожай зерна пшениці озимої в середньому на 1,2 ц/га. Ефективність калійних добрив значною мірою залежить від вмісту в ґрунті форм калію, головним чином обмінної його частини.

Чорноземні ґрунти важкого гранулометричного складу мають досить високу забезпеченість калієм. Озимі культури задовольняють потребу у цьому елементі харчування з допомогою мобілізації ґрунтових запасів і тому слабо реагують на внесення калійного добрива [8].

Умови забезпеченості озимої пшениці азотом та вологою є факторами, найбільшою мірою визначальними рівень калійного харчування цієї культури. Потреба посівів у калії зростає з підвищення забезпеченості їх азотом і вологою за умови достатнього постачання рослин фосфором.

Одержання високого врожаю зерна озимої пшениці в зоні недостатнього та нестійкого зволоження Степу України у звичайних та типових чорноземах може бути досягнуто разовим допосівним внесенням повного мінерального добрива. У більш зволжених районах на чорноземах найкращий ефект забезпечує дробове внесення азоту в два або три терміни, а фосфору та калію – до посіву.

Важливими показниками, що визначають якість зерна, є вміст білка та клейковини, якість клейковини, маса 1000 зерен та натуральна маса.

Вмістом клейковини в зерні та її якістю визначаються борошномельно-хлібопекарські переваги пшениці, які, у свою чергу, обумовлюються сортовими особливостями, метеорологічними умовами, прийомами вирощування [9].

Даними Держкомісії з сортовипробування сільськогосподарських культур встановлено, що у рівних ґрунтово-кліматичних регіонах зерно озимої пшениці різняться за вмістом протеїну: на Північному Кавказі воно може містити – 16 %, у степу України – 15 %, у лісостепі – 13 %, у поліссі – 12 %. Найбільш важливим фактором, що визначає вміст білка, є ступінь забезпеченості рослин водою протягом усєї вегетації. Зі збільшенням періоду дозрівання під впливом опадів та зниженої температури повітря, вміст протеїну та сирої клейковини у зерні, як правило, знижується.

У науковій літературі накопичена велика інформація, що підтверджує високу ефективність застосування мінеральних добрив покращення якості зерна пшениці. Серед основних елементів живлення провідна роль поліпшенні якості зерна належить азоту [10].

Хоча озима пшениця і має високу здатність до реутилізації азотистих речовин з вегетативних органів, їх все ж таки недостатньо для формування зерна з високим вмістом білка. Тому рослини мають бути добре забезпечені азотом у ранні, а й пізні фази розвитку, коли відбувається інтенсивне накопичення білків у зерні. Це положення підтверджується численними даними про високу ефективність пізнього внесення азотних добрив покращення якості зерна [11].

Некореневе підживлення азотом під час колосіння – початок наливу зерна збільшує вміст білка у зерні на 1 – 3 %, клейковини – на 4 – 8 %, склоподібність на 15 – 20 %. Цей агроприйом ефективний як і на тлі хорошої забезпеченості рослин азотом, і більш бідному азотному тлі. Але на бідному азотному фоні вміст білка в зерні від пізніх підгодівель підвищується зазвичай дещо більше, ніж на високому.

По впливу фосфору якість зерна є суперечливі думки. Одні автори

відзначають позитивний вплив цього елемента на вміст клейковини у зерні та її якість. Інші дослідники вважають, що посилене фосфорне харчування не впливає на білковість зерна, інколи ж навіть знижує його вміст і зменшує пружність клейковини.

Разом з тим є дані про позитивну дію фосфорних добрив на якість зерна при високому вмісті мінерального азоту в ґрунті та низькому рухомих фосфатів. У цьому випадку фосфор усуває фосфорне голодування рослин, отже, поліпшує і азотне харчування.

Найчастіше калійні добрива не надають помітного впливу вміст білка і клейковини у зерні. Однак якщо в поживному розчині спостерігається різка нестійкість калію, поліпшення постачання рослин цим елементом харчування сприяє підвищенню якості зерна за рахунок посилення припливу в зерні не тільки вуглеводів, але і амінокислот.

Деякі дослідники велике значення надають співвідношенню основних елементів у добрив як фактор, що визначає врожай і якість зерна. Для озимої пшениці рекомендується співвідношення 1,5 – 2:1:0,5, 1,75:1,25:1 або 2:2:1.

В даний час для всіх зон вирощування озимої пшениці розроблено науково-обґрунтовані системи застосування добрив з урахуванням рівня родючості ґрунту, типу попередника, особливостей ґрунту. Максимальний урожай із найкращими якісними показниками зерна формується при дробовому внесенні азотних добрив: під основну обробку ґрунту рано навесні та у фазу колосіння на фоні оптимального забезпечення рослин озимої пшениці фосфором та калієм у початковій фазі її розвитку.

До нашого часу залежність між наявністю поживних речовин та формуванням урожаїв польових культур вивчали у кількох напрямках. Найстарішими і водночас найбільшими є дослідження залежності врожаю від поживного режиму ґрунту чи внесення добрив. На основі цих досліджень було встановлено математичну залежність у вигляді логарифмічної кривої. Однак численні експерименти з уточнення та коригування отриманої кривої дозволили дійти висновку, що однозначного математичного вираження, що

характеризує залежність урожаїв від поживних речовин у середовищі (грунті), бути не може. Виявилось, що в залежності від ґрунтової родючості крива врожаю може мати різну форму, найчастіше параболічну або сигмондальну, і на її вигляд істотно впливають екологічні фактори. Крім суттєвого впливу цих факторів, важливо враховувати і здатність рослинного організму до авторегулювання, компенсації та пристосування: все це ускладнює застосування абсолютних констант кривих урожаїв [12].

Дослідження залежності між вмістом поживних речовин у ґрунті та врожаєм показали, що роздільне вивчення поглинання поживних речовин рослинами та залежності між цим поглинанням та формуванням урожаїв доцільніше. Величина урожаїв залежить від процесу споживання елементів живлення рослинами з ґрунту та добрив та від використання поглинених елементів на створення органічної речовини.

Визначення оптимальних доз мінеральних добрив під заплановані врожаї є найскладнішим питанням сучасної агрономічної науки та практики хімізації. Тут знаходить відображення не тільки вся складність взаємовідносин між рослинами, добривами, ґрунтом, агротехнічними умовами ефективності добрив, кліматом, а й економічна ефективність різних доз (Агеев В.В., Есаулко О.М., Подколзін А.І. та ін. 2008).

При визначенні оптимальних доз добрив враховують такі основні умови: загальну потребу даної культури у поживних елементах, яка залежить від рівня врожаю (з урахуванням його якості) та умов вирощування рослин; можливе використання рослинами поживних речовин ґрунту; техніку внесення добрив; коефіцієнти використання рослинами поживних речовин мінеральних та органічних добрив; економічні та організаційно-господарські умови, що визначають економічну ефективність різних доз добрив [13].

За даними І.М. Болотова, важливою умовою програмування та досягнення заданого врожаю є обґрунтування оптимальних норм добрив, задоволення заздалегідь відомих потреб рослин у поживних речовинах, збереження та підвищення ефективної родючості ґрунту. При обґрунтуванні

норм добрив для всіх типів ґрунтів позитивні результати дає облік хімічного складу (вмісту NPK) основної та побічної продукції, винесення елементів мінерального харчування одиницею врожаю, забезпеченості ґрунтів азотом, фосфором, калієм та мікроелементами, використання NPK ґрунту та добрив польовими культурами залежно від типу ґрунту, погодних умов та рівня заданих урожаїв, окупності одного кілограма NPK урожаєм.

При програмуванні врожаїв дослідниками значна роль відводиться обґрунтування доз та співвідношення поживних речовин у добривах. Відмінності у ґрунтових, кліматичних умовах, різноманітність культур, сортів, гібридів та спеціалізація рослинництва та землеробства призвели до появи понад 40 методів (способів) розрахунку доз добрив на запланований урожай.

Кількість доступних рослинам поживних речовин у ґрунті, що визначає її ефективну родючість, залежить від властивостей ґрунту, кількості внесених добрив, попередників та інших факторів. Тому кількість окремих елементів живлення у ґрунті не завжди відповідає потрібному для рослин. Співвідношення між азотом, фосфором і калієм дають можливість характеризувати та порівнювати ґрунти за поживним режимом відповідно до встановленого в науці положення про взаємозв'язок дії факторів рослин та концепції про відповідність між вирівняними співвідношеннями елементів у ґрунтах та у складі рослин, при яких отримують найвищий урожай.

При внесенні добрив необхідно враховувати два положення – хід надходження поживних речовин та динаміку розвитку кореневої системи для того, щоб у кожен період рослина повністю була задоволена у необхідних елементах живлення.

У порівнянні з іншими зерновими культурами озима пшениця більш вимоглива до добрив у зв'язку зі слабо розвинутою кореневою системою та здатністю поглинати поживні речовини із ґрунту, особливо важко розчинні. Але в той же час, маючи дуже довгий вегетаційний період, озима пшениця засвоює з ґрунту основну масу поживних речовин протягом дуже короткого



періоду часу. мені - від фази виходу в трубку до молочної стиглості зерна. За цей час рослина засвоює 78-92% азоту, 75-88% фосфору і 85-88% [14].

У період появи сходів і до весняного відновлення вегетації рослини пшениці озимої засвоюють 8-22% азоту, 12-25% фосфору і 12-15% калію. Підвищене використання поживних речовин у цей період пов'язане з розвитком кореневої системи, куцненням рослин та накопиченням запасних речовин, необхідних для хорошого перезимування рослин. При підвищених вимогах пшениці до елементів живлення у різні фази росту та розвитку рослин максимальний ефект від мінеральних добрив отримують лише при внесенні їх за певною схемою: під основну обробку ґрунту – 100% калійних добрив та 85–90% фосфорних; при сівбі з насінням – 10–15% фосфорних добрив. Допосівне внесення азотних добрив у різних республіках рідко призводить до зростання продуктивності пшениці озимої. Азотні добрива восени слід вносити в наступних випадках: якщо озима пшениця посіяна на ґрунтах низької родючості, пізно, за несприятливими попередниками, що сильно виснажують ґрунт, або у разі короткого періоду між збиранням попередньої культури та посівом пшениці, коли в ґрунті не може накопичитися достатньо азоту. У подібних випадках можна вносити невеликі дози азотних добрив (10-15 кг/га д.в.) як основне добрива або при посіві в рядки у вигляді комплексного [15].

При програмуванні врожаю 60 ц/га у весняний період після сходу снігового покриву слід зробити підживлення озимої пшениці, оскільки в цей час вона особливо потребує азоту.

Для отримання продуктивності озимої пшениці на рівні 30–40 ц/га азотні добрива вносяться у три-чотири терміни (до посіву при необхідності, на початку вегетації, на початку виходу рослин у трубку та на початку колосіння), 60 і більше ц/га – у чотири-п'ять термінів (до посіву при необхідності, на початку вегетації, на початку виходу рослин у трубку, у середині фази виходу рослин у трубку та на початку колосіння).

До посіву азотні добрива рекомендується вносити при розміщенні

пшениці після небобових попередників, на ґрунтах з низьким вмістом гумусу (на суглинистих – менше 2%, супіщаних – менше 1,8%), якщо органічні добрива не вносили ні під попередник, ні під саму культуру. Осіннє внесення азотних добрив допускається у тому випадку, коли дуже короткий термін передпосівної обробки ґрунту. До сівби вносять 20-40 кг/га азоту. Форми добрив: КАС, сечовина, аміачна селітра (Бельтюков Л.П., 2002; Есаулко О.М., 2006).

Перше підживлення азотними добривами навесні проводять на початку відновлення активної вегетації рослин, коли середньодобова температура повітря перевищить +5°C і з'являться молоді коріння. Мета першого ранньовесняного підживлення азотом полягає в тому, щоб посилити потужність кушіння рослин. Провести її треба в максимально стислі терміни (не більше ніж за 10 днів), тому що при пізніх термінах підживлення на бічних пагонах сформується укорочений колос, який не дасть повноцінного зерна або не встигне дозріти до початку збирання. Рекомендована доза азоту для першого ранньовесняного підживлення озимої пшениці – 60–70 кг/га. Найкращою формою азотних добрив є КАС (без розведення), яка дозволяє внести азот поверхнею поля з максимальною рівномірністю (Каюмов М.К., 2007).

