

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ

Агрономічний факультет  
Спеціальність – 201 «Агрономія»

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

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 р.

**Удосконалення елементів технології вирощування пшениці озимої  
спрямованих на підвищення якості зерна в умовах товариства з  
обмеженою відповідальністю «Атлант» Нікопольського району  
Дніпропетровської області**

Здобувач вищої освіти \_\_\_\_\_ Приходько В.В.

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

**Консультант:**

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

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

Дніпро 2021 р.

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

Факультет – агрономічний  
Спеціальність – 201 „Агрономія”

«Затверджую»

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

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 р.

## ЗАВДАННЯ

### НА ДИПЛОМНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА ВИЩОЇ ОСВІТИ

Приходька В.В.

**1. Тема роботи:** Удосконалення елементів технології вирощування пшениці озимої спрямованих на підвищення якості зерна в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Атлант» Нікопольського району Дніпропетровської області

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

**3. Вихідні дані до роботи:**

---

---

---

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

---

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

---

---

---

## 6. Консультанти по окремих розділах

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видано	Завдання прийнято
1.	Економіки		
2.	Охорони праці і безпеки у надзвичайних ситуаціях		

7. Дата видачі індивідуального завдання: \_\_\_\_\_

Керівник \_\_\_\_\_  
(підпис)

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

### **КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН РОБОТИ**

№ п/п	Перелік етапів дипломної роботи	Терміни виконання етапів роботи	Примітка
1.	Літературний огляд з теми досліджень		
2.	Умови проведення дослідної частини		
3.	Експериментальна частина роботи		
4.	Економічний аналіз дослідження		
5.	Охорони праці і безпеки у надзвичайних ситуаціях		
6.	Оформлення роботи, висновки та пропозиції виробництву		

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

Керівник роботи \_\_\_\_\_  
(підпис)

## **ЗМІСТ**

<b>РЕФЕРАТ</b>	5
<b>ВСТУП</b>	6
<b>РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ</b>	9
1.1 Основні признаки, що характеризують якість зерна	9
1.2 Ефективність застосування мінеральних добрив для підвищення якості зерна пшениці	23
<b>РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ</b>	29
2.1 Об'єкт і предмет досліджень	29
2.2 Умови проведення досліджень	29
<b>РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ</b>	35
<b>РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ</b>	38
<b>РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ</b>	49
<b>РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ</b>	51
<b>ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ</b>	58
<b>БІБЛЮГРАФІЯ</b>	60

## РЕФЕРАТ

**на дипломну роботу за темою: «Удосконалення елементів технології вирощування пшениці озимої спрямованих на підвищення якості зерна в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Атлант» Нікопольського району Дніпропетровської області»**

Найбільш ефективний засіб підвищення якості зерна – раціональне застосування мінеральних добрив. Вони забезпечують безперервне поліпшення родючості ґрунту, підвищують урожай, покращують використання вологи. Ефективність добрив залежить від ґрунтово-кліматичних умов, рівня культури землеробства, біологічних особливостей сорту, способу та терміну внесення, виду добрив та їх доз, системи обробітку ґрунту та інших факторів.

**Мета досліджень:** встановлення впливу застосування різних доз мінеральних добрив на врожайність та якість зерна пшениці озимої в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Атлант» Нікопольського району Дніпропетровської області.

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

В дипломній роботі зазначено, що на вміст як білку так і клейковини позитивно вплинуло внесення мінеральних добрив. Ка контрольному варіанті вміст білку в зерні склав 11,0 %, клейковина 17,0 %, а на кращому варіанті  $N_{60}P_{45}K_{45}$  – 13,1 і 23,0 %. Слід зазначити що збільшення доз фосфору і калій на 15 кг/га д.р. хоч призвело до збільшення врожайності зерна, але вплинуло на зменшення його якості.

Дипломна робота включає 65 сторінку комп'ютерного тексту, складається з титульної сторінки, завдання, змісту, реферату, 6 розділів, висновків, пропозицій, містить 18 таблиць, список використаної літератури включає 57 найменувань.

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

## ВСТУП

Зерно – це комора багатьох необхідних для харчування людини і тварин речовин, воно добре зберігається, його можна порівняно легко транспортувати, а також трансформувати в багато харчових продуктів - хлібобулочні вироби, макарони, крупи, пластівці і т. д., воно - основний компонент комбікормів.

Все більшого значення набуває енергетика виробництва продуктів. Енергетика виробництва зерна – одна з найбільш економічних, оскільки процеси його вирощування, зберігання та переробки менш енергоємні порівняно, наприклад, із виробництвом цукрових буряків, картоплі, м'яса. На 1 ккал пшеничного зерна витрачається лише 0,1–0,2 ккал викопної енергії, але в виробництво сої – 0,8 ккал, м'яса яловичини при інтенсивній відгодівлі – 10–15 ккал.

У сумарному споживанні їжі частка продуктів, одержуваних безпосередньо із зерна або внаслідок його трансформації у продукти тваринництва, ймовірно, перевищує 50%. Цілком очевидно, що кінцева ефективність борошномельної, хлібопекарської, комбікормової та інших галузей промисловості, а також ефективність роботи багатьох господарств пов'язана з рівнем якості зерна. Високоякісне зерно пшениці дозволяє збільшити виходи борошна вищих сортів, розширити асортимент хлібобулочних виробів більш повноцінних кормів для тваринництва, а отже, скоротити їх витрату на кожну одиницю виробленого продукту. рослинного, у тому числі харчового, білка на сотні тисяч тон.

Якщо вести розрахунок за кінцевим результатом, беручи до уваги і якість харчових продуктів, а також кількість та якість тваринницької продукції, то витрати на здійснення заходів, спрямованих на підвищення якості зерна, особливо на створення високобілкових з покращеною амінограмою сортів та гібридів зернових культур, практично завжди окупаються сторицею. Наприклад, якщо за рахунок внесення 1 кг азоту буде

отримано додатково лише 1 кг білка, то і в цьому випадку вартість білка буде істотно нижча, ніж білка мікробного походження.

Результати експериментів свідчать про те, що при раціональному використанні азоту 1 кг може забезпечити біосинтез додатково 2-3 кг білка. Безперечно, він по кормових перевагах поступається тварині, але якщо цей білок збалансувати кормовим лізином, його повноцінність різко зросте.

Технологічні, харчові та кормові переваги зерна визначаються дією двох груп факторів - генетичними особливостями оброблюваних сортів та гібридів та умовами вирощування. Людина сьогодні може значною мірою керувати цими факторами за допомогою селекції можна не лише значно покращити багато показників якості зерна, а й суттєво змінити навіть таку консервативну ознаку, як амінокислотний склад білків. Тому доцільно насамперед значно посилити селекцію на підвищення вмісту білка у зерні та покращення його якості. Селекційний шлях завжди залишатиметься економічно найрентабельнішим і найнадійнішим.

Слід зазначити, що біологічні особливості пшениці озимої дозволяють без значної перебудови геному формувати зернівки із вмістом білка 14-16%, ярої-15-17, вівса-16-18, а кукурудзи-12-13%. У кукурудзи, крім цього, вже найближчими роками можна створити високопродуктивні гібриди, які синтезують у зерні повноцінний білок. Для пшениці шляхи вирішення цієї проблеми поки що не зовсім зрозумілі. У той же час існують можливості створення сортів або гібридів зернових культур, у яких вміст білка та його амінокислотний склад практично близькі до стандартних сортів, але біологічна повноцінність зерна при годівлі тварин є істотно вищою. Цілком можливо, що це зумовлено генетично детермінованою активністю інгібіторів або вмістом антипоживних речовин.

Заслуговує на увагу проблема створення зернофуражних пшениць із підвищеним вмістом білка. У багатьох районах країни пшениця є найбільш врожайною зерновою культурою. Тому в структурі валового збирання зернових вона займає велику питому вагу, і значна частина пшеничного зерна

використовується і використовуватиметься на фуражні цілі. Наявний досвід свідчить про те, що якщо створити спеціальні сорти зернофуражних пшениць, можна істотно збільшити валові збори фуражного зерна.

Умови вирощування впливають на якість зерна і особливо рівень вмісту у ньому білка навіть більше, ніж генетичні чинники.

У сухому та спекотному кліматі степових районів України зазвичай формується більш високобілкове зерно, ніж, наприклад, у заході України. Але індустріалізація та хімізація сільськогосподарського виробництва відкриває нові можливості управління процесами формування фізико-хімічних властивостей зерна за допомогою різних агротехнічних прийомів, раціональної системи застосування добрив, пестицидів та фізіологічно активних речовин, а також інших керованих людиною факторів.

**Мета досліджень:** встановлення впливу застосування різних доз мінеральних добрив на врожайність та якість зерна пшениці озимої в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Атлант» Нікопольського району Дніпропетровської області.

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

## РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

### 1.1 Основні признаки, що характеризують якість зерна

Серед ознак, що характеризують якість зерна, важливе значення надається його крупності. Передбачалося, що чим воно більше, тим більше можна отримати сортового борошна, тому що у великого зерна частка ендосперму в загальній його масі більша. Про це свідчили дослідження М. В. Роменського (1949), який встановив, що велике зерно (сход з сита з отворами 2,75X20 мм і 2,25x20 мм) містить менше клітковини та золи, ніж дрібне (сход із сита 1,75X20 мм). Однак численні лабораторні та виробничі експериментальні розмели показали, що маса 1000 зерен мало впливає на вихід борошна. За багатьма даними встановлено, що у пшениці, у яких маса 1000 зерен коливається від 22,0 до 37,9 г, дають практично однаковий вихід борошна. Але при цьому було встановлено, що зерно масою 1000 шт. менше 22 г різко знижує борошномельні переваги. Дослідження (Болінг та ін., 1966; Зейбен та ін., 1969), виконані у ФРН, підтвердили відсутність зв'язку між масою 1000 зерен і борошномельними якостями. Ця робота була проведена на великому матеріалі з обробкою отриманих даних на ЕОМ. Наприклад, було показано, що порівняно дрібнозерна пшениця Манітоба (товарний канадський сорт) мала кращі борошномельні переваги, ніж крупнозерна пшениця Кога. Таким чином, за сучасними уявленнями, маса 1000 зерен не характеризує борошномельної цінності зерна. Але всі дослідники одностайні в тому, що пшениця з дуже дрібним зерном (менше 20–22 г) є малопридатною для промислової переробки. Встановлено, що зерно з масою 1000 шт. до 15 г необхідно обов'язково видаляти, оскільки домішка борошна з таких зерен у кількості 2,5 % помітно погіршує якість хліба [11].

Існує певна сполученість між масою 1000 зерен та вмістом у ньому білка. А. І. Марушев (1968) встановив, що у ярих м'яких пшениць коефіцієнт кореляції між цими величинами  $-0,90 + 0,008$ . Дослідник підкреслює, що щупле

зерно, незважаючи на більш високий вміст білка, має невисоку харчову цінність, так як білки в нього в основному знаходяться в периферичних частинах, що видаляються при розмелюванні. Зворотну залежність між масою 1000 зерен і вмістом білка спостерігав також Д. В. Журавльов (1933) у пшениці озимої Північного Кавказу, але цей зв'язок був виражений слабше ( $r = -0,305$ ).

У Всесоюзному науково-дослідному селекційно-генетичному інституті (ВСГІ) статистичній обробці піддавалися результати визначення маси 1000 зерен та вмісту клейковини в борошні у 1078 зразків районуваних сортів озимої пшениці – Безостою 1.

Виявилося, що у всіх сортів спостерігається помірно виражена, але достовірна зворотна залежність між масою 1000 зерен та вмістом клейковини. Проте вивчення кореляційних ґрат показало, що зв'язок між цими величинами носить криволінійний характер, тому обчислення коефіцієнтів кореляції тут зовсім правомірно.

Таким чином, нормально розвинене зерно у сортів Безоста 1, Миронівська 808, Одеська 16 та Одеська 26 при вирощуванні на півдні України має досить широку амплітуду коливання маси 1000 і крива регресії показують майже повну відсутність зв'язку між цим показником та вмістом клейковини. І лише тоді, коли зерно через несприятливі умови вирощування стає щуплим, дрібнішим, ніж характерне для даного сорту, спостерігається ненормальне підвищення відносного вмісту клейковини в зерні [23].

Зворотна залежність між масою 1000 зерен і вмістом клейковини у сорту Безоста 1 у наших дослідках починала виявлятися після зниження маси 1000 зерен менше 34 г, у сортів Миронівська 808 - менше 32,5, Одеська 16-31, Одеська 26-35 г. , що в усіх сортів спостерігається деяке підвищення вмісту клейковини не тільки у дрібнозерних зразків, а й тоді, коли сприятливі умови вирощування сприяли утворенню дуже великого для цього сорту зерна.

Зі встановленої закономірності випливає важливе для селекціонерів правило - характеризувати спадковий рівень білковості сорту можна лише за результатами дослідження зерна, нормального для даного сорту. Зразки,

вирощені в несприятливих для наливу умовах, що неспроможні дати уявлення про спадкові можливості сорту. Це необхідно враховувати також в оцінці якості зерна світової колекції. Наприклад, у досліді, де маса 1000 зерен сорту Миронівська 808 через несприятливі умови розвитку склала 22–24 г, він суттєво перевищив за вмістом білка та клейковини сорт Одеська 26. На підставі цих даних можна зробити висновок, що перший сорт більш високобілковий, хоча це не відповідає дійсності, оскільки Одеська 26 за своєю спадковою природою відноситься до більш високобілкових сортів, ніж Миронівська 808 [32].

