

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО–ЕКОНОМІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ

Агрономічний факультет

Ступінь вищої освіти – Магістр  
Спеціальність 201– «Агрономія»

*«Допускається до захисту»*  
Декан агрономічного факультету  
кандидат с.–г. н., доцент Мицик О.О.

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 р.

**Вплив на формування урожайності зерна пшениці озимої сортів,  
попередників та рівня мінерального живлення в умовах товариства з  
обмеженою відповідальністю «Агрохімія» Верхньодніпровського району  
Дніпропетровської області**

Здобувач вищої освіти: \_\_\_\_\_ Е.А. Морящий  
(підпис)

Керівник дипломної роботи:  
професор \_\_\_\_\_ О.І. Цилюрник  
(підпис)

**Консультанти:**

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

з охорони праці  
старший викладач \_\_\_\_\_ С.П. Дмитрюк  
(підпис)

**м. Дніпро – 2021**

Дніпровський державний аграрно–економічний університет

Агрономічний факультет

Ступінь вищої освіти – Магістр  
Спеціальність 201 – "Агрономія"

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри рослинництва,  
професор Циліорик О.І.

\_\_\_\_\_ (підпис)

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2020 р.

### ЗАВДАННЯ

на виконання дипломної роботи здобувачу вищої освіти

***Морящому Євгену Анатолійович***

1. Тема роботи: ***Вплив на формування урожайності зерна пшениці озимої сортів, попередників та рівня мінерального живлення в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Агрохімія» Верхньодніпровського району Дніпропетровської області***
2. Термін подачі здобувачем вищої освіти завершеної роботи на кафедру 04.12.2020 р.
3. Вихідні дані для роботи:
  1. – с.–г. підприємство товариство з обмеженою відповідальністю «Агрохімія» Верхньодніпровського району Дніпропетровської області  
– сільськогосподарська культура – пшениця озима
4. Зміст розрахунково–пояснювальної записки (перелік питань, що їх належить розробити)
  - визначити водний режим ґрунту в посівах сортів пшениці озимої під впливом різних попередників та удобрення;
  - вивчити особливості формування росту і розвитку рослин та структури врожаю різних сортів пшениці озимої залежно від попередників і удобрення;

- визначити економічну ефективність різних попередників і удобрення під пшеницю озиму.

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

---

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

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

7. Дата видачі завдання: \_\_\_\_\_

Керівник \_\_\_\_\_  
(посада, П.І.Б., підпис)

Завдання прийняв до виконання

\_\_\_\_\_  
(група, П.І.Б., підпис)

### **КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

№ п/п	Назва етапів дипломної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ. Огляд літератури з теми	03.09.2019– 31.10.2018	виконано
2	Умови проведення досліджень	01.11.2019– 31.12.2019	виконано
3	Експериментальна частина	01.01.2020– 31.10.2020	виконано
4	Економіка. Охорона праці в господарстві	01.11.2020– 15.11.2020	виконано
5	Оформлення роботи, висновки та пропозиції виробництву	26.01.2021– 15.01.2021	виконано

Здобувач вищої освіти \_\_\_\_\_  
(група, П.І.Б., підпис)

Керівник роботи

\_\_\_\_\_  
(посада, П.І.Б., підпис)

**ЗМІСТ**

<b>РЕФЕРАТ</b> .....	6
<b>ВСТУП</b> .....	7
<b>РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ</b> .....	10
1.1. Біологічні особливості та народногосподарське значення пшениці озимої .....	10
1.2. Стан вивченості технологічних прийомів вирощування пшениці озимої в Північному Степу .....	12
<b>РОЗДІЛ 2. УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ</b> .....	32
<b>РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ</b> .....	36
<b>РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ</b> .....	42
4.1 Динаміка запасів продуктивної вологи у ґрунті за фазами розвитку рослин та ефективність водоспоживання пшениці озимої .....	42
4.2 Особливості росту та розвитку рослин у фазі колосіння та формування надземної маси протягом весняно–літньої вегетації .....	53
4.3 Формування площі листкової поверхні посівами пшениці озимої протягом весняно–літньої вегетації .....	60
4.4 Елементи структури врожаю сортів пшениці озимої та їх варіювання під впливом факторів, що вивчали .....	71
4.5 Урожайність пшениці озимої, залежно від сорту, попередника та рівня мінерального живлення .....	77
<b>РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ</b> .	80
<b>РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ</b> .....	90
6.1 Організація охорони праці в ТОВ «Агрохімія» Верхньодніпровського району Дніпропетровської області.....	90
6.2 Аналіз виробничого травматизму та захворювань в ТОВ «Агрохімія» Верхньодніпровського району Дніпропетровської області .....	95
6.3 Вимоги безпеки праці під час збирання зернових культур.....	98
6.3.1 Загальні положення.....	98

6.3.2	Вимоги перед початком збирання врожаю.....	99
6.3.3	Вимоги безпеки праці під час збирання врожаю.....	99
6.3.4	Вимоги безпеки праці в аварійних ситуаціях.....	100
6.3.5	Перша медична допомога при травмуванні робітників під час збирання урожаю.....	101
6.3.6	Вимоги безпеки після закінчення роботи.....	102
6.4	Заходи по поліпшенню умов праці в ТОВ «Агрохімія» Верхньодніпровського району Дніпропетровської області .....	102
6.5	Безпека в надзвичайних ситуаціях.....	103
	Висновки і рекомендації виробництву.....	106
	Список використаних джерел.....	108

## РЕФЕРАТ

*Тема дипломної роботи:* Вплив на формування урожайності зерна пшениці озимої сортів, попередників та рівня мінерального живлення в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Агрохімія» Верхньодніпровського району Дніпропетровської області.

*Об'єкт вивчення:* формування врожайності зерна пшениці озимої у різних за біологічними особливостями сортів залежно від попередників та рівня мінерального живлення в умовах північної частини Степу України.

*Предмет досліджень:* сорти пшениці озимої, попередники – чорний пар, соя, ячмінь ярий; мінеральне живлення, урожайність та якість зерна, економічна ефективність.

*Мета та завдання досліджень:* вивчити формування водного режиму ґрунту, росту і розитку рослин пшениці озимої різних сортів, особливостей формування структури урожаю і урожайності пшениці озимої, економічної ефективності її вирощування під впливом різних попередників та удобрення.

Пріоритетним напрямком розвитку галузі рослинництва степової зони в Україні є збільшення виробництва якісного зерна пшениці м'якої озимої. При цьому питання пов'язані з інноваційними аспектами технології вирощування її в регіоні вивчені недостатньо. Це стосується, насамперед, раціонального добору індиферентних високопродуктивних сортів, максимально адаптованих до посушливих умов зони. Разом з тим, бракує експериментальних даних щодо агротехнічної ефективності непарових попередників озимини, зокрема сої та ячменю ярого, площі яких останнім часом мають тенденцію до зростання. Особливої уваги заслуговує проблема оптимізації азотного удобрення рослин з точки зору дотримання принципів економічної доцільності і екологічної безпеки.

Дипломна робота складається із вступу, 6 розділів, висновків і рекомендацій виробництву, списку використаних літературних джерел. Загальний обсяг роботи 116 сторінок комп'ютерного тексту, включаючи 19 таблиць, 4 рисунки. Список використаних джерел складається з 78 найменувань.

В роботі наведено аналіз впливу різних попередників та систем удобрення на зміну водного режиму ґрунту, росту і розвитку рослин, особливостей формування структури урожаю і урожайності пшениці озимої, економічної ефективності.

На основі детального аналізу виявлено суттєвий вплив різних попередників та удобрення пшениці озимої на показники запасів продуктивної вологи, забур'яненості та урожайності зернової культури.

*Ключові слова:* пшениця озима, попередники, вологість ґрунту, забур'яненість, урожайність, економічна ефективність, охорона праці.

## ВСТУП

Пріоритетним напрямком розвитку галузі рослинництва степової зони в Україні є збільшення виробництва якісного зерна пшениці м'якої озимої. При цьому питання пов'язані з інноваційними аспектами технології вирощування її в регіоні вивчені недостатньо. Це стосується, насамперед, раціонального добору індиферентних високопродуктивних сортів, максимально адаптованих до посушливих умов зони. Разом з тим, бракує експериментальних даних щодо агротехнічної ефективності непарових попередників озимини, зокрема сої та ячменю ярого, площі яких останнім часом мають тенденцію до зростання. Особливої уваги заслуговує проблема оптимізації азотного удобрення рослин з точки зору дотримання принципів економічної доцільності і екологічної безпеки.

Виходячи з цього, актуальними є дослідження стосовно індивідуальної реакції нових сортів (Зіра, Антонівка, Богдана) з різним типом інтенсивності на рівень мінерального живлення при вирощуванні після попередників чорний пар, соя, ячмінь ярий.

**Мета та завдання досліджень:** вивчити формування водного режиму ґрунту, росту і розитку рослин пшениці озимої різних сортів, особливостей формування структури урожаю і урожайності пшениці озимої, економічної ефективності її вирощування під впливом різних попередників та удобрення.

**Методи дослідження.** У процесі виконання роботи застосували загальноприйняті методи досліджень: польовий – для спостереження за ростом і розвитком рослин, визначення урожайності сортів; візуальний – для встановлення фенологічних змін росту та розвитку рослин; вимірювально–ваговий – для визначення продуктивності пшениці м'якої озимої; фізіологічний – для визначення фотосинтетичної діяльності рослин різних сортів пшениці озимої; термостатно–ваговий – для визначення запасів продуктивної вологи та сумарного витрачання вологи за вегетаційний період. Використовували також статистичний метод – для обґрунтування

достовірності отриманих результатів досліджень, розрахунково–порівняльний – для визначення економічної ефективності факторів, що вивчали.

**Об’єкт досліджень** – формування врожайності і якості зерна пшениці озимої у різних за біологічними особливостями сортів залежно від попередників та рівня мінерального живлення в умовах північної частини Степу України.

**Предмет досліджень** – сорти пшениці озимої, попередники – чорний пар, соя, ячмінь ярий; мінеральне живлення, урожайність та якість зерна, економічна ефективність.

**Наукова новизна одержаних результатів.** Вперше для умов північного Степу встановлено закономірності формування урожайності та показників якості зерна сучасних сортів Зіра, Антонівка та Богдана при вирощуванні їх на різних агрохімічних фонах по чорному пару, після сої та ячменю ярого.

**Практичне значення одержаних результатів.** Рекомендовані сорти, попередники та найкращі системи удобрення пшениці озимої будуть рекомендовані для впровадження в Південному Степу України з метою волого, енерго та ресурсозбереження, підвищення урожайності зерна. Виконання даних агрозаходів буде сприяти зростанню внутрішнього валового продукту України за рахунок збільшення річного виробництва зерна пшениці.

**Особистий внесок дисертанта.** Автором дипломної роботи разом з науковим керівником розроблено програму та схему дослідів. Самостійно проведено дослідження, здійснено теоретичне обґрунтування, аналіз і узагальнення одержаної наукової інформації, формулювання висновків та перевірку результатів досліджень у виробничих умовах, а також опрацьовано вітчизняну і закордонну літературу.

**Структура та обсяг роботи.** Дипломна робота складається із вступу, 6 розділів, висновків і рекомендацій виробництву, списку використаних літературних джерел. Загальний обсяг роботи 116 сторінок комп’ютерного

тексту, включаючи 19 таблиць, 4 рисунки. Список використаних джерел складається з 78 найменувань.

## РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

### 1.1. Біологічні особливості та народногосподарське значення пшениці озимої

Пшениця – найдавніша сільськогосподарська культура земної кулі, вона – одне з основних джерел енергії для людини та тварин. Так, А.М. Якубцинер та ін. [1] вказують на те, що на Середньому Сході пшеницю вирощували вже за 10–15 тис. років до н. е. У багатьох районах Азії, Європи, а також у Єгипті, як свідчать археологічні дані, пшеницю вирощували за 5–6 тис. років до н.е., у Китаї ця культура була добре відома принаймні за 3 тис. років до н.е.

На сьогоднішній день встановлено два центри походження пшениці. Передньоазійський, до якого входить західна частина Ірану, північна частина Аравійського та південна частина Балканського півостровів, Мала Азія, Закавказзя. Другий центр – Африканський, розташований головним чином на території Ефіопії [2].

На Україні пшениця відома здавна [3]. Археологічні дослідження підтверджують, що ця культура вирощувалась тут ще у кам'яному віці трипільськими племенами (приблизно 2–4 тис. років до н. е.). Найдавніші сліди пшениці на Україні знайдені в Криму [4], а також у Хмельницькій області – у селищі Лука–Врублевецька. Про вирощування пшениці у давні часи свідчать дослідження археології: при розкопках на лівому березі Дніпра поблизу селища Бельська Полтавської області виявлені зерна пшениці VI століття до н.е.

Давньогрецький історик Геродот (484–425 рр. до н. е.) описував землеробство на чорноземних ґрунтах середнього Дніпра майже за тисячу років до виникнення Давньоруської держави [5].

У Київській Русі культура землеробства була на досить високому для свого часу рівні. Існують підстави вважати, що яра пшениця у культурі

передувала озимій [6]. Введення у культуру озимої пшениці пов'язано з більш високим рівнем розвитку агротехніки її вирощування, зокрема, з виникненням системи землеробства на базі трипільної сівозміни.

Особливо швидко почали збільшуватись площі посівів цієї культури у кінці XIX – на початку XX століття. У книзі «Культура пшениці», яка була видана у 1885 році, професор А.Я. Калиновський писав, що у південній Росії внаслідок нестачі цілинних земель, що стає все помітнішим з кожним днем, «...зменшуються посіви ярої пшениці, які повсюдно замінюються посівами озимої пшениці». За період з 1881 по 1913 рр. посівна площа пшениці озимої на Україні збільшилась з 609 тис. га до 1204 тис. га і у 1916 році вперше перевищила площу посівів ярої пшениці.

Пшениця є представницею родини злакових (Gramineae rosaceae) роду *Triticum*. На сьогодні відомо 27 її видів, які залежно від кількості хромосом діляться на чотири групи. На Україні вирощуються головним чином сорти, що відносяться до двох видів пшениці: м'якої (*Triticum aestivum*) та твердої (*Triticum durum* L.), які характеризуються великою кількістю різновидів. М'яка і тверда пшениці відрізняються за морфологічними ознаками, хімічним складом, технологічними якостями, а також за характером використання.

Для хлібопечення використовують переважно м'яку пшеницю, а для виробництва макаронів та вермішелі – тверду. Більшість культивованих на Україні сортів відноситься до м'якої пшениці озимої.

У пшениці міститься багато природних речовин, які необхідні для нормального розвитку організмів людини та тварин. Вона використовується не тільки у хлібопікарській промисловості, але і в круп'яній, макаронній, кондитерській, комбікормовій. У зерні пшениці міститься половина необхідних організму людини білків та вуглеводів, 70–80% вітаміну В<sub>1</sub> (тіаміну), значна частина вітаміну РР і Е, жири, мінеральні речовини. На відміну від інших рослинних харчових продуктів, пшениця містить білок клейковини, що дозволяє пекти дрожжовий хліб.

Озима пшениця може рости у найрізноманітніших ґрунтово–кліматичних умовах , завдяки чому вона дуже поширена на земній кулі. У світі пшеницю щорічно вирощують на площі біля 250 млн.га.

Україна є однією з країн, де зерно озимої пшениці виробляється у значних обсягах. Основні площі посівів озимих зосереджені в степовій та лісостеповій зонах.

У Степу озима пшениця за урожайністю займає перше місце серед інших зернових культур.

На сьогоднішній день подальший ріст її продуктивності визначається комплексом агротехнічних заходів, серед яких важливе значення має правильне розміщення її у сівозмінах і рівень мінерального живлення. Попередники озимої пшениці активно впливають на головні фактори життя рослин і, в кінцевому підсумку, на урожай.

## 1.2. Стан вивченості технологічних прийомів вирощування пшениці озимої в Північному Степу

Серед найважливіших зернових культур пшениця озима за посівними площами займає в Україні перше місце і є головною продовольчою культурою. Це свідчення великого народногосподарського значення пшениці озимої, її необхідності у задоволенні людей високоякісними продуктами харчування.

Зерно пшениці містить багато речовин, що необхідні для нормального розвитку та функціонування організму людини, а саме: (білки 11–16%), вуглеводи (63–68%), жири (близько 2%), вітаміни, незамінні амінокислоти, ферменти, мінеральні солі. Зерно пшениці добре зберігається і перероблюється у різні харчові та кормові продукти. Саме тому пшениця з давніх часів є одним з основних джерел харчування для багатьох народів світу [7-9].

Пшениця озима, на відміну від інших сільськогосподарських культур,

має велике агротехнічне та економічне значення для агропромислового комплексу. Її урожайність, валові збори забезпечують не лише стабільний розвиток усього сільськогосподарського виробництва, а і продовольчу безпеку держави [10].