Друге підживлення проводиться у фазу початку виходу рослин у трубку (над поверхнею ґрунту починає промацуватися перший вузол). У цю фазу закладається основний потенціал продуктивності як озимої пшениці, так і інших зернових озимих культур (довжина колосу, число зерен у колосі). Рекомендована доза азоту для другого підживлення – 25–40 кг/га. При плануванні середніх рівнів урожайності у цю фазу можна застосовувати КАС у розведенні 1:3. При плануванні високих рівнів урожайності необхідно мати на увазі, що важливою умовою формування врожаю є якомога більша тривалість функціонування листового апарату рослин. Чим більше триває фотосинтетична діяльність листя, тим вище буде окупність добрив та кінцевий урожай. Тому слід уникати опіків листового апарату, обережно

ставитися до застосування КАС та віддавати перевагу твердим формам азотних добрив – аміачній селітрі, сечовині.

Третє підживлення в середині фази трубкування (прапорний лист) планується для отримання високої продуктивності (понад 60 ц/га). Рекомендована доза азоту – 20-25 кг/га. Форми добрив: аміачна селітра, сечовина, КАС із розведенням водою у співвідношенні 1:3 або 1:4 (використовувати обприскувачі з волоочильними шлангами).

Четверте підживлення проводиться на початку колосіння для покращення якості зерна. Рекомендована доза азоту – 10–20 кг/га. Форми добрив: 10-15% розчин сечовини, КАС у розведенні 1:3 або 1:4 [16].

За даними М.В. Кончакова (1993), формування продуктивності зерна на рівні 60-80 ц/га при низькій забезпеченості ґрунту фосфором і калієм пов'язане з необхідністю застосування дуже високих доз добрив, що значно підвищує себе вартість виробництва зерна, а також пов'язана з великим ризиком через можливий негативний вплив несприятливих погодних умов. Тому на низькоокультурених ґрунтах із невисокими запасами рухомих форм фосфору та калію висока продуктивність озимих зернових культур не планується.

Фосфорні та калійні добрива під озиму пшеницю вносять до сівби під основну обробку ґрунту. Фосфор у ґрунті малорухливий, і у початковий період зростання дуже важливо забезпечити рослини водорозчинними добривами у зоні розвитку кореневої системи, тому обов'язковим прийомом має бути припосівне внесення фосфору в дозі 10-15 кг/га д.р. Підживлення фосфорними та калійними добривами недоцільні через низьку їх ефективність. Можливе проведення підживлення калієм на ґрунтах легкого гранулометричного складу [17].

Програмування врожаїв дозволило вдвічі підвищити продуктивність полів у господарстві. Внесення розрахункових доз добрив мало істотний вплив на формування врожаю. При зіставленні основних чинників, які впливають на врожай, виявлено, частка участі добрив виявилася найвищою

(66,3%), лише 28,6% припадало частку погодних умов і 3,1% – випадкових чинників.

Проведення дослідів з виявлення потенційної продуктивності озимої пшениці та обґрунтування доз добрив на різні рівні врожаїв показало, що програмування продуктивності вище 50 ц/га зерна майже всі роки виявилось економічно не виправданим.

При внесенні доз добрив на 45 ц/га зерна врожай був на 4,3 ц/га менший від заданого та в досвіді з нормами NPK на 55 ц/га – на 11,3 ц/га. Методом порівняння фактичного винесення поживних речовин із запланованими були розраховані коефіцієнти точності доз добрив, що застосовуються для коригування системи живлення рослин під час програмування врожаїв. Внесення розрахункових доз добрив отримання 55 ц/га виявилось недоцільним, оскільки рослини у разі не використовували від 12,4 до 20,7% азоту, від 7,7 до 17,4% фосфору і від 12 до 18% калію, або у сумі від 32,1 до 54,6% поживних речовин від заданих величин. Замість 8,4 кг зерна на 1 кг NPK отримано лише 5,5 кг [18].

Дослідження у сфері застосування добрив показують, що продуктивність культур ланки сівозміни істотно збільшується зі зростанням тривалості застосування добрив. Причому чим бідніший ґрунт рухливими поживними елементами, тим ефективніше застосування добрив. Норми, співвідношення та дози за способами внесення добрив встановлювали за результатами агрохімічних аналізів рослинної діагностики, потім відповідно до рівня приросту.

У польових дослідах із добривами встановлено, що рослини використовують лише частину поживних речовин, внесених у ґрунт. Середні коефіцієнти використання рослинами азоту (від загальної кількості) коливаються не більше 40–60%, фосфору – 10–20 і калію – не більше 20–40%. На ці величини, крім забезпеченості ґрунту поживними речовинами, впливають також її фізико-хімічні властивості та інші екологічні фактори, взаємодія поживних елементів та ємність поглинання рослин. Зазначені

фактори визначають зміну характеру взаємозалежності між поживними речовинами у ґрунті та їх надходженням у рослини, однак у польових умовах вона ніколи не буває лінійною.

У ґрунтах, недостатньо забезпечених поживними речовинами, не створюються умови для інтенсивного поглинання рослинами поживних речовин. Доказом цього є результати тривалих стаціонарних дослідів з модельними сівозмінами, де на буроземах (висота 600 м над рівнем моря) у варіанті без добрива поглинання поживних речовин було на 40% слабше, ніж у випадках із системами внесення повного добрива.

На засвоєння поживних речовин із добрив суттєво впливають доза, форма та спосіб їх внесення, а також вид поживної речовини, ступінь та форма його доступності для рослин. При порівнянні поглинання азоту, внесеного в різних формах під озиму пшеницю на завмерлий ґрунт, виявилось, що найбільшою мірою засвоювався азот із сульфату амонію та найменшою – з ціанаміду кальцію [19].

Важливо як правильно розрахувати потреба норми добрив. Важливо своєчасно внести їх. При обробітку озимої пшениці зі складанням технологічної колії 90% фосфору та 100% калію добрив за відсутності умов для вимивання вносять з осені під основну обробку ґрунту, 10% фосфору при сівбі у рядки. Якщо за результатами ґрунтової діагностики в осінній період запаси азоту в ґрунті незначні, перед посівом необхідно внести 20% розрахункової норми азоту. Краще це зробити під передпосівну культивуацію.

За умови достатнього зволоження перше підживлення навесні азотом проводять у фазі кущення, вносячи 30% розрахункової норми азоту. Друге підживлення доцільно проводити у фазі виходу в трубку. При цьому ефективним є внесення 50% норми азоту, але не більше 80 кг/га.

На формування врожаю сільськогосподарських культур впливають природні фактори (природна родючість ґрунту, погода), біологічні (органічні добрива, насіння, гибель риди), організаційно-техногенні (обробка ґрунту, мінеральні добрива, меліоранти, засоби захисту рослин).

В екстенсивному землеробстві, заснованому на мінімальному вкладенні в землю та у виробництво, одержання врожаю на 50–60% зумовлено природними факторами. В інтенсивному землеробстві за рахунок сортозміни, високого рівня хімізації різко зростає роль біологічних (28-37%) та техногенних факторів (37-43%).

Фосфор є одним із важливих елементів, необхідних рослинам. Хоча зміст його невеликий, але завдяки своїй ролі у забезпеченні протікання фізіолого-біохімічних процесів без нього життя неможливе. Він грає величезну роль синтетичних процесах, що у рослинах, як-от фотосинтез, синтез вуглеводів, білків, що у процесі дихання. З фосфором пов'язана енергетика всіх синтетичних процесів, що протікають у рослинній клітині, і передача спадкових ознак.

Із загальної кількості фосфору, що надійшов у рослину, близько половини його знаходиться в органічній формі, решта – у мінеральній. Високий вміст фосфору в рослинах є необхідною умовою для нормального перебігу фізіолого-біохімічних процесів.

Калій міститься в рослинах в основному в іонній формі, лише невелика частина його знаходиться у зв'язаному стані. Калій зустрічається у всіх органах рослин, у найбільшій кількості – у молодих тканинах та органах, а також у місцях відкладення резервних поживних речовин.

Калій в іонній формі відрізняється великою рухливістю. Він добре пересувається зі старого листа в молодші, особливо при різкому його нестачі.

При виключенні калію з живильного розчину у фазі колосіння знижувався врожай зерна з 51 до 46,6 г/судину в результаті зменшення маси 1000 зерен, і знижувалося вміст білка в зерні з 29,6 до 19%, тобто нестачі калію погіршив приплив вуглеводів зерно і ще більшою мірою – азотистих речовин [20].

Фосфорні та калійні добрива на вилуженому чорноземі мають підлегле значення і ефективніше діють при систематичному внесенні разом з

азотними. Оптимальна доза фосфору на вилужених чорноземах під озиму пшеницю становить 60 кг/га. На ґрунтах, низько забезпечених фосфатами, дозу фосфору можна збільшувати до 90 кг/га.

Ефективність калійних добрив на чорноземах низька і нестійка, тому що ці ґрунти містять значні запаси доступного рослинам калію і характеризуються високою здатністю вивільняти необмінний калій. Тільки при тривалому використанні чорноземів та застосуванні великих кількостей азотних та фосфорних добрив запаси ґрунтового калію виснажуються, і виникає потреба у застосуванні калійних добрив.

Доза калію під озиму пшеницю, за даними Ю.Г. Погорелова та В.Д. Гавенського, за різної кількості азотно-фосфорних добрив має перевищувати 40 кг/га, незалежно від забезпеченості ґрунту калієм. Однак при низькому вмісті ґрунтового калію доза його може бути підвищена до 60 кг/га. Виняток калійних добрив може призвести до зниження родючості ґрунту.

На чорноземі південному за середньої забезпеченості рухомим фосфором, підвищеною та високою – рухомим калієм при посіві внесення мінеральних добрив у дозі N10P40 сприяло зростанню продуктивності зерна на 10,1, а збору білка – на 12,7%. Підвищення дози азоту до 40 кг/га збільшувало збільшення продуктивності в 2,47 рази – до 0,47 т/га, або 24,9% від контролю, а збору білка в 2,76 рази – до 69 кг/га, або 35 0%.

У літературі зустрічаються відомості, що фосфорні та калійні добрива, як правило, не мають істотного впливу на вміст білка в зерні [21].

За даними М.К. Каюмова, на вміст білка поряд з фосфорними та калійними добривами значний вплив мають азотні. Іноді азотні добрива при основному внесенні різко підвищують урожай, не викликають значного збільшення білковості зерна, а іноді навіть знижують її. І навпаки, у роки із слабкою ефективністю азоту вміст білка зростає велику величину.

Азот – це один із найважливіших поживних елементів для всіх рослин. Він входить до складу таких важливих органічних речовин, як білки, нуклеїнові кислоти, нуклеопротейди, алкалоїди, фосфатиди, які грають

виключно важливу роль у життєдіяльності рослинних організмів. Азот входить до складу вітамінів та хлорофілу, а отже, опосередковано бере участь у процесі фотосинтезу.

При проведенні дослідів з формування врожаю зерна сортів озимої твердої пшениці в зоні нестійкого зволоження на експериментальному полі з'ясувалося, що застосування дробового азотного підживлення впливає на кількість сирої клейковини в зерні озимої твердої пшениці, вона підвищується на 2,1-3,4%. - 1,7-4,9%.

Максимальний вміст азоту в рослинах посідає період від сходів до весняного кушіння і становить 1–1,3%. У зв'язку з цим важливе значення мають підживлення азотними добривами в ранньовесняний період для формування високих урожаїв та в період колосіння для отримання зерна з високим вмістом білка та клейковини.

Для отримання заданого врожаю озимої пшениці з високою якістю зерна необхідно підтримувати оптимальний вміст загального азоту в листі: у фазі кушення – 5–5,5%, у фазі виходу у трубку – 4,5–5%, та у фазі колосіння – 3–4%.

Азот, фосфор та сірка разом з вуглеводом, киснем та воднем є будівельним матеріалом для утворення органічних речовин та живої тканини рослин. Азот грає велику роль у накопиченні білка у зерні. У середньому вміст у білках становить 16–18%. Озима пшениця потребує азотного харчування з раннього періоду розвитку. Ця потреба в азоті обумовлена необхідністю формування добре розвиненого асимілюючого апарату. Якщо в цей період азоту не вистачає, то утворюється недостатня листовая поверхня, а це відбивається на величині та якості врожаю. Проте надмірна кількість азоту у період може призвести до зниження врожаю зерна.