Високоякісне здорове зерно більшості районуваних сортів м'якої озимої пшениці має однорідне темно-червоне забарвлення. Наявність у зерновій масі цих сортів великої кількості жовтобоких зерен, як правило, пов'язана зі зниженими борошномельними та хлібопекарськими якостями. Однак це не завжди стосується так званого знебарвленого зерна, яке втратило забарвлення під впливом опадів, що випали після його дозрівання. Воно за наявності достатньої кількості клейковини зберігає свої технологічні властивості. Тому знебарвлене зерно, що має вміст та якість клейковини на рівні вимог стандарту, має заготовлятися як сильна пшениця [36].

Натурна маса зерна, чи натура. Рівень базисних кондицій для натури зерна пшениці озимої дорівнює 755 г/л, для сильної пшениці – він обмежувальний. Тверда пшениця, залежно від класу, може мати натурну масу не менше 770 або 745 г/л. Численні дослідження свідчать про те, що маса 1 л зерна не пов'язана з його борошномельними перевагами. Однак зерно з натурою менше 750 г/л, як правило, має знижений вихід муки. Тому більш точно можна сказати, що у зерна пшениці озимої з масою 1 л більше 750 г відсутня сполученість між цим показником і виходом борошна [41,1,23, 60].

Не встановлено також достовірної залежності борошномельних переваг від склоподібності зерна. Більш надійним критерієм у цьому відношенні може бути твердозерність, яка значною мірою визначається генотипними особливостями сорту. Борошномельні переваги твердозерних пшениць

погіршуються тільки при запалі зерні, а також при його вирощуванні в умовах дефіциту азоту, особливо якщо цей дефіцит поєднується з надмірним зволоженням.

Пшениця в процесі дозрівання, збирання, підробітку та зберігання може зазнавати різних пошкоджень, які знижують її борошномельні та хлібопекарські переваги. У нашій країні найчастіше зустрічається так зване морозобійне зерно, головним чином ярої пшениці, а також із домішкою пророслих зерен.

Вплив негативних температур у період, коли зерно ще не дозріло і перебуває на корені, призводить до здуття оболонки та втрати природного забарвлення. Борошномельні та хлібопекарські переваги пшениці при цьому знижуються [2, 16, 33].

При проростанні на корені або у валках зерно зазвичай втрачає склоподібність і колір, знижуються його борошномельні якості та підвищується діастатична активність борошна. Якщо проростання було значним, м'якуш спеченого хліба стає вологим, обсяг низьким, пори грубими. Невелика домішка пророслих зерен може позитивно вплинути на хлібопекарські переваги борошна.

Для визначення ступеня пошкодження зерна внаслідок його проростання на корені, у валках або після збирання Хагберг (Швеція) розробив метод визначення кількості падіння, який широко використовується в Європі. Він заснований на давно відомій закономірності зниження в'язкості борошняного клейстеру, приготованого з борошна розмеленого зерна, в якому ферменти амілазного комплексу набули високої активності в процесі проростання. Чим вища активність ферментів і ступінь руйнування крохмалю, тим менша в'язкість. Число падіння служить одним із показників, за яким у деяких країнах визначають ціну пшениці та жита. Його широко використовують для оцінки селекційного матеріалу з метою створення сортів, що стійко протистоять проростанню на корені [4,27].

Ушкодження зерна може спостерігатися також при обмолоті внаслідок неправильного регулювання молотарки комбайна. Високий вміст битих та пошкоджених зерен погіршує борошномельні якості та ускладнює зберігання пшениці. Особливо небезпечним є механічне пошкодження для насінневого зерна. Навіть після видалення битих зерен цілі зерна, що залишилися на вигляд, мають велику кількість мікротравм, які негативно позначаються на польовій схожості насіння і в кінцевому рахунку - на врожайності [5, 29].

Вологість зерна. Цей показник має велике значення для зберігання зерна. Від наявності вологи залежить інтенсивність його життєвих процесів і мікроорганізмів, що оселилися на ньому. При вологості менше 15% процеси дихання в зерні йдуть повільно і може зберігатися тривалий час. За більш високої вологості посилюється дихання, активізуються мікробіологічні процеси, активнішими стають шкідники. Температура вологої зернової маси починає підвищуватися, спостерігається так зване самозігрівання, від якого якість зерна різко погіршується і може стати зовсім непридатним для харчових цілей.

Багато північних районах країни вологість зерна пшениці при збиранні перевищує 18–20 %. Таке зерно потребує досушування, оскільки його не можна довго зберігати. Стандартом на зерно сильних і твердих пшениць встановлено, що вологість зерна, що заготовляється, не повинна перевищувати в південних районах 17 %, а в більш північних – 19 %.

Зерно - комора безлічі речовин, необхідні розвитку організму людини і тварин. У ньому містяться білки, вуглеводи, вітаміни, жири, мінеральні речовини. Пшениця є одним з основних джерел рослинного білка. Наприклад, світовий валовий збір пшеничного зерна становить понад 441,5 млн. т, у ньому міститься 53,9 млн. т рослинного білка. Це 23,4% всього отриманого рослинного білка за рік з усіх джерел, включаючи водорості. Білок кукурудзи становив 14,6 % цієї кількості, рису – 12,4 %.

Пшеничне зерно складається із зародка (3-5%), зовнішнього перикарпію, шару поперечних і трубчастих клітин, насінневої оболонки (8,3%),

алейронового шару (7%), рогоподібного та борошністого ендосперму (понад 80%).

Пшеничний зародок містить близько 350 мг/кг токоферолів (вітамін E). Більше половини їх відноситься до біологічно активних.

Основний недолік зерна злаків - порівняно невисокий вміст білка, але головне, що цей білок дефіцитний за деякими незамінними амінокислотами і особливо за вмістом лізину [6].

Білок зернівок пшениці складається з кількох тисяч білків, що мають різні функції – структурні, транспортні, захисні, запасні тощо. Найбільшу питому вагу в білках зернівки мають запасні: розчинні в спирті - проламіни і лужнорозчинні - глютеніни. Пшеничні проламіни називаються гліадинами. Частка запасних білків у сумарному білку становить 80-85%. Вони є головним джерелом азоту для рослини в період проростання насіння. Близько 8-10% білків представлено розчинними у воді альбумінами і, 4-6% - видобутим розчином солей глобулінами. До складу цих білків входять ферменти, інгібітори та інші функціонально активні білки [7].

Синтез всіх білків рослин відбувається як у вільних рибосомах, і на прикріплених до мембран. Важливо, що синтез кожного білка генетично регулюється, і, ймовірно, кожен простий білок є безпосереднім продуктом діяльності структурного гена.

З точки зору використання зерна для харчових та кормових цілей важливе значення мають запасні білки. Це з тим, що вони становлять основну частину білка зерна, а пшениці обумовлюють хлібопекарські переваги борошна [10].

В останні десятиліття було проведено численні дослідження властивостей запасних білків та особливостей їхнього біосинтезу. Встановлено, що проламіни у пшениці гетерогенні. Найбільших успіхів у вивченні гетерогенності білків пшениці було досягнуто за допомогою електрофорезу на гелевих носіях. Особливість цього методу полягає в тому, що розчин білків наноситься на один кінець пластини або трубки гелю. Під

впливом постійного струму молекули білка мігрують у гель. Швидкість просування залежить від крупності і електричного заряду. Так як індивідуальні білки розрізняються за цими властивостями, вони рухаються різною швидкістю і поділяються по довжині гелю. Після фіксації та фарбування на гелі проявляються смуги, які представляють індивідуальні білки або групи білків, близькі за своїми властивостями.

Найбільш результативними стали дослідження білків злаків за допомогою електрофорезу після того, як Смітіс (1955) і Раймонд (1959) запропонували використовувати як носій крохмальний і поліакриламідний гелі, а Джонес, Тайлер і Санті (1959) застосували алюмінієво-молочнокислий буфер. Каулсон і Сім (1961, 1965), використовуючи цей буфер, розділили гліадин на 20 компонентів, а А. А. Созінов, Ф. А. Попереля і М. Г. Парфентьєв (1970) - на 18-28 компонентів у м'яких та 12-21 у озимих твердих пшениць. Ріглі та Шефферд (1974), поєднуючи метод електрофорезу з електроізофокусуванням, розділили гліадин ярої м'якої пшениці сорту Чайніз Спрінг на 45 компонентів.

Молекули глютеніну не мігрують у гель. За допомогою седиментаційного аналізу було показано, що глютеніни складаються з компонентів з молекулярною масою від 50 000 до 300 000. Після розщеплення міжмолекулярних SS зв'язків глютеніни розпадаються на значну кількість поліпептидів з молекулярною масою від 11 600 до 133 000 (Біц, Уолл, 1972, 1973). Деякі з цих субодиниць близькі за своїми властивостями до гліадин, частина до альбумінів і глобулінів, але глютеніни містять також специфічні поліпептиди з молекулярною масою більше 100 000. Деякі дослідники вважають, що глютеніни - це асоціація молекул гліадин, альбумін і глютен, показали, що білкові компоненти глютеніну мають близьку, але не ідентичну структуру.

Виконані дослідження (Ф. А. Попереля) дозволили встановити, що частина білків блоків компонентів гліадину, безперечно, включається до складу глютеніну. Водночас у цьому білку, ймовірно, є і специфічні

високомолекулярні білки, структурні гени яких локалізовані не в гліадинкодуєчих локусах.

Гліадин і глютенін пшениці - клейковиноутворюючі білки. У водному середовищі їх молекули здатні швидко агрегувати та створювати густу мережу тяжів, які й зумовлюють утворення тіста при замісі з водою пшеничного борошна. Від кількості клейковини та її якості в основному залежать реологічні властивості тіста, а також обсяг хліба та пористість м'якуша.

Встановлено, що якість клейковини здорового зерна переважно визначається сортовими особливостями. Однак умови вирощування також істотно впливають. Під впливом погодних факторів, агротехніки, ґрунту одні й самі сорти можуть формувати клейковину різної якості. Воно різко погіршується при пошкодженні зернівок клопом шкідливою черепашкою [48].

Вивченню причин мінливості якості клейковини присвячено велику кількість робіт. Передбачалося, що основна роль належить відношенню гліадину та глютеніну. Але взаємозв'язок між ставленням гліадин: глютенін та хлібопекарськими властивостями борошна відсутній. Разом з тим було встановлено, що клейковина сильних пшениць менш розчинна у розчинах саліцилату натрію та оцтової кислоти. На цій основі навіть запропоновано методи оцінки якості зерна за величиною нерозчинного в оцтовій кислоті залишку клейковинних білків.

Висловлювалося думка, що хлібопекарські якості зерна пов'язані з амінокислотним складом білків клейковини. Однак досліді ряду дослідників показали, що навіть різко різняться за якістю сорту не мали суттєвих відмінностей в амінокислотному складі.

Вкрай важливо, що при синтезі запасних білків вони відразу ж виводять із цитоплазми і не утворюють розчинного продукту. Завдяки цьому, незалежно від загальної кількості у зернівках запасних білків, їх концентрація у цитоплазмі не підвищується. Таким чином, теоретично питома вага білка у зерні може бути значно збільшена без шкоди для метаболічних процесів у клітинах. Ймовірно, причини, що зумовлюють відносно низьку білковість

зерна пшениці і особливо кукурудзи, не пов'язані з негативними впливами концентрації білка, що зростає, на інтенсивність його біосинтезу. Про значну лабільність білоксинтезуючої системи зернівок свідчить те, що, наприклад, у наших дослідах у сорту пшениці озимої Безоста 1 концентрація білка в зерні під впливом умов вирощування коливалася від 8 до 19%. Очевидно, фактори, що лімітують зростання концентрації білка в зернівках на високоврожайних ділянках, не пов'язані з недостатньою ефективністю білоксинтезуючої системи в зерні [49, 52, 53, 55].

Встановлено, що при підвищенні білковості зерна одного гатунку під впливом умов вирощування синтез спирторозчинних білків йде швидше.

Це зумовлює зменшення концентрації лізину в сумарному білку зі збільшенням його концентрації в зернівці. Така зворотна залежність відзначалася багатьма дослідниками, вона пов'язані з підвищенням частки у сумарному білку проламінів, які в пшениці мають лише 0,5–0,7 % лізину, а зерна кукурудзи – 0,3–0,4%. Встановлена закономірність дозволяє розраховувати вміст лізину в білку певного сорту за різних рівнів білковості зерна. Але слід мати на увазі, що залежність має криволінійний характер і при вмісті білка більше 14-15% вона майже не проявляється.

Незважаючи на наявність такої зворотної залежності, вміст лізину в одиниці маси зерна зі збільшенням його білковості зростає. Це пояснюється тим, що деяке зниження кількості лізину в білку менш впливає на його концентрацію в зерні, ніж приріст білковості. Наприклад, якщо вміст білка в пшеничному зерні дорівнює 10%, а кількість у ньому лізину-2,8%, то в 100 г зерна буде 2,8 г лізину. Якщо вміст білка буде 14 % і кількість у ньому лізину знизиться до 2,6 %, то 100 р зерна буде 3,6 г лізину, чи 0,8 р більше [44].

В даний час на корм худобі використовується значна частина (до 40%) валового збору пшениці та практично все зерно кукурудзи. Враховуючи гостру потребу у фуражі, слід вважати, що частина пшеничного зерна (30–40 млн. т) використовуватиметься комбікормовою промисловістю й у майбутньому. За збиранням білка з гектара при внесенні достатньої кількості

азоту пшениця може успішно конкурувати із зерновими бобовими культурами. Так, при середньому вмісті білка в пшеничному зерні 14 % та звичайному для багатьох господарств рівні врожайності 35 ц/га збирання білка становить 490 кг/га, а при врожайності гороху 18 ц/га – 396 кг/га. Однак горох та інші зернові бобові мають більш повноцінний білок.