У сучасних умовах формування ринкових відносин, реформування агропромислового комплексу з недостатнім рівнем ресурсозабезпечення, зростає роль і значення сорту у формуванні урожайності та якості зерна. Поява нових високопродуктивних сортів пшениці озимої на ринку насіння, ефективне використання їх генетичного потенціалу в умовах суттєвих змін клімату вимагають комплексного науково–обґрунтованого підходу до агротехнічних прийомів її вирощування в конкретній ґрунтово–кліматичній зоні. Тому ці питання і було взято за основу наших наукових досліджень [11].

Природні ресурси України дають можливість не тільки повністю задовольнити власні потреби в зерні, а й стати одним з ведучих експортерів зернопродукції високої якості.

Як зазначають В. Г. Нестерець, А.В. Черенков удосконалення технології вирощування пшениці озимої підвищує значення сорту з його комплексом корисних, у господарському відношенні, біологічних ознак. Селекція на високий потенціал продуктивності повинна враховувати можливості цього потенціалу в конкретних агроєкологічних умовах [12].

Сорт є важливою ланкою агротехніки. При створенні нових сортів селекціонери завжди приділяли велику увагу якості зерна. Раніше виведені сорти пшениці озимої послужили цінним вихідним матеріалом при створенні багатьох нових сучасних сортів з відмінними технологічними показниками якості зерна [13].

Відомо, що пшениця озима за своїми біологічними властивостями вимоглива до попередників, проте й сама є добрим попередником. Дані науково–дослідних установ показують, що в зоні Степу України можна вирощувати високі врожаї пшениці озимої при розміщенні її після добрих попередників, проведенні високоякісного обробітку ґрунту, внесенні добрив,

сівбі насінням високоврожайних районованих сортів у кращі агротехнічні строки [14].

За даними багатьох дослідників результати діяльності сільськогосподарського виробництва істотно залежать від погодних та кліматичних умов.

В останні роки все частіше спостерігаються нетипові для зони Степу України погодні умови, які є наслідком потепління клімату. За останні 10 років середньорічна температура повітря підвищилася на 0,3–0,6°C порівняно з періодом 1961–1990 рр. [15]. У свою чергу, це призводить до суттєвих змін у перебігу природних процесів – встановлення й порушення снігового покриву, перехід середньодобових температур через 0, 5, 10 та 15°C, тобто зміну тривалості вегетаційного періоду. Особливістю потепління є постійна нерівномірність опадів навесні та влітку і в окремі роки, яка призводить до підвищення кількості посух. За період з 1989 до 2003 рр. повторюваність їх зросла майже вдвічі.

Зміни клімату, які уже відбулися і відбуваються зараз, потребують пошуку оптимальних шляхів адаптації системи землеробства, внесення відповідних змін в існуючу систему землеробства і передусім, в структуру посівних площ, систему обробітку ґрунту, систему застосування добрив, захисту рослин, сортовий склад, технології вирощування культур тощо, та адаптації їх до нової агроєкологічної ситуації, бо від цього значною мірою залежить рівень урожаю культури, якість продукції, витрати на виробництво та його рентабельність [16].

В сучасних умовах Я. П. Дідух рекомендує провести еколого–біологічні дослідження направлені на виявлення реакції сільськогосподарських культур на глобальні зміни клімату. Тому необхідно розширити наукові пошуки для оцінки впливу різних нетипових явищ, викликаних зміною клімату, на структуру агроценозів [17].

При оцінці попередників озимої пшениці найважливіше значення має наявність вологи в ґрунті, від якої залежать дружність сходів, ріст і розвиток

рослин в осінній період. Надійним у цьому відношенні є чорний пар, в якому перед сівбою озимини завжди буває кращий водний режим, ніж у зайнятих парах або на площах непарових попередників.

В свою чергу, озима пшениця, навіть за достатнього забезпечення поживними речовинами і дотримання агротехнічних умов її вирощування, дуже вибаглива до попередників. Агротехнічне значення останніх визначається, перш за все, залишковими запасами вологи, оскільки сівба озимої пшениці співпадає з найбільш сухим періодом року. Від запасів вологи в ґрунті залежать своєчасність появи сходів і розвиток рослин, що, головним чином, визначає рівень майбутнього врожаю. Завдяки раціонально підібраним попередникам продуктивніше використовуються добрива, краще реалізуються потенційні можливості сортів рослин, знижується забур'яненість, зменшується дія шкідників та хвороб у посівах. Відомі різні способи боротьби з бур'янами – агротехнічні, хімічні, біологічні. Проте успіху можна досягти лише за умови комплексного підходу до створення дієвої системи захисту рослин, яка включає в себе відповідний обробіток ґрунту, раціональне застосування гербіцидів, попередників або біологічних засобів захисту, а також правильне чергування культур у сівозміні [18].

В процесі досліджень було встановлено, що в умовах Степу України на урожайність посівів пшениці озимої значною мірою впливають попередники і внесені добрива. Попередники та системи удобрення ґрунту в сівозмінах впливали на рівень забур'яненості посівів пшениці озимої. В середньому по попереднику найнижчий рівень забур'яненості був відмічений в посівах, розміщених після чорного пару. Попередники також впливали на урожайність пшениці озимої. Внесення добрив є ефективним прийомом, що дає можливість значною мірою зменшити різницю між попередниками за впливом на формування врожаю і забезпечує підвищення його рівня [19].

За даними багатьох вчених соя в симбіозі з бульбочковими бактеріями може забезпечити близько 50–70% своєї потреби в азоті. Таким чином, соя

здатна накопичувати в ґрунті після збирання врожаю до 80–100 кг біологічного азоту, що рівноцінно внесенню 15–20 т гною.

Крім того, біологічний азот покращує структуру і родючість ґрунту, є дешевим і, що дуже важливо зараз, – екологічно не шкідливим. Це робить сою найкращим попередником для зернових, технічних, овочевих та практичними результатами, отриманими в господарствах, приріст урожайності пшениці озимої після попередника сої складає 2,5–4 ц/га, ячменю 4–6 ц/га, кукурудзи на зерно 3–8 ц/га.

Не менш важливе значення для сільського виробництва мають поживні залишки бобових рослин, яким приділяється ще мало уваги, але які є дешевим органічним добривом. Бобові культури залишають після себе меншу кількість залишків ніж злакові культури, але містять значно більше азоту та мінеральних солей. При проведенні глибокої оранки (27–30 см) після бобових культур на важких за механічним складом ґрунтах степової та лісостепової зон України ускладнюється доступ повітря і розкладання поживних та кореневих решток проходить, головним чином, анаеробним шляхом, що суттєво покращує фізичні властивості ґрунту, його структуру та поживний режим.[20]

Як попередник, соя сприяє підвищенню ефективності використання органічних добрив, культурами, що висіваються пізніше, особливо зерновими і технічними.

У південно–західному Степу соя, як попередник озимої пшениці, майже не поступається чистому пару. При цьому сою рекомендується висівати широкорядним способом. У середньому за 1987–1990 рр. урожайність озимої пшениці, висіяної після сої, становила 48,9 ц/га, а по чистому пару – 47,7 ц/га [20].

Якість попередника, насамперед, визначається кількістю поживних речовин залишених ним. Перш за все, залежно від попередника змінюється кількість нітратів у ґрунті.

В умовах інтенсивного землеробства пшеницю озиму розміщують не

тільки після кращих, а й після гірших непарових попередників, зокрема стерньових, що призводить до зниження врожайності і якості зерна пшениці і продуктивності сівозміни в цілому [21]. А. В. Черенков, О. О. Педаш стверджують, що збільшення частки пшениці озимої у польових сівозмінах неодмінно призводить до повторних її посівів та розміщення після стерньових попередників. Насичення сівозміни озимими культурами збільшує забур'яненість полів озимими і зимуючими, а ярих – ранніми ярими бур'янами. Підготовка ґрунту під сівбу пшениці озимої проводиться з урахуванням зональних систем землеробства, які враховують характер і ступінь забур'яненості попередників, погодні умови у передпосівний період.

Використання стерньових попередників призводить не лише до зниження урожайності пшениці озимої, але й до погіршення фітосанітарного стану.

Токсичність ґрунту в осінній період проявляється в інгібіруючій дії корневих виділень попередньої культури на появу сходів рослин.

Удосконалення технології вирощування пшениці озимої підвищує значення сорту з його комплексом корисних, господарському відношенні, біологічних ознак. Селекція на високий потенціал продуктивності повинна враховувати можливості цього потенціалу в конкретних агроекологічних умовах [22].

Важливою ланкою агротехніки є сорт. Селекціонери при створенні нових сортів завжди приділяли велику увагу якості зерна. Раніше виведені сорти пшениці озимої послужили цінним вихідним матеріалом при створенні багатьох нових селекційних сортів з відмінними технологічними показниками якості зерна як у нашій країні, так і за кордоном.

Важливим резервом для виробників зерна може бути впровадження нових, високоврожайних і стійких до вилягання, хвороб та шкідників сортів пшениці озимої. Вирощування таких сортів сприяє підвищенню ефективності хімічних і агротехнічних заходів захисту рослин, дає можливість використовувати менш токсичні препарати, що досить позитивно впливає на

навколишнє середовище [23].

Сорт з високими якісними показниками є основою виробництва доброякісного зерна. Однак йому необхідно створити умови за яких в найбільшій мірі реалізувалися б його потенційні можливості як по продуктивності, так і по якості зерна. Такі умови створюються своєчасним та якісним виконанням усіх технологічних заходів вирощування озимих культур, починаючи з вибору попередника і закінчуючи збиранням врожаю [23].

Пшениця озима доволі вимоглива до попередників. У зоні недостатнього та нестійкого зволоження вона дає стабільно високі врожаї, як правило, по чорних парах. Крім того, в цих районах гарними попередниками є зернобобові культури, багаторічні і однорічні трави, озимі після пару. Однак, як показує практика, сівба пшениці озимої після цих культур викликає погіршення якості зерна (зменшення вмісту білка і клейковини, зниження показників скловидності).[24]

Вплив попередника на якість зерна підтверджується також результатами досліджень, проведених на Генічеській, Ерастівській, Красноградській, Розівській та Ізмаїльській дослідних станціях ДУ Інституту сільського господарства степової зони НААН, розташованих в різних для виробництва зерна ґрунтово–кліматичних умовах степової зони. За період з 1965 по 2004 роки без внесення добрив частота формування зерна, відповідаючого I та II класу становила по чорному пару 4,6 %; III класу – 51,4 %; IV класу – 44 %; після непарових попередників відповідно по класах – 0,8 , 22,2 та 77 % [25].

Різний вплив попередніх культур на якість зерна пшениці озимої обумовлений, головним чином, вологозабезпеченістю ґрунту і наявністю в ньому поживних речовин, зокрема нітратів. Ті попередники, які мають кращі дані по цих показниках, сприяють формуванню зерна високої якості.

Серед агротехнічних прийомів, які визначають час появи сходів озимої пшениці, її вологозабезпеченість, зимостійкість, а в подальшому й

продуктивність, вирішальну роль мають перш за все погодні умови та попередники.

В степовій зоні України найбільш важливим фактором життєдіяльності сільськогосподарських культур є їх вологозабезпеченість яка, як правило, визначається попередником.

А.М. Кекух і О.Д. Сиротенко встановили, що після стерньових попередників рослини гірше забезпечені вологою. Так, на момент сівби, в північно–західній частині Степу України нестача вологи складає 75 випадків зі 100, а на півдні – 98 випадків. Тому після цих попередників можливі дуже часті випадки зріджених сходів пшениці озимої [26].

Там же, де після непарових попередників сходи з'являються вчасно, нерідко, через низькі запаси вологи в ґрунті та відсутність дощів, ріст і куціння рослин восени гальмуються, а іноді навіть рослини в'януть і засихають. Це відбувається тому, що опади, зазвичай зосереджується в межах орного шару і відокремлюється від глибинних запасів прошарком сухого або напівсухого ґрунту.

Ряд дослідників зазначають, що восени рослини добре куцяться, укорінюються та мають добрий стан розвитку, при умові коли в період сівби запаси доступної вологи в шарі ґрунту 0–10 см складають 10 мм і більше, в 0–20 см – 20–30 мм; а в 0–100 см – 100–115 мм і більше.

За результатами досліджень, проведених на Ерастівській дослідній станції, в півтораметровому шарі ґрунту під чорним паром продуктивної вологи містилось в 1,3 рази більше, ніж під зайнятим паром. Після ячменю її залишилось в 1,6 рази менше, ніж по чорному пару [27].

На значно нижчі запаси вологи за сівби після непарових попередників, особливо після стерньових та просапних культур вказує ще ряд дослідників.

Відмічено не лише більше накопичення вологи в ґрунті після чорного пару, але й рівномірний її розподіл по ґрунтовому профілю, у тому числі, і у посівному шарі, що позитивно відбивається на подальшому рості та розвитку

рослин. Найбільші запаси вологи в глибших шарах (до 150 см) ґрунту також були відмічені по чорному пару.

Величина врожаю пшениці озимої передусім залежить від одержання своєчасних та дружніх сходів з оптимальною густотою та збереження їх оптимальної кількості до моменту збирання врожаю.

За даними досліджень, проведених на Синельниківській селекційно–дослідній станції по вивченню реакції районованих та перспективних сортів пшениці озимої на строки сівби з 1996 по 2010 рр. встановлено, що характерною рисою для нових сортів є більш висока динаміка росту та розвитку рослин в осінній період. Це є важливим за висівання їх після непарових попередників в досить пізні строки [28].

Ряд дослідників відмічають важливий вплив на перезимівлю озимих попередників, норми висіву та сортових особливостей.

В умовах західної України загибель пшениці озимої за час перезимівлі незначна і не перевищує 5–10%. Проте в окремі роки вона може значно зростати під дією екстремальних кліматичних чинників. Найнебезпечніший період для перезимівлі пшениці озимої настає на стику зими і весни, коли танення снігу змінюється заморозками, а у рослин зменшується ступінь загартування і морозостійкості, коли критична температура для них досягає – 14–16°C [29].

Окремі автори відмічають, що з підвищенням потенційної врожайності різних сортів, зимостійкість їх зменшується.

Урожайність пшениці озимої значною мірою залежить від здатності рослин протистояти несприятливим умовам зимового періоду. Численними дослідженнями встановлено, що одним із головних факторів, які впливають на морозо– та зимостійкість рослин пшениці озимої, є погодні умови осіннього періоду, попередники та рівень мінерального живлення. Пшениця озима здатна переносити несприятливі умови зимівлі та формувати сталі і високі врожаї лише за умови сівби в оптимальні строки. Так, недостатню стійкість до умов зимового періоду мають рослини, які розміщені після

непарових попередників В. І. Бондаренко та ін., у своїх дослідженнях відмічали, що найвищу зимостійкість мають рослини пшениці озимої, які увійшли в зиму у фазі куцїння утворивши 2–4 стебла [30].

Природу зимостійкості зернових культур потрібно розглядати в зв'язку з умовами живлення. Мінеральне живлення знаходиться в тісному взаємозв'язку з зимостійкістю, тому що процес загартування обумовлює, насамперед, накопичення пластичних речовин, серед яких є розчинні цукри, які, в свою чергу, є продуктами фотосинтезу. На жаль, питання про залежність зимостійкості рослин від умов живлення недостатньо розроблене, але вивчення його має не лише практичний сільськогосподарський інтерес, але і промисловий інтерес, тому що сорти озимих зернових культур висівають на великих площах в різних ґрунтово–кліматичних умовах країни [31].

А. В. Черенков, М.М. Солодушко та В.Г. Нестерець зазначають, що причина неоднакової пластичності сортів, залежить від ряду біологічних особливостей генотипу, в тому числі і від тривалості періоду сходів – перехід до III етапу органогенезу. Таким чином сорта з підвищеною зимостійкістю здатні розвивати високу стійкість до несприятливих факторів зимівлі в умовах північного Степу України [32].

Задовільне проходження перезимівлі посівів пшениці озимої значною мірою залежить від накопичення вуглеводів у вузлах куцїння, які є основними енергетичними речовинами, що відіграють важливу роль у захисті рослин від дії низьких від'ємних температур та інших несприятливих факторів зими.

Процес накопичення вуглеводів, насамперед, залежить від строків сівби, попередників, густоти стояння рослин та біологічних особливостей сорту. Як зазначає Г. М. Білоус, в роки з відносно сприятливим зволоженням і добрим розвитком рослин при значних зниженнях температури озимина краще зимує після менш забезпечених вологою попередників [33].

Проте, ряд вчених зазначають, що не завжди існує прямий зв'язок між

накопиченням вуглеводів в вузлах кущення і листках рослин пшениці озимої перед зимівлею і зимостійкістю. Так у менш зимостійких сортів часто накопичується більше цукрів ніж у зимостійких сортів. На їх думку, у менш зимостійких сортів стан спокою настає дещо пізніше, ніж у зимостійких, тому навіть при низьких температурах другої половини осені в них порівняно інтенсивніше накопичуються пластичні речовини.

При дії низьких температур складні вуглеводи, а саме олігосахариди, перетворюються у моносахариди, що веде до збільшення концентрації клітинного соку. Внаслідок цього підвищується стійкість до дії низьких температур.