Необхідно мати на увазі, що основна кількість білка в зерні накопичується завдяки відтоку азотистих речовин із вегетативних органів і трохи за рахунок поглинання азоту корінням після цвітіння [22].

При достатньому забезпеченні рослин вологою азот, внесений до



грунту до посіву, посилює ростові процеси, він використовується на утворення вегетативної маси.

За даними Н.І. Толмачова, А.В. Муржинова та М.М. Іванова (2014), в середньому за 3 роки осіннє підживлення пшениці (N45) підвищило врожай зерна на 4,6 ц/га, весняне – на 5,1 ц/га при врожаї на контролі 29,8 ц/га. Підживлення озимої пшениці азотом перед відходом у зиму була або рівноцінна весняному підживленню, або більш ефективна. Як показали дослідження динаміки пересування поживних речовин у ґрунті, при осінньому підживленні аміачний азот та фосфорна кислота перерозподіляються в основному в орному шарі ґрунту. Нітрати мігрують трохи нижче, але знаходяться в межах кореневого шару при нормальному розвитку озимини, тому добре засвоюються рослинами.

За даними, недолік мінерального азоту в посівах пшениці озимої За даними О.М. Єсаулко, В.В. Агєєва, Ю.І. Гречишкіної та ін, весняне підживлення озимої пшениці або передпосівне внесення азотних добрив під зернові культури підвищують урожай, але слабко відбиваються на якості зерна. Застосування 60-90 кг/га азоту не завжди покращує якість зерна. Більш слабкий вплив, а іноді навіть негативний, на накопичення білка в зерні мають загальноприйнятні дози підживлення – 30–40 кг/га азоту. Таке положення пояснюється тим, що азот, внесений до сівби або на початку зростання, позитивно впливає на закладку колосу, розвиток вегетативної маси рослин, а до періоду наливу зерна азоту в ґрунті зазвичай недостатньо. Для отримання високої білковості зерна важливо, щоб у ґрунті була достатня кількість азоту, що засвоюється, протягом усього періоду вегетації, і особливо у фазу колосіння – дозрівання. Це завдання слід вирішувати застосуванням позакореневого підживлення посівів за рахунок дробового внесення азотних добрив, краще у фазу колосіння – цвітіння [23].

П.В. Носов відзначає, що виняток азоту в період від початку вегетації до початку фази кущення озимої пшениці майже повністю пригнічує формування зерна. На вилужених чорноземах, що відрізняються зниженою

нітрифікаційною здатністю, де рухомі форми азоту в зимово-весняний період вимиваються в більш глибокі шари ґрунту, ранньовесняне азотне підживлення підвищує врожай на 8–27%. Доза азоту в ранньовесняне підживлення становить 30 кг/га. Встановлено, що внесення азотних добрив восени і рано навесні спрямоване на підвищення продуктивності пшениці озимої і часто не надає помітного впливу на якість зерна, особливо за просапними попередниками. Відповідно до А.І. Сімакін, на вилужених чорноземах основне добриво підвищує вміст клейковини у зерні на 0,3–0,9%, не доводячи його до показників сильної та цінної пшениці. Тільки високі дози азоту (120-180 кг/га) на фоні оптимальної кількості фосфору та калію та хороші попередники дозволяють у сприятливі роки підняти вміст клейковини до 28-29%). Для гарантованого отримання високобілкової пшениці велика увага приділяється пізнім азотним підживленням. У польовому стаціонарному введення в систему добрива (N60P90K45 до посіву та N45 рано навесні) азотного підживлення в період колосіння в кількості 30 кг/га N дозволяло отримати щорічно високі врожаї на рівні 52–55 ц/га.

У технології вирощування озимих зернових культур велике значення має застосування азотних добрив, оптимальним терміном для внесення яких є весняний період відновлення вегетації рослин. Позитивний вплив азотних добрив на продуктивність пшениці озимої виявлено у всіх природно-кліматичних зонах її вирощування в Україні. Середнє збільшення продуктивності озимої пшениці від внесення азоту в підживлення в дозі N60 становить від 2,2 до 9,4 ц/га [24].

Для складання прогнозу ефективності азотного підживлення озимої пшениці слід враховувати такі показники, як: сума опадів за осінньо-зимовий період (серпень – лютий), ступінь забезпеченості ґрунтів азотом, вміст рухомого фосфору у ґрунтах та дози азоту. Збільшення продуктивності збільшилася зі збільшенням кількості вмісту рухомого фосфору у ґрунті, зменшувалася при поліпшенні ступеня їх забезпеченості доступним азотом.

За результатами досліджень дози азотних добрив, що застосовуються

як підживлення, суттєво збільшували продуктивність озимої пшениці порівняно з аналогічним показником на природному агрохімічному фоні, і різниця середніх величин за досвідом становила 0,35–0,38 т/га. Аналізуючи середні дані з досвіду, встановили, що збільшення вмісту клейковини в зерні порівняно з контролем становило 5,3–6,4%. При цьому зі зростанням дози азоту як в основному добриві (з 7,5 до 30 кг/га д.в.), так і в підживленні (з 30 до 60 кг/га д.в.) середнє значення аналізованого показника пропорційно збільшувалося за порівняно з контролем на 1–2 та 5,3–6,4% відповідно [25].

Для отримання зерна, що відповідає вимогам стандарту, в системі добрив необхідно передбачати пізні позакореневі підживлення сечовиною під час колосіння – молочної стиглості. Потреба озимої пшениці в азоті визначається методом листової діагностики. За рахунок позакореневих підживлень сечовиною вміст білка вдається підвищити на 1,5–2%, а сирої клейковини – на 3–12%. Економічно вигідно підживлення проводити тих полях, де вміст клейковини у зерні можна довести до 28 і більше відсотків, тобто. вимог стандарту на сильну пшеницю. Щоб правильно вибрати поле для проведення позакореневого підживлення, необхідна рання діагностика рослин, здатних накопичити високий вміст клейковини у зерні. Доза азотних добрив розраховується на основі даних хімічних аналізів: від 30 до 60 кг діючої речовини на 1 га.

## 2. УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

### 2.1. Ґрунтові умови

Досліди за темою роботи проводили в 2020–2021 рр. в польовій сівозміні товариства з обмеженою відповідальністю «Тропик», яке розташоване на відстані 55 км від м. Дніпро. Цей район входить до північної частини Степу України.

На території господарства переважають чорноземні ґрунти, які мають сприятливі водно-фізичні, фізико-хімічні та агрохімічні властивості для вирощування сільськогосподарських культур.

В основному ґрунтам господарства властива нейтральна та близька до нейтральної реакція ґрунтового розчину: рН водної витяжки 7,3; гідролітична кислотність 0,83мг.-екв. на 100 г ґрунту; насиченість вбирного комплексу катіонами 97%.

Характеристику ґрунтів господарства наведено в таблиці 1.

Таблиця 1

#### Агрофізичні властивості ґрунтів господарства

Шар ґрунту см	Питом а вага г/см <sup>3</sup>	Об'ємн а вага г/см <sup>3</sup>	Загальна пористість %	Ґрунтова вологість стійкого зав'ядання		Найменша вологоємність		Діапазон активної вологи мм	Вологість уповільнення росту рослин	
				%	мм	%	мм		%	мм
0-30	2,65	1,22	53,9	11,1	40,6	29,2	106,8	66,2	20,4	74,8
30-70	2,68	1,31	51,1	11,5	60,2	24,7	129,0	68,8	17,3	90,3
70-100	2,71	1,39	48,5	10,8	45,2	22,5	94,1	48,9	15,7	55,9
100-150	2,73	1,37	49,7	11,2	77,0	22,1	151,6	74,6	15,5	106,1
0-70	2,17	1,27	52,3	11,3	100,8	26,6	235,8	135,0	18,6	165,1
0-100	2,68	1,31	51,2	11,2	146,0	25,4	329,9	183,9	17,8	230,9
0-150	2,70	1,33	50,7	11,2	223,0	24,3	481,5	258,5	17,0	337,0

## 2.2. Кліматичні умови

Середньобагаторічні кліматичні умови степової території коливаються у широких межах – гідротермічний коефіцієнт (ГТК) за Селяниновим за травень – вересень змінюється від 0,89 до 0,45, річна сума опадів складає 490-530 мм, а середня температура повітря за рік – 8,2-8,5<sup>0</sup>С. Тривалість періоду з температурою повітря вище + 10<sup>0</sup>С дорівнює 173-178 днів. Сума активних температур за цей період – 3000-3100<sup>0</sup>С, кількість опадів – 260-270 мм.

Таблиця 2

Розподіл температури повітря по роках, °С(за даними Комісарівської метеостанції)

Місяці	2019	2020	2021	Середньо-багаторічне
Січень	-5,3	-2,1	-5,1	-5,6
Лютий	-3,6	-2,1	-3,0	-5,0
Березень	1,1	1,8	2,1	0,0
Квітень	9,3	11,1	11,4	8,1
Травень	14,7	16,3	15,8	15,2
Червень	18,3	19,1	19,3	18,6
Липень	20,3	22,0	23,1	21,2
Серпень	20,6	19,3	21,4	20,2
Вересень	13,4	15,9	13,7	14,6
Жовтень	8,1	8,0	7,9	8,0
Листопад	2,7	1,7	1,0	1,6
Грудень	-2,1	1,5	-1,4	-3,3
Середня температура за рік, °С	8,1	9,1	8,8	7,8

Середня за рік величина випаровування з водної поверхні за теплий період становить 923 мм, максимальна – 1368 мм, а мінімальна – 603 мм.,

коефіцієнт зволоження за М.М. Івановим – 0,53 за рік, а за теплий період – 0,37-0,41. Абсолютна вологість повітря коливається від 4 до 5 мм в липні. В північному Степу, в середньому за рік, спостерігається 55-60 посушливих днів з відносною вологістю повітря 30% і нижче.

Безморозний період триває 175-185 днів. Перші осінні приморозки відмічаються в другій декаді вересня, а останні весняні – в третій декаді травня. Середня багаторічна дата створення стійкого снігового покриву – 3-5 січня, а його сходу – 5-7 березня.

Таблиця 3

Середньомісячна кількість опадів по роках, мм(за даними Комісарівської метеостанції)

Місяці	2019	2020	2021	Середньо-багаторічне
Січень	2,1	29,9	10,1	28,0
Лютий	10,0	8,9	5,8	29,4
Березень	12,7	6,4	20,3	20,6
Квітень	16,6	10,2	36,7	30,9
Травень	31,8	10,4	28,2	45,0
Червень	83,6	19,4	109,0	66,3
Липень	28,6	29,8	81,7	50,9
Серпень	31,6	12,8	83,2	41,4
Вересень	52,7	101,8	7,3	35,3
Жовтень	42,0	54,8	35,6	17,9
Листопад	68,2	63,9	36,8	37,5
Грудень	12,0	1,6	45,4	33,4
Сума за рік, мм	391,9	349,9	500,1	436,6

Таким чином, аналіз кліматичних умов свідчить, що вони є сприятливими для вирощування пшениці озимої.

## 2.3 Оцінка господарської та економічної ефективності системи землеробства господарства

Товариство з обмеженою відповідальністю «Тропик» знаходиться в Кам'янському районі Дніпропетровської області, дані щодо структури земель наведено в таблиці 4.

За рекомендаціями науковців, у районах Степу в структурі посівних площ доцільно мати 10-20% чорного пару та 10-12% соняшнику. Під структурою посівних площ розуміється питома вага окремих культур в загальній площі посіву. Чергування різних культур в часі і просторі забезпечує більш сприятливі умови для загального росту і розвитку рослин, підвищення врожайності та якості врожаю без додаткових витрат на добрива, зрошення, обробіток посівів.

Таблиця 4

Структура посівних площ та співвідношення земельних угідь у господарстві,  
2021 р.

С.-г. угіддя та назва господарських груп культур	Площа, га	Частка, %		
		Від усієї території	Від с.-г. угідь	Від ріллі
1. Вся територія господарства	1200	100	-	-
2. С.-г. угіддя	1190	99	100	-
3. Рілля	1190	99	100	-
4. Під дорогами, будівлями, водоймами	10	0,83	0,84	0,84
5. Зернові і зернобобові	990	82	83	83
6. Технічні просапні	200	17	17	17

На території господарства, площа ріллі 1190 га, існує дві сівозміни.