Враховуючи можливість нарощування потужностей з виробництва лізину мікробіологічною промисловістю, а також синтетичного лізину, доцільно домагатися підвищення вмісту білка в зерні основних злакових культур (пшениця, ячмінь, кукурудза) та здійснювати покращення кормових переваг комбікормів шляхом додавання лізину.

Необхідно тільки підкреслити, що для одержання 1 т білка пшениці потрібно витратити значно менше викопної енергії (енергії нафти, газу, вугілля), ніж для отримання такої кількості мікробіального білка. Наприклад, за розрахунками, виконаними норвезькими вченими, при витрачанні на вирощування пшениці (обробка ґрунту, добрива, збирання і т. д.) однієї мегакалорії викопної енергії у вирощеному врожаї утримуватиметься вдвічі більше енергії, оскільки рослини накопичують енергію за рахунок фотосинтезу. У той же час енергія мікробіальної маси становить лише 0,14 частини витраченої викопної енергії [12, 41, 49].

Цілком очевидно з погляду енергоємності виробництва, а отже, і вартості, що мікробіальний білок не може конкурувати з білком рослинного походження.

У нашій країні на полях з високою культурою землеробства умови для накопичення вуглеводів у зерні зазвичай складаються досить сприятливо, що підтверджується зростанням урожайності злаків, але рівень забезпеченості азотом, як правило, недостатній. Прості розрахунки свідчать, що озима пшениця при досягнутому рівні врожайності виносить із ґрунту 120–150 кг/га азоту. У той самий час з органічними добривами і мінеральними туками надходить зазвичай лише 50–60 кг азоту. Дефіцит, що особливо гостро проявляється в період наливу зерна, порушує азотне харчування.

Рослини пшениці дуже активно витягують весь доступний азот із ґрунту. Про це свідчить те, що після колосіння в ній, як правило, виявляються лише сліди нітратів. Але при високому врожаї потреба в азоті різко зростає, а його у ґрунті, як правило, бракує. Це негативно позначається на біосинтезі білка у зернівках. Саме дефіцит доступного азоту у ґрунті – головна причина зниження білковості зерна при зростанні врожайності пшениці в умовах, характерних для більшості районів її вирощування.

При високій культурі землеробства та достатньому азотному харчуванні в районах з необхідним енергетичним рівнем середовища зворотна залежність між урожаєм та білковістю майже не виявляється. Наприклад, у дослідях на півдні України, де вносилися необхідна кількість азоту, зворотна залежність між вмістом клейковини у борошні сорту Одеська 16 та врожайністю майже не виявилася ( $r=0,15\pm 0,07$ ;  $n = 158$ ). У міжнародному розпліднику озимих пшениць, які випробовували в 36 країнах, в основному розташованих у зоні з досить високим енергетичним рівнем середовища, коефіцієнт кореляції між урожаєм і білковістю зерна у сорту Безостю 1 склав 0,11, у сортів Скаут -0,2, Тріумф 64 -0,01, Віналта -0,03, Гейне III -0,43. Необхідно підкреслити, що відмінності у рівні врожайності та білковості зерна між різними точками були значними, але майже у всіх дослідях у ґрунт вносили достатню кількість азоту.

Таким чином, можна стверджувати, що в даний час основним фактором, що лімітує рівень білковості товарного зерна пшениці озимої в головних районах його виробництва, є забезпеченість рослин доступним азотом протягом всієї вегетації особливо в період наливу зерна [44, 45].

Найкращі умови для отримання високого врожаю високобілкового зерна складаються при хорошій забезпеченості рослин азотом, деякому дефіциті доступної вологи та підвищених температурах у період наливу зерна, високої інтенсивності світла, особливо короткохвильової частини спектру.

Найважливіша складова частина зерна - вуглеводи, вміст яких може досягати 80 %. Основні з них - крохмаль, цукру, клітковина, геміцелюлоза, пентозани.

При використанні зерна в їжу та корм крохмаль служить джерелом енергії для людини та тварин. Особливо багато його в зерні кукурудзи, він міститься в основному в борошністому ядрі ендосперму. Залежно від властивостей сорту та умов вирощування культур кількість крохмалю в зерні може суттєво змінюватися: у пшениці – від 49 до 73 %, жита – від 55 до 73, ячмені – від 45 до 68, вівсі – від 24 до 64, кукурудзи – від 61 до 83, просимо від 51 до 70, рисі - від 48 до 68, а в полірованому рисі (після видалення плівок) - від 71 до 86%.

Крохмальні зерна пшениці та кукурудзи містять два типи молекул крохмалю – амілозу та амілопектин у пропорції 21–27 та 73–77. Обидва полімери складаються з субодиниць - залишків глюкози. Гіллясті молекули амілопектину містять 40 000 залишків глюкози і більше, а лінійні молекули амілози - близько 1 000. Відомі мутації кукурудзи, крохмаль яких складається лише з амілози.

У зерні міститься незначна кількість (близько 3%) цукрів, які відіграють важливу роль при випіканні хліба, оскільки служать джерелом енергії для розвитку дріжджів та молочнокислих бактерій. Сахара представлені моносахаридами, дисахаридами та трисахаридами. Моносахариди зазвичай включають глюкозу і фруктозу, дисахариди - сахарозу і мальтозу, трисахариди - рафінозу.

Крім крохмалю та цукрів, вуглеводи зерна представлені пентозанами, геміцелюлозою, поліфруктозидами. Зерно пшениці містить багато пентозанів, метилпентозанів, поліуронідів та інших полісахаридів. Середній вміст пентозанів у зерні пшениці 7,4 %, у борошністій частині ендосперму їх 2,6, в оболонках, периферичних частинах зерна та алейроновому шарі – 23,7, у зародку-4,9 % [39].

До складу зерна входять також жири та ліпоїди. У зерні пшениці жири розподілені нерівномірно: загалом зерні-1,92%, у борошні-1,18, у висівках - 5,12, у зародку-8,76%.

Ліпоїди представлені в основному фосфатидами, стеридами і лецитином, вміст якого в пшениці становить 0,4, жита - 0,6%. У зерні злаків знаходиться також кефалін та інші ліпоїди.

Найважливішим показником якості пшеничного зерна є реологічні якості тіста, що отримується з борошна. Для випікання гарного розпушеного хліба необхідне пружне тісто з гарною еластичністю та розтяжністю. Вуглекислий газ, що виділився при бродінні такого тіста, утворює тонкостінні вакуолі, стінки яких утримують газ і не розриваються. Існує таке поняття – газоутримуюча здатність тіста. Вона добре корелює з об'ємом хліба. Зі 100 г хорошого борошна можна отримати хліб з об'ємом понад 1000 см<sup>3</sup>. Хороша пористість і великий обсяг мають дуже важливе значення для харчових та смакових переваг білого хліба.

Найбільш об'єктивні дані про хлібопекарські переваги борошна можна отримати за допомогою лабораторної або пробної випічки хліба. У світі є численні її методики. У нашій країні найбільшого поширення набула лабораторна випічка хлібців зі 100 г борошна з додаванням цукру при замісі тіста. Існує спеціальне лабораторне обладнання, яке дозволяє здійснювати лабораторну випічку за майже повної механізації всіх процесів та контролю за перебігом замісу.

Об'єм хліба зі 100 г одного і того ж борошна може коливатися в залежності від обраного методу тістознавства та інгредієнтів, що додаються, від 400 до 1500 см<sup>3</sup>. Тому у вітчизняній літературі трапляються різні рівні обсягу хліба. В одних лабораторіях для нормального зерна він зазвичай дорівнює 500-550 см<sup>3</sup>, а в інших 900-1100 см<sup>3</sup> [28].

## 1.2 Ефективність застосування мінеральних добрив для підвищення якості зерна пшениці

Найбільш ефективний засіб підвищення якості зерна – раціональне застосування мінеральних добрив. Вони забезпечують безперервне поліпшення родючості ґрунту, підвищують урожай, покращують використання вологи. Ефективність добрив залежить від ґрунтово-кліматичних умов, рівня культури землеробства, біологічних особливостей сорту, способу та терміну внесення, виду добрив та їх доз, системи обробітку ґрунту та інших факторів [1-6].

Розглянемо динаміку винесення основних елементів мінерального харчування рослинами озимої пшениці за оптимальних умов розвитку. Восени після сівби до припинення росту рослини споживають порівняно мало азоту, фосфору та калію, але з моменту весняного відновлення вегетації до початку колосіння спостерігається активне поглинання основних елементів мінерального живлення.

Поглинувши на початок колосіння понад 2/3 всього необхідної їм кількості азоту, під час цвітіння рослини майже припиняють його споживання. Після початку формування зерна потреба пшениці у цьому елементі знову зростає, і за нормальних умов розвитку під час формування та наливу зерна вона використовує інші 25–30 % необхідного їй азоту.

Фосфор озима пшениця засвоює рівномірніше: на початок формування зерна зазвичай понад 80 % необхідної їй кількості цього елемента. Після початку молочного стану зерна надходження фосфору в рослину припиняється [15].

Калій активно поглинається на початок колосіння. Потім винесення його з ґрунту різко скорочується, а іноді навіть спостерігається процес зворотної дифузії - повільного переходу деякої його частини в ґрунтовий розчин.

Однак така динаміка винесення основних елементів мінерального харчування спостерігається у озимої пшениці за оптимальних умов зростання

та розвитку. У польових умовах рослини цієї культури далеко не завжди знаходять достатню кількість необхідних елементів мінерального живлення у доступній їм рухомій формі. Після появи сходів озимої пшениці найчастіше, особливо в роки з теплою і вологою восени, в ґрунті не вистачає рухливих фосфатів, а це негативно позначається на розвитку кореневої системи і знижує стійкість рослин до низьких температур [22].

Весною, особливо в роки з тривалою прохолодною погодою та при ущільненні ґрунту, затримуються процеси нітрифікації. Вміст нітратів в орному шарі буває в 6-7 разів менше, ніж це необхідно для розвитку рослин. Азотне голодування в період їх активного розвитку навесні та закладання репродуктивних органів призводить до зниження врожаю та якості зерна. Азотне голодування настає також і в тих випадках, коли після виколошування пшениці верхні шари ґрунту (до 40 см) пересихають. Рослини продовжують інтенсивно розвиватися, використовуючи вологу нижніх шарів, але азот із ґрунту в цей період практично не надходить. Озима пшениця живе та накопичує врожай за рахунок азоту, поглиненого раніше. Його вистачає підтримки активного фотосинтезу та утворення вуглеводів, але недостатньо для формування високоякісного зерна. В результаті воно стає борошністим, з низьким вмістом білка та клейковини, особливо в роки з недостатньо рясним азотним харчуванням у попередні фази розвитку.

У більшості районів виробництва товарного зерна озима пшениця зазвичай не має значного калійного голодування. Але якщо в ґрунт вносять азотні або фосфорні добрива, посилюються ростові процеси, і запасів доступного калію в ґрунті не вистачає. Характерна ознака калійного голодування - пожовтіння і відмирання листя, яке починається з верхівки і країв, тоді як при гострій нестачі азоту жовтіє, а потім відмирає відразу вся листовая пластинка [27].

Серед основних елементів живлення провідна роль покращенні якості зерна належить азоту, без застосування якого немислимо підвищення білковості. Недолік доступного азоту будь-якому з основних етапів розвитку

рослин вкрай небажаний. При азотному голодуванні листя пшениці втрачає темно-зелене забарвлення, вміст хлорофілу в них зменшується і, отже, падає активність фотосинтезу, в результаті знижуються врожай та якість зерна. Запобігти азотному голодуванню пшениці у відповідальні фази її зростання можна лише внесенням добрив у різні терміни.

Азотні добрива при передпосівному внесенні в ґрунт у необхідних дозах надають деякий позитивний вплив на підвищення якості зерна пшениці озимої, в той же час фосфорні і калійні, забезпечуючи зростання врожайності, як правило, не впливають на білковість зерна або навіть знижують її. Так, у південному степу України (Ізмаїльська дослідна станція) при вирощуванні Озимої пшениці Безоста 1 із внесенням азотного добрива ( $N_{40}$ ) по чорному пару, після кукурудзи на зелений корм, гороху та кукурудзи на силос склоподібність зерна збільшилася на 10%, після ячменю на 8%. При внесенні фосфорного добрива ( $P_{40}$ ) вона знизилася відповідно на 2,14; 10,8 та 4,0 % порівняно з цими показниками при вирощуванні озимої пшениці без внесення добрив. Калійне добриво не мало істотного впливу на склоподібність зерна. Передпосівне внесення азотних добрив із розрахунку  $N_{40}$  дещо підвищило вміст білка та клейковини у зерні. Так, при вирощуванні озимої пшениці по чорному пару вміст білка в зерні зріс на 0,48%, після кукурудзи на зелений корм – на 1,07, після гороху – на 0,44, після кукурудзи на силос – на 0,30, після ячменю - на 0,63%. Незначно покращилися й інші показники якості [33].

У деяких публікаціях наводяться дані про позитивний вплив суперфосфату на білковість зерна пшениці. На вилуженому чорноземі центральної зони Краснодарського краю виявлено поліпшення технологічних якостей зерна пшениці озимої Рання 12 і Безоста 1 (склоподібність, вміст і якість клейковини, а також фракційний склад білків) під впливом суперфосфату ( $P_{45}$ ). Це, очевидно, пов'язане з позитивною роллю фосфору в азотному обміні рослин.

Л. П. Воллейдт у вегетаційному досвіді вивчала одностороннє підвищення доз добрив фосфору та виявила його негативний вплив на якість зерна пшениці, зокрема знижувався вміст білка та клейковини.

Для того щоб суттєво збільшити вміст білка та клейковини у зерні, як правило, необхідно вносити підвищені дози азотних добрив. Вони позитивно впливають на якість зерна при вирощуванні пшениці озимої після всіх попередників і в усіх зонах.