В умовах Степу України достатньо важливі дослідження зимостійкості озимих хлібів у зв'язку з прийомами вирощування проведені А. І. Задонцевим, В. Г. Нестерцем, А.В. Черенковим, М.М. Солодушком [34]. Вони зробили глибоку науково–дослідницьку роботу з основних питань зимостійкості озимих зернових культур стосовно агрокліматичних умов зони, один з перших визначив роль і значення агротехнічних прийомів у підвищенні зимостійкості цих культур та запропонували систему заходів по боротьбі із загибеллю в період зимівлі.

На відміну від загрози несприятливих умов зимового періоду, значна частина рослин може загинути і під час весняно–літньої вегетації. За даними Я. В. Губанова, у Лісостепу України за цей період може гинути 19–25 % рослин. В інших дослідженнях втрати рослин у весняно–літній проміжок часу збільшувались до 23,8–34%.

Найбільша кількість рослин випадає в період „вихід в трубку – колосіння”. Краще розвинуті рослини поглинають вкрай необхідні для формування біомаси вологу і поживні речовини, випереджають у рості ослаблені рослини і збільшують їх пригнічення, затінюючи від сонячних променів, що згодом призводить до їхньої загибелі.

Пшениця озима вимоглива до вологи культура і, разом з тим, достатньо посухостійка. За даними І. Т. Нетіса сумарне водоспоживання пшениці в

богарних умовах становить у середньому 60% від оптимального (на зрошені), з коливаннями за роками від 50% до 90%. Це свідчить про те, що природне зволоження ґрунту на півдні України після непарових попередників забезпечує потреби пшениці озимої у воді в середньому тільки на 60%. Недостатнє забезпечення потреб пшениці водою є головним фактором, який не дає можливості в повній мірі реалізувати потенціал її продуктивності [35].

Як зазначає М. І. Мостіпан витрати води посівами пшениці озимої значною мірою визначаються кількістю опадів протягом вегетації рослин. За посушливих умов, коли сума опадів за період вегетації не перевищує 350 мм, загальне водоспоживання пшениці по чорному пару складає 3808 м<sup>3</sup>/га, а в більш вологі роки, з кількістю опадів 450–500 мм цей показник зростає відповідно до 4980 та 5665 м<sup>3</sup>/га. У весняно–літній період збільшення кількості опадів з 150 до 350 мм сприяє зростанню витрат води з 2330 до 3922 м<sup>3</sup>/га. Сумарне водоспоживання пшениці озимої збільшується також при внесенні добрив. Збільшення витрат води зумовлюється формуванням великої надземної маси, під впливом добрив, і подовженням тривалості вегетації рослин [36].

С.М. Алпатьєв вказує, що розміри водоспоживання пшениці озимої залежать також від сорту і, передусім, від тривалості його вегетаційного періоду. Пізньостиглі сорти витрачають води більше ніж ранньостиглі. Сорти різної продуктивності, але з однаковою тривалістю вегетаційного періоду, близькі за сумарним водоспоживанням і потребують однакового режиму вологості ґрунту.

Продуктивність озимої пшениці в великій мірі залежить від кількості нормально розвинутих рослин, які будуть збережені до моменту збирання врожаю та від кількості продуктивних стебел на одиниці площі.

За розміщення озимих культур після кращих попередників, особливо після чорних парів, навіть у гостро посушливі передпосівний та посівний періоди забезпечує нормальні сходи й стабільно високі урожаї озимої пшениці. Так, за даними дослідних станцій, розташованих в степовій зоні у

середньому за 14–18 років урожайність пшениці озимої після чорного пару становила 40,5–44,6 ц/га. Після непарових попередників добрі врожаї озима пшениця формує лише в роки зі сприятливим за зволоженням в осінній та весняний періоди [37].

Обов'язковим технологічним прийомом для отримання високого врожаю якісного зерна пшениці озимої є забезпечення рослин елементами живлення протягом вегетації. Тому система удобрення повинна базуватися на знанні основних періодів в етапах органогенезу рослин по відношенню до поживних речовин, а також специфіки ґрунтово–кліматичних умов зони, попередників, сорту та інших біологічних особливостей озимих культур [38].

Високі дози мінеральних добрив, особливо при нестачі вологи, не тільки не збільшують, а й зменшують врожай зерна. Внесення підвищених доз азотних добрив при таких умовах призводить до надмірного зростання площі листків, погіршення їх середньої освітленості в посівах і різкого зниження фотосинтезу, що негативно позначається на рості та розвитку рослин і призводить до зниження врожайності.

Також у посушливих умовах велике значення має глибина проникнення кореневої системи озимої пшениці, що дає можливість рослинам використати вологу, особливо в другий період вегетації, з більш глибоких шарів. Спостереження показали, що залежно від попередників, рівня мінерального живлення та біологічних особливостей сортів, корені проникають на різну глибину [39].

Одним із найважливіших заходів підвищення врожайності і ефективного використання запасів ґрунтової вологи є впровадження науково обґрунтованої системи удобрення сільськогосподарських культур у сівозмінах. Ефективність добрив перебуває в тісній залежності від погодних умов року. Дія добрив пов'язана передусім з кількістю вологи в період максимальної потреби в елементах живлення. Якщо в цей період у ґрунті вологи недостатньо, то внесені добрива зменшують свою ефективність через

низьку інтенсивність їх надходження в рослини та ослаблення всіх фізіологічних процесів.

Через відсутність вологи добрива, як правило, можуть вплинути негативно на врожай у зв'язку з тим, що рослини більш розвинені на удобрених фонах і більше використовують вологи.

В цілому прирости врожаю від внесення добрив у посушливих умовах знижуються на 25–30% порівняно з роками зі сприятливим за зволоженням роки [40].

Плануючи систему удобрення озимої пшениці, важливо правильно визначити дози і співвідношення поживних елементів у основному внесенні, які істотно впливають на ріст і розвиток рослин восени, їх зимівлю, формування врожаю і якості зерна. У степовій зоні кращі результати одержують, коли доза азотних добрив за поживною речовиною у 2–3 рази перевищує дозу фосфорних і калійних. Але, як правило, при вирощуванні по чорному пару нестійких проти вилягання сортів озимої пшениці недоцільно восени вносити понад 60 кг/га азоту, а після зайнятих парів і непарових попередників – понад 90 кг/га. [41]

Ефективність застосування добрив визначається гідротермічними умовами вегетації, але вирішальне значення, все ж таки, має забезпеченість рослин вологою.

Для одержання високих і сталих врожаїв пшениці озимої при інтенсивному використанні земельних ресурсів важливе значення має встановлення оптимальних норм та співвідношень добрив з урахуванням ґрунтово-кліматичних умов, попередників і біологічних властивостей сорту.

Деякі вчені вказують, що для отримання зерна високої якості по непарових попередниках самих лише підживлень недостатньо, також необхідно вносити і повне мінеральне добриво в основне удобрення. О. М. Павлов зауважує, що для підвищення вмісту білка в зерні пшениці та інших злакових культур важливе не співвідношення азоту з фосфором і калієм, а доза азоту [42].

А. І. Носатовський стверджував [43], що відсутність азоту в поживному режимі пшениці під час формування зерна зменшує його білковість не зважаючи на оптимальне живлення до колосіння. О. М. Павлов відмічав [44], що за внесення невисоких доз азоту (20–40 кг/га д.р.) врожай зерна підвищується, але білковість його не змінюється, тому що такої кількості азоту достатньо лише для створення додаткової маси рослин. Із збільшенням норми азотних добрив понад 40 кг/га д.р. підвищується врожай зерна і його білковість.

Одним із резервів збільшення врожайності та якості продукції сільськогосподарських культур є не лише рівень агротехніки, а й правильно підібраний сорт. Сорт – це найдешевший спосіб підвищення врожайності, поліпшення якості продукції, зниження її собівартості [45].

О. В. Олійник вважає, що збільшити урожайність та покращити якість зерна пшениці озимої можливо за рахунок розширення площ сортозмішаних посівів [46].

За розміщення пшениці озимої після стерньового попередника або ж за повторної її сівби загальна доза азоту 90 кг/га д.р. недостатня для підвищення білковості зерна. О. О. Созінов та Г. П. Жемела вважають, що після стерньових попередників без внесення азотного добрива або за внесення його невеликою дозою пшениця озима, як правило, формує низькоякісне зерно [47].

На бідних ґрунтах внесення навіть високих доз азоту не завжди супроводжується підвищенням якості зерна, тому що при низькому вмісті азоту в ґрунті додаткове його внесення направлене переважно на формування вегетативної маси, а на синтез білка його не вистачає. На родючих ґрунтах вплив азоту на формування якості зерна більший, ніж на приріст урожаю.

У дослідженнях І. Т. Нетіса та В. Д. Мединця [48], які проводилися з озимою пшеницею в незрошуваних умовах, встановлено, що урожайність і якість зерна залежать, як правило, від доз внесених азотних добрив і частково

від часу відновлення весняної вегетації. Якість зерна змінюється у зворотній залежності від величини урожайності. Чим довше відновлювалася вегетація, тим нижча була урожайність, але вища якість зерна – збільшувався вміст клейковини, сила борошна і об'єм хліба. На основі проведених досліджень був зроблений висновок, що у роки з ранньою весною необхідно проводити додаткові заходи щодо поліпшення якості зерна.

Під впливом агротехнічних та ґрунтово–кліматичних умов вирощування вміст білка та клейковини змінюється незалежно від сортових особливостей, тоді як сортова специфіка у якості клейковини зберігається за найрізноманітніших умов. Серед багатьох показників, які характеризують хлібопекарські якості пшениці, провідне місце належить клейковині. Високий вміст її не лише підвищує харчову цінність хліба, а й є основною умовою високих хлібопекарських якостей борошна, бо значною мірою зумовлює об'ємний вихід хліба і його зовнішній вигляд.

Весняне підживлення (внесення добрив на поверхню ґрунту або прикореневим способом) сприяє швидшому відростанню рослин озимої пшениці після зимівлі, що в більшості випадків позитивно впливає на ріст урожаю, особливо в роки з довгою, вологою і холодною весною. Вони позитивно діють на фізіологічні процеси, які відбуваються в рослинах, сприяють швидшому куцінню, розвитку колоса, наливу зерна, внаслідок чого збільшується врожай і поліпшується якість зерна [49].

Найбільш високі прирости врожаю забезпечують азотні добрива у складі повного мінерального добрива. Так, за даними багатьох дослідників приріст урожайності зерна озимої пшениці після внесення азоту в складі  $N_{90} P_{40} K_{60}$  складав 7,1 ц/га, фосфору – 0,9, калію – 2,4 ц/га, при середньому рівні врожайності зерна – 43,9 ц/га. На формування однієї тонни зерна і відповідної кількості соломи озима пшениця витрачає азоту 25–30 кг, фосфору 10–12, калію 25–26 кг. З урожаєм 40 ц/га зерна вона виносить 100–120 кг азоту, 40–48 фосфору та близько 100 кг калію. Такої кількості азоту і фосфору в легкодоступній формі в ґрунті буває рідко, тому для одержання

високого врожаю під пшеницю необхідно вносити достатню кількість мінеральних добрив [49].

Щодо строків внесення азотних добрив під пшеницю озиму немає єдиної точки зору. Аналіз зарубіжних та вітчизняних літературних даних по урожайності показує, що застосування азотних добрив виправдано тільки при низьких дозах азоту у ґрунті. За даними вітчизняних дослідників, застосування високих норм азоту (180–240 кг/га) виявилось неефективним при використанні їх в підживленнях пшениці озимої навіть після непарових попередників [50]

В дослідях, проведених на звичайних чорноземах південного Степу України, встановлено, що норми внесення азотних добрив під пшеницю озиму залежать від умов зволоження, попередників, сортів, результатів показників ґрунтової і рослиної діагностики. Встановлено, що для отримання високого врожаю якісного зерна слід вносити до 120 кг/га д. р. азоту після непарових попередників, а по пару до 60 кг/га д. р. [51].

У свій час академік Д. Н. Прянішніков рекомендував вносити азотне добриво в два прийоми: 1/3 норми – восени під час сівби і 2/3 – навесні. Пояснюючи це тим, що формування колосу у озимої пшениці починається з перших весняних днів і тому необхідно забезпечити доступ азоту до кореневої системи, яка розвивається. Це особливо важливо для рослин менш розвинених з осені [52].

Рекомендована система використання азотних добрив за інтенсивними технологіями вирощування, які застосовуються в європейських країнах, є триразове підживлення: на третьому етапі органогенезу весняного розвитку рослин, на четвертому і VII–IX етапах органогенезу.

При ресурсощадних технологіях, що передбачають розміщення пшениці озимої після кращих попередників, вміст азоту в ґрунті достатній, тому осіннє його внесення не доцільне.

Густота продуктивного стеблостою в польових умовах у пшениці може змінюватися у великих межах – від 150 до 800 колосоносних стебел на 1 м<sup>2</sup>

посіву і більше. Її величина залежить від густоти стояння рослин. Особливостей вирощуваного сорту, забезпечення рослин вологою, світлом, поживними речовинами та іншими факторами середовища. Із збільшенням густоти стояння рослин, як правило, збільшується і кількість продуктивних стебел. Однак вона проявляється до певних меж, після якої збільшення густоти стояння рослин не сприяє підвищенню густоти продуктивного стеблостою. Ця межа залежить від ґрунтово–кліматичних умов та сорту.

Як вказує ряд дослідників, при інших рівних умовах вузьколисті сорти пшениці озимої мають більшу густоту продуктивного стеблостою, ніж широколисті сорти.

Основними елементами структури врожаю пшениці озимої є густота продуктивного стеблостою, кількість зерен у колосі і їх маса, а також показники висоти рослин, кількість колосків у колосі, крупність колосу. Кожен з цих елементів може значно змінюватися залежно від агротехнічних умов вирощування, що призводить до збільшення чи зменшення врожаю.

За даними В. Ф. Сайко, Л. О. Кравченка і А. Д. Грицяя, до збирання повинно залишитися 350–400 рослин та бути 500–600 продуктивних стебел на 1 м<sup>2</sup>, що є запорукою високого врожаю [53].

Багато вчених у своїх роботах вказують на збільшення кількості колосків у колосі в роки з повільним відновленням весняної вегетації.

Відмічено значний вплив виповненості зерна пшениці озимої на формування величини урожайності.

Одним із критичних періодів росту та розвитку рослин пшениці озимої вважається період, в якому встановлюється число колосків. Процес диференціації колосків у колосі пшениці проходить на IV етапі органогенезу у період кінець куціння – початок виходу рослин в трубку. Тому, для закладання потенційно–можливої врожайності, в цей період надзвичайно важливим є забезпечення рослин пшениці озимої елементами живлення та вологою [54].

Число колосків у колосі змінюється і під впливом метеорологічних

умов. Більшість сортів пшениці розвиває максимальне число колосків при прохолодній погоді під час весняного куціння. Прохолодна погода збільшує тривалість етапів органогенезу, що сприяє закладанню більшого числа елементів продуктивності, зокрема і кількості колосків. Найбільше число колосків в колосі головного стебла закладається при тривалості процесу сегментації 20–25 діб із середньодобовою температурою  $+6,0 - 9,5^{\circ}\text{C}$ . Високі температури повітря сприяють швидкому проходженню етапів органогенезу, що призводить до закладання меншої кількості колосків. Так, при збільшенні температури з  $+20$  до  $+30^{\circ}\text{C}$  кількість колосків зменшується на 35%.

На кількість колосків у колосі також впливає і забезпеченість вологою. Чим більша кількість опадів, а відповідно і вологість ґрунту, тим триваліше проходження етапів органогенезу. В посушливі роки число колосків в колосі значно зменшується.

Формування колосків у рослин пшениці озимої закінчується після закладання верхівкового колоска, який морфологічно відрізняється від решти колосків.

Протягом вегетації густина рослин пшениці озимої під впливом різноманітних факторів значно знижується. Так, значна частина рослин гине внаслідок внутрішньовидової конкуренції. Особливо це характерно для загущених посівів з різноглибинним загортанням насіння.

Найбільша кількість рослин пшениці озимої гине в період «вихід в трубку – колосіння». Добре розвинуті рослини швидше поглинають необхідні для формування біомаси вологу і поживні речовини, випереджають у рості ослаблені рослини збільшуючи їх пригнічення, затінюючи від сонячних променів, що згодом призводить до їхньої загибелі [55]. У досліджах В. І. Бондаренко за період весняного куціння випало 1,5–3,3% рослин, під час виходу в трубку – колосіння – 8,2–23,0%, а після виколошування – 1–9% .

Густина продуктивного стеблостою перед збиранням значно залежить від тих же показників, що й густина рослин. Це, насамперед, біологічні особливості сорту, польова схожість, перезимівля, виживання у весняно–

літній період. Але є ряд принципових відмінностей в особливостях формування густоти стояння рослин і стеблостою. Якщо густота стояння рослин внаслідок втрат у процесі вегетації постійно зменшується, то кількість продуктивного стеблостою, навпаки – збільшується. Завдяки кущінню, утворення бокових стебел компенсує втрати частини рослини.

Відомо, що висока врожайність якісного зерна озимих культур, зокрема пшениці озимої, залежить від сортових особливостей.