В господарстві існує 2 польові сівозміни: перша – семипільна; друга - десятипільна.

- |                       |                       |
|-----------------------|-----------------------|
| 1. Чорний пар         | 1. Чорний пар         |
| 2. Озима пшениця      | 2. Озима пшениця      |
| 3. Кукурудза на зерно | 3. Кукурудза на зерно |
| 4. Ячмінь             | 4. Кукурудза на силос |
| 5. Кукурудза на силос | 5. Ячмінь             |
| 6. Озима пшениця      | 6. Горох              |
| 7. Соняшник           | 7. Озима пшениця      |
|                       | 8. Кукурудза на зерно |
|                       | 9. Ячмінь             |
|                       | 10. Соняшник          |

Слід зазначити, що при складанні сівозмін в господарстві намагаються чітко дотримуватися законів землеробства та рослинництва, підбираючи найкращі попередники для цінних та рентабельних культур.

#### **2.4. Екологічні умови господарства**

На даному етапі розвитку сільськогосподарських підприємств економічний потенціал сучасного суспільства, незважаючи на значні наукові, технічні й технологічні досягнення, залежить від екологічного стану. Небезпека незалежності сучасного суспільства від природи визначається недостатнім усвідомленням зворотної залежності – екологічного потенціалу від нарощування економічного.

Поліпшення екологічного стану територій землекористування господарства одне з важливіших завдань діяльності.

Для підтримки екологічної безпеки виробництва сільськогосподарської продукції потрібно слідкувати за використанням мінеральних добрив та токсичних речовин, що мають використовуватися тільки в межах рекомендованої норми витрати, а також за тим, щоб не було



передозування та забруднення невикористаними залишками пестицидів.

Відбувається поступовий перехід до біологічного землеробства, при цьому важлива роль належить бобовим культурам, гною і компостам разом з біопрепаратами, біологічним методом захисту рослин.

Для зменшення негативної дії на ґрунти ходових систем сільськогосподарських агрегатів виробництва, яка проявляється в переущільненні їх, рекомендується використання гусеничних тракторів, мінімалізація обробітку ґрунту, зменшення числа проходів сільськогосподарської техніки та ін. З метою одержання об'єктивної інформації про якість ґрунту здійснюється моніторинг стану ґрунтів. В Україні він проводиться за допомогою 9 стаціонарних станцій, які визначають вміст пестицидів, та 8 станцій, що проводять аналіз на вміст важких металів у ґрунтах міських районів. Крім того, міністерство аграрної політики здійснює контроль за рівнем забруднення пестицидами та добривами за допомогою 900 установок.

Сучасна необхідність збереження навколишнього середовища відображає новий ступінь усвідомлення відносин між людиною і природою.

Для боротьби з ерозією в господарстві розроблений і широко застосовується комплекс агротехнічних, лісомеліоративних і гідротехнічних заходів.

За ступенем змитості еродовані ґрунти розподіляються в такий спосіб: слабозмитих - 35 %; середньозмитих - 15 %, сильнозмитих - 2 %.

До основних агротехнічних заходів в боротьбі з водної ерозії впроваджується контурне землеробство. Обробіток ґрунту і посів проводяться поперек схилів або по горизонталях; чергування культур суцільного посіву на схилах і просапних розміщення їх смугами; створення на ріллі тимчасових земляних валиків, переривчастих борозен і лунок для затримки талих вод; періодично проведення глибокої оранки з метою поліпшення водопроникності ґрунту, накопичення вологи і створення потужного культурного шару, створення буферних смуг шляхом посіву багаторічних трав, терасування схилів, шпалерна посадка культур,

лісопосадка і посадка захисних лісосмуг.

Для боротьби з вітровою ерозією застосовують безвідвальний обробіток ґрунту з залишенням на їх поверхні стерні і рослинних залишків; перехресний і вузькорядний посів культур; снігозатримання посівів високостебельних рослин; посів багаторічних і однолітніх культур смугами, спрямованими поперек пануючих вітрів; впровадження ґрунтозахисних сівозмін з іригаційною ерозією необхідно проводити ретельне планування поля, закріпивши берега зрошувальних каналів, проводити полив по горизонталях, ширше застосовувати дощування, підґрунтове зрошення. До лісомеліоративних заходів відносяться посадка полезахисних лісових і садових смуг, що знижують швидкість вітру і сприяють рівномірному розподілу зимових осадків; створення лісових смуг по схилах; посадка деревних і чагарникових порід у вершин схилів; по дну ярів і балок залуження схилів проводять багаторічної трав'янистої рослинності; розміщують водозахисні насадження по берегах рік, каналів, ставків і інших водойм.

### 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Посіви озимої пшениці займають провідну позицію в загальній структурі посівних площ в Україні. Тому питання технологій вирощування озимої пшениці завжди актуальні. Щороку погодні фактори вносять свої зміни та доповнення. В певні роки постають технологічні питання не тільки про підвищення врожайності, а й про збереження тих площ, які були посіяні.

Дуже важливим у технології є режим живлення культури. Тоді як основне внесення добрив проводять до висіву, підживленнями можна оперативіно регулювати процес живлення в період вегетації рослин у конкретних умовах кожного року.

Дуже важливо дати рослині поживні речовини не лише в потрібні строки, а й у збалансованому співвідношенні. Функції кожного елемента дуже специфічні. Дефіцит будь-якого з них може призвести до порушень обміну речовин та фізіологічних процесів, що спричинить зниження врожаю та погіршення його якості.

Дослід двофакторний:

фактор А – сорти пшениці озимої (Спасівка, Шестопалівка),

фактор Б – дози азотного підживлення в весняний період вегетації пшениці озимої КАСом ( $N_{30}$   $N_{60}$ ).

Метод розміщення варіантів – повна рендомізація. Площа елементарних ділянок  $90 \text{ м}^2$ .

Агротехніка в досліді:

Попередник – ріпак озимий.

В осінній період під передпосівну культивуацію вносили  $N_{30}P_{60}K_{30}$ , при посіві в рядки вносили фосфорні добрива дозою  $P_{10}$ , підживлення азотом є фактором в досліді.

Обліки та спостереження:

1. Настання основних фаз розвитку рослин.
2. Аналіз основних елементів погоди (температурний режим і опади).
3. Припинення осінньої і початок весняної вегетації.
4. Визначався відсоток перезимівлі рослин.
5. Визначалась продуктивна кущистість.
6. Облік врожаю проводився подільночно.
7. Математичний обробіток врожайних даних.

#### 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ АНАЛІЗ

Полюва схожість озимої пшениці залежить від численних факторів, найважливішими з яких є погодні умови посівного періоду, якість підготовки посівного шару ґрунту, посівні якості насіння, а також наявність рослинних решток на поверхні ґрунту.

У наших дослідженнях озимий ріпак, який є попередником пшениці озимої, прибирали прямим комбайнуванням з подрібненням і рівномірним розподілом рослинних залишків по поверхні ґрунту. При обробітку озимої пшениці за традиційною технологією відразу після збирання попередника було проведено обробіток ґрунту дисковою зброєю БДК-:6,4 та комбінованим агрегатом АКМ-6,3, робочі органи яких більшу частину рослинних залишків озимого ріпаку перемішали і заклали в ґрунт. На поверхні ґрунту з моменту проведення основного обробітку ґрунту та до посіву озимої пшениці в роки досліджень знаходилося від 0,13-0,24 т/га рослинних залишків

Рослинні залишки, розташовані на поверхні ґрунту при обробітку озимої пшениці за технологією прямого посіву, вплинули на накопичення продуктивної вологи в двадцятисантиметровому шарі ґрунту. Але відмінності за вмістом продуктивної вологи залежно від технології обробітку були не настільки суттєвими – за роками досліджень вони склали від 2,7 мм у 2019 році до 6,4 мм у 2020 році (таблиця 5).

Незначно накопичення вологи при технології прямого посіву в порівнянні з традиційною технологією можна пояснити двома причинами. По-перше, кількість рослинних залишків озимого ріпаку небагато і вони не можуть створити шар органічної речовини, що повністю закриває поверхню ґрунту та затіняє її від зайвого випаровування вологи. По-друге, – у 2020 році перед посівом у серпні та вересні випало 45 мм садків, які суттєво підвищували вміст продуктивної вологи, особливо у верхньому двадцяти сантиметровому шарі ґрунту. Крім того, під час випадання опадів

спостерігалось падіння температури повітря, що істотно знижувало здатність ґрунту, що випаровує, при обох технологіях вирощування озимої пшениці.

Таблиця 5

Вміст продуктивної вологи в ґрунті перед сівбою озимої пшениці, мм

Технологія	Шар ґрунту, см	Роки		
		2019	2020	середнє
Традиційна	0-5	1,2	3,7	2,5
	5-10	4,8	6,5	5,7
	10-20	10,4	10,8	10,6
	0-20	16,4	21,0	18,7
Прямий посів	0-5	3,4	5,4	4,4
	5-10	6,3	7,7	7,0
	10-20	13,1	11,6	12,4
	0-20	22,8	24,7	23,8

З цих причин в усі роки досліджень у двадцятисантиметровому шарі ґрунту на момент посіву накопичувалося понад 20 мм продуктивної вологи, яких цілком достатньо для отримання вирівняних та дружних сходів озимої пшениці.

Однак, відмічені переваги озимої пшениці можуть проявлятися в повній мірі тільки за умови отримання своєчасних та дружних сходів. В умовах недостатнього зволоження північної частини Степу України оптимальні умови для проростання та формування своєчасних, дружних сходів складаються лише за умови достатнього вологозабезпечення в посівному шарі ґрунту.

За період осінньої вегетації відбулося суттєве поповнення вологозапасів ґрунту за рахунок атмосферних опадів і вже на час припинення осінньої вегетації в шарі ґрунту 0-10 см містилося 28,8 мм від вихідних запасів продуктивної вологи.

## Польова схожість насіння та густина рослин пшениці озимої

Сорти	Роки досліджень		Середнє
	2019	2020	
Польова схожість, %			
Спасівка	92,0	93,8	92,9
Шестопалівка	92,2	94,1	93,15
Густина рослин, шт./м <sup>2</sup>			
Спасівка	448	439	444
Шестопалівка	440	441	441

Так, у процесі проростання насіння і появи сходів у різних сортів озимої пшениці формувалася практично однакова густина рослин. При аналізі даних польової схожості та густоти рослин у період повних сходів за роки проведення досліджень було встановлено, що істотної різниці між сортами за цими показниками виявлено не було.

Інтенсивність росту та розвитку надземної вегетативної маси, яку формували рослини озимої пшениці, значною мірою залежить від розвитку кореневої системи. Результати досліджень, проведених з кореневою системою рослин, дозволяють вважати, що між сортами існують певні відмінності. Так, найбільшу кількість вузлових коренів формували рослини сорту Шестопалівка – від 3,4 до 5,6 шт. на 1 рослину. Менше вузлових коренів було у рослин сорту Спасівка від 2,2 до 5,0 шт/рослину.

Морфологічні показники рослин пшениці озимої в досліді в період осінньої вегетації

Сорти	Висота, см	Кількість пагонів шт./росл.	Абсолютно- суха маса 100 рослин, г	Глибина залягання вузла кущіння, см	Кількість вузлових коренів, шт./росл.
2019 р.					
Спасівка	21,6	3,0	14,1	2,2	5,0
Шестопалівка	21,3	3,1	17,9	2,6	5,6
2020 р.					
Спасівка	21,8	2,7	15,3	2,3	2,2
Шестопалівка	20,2	3,0	13,7	2,7	3,4

Як зазначають А.А. Нечипорович (1982, 1988) та І.М. Болотов (1986) важливим процесом життєдіяльності рослин є фотосинтез, завдяки якому у рослинному світі здійснюється розширене відтворення органічної маси. Площа листової поверхні рослин і посівів, інтенсивність фотосинтезу, фотосинтетичний потенціал, чиста продуктивність фотосинтезу і, отже, рівень продуктивності рослин сильно залежить від внутрішніх (генетичних, фізіологічних) особливостей рослин, і навіть їх реакцію змінюються умови довкілля.