У посушливому степу України склоподібність, вміст білка та клейковини у зерні суттєво зросли при внесенні 45 та особливо 90 кг/га азоту.

Внесення одних азотних добрив сприяє покращенню технологічних якостей зерна, проте не завжди забезпечує підвищення врожайності. Щоб отримувати високі врожаї цінного зерна, необхідно одночасно з азотними вносити фосфорні та калійні туки у оптимальних поєднаннях. У Поліссі України, за даними Н. А. Федорової, Н. В. Сокоренка, внесення РК на сірих опідзолених ґрунтах призводило до погіршення якості зерна озимої пшениці Миронівська 808: знижувалися вміст білка та клейковини, об'єм хліба та сила борошна. Найкращі результати отримані при внесенні по 40 кг/га азотних та калійних туків. Ефективність повного мінерального добрива була вищою тоді, коли азотних добрив вносили більше, ніж фосфорних та калійних ( $N_{60}P_{40}K_{40}$ ).

У лівобережному лісостепу України, при вирощуванні озимої пшениці сорту Миронівська 808 за парою, зайнятою віко-вівсяною сумішшю на сіно, найбільш стійке збільшення врожайності (5,7 ц/га) отримано при внесенні по 40 кг/га фосфору та калію. Вміст білка та клейковини в зерні підвищувався при сумісному застосуванні азотних та фосфорних добрив. Також реагував на їх внесення до правобережного лісостепу України (Черкаська сільськогосподарська дослідна станція) сорт Миронівська 808 після гороху.

У північному степу України поєднання азотних добрив із фосфорними та калійними забезпечувало таке ж підвищення вмісту білка та клейковини у зерні, як і повне добриво. Так, від внесення  $N_{60}P_{60}$  вміст білка в зерні сорту Миронівська 808, вирощеного по чорному пару, збільшився на 0,59 %,

клейковини в борошні – на 3,8 %, а від внесення  $N_{60}K_{60}$  – відповідно на 0,48 і 4,3%. Майже таке ж покращення цих показників якості спостерігалось від  $N_{60}P_{60}K_{60}$ .

У південному степу України на малогумусному важкосуглинистому чорноземі Ізмаїльської дослідної станції вміст білка в зерні та клейковини в борошні був завжди вищим при спільному застосуванні азотних та калійних добрив. Дещо менший вміст білка при внесенні NP і NPK може бути обумовлено або деяким пригніченням процесу біосинтезу білка фосфором або, що ймовірно, вищим урожаєм зерна на цих варіантах [30].

Як зазначалося, основний вплив поліпшення якості зерна надають азотні добрива, які у всіх випадках досвіду вносили 40 кг/га. Тому на тих ділянках, де продуктивність озимої пшениці була вищою, на одиницю врожаю припадало менше азоту. Внаслідок цього білковість зерна була неоднаковою.

У сухому степу України на солонцюватих каштанових ґрунтах при внесенні в рівних кількостях і різних поєднаннях N, P, K урожай зерна був найвищим за повного мінерального добрива, а вміст білка та клейковини дещо нижчий, ніж при внесенні азотного та фосфорного добрива. Однак загалом вплив внесених при основній обробці ґрунту туків на врожай був менш виражений, ніж у степу з помірною кількістю опадів. Так, при вирощуванні озимої пшениці по чорному пару на фоні NP врожайність збільшилася порівняно з контролем на 0,4 ц/га, вміст білка в зерні на 0,86% і клейковини в борошні на 3,1 %, а на фоні NPK - відповідно на 1,8, 0,65 та 1,6. При вирощуванні після кукурудзи на силос урожайність зросла відповідно на 6,1 та 4,7 ц/га, вміст білка на 0,53 та 0,24%, клейковини на 2,6 та 1,6 %, після озимої пшениці – відповідно на 6,8 та 7,3; 1,28 та 0,56; 2,6 і 1,0%. У той же час внесення PK не вплинуло на врожайність зерна та його якість.

У північному степу внесення зростаючих доз азотних туків на фоні PK забезпечувало суттєве підвищення білковості та інших показників якості зерна за певного збільшення врожайності.

У цьому досвіді особливо чітко простежується закономірність, що на високому агрофоні при внесенні азотних добрив зростають урожай та якість зерна, тобто в цьому випадку спостерігається пряма залежність урожайності та якості зерна, причому зростання врожайності на фоні  $P_{60}K_{30}$  встановлено при підвищенні дози азоту до 90 кг. Доза азоту 120 кг/га у повному добриві не мала особливих переваг ні в покращенні якості зерна, ні у збільшенні врожайності порівняно з  $N_{90}P_{60}K_{30}$ .

У зоні з надлишковим зволоженням дози азотних добрив понад 90 кг/га за основного внесення навіть знижують урожай. Вміст білка та клейковини підвищується, але зменшується крупність зерна.

Чітко виявлялася закономірність, що відзначається раніше, що збільшення доз азоту в районах північного степу більше 90 кг забезпечує дуже незначний приріст урожаю. При внесенні високих доз азотних добрив знижується маса 1000 зерен усіх сортів [34].

У південному степу України, як правило, при вирощуванні озимої пшениці по чорному пару приріст урожайності закінчується від внесення  $N_{45}$ . Подальше збільшення доз азотних туків сприяє поліпшенню якості зерна. Так, на Генічеській дослідній станції в середньому за 1968-1971 рр. при внесенні  $N_{45}P_{45}K_{45}$  і  $N_{90}P_{45}K_{45}$  врожайність склала 43,7 ц/га, а вміст білка відповідно дорівнював 12,87 і 13,60%, клейковини в борошні - 32,2 і 34,2%.

Підвищені дози азотних туків ефективно впливають як на врожайність, так і на якість зерна при вирощуванні пшениці озимої по зайнятих парах. Так, в умовах Генічної дослідної станції при внесенні  $N_{90}$  у поєднанні з фосфорними та калійними добривами ( $P_{45}K_{45}$ ) склоподібність зерна збільшилася на 10 %, вміст білка в зерні – на 1,37, клейковини у борошні – на 6 % порівняно з  $N_{45}P_{45}K_{45}$ . Внесення невеликої дози азотного добрива в цьому поєднанні ( $N_{15}P_{45}K_{45}$ ) підвищувало склоподібність лише на 8 %, вміст білка – на 0,77, клейковини – на 2,8 % порівняно з  $PK_{45}$ . Пояснюється це тим, що в першому випадку приріст врожайності становив 2,3 ц/га, у другому - 5,2 ц/га.

Збільшення дози фосфорного добрива до  $P_{90}$  знизило врожайність на 3,2 ц/га порівняно з  $N_{90}P_{45}K_{45}$ .

Для отримання зерна пшениці озимої високої якості при вирощуванні після кукурудзи на силос необхідно вносити під основну обробку ґрунту азотні добрива в підвищених дозах.

У південному степу України внесення підвищених доз азотних добрив забезпечувало суттєвий приріст урожаю пшениці озимої після кукурудзи на силос, але менше позначалося на якості зерна.

Після стерньових попередників без внесення азотного добрива або з внесенням його у невеликій дозі, як правило, формується низькоякісне зерно пшениці озимої. Збільшення дози сприяє одержанню високоякісного зерна. Наприклад, у північному степу України при внесенні  $N_{45}P_{60}K_{30}$  (попередник озима пшениця) вміст білка в зерні збільшився на 0,77%, клейковини в борошні – на 2,2 %, сила борошна – на 15 е. а., обсяг хліба - на 22 см<sup>3</sup>.

У південному степу України азотні добрива в підвищених дозах, внесені під час основного обробітку ґрунту, також сприяли поліпшенню якості зерна, але навіть при внесенні 90 воно не досягало рівня сильних пшениць.

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

### 2.1 Об'єкт і предмет досліджень

**Об'єкт досліджень:** встановлення впливу застосування різних доз мінеральних добрив на врожайність та якість зерна пшениці озимої в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Атлант» Нікопольського району Дніпропетровської області.

**Предмет досліджень:** мінеральні добрива, якість зерна пшениці озимої, сільськогосподарські культури, продуктивність, економічна ефективність.

### 2.2 Умови проведення досліджень

Товариство з обмеженою відповідальністю «Атлант» розташоване на території Нікопольського району, Дніпропетровської області - створено в регіональному розташуванні села Борисівка 1 січня 1999 року. Товариство має в оренді 3912 га сільськогосподарських угідь, в тому числі 3756 га ріллі, з яких 3292 га земельних паїв. Основними галузями є рослинництво та тваринництво.

Віддаленість господарства від найближчої залізничної станції -20км, шосейної дороги – 9км, найближчої залізничної станції – 20км. Основні проблеми господарства – автоматизація і комп'ютеризація обліку виробничих процесів.

### Агрономічний аналіз кліматичних і погодних умов

Кліматичні умови України в цілому сприятливі для сільського господарства. По зонах клімат змінюється від надмірно зволоженого і недостатньо теплого для деяких культур у північно-західних районах до жаркого й посушливого в південних. Зональний клімат як середній багаторічний режим погоди відносно сталий.

Клімат Степу континентальний, посушливий. Літо жарке, зима холодна, здебільшого малосніжна, з нестійким покривом з відлигами, які змінюються різким похолоданням. Тривалість безморозного періоду на північному сході складає 150 днів, на південному заході – 200, у Криму – 210-230 днів. Перші осінні приморозки на півночі спостерігаються у другій декаді жовтня, а на півдні – у третій декаді жовтня або першій декаді листопада. Навесні приморозки припиняються в кінці квітня.

Дніпропетровська область знаходиться у центральній частині України, займає площу 3,5 млн. га і з півночі на південь область розтягнулася на 190 км, а з заходу на схід – на 270 км. Річка Дніпро ділить її на дві майже рівні частини – право- і лівобережну. Область займає площу 31,9 тис. кв. км. і характеризується високим рівнем сільськогосподарського освоєння. В складі земельного фонду на сільськогосподарські угіддя припадає 87,8%, на пашню – 75,3%, сінокоси і пасовища – 11,3% і багаторічні насадження – 3,1%.

Клімат Дніпропетровської області помірно-континентальний: середньорічна температура повітря становить +8,5°C; середньорічна кількість опадів – 480 мм.

Територія області знаходиться під впливом Атлантичного океану і Середземного моря з однієї сторони і Великого Євразійського континенту з іншої. Головною особливістю клімату Дніпропетровської області являється нерівномірний розподіл на її території водних і теплових ресурсів.

Наведені в таблиці 1 дані свідчать, що в середньому за середньобагаторічними даними випадає 447 мм опадів, у осінній період (вересень-жовтень) – 74 мм, а у весняно-літній час наступного року (березень-червень) – 133 мм.

Отже, можна зробити висновок, що найбільш критичний період по відношенню до вологи припадає у озимої пшениці на період весняно-літньої вегетації, саме у цей час озима пшениця проходить наступні фази: відновлення кущіння, виходу в трубку, колосіння, цвітіння, формування зерна, наливу та дозрівання зерна. Якщо у цей час вологи буде недостатньо, то необхідно

проводити поливи, адже недостатність вологи може призвести до втрати великої кількості урожаю.

Таблиця 1

**Кількість атмосферних опадів, розподіл їх по місяцях  
(дані Дніпровської метеостанції)**

Рік	Місяці												Сума за рік
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	
Середня багаторічна сума опадів	26	20	24	25	34	50	61	61	46	28	34	33	447

Із табл. 2 ми бачимо, що значення середньорічної температури повітря складає 8,9°C, найхолодніший місяць – січень -6°C, а найтепліший липень 22°C.

Таблиця 2

**Середньомісячна та середньорічна температура повітря, °C  
(дані Дніпровської метеостанції)**

Рік	Місяці												Середнє за рік
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	
Середня багаторічна	-6	-2	3,8	9,2	16	19,8	22	21,1	16	9	2,9	-4	8,9

### Ґрунтовні умови

ТОВ “Атлант” розташоване в зоні чорноземів звичайних середньосуглинкових малогумусних. З наведених даних таблиці 3 видно, що забезпеченість ґрунту азотом та гумусом, середня, а фосфором і калієм - висока.

Таблиця 3

**Агрохімічна характеристика чорнозему звичайного середньогумусного важкосуглинкового в ТОВ «Атлант»**

Горизонт ґрунту, см	Вміст гумусу, %	Вміст рухомих форм, мг/100 г ґрунту			Щільність г/см <sup>3</sup>	рН
		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O		
0-40	3,9	1,92	17,63	15,14	1,22	6,5-7,5

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

**Структура посівних площ та система сівозмін**

Загальна площа землекористування ТОВ «Атлант» складає 3912 га, з них орних земель – 3722 га, сільськогосподарських угідь – 3756 га (табл. 4).

Таблиця 4

**Структура посівних площ**

С.-г. угіддя та назва господарських груп культур	Площа, га	Частка, %		
		Від усієї території	Від с.-г. угідь	Від ріллі
Вся територія господарства	4003	-	-	-
- с.-г., угіддя	3912	97,7	-	-
- рілля	3756	93,8	96,0	-
Чагарники	52	1,23	1,3	1,38
Під дорогами, будівлями, дорогами	91	2,27	2,32	2,42
Природні луки і пасовища	104	2,59	2,65	2,76
Польові с.-г., культури, всього	3656	91,3	93,4	97,3
- з них зернові і зернобобові	2441	60,9	62,3	64,9
Технічні просапні	638	15,9	16,3	16,9
Кормові, всього	255	6,37	6,5	6,78

Чорний пар	422	10,5	10,7	11,2
Коефіцієнт використання ріллі	0,98	-	-	-

В господарстві впроваджено дві польові сівозміни, схема яких представлена в таблиці 5.