Сорти пшениці озимої інтенсивного типу характерні достатньо високим рівнем стійкості проти стресових абіотичних чинників, стійкістю проти основних збудників хвороб та небезпечних шкідників.

Наявний сортовий склад надає широкі можливості хліборобам у доборі й маневруванні сортами в умовах конкретного господарства і для різних фонів, попередників, інтенсивності вирощування та для різних за погодою років. Сорти з різною нормою реакції на регульовані й нерегульовані фактори зовнішнього середовища, високою адаптивністю та широкою агроекологічною пластичністю здатні формувати стабільно високий урожай в різних ґрунтово–кліматичних зонах [56]

Таким чином, аналіз літературних джерел за напрямком проведених досліджень вказує на значний вплив попередників та рівня мінерального живлення на продуктивність сучасних сортів пшениці озимої у різних ґрунтово–кліматичних зонах. Тому проведенні нами дослідження є актуальними і дозволяють в умовах північної частини Степу доцільно використовувати систему організаційних, агротехнічних і хімічних заходів при вирощуванні пшениці озимої навіть за недостатнього та нестійкого зволоження, що є характерною особливістю у останні роки в зоні Степу.

## РОЗДІЛ 2.

### УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження проводились в товаристві з обмеженою відповідальністю «Агрохімія» Верхньодніпровського району Дніпропетровської області, офіс якого розміщений в с. Мости. Відстань до обласного центру місто Дніпро становить – 83 км Територія агрокомплексу займає 3500 га. Господарство займається вирощуванням зернових та технічних культур, зокрема пшениці, ячменю, соняшнику, кукурудзи, ріпаку.

Ґрунтовий покрив території господарства є типовим для Степу України. чорнозем звичайний важкосуглинковий. Рельєф місцевості рівнинний зі плоскою та широкохвилястою поверхнею, подекуди пересічений невеликими балками, максимальний схил становить 2,5°.

Ґрунтовий покрив місця досліджень представлений чорноземами звичайними малогумусними повнопрофільними. Вони мають достатню потужність гумусових горизонтів (табл. 1). Механічний склад ґрунту середньосуглинковий. Всі його властивості сприятливі для вирощування більшості сільськогосподарських культур.

Вміст гумусу в орному шарі повнопрофільних чорноземів змінюється в межах (3,1–3,7%). Вміст валового азоту складає 15–20 мг/кг, рухомого фосфору міститься 100–150 мг/кг, обмінного калію – 60–120 мг/кг ґрунту (за Чириковим). Нітрифікаційна здатність чорноземів господарства максимальних значень досягає в орному шарі (до 17–20 мг/кг). В підорному шарі (30–40 см) вона в більшості випадків різко зменшується (до 4–6 мг/кг). Слід зауважити, що цей показник доволі динамічний і багато в чому залежить від вихідного вмісту нітратів у ґрунті, культури і часу визначення.

Реакція ґрунтового розчину гумусового горизонту чорноземів близька до нейтральної (рН водної суспензії 6,75), перехідного – слаболужна (7,30–7,97) з глибиною значення рН поступово збільшується і з 200–300 см реакція

ґрунтового розчину стає лужною. Глибина залягання ґрунтових вод – 8–12 м, впливу на процеси ґрунтоутворення вони не мають.

Таблиця 1

### Агрофізичні показники ґрунтів в ТОВ «Агрохімія»

Показники	Горизонти, см			
	H	H <sub>p</sub>	Phk	Pk
Глибина залягання ґрунтового горизонту, см	0–40	41–80	81–128	129–500
Об’ємна маса, г/см <sup>3</sup>	1,21	1,33	1,45	1,35
Питома маса, г/см <sup>3</sup>	2,65	2,67	2,69	2,73
Загальна пористість, %	54,4	50,2	46,2	50,9
Вологість розриву капілярного зв’язку, %	16,7	15,8	14,0	13,7
Максимальна гігроскопічність, %	8,45	8,21	8,42	8,30
Вологість в’янення, %	10,3	10,7	10,5	10,8
Найменша вологоємність, %	26,1	22,9	22,2	22,1
Діапазон активної вологості при найменшій вологоємності, мм	19,1	16,2	16,9	16,6
Аерація при найменшій вологоємності, % від об’єму ґрунту	25,5	25,2	18,1	20,8

Отже ґрунтово–кліматичні умови зони, де розміщене ТОВ «Агрохімія» Верхньодніпровського району Дніпропетровської області, є сприятливими для вирощування пшениці озимої та отримання врожаїв високої якості.

**Кліматичні умови.** Клімат у районі досліджень характеризується жарким літом і м’якою малосніжною зимою з частими відлигами. Влітку переважають південно–східні сухі вітри, які часто приносять значну шкоду сільському господарству. Число днів із суховійними вітрами (більше 15 м/с) становить 21.

У таблиці 2 представлені дати останнього й першого заморозку в повітрі та тривалість без морозного періоду, які є важливими агрометеорологічними показниками.

За багаторічними даними середньорічна температура повітря становила +8,2 °С, абсолютний максимум температури +39 °С, абсолютний мінімум –34 °С, сума активних температур – 3000 °С .

Середньорічна сума опадів 484 мм із коливаннями від 317 до 731 мм. Найбільше опадів випадає в травні–червні, потім їх кількість різко знижується і дуже мало їх у вересні. Опади, як правило, мають зливовий характер. Часто бувають бездошові періоди. Сніговий покрив нестійкий. Середня потужність із максимальних висот снігового покриву 10–14 см.

Таблиця 2

Дати останнього й першого заморозків та тривалість без морозного періоду

Дати останнього заморозку весною			Дати першого заморозку восени			Тривалість без морозного періоду, дів		
рання	середня	пізня	рання	середня	пізня	рання	середня	Пізня
25.III	29.IV	26.V	14.IX	5.X	24.X	150	165	185

Таким чином, найкращі умови по вологозабезпеченості в даному кліматичному районі складаються для ярих зернових культур та пшениці озимої та ріпаку озимого. Хоча по окремих роках навіть ці культури можуть відчувати гостру нестачу вологи.

Глибина залягання ґрунтових вод 11–15 м. Ранньовесняне промочування ґрунтової товщі до глибини 150–200 см. Основними ґрунтотворними породами є важкосуглинкові та легкоглинисті леси.

**Структура посівних площ та система сівозмін.** Загальна площа землекористування ТОВ «Агрохімія» Верхньодніпровського району Дніпропетровської області складає 4000 га, у тому числі сільськогосподарських угідь 3500 га, із них рілля 3500 га. Структура посівних площ ТОВ «Агрохімія» представлена в таблиці 3.

Схема дослідів в яких проводилися дослідження у ТОВ «Агрохімія»:

Таблиця 3

Структура посівних площ ТОВ «Агрохімія»

Сільськогосподарські угіддя та назва господарських груп культур	Площа, га	Частка, %		
		від усієї території	від с.-г. угідь	від ріллі
1. Вся територія господарства	4000	–	–	–
2. С.-г. угіддя	3500	87,5	–	–
3. Рілля	3500	87,5	100,0	–
4. Ліси, чагарники	30	0,75	0,02	0,02
5. Під дорогами, будівлями, водоймами	45	1,12	1,28	1,28
6. Зернові і зернобобові	2300	57,5	65,7	65,7
7. Технічні просапні	925	23,1	26,4	26,4
8. Круп'яні	200	5,0	5,7	5,7

Сівозміни у ТОВ «Агрохімія» науково обґрунтовані, за винятком третьої сівозміни де пшениця розміщена по гіршому попереднику (ячмінь), але в цілому їх впровадження дозволяє підвищувати продуктивність ґрунту та врожайність кожної культури. Завдяки своїм біологічним властивостям кожен попередник забезпечує вологою, покращує фізичні властивості ґрунту, контролює відсоток зараження хворобами і шкідниками наступних культур.

### РОЗДІЛ 3.

## МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Полеві дослідження проводилися у 2020 році в ТОВ «Агрохімія».

Схема досліду:

Ділянками першого порядку були попередники (фактор А): чорний пар; соя; ячмінь ярий.

Ділянками другого порядку – сорти пшениці озимої (фактор В) Зіра, Антонівка, Богдана.

Ділянками третього порядку – дози внесення мінеральних добрив (фактор С): *Чорний пар*: 1. (Фон  $N_{30}P_{30}K_{30}$ ), без підживлення; 2. (Фон) +  $N_{30}$  ТМГ; 3. (Фон) +  $N_{30}$  ТМГ +  $N_{30}$  локально навесні в фазі куціння; 4. (Фон) +  $N_{30}$  ТМГ +  $N_{60}$  локально навесні в фазі куціння.

*Соя*: (Фон  $N_{45}P_{45}K_{45}$ ), без підживлення; 2. (Фон) +  $N_{30}$  ТМГ; 3. (Фон) +  $N_{30}$  ТМГ +  $N_{30}$  локально навесні в фазі куціння; 4. (Фон) +  $N_{30}$  ТМГ +  $N_{60}$  локально навесні в фазі куціння.

*Ячмінь ярий*: (Фон  $N_{60}P_{60}K_{60}$ ), без підживлення; 2. (Фон) +  $N_{30}$  ТМГ; 3. (Фон) +  $N_{30}$  ТМГ +  $N_{30}$  локально навесні в фазі куціння; 4. (Фон) +  $N_{30}$  ТМГ +  $N_{60}$  локально навесні в фазі куціння.

Досліди закладали методом послідовних ділянок, систематичним способом. Повторність у досліді – триразова. Загальна площа під дослідом складає 0,60 га, площа елементарних ділянок – 45 м<sup>2</sup>.

В досліді висівали озиму м'яку пшеницю таких сортів:

**Зіра.** *Оригіатор* – Інститут сільського господарства степової зони НААН (Синельниківська селекційно–дослідна станція). Занесений до Державного реєстру сортів рослин України для вирощування в степовій та лісостеповій зонах України.

*Апробаційні ознаки.* Колос білий, циліндричний. Колоскова луска овальна, розміром 7–9 мм, слабо опушена. Зерно червоного кольору. Колос з проміжною щільністю колосків, середньої довжини з низьким його похилом. Соломина середньої товщини.

*Біологічні особливості.* Сорт середньорослий 78–80 см, напівінтенсивного напрямку використання, пластичний, відноситься до сильних сортів пшениці. Вегетаційний період триває 305–310 діб. Стійкість до вилягання середня. Висока зимостійкість, потужний стартовий ріст, стійкий до хвороб та посухи. Фузаріозом колосу та кореневими гнилями уражується мало, борошнистою росою та септоріозом – на рівні стандартів. Стійкий до летючої та твердої сажки.

*Урожайність та якість.* За даними лабораторії технології вирощування пшениці озимої Синельниківської селекційно–доослідної станції ДУ ІСГСЗ НААН прибавка урожаю в порівнянні з національним стандартом по чорному пару в оптимальні строки сівби становила 0,36–0,59 т/га (за роки сортовипробування). Борошномельно–хлібопекарські якості добрі. Натура зерна – 763 г/л, вміст сирого протеїну 12,9–13,0%, клейковини – 26–29%, об'єм хліба 533–610 см<sup>3</sup>.

**Антонівка.** *Оригіатор* – Селекційно–генетичний інститут – Національний центр насіннезнавства та сортовивчення НААН України.

Апробаційні ознаки:

Цикл розвитку: озимий Вид: м'яка Висота рослин 84–85 см. Зимостійкість сорту в умовах проморожування підвищена, у польових умовах за роки випробування зимостійкість сорту становила 8,7 бала. Стійкість сорту до вилягання 8,5–9,0 бала.

Стійкість до осипання 8,1–9,0 бала. Стійкість до посухи 7,6–8,2 бала. За роки випробування сорт слабо уражувався основними хворобами та шкідниками. Середньоранній, досягає за 275–278 діб.

Середня врожайність за роки випробування в зоні Степу 57,6 цга, Лісостепу 61,7 цга. Прибавка до національного стандарту 0,4 цга. Маса 1000 зерен 35,5–37,0 г. Борошномельні та хлібопекарські показники сорту добрі та відмінні. Зерно містить 14,0 % білка, клейковина –29,4–30,8 %, сила борошна –407–414 о. а., об'єм хліба зі 100 г борошна –1100–1250 мл. Сильна пшениця. Тип розвитку –озимий.

Кущ – прямостоячий, рослини середньої висоти. Прапорцевий листок має сильний восковий наліт на піхві і відсутнє або дуже слабе антоціанове забарвлення вушок. Соломина слабовиповнена з помірним восковим нальотом на верхньому міжвузлі та відсутнім або дуже слабким опушенням опуклої поверхні верхнього вузла. Колос білого або солом'яно–жовтого кольору, циліндричної форми, середньої щільності, середньої довжини із помірним восковим нальотом та наявними остюками. Нижня колоскова луска: плече піднесене з наявністю другої вершини та середньої ширини, зубець середньо–зігнутий, середньої довжини, овальна, опушення внутрішньої поверхні–слабке, зовнішньої–слабке. Зернівка червоного кольору, середньої довжини, ширини та крупності. Язичок –короткий, кіль на нижній квітковій лусці –наявний, вушка –гострі.

**Богдана.** *Оригіатор* – Миронівський інститут пшениці імені В. М. Ремесла Національної академії аграрних наук України.

*Апробаційні ознаки:* різновид – erythrospermum.

*Біологічні особливості:* сорт універсального типу використання, середньорослий, середньостиглий. Стійкий до вилягання, зимостійкість підвищена. В польових умовах толерантний до основних шкодочинних хвороб.

*Урожайність та якість.* Висока урожайність, в конкурсному сортовипробуванні – 7,9 т/га. За якістю зерна – сильна пшениця, вміст білка 15,7%, клейковини – 33%.

Технологія вирощування пшениці озимої по чорному пару, сої та ячменю ярому була за виключенням факторів, що вивчали загальноприйнятою для північної частини Степу України, відповідно до зональних та регіональних рекомендацій.

Догляд за чорним паром був спрямований на максимальне збереження і накопичення вологи у ґрунті та знищення бур'янів. Навесні за настання фізичної стиглості ґрунту проводили боронування зябу зубовими боронами БЗСС–1,0. В подальшому проводились різноглибинні культивації зі зменшенням глибини обробітку від 10 до 6 см.

Після збирання попередників – ячменю ярого та сої здійснювалось якісне подрібнення пожнивних решток та часткова їх заробка в ґрунт дисковими луцильниками або важкими дисковими боронами БДТ-7. В подальшому проводився мілкий обробіток ґрунту культиваторами КПЄ-3,8 на глибину 10–12 см. По мірі появи бур'янів та випадання опадів застосовуватиметься боронування з метою зменшення кількості бур'янів, руйнування ґрунтової кірки та вирівнювання ґрунту.

Під передпосівну культивацію залежно від попередників вносили фонові, рекомендовані раніше норми, мінеральних добрив: чорний пар –  $N_{30}P_{30}K_{30}$ ; соя –  $N_{45}K_{45}P_{45}$ ; ячмінь ярий –  $N_{60}P_{60}K_{60}$ . Перед сівбою насіння пшениці озимої протруювали універсальним препаратом Роксіл Ультра (0,2 л/т насіння), лабораторним протруювачем. Сіяли пшеницю озиму сівалкою СЗ-3,6, згідно схеми досліду, без розриву в часі після допосівної культивації. Строк сівби: по чорному пару – 20 вересня, після сої – 17 вересня, після ячменю ярого – 10 вересня, норма висіву насіння пшениці озимої відповідала зональним рекомендаціям і становила по чорному пару – 4,5 млн. шт/га; після сої та ярого ячменю – 5,5 млн. шт/га. схожих насінин. Спосіб сівби – суцільний рядковий, глибина загортання насіння 6 см.

Для покращання умов проростання насіння проводилось ущільнення ґрунту кільчастощповорними котками ЗККШ – 6А.

Боротьба з шкідниками, хворобами та бур'янами проводилась згідно з існуючими зональними рекомендаціями по вирощуванню озимих культур в умовах зони Степу.

Для більш детального дослідження особливостей росту та розвитку рослин пшениці озимої протягом всієї вегетації, залежно від прийомів, що вивчали в досліді, проводились наступні спостереження згідно з існуючими методичними рекомендаціями [57, 58]:

1. Фенологічні спостереження. На ділянках досліду відмічали початок та повну появу сходів, куціння, вихід в трубку, колосіння, цвітіння, молочний стан, воскову та повну стиглість зерна. Початок кожної фази

відмічали коли в неї вступило 10–15% рослин, а повне її настання – 75% і більше рослин пшениці озимої [59].

2. Опис особливостей росту і розвитку рослин залежно від погодних умов та досліджуваних прийомів агротехніки проводили протягом всієї вегетації пшениці озимої.

3. Польову схожість насіння обчислювали шляхом ділення числа рослин, що зійшли на кількість висіяних схожих насінин, згідно існуючих методик.

4. Облік густоти стояння рослин та їх виживаність протягом вегетації проводили на всіх ділянках досліду, у двох несуміжних повтореннях у фазу повних сходів, на час припинення осінньої вегетації та відновлення весняної вегетації, у фази колосіння та повної стиглості зерна на постійно закріплених площадках розміром 0,25 м<sup>2</sup> загальною площею 1 м<sup>2</sup>.