Вивчення динаміки формування листової поверхні озимої пшениці показало, що її площа змінювалася за фазами вегетації рослин під впливом технології обробітку, доз добрив, що вносяться в підживлення, так і залежно від погодних умов.

З початку відновлення весняної вегетації у фазі кущіння найменша площа листової поверхні озимої пшениці спостерігалася при її вирощуванні за технологією прямого посіву без внесення підживлення – 1,37 м<sup>2</sup>/м<sup>2</sup>.



Застосування рекомендованої дози добрив забезпечило помітне підвищення площі листя до 1,69, внесення розрахункової дози – до 1,77 м<sup>2</sup>/м<sup>2</sup>. Однак по всіх трьох дозах добрив, що вносяться, велику площу асиміляційної поверхні мали посіви озимої пшениці за традиційною технологією – 2,03 м<sup>2</sup>/м<sup>2</sup> без внесення добрив, 2,36 та 2,42 м<sup>2</sup>/м<sup>2</sup> при внесенні рекомендованої та розрахункової доз. добрив (таблиця 8).

Таблиця 8

Динаміка площі листків рослин пшениці озимої сорту Шестопапівка в досліді (середнє 2020-2021 рр)

Технологія	Добрива	Фенологічна фаза			
		кущіння	вихід у трубку	колосіння	молочна стиглість
Традиційна	без добрив	2,03	2,24	3,08	2,59
	N30	2,36	2,48	3,42	3,01
	N60	2,42	2,59	3,52	3,09
	середнє	2,27	2,44	3,34	2,90
Прямий посів	без добрив	1,37	1,61	2,53	2,00
	N30	1,69	1,92	2,78	2,29
	N60	1,77	2,01	2,90	2,40
	середнє	1,61	1,85	2,73	2,23

У міру проходження фенологічних фаз площа листя за всіма варіантами досвіду збільшувалася до максимальних значень фази колошення. Після проходження цієї фази площа листової поверхні починає поступово зменшуватися за рахунок старіння рослин та відмирання листя. Тим не менш, в усі фази вегетації закономірності асиміляційної поверхні посівів залишилися ті ж - найменша площа листя за технологією прямого посіву, внесення добрив підвищує цей показник, але він все одно нижче, ніж при обробітку озимої пшениці за традиційною технологією.

На площу листя впливають і погодні умови. Короткий період осінньої вегетації в 2019 році не дозволив з осені сформувати рослинам добре розвинений листовий апарат, тому в 2020 році площа листової поверхні посівів за всіма варіантами досвіду була помітно меншою, ніж у 2021 р. Проте за всіх погодних умов, що складаються в роки досліджень, вищу площу асиміляційної поверхні мали посіви за традиційною технологією і помітно їм поступалися посівами, що виробляються за технологією прямого посіву.

На думку І.С. Шатилова та А.І. Столярова більшості сільськогосподарських культур оптимальною площею листової поверхні перебуває у межах від 2 до 7 м<sup>2</sup>/м<sup>2</sup>. Тобто у всіх варіантах досвіду та в усі роки досліджень посіви озимої пшениці за обома технологіями та всіма дозами добрив до фази колосіння досягали оптимальних значень площі листової поверхні, але вищими вони були при обробітку озимої пшениці за традиційною технологією.

Як зазначає О.В. Загорулько, для комплексної оцінки фотосинтетичної продуктивності асимілюючого апарату рослин застосовується показник, який поєднує площі листя рослин та тривалість роботи листя – фотосинтетичний потенціал. Оптимальними вважаються такі посіви, фотосинтетичний потенціал яких знаходиться в межах 2 млн. м<sup>2</sup>×сут./га у розрахунку кожні 100 днів вегетації.

У наших дослідженнях середніх оптимальних значень фотосинтетичного потенціалу досягали посіви пшениці озимої за традиційною технологією – 2,18-2,62 млн. м<sup>2</sup>×сут./га, тоді як за технологією прямого посіву він склав 1,56-2,04 млн. м<sup>2</sup> ×сут./га (таблиця 9).

Фотосинтетичний потенціал посівів пшениці озимої сорту  
Шестопалівка в досліді, тис м<sup>2</sup>хдоба/га (середнє 2020-2021 рр)

Фенологічна фаза	Традиційна			Прямий посів		
	б/д	N30	N60	б/д	N30	N60
Сходи-уход в зиму	322,8	393,1	420,5	249,3	290,6	304,1
Поновлення вегетації- вихід в трубку	255,9	273,5	317,5	190,8	200,1	218,5
Вихід в трубку - колосіння	712,8	789,8	814,9	568,3	638,1	697,7
Колосіння- молочная стиглість	887,6	1036,4	1062,6	693,2	782,1	817,5
Сходи- тверда стиглість	2179,1	2492,8	2616,4	1563,1	1910,9	2037,8

Динаміка формування фотосинтетичного потенціалу впродовж вегетації в середньому за всіма варіантами досвіду була наступною: осіння вегетація – 249,3-420,5 тис. м<sup>2</sup>×сут./га, або 16,1 %, весняне відновлення вегетації-колосіння – 190 ,8-317,5 тис. м<sup>2</sup>×доб./га, або 12,2% до сумарного фотосинтетичного потенціалу.

Найбільше наростання фотосинтетичної потужності відзначалося у міжфазні періоди вихід у трубку-колосіння і колосіння-молочна стиглість. У цей період, як і впродовж усієї вегетації, максимальний фотосинтетичний потенціал був за традиційною технологією із внесенням дози мінеральних добрив N60 814,9 та 1062,6 тис. м<sup>2</sup>×добу/га. Найнижчі показники фотосинтетичного потенціалу відзначалися при прямому посіві без внесення добрив – 568,3 та 693,2 тис. м<sup>2</sup>×доба/га.

У роки досліджень найнижчу фотосинтетичну потужність формували посіви пшениці озимої в 2020 році, що пов'язано з нестачею вологи через

малу кількість опадів впродовж вегетації. У більш сприятливому для зволоження 2021 р. фотосинтетичний потенціал по всіх міжфазних періодах і всього вегетаційного періоду значно більший, ніж у 2020 році. Тим не менш, в усі роки досліджень більш високий фотосинтетичний потенціал мали посіви за традиційною технологією і помітно меншим був за технологією прямого посіву при всіх дозах внесення добрив.

Накопичення сухої речовини є функцією процесу фотосинтезу та становить фізіологічну основу величини продуктивності рослин. У той же час перебіг накопичення сухої речовини рослинами в процесі росту та розвитку характеризує забезпеченість рослин вологою, елементами живлення та іншими факторами життя.

Спостереження за динамікою накопичення сухої маси рослинами озимої пшениці дозволили простежити, як технології та дози добрив вплинули на зростання та розвиток у різні періоди вегетації і як це позначилося, зрештою, на їхню врожайність.

Як показали спостереження, накопичення сухої речовини в рослинах пшениці озимої спостерігалось впродовж всієї вегетації до повної стиглості зерна. Маючи досить добре розвинений листовий апарат, рослини пшениці озимої вже у фазі виходу в трубку сформували досить високу абсолютно суху масу – від 101,6 до 141,6 г/м<sup>2</sup> (таблиця 10).

З розвитком асиміляційної поверхні рослини до фази колосіння накопичували 44,3-53,1% маси сухої речовини від максимальної у фазі повної стиглості.

Максимальне накопичення сухої речовини рослинами пшениці озимої у фазі повної стиглості зерна було за традиційною технологією з внесенням дози добрив N60 – 795,5 г/м<sup>2</sup>. Значно менше – на 141,0 г/м<sup>2</sup>, або 17,7 % було накопичено суху речовину при внесенні тієї ж дози добрив за технологією прямого посіву. Найменше було накопичено суху речовину при прямому посіві без добрив – 578,4 г/м<sup>2</sup>, що на 132,3 г/м<sup>2</sup>, або на 18,6 % менше, ніж за традиційною технологією.

Динаміка накопичення сухої речовини посівами пшениці озимої в досліді, г/м<sup>2</sup> (середнє 2020-2021 рр)

Технологія	Добрива	Фенологічна фаза				
		уход в зиму	кущіння	вихід у трубку	колосіння	тверда стиглість
Традиційна	без добрив	58,7	76,5	135,0	338,2	710,7
	N30	62,2	74,7	138,2	378,1	773,8
	N60	67,4	78,0	141,6	405,9	795,5
	середнє	62,8	76,4	138,3	407,4	767,0
Прямий посів	без добрив	49,7	59,2	101,6	246,9	578,4
	N30	47,5	60,9	104,0	275,8	636,2
	N60	50,8	63,9	109,5	305,5	654,5
	середнє	49,4	61,4	105,0	276,1	623,0

За всіма варіантами експерименту накопичення сухої маси на одиниці площі посіву відбувалося одночасно динаміці формування листової поверхні під впливом досліджуваних технологій і доз внесення добрив. Однак, якщо приріст площі листя закінчувався у фазі колосіння, то накопичення маси сухої речовини тривало, досягаючи свого максимуму у фазі повної стиглості.

Аналогічна залежність нами була відзначена в усюроки досліджень, з тією лише різницею, що в більш посушливому 2020 динаміка накопичення сухої речовини по фазах розвитку рослин, як і загальний його збір у повній стиглості був значно меншим, ніж у більш сприятливому по зволоженню 2021р.

Таким чином, посів пшениці озимої за технологією прямого посіву призводить не тільки до зменшення площі асиміляційного апарату, але і зниження ефективності його роботи. Тому посіви озимої пшениці, що виробляються за цією технологією, накопичують до повної стиглості значно

менше сухої речовини, ніж за традиційною технологією. При цьому добрива, що вносяться, не забезпечують суттєвого зростання накопичення сухої речовини – його вміст навіть нижчий, ніж за традиційною технологією без внесення добрив.

Різні агрохімічні та воднофізичні властивості ґрунту, а також відмінності у зростанні та розвитку рослин вплинули на збереження рослин впродовж вегетаційного періоду. Найбільше випадало рослин у зимовий час, коли в першій декаді лютого 2020 середньодобова температура повітря склала мінус 7,4 0С. У середньому за два роки впродовж зимівлі за традиційною технологією навесні відростало 93,0, за технологією прямого посіву 91,0 %, або на 2 % менше, що пов'язано з більш слабким розвитком рослин перед відходом у зиму та меншим накопиченням пластичних речовин для зимівлі.

Трохи менша безпека рослин (на 1,0-2,3 %) при посіві озимої пшениці за технологією прямого посіву в осінній період та під час весняно-літньої вегетації призвели до того, що за вегетаційний період до повної стиглості за технологією прямого посіву збереглося 85 ,2 % рослин від кількості тих, хто зійшов, тоді як за традиційною технологією 87,9 %, або на 2,7 % більше. Внесення мінеральних добрив підвищувало збереження рослин впродовж усього періоду вегетації на 1-2% за обома технологіями.

Більш високе збереження рослин за традиційною технологією забезпечили й більшу густоту стояння рослин впродовж усього вегетаційного періоду. У середньому за два роки перед відходом у зиму за традиційною технологією вегетувало 397, за технологією прямого посіву в зиму пішло 367 шт./м<sup>2</sup> рослин, після зимівлі їх було, відповідно, – 369 та 332, у фазі повної стиглості – 336 та 299 шт./м<sup>2</sup>. Різниця на користь традиційної технології перед виходом у зиму склала 30 шт./м<sup>2</sup>, після зимівлі – 37, до повної стиглості – 41 шт./м<sup>2</sup> (таблиця 11).

## Збереженість рослин пшениці озимої в досліді, % (середнє 2020-2021

рр)

Технологія	Добрива	Період вегетації			
		сходи- уход в зиму	уход в зиму- поновлення вегетації	поновлення вегетації- тверда стиглість	сходи- тверда стиглість
Традиційна	без добрив	99,2	92,2	94,1	86,2
	N30	99,5	93,9	94,9	88,7
	N60	99,5	92,9	95,3	88,9
	середнє	99,4	93,0	94,8	87,9
Прямий посів	без добрив	98,1	90,8	92,1	84,6
	N30	98,1	91,0	92,7	85,3
	N60	99,0	91,3	93,7	85,6
	середнє	98,4	91,0	92,5	85,2

Внесення мінеральних добрив збільшувало густоту стояння рослин за обома технологіями та в усі фази росту та розвитку рослин. За традиційною технологією густота стояння від внесення добрив у фазі повної стиглості зросла з 331 до 342 шт/м<sup>2</sup> при дозі добрив N30 та до 346 шт/м<sup>2</sup> при дозі N60. Збільшення густоти стояння склало 11 та 15 шт/м<sup>2</sup> або на 3,3 та 4,5 %. За технологією прямого посіву збільшення відбулося на 11 та 17 штук, відповідно, або на 3,8 та 5,9 %. Тобто мінеральні добрива, збільшуючи темпи зростання рослин та сприяючи ефективнішій роботі фотосинтетичного апарату рослин, підвищують їхню життєздатність, чим збільшують густоту стояння рослин до повної стиглості за обома технологіями вирощування. Така закономірність спостерігається в усі роки досліджень.