Таблиця 5

### Система сівозмін в ТОВ «Атлант»

№ поля	Польова № 1 загальна площа 1870 га, середній розмір поля 187 га	Польова № 2 загальна площа 1560 га, середній розмір поля 156 га
1	2	3
1	Чорний пар	Чорний пар
2	Озима пшениця	Озима пшениця
3	Кукурудза на зерно	Кукурудза на зерно
4	Ячмінь + люцерна	Кукурудза на силос
5	Люцерна	Озима пшениця
6	Люцерна	Горох
7	Озима пшениця	Ячмінь
8	Однорічні трави з.к.	Кукурудза на зерно
9	Озима пшениця	Озима пшениця
10	Соняшник	Соняшник

З таблиці 6 видно, що 2020 р. був неврожайний для соняшника та деяких інших культур, порівняно з 2021р. Наприклад, якщо в 2021 р. урожайність соняшника становила 18,6 ц/г, то в 2020 р – 32 ц/г. Це пов'язано з погодними умовами, а саме з недостатньою кількістю випадання опадів на протязі всього вегетаційного періоду та відсутністю вологи в ґрунті на момент проходження фенофаз в 2020 році, натомість в 2021 році склалися більш сприятливі умови по вологозабезпеченості посівів соняшника.

Таблиця 6

## Урожайність сільськогосподарських культур в ТОВ "Атлант"

Назва культури	Урожайність, ц/га		
	2020	2021	
		План	Фактично
озима пшениця	24,9	45	48,2
ярий ячмінь	12	43	42,6
кукурудза на зерно	46,9	55	64,3
горох	9,8	14	13,2
соняшник	18,6	30	32
Кормові культури всього:			
в т.ч.:			
однорічні трави на з/к	220	250	230
багаторічні трави на сіно	21	25	26

Урожайність пшениці озимої була вищою в 2021 році завдяки випаданню опадів в критичні періоди вегетації і склала 48,2 ц/га, в 2020 вона була низькою – 24,9 ц/га.

### РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідна частина дипломної роботи проводилася в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Атлант» Нікопольського району Дніпропетровської області, яка була закладена відповідно до загальноприйнятої методики польового експерименту [14, 40].

Найінтенсивніше ерозійні процеси проявляються на орних землях. За допомогою агротехніки можна повністю затримати або зменшити до мінімуму стік талих і зливових вол, змив ґрунту, збільшити в ньому запаси сільськогосподарських культур. У боротьбі проти площинної і вітрової ерозії агротехнічні заходи мають відігравати провідну роль.

Профілактика ерозії полягає в застосуванні звичайної агротехніки сільськогосподарських культур, але диференційовано з урахуванням розташування їх на елементах рельєфу і небезпечності розвитку ерозійних процесів.

Під час весняного сніготанення, а також злив стік відбувається найкоротшим шляхом. По вирівняній поверхні ріллі чи вздовж схилу по слідах борони або культиватора, а також оранці вздовж схилу швидкість і енергетична (руйнівна і транспортувальна) сила води збільшуються. У цих умовах значно зростає стік і ерозія починається вже на схилах крутизною  $0,5^\circ$ .

Ґрунти, де розташоване господарство, зазнають впливу водної і повітряної ерозії, що значно знижує родючість ґрунтового покриву. Ерозія ґрунту посилюється також внаслідок постійних механічних обробітків його за допомогою сільськогосподарських машин і знарядь. В результаті ерозії ґрунту відбувається руйнування верхнього родючого шару, що призводить до істотного знищення врожайності вирощуваних культур.

Ґрунтовий покрив земельних масивів ТОВ «Атлант» представлені, в основному, чорноземами звичайними середньогумусними важкосуглинковими.

## Схема досліду

Варіанти удобрення	Повторення / № ділянок		
	I	II	III
Без добрив	1.	2.	3.
N <sub>45</sub>	4.	5.	6.
N <sub>45</sub> P <sub>45</sub>	7.	8.	9.
N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	10.	11.	12.
N <sub>60</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	13.	14.	15.
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	16.	17.	18.

Дослід однофакторний в трьох повтореннях. Розміщення ділянок систематичне послідовне. Розмір елементарних ділянок 1 га.

*Попередником* в досліді був чорний пар. Технологія вирощування пшениці озимої відповідала зональним рекомендаціям:

обробіток ґрунту: передпосівна культивуація на глибину 4-6 см;

добрива є об'єктом досліджень добрива вносили із розрахунку: азотні 30 кг/га д.р. у фазу весняного кушення, а їх розрахункових залишок, фосфорні та калійні під основний обробіток ґрунту;

посів з прикочуванням на глибину 4-6 см сівалка СН-16, сівбу проводили кондиційним насінням, норма висіву 4,5 млн.шт./га, строк сівби – 30 вересня;

у весняний період рихлення доріжок; внесення фунгіциду фалькон 0,6 кг/га проти іржи бурої, стеблової та жовтої; септоріоз, гелмінтоспоріоз, борошниста роса, фузаріоз колоса, ламкість стебел;

збирання врожаю поділяночно при вологості зерна 12-14 %.

Для всебічного аналізу виробничого сортовипробування були проведені наступні обліки та спостереження:

1. Дати настання фенологічних фаз вегетації пшениці озимої – згідно з методикою Державного сортовипробування с.-г. культур.

2. Біометричні показники рослин: висота рослин, густина їх стояння та кількість пагонів визначалися в наступні фази: кущіння, вихід у трубку, колосіння, воскова стиглість – за методикою Державного сортовипробування с.-г. культур.

3. Ураження рослин пшениці озимої хворобами та ушкодження його шкідниками.

4. Показники структури врожаю (довжина колосу, кількість колосків у колосі, кількість зерен у колосі, маса 1000 зерен, кількість загальних та продуктивних пагонів, маса снопу – окремо зерна та соломи) визначали на 50 рослинах (по 25 із двох несуміжних повторень) збиранням за методикою Державного сортовипробування с.-г. культур.

5. Облік урожаю проводився у процесі прямого комбайнування у фазу повної стиглості зерна з усієї облікової площі ділянки комбайном з відбором зразків масою 3–4 кг для визначення засміченості та вологості зерна.

6. Якість зерна визначали за допомогою інфрачервоного аналізатора Інфра ЛЮМ ФТ – 10. Градування аналізатора здійснювалось за допомогою програми Спектру Люм/Про.

7. Математичне опрацювання результатів досліджень проводилося методом дисперсійного аналізу – за методикою, розробленою Б.А. Доспеховим [14, 40].

## РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

За агрофізичними показниками чорноземні ґрунти дослідного поля ТОВ є досить сприятливими для вирощування всіх сільськогосподарських культур в тому числі і пшениці озимої (табл. 8).

Таблиця 8

### Агрофізичні показники ґрунтів місця проведення дослідів

Показник	Горизонти			
	Н	Нр	Phk	Рк
Глибина залягання ґрунтового горизонту, см	0–30	31–70	71–1120	120–400
Об’ємна маса, г/см <sup>3</sup>	1,21	1,30	1,36	1,22
Питома маса, г/см <sup>3</sup>	2,60	2,61	2,65	2,59
Загальна пористість, %	52,7	48,3	44,3	51,7
Вологість розриву капілярного зв’язку, %	16,4	15,1	14,2	16,1
Максимальна гігроскопічність, %	8,23	8,17	8,29	8,32
Вологість в’янення, %	10,0	10,4	10,2	10,0
Найменша вологоємність, %	24,9	21,3	21,7	24,8
Діапазон активної вологості, мм	19,1	17,0	17,7	18,8
Аерація при найменшій вологоємності, %	25,0	24,8	17,7	24,9

pH ґрунтового розчину гумусованого горизонту чорноземів звичайних ТОВ «Атлант» близька до нейтрального показника (pH водної суспензії 6,8–7,0), перехідного – слабколужна (7,3–7,6). Слід відмітити, що з глибиною значення показника pH поступово зростає.

Результати проведених агрохімічних досліджень свідчать про достатньо потужний гумусовий горизонт ґрунтів місця проведення досліджень, їх неважкий гранулометричний склад, а також сприятливу для вирощування озимини реакцію ґрунтового розчину. Ґрунти характеризуються середнім рівнем забезпеченості такими важливими для життєдіяльності рослин рухомими формами елементів як фосфор та калій.

Своєчасне отримання дружних сходів, з розвиненою первинною кореневою системою, одна із найважливіших умов отримання високої врожайності під час вирощування озимих зернових культур. Дослідження вчених, показали, що вирішальним у посівному матеріалі є як «стартові» реакції, і продукти проміжного обміну у самому зародку.

При набуханні в насінні активізується ряд фізіологічних та біологічних процесів, в результаті під дією ферментів хімічно складні сполуки (крохмаль, білки, жири, вуглеводи) розщеплюються, що служить харчуванням для зародка.

Одним із показників життєздатності насіння вважається енергія проростання. Наука і практика показують, що насіння пшениці, що проросло на третю добу, здатне давати дружні сходи при посіві в полі, оскільки є більш стійкими до несприятливих умов проростання.

Таблиця 9

**Польова схожість та густина рослин  
пшениці озимої залежно від внесення добрив**

Доза добрив, кг/га д.р.	Роки					
	2019		2020		Середнє по рокам	
	%	шт./м <sup>2</sup>	%	шт./м <sup>2</sup>	%	шт./м <sup>2</sup>
Без добрив	75	375	82	410	79	393
N <sub>45</sub>	74	370	79	395	77	383
N <sub>45</sub> P <sub>45</sub>	73	365	79	395	76	380
N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	73	365	77	385	75	375
N <sub>60</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	72	360	75	375	74	368
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	71	355	74	370	73	363

Аналізуючи польову схожість в 2019 році вона була на рівні 71-75 %. Меншою схожістю відзначилися ділянки де вносили комплексні мінеральні добрива, а саме N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> – 71% та N<sub>60</sub>P<sub>45</sub>K<sub>45</sub> – 72%, така ж закономірність збереглася і в 2020 році це пояснюється, в основному, тим що частину вологи в посівному шарі ґрунту відтягнули на себе мінеральні добрива для розчинення. Густина стояння рослин корелювала з польовою схожістю.

Особливості ростових процесів розвитку в основному визначають рівень урожаю та якісні показники зерна. Різні технології, застосовувані цьому етапі, спрямовані створення умов оптимального проходження життєвого циклу рослин пшениці озимої. Відомо, що процес збільшення маси рослин за рахунок збільшення розмірів клітин рослин визначається як зростання. Розвиток визначається формуванням органів необхідних для збереження свого виду.

Відомо, що ростові процеси озимих культур мають певний вплив як генетичні особливості особини, так і сукупність погодних факторів, в яких проходить вегетація рослин. При вирощуванні сільськогосподарських культур тривалість вегетації має значної ролі. З нею пов'язані вимоги до чинників довкілля, а результати, величина врожайності.

Тому необхідно детальна оцінка стану рослин і з цією метою широко практикується шкала органогенезу складена Ф.М. Куперман. У ході вегетації пшениці озимої виділяються такі фази: набухання і проростання насіння, сходи, кушіння, трубкування, колосіння, цвітіння та запліднення, формування зерна, молочна, воскова та повна стиглість зерна.

Таблиця 10

**Міжфазні періоди осінньої вегетації рослин пшениці озимої залежно від доз добрив (середнє за 2019–2020 рр.)**

Доза добрив, кг/га д.р.	Сходи – кушіння	Кушіння –вхід в зиму	Сходи – припинення осінньої вегетації
Без добрив	23	28	51
N <sub>45</sub>	23	29	52
N <sub>45</sub> P <sub>45</sub>	24	29	53
N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	24	30	54
N <sub>60</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	24	30	54
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	24	30	54

Фіксація міжфазних періодів розвитку пшениці озимої в осінній період в середньому за 2 роки показала, що внесення добрив значного впливу на проходження рослинами періодів органогенезу суттєво не впливало, але є ледь помітне подовження сумарного періоду сходи – припинення осінньої вегетації в бік збільшення, порівняно з контролем, на 2-3 дні. Так в середньому за 2 роки за терміну сівби 25 вересня і до припинення вегетації проходило 51-54 дні. Такі значення є цілком допустими для нагромадження цукрів, листостебельної маси, полісахаридів, утворення коренів в кінцевому варіанті для задовільної перезимівлі.

Висота рослин не є елементом продуктивності озимої пшениці, проте прямий взаємозв'язок висоти рослин з урожайністю в умовах Поволжя вказував А.І. Стебут.

У теорії та практиці показано та обґрунтовано вплив мінеральних добрив на зростання та розвиток пшениці озимої, але при цьому як вони впливають на її висоту у різні фази вегетації вивчено слабо. Висота рослин - генетично обумовлена ознака, властива кожному сорту, при цьому залежить як від ґрунтово-кліматичних умов, так і від технології вирощування.

Таблиця 11

**Висота рослин пшениці озимої на час припинення осінньої вегетації  
залежно від доз добрив (середнє за 2019–2020 рр.)**

Доза добрив, кг/га д.р.	Роки					
	2019		2020		Середнє по рокам	
	см	+/- до контролю	см	+/- до контролю	см	+/- до контролю
Без добрив	15,5	-	17,8	-	16,7	-
N <sub>45</sub>	17,6	+2,1	19,9	+2,1	18,8	+2,1
N <sub>45</sub> P <sub>45</sub>	17,5	+2,0	20,5	+2,7	19,0	+2,4
N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	17,7	+2,2	20,9	+3,1	19,3	+2,7
N <sub>60</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	18,6	+3,1	21,9	+4,1	20,3	+3,6
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	18,9	+3,4	22,3	+4,5	20,6	+4,0

Погодні умови та стан ґрунту є одним із визначальних на протіканні фаз. Набухання насіння та сходів, а також висота рослин в осінній період визначаються вологістю ґрунту та температурним режимом у цей період.