5. Динаміку нагромадження сухої речовини рослинами пшениці озимої визначали в основні фази розвитку шляхом відбору рослин по діагоналі ділянки, у чотирьох місцях, в двох несуміжних повтореннях. Рослинні проби зважували, висушували при температурі 105°C і перераховували на абсолютно суху масу.

6. Показники загальної куцїстості визначали на початку фази виходу рослин у трубку на всіх варіантах досліду. Для кожної проби окремо з відібраних рослинних зразків проводили підрахунок рослин та стебел.

Коефіцієнт куцїння визначали діленням загальної кількості стебел на кількість рослин у пробі.

7. Вологість ґрунту визначали термостатно–ваговим методом (ГОСТ 5180–84) під час сівби пшениці озимої та у фази куцїння, колосіння і повної стиглості зерна, а також на час припинення осінньої та відновлення весняної вегетації на всіх ділянках досліду в двох несуміжних повторностях. Проби відбирали ґрунтовим буром через кожні 10 см у шарі ґрунту 0–100 см.

8. Динаміку нагромадження сухої речовини відмічали у фенологічні фази, відбираючи рослинні проби із площі 0,25 м<sup>2</sup> по діагоналі ділянки у

чотирьох місцях з двох суміжних рядків несуміжних повторень на закріплених ділянках, які були найбільш типовими за густотою. Проби рослин зважували, висушували при температурі  $+105^{\circ}\text{C}$  до постійної ваги і перераховували на абсолютно суху масу 100 рослин.

9. Динаміку асимілюючої площі листків у фенологічні фази визначали шляхом множення довжини листкової пластинки на її ширину і на коефіцієнт 0,65 та фотосинтетичного потенціалу, який розраховували шляхом множення середньої площі листків на 1 га на кількість діб у період між першим і останнім обліками (за А. А. Ничипоровичем) [60].

10. Для визначення збиральної густоти стояння рослин та їх лабораторного аналізу у фазі повної стиглості зерна відбирали снопові зразки з усіх варіантів досліду для визначення структурних елементів урожайності. Пробні снопи брали з кожної ділянки двох несуміжних повторень.

11. Облік урожайності проводили шляхом суцільного скошування і обмолоту зерна з усієї облікової площі кожної ділянки у фазі повної стиглості зерна комбайном та подальшого його зважування. В день збирання урожаю визначали вологість і засміченість зерна. Отримані дані перераховували на стандартну вологість зерна (14%) та 100 % чистоту.

12. Статистичну обробку отриманих даних урожайності робили за методом дисперсійного аналізу за Б. О. Доспеховим [57].

13. Економічну ефективність прийомів підвищення урожайності та поліпшення показників якості зерна пшениці озимої визначали по затратах сукупної енергії і енергоємності вирощування одиниці продукції, а також отриманого чистого прибутку [61].

14. Статистичну обробку, узагальнення та аналіз отриманих експериментальних даних, польових і лабораторних дослідів, а також різних спостережень і досліджень проводили за допомогою сучасних методів дисперсійного та кореляційного аналізів на ПК.

## **РОЗДІЛ 4.**

### **РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ**

#### 4.1 Динаміка запасів продуктивної вологи у ґрунті за фазами розвитку рослин та ефективність водоспоживання пшениці озимої

Вода в житті рослин відіграє провідну роль. Всі органи рослин і тканин, починаючи з протоплазми, зберігають свою життєдіяльність лише при достатньому вмісті води. Високим вмістом води в тканинах забезпечується їхній тургор, що є важливою умовою для нормального протікання всіх біохімічних і фізіологічних процесів. Добрий ріст і розвиток рослин можливий лише за наявності достатніх запасів вологи в ґрунті й рослинах.

У рослинах, від корневих волосків до клітин листя, вода непереривна. Вона становить єдину систему з усіма структурними компонентами протоплазми і слугує з'єднувальним ланцюгом між ґрунтом, рослиною і атмосферою. При нестачі води всі фізіологічні процеси уповільнюються, а за її відсутності, в доступній формі, повністю припиняються [62].

Ґрунтова волога, крім використання води рослинами, безпосередньо впливає на всі процеси, що проходять у ґрунті, визначає його біологічну активність, повітряний, тепловий і поживний режими, які в свою чергу впливають на життєдіяльність рослин.

У зоні Степу основним фактором, що найбільше впливає на ріст, розвиток і врожай пшениці озимої є достатня кількість вологи.

Тому дуже важливим напрямком наших досліджень було визначити її кількість в метровому шарі ґрунту за період вегетації рослин, що дало змогу більш обґрунтовано охарактеризувати умови при яких пшениця озима проходила головні етапи органогенезу. Основним джерелом поповнення вологи в ґрунті є атмосферні опади. За даними В. П. Попова в південному Степу рослинами використовується 24-25% води літніх опадів, а при місячній сумі їх менше 25 мм – вони повністю випаровуються.

Тому навіть велика кількість літніх опадів, за низьких запасів вологи в ґрунті весною, не завжди може ліквідувати негативний вплив посухи та тривалих періодів без дощів.

Під час вегетації рослини пшениці озимої різних сортів, залежно від біологічних особливостей, попередників та рівня мінерального живлення використовували ґрунтову вологу нерівномірно.

Визначення продуктивної вологи в ґрунті нами проводилось в основні фази розвитку пшениці озимої. Одержані нами результати досліджень засвідчили, що в роки досліджень рослини пшениці озимої по-різному використовували вологу – рівень водоспоживання залежав від доз мінеральних добрив, які вносились, біологічних особливостей сорту та попередників.

Аналіз даних динаміки вмісту продуктивної вологи в ґрунті протягом весняно-літнього періоду показав, що найбільші її запаси в посівах пшениці озимої були на час відновлення рослинами озимини весняної вегетації і відмічалися після всіх попередників – чорного пару, сої та ячменю ярого.

Дослідженнями встановлено, що навесні, у фазі куціння рослин різниця між сортами за одного попередника по вмісту продуктивної вологи в метровому шарі ґрунту становила по чорному пару від 3,1 до 4,0 мм при вирощуванні після сої та ячменю ярого від 1,9 до 12,8 мм та від 1,8 до 6,2 мм відповідно (табл. 4-6). Це пояснюється тим, що залежно від попередників та гідротермічних умов зимового періоду рослини досліджуваних сортів по-різному витрачали вологу за період зимівлі.

Так на час відновлення рослинами пшениці озимої весняної вегетації, максимальна кількість вологи в метровому шарі ґрунту була після чорного пару і становила у сорту Зіра – 180,2 мм, Антонівка – 183,3 мм та у сорту Богдана – 179,6 мм. При сівбі пшениці озимої після сої та ячменю ярого цей показник знижувався у рослин досліджуваних сортів на 7-13% у Зіри, 7-14% у Заможності та на 9-19% у сорту Богдана.

Відомо, що в окремі періоди вегетації пшениці озимої негативний вплив нестачі води проявляється особливо сильно. Критичними періодами, коли пшениця найбільше потребує води і чутлива до її нестачі, є період від виходу рослин у трубку до колосіння, а також формування і наливу зерна [63].

А. М. Алпатьєв також зазначає, що озима пшениця найбільш чутлива до нестачі вологи в період від кушіння до колосіння, причому найбільше знижується врожай зерна при дефіциті вологи у фазі виходу рослин у трубку [64].

Незалежно від попередників та рівня мінерального живлення, в досліджах простежувалась чітка тенденція до зменшення запасів продуктивної вологи в ґрунті від весняного кушіння до фази повної стиглості рослин. Представлені експериментальні дані в табл. 4-6 переконливо свідчать, що у фазі виходу рослин в трубку запаси продуктивної вологи зменшувалися у всіх сортів, що досліджувалися, порівняно з тими, які були на час відновлення весняної вегетації, та залежно від умов вирощування і біологічних особливостей сорту, суттєво відрізнялися між собою. При вирощуванні озимини після чорного пару залежно від рівня мінерального живлення запаси продуктивної вологи сортів коливались в межах Зіра 118,6-125,6 мм, Антонівка – 124,7-130,6 мм, Богдана – 112,1-120,3 мм. Так, у фазі виходу пшениці озимої в трубку, після попередника соя, запаси продуктивної вологи в метровому шарі ґрунту були найнижчими і, залежно від рівня мінерального живлення, знаходились у сортів в межах: Зіра 103,6-110,3 мм, Антонівка – 106,2-112,6 мм, Богдана – 103,3-109,1 мм. При вирощуванні пшениці після ячменю ярого запаси продуктивної вологи були дещо вищі порівняно з варіантом, де попередником була соя і коливались у сортів залежно від рівня мінерального живлення в межах: Зіра 107,9-117,3 мм, Антонівка – 109,3-119,2 мм, Богдана – 105,2-114,2 мм відповідно.

Таблиця 4

**Запаси продуктивної вологи у шарі ґрунту 0-100 см (мм) за фазами розвитку рослин сорту Зіра залежно від попередника та рівня мінерального живлення, 2020 р.**

Попередник	Мінеральні добрива, кг/га д.р.	Фази розвитку рослин			
		відновлення весняної вегетації	вихід у трубку	колосіння	повна стиглість
Чорний пар	Фон – N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub> , без підживлення	180,2	125,6	76,3	51,5
	Фон + N <sub>30</sub> по ТМГ		121,4	73,2	48,9
	Фон + N <sub>30</sub> по ТМГ + N <sub>30</sub> локально у фазі весняного кущіння		118,6	71,3	46,0
	Фон + N <sub>30</sub> по ТМГ + N <sub>60</sub> локально у фазі весняного кущіння		119,2	72,0	45,8
Соя	Фон – N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub> , без підживлення	155,3	110,3	59,6	40,2
	Фон + N <sub>30</sub> по ТМГ		107,2	56,2	36,8
	Фон + N <sub>30</sub> по ТМГ + N <sub>30</sub> локально у фазі весняного кущіння		103,6	49,0	35,1
	Фон + N <sub>30</sub> по ТМГ + N <sub>60</sub> локально в фазі весняного кущіння		105,1	50,1	35,3
Ячмінь ярий	Фон N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> , без підживлення	167,4	117,3	67,3	43,3
	Фон + N <sub>30</sub> по ТМГ		112,1	65,2	42,8
	Фон + N <sub>30</sub> по ТМГ + N <sub>30</sub> локально у фазі весняного кущіння		109,8	62,1	40,6
	Фон + N <sub>30</sub> по ТМГ + N <sub>60</sub> локально у фазі весняного кущіння		107,9	59,2	38,8

Таблиця 5

**Запаси продуктивної вологи у шарі ґрунту 0–100 см (мм) за фазами розвитку рослин сорту Антонівка залежно від попередника та рівня мінерального живлення, 2020 р.**

Попередник	Мінеральні добрива, кг/га, д.р.	Фази розвитку рослин			
		відновлення весняної вегетації	вихід у трубку	колосіння	повна стиглість
Чорний пар	Фон – N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub> , без підживлення	183,3	130,6	77,3	52,3
	Фон + N <sub>30</sub> по ТМГ		125,5	74,0	49,4
	Фон + N <sub>30</sub> по ТМГ + N <sub>30</sub> локально у фазі весняного кущіння		123,6	72,9	46,2
	Фон + N <sub>30</sub> по ТМГ + N <sub>60</sub> локально у фазі весняного кущіння		124,7	73,3	46,8
Соя	Фон – N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub> , без підживлення	157,2	112,6	60,4	41,1
	Фон + N <sub>30</sub> по ТМГ		108,3	57,2	37,3
	Фон + N <sub>30</sub> по ТМГ + N <sub>30</sub> локально у фазі весняного кущіння		106,2	50,7	35,8
	Фон + N <sub>30</sub> по ТМГ + N <sub>60</sub> локально у фазі весняного кущіння		107,0	51,3	35,0
Ячмінь ярий	Фон N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> , без підживлення	169,2	119,2	70,1	45,1
	Фон + N <sub>30</sub> по ТМГ		115,3	68,3	43,7
	Фон + N <sub>30</sub> по ТМГ + N <sub>30</sub> локально у фазі весняного кущіння		110,6	64,6	41,4
	Фон + N <sub>30</sub> по ТМГ + N <sub>60</sub> локально у фазі весняного кущіння		109,3	60,6	39,9

Таблиця 6

**Запаси продуктивної вологи у шарі ґрунту 0–100 см (мм) за фазами розвитку рослин сорту Богдана залежно від попередника та рівня мінерального живлення, 2020 р.**

Попередник	Мінеральні добрива, кг/га, д.р.	Фази розвитку рослин			
		відновлення весняної вегетації	вихід у трубку	колосіння	повна стиглість
Чорний пар	Фон – N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub> , без підживлення	179,6	120,3	74,4	50,0
	Фон + N <sub>30</sub> по ТМГ		117,6	72,5	47,6
	Фон + N <sub>30</sub> по ТМГ + N <sub>30</sub> локально у фазі весняного кущіння		112,1	70,2	45,0
	Фон + N <sub>30</sub> по ТМГ + N <sub>60</sub> локально у фазі весняного кущіння		113,3	69,7	45,9
Соя	Фон – N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub> , без підживлення	144,4	109,1	58,4	39,7
	Фон + N <sub>30</sub> по ТМГ		107,2	55,7	35,5
	Фон + N <sub>30</sub> по ТМГ + N <sub>30</sub> локально у фазі весняного кущіння		102,1	48,8	34,2
	Фон + N <sub>30</sub> по ТМГ + N <sub>60</sub> локально в фазі весняного кущіння		103,3	49,3	33,9
Ячмінь ярий	Фон N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> , без підживлення	163,0	114,2	65,2	42,1
	Фон + N <sub>30</sub> по ТМГ		110,1	63,3	40,4
	Фон + N <sub>30</sub> по ТМГ + N <sub>30</sub> локально у фазі весняного кущіння		108,8	60,1	39,7
	Фон + N <sub>30</sub> по ТМГ + N <sub>60</sub> локально у фазі весняного кущіння		105,2	58,8	37,5

У фазі колосіння рослин кількість продуктивної вологи в метровому шарі ґрунту була меншою, за попередню фазу розвитку озимини на всіх варіантах дослідів. Залежно від умов вирощування, її запаси зменшувались у сорту Зіра до – 39-40%, Антонівка до – 40,8-43%, Богдана до – 37-39%. Так, при вирощуванні озимини по чорному пару на варіанті без добрив кількість продуктивної вологи в метровому шарі ґрунту становила в середньому у сорту Зіра – 76,3 мм, Антонівка – 77,3 мм, Богдана – 74,4 мм, то при внесенні добрив вона зменшувалась і найменшою була на варіанті де вносили в передпосівну культивуацію  $N_{30}P_{30}K_{30}$  та навесні  $N_{30}$  по ТМГ+ $N_{30}$  локально в фазу кушіння рослин і становила залежно від сорту 70,2-72,9 мм. Найменша кількість вологи в ґрунті під посівами досліджуваних сортів була при розміщенні після сої на варіанті де під культивуацію вносили фонові добрива в дозі  $N_{45}P_{45}K_{45}$  та  $N_{30}$  по ТМГ+ $N_{30}$  локально навесні в фазу кушення – 49,0 мм у сорту Зіра, 50,7 мм у сорту Антонівка та у сорту Богдана найменше 48,8 мм. При розміщенні посівів після ячменю ярого найкращім виявився варіант з внесенням  $N_{60}P_{60}K_{60}$  восени перед сівбою та  $N_{30}$  по ТМГ+ $N_{60}$  локально навесні в фазі кушіння рослин. Запаси продуктивної вологи на вищезгаданому варіанті різнилися залежно від сорту і становили: Зіра – 59,2 мм, Антонівка – 60,6 мм та у сорту Богдана – 58,8 мм. Ця тенденція зберігається до кінця вегетації пшениці озимої. Що пояснюється більшою щільністю рослин пшениці озимої та кращим їх розвитком на ділянках, де вносилися мінеральні добрива в оптимальній кількості, а отже, і більш інтенсивним водоспоживанням, залежно від біологічних особливостей сорту.

У фазі повної стиглості зерна кількість продуктивної вологи в метровому шарі ґрунту під пшеницею озимою майже не відрізнялася від запасів вологи у фазі колосіння. Це пояснюється значно меншим водоспоживанням рослин в цей час та істотними опадами. Так на посівах пшениці після чорного пару, залежно від рівня мінерального живлення, кількість продуктивної вологи в шарі ґрунту 0-100 см становила в середньому у сорту Зіра 46,0-51,5 мм, Антонівка – 46,2-52,3 мм та Богдана –

45,0-50,0 мм. Після попередників соя та ячмень ярий цей показник змінювався у досліджуваних сортів в межах 35,1-40,2 мм та 38,8-43,3 мм у сорту Зіра, 35,8-41,1 мм та 39,9-45,1 мм у сорту Антонівка та найменше у сорту Богдана 34,2-39,7 мм та 37,5-42,1 мм відповідно.