Густота стояння рослин пшениці озимої сорту Шестопалівка в досліді,  
шт./м<sup>2</sup> (середнє 2020-2021 рр)

Технологія	Добрива	Фенологічна фаза		
		уход в зиму	поновлення вегетації	тверда стиглість
Традиційна	без добрив	387	357	331
	N30	396	372	342
	N60	408	379	346
	середнє	397	369	340
Прямий посів	без добрив	355	323	290
	N30	367	334	301
	N60	377	338	307
	середнє	367	332	299

При спільному проростанні бур'яни та культурні рослини постійно конкурують за вологу, світло, елементи живлення. Найчастіше у цій боротьбі бур'яни наносять культурним рослинам непоправну шкоду, оскільки бур'яни витрачають у 2-3 рази більше води, у 3-5 разів – поживних речовин, що призводить до зниження врожайності. Найбільші втрати від бур'янів у зернових колосових культур спостерігаються у разі, коли посіви засмічені від початку вегетації до колосіння. За спостереженнями А.П. Авдеєнко за чисельності бур'янів 10 шт./м<sup>2</sup> врожайність озимої пшениці знижується на 3,6 %, а при збільшенні засміченості посівів до 25 шт./м<sup>2</sup> врожайність знижується вже на 8,6 %. Озима пшениця відносно добре пригнічує бур'ян. Проте озима пшениця в період вегетації потребує хімічних заходів боротьби з бур'янами з використанням гербіцидів. Це дозволяє отримувати не лише високі врожаї, але й запобігти обсімененню бур'янів і нове засмічення ґрунту.



У роки досліджень на всіх варіантах досвіду виростили зимуючі бур'яни – грицики звичайні (*Capsela bursa pastoris* L.), ярутка польова (*Thlaspi arvense* L.), підмаренник чіпкий (*Galium aparine* L.), волошка синя (*Centaurea cyanus* L.). Серед ярих бур'янів зустрічалися мар біла (*Chenopodium album* L.), зірочка середня (*Stellaria media* L.), амброзія полинолиста (*Ambrosia artemisifolia* L.), щириця звичайна (*Amaranthus retroflexus* L.), мишей сизий (*Setaria glaberrima* L.). також багаторічні бур'яни - берун польовий (*Convolvulus arvensis* L.) і бодяк польовий (*Cirsium arvense* L.). Але видовий склад і кількість бур'янів відрізнялися за роками та періодами вегетації.

У 2019-2020 роках. під час осінньої вегетації вегетували від 4 до 10 шт/м<sup>2</sup> бур'янів. Під час весняного кушіння з'явилися ярі бур'яни, їх кількість була дещо більшою від 4 до 19 шт/м<sup>2</sup>. Переважаючими видами були волошка синя – 19 шт/м<sup>2</sup> і марь біла – 17 шт/м<sup>2</sup>.

У 2020-2021 роках. також переважали волошка синя і марь біла, багато було підмаренника чіпкого, ромашки обдертої і грициків. У фазі колосіння вегетували пізні ярі бур'яни: амброзія полинолиста, берізка польова і мишей сизий.

Істотних відмінностей за видовим складом за роками досліджень не виявлено, але за обома технологіями більше бур'янів було у більш сприятливих для зволоження 2021 року, ніж у посушливому 2020 році. Внесення добрив знижувало кількість бур'янів в усі роки досліджень та періоди вегетації. Цьому сприяло потужніший розвиток вегетативної маси рослин на удобрених випадках і, отже, більш висока конкурентоспроможність озимої пшениці по відношенню до бур'янів. Обробка посівів озимої пшениці у фазі кушіння гербіцидами призводило до загибелі бур'янів і кількість фази виходу в трубку різко зменшувалася в усі роки досліджень. До повної стиглості бур'яни, не витримавши конкуренції з боку добре розвинених рослин пшениці озимої, випадали з посівів.

У середньому за два роки в осінній період вегетації в посівах пшениці озимої за традиційною технологією зростало 11, за технологією прямого посіву 26 шт/м<sup>2</sup> бур'янів, або в 2,4 рази більше. Під час весняного відновлення вегетації, завдяки хорошій зволоженості ґрунту, що створює сприятливі умови для відновлення вегетації зимуючих і багаторічних бур'янів і проростання насіння однорічних бур'янів, а також слабким розвитком рослин після зимівлі, кількість бур'янів по обох технологія технологією прямого посіву скоротилася до 10 шт/м<sup>2</sup>, або 18,9% (таблиця 13).

Таблиця 13

Засміченість посівів пшениці озимої в досліді, шт/м<sup>2</sup> (середнє 2020-2021 рр)

Технологія	Добрива	Фенологічна фаза		
		осіннє куціння	весняне куціння	колосіння
Традиційна	без добрив	19	53	36
	N30	9	28	18
	N60	4	24	13
	середнє	11	35	22
Прямий посів	без добрив	30	63	40
	N30	15	32	14
	N60	12	25	15
	середнє	26	40	23

Зменшення кількості бур'янів до фази колосіння пов'язане з обробкою посівів гербіцидами. При цьому внесення добрив за обома технологіями призводить до зниження кількості бур'янів в усі періоди вегетації, що ще раз говорить про високу конкурентоспроможність озимої пшениці по відношенню до бур'янів за умови гарного розвитку її рослинами вегетативної

маси, що, у свою чергу, залежить від технології вирощування. і доз добрив, що вносяться.

Аналогічні закономірності спостерігаються і за сирою масою бур'янів. При цьому істотних відмінностей за цим показником між технологіями вирощування культури і дозами добрив, що вносяться, не спостерігалось. У середньому за два роки сира маса бур'янів у фазі осіннього кушення за обома технологіями відрізнялася не суттєво і знаходилася в межах 4,4-15,8 г/м<sup>2</sup> (таблиця 14).

Таблиця 14

Маса бур'янів (сира) в посівах пшениці озимої в досліді, г/м<sup>2</sup> (середнє 2020-2021 рр)

Технологія	Добрива	Фенологічна фаза		
		осіннє кушіння	весняне кушіння	колосіння
Традиційна	без добрив	9,6	35,8	24,8
	N30	2,4	25,6	9,1
	N60	1,3	22,3	14,1
	середнє	4,4	27,9	16,0
Прямий посів	без добрив	23,5	59,8	36,1
	N30	12,4	46,3	9,5
	N60	11,6	29,4	14,2
	середнє	15,8	45,2	19,9

До фази колосіння маса бур'янів істотно знизилася з тієї ж причини - обробка посівів гербіцидом і конкуренція з боку рослин за світло, вологу і елементи живлення. Існуюча сира маса бур'янів в середньому за два роки не мала істотного впливу на ріст та розвиток рослин за обома технологіями, що вивчаються в досліді.

У посівах за технологією прямого посіву, у фазі осіннього та весняного кушіння частка бур'янів у надземній біомасі агроценозу становила

12,5-15,8 %, тоді як за традиційної технології частка бур'янів складала 3,6-6,9 %. Але після обробки посівів гербіцидом їхня частка до фази цвітіння знизилася до 3,3-8,0 %, а до повної стиглості вони випали з посіву. Тим не менш, при вирощуванні за технологією прямого посіву спостерігається невелике збільшення частки бур'янів у надземній біомасі агрофітоценозу, що, швидше за все, пов'язано з меншою вегетативною масою рослин (таблиця 15).

Таблиця 15

Частка бур'янів в надземній масі пшениці озимої в досліді, % (середнє 2020-2021 рр)

Технологія	Добрива	Фенологічна фаза		
		осіннє кущіння	весняне кущіння	колосіння
Традиційна	без добрив	4,2	10,8	4,3
	N30	3,6	5,6	3,3
	N60	3,0	4,2	2,7
	середнє	3,6	6,9	3,3
Прямий посів	без добрив	14,3	19,4	9,2
	N30	12,5	16,3	8,1
	N60	10,6	11,6	6,7
	середнє	12,5	15,8	8,0

Внесення добрив забезпечило найкращий розвиток вегетативної маси рослинами озимої пшениці та в удобрених посівах частка бур'янів значно менша. Бур'яни не здатні надати культурним рослинам серйозної конкуренції, а після обробки гербіцидом вони були у пригніченому стані і до повної стиглості пшениці озимої випали з посівів. Застосування гербіциду сприяло не тільки зниженню засміченості посівів озимої пшениці, але й значно пригнічувало зростання і розвиток бур'янів, що залишилися в посівах озимої пшениці.

Гідротермічні умови впродовж вегетаційного періоду озимої пшениці в роки спостережень суттєво різнилися між собою. Зміна погодних умов значно впливала на елементи продуктивності різних сортів озимої пшениці. Вплив різних доз внесення азотного добрива при підживленні та застосування різних комбінацій бакових сумішок децису профі, фалькону та карбаміду на формування елементів продуктивності мав певні особливості (табл. 16).

Показники коефіцієнта продуктивного кущіння в роки спостережень суттєво різнилися між собою, на що безпосередній вплив здійснювали гідротермічні умови осінньо-зимового періоду та сортові особливості рослин.

Так, результати експериментальних досліджень показали, що найвища продуктивна кущистість за роки проведення дослідів була сформована рослинами в умовах 2020-2021 вегетаційного року, що, перш за все, пояснюється сприятливішими гідротермічними умовами осіннього, зимового та весняно-літнього періодів вегетації, коли рослини змогли повніше реалізувати потенціал кущіння.

Таблиця 16

Продуктивна кущистість рослин пшениці озимої в досліді, шт./рослину

Сорти	Дози азоту кг/га д.р.	Роки		Середнє
		2020	2021	
Спасівка	б/д	2,3	2,7	2,5
	30	2,4	2,8	2,6
	60	2,4	2,8	2,6
Шестопалівка	б/д	2,5	3,1	2,8
	30	2,6	3,2	2,9
	60	2,6	3,1	2,85

В 2020 році спостерігалися складні погодні умови. В весняно-літній період вегетації сільськогосподарських культур, в тому числі і озимої пшениці було обмежена кількість опадів, що в значній мірі призвело до зниження врожайності всіх сільськогосподарських культур. Дані про врожайність під час проведення досліду в 2020 році представлено в таблиці 17.

В 2020 році кращим варіантом серед досліджуваних сортів слід відмітити сорт Шестопалівка, кращим варіантом серед підживлення азотними добривами є варіант з дозою 60 кг/га д.р. – 42,0 ц/га, у варіанті 30кг/га д.р. отримали 35,8 ц/га, на контролі (без підживлення) – 31,7 ц/га.

Таблиця 14

Врожайність сортів пшениці озимої в досліді, ц/га, 2020 р.

Сорти	Дози азоту кг/га д.р.	Повторення			Середнє по повторенням
		I	II	III	
Спасівка	0	30,3	29,9	29,1	29,8
	30	33,2	34,6	33,9	33,9
	60	41,3	39,9	40	40,4
Шестопалівка	0	32,2	31,8	31	31,7
	30	35,1	36,5	35,8	35,8
	60	42,9	41,5	41,6	42,0

HP<sub>05</sub> для взаємодії факторів 3,12

P, % 2,07

Врожайні дані за 2021 рік наведено в таблиці 15.

Застосування мінеральних добрив забезпечило достовірне збільшення

врожаю зерна за обома сортами, що вивчаються, а також перевищення врожайності при дозі внесення добрив N60 порівняно з дозою N0.

Таблиця 15

Врожайність сортів пшениці озимої в досліді, ц/га, 2021 р.