У всі фази вегетації пшениця зростає найінтенсивніше при температурі навколишнього середовища 20-25 ° С. Озима пшениця вимагає більш високих температур для початку вегетації, з цим пов'язаний більш пізній початок зростання та змикання рядів. Цим пояснюється і вища небезпека забруднення. Під час вегетації озима пшениця також віддає перевагу вищим температурам. Стійкість пшениці озимої до негативних температур під час перезимування значною мірою залежить від ступеня розвиненості рослин, умов, що супроводжували загартування, вологості верхнього шару ґрунту та інших факторів. Морозостійкість її досягає - 20-25 ° С за відсутності снігового покриву.

Сніговий покрив формується з 6-11 грудня, а сходить сніг 30 березня – 5 квітня. Низькі температури повітря та ґрунту на глибині вузла куштиння, часте чергування низьких температур з відлигами суттєво погіршують умови перезимівлі озимих культур, які іноді викликають повну або часткову загибель рослин від вимерзання під крижаною кіркою.

Зона Степу відзначається нерівномірністю випадання опадів за місяцями та пор року. Спостерігаються засухи і сухові. Внаслідок нестійкості погодних умов рослини нерідко страждають від нестачі вологи, пошкоджуються ранніми осінніми або пізніми весняними заморозками, а в суворі зими від низки несприятливих умов зимівлі посіви озимих культур значно зріджуються, а іноді й повністю гинуть.

Перезимівля озимих у 2019-2020 та 2020-2021 вегетаційних роках проходила в задовільних умовах. У відлигу вони перебували у стані неглибокого спокою.

Таблиця 12

**Вживаність рослин та пагонів пшениці озимої за період зимівлі залежно від доз добрив (середнє за 2019–2021 в. рр.)**

Доза добрив, кг/га д.р.	Кількість, шт./м <sup>2</sup> у період				Збереглося, %	
	припинення вегетації		відновлення вегетації		рослин	пагонів
	рослин	пагонів	рослин	пагонів		
Без добрив	375	1238	343	1029	91	83,2
N <sub>45</sub>	370	1221	350	1050	95	86,0
N <sub>45</sub> P <sub>45</sub>	365	1205	349	1047	96	86,9
N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	365	1205	351	1053	96	87,4
N <sub>60</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	360	1188	345	1035	96	87,1
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	355	1172	342	1026	96	87,6

Перезимівля озимих у 2019-2020 та 2020-2021 вегетаційних роках пройшла за високих показників, так в середньому за 2 роки перезимівля склала 91-96 %, збереження пагонів – 83,2-87,6 %. Слід відмітити, що відсоток перезимівлі як рослин так і пагонів збільшувався залежно від дози добрив.

Висота рослини (довжина соломини) визначена генетично, але більшою мірою схильна до впливу умов зовнішнього середовища.

Забарвлення соломини зазвичай біле, кремове або золотисто-жовте. У деяких сортів утворюються фіолетові стебла.

Ріст та розвиток листового апарату у пшениці озимої відзначається тривалим періодом вегетації. Одна рослина при рясному кущінні за період вегетації може мати до ста і більше листя. Листоутворююча здатність озимої пшениці змінюється в залежності від сортових особливостей та умов зростання, при цьому на 1 га формує від 1,5 до 3,0 га листової поверхні.

Нами проведено дослідження щодо зміни висоти рослин пшениці озимої у фазу повної стиглості зерна залежно від доз мінеральних добрив (табл. 15).

**Висота рослин пшениці озимої у фазу повної стиглості зерна  
залежно від доз добрив, см**

Доза добрив, кг/га д.р.	Роки					
	2020		2021		Середнє по рокам	
	см	+/- до контролю	см	+/- до контролю	см	+/- до контролю
Без добрив	85,3		90,4		87,9	
N <sub>45</sub>	90,2	+4,9	97,2	+6,8	93,7	+5,9
N <sub>45</sub> P <sub>45</sub>	90,6	+5,3	97,9	+7,5	94,3	+6,4
N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	92,2	+6,9	99,3	+8,9	95,8	+7,9
N <sub>60</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	96,7	+11,4	102,2	+11,8	99,5	+11,6
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	97,1	+11,8	104,1	+13,7	100,6	+12,8

Вплив дії мінеральних добрив на висоту рослин на останньому періоді вегетації пшениці озимої очевидний. Висота рослин збільшувалася планомірно зі збільшення дози мінеральних добрив, особливо азотних. Так на контрольному варіанті (без добрив) висота рослин склала – 87,9 см, а при внесенні N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> вже 100,6 см це на 12,8 см більше. Слід зазначити що додавання фосфору та калію не в значній мірі вплинули на збільшення цього показника.

Одним із пріоритетних напрямків розвитку сільського господарства є отримання необхідної кількості якісного зерна пшениці.

Як показують дослідження багатьох авторів, структурні компоненти врожайності схильні до змін при застосуванні мінеральних добрив, що призводить до підвищення збору врожаю.

Структура врожаю колосових культур залежить від взаємодії рослин з навколишнім середовищем і включає такі показники: кількість продуктивних стебел на одиниці площі посіву, масу зерна з одного колосу, яка у свою чергу буде залежати від кількості зерен в колосі і маси зернівки.

Таблиця 14

**Маса зерна із колосу і маса 1000 зерен пшениці озимої в залежності від доз добрива (середнє за 2020–2021 рр.)**

Доза добрив, кг/га д.р.	Роки					
	2020		2021		Середнє по рокам	
	маса зерна із колосу, г	маса тис. зерен, г	маса зерна із колосу, г	маса тис. зерен, г	маса зерна із колосу, г	маса тис. зерен, г
Без добрив	1,05	31,5	1,09	36,0	1,07	33,8
N <sub>45</sub>	1,08	32,4	1,12	37,1	1,10	34,7
N <sub>45</sub> P <sub>45</sub>	1,10	33,0	1,14	37,8	1,12	35,4
N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	1,13	33,9	1,18	38,8	1,15	36,3
N <sub>60</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	1,15	34,5	1,20	39,5	1,17	37,0
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	1,18	35,4	1,23	40,5	1,20	37,9

Доведено, що маса зерна з колоса і маса 1000 зерен змінювалася в залежності від доз мінеральних добрив. Так на контрольному варіанті (без добрив) маса зерна з колоса склала – 1,07 г, маса 1000 зерен 33,8 г, а при внесенні N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> вже 1,20 і 37,9 г відповідно.

Аналіз сучасної наукової літератури щодо ефективності мінеральних добрив на посівах сільськогосподарських культур, зокрема озимої пшениці, показав значну перспективність їх використання.

Зернові культури проходять в процесі свого життєвого циклу розвитку (від проростання до дозрівання насіння) різні стадії свого розвитку.

В даний час вже зібрано достатньо багато інформації про вплив окремих факторів на процеси проростання насіння, а також на продуктивність асиміляційного апарату, відповідального і формування високого врожаю. Основною запорукою отримання високих врожаїв є оптимізація окремих факторів, що впливають на продуктивність по окремих фазах розвитку пшениці озимої, таким чином вони визначають процес формування врожаю, особливо фони мінерального живлення (табл. 15).

Таблиця 15

**Урожайність пшениці озимої залежно від доз добрив  
(середнє за 2020–2021 рр.)**

Доза добрив, кг/га д.р.	Урожайність, т/га		
	2020 р.	2021 р.	Середнє за 2020-2021 рр.
Без добрив	2,48	4,21	3,35
N <sub>45</sub>	3,01	4,52	3,77
N <sub>45</sub> P <sub>45</sub>	3,06	4,56	3,81
N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	3,11	4,61	3,86
N <sub>60</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	3,86	5,02	4,44
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	3,92	5,13	4,53

В середньому за 2 роки досліджень зафіксований найвищий рівень врожайності де вносили комплексні мінеральні добрива. Так рослини пшениці озимої змогли сформувати врожайність на рівні 4,53 т/га на ділянках з внесенням N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>, незначно менші показники отримали при застосуванні N<sub>60</sub>P<sub>45</sub>K<sub>45</sub> – 4,44 т/га, на контрольному варіанті без внесення добрив отримали 3,35 т/га. Додавання до схеми дослідження калію практично не вплинуло на прирост врожаю різниця на варіантах з калієм і без 0,04 т/га.

Якість зерна – сукупність властивостей продукції (технологічних, фізико-хімічних, споживчих), що зумовлюють його придатність задовольняти певні потреби відповідно до її призначення. Залежно від призначення зерно буває насіннєве, продовольче, фуражне та технічне. Зерно має різну структуру, тобто певний взаємозв'язок, взаєморозташування тканин, що надає певну будову її тканин. Структура зерна може бути склоподібною та борошнистою. До основних факторів, що визначають склоподібність, відносяться: погодно-кліматичні умови, склад добрив, сортові особливості.

Широке варіювання вмісту білка та клейковини в зерні, склоподібності, сили борошна, об'єму хліба та інших показників якості – наслідок неоднакової забезпеченості рослин пшениці озимої азотом протягом усього періоду вегетації. Щоб отримувати стабільно хорошу якість зерна при високій урожайності, необхідно створити такі умови життєдіяльності рослин, які дозволяли б забезпечити на оптимальному рівні всі процеси перетворення енергії та обміну речовин у рослинному організмі протягом усієї його вегетації.

Як зазначає Т. Н. Кулаковська, завдання полягає у забезпеченні безперервного процесу утворення органічної речовини, виключення навіть короточасних «простоїв» у життєдіяльності як фітоценозу в цілому, так і кожного рослинного організму окремо. Останнє можливе за умови повної гармонії між потребами рослин та зовнішніми умовами їх зростання та розвитку. Найповніше рослинний організм розкриває свої потенційні можливості за сприятливих умов довкілля, передусім, при оптимальних режимах харчування та забезпеченості водою. Тому необхідно чітко представляти необхідний рівень мінерального харчування для отримання максимального врожаю сильних пшениць та знати особливості формування якості зерна та його взаємозв'язок із врожайністю. -

**Вміст білка і клейковини в зерні пшениці озимої залежно від доз добрив (середнє за 2020–2021 рр.)**

Доза добрив, кг/га д.р.	Роки					
	2020		2021		Середнє по рокам	
	Вміст білка, %	Вміст клейковини, %	Вміст білка, %	Вміст клейковини, %	Вміст білка, %	Вміст клейковини, %
Без добрив	11,1	17,1	10,8	16,8	11,0	17,0
N <sub>45</sub>	12,1	19,6	11,2	19,1	11,7	19,4
N <sub>45</sub> P <sub>45</sub>	12,7	20,4	11,6	19,8	12,2	20,1
N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	13,1	22,8	12,1	20,2	12,6	21,5
N <sub>60</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	13,4	23,5	12,8	22,4	13,1	23,0
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	13,2	23,2	12,6	21,5	12,9	22,4

В процесі проведення лабораторних досліджень з якісних показників зерна пшениці озимої, встановлено, що на вміст як білку так і клейковини позитивно вплинуло внесення мінеральних добрив. Ка контрольному варіанті вміст білку в зерні склав 11,0 %, клейковина 17,0 %, а на кращому варіанті N<sub>60</sub>P<sub>45</sub>K<sub>45</sub> – 13,1 і 23,0 %. Слід зазначити що збільшення доз фосфору і калій на 15 кг/га д.р. хоч призвело до збільшення врожайності зерна, але вплинуло на зменшення його якості.

## РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

Загальновідомо, що головним критерієм запровадження будь-якого нового прийому обробітку сільськогосподарських культур (зокрема озимої пшениці) у виробництво є його економічна ефективність. Основний шлях підвищення економічної ефективності агрономічних прийомів - це зниження витрат на виробництво продукції, збільшення її виходу та покращення якості. Ефективність виробництва визначається рентабельністю, на рівень якої впливають собівартість і дохід від реалізації готової продукції. Ці показники змінюються на краще при вдосконаленні технології.

На підставі експериментальних даних наших досліджень дано порівняльну оцінку економічної ефективності застосування мінеральних добрив табл. 17.

Загальний обсяг у виробництві продукції сільськогосподарського виробництві являється одним з основних показників, який характеризує потенціал сільськогосподарського підприємства. Від його загальної величини залежить і об'єм реалізованого товару і ступінь задоволення нагальних потреб населення у продуктах харчування та промисловості у сировині.

Від загального об'єму виробництва с.-г. продукції залежить, також, рівень собівартості, прибутку, рівень рентабельності, позитивне фінансове становище підприємства і інші економічні показники.

Застосування мінеральних добрив значно підвищує витрати на виробництво (табл. 17). При внесенні  $N_{60}P_{60}K_{60}$  ми отримали найвищу врожайність – 4,53 т/га, але рівень рентабельності вищий при менших дозах добрив, а саме  $N_{60}P_{45}K_{45}$ .

Таблиця 17

**Економічна ефективність вирощування пшениці озимої на різних  
фонах мінерального живлення в ТОВ «Атлант»**

№ з/п	Показники	Доза добрив					
		Без добрив	N <sub>45</sub>	N <sub>45</sub> P <sub>45</sub>	N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	N <sub>60</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>
1	Урожайність, т/га	3,35	3,77	3,81	3,86	4,44	4,53
2	Ціна 1 т, грн	8000	8000	8000	8000	8000	8000
3	Вартість валової продукції, грн	26800	30160	30480	30880	35520	36240
4	Виробничі витрати на 1 га, грн.	15500	16900	17210	18710	19410	21410
5	Виробничі витрати на 1т, грн	4626,9	4482,8	4517,1	4847,2	4371,6	4726,3
6	Витрати праці на 1 га, люд.-год.	12,9	13,2	13,8	13,9	14,2	14,6
7	Витрати праці на 1 т, люд.-год.	3,85	3,50	3,62	3,60	3,20	3,22
8	Умовно чистий прибуток, грн.	11300	13260	13270	12170	16110	14830
9	Рівень рентабельності, %	72,9	78,5	77,1	65,0	83,0	69,3
10	Окупність витрат	2,73	2,79	2,77	2,65	2,83	2,69

Розрахунок економічної ефективності показав, що найвищі економічні показники отримали при вирощуванні пшениці озимої на фоні N<sub>60</sub>P<sub>45</sub>K<sub>45</sub>, а саме рівень рентабельності склав 83,0 %, умовно чистий прибуток – 16110 грн/га. На неудобреному фоні отримали відповідно 72,9 % і 11300 грн/га.