Встановлено, що витрати води посівами пшениці озимої значною мірою визначаються кількістю опадів протягом вегетації рослин. Розміри водоспоживання пшениці залежать також від сорту і, передусім, від тривалості його вегетаційного періоду. Доведено, що витрата води рослинами різних сортів пшениці озимої протягом вегетації, як правило, відбувається нерівномірно і визначається ступенем розвитку надземної маси рослин. Важливе значення для характеристики особливостей споживання рослинами води має показник сумарного водоспоживання, який залежить від багатьох факторів: ґрунтово-кліматичних умов, попередників, рівня мінерального живлення та біологічних особливостей сорту.

За результатами досліджень було виявлено вплив попередників та рівня мінерального живлення на водоспоживання рослин пшениці озимої у різних за біологічними особливостями сортів. Так, у 2020 р. сумарне водоспоживання пшениці озимої підвищувалося при збільшенні рівня мінерального живлення як після чорного пару так і після сої та ячменю ярого. Це можна пояснити тим, що високе забезпечення посівів мінеральними добривами призводило до потужного розвитку вегетативної маси у рослин досліджуваних сортів, тому їх сумарне водоспоживання було більшим, ніж на варіантах, де добрива не вносились. З підвищенням рівня мінерального живлення у сортів Зіра, Антонівка та Богдана збільшувалося поглинання води кореневою системою і посилювалися процеси транспірації рослин.

Встановлено, що раціональність використання води посівами пшениці озимої визначається величиною показника коефіцієнта водоспоживання, який відображає кількісні витрати вологи на формування одиниці врожаю.

Аналіз отриманих експериментальних даних показав, що попередники та рівень мінерального живлення суттєво впливали на цей показник у різних за біологічними особливостями сортів. У 2020 р. в наших дослідях на формування 1 т зерна на варіантах пшениці озимої, що вирощувалася після чорного пару, залежно від рівня мінерального живлення та біологічних особливостей сорту рослини витрачали різну кількість води: сорт Зіра – 646-717 м<sup>3</sup>/т, сорт Антонівка – 663-762 м<sup>3</sup>/т та Богдана – 569-642 м<sup>3</sup>/т. А в озимини, розміщеної після сої, цей показник знаходився в межах: Зіра 771-1068 м<sup>3</sup>/т, Антонівка – 851-1129 м<sup>3</sup>/т та Богдана – 716–936 м<sup>3</sup>/т води відповідно. У посівах розміщених після ячменю ярого коефіцієнт водоспоживання у досліджуваних сортів, залежно від рівня мінерального живлення знаходився в межах: Зіра 870-1146 м<sup>3</sup>/т, Антонівка 931-1206 м<sup>3</sup>/т, та у сорту Богдана 813-1048 м<sup>3</sup>/т (табл. 7).

Дослідженнями встановлено, що сорти пшениці озимої по-різному використовували вологу, залежно від попередників та рівня мінерального живлення. Оптимальне внесення азотних добрив ефективно впливало на використання води рослинами для формування врожаю пшениці озимої.

Так, сумарне водоспоживання рослин за період весняно-літньої вегетації на варіанті по чорному пару без добрив становило у сортів Зіра – 3247 м<sup>3</sup>/га, Антонівка – 3286 м<sup>3</sup>/га, Богдана – 3264 м<sup>3</sup>/га. Після підживлення пшениці озимої азотними добривами водоспоживання рослин змінювалося у кожного сорту залежно від дози азотного добрива. Так, найкращим по чорному пару виявився варіант де проводились підживлення N30 по ТМГ та N30 локально навесні в фазу куцїння. Рослини сорту Зіра збільшували водоспоживання на 63 м<sup>3</sup>/га, Антонівка – на 57 м<sup>3</sup>/га, Богдана – на 50 м<sup>3</sup>/га порівняно з варіантом де підживлення не проводились. Децю знижувалось водоспоживання порівняно з вищезгаданим варіантом з внесенням N30 по ТМГ та N60 локально навесні в фазу куцїння у сорту Зіра – на 8 м<sup>3</sup>/га, Антонівка – на 4 м<sup>3</sup>/га, Розкіша – на 9 м<sup>3</sup>/га.

Таблиця 7

**Водоспоживання рослин різних сортів пшениці озимої залежно від попередників та рівня мінерального живлення за 2020 р. (шар 0-100 см.)**

Попередники	Мінеральні добрива кг/га д.р.	Сумарне водоспоживання, м <sup>3</sup> /га			Урожайність, т/га			Коефіцієнт водоспоживання, м <sup>3</sup> /т		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3
Чорний пар	Фон – N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub> , без підживлення	3247	3286	3264	4,53	4,31	5,08	717	762	642
	Фон + N <sub>30</sub> по ТМГ	3281	3307	3288	4,90	4,85	5,54	670	681	593
	Фон + N <sub>30</sub> по ТМГ + N <sub>30</sub> локально у фазі весняного кущіння	3310	3343	3314	5,12	5,04	5,82	646	663	569
	Фон + N <sub>30</sub> по ТМГ + N <sub>60</sub> локально у фазі весняного кущіння	3302	3339	3305	5,03	4,91	5,63	656	680	587
Соя	Фон – N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub> , без підживлення	3119	3129	3015	2,92	2,77	3,22	1068	1129	936
	Фон + N <sub>30</sub> по ТМГ	3153	3167	3057	3,51	3,26	3,50	898	971	873
	Фон + N <sub>30</sub> по ТМГ + N <sub>30</sub> локально у фазі весняного кущіння	3170	3190	3073	4,11	3,75	4,29	771	851	716
	Фон + N <sub>30</sub> по ТМГ + N <sub>60</sub> локально у фазі весняного кущіння	3168	3182	3070	4,05	3,71	4,20	782	857	730
Ячмінь ярий	Фон N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> , без підживлення	3209	3209	3177	2,80	2,66	3,03	1146	1206	1048
	Фон + N <sub>30</sub> по ТМГ	3214	3223	3194	3,05	2,88	3,28	1053	1119	973
	Фон + N <sub>30</sub> по ТМГ + N <sub>30</sub> локально у фазі весняного кущіння	3236	3246	3201	3,56	3,18	3,67	909	1020	872
	Фон + N <sub>30</sub> по ТМГ + N <sub>60</sub> локально у фазі весняного кущіння	3254	3261	3223	3,74	3,50	3,96	870	931	813

Примітка: Сорти. 1 - Зіра, 2 - Антонівка, 3 - Богдана.

Аналогічна тенденція спостерігалась і при вирощуванні озимини різних сортів після сої та ячменю ярого. Так за сівби після сої на варіанті, де підживлення не проводились, водоспоживання становило у сорту Зіра – 3119 м<sup>3</sup>/га, Антонівка – 3129 м<sup>3</sup>/га та 3015 м<sup>3</sup>/га – у сорту Богдана. На варіанті де проводили підживлення N<sub>30</sub> по ТМГ та N<sub>30</sub> локально навесні у фазу кушіння сумарне водоспоживання підвищувалося у сортів Зіра, Антонівка та Богдана на 51,58 та 61 м<sup>3</sup>/га відповідно. При розміщенні озимини після ячменю ярого сумарне водоспоживання залежно від рівня мінерального живлення коливалось в межах: Зіра – 3209-3254 м<sup>3</sup>/га, Антонівка – 3209-3261 м<sup>3</sup>/га та у сорту Богдана – 3177-3223 м<sup>3</sup>/га.

Таким чином, в умовах північного Степу України ефективне використання наявних у ґрунті запасів продуктивної вологи значною мірою залежить від попередників, рівня мінерального живлення рослин пшениці озимої та сортових особливостей, тобто здатності окремих сортів краще адаптуватися до несприятливих за водним режимом умов вирощування. Найбільш економним водоспоживанням характеризувалася пшениця озима, яка вирощувалася після чорного пару сорту Богдана, а саме при внесенні N<sub>30</sub> по ТМГ та N<sub>30</sub> локально навесні у фазу кушіння, що становило 569 м<sup>3</sup>/т води на тону зерна що на 12, 14 % менше ніж Зіра та Антонівка. При вирощуванні озимини після сої та ячменю ярого коефіцієнт водоспоживання також зменшувався при підвищенні доз добрив. Після сої на варіанті де проводили підживлення N<sub>30</sub> по ТМГ та N<sub>30</sub> локально навесні у фазу кушіння коефіцієнт водоспоживання був найвищим у сортів Зіра та Богдана 716-771 м<sup>3</sup> води, найменш у сорту Антонівка 851 м<sup>3</sup>/т. При розміщенні посівів після ячменю ярого найкращі показники коефіцієнта водоспоживання було отримано на варіанті де проводили підживлення N<sub>30</sub> по ТМГ та N<sub>30</sub> локально навесні у фазу кушіння у сорту Богдана – 813 м<sup>3</sup>/т, що на 7-13% менше ніж Зіра та Антонівка. Це пояснюється тим, що на посівах вказаних варіантів рослини пшениці озимої характеризувалися кращим розвитком та оптимальною густотою стеблостою. Адже кількість води, яку випаровує зріджений ценоз у

спекотний день, як відомо, є значно більшою, ніж на тих посівах, де ґрунт повністю затінений листям рослин.

#### **4.2 Особливості росту та розвитку рослин у фазі колосіння та формування надземної маси протягом весняно-літньої вегетації**

Фаза колосіння або викидання волоті у злакових хлібів проходить одночасно з інтенсивним ростом стебла, внаслідок різкого видовження передостаннього міжвузля, відбувається вихід колоса з піхви верхнього листка. Продовжується формування репродуктивних органів, наростання вегетативної маси і сухої речовини. Інтенсивність ростових процесів залежить від забезпеченості вологою та елементами живлення.

Результати наших спостережень свідчать, що на ріст та розвиток рослин різних сортів пшениці озимої у весняно-літній період вегетації впливали як біологічні особливості сорту, умови вологозабезпечення та температурного режиму, так і досліджувані технологічні заходи, а саме: попередники та рівень мінерального живлення.

Так, у фазу колосіння інтенсивність ростових процесів суттєво залежала від адаптації рослин досліджуваних сортів до гідротермічних умов, попередників та рівня мінерального живлення.

В 2020 р., у фазу колосіння, при вирощуванні по чорному пару, коефіцієнт загального куціння рослин був найвищим у всіх досліджуваних сортів і коливався в межах у сорту Зіра 2,0-2,5 шт., Антонівка 2,2-2,7 шт., Богдана 2,3-2,8 шт. (табл. 8).

При розміщенні рослин після сої та ячменю ярого цей показник дещо знижувався і на варіантах без підживлення складав у сорту Зіра 1,6-1,8 шт., Антонівка – 1,9-2,0 шт. та у сорту Богдана – 2,0-2,1 шт.

При розміщенні рослин після сої коефіцієнт загального куціння сягав свого максимуму на варіанті де проводили підживлення  $N_{30}$  по ТМГ та  $N_{30}$

локально навесні в фазу кущення і становив у сортів Зіра, Антонівка та Богдана 2,4, 2,5 та 2,6 шт. відповідно.

Таблиця 8

Вплив попередників та рівня мінерального живлення на біометричні показники рослин пшениці озимої у фазі колосіння

Попередник	Мінеральні добрива кг/га Д.Р.	Кількість, шт./рослину					
		стебел			коренів		
		1	2	3	1	2	3
Чорний пар	Фон – N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub> , без підживлення	2,0	2,2	2,3	27,7	22,4	25,8
	Фон + N <sub>30</sub> по ТМГ	2,1	2,3	2,4	29,2	28,5	31,4
	Фон + N <sub>30</sub> по ТМГ + N <sub>30</sub> локально у фазі весняного кущення	2,5	2,7	2,8	33,3	31,6	35,2
	Фон + N <sub>30</sub> по ТМГ + N <sub>60</sub> локально в фазі весняного кущення	2,3	2,5	2,6	31,6	30,2	32,1
Соя	Фон – N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub> , без підживлення	1,8	2,0	2,1	22,8	21,1	23,4
	Фон + N <sub>30</sub> по ТМГ	2,1	2,2	2,4	28,5	27,7	29,2
	Фон + N <sub>30</sub> по ТМГ + N <sub>30</sub> локально у фазі весняного кущення	2,4	2,5	2,6	31,4	30,5	32,5
	Фон + N <sub>30</sub> по ТМГ + N <sub>60</sub> локально в фазі весняного кущення	2,3	2,2	2,4	30,7	29,4	31,1
Ячмінь ярий	Фон N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> , без підживлення	1,6	1,9	2,0	20,2	19,3	21,4
	Фон + N <sub>30</sub> по ТМГ	1,9	2,0	2,2	24,1	22,2	25,6
	Фон + N <sub>30</sub> по ТМГ + N <sub>30</sub> локально у фазі весняного кущення	2,0	2,1	2,3	29,3	27,6	30,2
	Фон + N <sub>30</sub> по ТМГ + N <sub>60</sub> локально в фазі весняного кущення	2,1	2,3	2,4	30,3	29,8	31,4

Примітка: Сорти. 1 – Зіра, 2 – Антонівка, 3 – Богдана.

У рослин розміщених після ячменю ярого даний показник був найнижчим і залежно від рівня мінерального живлення коливався в межах у сорту Зіра 1,6-2,1, Антонівка 2,0-2,3 шт. та у сорту Богдана 2,0-2,4 шт.

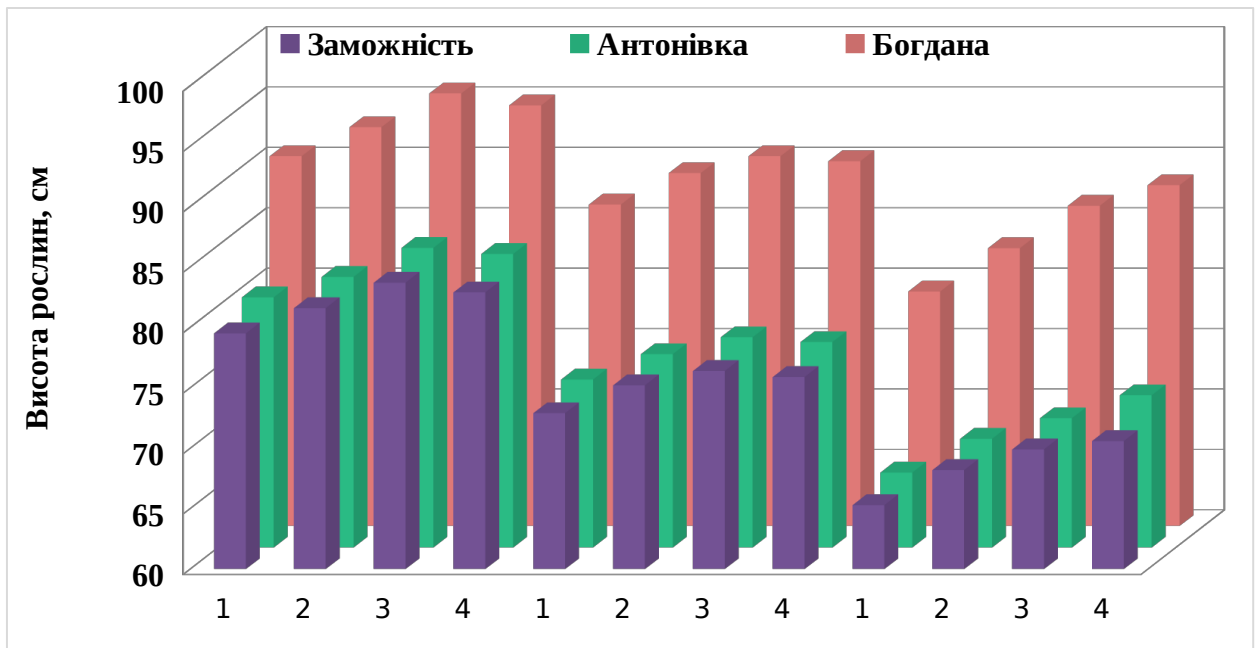
У рослин пшениці всіх сортів, що вивчали, залежно від попередників та рівня мінерального живлення змінювалася також і кількість коренів. Залежно

від попередників та рівня мінерального живлення їх кількість коливалася в межах 20,2-33,3 шт у сорту Зіра. 19,3-31,6 шт у сорту Антонівка та 21,4-35,2 шт. у сорту Богдана.

В процесі вирощування пшениці озимої висота рослин суттєво різнилась, залежно від біологічних особливостей сорту попередників та рівня мінерального живлення. Так, в середньому за 2020 р. у фазу колосіння висота рослин пшениці озимої, що вирощувалася по чорному пару, була найвищою і залежно від рівня мінерального живлення у сортів пшениці озимої коливалася в межах: Зіра – 90,6-95,8 см, Антонівка – 79,5-83,7 см, Богдана – 80,7-84,8 см (рис. 1). При вирощуванні пшениці озимої по чорному пару висота рослин у сортів, Зіра, Антонівка та Богдана була найвищою на варіанті де проводили підживлення  $N_{30}$  по ТМГ та  $N_{30}$  локально навесні в фазу кушення і становила 95,8, 83,7 та 84,8 см відповідно.