Сорти	Дози азоту кг/га д.р.	Повторення			Середнє по повторенням
		I	II	III	
Спасівка	0	34,3	33,9	33,1	33,8
	30	37,2	38,6	37,9	37,9
	60	45,3	43,9	44,0	44,4
Шестопалівка	0	36,5	36,1	35,3	36,0
	30	39,4	40,8	40,1	40,1
	60	47,5	46,1	46,2	46,6

3,29

HP<sub>05</sub> для взаємодії факторів

P, % 2,95

Як видно з таблиці 15 найбільшу врожайність отримали по сорту Шестопалівка на варіантах де проводилося підживлення азотними добрива в дозах 30 та 60 кг.д.р./га відповідно 40,1 та 46,6 ц/га. По всім сортам озимої пшениці спостерігається значна прибавка врожаю на варіантах де проводилося підживлення азотними добрива в дозах 30 та 60 кг.д.р./га в порівнянні з контролем (підживлення не проводилося).

В середньому за два роки досліджень встановлений позитивний вплив азотного підживлення на сортах озимої пшениці Спасівка та Шестопалівка. Серед досліджуваних сортів за два роки найвищу врожайність отримали по сорту Шестопалівка при підживленні азотними добривами в весняний період

дозами 30 і 60кг/га д.р. відповідно 44,3 і 44,4 ц/га.

Середні врожайні дані за два роки наведено в таблиці 16

Таблиця 16

Середня врожайність сортів пшениці озимої в досліді, ц/га

Сорти	Дози азоту кг/га д.р.	Врожайність, ц/га		Середня врожайність за 2020-2021 рр.
		2020 р.	2021р.	
Спасівка	0	29,8	33,8	31,8
	30	33,9	37,9	35,9
	60	40,4	44,4	42,4
Шестопалівка	0	31,7	36,0	33,9
	30	35,8	40,1	38,0
	60	42,0	46,6	44,3

Проблема підвищення якості зерна озимої пшениці може вирішуватись двома шляхами: селекційним та агротехнічним. Селекціонер змінює спадковість рослин. Створюючи новий сорт можна збільшити не тільки білковість, але і змінювати якість рослинного білка, його амінокислотний склад. Сорт, як найбільш надійний та економічно вигідний фактор швидкого підвищення врожайності та покращення його якостей в сучасних умовах набуває виключно важливе значення.

Серед основних елементів живлення, які покращують якість зерна пшениці, важлива роль належить азоту. Він є складовою частиною всіх амінокислот, білків, хлорофілу, ферментів. При внесенні мінеральних добрив рослини мають необхідний запас азотистих речовин в листях та колоссях, що створює добрі умови для синтезу білків в зерні озимої пшениці, який відбувається за рахунок двох джерел: вторинного використання азоту, що накопичився в вегетативних органах до початку молочного стану зернівки, та поглинання його з ґрунту в період наливу до середини воскової



стиглості. Накопичування азоту в зерні озимої пшениці відбувається в основному за рахунок запасних білків – гліадина та глютеніна, вміст яких коливається в залежності від забезпеченості рослини азотом в період наливу зернівки. Покращити поживний режим рослин можна за рахунок підживлень, однак вони не замінюють основне удобрення, а є додатковим заходом підвищення врожайності та покращення його якості.

Дані щодо показників якості зерна озимої пшениці в досліді наведені в таблиці 17.

Таблиця 17

Показники якості зерна пшениці озимої (2021 р)

Варіант	Білок, %	Клейковина, %	ВДК	Група якості
Спасівка (без підживлення)	13,6	24,5	90	II
Спасівка N <sub>30</sub>	15,4	28,2	90	II
Спасівка N <sub>60</sub>	15,5	29,8	90	II
Шестопалівка (без підживлення)	13,5	25,7	90	II
Шестопалівка N <sub>30</sub>	14,9	28,6	90	II
Шестопалівка N <sub>60</sub>	15,6	30,0	90	II

Наведені дані доказують позитивний вплив мінеральних підживлень на якісні показники зерна пшениці озимої сортів Спасівка та Шестопалівка. Найвищі показники вмісту білку та клейковини в зерні зафіксовані на фоні азотного підживлення N<sub>60</sub>, в сорту Спасівка вміст білку становив при цьому 15,5%, а клейковини – 29,8 %, в сорту Шестопалівка – відповідно – 15,6 та 30,0 %.

## 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Інтенсифікація виробництва продукції рослинництва будь-якої культури, зокрема озимої пшениці, пов'язане з додатковими вкладеннями праці та коштів, ефективним використанням виробничих ресурсів, поліпшенням умов праці. Проте запровадження будь-яких нових технологічних рішень має бути економічно виправдано, що дозволить вести рентабельне виробництво рослинницької продукції та отримувати бажаний прибуток. Перш ніж приступити до впровадження нового агроприйому, складаються технологічні карти, що дозволяють визначити витрати матеріально-технічних та людських ресурсів та загалом ефективність виробництва тієї чи іншої продукції.

В умовах прискорення інтенсифікації зернового господарства актуальність проблеми економного використання енергетичних та інших виробничих ресурсів набуває особливого значення. Їхнє рішення забезпечує науково-технічний прогрес.

Як відомо, ринкові механізми призводять до переміщення виробництва рослинницької продукції райони з найбільш сприятливими природними умовами.

Зниження виробництва зерна пшениці озимої призвело до дефіциту продовольчого зерна, а також сировини для переробної промисловості. Україна змушена покривати цей дефіцит за рахунок імпорту, обсяг якого з кожним роком зростає. Різко зросла вартість витрат промислового походження, особливо енергоресурсів, що навіть за суттєвого зниження вартості робочої сили призвело до збитковості сільськогосподарського виробництва.

Головними показниками економічної ефективності нової техніки, агрозаходів є: приріст виробничої продукції та отриманий річний економічний ефект на одиницю площі.

Таблиця 18

## Економічна ефективність вирощування пшениці в досліді

Сорт	Добрива	Урожай- ність, т/га	Ціна 1 т продукції, грн.	Вартість валової продукції, грн./га	Виробничі витрати, грн/га	Умовно- чистий прибуток , грн./га	Рентабель- ність, %
Спасівка	Б/д	3,18	6700	21306	14200	7106	50,0
	N30	3,59	6700	24053	14740	9313	63,2
	N60	4,24	6700	28408	15250	13158	86,3
Шестопа- лівка	Б/д	3,39	6700	22713	14400	8313	57,7
	N30	3,80	6700	25460	14940	10520	70,4
	N60	4,43	6700	29681	15450	14231	92,1

Наведені дані свідчать про високу економічну ефективність вирощування пшениці озимої залежно від дії мінеральних підживлень, що вивчались. При цьому найвищі показники економічної ефективності забезпечив сорт Шестопалівка при дозі підживлення N60, так умовно чистий прибуток на цьому варіанті склав 14231 грн/га, а рівень рентабельності 92,1%, що, відповідно, на 5918 грн/га та 34,4% краще контрольного варіанту, де підживлення не застосовувались.

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

### **6.1 Дослідження стану охорони праці в ТОВ «Тропик»**

Під час проведення робіт, пов'язаних із впливом на працівників шкідливих та (або) небезпечних виробничих факторів, роботодавець зобов'язаний вжити заходів щодо їх виключення або зниження до допустимого рівня впливу, встановленого вимогами безпеки праці.

На працівників, які беруть участь у проведенні сільськогосподарських робіт, (далі - працівники) можлива дія наступних шкідливих та (або) небезпечних виробничих факторів:

- 1) рухомих машин і механізмів, рухомих частин технологічного обладнання, виробів, заготовок, матеріалів, що пересуваються;
- 2) руйнуються конструкцій будівель та споруд;
- 3) гострих кромek, задирок, шорсткості на заготовках, інструментах та обладнанні;
- 4) підвищеної та зниженої температури поверхонь обладнання, комунікацій;
- 5) підвищеної та зниженої температури повітря робочої зони;
- 6) підвищеної загазованості та запиленості повітря робочої зони;
- 7) підвищеного рівня шуму, інфразвуку, ультразвуку та вібрації на робочих місцях;
- 8) підвищеної вологості та швидкості руху повітря;
- 9) підвищеного рівня статичної електрики;
- 10) підвищеного рівня іонізуючих випромінювань у зв'язку з радіоактивним забрудненням ґрунтів, виробничих приміщень, елементів технологічного обладнання;
- 11) токсичних та дратівливих хімічних речовин;
- 12) патогенні мікроорганізми;
- 13) фізичних динамічних перевантажень у зв'язку піднімаються та

переміщуються вручну вантажами, статичне навантаження;

14) сільськогосподарських тварин, птахів та продуктів їх життєдіяльності (небезпека травмування, алергічні реакції);

15) нервово-психічних навантажень, монотонності праці;

16) небезпечні атмосферні явища при виконанні робіт на відкритому повітрі;

17) електричного струму при пошкодженнях (порушеннях) ізоляції електроустановок та ручного електрифікованого інструменту.

Директор господарства має право встановлювати вимоги безпеки при здійсненні сільськогосподарських робіт, що покращують умови праці працівників.

## 6.2 Аналіз виробничого травматизму в господарстві

Показники травматизму в господарстві розраховуються за формулами:

Коефіцієнт частоти травматизму

$$K_{\text{ч}} = T/P * 1000 \text{ де}$$

T- кількість нещасних випадків

P- середньо статистична кількості працівників

Коефіцієнт важкості травматизму.

$$K_{\text{в}} = D/T \text{ де}$$

D – кількість днів непрацездатності

Коефіцієнт втрат робочого часу

$$K_{\text{в.р.ч.}} = D/P * 1000$$

## Показники виробничого травматизму в ТОВ «Тропiк»

Показники	Роки (останні 3 роки)		
	2019	2020	2021
Кількість працівників	21	21	20
Кількість нещасних випадків	0	1	1
Кількість днів непрацездатності: від травматизму	0	12	21
- від захворювань	0	2	4
Витрати, тис. грн.:			
- виробничий травматизм	0	2,43	1,75
- профзахворювання	0	1,12	2,23
Коефіцієнт частоти травматизму	0	14,2	19,4
Коефіцієнт важкості травматизму	0	13	18
Коефіцієнт втрат робочого часу	0	345,2	752,1

Отже за останні три роки лише було зафіксовано два нещасний випадки, пов'язаних з недотриманням вимог безпеки під час приготування суміші отрутохімікатів.

### 6.3. Вимоги безпеки праці під час виконання робіт

З метою створення здорових та безпечних умов праці при організації та проведенні сільськогосподарських робіт роботодавцем має бути забезпечено виконання наступних загальних організаційно-технічних заходів:

1) усунення безпосередніх контактів працівників з вихідними матеріалами, напівфабрикатами та відходами виробництва, що надають шкідливий вплив, забезпечення належної герметизації технологічного

обладнання;

2) підвищення рівня механізації та автоматизації виробничих процесів, використання дистанційного управління;

3) проведення професійного відбору та підготовки працівників з безпеки праці та перевірки їх знань та навичок безпечних прийомів роботи відповідно до вимог безпеки праці;

4) організація проведення робіт, пов'язаних з підвищеною небезпекою, що виконуються в особливому порядку (за нарядом-допуском), забезпечення контролю за безпечним проведенням цих робіт;

5) забезпечення працівників ефективними засобами індивідуального та колективного захисту, що відповідають характеру прояву можливих шкідливих та (або) небезпечних виробничих факторів, та здійснення контролю за їх правильним застосуванням;

б) застосування раціональних режимів праці та відпочинку з метою зниження впливу на працівників фізичних та психофізіологічних шкідливих та (або) небезпечних виробничих факторів.

У кожному суб'єкті господарювання, що здійснює проведення сільськогосподарських робіт, повинна бути карта землеустрою із зазначенням поздовжніх і поперечних ухилів, земельних ділянок, перешкод, маршрутів руху технологічних потоків і техніки, а також позначенням небезпечних місць.

Працівники повинні проходити обов'язкові попередній (при вступі на роботу) та періодичні (протягом трудової діяльності) медичні огляди відповідно до вимог, встановлених уповноваженим федеральним органом виконавчої влади. Працівники повинні мати професійні знання, що відповідають профілю та характеру виконуваних робіт, знати сигнали аварійного оповіщення та правила поведінки при аваріях, бути навчені правилам надання першої допомоги постраждалим, знати місця розташування засобів порятунку та вміти користуватися ними.