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

### 6.1. Аналіз стану ОП в ТОВ «Атлант»

Всю повну відповідальність за стан ОП несе безпосередньо директор господарства, його помічники головний інженер і головний агроном.

Проведення досліджень стану охорони праці на підприємстві виконується з метою виявлення причин і факторів незадовільного стану безпеки виробництва, які найбільше впливають на результати діяльності підприємства й на визначення заходів щодо поліпшення умов та охорони праці.

Колективного договору в господарстві немає.

В господарстві виявлено, що засобами персонального захисту і спецодягом та спецвзуттям працівники забезпечені тільки частково. Останніми роками робітникам досить часто не видається і не закуповується спеціальне взуття та спеціальний одяг. В ТОВ «Атлант» недостатньо ЗІЗ, а ті, що маютья не завжди в належному вигляді, вони часто напівзношені або цілком зношені і непрацездатні та потребують заміни.

Наглядні агітації на ділянках представлені плакатами і табличками, але окремі з них потребують оновлення. Кабінет з охорони праці відсутній. Куточки з охорони праці не оновлювався давно.

Фінансування усіх заходів з охорони праці відбувається за рахунок господарства. Працюючи не несуть матеріальних збитків на заходи спрямовані на охорону праці.

У відповідності з Типовим положенням про навчання та перевірку знань з питань охорони праці в господарстві встановлено порядок і види навчання з охорони праці робітників та службовців.

Проводяться наступні інструктажі з охорони праці:

Працюючі забезпеченні відповідними засобами захисту.

Гараж та тік забезпечені переодягальнями, кімнатами особистої гігієни, душовими кабінами.

В господарстві 2 рази на рік проводиться медичний огляд з обов'язковими записами у санітарну книжку.

Фінансування проводиться за рахунок підприємства відповідно до Закону України «Про охорону праці».

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

## 6.2 Аналіз виробничого травматизму в господарстві

При допомозі статистичних методів ми проведемо багаторічний аналіз виробничого травматизму по господарству. Згідно цього, маючи середньосписочну кількість працівників за три останні роки - 34 чоловік, і мають при цьому всього 4 нещасних випадки.

Таблиця 18

### Аналіз виробничого травматизму в господарстві

Показники	2016	2017	2018	2019 р.	2021 р.
Кількість працівників, чол.	42	40	40	34	35
Кількість нещасних випадків				1	
Кількість днів непрацездатності (Д):					
- від травматизму				21	
- від захворювання				-	
Втрати, тис. грн.:					
- від травматизму				2,9	
- від захворювання				-	

Коефіцієнт частоти травматизму				29,4	
Коефіцієнт важкості травматизму				0,61	
Коефіцієнт втрат робочого часу				617	

Аналізуючи виробничий травматизм в господарстві, ми бачимо, що кількість працівників не змінилось, в 2020 році стався нещасний випадок пов'язаний з травмою передпліччя при ремонті сівалки.

### **6.3 Вимоги техніки безпеки при проведенні протруювання насіння**

Знезараження насіння повинно проводитися тільки в спецодрязі та засобах захисту органів дихання і обов'язково у відповідності з вимогами, викладеними в методичних вказівках по протруєнню насіння сільськогосподарських культур.

Протравленню підлягає насіння, доведене до посівних кондицій, і в кількості необхідній для посіву. Забороняється використовувати протравлене насіння не за призначенням, так як не які способи очистки (промивання, провітрювання і тд.) не можуть його знешкодити. Тому за витратою пестицидів, а також за кількістю протруєного насіння ведеться суровий звіт, дані якого фіксуються в спеціальному журналі.

Проводять протруєння в призначених для цієї мети приміщеннях при наявності в них вентиляції чи на відкритих огорожених ділянках. Ділянку для протруювання насіння розміщують на ділянці з глибиною залягання ґрунтових вод не менше 1,5 м. Вона повинна мати схил для відводу зливних вод, навіси тверде покриття (асфальт, бетон).

Пункти протруювання повинні знаходитися не ближче 200 м від жилих приміщень, джерел водопостачання, скотних дворів, місць зберігання продуктів харчування і місць прийому їжі і води. Їх територія повинна бути

озеленена. Забороняється їх розташування в I та II зонах округ санітарної охорони курортів.

В приміщеннях для протруювання насіння необхідно виконати облицівку стін і полу плиткою, покрити стелю масляною фарбою, передбачити схил для змивання води, збір і знешкодження забрудненої пестицидами води.

В приміщеннях, де проводиться протруювання чи розфасовка насіння, інші роботи забороняються. Перед обробкою насіння перевіряють справність і герметичність обладнання і машин, природність мішків. Насіння протруюють тільки на виправних агрегатах і в машинах заводського виготовлення (АПЗ-10, АПС-4А, ПС-10, ПСШ-5, «Мобітокс-Супер» і ін.), виключаючи сильну вібрацію і розпилювання пестицидів. Категорично забороняється протруювання насіння шляхом ручного перелопачування і перемішування, сухе протравлення, а також перевищення норм витрати препаратів і зволожуючої рідини.

Використані для знезараження насіння ртутні препарати обов'язково повинні змішуватися з фарбником, що додає зерну сигнальне забарвлення.

Завчасне протравлення насіння дозволяється тільки за наявності спеціальних приміщень для їх зберігання з урахуванням забезпечення безпеки. Зберігають протравлене насіння в мішках з щільної тканини, крафт-паперу або поліетилену з написом "протравлено" або в силосних ємкостях, що мають пристрої для подачі насіння в автотранспортувачі. Мішки з протравленим насінням зашиваються машинами або щільно зав'язуються. Пересипка розфасованого протравленого насіння в іншу тару не допускається.

Після закінчення робіт залишки невикористаних препаратів передають черговій зміні, про що роблять запис в книзі обліку. При припиненні робіт на довгий час агрегат знешкоджують, а залишки пестицидів здають на склад, про що також роблять запис в журналі обліку.

При зберіганні, вантаженні, транспортуванні і висіві протравленого насіння необхідно дотримувати ті ж обережності, що й при роботі з протравлювачами. Перевозити зерно дозволяється тільки в мішках з

попереджувальним написом або в автозавантажувачах сівалок, обладнаних брезентовими пологами або кришками.

Категорично забороняється перевозити людей на транспортних засобах з протравленим насінням або з тарою з-під нього. Насіння для посіву відпускають бригадиру тільки по розпорядженню голови господарства або його заступника. Видачу оформляють накладній.

Перед початком робіт обов'язково перевіряють стан сівалок. Кришка насінного ящика повинна прилягати і щільно закриватися під час посіву. При завантаженні протравленого зерна в насінні ящики сівачам слід знаходитися з навітряного боку. Розрівнювання зерна в ящиках сівалки повинне проводитися тільки лопатами. Сівалки обладнають поручнями, а підніжні дошки — опорними бортами. Для роботи в темний час доби необхідно передбачити електроосвітлення з надійним джерелом живлення. При посіві насіння, обробленого високотоксичними пестицидами, забороняється використання причепа.

Після закінчення сівби невикористане насіння при неможливості їх реалізації за призначенням в сусідніх господарствах здають на склад по акту, де вони зберігаються до наступного року.

Протравлювальні машини і тара після закінчення роботи знешкоджуються дегазуючими засобами [16].

При перервах на обід і т.ін. слід знімати спецодяг, приймати їжу тільки в спеціально відведених місцях.

Курити під час роботи з пестицидами забороняється.

### ***Вимоги безпеки праці при сівбі:***

Рух причинного агрегату можна починати після подачі сигналу від старшого на посівному агрегаті.

Протягом робочого дня слід очищати бункери від ґрунту.

Усувати несправності та очищати машину дозволяється після зупинки агрегату.

Забороняється під час руху переходити з однієї сівалки на іншу.

Перед поворотом агрегату сошники сівалки піднімають.

Широкозахватними агрегатами не слід робити крутих поворотів, бо це може призвести до набігання однієї сівалки на іншу.

Якщо сошники опущені, не дозволяється рушати агрегатом назад.

При завантажуванні зерна відкрити кришки ставлять на запобіжники.

Після завантаження зерна й туків необхідно щільно закрити кришки ящиків.

Під час роботи стежать за роботою механізму передач

Надмірний натяг ланцюгів не допускається.

Перевіряють стан пневматичних коліс, легкість обертання.

Перевіряють справність електричного освітлення.

Отвори висівних апаратів очищають спеціальними чистиками.

Забороняється заходити в площину підйому і опускання маркера

Забороняється обертати руками чи ногами диски сошників

Завантаження протруєного насіння і добрив виконувати в засобах індивідуального захисту.

Під час роботи сидіть на спеціально обладнаних

Розрівнювання та перемішування насіння і добрив у ящиках сівалки спеціальною лопаточкою.

Забороняється ставати на підніжки для огляду робочих органів.

Забороняється сидіти та стояти на крилах трактора, причіпних сергах або рамах машин.

Забороняється об'їжджати агрегат, що зупинився попереду, зі сторони необробленого поля і тільки з піднятими робочими органами та маркерами.

#### **6.4 Заходи з покращення стану охорони праці в ТОВ «Атлант»**

Для покращення стану охорони праці в ТОВ «Атлант» запропоновано наступне:

- проведення навчання працівників та керівників виробничих підрозділів та перевірки знань з охорони праці з обов'язковим оформленням протоколу результатів роботи комісії з перевірки знань;

- повне оформлення документації з питань ОП в господарстві;
- оформлення куточків охорони праці на виробничих ділянках;
- підвищення якості контролю за питаннями охорони праці.

## ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Дослідна частина дипломної роботи проводилася в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Атлант» Нікопольського району Дніпропетровської області, яка була закладена відповідно до загальноприйнятої методики польового експерименту.

Результати проведених агрохімічних досліджень свідчать про достатньо потужний гумусовий горизонт ґрунтів місця проведення досліджень, їх неважкий гранулометричний склад, а також сприятливу для вирощування озимини реакцію ґрунтового розчину.

Польова схожість в 2019 році вона була на рівні 71-75 %. Меншою схожістю відзначилися ділянки де вносили комплексні мінеральні добрива, а саме  $N_{60}P_{60}K_{60}$  – 71% та  $N_{60}P_{45}K_{45}$  – 72%, така ж закономірність збереглася і в 2020 році це пояснюється, в основному, тим що частину вологи в посівному шарі ґрунту відтягнули на себе мінеральні добрива для розчинення. Густина стояння рослин корелювала з польовою схожістю.

Перезимівля озимих у 2019-2020 та 2020-2021 вегетаційних роках пройшла за високих показників, так в середньому за 2 роки перезимівля склала 91-96 %, збереження пагонів – 83,2-87,6 %. Слід відмітити, що відсоток перезимівлі як рослин так і пагонів збільшувався залежно від дози добрив.

Висота рослин збільшувалася планомірно зі збільшення дози мінеральних добрив, особливо азотних. Так на контрольному варіанті (без добрив) висота рослин склала – 87,9 см, а при внесенні  $N_{60}P_{60}K_{60}$  вже 100,6 см це на 12,8 см більше. Слід зазначити що додавання фосфору та калію не в значній мірі вплинули на збільшення цього показника.

Доведено, що маса зерна з колоса і маса 1000 зерен змінювалася в залежності від доз мінеральних добрив. Так на контрольному варіанті (без добрив) маса зерна з колоса склала – 1,07 г, маса 1000 зерен 33,8 г, а при внесенні  $N_{60}P_{60}K_{60}$  вже 1,20 і 37,9 г відповідно.

В середньому за 2 роки досліджень зафіксований найвищий рівень врожайності де вносили комплексні мінеральні добрива. Так рослини пшениці озимої змогли сформувати врожайність на рівні 4,53 т/га на ділянках з внесенням  $N_{60}P_{60}K_{60}$ , незначно менші показники отримали при застосуванні  $N_{60}P_{45}K_{45}$  – 4,44 т/га, на контрольному варіанті без внесення добрив отримали 3,35 т/га. Додавання до схеми досліду калію практично не вплинуло на приривку врожаю різниця на варіантах з калієм і без 0,04 т/га.

В процесі проведення лабораторних досліджень з якісних показників зерна пшениці озимої, встановлено, що на вміст як білку так і клейковини позитивно вплинуло внесення мінеральних добрив. Ка контрольному варіанті вміст білку в зерні склав 11,0 %, клейковина 17,0 %, а на кращому варіанті  $N_{60}P_{45}K_{45}$  – 13,1 і 23,0 %. Слід зазначити що збільшення доз фосфору і калій на 15 кг/га д.р. хоч призвело до збільшення врожайності зерна, але вплинуло на зменшення його якості.

Розрахунок економічної ефективності показав, що найвищі економічні показники отримали при вирощуванні пшениці озимої на фоні  $N_{60}P_{45}K_{45}$ , а саме рівень рентабельності склав 83,0 %, умовно чистий прибуток – 16110 грн/га. На неудобреному фоні отримали відповідно 72,9 % і 11300 грн/га.