При розміщенні посівів після непарових попередників, сої та ячменю ярого, висота рослини у досліджуваних сортів знижувалася. Так, при вирощуванні після сої, на варіанті без підживлень висота рослин становила: Зіра – 86,6 см, Антонівка – 72,9 см та Богдана – 73,9 см відповідно. При внесенні мінеральних добрив значення цього показника збільшувалося. Найбільша висота рослин пшениці озимої була при внесенні добрив  $N_{30}$  по ТМГ та  $N_{30}$  локально навесні в фазі кушіння і становила 90,6 см у сорту Зіра, 76,4 см у сорту Антонівка та 77,4 см у сорту Богдана. Найнижчу висоту рослин мали посіви пшениці після ячменю ярого.

Так на варіанті без підживлень цей показник у сортів Зіра, Антонівка та Богдана становив 79,4, 65,3 та 66,2 см відповідно. При внесенні мінеральних добрив висота рослин збільшувалась, найкращі результати було отримано на варіанті де проводили підживлення  $N_{30}$  по ТМГ та  $N_{60}$  локально навесні в фазі кушіння. Так висота рослин у досліджуваних сортів на цьому варіанті становила: Зіра – 88,2 см, Антонівка – 70,6 см та у сорту Богдана – 72,6 см.



Примітка: **Чорний пар:** 1 – Фон – N<sub>30</sub> P<sub>30</sub> K<sub>30</sub>, без підживлення; 2 – Фон + N<sub>30</sub> по ТМГ; 3 – Фон + N<sub>30</sub> по ТМГ + N<sub>30</sub> локально у фазі весняного кущіння; 4 – Фон + N<sub>30</sub> по ТМГ + N<sub>60</sub> локально в фазі весняного кущіння;  
**Соя:** 1 – Фон – N<sub>45</sub> P<sub>45</sub> K<sub>45</sub>, без підживлення; 2 – Фон + N<sub>30</sub> по ТМГ; 3 – Фон + N<sub>30</sub> по ТМГ + N<sub>30</sub> локально у фазі весняного кущіння; 4 – Фон + N<sub>30</sub> по ТМГ + N<sub>60</sub> локально в фазі весняного кущіння;  
**Ячмінь ярий:** 1 – Фон N<sub>60</sub> P<sub>60</sub> K<sub>60</sub>, без підживлення; 2 – Фон + N<sub>30</sub> по ТМГ; 3 – Фон + N<sub>30</sub> по ТМГ + N<sub>30</sub> локально у фазі весняного кущіння; 4 – Фон + N<sub>30</sub> по ТМГ + N<sub>60</sub> локально в фазі весняного кущіння;

Рис. 1 Висота рослин (см) різних сортів пшениці озимої залежно від попередників та рівня мінерального живлення у фазі колосіння за 2020 р.

В результаті проведених досліджень встановлено, що на висоту рослин пшениці впливають і попередники, і рівень мінерального живлення. На ділянках озимини розміщеної після чорного пару, рослини досліджуваних сортів мали найбільшу висоту, порівняно з рослинами, які висівали після попередників соя та ячмінь ярий.

Інтенсивний ріст вегетативних органів є однією з важливих умов більш повного використання рослинами води, поживних речовин і вуглекислоти повітря у процесі акумуляції сонячної енергії.

Функцією процесу асиміляції є накопичення абсолютно-сухої речовини рослинами, що складає фізіологічну основу величини продуктивності рослин. Накопичення абсолютно-сухої речовини в рослинах пшениці озимої відбувається протягом всієї вегетації, до повної стиглості зерна.

Проведені нами дослідження свідчать, що накопичення надземної маси рослинами пшениці озимої різних сортів, впродовж вегетації весняно-

літнього періоду, протікало нерівномірно та залежало від цілого ряду факторів. На початку, після відновлення вегетації рослин, до виходу в трубку, інтенсивність росту була повільною, а при підвищенні температури повітря та внесення мінеральних добрив вона різко зростала та в період від виходу в трубку до повної стиглості сягала максимуму.

Так, на час відновлення весняної вегетації маса 100 абсолютно-сухих рослин пшениці озимої була найбільшою у посівах після чорного пару і в середньому становила 44,8 г у сорту Зіра, 40,6 г – сорту Антонівка та 42,1 г – у сорту Богдана. Розміщення посівів пшениці озимої досліджуваних сортів після сої та ячменю ярого призводило до зменшення абсолютно-сухої маси рослин порівняно з чорним паром на 8-18% у сорту Зіра, 15-20% у сорту Антонівка та 10-19% у сорту Богдана (табл 9).

Мінеральні добрива та попередники також значно впливали на накопичення сухої речовини рослинами в інші фази росту та розвитку рослин. Так, в середньому за роки досліджень, у фазу виходу пшениці озимої в трубку з часу відновлення весняної вегетації, абсолютно суха вага 100 рослин збільшувалася, залежно від варіанту досліду по чорному пару на 96,2-240,2 г у сорту Зіра, 90,4-228,4 г у сорту Антонівка та 93,9-235,9 г у сорту Богдана, після сої на 91,8-204,8 г у сорту Зіра, 75,3-181,3 г у сорту Антонівка та на 87,9-196,9 г у сорту Богдана, при розміщенні озимини після ячменю ярого у сортів Зіра, Антонівка та Богдана на 89,3-154,3, 72,2-142,2 та на 83,0-150 г відповідно.

На посівах без підживлень при вирощуванні озимини після чорного пару АСВ становила у сорту Зіра – 141 г, Антонівка – 131 г та Богдана 136 г, після сої 133 г у сорту Зіра, 110 г у сорту Антонівка та 126 г у сорту Богдана. При розміщення посівів після ячменю ярого АСВ сортів Зіра, Антонівка та Богдана на варіанті без підживлень становила: 126, 105 та 117 г відповідно.

Таблиця 9

**Вплив попередників та рівня мінерального живлення на абсолютно-суху масу 100 рослин пшениці озимої (г)  
залежно від фази розвитку рослин**

Попередники	Мінеральні добрива, кг/га	Фази розвитку рослин											
		весняне куцання			вихід в трубку			колосіння			повна стиглість		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Чорний пар	Фон – N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub> , без підживлення	44,8	40,6	42,1	141	131	136	391	366	380	578,0	548,0	551,0
	Фон + N <sub>30</sub> по ТМГ				204	181	195	439	415	427	651,0	625,0	637,0
	Фон + N <sub>30</sub> по ТМГ + N <sub>30</sub> локально у фазі весняного куцання				285	269	278	558	519	549	753,0	732,0	741,0
	Фон + N <sub>30</sub> по ТМГ + N <sub>60</sub> локально в фазі весняного куцання				284	267	273	554	518	533	742,0	728,0	733,0
Соя	Фон – N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub> , без підживлення	41,2	34,7	38,1	133	110	126	357	332	343	539,0	523,0	532,0
	Фон + N <sub>30</sub> по ТМГ				161	139	149	403	380	391	584,0	565,0	576,0
	Фон + N <sub>30</sub> по ТМГ + N <sub>30</sub> локально у фазі весняного куцання				246	216	235	473	449	464	690,0	660,0	678,0
	Фон + N <sub>30</sub> по ТМГ + N <sub>60</sub> локально в фазі весняного куцання				241	213	233	454	446	461	683,0	662,0	673,0
Ячмінь ярий	Фон N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> , без підживлення	36,7	32,8	34,0	126	105	117	350	321	339	534,0	509,0	525,0
	Фон + N <sub>30</sub> по ТМГ				152	134	144	406	362	395	561,0	542,0	550,0
	Фон + N <sub>30</sub> по ТМГ + N <sub>30</sub> локально у фазі весняного куцання				166	152	158	451	429	440	599,0	573,0	586,0
	Фон + N <sub>30</sub> по ТМГ + N <sub>60</sub> локально в фазі весняного куцання				191	175	184	465	437	457	654,0	629,0	643,0

Примітка: Сорти. 1 – Зіра, 2 – Антонівка, 3 – Богдана.

В свою чергу внесення мінеральних добрив зумовлювало збільшення вегетативної маси у досліджуваних сортів, що призводило до збільшення АСВ рослин по чорному пару у сорту Зіра 44,6-102%, Антонівка 38-105% та у сорту Богдана 43-104%, після сої на 21-84,9% у сорту Зіра, 26,3-96,3% у сорту Заможніст та на 18,2-86,5% у сорту Богдана. При розміщенні посівів після ячменю ярого АСВ рослин всіх досліджуваних сортів була найнижчої і збільшувалася залежно від рівня мінерального живлення в порівнянні з контролем у сортів Зіра, Антонівка та Богдана на 20,6-51,5%, 27,6-66% та 23-57,2% відповідно. Подібна тенденція спостерігалася і в наступні фази розвитку пшениці озимої. На час настання фази колосіння абсолютно суха вага 100 рослин збільшувалася порівняно з попередньою фазою. Найбільшу АСВ мали рослини досліджуваних сортів розміщені після чорного пару, яка залежно від рівня мінерального живлення коливалася в межах 391-558 г у сорту Зіра та 366-519 г у сорту Антонівка та 380-549 г у сорту Богдана. Після сої цей показник дещо знижувався в порівнянні з чорним паром і залежно від рівня мінерального живлення у сортів Зіра, Антонівка та Богдана коливався в межах: 357-473 г; 332-449 г; 343-464 г.

В посівах після стерньового попередника (ячменю ярого) було відмічено найнижчу АСВ, яка залежно від рівня мінерального живлення підвищувалася і коливалася в межах 350-465 г у сорту Зіра, 321-437 г у сорту Антонівка та 339-457 г у сорту Богдана.

Максимального значення цей показник набував у фазі повної стиглості, коли маса 100 абсолютно сухих рослин розміщених по чорному пару залежно від рівня мінерального живлення становила у сорту Зіра 578-753 г, у сорту Антонівка 548-732 г, у сорту Богдана 551-741 г. У посівів розміщених після сої цей показник у сортів Зіра, Антонівка та Богдана коливався в межах 539-690 г, 523-660 г та 532-678 г відповідно. При розміщенні після ячменю ярого АСВ рослин у всіх досліджуваних сортів була найменшою і залежно від рівня мінерального живлення становила, у сорту Зіра 534-654 г, Антонівка 509-629 г, та у сорту Богдана 525-643 г.

Отже, сорти, які вивчали в досліді, залежно від біологічних особливостей мали різний розвиток та густоту стеблостою впродовж вегетації, на що безпосередньо впливали попередники та рівень мінерального живлення. Посіви пшениці після попередників чорний пар та соя мали найкращий розвиток на варіантах де вносились фонові добрива з подальшим підживленням рослин  $N_{30}$  по ТМГ та  $N_{30}$  локально навесні у фазу куціння, після ячменю ярого на варіанті з фоновим внесенням добрив та подальшим підживленням посівів  $N_{30}$  по ТМГ та  $N_{60}$  локально навесні у фазу куціння. Рослини цих сортів різнилися також і темпами лінійного та вагового приросту. Значна різниця в рості та розвитку рослин пшениці озимої між варіантами свідчить про значний дефіцит основних елементів живлення в ґрунті після непарових попередників та необхідність піклуватися про майбутній врожай в предпосівний період шляхом створення достатнього мінерального фону, здатного забезпечити протягом вегетації потреби рослин різних сортів.

#### **4.3 Формування площі листкової поверхні посівами пшениці озимої протягом весняно-літньої вегетації**

Формування високого врожаю зерна є результатом фотосинтезу у процесі якого з простих речовин утворюються багаті енергією складні і різноманітні за хімічним складом органічні сполуки. Як відомо, одним з найбільш динамічних показників фотосинтетичної діяльності рослин є площа листкової поверхні. Потужність асиміляційного апарату і тривалість його роботи є вирішальними факторами продуктивності фотосинтезу, який визначає розміри врожаю та якість зернової продукції [65]. Отже, необхідно створювати умови, за яких розвиток листкового апарату не викликав би само затінення рослин у тій мірі, яка може призвести до послаблення фотосинтезу.

Вплив асимілюючої поверхні листків на врожай зерна відмічений багатьма вченими. Досліди Ф. М. Куперман показали, що зменшення асимілюючої поверхні призводить до зменшення продуктивності рослин.

Найсприятливіші умови для формування врожаю, за даними багатьох вчених складає оптимальна площа листків від 30-50 тис. м<sup>2</sup> на 1 га. В таких посівах площа листків якнайдовше знаходиться в активному стані, після чого зменшується, або повністю відмирає, віддаючи пластичні речовини на формування репродуктивних органів. Дослідження пізніших років встановили для сортів інтенсивного типу більшу оптимальну площу листків – 50–60 тис. м<sup>2</sup>/га [66].

Листкова поверхня утворюється не зразу, а поступово наростає і відмирає. Тому прийоми, що дозволяють прискорити її наростання і подовжити активний стан, мають важливе значення в збільшенні врожаю сучасних сортів пшениці озимої.

Ряд дослідників зазначають про суттєвий вплив на урожайність пшениці озимої сучасних сортів, розміра і періоду функціонування прапорцевого листка, який залежить від генотипу сорту, погодних умов та агротехніки. Одним із найважливіших компонентів якого є провідна роль в фотосинтезі пшениці озимої, він забезпечує колос поживними речовинами в період наливу зерна. Його площа знаходиться в прямій кореляції з урожайністю, а селекціонери використовують цей показник для відбору більш продуктивних сортів [67].

Аналіз результатів досліджень по вивченню динаміки формування листкової поверхні рослин пшениці озимої показав, що вона дещо різнилася у досліджуваних сортів залежно від попередників та рівня мінерального живлення. Так рослини сортів Зіра, Антонівка та Богдана формували більшу фотосинтетичну поверхню при розміщені по чорному пару в порівнянні з посівами розміщеними після сої та ячменю ярого. Дослідженнями встановлено, що більша площа листків формувалася у посівах пшениці озимої в період від кінця фази виходу в трубку і до початку колосіння (табл. 10).

Так в середньому за 2020 р. при вирощуванні озимини після чорного пару площа листкової поверхні рослин на час відновлення весняної вегетації

була найвищою і становила у сортів Зіра, Антонівка та Богдана 26,2, 24,6, та 27,3 тис. м<sup>2</sup>/га. У посівів розміщених після сої та ячменю ярого цей показник знижувався у досліджуваних сортів на 13-20% у сорту Зіра, 11,3-19% у сорту Антонівка та 15-21% у сорту Богдана відповідно.

З часу відновлення весняної вегетації і до фази виходу рослин в трубку площа фотосинтетичного апарату рослин підвищувалася у всіх досліджуваних сортів і залежно від рівня мінерального живлення при вирощуванні після чорного пару коливалася в межах 35,5-45,7 тис. м<sup>2</sup>/га у сорту Зіра, 33,7-44,7 тис. м<sup>2</sup>/га у сорту Антонівка та 35,6-46,2 тис. м<sup>2</sup>/га у сорту Богдана. При вирощуванні озимини після сої цей показник знаходився у сортів Зіра, Антонівка та Богдана в межах 27,9–39,2, 25,9-36,6 та 28,3–39,8 тис. м<sup>2</sup>/га. Найнижчу площу фотосинтетичного потенціалу було відмічено у рослин розміщених після ячменю ярого. Яка залежно від рівня мінерального живлення становила у сортів 25,1-36,7 тис. м<sup>2</sup>/га у сорту Зіра, 23,9-35,1 тис. м<sup>2</sup>/га та 25,3-37,4 тис. м<sup>2</sup>/га у сорту Богдана.

Найбільший приріст асиміляційної поверхні рослин спостерігався в міжфазний період від виходу рослин в трубку до колосіння.

За цей час площа листків залежно від рівня мінерального живлення підвищувалася при вирощуванні після чорного пару у сортів Зіра, Антонівка та Богдана на 20-29%, 21-31% та 21-29% відповідно, після сої та ячменю ярого на 19-32% та 21-37% у сорту Зіра, 22-35% та 23-27% у сорту Антонівка та на 20-39% – 20-40% у сорту Богдана відповідно.

Найвищі показники після чорного пару та сої в усі періоди, забезпечував варіант де вносились фонові добрива з подальшим підживленням рослин N<sub>30</sub> по ТМГ та N<sub>30</sub> локально навесні в фазу куцання, після ячменю ярого найкращим виявився варіант з внесенням фонового добрива з подальшим підживленням рослин N<sub>30</sub> по ТМГ та N<sub>60</sub> локально навесні в фазу куцання.