До виконання сільськогосподарських робіт допускаються працівники,

які пройшли підготовку з безпеки праці в установленому порядку.

Працівники, зайняті у проведенні сільськогосподарських робіт, виконання яких передбачає суміщення професій, повинні пройти в установленому порядку підготовку з безпеки праці з усіх видів робіт, що суміщаються.

До окремих професій працівників, задіяних у сільськогосподарському виробництві, та видів сільськогосподарських робіт зі шкідливими та (або) небезпечними умовами праці, пов'язаними з характером та умовами їх проведення, пред'являються додаткові (підвищені) вимоги безпеки праці.

Працівники, які виконують роботи, до яких пред'являються додаткові (підвищені) вимоги безпеки праці, повинні проходити повторний інструктаж з безпеки праці не рідше ніж один раз на три місяці, а також не рідше одного разу на дванадцять місяців - перевірку знань вимог безпеки праці.

Перелік професій працівників та видів робіт, до яких висуваються додаткові (підвищені) вимоги безпеки праці, затверджується локальним нормативним актом роботодавця.

### **Порядок проведення робіт із підвищеною небезпекою**

Роботи, пов'язані з підвищеною небезпекою та виконувані в місцях постійної дії шкідливих та (або) небезпечних виробничих факторів, повинні виконуватися за нарядом-допуском на виконання робіт з підвищеною небезпекою (далі - наряд-допуск), що оформляється уповноваженими роботодавцем посадовими особами відповідно до рекомендованого зразком, передбаченим вимогами.

Порядок виконання робіт з підвищеною небезпекою, оформлення наряду-допуску та обов'язки працівників, відповідальних за організацію та безпечне виконання робіт, встановлюються локальним нормативним актом роботодавця.

При виконанні робіт в охоронних зонах споруд або комунікацій наряд-допуск оформляється за наявності письмового дозволу організації, яка експлуатує ці споруди та комунікації.



Наряд-допуск видається безпосередньому керівнику (виробнику) робіт посадовцем, уповноваженим наказом роботодавця. Перед початком робіт керівник робіт зобов'язаний ознайомити працівників із заходами з безпеки робіт, що виконуються, і провести з ними цільовий інструктаж з безпеки праці з оформленням запису в наряді-допуску.

Наряд-допуск видається на термін, необхідний для виконання заданого обсягу робіт. У разі виникнення в процесі виконання робіт шкідливих та (або) небезпечних виробничих факторів, не передбачених нарядом-допуском, роботи повинні бути припинені та наряд-допуск анульований. Поновлення роботи має проводитись лише після видачі нового наряду-допуску.

Посадова особа, яка видала наряд-допуск, зобов'язана здійснювати контроль за виконанням передбачених у ньому заходів щодо забезпечення безпеки виконання робіт.

Перелік робіт із підвищеною небезпекою, що виконуються з оформленням наряду-допуску, затверджується роботодавцем та може бути ним доповнено.

#### **6.4. Перевірка та контроль стану умов та безпеки праці**

Відповідно до специфіки здійснених сільськогосподарських робіт роботодавцем має бути організовано проведення перевірок з метою контролю за станом умов та безпеки праці, що включають такі рівні та форми:

- 1) постійний контроль працівниками справності використовуваного обладнання, пристроїв, інструменту, перевірка наявності та цілісності огорож, захисного заземлення та інших засобів захисту до початку робіт та у процесі роботи на своїх робочих місцях;

- 2) періодичний контроль, що проводиться керівниками робіт, структурних підрозділів та діляниць спільно з повноважними

представниками працівників (адміністративно-суспільний контроль);

3) оперативний контроль за станом умов та безпеки праці в структурних підрозділах та на дільницях, що проводиться службою безпеки праці відповідно до затверджених планів.

При виявленні порушень вимог безпеки праці працівники повинні вжити заходів щодо їх усунення власними силами, а у разі неможливості цього, припинити роботи та інформувати керівника (виробника) робіт.

У разі виникнення загрози безпеці та здоров'ю працівників відповідальні посадові особи зобов'язані припинити роботи та вжити заходів щодо усунення небезпеки, а за необхідності забезпечити евакуацію людей у безпечне місце.

### **6.5 Рекомендації для покращення охорони праці в господарстві**

1. Привести території господарства у відповідність до вимог загальних правил з безпеки праці, затверджених відповідними постановами, а також здійснити додаткові заходи щодо профілактики дорожньо-транспортних пригод.

2. Передбачити створення, розширення, або реконструкцію та оснащення приміщень для відпочинку, обігріву (охолодження), укриттів від сонячних променів та атмосферних опадів при роботах на відкритому повітрі.

3. Привести якість природного та штучного освітлення на робочих місцях, у виробничих, санітарно-побутових та інших приміщеннях, переходах, проїздах та інших місцях, де можливе знаходження працівників, у відповідність до вимог технічних нормативних правових актів.

4. Організувати в установленому порядку навчання, інструктаж та перевірку знань працівників, поновлювати знання та досвід з охорони праці.

5. У колективному договорі передбачити додаткові компенсації працівникам, що надаються наймачем, за умов праці понад встановлені законодавством.

## ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Дослідження, що проводились в 2020 – 2021 рр в умовах ТОВ „Тропик” дозволяють зробити наступні висновки:

1. Найбільшу кількість вузлових коренів формували рослини сорту Шестопалівка – від 3,4 до 5,6 шт. на 1 рослину. Менше вузлових коренів було у рослин сорту Спасівка від 2,2 до 5,0 шт/рослину.
2. В середньому за два роки досліджень встановлений позитивний вплив азотного підживлення на сортах озимої пшениці Шестопалівка та Спасівка. Серед досліджуваних сортів за два роки найвищу врожайність отримали по сорту Шестопалівка при підживленні азотними добривами в весняний період по 30 і 60 кг/га д.р. відповідно 38,0 і 44,3 ц/га.
3. Найвищі показники вмісту білку та клейковини в зерні зафіксовані на фоні азотного підживлення  $N_{60}$ , в сорту Спасівка вміст білку становив при цьому 15,5%, а клейковини – 29,8 %, в сорту Шестопалівка – відповідно – 15,6 та 30,0 %.
4. Найвищі показники економічної ефективності забезпечив сорт Шестопалівка при дозі підживлення  $N_{60}$ , так умовно чистий прибуток на цьому варіанті склав 14231 грн/га, а рівень рентабельності 92,1%, що, відповідно, на 5918 грн/га та 34,4% краще контрольного варіанту, де підживлення не застосовувались.

Тому виробництву можна рекомендувати для тримання стабільних високих урожаїв пшениці озимої використовувати сорт Шестопалівка і застосовувати на ньому підживлення у фазу кущення КАС в дозі 60 кг/га д.р. азоту.

**СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ**

1. Черенков А. В., Гасанова І. І., Солодушко М. М. Пшениця озима – розвиток та селекція культури в історичному аспекті. *Бюлетень ІСГ НААН України*. 2013. № 4. С. 3–8.
2. Танчик С. Чи можливо отримати в Україні 80 млн т зерна. *Пропозиція*. 2012. № 1. С. 58–60.
3. Пшениця озима в зоні Степу, кліматичні зміни та технології вирощування. А. В. Черенков, В. Г. Нестерець, М. М. Солодушко, І. І. Гасанова та ін. За ред. А. В. Черенкова. Дніпропетровськ: Нова ідеологія, 2015. 548 с.
4. Черенков А. В., Гасанова І. І., Солодушко М. М., Конопльова Є. Л. Рекомендації по виробництву високоякісного зерна озимих сортів пшениці і тритикале в північному Степу України. Дніпропетровськ, 2011. 22 с.
5. Сайко В. Ф. Азотные удобрения и урожай озимой пшеницы. *Земледелие*. 1982. № 7. С. 45–47.
6. Демішев Л. Ф. Оптимізація агротехнічних заходів підвищення продуктивності озимої пшениці на зрошуваних землях у північних регіонах Степу України: Автореф. дис. ... д-ра. с.-г. наук. Дніпропетровськ, 1994. 39 с.
7. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України : наукове видання. Київ: Аграрна наука, 2010. 986 с.
8. Черенков А. В., Шевченко М. С., Гирка А. Д. та ін. Сорти та біологічні особливості озимої пшениці при її вирощуванні в умовах Степу України. *Бюлетень Інституту зернового господарства*. 2007. № 31–32. С. 11–19.
9. Козечко В. І. Особливості осіннього розвитку рослин різних сортів пшениці озимої при вирощуванні після ріпаку ярого в умовах північного Степу України. *Наук.-тех. бюл. Ін-ту олійних культур НААН*. 2014. № 20. С. 118–126.

10. Гаврилов С. В., Феоктістов П. О., Нагуляк О. І. Визначення життєздатності та прогноз перезимівлі озимих колосових культур. Посібник українського хлібороба. 2012. Т.2. С. 66–67.
11. Лебідь Є. М., Білогуров В. О, Суворінов О. М. та ін. Якість зерна і продуктивність озимої пшениці залежно від попередників та удобрення *Степове землеробство: респ. міжвід. темат. наук. зб.* Київ, 1991. Вип. 25. С. 9–10.
12. Панасик М. Г. Урожай та якість зерна озимої пшениці залежно від удобрення та попередників у сівозміні. *Вісник аграрної науки.* 2005. № 9. С. 72–73.
13. Демішев Л. Ф., Горобець Н. М. Формування продуктивності озимої пшениці в залежності від внесення у підживлення форм та доз азотних добрив. *Вісник Дніпропетровського державного аграрного університету.* 2001. № 2. С. 40–42.
14. Гирка А. Д. Формування врожайності та якості зерна озимої пшениці залежно від підживлення і засобів захисту в умовах північного Степу України : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук : спец. 06.01.09. А. Д. Гирка. Дніпропетровськ, 2007. 20 с.
15. Марчук І. Сучасні добрива – на варті врожаю. І. Марчук. Пропозиція. 2009 № 4. С. 42–45.
16. Усова Н. М., Солодушко М. М., Романенко О. Л. Вплив попередників та мінерального живлення на урожайність і якість зерна пшениці озимої. *Зернові культури.* 2018. Т. 2. № 2. С. 281–286. <https://doi.org/10.31867/2523-4544/0037>
17. Карасюк І. М., Геркіял О. М., Господаренко Г. М та ін. Агрохімія: Підручник; За ред. І. М. Карасюка. Київ, Вища шк., 1995. 471 с. іл.
18. Доля М., Бондарева Л. Високоєфективне застосування КАС і засобів захисту озимої пшениці. *Пропозиція.* 2014. № 4. С. 13–15.
19. Волкодав Д. КАС – гнучкий інструмент живлення рослин. *Агроном.* 2016. № 4 (54). С. 40–42.

20. Черенков А. В., Шевченко М. С., Циков В. С., Гасанова І. І. та ін. Рекомендації з підвищення якості зерна. Дніпропетровськ, 2015. 24 с.
21. Макаров Л. Х., Скорий М. В. Агротехніка пшениці озимої в неполивних умовах півдня України: монографія. Скорий. Харків: Айлант, 2010. 240 с.
22. Хорішко С. А. Особливості формування показників якості зерна пшениці озимої залежно від агротехнічних прийомів вирощування. *Вісник Центру наукового забезпечення АПВ Харківської області*. 2015. №18. С. 110–113.
23. Федорова Н. А., Кононюк В. А., Пікуш Г. Р. та ін. Зернові культури. Під ред. Г. Р. Пікуша, В. І. Бондаренка. Київ: Урожай, 1985. 272 с.
24. Солодушко М. М. Тривалість осінньої вегетації та врожайність пшениці озимої. *Бюл. Ін-ту зерн. госп-ва УААН*. 2011. № 40. С. 32–35.
25. Бузинний М. В. Реакція генотипів озимої пшениці м'якої на стресові умови вегетації при підживленні рослин у різні фази розвитку. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Агрономія і біологія»*. 2014. Вип. 3 (27). С. 192–196.
26. Господаренко Г. М. Удобрення сільськогосподарських культур. Київ: Вища освіта, 2010. 358 с.
27. Моргун В. В., Швартау В. В., Кірізій Д. А. Фізіологічні основи формування високої продуктивності зернових злаків. *Фізіологія рослин: проблеми та перспективи*