З вище наведено, можемо рекомендувати виробництву вирощувати пшеницю озиму на фоні мінерального живлення  $N_{60}P_{45}K_{45}$ , даний фон забезпечує досить високу врожайність, найкращі показники по якості зерна і виправдовується економічними показниками.

**БІБЛІОГРАФІЯ**

1. Азотні добрива – під озиму пшеницю / В. В. Шабашов, В. М. Токаренко, А. В. Барановський [та ін.] // Хімізація сільського господарства. – 1991. – № 7. – С. 74-77.
2. Баздирєв Г.І. Землеробство / Г.І. Баздирєв, В.Г. Лошаков, А.І. Пупонін. - М.: Колос, 2000. - 552 с.
3. Біопрепарат Альбіт підвищення врожаю та захисту сільськогосподарських культур / А.К. Злотніков [та ін]; за ред. проф. Є.А. Мелькумовий. - ВНДІ захисту рослин МСГ РФ. Подільськ, ПФОП, 2006. - 327 с.
4. Бровко О. О. Вплив доз внесення азотних добрив на врожай та якість озимої пшениці при вирощуванні за інтенсивною технологією / О. О. Бровко // Землеробство. - К.: Урожай, 1992. - Вип. 67. -С. 50-56.
5. Васютін М. М. Урожайність та якість озимої пшениці в залежності від біологічного азоту / М. М. Васютін, Т. А. Рутор, М. І. Домченко // Зернові культури. - 1994. - № 4. - С. 21-24.
6. Вільдфлуш І.Р. Ефективність застосування мікродобрив та регуляторів росту при вирощуванні сільськогосподарських культур / І.Р. Вільдфлуш. - Білоруська наука, 2011. - 293 с.
7. Вплив попередників на врожай та якість зерна озимої пшениці у північному Степу України / [Н. А. Трулевич, Є. М. Лебідь, Г. П. Жемела та ін] // Агротехнічні прийоми підвищення якості зерна: зб. статей. - Дніпропетровськ: Вид. ВНДІ кукурудзи, 1978. – С. 3-7.
8. Воронін В.І. Аналіз урожайності озимої пшениці та її вплив на хімічний склад чорноземних ґрунтів / В.І. Воронін. - Воронеж: Витоки. - 2002. - 152 с.
9. Гармашов В. М. Особливості застосування азотних добрив при інтенсивному вирощуванні озимої пшениці на півдні України / В. М.

- Гармашов, Ю. О. Калус // Степове землеробство. - 1994. - Вип. 28. -С. 3-11.
- 10.Гармашов В. Н. Удосконалення прийомів застосування азотних добрив при вирощуванні озимої пшениці / В. Н. Гармашов, Ю. А. Калус, А. Н. Селіванов [та ін] // Агрохімія. – 1993. – № 1. – С. 3-11.
11. Гусєва Н.М. Біотехнологія та проблеми селекції рослин на стійкість / Н.М. Гусєва, О.С. Афанасенко, Р.І. Висоцький // Захист рослин. - 1990. - №8. - С. 3-5.
- 12.Дегоджж О. Г. Удобрення зернових, круп'яних, зернобобових культур та кукурудзи / О. Г. Дегоджж, О. І. Предко // Наукові засади ведення зернового господарства; за ред. В. Ф. Сайка. - К.: Урожай, 1994. -С. 149-179.
13. Обладунків Б. А. Методика дослідної справи / Б. А. Обладунків - М.: Колос, 1985.-336 с.
- 14.Євсєєва Р. П. Азотне добриво в інтенсивному обробітку зернових культур / Р. П. Євсєєва // Інтенсивна технологія вирощування зернових культур, особливо враховуючи техніку посіву та захист рослин. - ФРН: Вауер, 1968. - С. 103-116.
- 15.Жемела Г. П. Вплив підживлення на технологічні якості зерна озимої пшениці: Тези доповідей науково-виробничої конф. молодих вчених та агрономів-буряківників / Г. П. Жемела. – К., 1963. –С. 28-36.
- 16.Жемела Г. П. Вплив добрив на технологічні якості та біохімічний склад зерна озимої пшениці: тез. доповідей науково-виробничої конф. з селекції та насінництва зернових, зернобобових культур та трав / Г. П. Жемела, Т. Ф. Завгородня. – К., 1965. –С. 33-37.
- 17.Жемела Г. П. Позакореневе підживлення / Г. П. Жемела // Озима пшениця. - К.: Урожай, 1969. - С. 56-61.
- 18.Жемела Г. П., Лебедєва Н. Н. Позакореневе підживлення озимої пшениці / Г. П. Жемела, Н. Н. Лебедєва // Землеробство. - 1969. - №5. -С. 17-18.

19. Животков Л. О. Озимі зернові культури / [Животков Л. О., Біркжов С. В., Бабаянець Л. Т. та ін.]; за ред. Л. О. Животкова та С. Б. Бірюкова. – К.: Урожай, 1993. – 228 с.
20. Задонцев А. І. Якість насіння озимої пшениці різних строків посіву / О. І. Задонцев, А. І. Калюжний, Є. Л. Литвиненко // Селекція та фізіологія, технологія та механізація вирощування кукурудзи та інших польових культур: зб. наук. ст. ВАСГНІЛ, Всесоюзний НДІ кукурудзи. – Дніпропетровськ, 1972. – С. 224-229.
21. Интенсивная технология производства озимой пшеницы / Ю.А. Никитин [и др.]. – М.: Россельхозиздат, 1998. – 303 с.
22. Козаков Є.Д. Методи оцінки якості зерна/Є.Д. Козаків. - М.: Агропромиздат, 1987. - 215 с.
23. Казаніна М. А. Продуктивність та якість зерна різностеблових рослин озимої пшениці Миронівська 808 / М. А. Казаніна // Структура врожаю сортів інтенсивного типу: зб. наук. тр. -Гірки: Білорусь. с.-г. акад., 1982. – С. 6-11.
24. Коваленко О. Л. Озима пшениця у Степу України / О. Л. Коваленко. – Дніпропетровськ: Промінь, 1977. – 133 с.
25. Когут П. М. Ресурсозберігаюча технологія вирощування озимої пшениці / П. М. Когут, В. В. Ліхочвор : тези звітної конференції за наслідками науково-дослідної роботи 1993 року, 13-20 квітня 1994 р. - Львів: Львівський ДСП, 1994. – С. 44-49.
26. Костін В.І. Елементи мінерального харчування та рістрегулятори в онтогенезі сільськогосподарських культур / В.І. Костін, В.А. Ісайчев, О.В. Костін. - М.: Колос, 2006. - 290 с.
27. Костін О.В. Зміна врожайності та якості озимої пшениці під впливом росторегуляторів / О.В. Костін// Зернове господарство. - 2007.
28. Кривич Н. Я. Терміни внесення азоту на підживлення / Н. Я. Кривич // Хімізація сільського господарства. – 1991. – № 8. – С. 46-49.

29. Кротінов І. В. Продуктивність озимої пшениці залежно від попередників, способів обробітку ґрунту та добрив у південно-східному Степу України : автореф. дис. на здобуття наук, ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.01.09 «Рослинництво»/І. В. Кротінов. – Дніпропетровськ, 2000. –20с.
30. Куперман Ф. М. Біологічні засади культури пшениці. Біологічні особливості формування органів плодоношення пшениці/Ф. М. Куперман. - М.: Вид-во МДУ, 1953. - Т. 2. - 299 с.
31. Куперман Ф. М. Біологічні основи культури пшениці: Біологічні особливості розвитку пшениці у початкові періоди життя / Ф. М. Куперман. - М.: Вид-во МДУ, 1950. - Т. 1. - 180 с.
32. Куперман Ф. М. Біологічні засади культури пшениці: Морфологічні прийоми дослідження видів пшениці. Біологічний контроль за посівами пшениці/Ф. М. Куперман. - М: Вид-во МДУ, 1956. - Т. 3.-280 с.
33. Кучер С. В. Фактори впливу на стан ефективності зернового господарства в Україні / С. В. Кучер // Економіка АПК. - 2004. - №1. - С. 114-118.
34. Ламан Н. А. Сучасні технології обробітку зернових за кордоном / Н. А. Ламан, А. М. Певнєв, Н. А. Макарова [та ін.] // Зернові культури. – 1991. – №1. - С. 37-38; №2. - С. 43-44; №3. - С. 46-47; №4. -С. 41-43.
35. Лебідь Є. М. Основні напрямки та шляхи подолання кризового стану в зерновиробництві / Є.Н. М. Лебідь, В. С. Рибка, М. С. Шевченка [та ін.] // Бюлетень Інституту зернового господарства. Дніпропетровськ, 2003. - №21-22. -С. 3-11.
36. Листопадов І. Н. Концепція парового поля / І. Н. Листопадов, М. В. Тещина, А. Н. Агеєв // Землеробство. – 1990. – № 11. – С. 37-40.
37. Ломницький Я. Є. Азотне живлення рослин озимої пшениці за інтенсивної технології вирощування в західному Лісостепу УРСР / Я. Є. Ломницький, О. В. Ройко, М. С. Свідерко // Передгірне та гірське

- землеробство та тваринництво: респ. міжвідом. тематики. наук. зб. - К.: Урожай, 1991.-Віп. 36. – С. 28-37.
38. Машков Б. М. Довідник з якості зерна та продуктів його переробки / Б. М. Машков, З. І. Хазіна. - Москва: Колос, 1980. - 335 с.
39. Методичні рекомендації щодо проведення польових дослідів із зерновими, зернобобовими та кормовими культурами; за ред. В. С. Цикова та Г. Р. Пікуша. – Дніпропетровськ, 1983. – 46 с.
40. Ніколаєв Є. В. Резерви збільшення виробництва зерна сильної та цінної пшениці / Є. В. Ніколаєв. – К.: Урожай, 1991. – 232 с.
41. Особливості формування високопродуктивних агрофітоценозів зернових колосових культур / В. Ф. Сайко, М. Г. Лобас, І.І. В. Яновський [та ін.] // Наукові засади ведення зернового господарства; за ред. В. Ф. Сайка. - К.: Урожай, 1994. - С. 54-70.
42. Оцінка впливу агрометеорологічних умов на тривалість етапів органогенезу, формування елементів продуктивності та врожайності озимої пшениці/[Куперман Ф. М., Уланова Є. С., Ананьєва Л. А., Бикова М. С.]. - Л.: Гідрометеоздат, 1985.-42 с.
43. Пшениця / [Ремесло В. М., Кузьменко М. В., Созінов А. А. та ін.]. – К.: Урожай, 1977. – 426 с.
44. Пшениця/[Л. А. Животков Л. А., Бірюков С. В., Степаненко О. Я. та ін.]. – К.: Урожай, 1989. – 320 с.
45. Рекомендації щодо вирощування зернових культур у Лісостепу та на Поліссі України / [Зінкевич Л. Л., Глуздєєв В. Г., Круть В. М. та ін.]. – К.: Фастівська друкарня, 1993. – 49 с.
46. Ремесло В. Н. Селекція та сортова агротехніка пшениці інтенсивного типу / Ремесло В. П., Куперман Ф. М., Животков Л. Л.; за ред. В. Н. Ремесла. - М.: Колос, 1982. - 303 с.
47. Рядчиков В.Г. Поліпшення зернових білків та його оцінка // В.Г. Рядчиків. - М.: Колос, 1978. - 368 с.

48. Сайко В. Ф. Ефективність інтенсивних технологій вирощування озимих зернових культур у Лісостепу та на Поліссі / В. Ф. Сайко, Н. А. Федорова, О. Д. Грицай // Землеробство. - К.: Урожай, 1992. - Вип. 67. - С. 3-13.
49. Сайко В. Ф. Збільшення виробництва зерна озимої пшениці та вдосконалення інтенсивних технологій її вирощування / В. Ф. Сайко // Вісник сільськогосподарської науки. – 1987 – №8. – С. 44-51.
50. Сайко В.Ф. Ефективність інтенсивних технологій вирощування озимих зернових культур у Лісостепу та на Поліссі / В. Ф. Сайко, Н.О. Федорова, А. Д. Грицай // Землеробство. - К.: Урожай, 1992. - Вип. 67. - С. 3-13.
51. Селекція та сортова агротехніка пшениці інтенсивного типу / [Ремесло В. Н., Куперман Ф. М., Животков Л. А. та ін.]; За ред. В. Н. Ремесло. - М.: Колос, 1982. - 303 с.
52. Созінов А. А. Поліпшення якості зерна озимої пшениці та кукурудзи / А. А. Созінов, Г. П. Жемела. - М.: Колос. – 270 с.
53. Созінов А.А. Підвищення якості зерна озимих пшениць / О.О. Созінов, В.Г. Козлів. - М.: Колос, 1970. - 135 с.
54. Созінов А.А. Поліпшення якості озимої пшениці та кукурудзи / О.О. Созінов, Г.П. Жиліна. - М.: Колос. - 1983. - 270 с.
55. Тищенко Л. Д. Ефективність інтенсивної технології вирощування озимої пшениці у Правобережному Лісостепу / Л. Д. Тищенко // Землеробство : респ. міжвід. тематики. наук. зб. - К.: Урожай, 1992.-Вип. 67. -С. 17-22.
56. Ткаліч І. Д. Особливості формування кореневої системи озимої пшениці під впливом агротехнічних прийомів / І. Д. Ткаліч, Л. Ф. Демішев // Агроном. – К., 2006. – № 8. – С. 62-66.
57. Шабашов В. В. Ефективність застосування органічних та мінеральних добрив при вирощуванні озимої пшениці за інтенсивною технологією / В. В. Шабашов, В. М. Токаренко // Степове землеробство. -1994.-Вип. 28. - С. 30-33.