Таблиця 10

**Вплив попередників та рівня мінерального живлення на площу листків пшениці озимої залежно від фази розвитку рослин, 2020 р.**

Попередник	Мінеральні добрива, кг/га	Площа листків, тис.м/га, у період								
		відновлення весняної вегетації			вихід в трубку			колосіння		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3
Чорний пар	Фон N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> , без підживлення	26,2	24,6	27,3	35,5	33,7	35,6	45,8	44,4	46,1
	Фон + N <sub>30</sub> по ТМГ				38,9	36,0	39,1	48,0	47,2	48,2
	Фон + N <sub>30</sub> по ТМГ + N <sub>30</sub> локально у фазі весняного кущіння				45,7	44,7	46,2	55,1	54,3	56,0
	Фон + N <sub>30</sub> по ТМГ + N <sub>60</sub> локально в фазі весняного кущіння				44,5	43,8	45,5	54,7	53,8	55,0
Соя	Фон – N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub> , без підживлення	22,8	21,8	23,3	27,9	25,9	28,3	37,1	34,9	39,6
	Фон + N <sub>30</sub> по ТМГ				31,4	29,7	32,3	40,6	38,8	41,2
	Фон + N <sub>30</sub> по ТМГ + N <sub>30</sub> локально у фазі весняного кущіння				39,2	36,6	39,8	46,8	44,9	47,6
	Фон + N <sub>30</sub> по ТМГ + N <sub>60</sub> локально в фазі весняного кущіння				38,8	37,1	39,5	46,3	44,9	45,9
Ячмінь ярий	Фон N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> , без підживлення	20,9	19,9	21,7	25,1	23,9	25,3	34,5	30,3	35,4
	Фон + N <sub>30</sub> по ТМГ				28,9	26,0	29,9	39,9	37,2	40,6
	Фон + N <sub>30</sub> по ТМГ + N <sub>30</sub> локально у фазі весняного кущіння				33,8	32,7	34,2	43,4	41,9	43,2
	Фон + N <sub>30</sub> по ТМГ + N <sub>60</sub> локально в фазі весняного кущіння				36,7	35,1	37,4	44,5	43,5	45,1

Примітка: Сорти. 1 – Зіра, 2 – Антонівка, 3 – Богдана.

Під час колосіння площа листкової поверхні, як і на початкових фазах росту, була більшою у сортів Зіра та Богдана. Починаючи з фази колосіння на ділянках без застосування добрив після всіх досліджуваних попередників площа листкової поверхні інтенсивно зменшувалась, а проведення азотних підживлень в оптимальних нормах, призводило до подовження функціонування листкового апарату.

Площа листків змінювалася залежно від фази розвитку біологічних особливостей сорту, погодних умов, попередників та рівня мінерального живлення.

Так на час відновлення весняної вегетації вона зростала повільно по всіх досліджуваних попередниках, досягала свого максимуму в період "вихід в трубку – колосіння", після чого знову зменшується. Значний вплив на розміри листкової поверхні мали генотип сорту, агротехнічні заходи вирощування пшениці озимої та погодні умови року.

Починаючи із фази колосіння, основна роль у постачанні колоса асимілянтами належить двом верхнім листкам чи, навіть, одному верхньому (прапорцевому), внаслідок чого в наступні фази розвитку площа листкової поверхні рослин поступово зменшується.

Залежно від біологічних особливостей сорту попередників та рівня мінерального живлення рослини досліджуваних сортів формували різну площу прапорцевого листка. Простежується також сортова реакція на умови вирощування. Так при вирощуванні після чорного пару площа прапорцевого листка була найбільшою у сортів Зіра, Антонівка та Богдана і залежно від рівня мінерального живлення коливалася в межах 29,3-32,0 см<sup>2</sup>, 25,7-28,9 см<sup>2</sup> та 26,7-29,6 см<sup>2</sup> відповідно (табл. 11).

Після непарових попередників площа прапорцевого листка у досліджуваних сортів дещо знижувалася і залежно від рівня мінерального живлення у варіанті після сої коливалась в межах 26,0-30,2 см<sup>2</sup> у сорту Зіра, 23,1-28,1 см<sup>2</sup> у сорту Антонівка та 24,0-29,1 см<sup>2</sup> у сорту Богдана.

Таблиця 11

**Площа прапорцевого листка (см<sup>2</sup>) в фазу колосіння залежно від попередника та рівня мінерального живлення, середнє (2020 р.)**

Попередник	Мінеральні добрива, кг/га, д.р.	Сорт		
		Зіра	Антонівка	Богдана
Чорний пар	Фон – N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub> , без підживлення	29,3	25,7	26,7
	Фон + N <sub>30</sub> по ТМГ	30,8	27,4	28,4
	Фон + N <sub>30</sub> по ТМГ + N <sub>30</sub> локально у фазі весняного кушіння	32,0	28,9	29,6
	Фон + N <sub>30</sub> по ТМГ + N <sub>60</sub> локально в фазі весняного кушіння	31,3	28,6	29,1
Соя	Фон – N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub> , без підживлення	26,0	23,1	24,0
	Фон + N <sub>30</sub> по ТМГ 2	27,6	24,9	26,3
	Фон + N <sub>30</sub> по ТМГ + N <sub>30</sub> локально у фазі весняного кушіння	30,2	28,1	29,1
	Фон + N <sub>30</sub> по ТМГ + N <sub>60</sub> локально в фазі весняного кушіння	29,9	27,4	28,3
Ячмінь ярий	Фон N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> , без підживлення	22,5	20,8	21,6
	Фон + N <sub>30</sub> по ТМГ	25,2	23,4	24,2
	Фон + N <sub>30</sub> по ТМГ + N <sub>30</sub> локально у фазі весняного кушіння	27,7	26,2	27,1
	Фон + N <sub>30</sub> по ТМГ + N <sub>60</sub> локально в фазі весняного кушіння	29,6	27,6	28,6

Найменшою площею прапорцевого листка була у рослин пшениці озимої після ячменю ярого на варіанті, де підживлення не проводились вона становила у сорту Зіра, Антонівка та Богдана 22,5 см<sup>2</sup>, 20,8 см<sup>2</sup>, та 21,6 см<sup>2</sup> відповідно. При проведенні підживлень в весняно-літній період цей показник збільшувався і досягав максимуму на варіанті з внесенням N<sub>30</sub> по ТМГ та N<sub>60</sub> локально в фазі весняного кушіння у сортів Зіра, Антонівка та Богдана 29,6, 27,6 та 28,6 см<sup>2</sup>.

Встановлено, що площа прапорцевого листка знижувалася на ділянках з сумарним внесенням мінеральних добрив по чорному пару  $N_{120}P_{30}K_{30}$  та після сої, де за період вегетації було внесено  $N_{135}P_{45}K_{45}$ . Що пояснюється недостатньою кількістю запасів продуктивної вологи у шарі ґрунту 0-100 см, в фазу колосіння, тому добрива не мали суттєвого впливу на ріст і розвиток рослин пшениці озимої.

Важливим показником, який характеризує потенційні можливості рослин щодо формування високого врожаю, є чиста продуктивність фотосинтезу (ЧПФ). Проведені дослідження з визначення показників чистої продуктивності фотосинтезу у посівах пшениці озимої дозволяють стверджувати, що між цим показником і ФП існує тісна залежність.

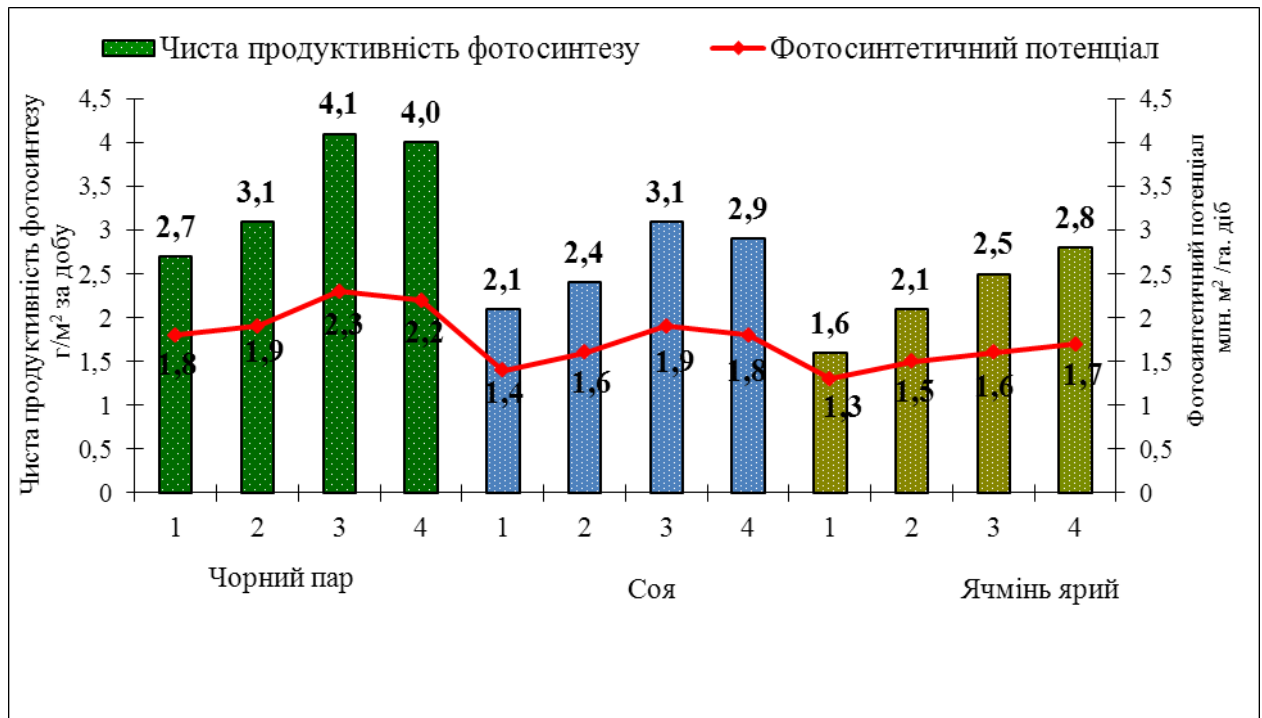
Аналіз отриманих даних показує, що попередники, рівень мінерального живлення, сортові особливості культури та гідротермічні умови протягом всього періоду вегетації, суттєво впливали на величину чистої продуктивності фотосинтезу та фотосинтетичний потенціал посіву пшениці озимої.

Посіви пшениці озимої сорту Зіра, в середньому за роки проведення досліджень характеризувалися найвищими показниками ЧПФ та ФП при вирощуванні після чорного пару, які залежно від рівня мінерального живлення коливалися в межах від 2,7-4,1 г/м<sup>2</sup> за добу та 1,8-2,3 м<sup>2</sup>/га. діб (рис. 2).

При варіантах сівби після непарових попередників (сої та ячменю ярого) ці показники у сорту Зіра дещо знижувалися. Аналогічна ситуація спостерігалась і у сортів Антонівка та Богдана.

Так при розміщенні після сої на варіанті без підживлення ЧПФ становила 2,1 г/м<sup>2</sup> за добу, а ФП – 1,4 м<sup>2</sup>/га. діб При проведенні підживлень навесні ці показники підвищувались і сягали свого максимуму 3,1 г/м<sup>2</sup> за добу та 1,9 м<sup>2</sup>/га. діб на варіанті де проводилися підживлення рослин  $N_{30}$  по ТМГ та  $N_{30}$  локально навесні в фазу куцнення. Найнижчими вказані показники у сорту Зіра були при розміщенні після ячменю ярого і залежно від рівня

мінерального живлення коливалися в межах 1,6-2,8 г/м<sup>2</sup> за добу ЧПФ та 1,3-1,7 м<sup>2</sup>. /га. діб ФП.



**Чорний пар:** 1 – Фон – N<sub>30</sub> P<sub>30</sub> K<sub>30</sub>, без підживлення; 2 – Фон + N<sub>30</sub> по ТМГ; 3 – Фон + N<sub>30</sub> по ТМГ + N<sub>30</sub> локально у фазі весняного кущіння; 4 – Фон + N<sub>30</sub> по ТМГ + N<sub>60</sub> локально в фазі весняного кущіння;  
**Соя:** 1 – Фон – N<sub>45</sub> P<sub>45</sub> K<sub>45</sub>, без підживлення; 2 – Фон + N<sub>30</sub> по ТМГ; 3 – Фон + N<sub>30</sub> по ТМГ + N<sub>30</sub> локально у фазі весняного кущіння; 4 – Фон + N<sub>30</sub> по ТМГ + N<sub>60</sub> локально в фазі весняного кущіння;  
**Ячмінь ярий:** 1 – Фон N<sub>60</sub> P<sub>60</sub> K<sub>60</sub>, без підживлення; 2 – Фон + N<sub>30</sub> по ТМГ; 3 – Фон + N<sub>30</sub> по ТМГ + N<sub>30</sub> локально у фазі весняного кущіння; 4 – Фон + N<sub>30</sub> по ТМГ + N<sub>60</sub> локально в фазі весняного кущіння;

Рис. 2. Фотосинтетична діяльність сорту Зіра залежно від попередників та рівня мінерального живлення, середнє за 2020 р.

Найменшими показниками фотосинтетичної діяльності характеризувався сорт Антонівка (рис. 3).

Так, при розміщенні посівів після чорного пару залежно від рівня мінерального живлення показники ЧПФ та ФП у сорту Антонівка коливалися в межах 2,4-4,0 г/м<sup>2</sup> за добу та 1,6-2,1 м<sup>2</sup>/га діб відповідно. У посівів після сої найменшими зазначені показники були на варіанті без підживлення 1,9 г/м<sup>2</sup> за добу та 1,3 м<sup>2</sup>/га. діб відповідно. При внесенні мінеральних добрив фотосинтетична діяльність рослин сорту Антонівка покращувалася і була

найвищою на варіанті де проводили підживлення рослин N30 по ТМГ та N30 локально навесні в фазу куцнення. Так, ЧПФ досягала свого максимуму на вищевказаному варіанті і становила 2,9 г/м<sup>2</sup> за добу, а ФП становив 1,7 м<sup>2</sup>/га. діб Як свідчать отримані експериментальні дані при вирощуванні після ячменю ярого найкращими показники ЧПФ та ФП були на варіанті де проводили підживлення рослин N30 по ТМГ та N60 локально в фазі весняного куцння і становили 2,6 г/м<sup>2</sup> за добу та 1,6 м<sup>2</sup>/га діб відповідно.



**Чорний пар:** 1 – Фон – N<sub>30</sub> P<sub>30</sub> K<sub>30</sub>, без підживлення; 2 – Фон + N<sub>30</sub> по ТМГ; 3 – Фон + N<sub>30</sub> по ТМГ + N<sub>30</sub> локально у фазі весняного куцння; 4 – Фон + N<sub>30</sub> по ТМГ + N<sub>60</sub> локально в фазі весняного куцння;  
**Соя:** 1 – Фон – N<sub>45</sub> P<sub>45</sub> K<sub>45</sub>, без підживлення; 2 – Фон + N<sub>30</sub> по ТМГ; 3 – Фон + N<sub>30</sub> по ТМГ + N<sub>30</sub> локально у фазі весняного куцння; 4 – Фон + N<sub>30</sub> по ТМГ + N<sub>60</sub> локально в фазі весняного куцння;  
**Ячмінь ярий:** 1 – Фон N<sub>60</sub> P<sub>60</sub> K<sub>60</sub>, без підживлення; 2 – Фон + N<sub>30</sub> по ТМГ; 3 – Фон + N<sub>30</sub> по ТМГ + N<sub>30</sub> локально у фазі весняного куцння; 4 – Фон + N<sub>30</sub> по ТМГ + N<sub>60</sub> локально в фазі весняного куцння;

Рис. 3. Фотосинтетична діяльність посівів сорту Антонівка залежно від попередників та рівня мінерального живлення, середнє за 2020 р.

Так, при розміщенні посівів після чорного пару залежно від рівня мінерального живлення показники ЧПФ та ФП у сорту Антонівка коливалися в межах 2,4-4,0 г/м<sup>2</sup> за добу та 1,6-2,1 м<sup>2</sup>/га діб відповідно. У посівів після сої найменшими зазначені показники були на варіанті без підживлення 1,9 г/м<sup>2</sup>

за добу та 1,3 м<sup>2</sup>/га. діб відповідно. При внесенні мінеральних добрив фотосинтетична діяльність рослин сорту Антонівка покращувалася і була найвищою на варіанті де проводили підживлення рослин N<sub>30</sub> по ТМГ та N<sub>30</sub> локально навесні в фазу куцання. Так, ЧПФ досягала свого максимуму на вищевказаному варіанті і становила 2,9 г/м<sup>2</sup> за добу, а ФП становив 1,7 м<sup>2</sup>/га. діб Як свідчать отримані експериментальні дані при вирощуванні після ячменю ярого найкращими показники ЧПФ та ФП були на варіанті де проводили підживлення рослин N<sub>30</sub> по ТМГ та N<sub>60</sub> локально в фазі весняного куцання і становили 2,6 г/м<sup>2</sup> за добу та 1,6 м<sup>2</sup>/га діб відповідно.

За роки досліджень, найвищими показниками ЧПФ та ФП відзначився сорт Богдана. Так, при вирощуванні після чорного пару залежно від рівня мінерального живлення показники якого коливалися в межах 2,8-4,2 г/м<sup>2</sup> за добу та 1,7-2,4 м<sup>2</sup>/га діб відповідно (рис. 4).



**Чорний пар:** 1 – Фон – N<sub>30</sub> P<sub>30</sub> K<sub>30</sub>, без підживлення; 2 – Фон + N<sub>30</sub> по ТМГ; 3 – Фон + N<sub>30</sub> по ТМГ + N<sub>30</sub> локально у фазі весняного куцання; 4 – Фон + N<sub>30</sub> по ТМГ + N<sub>60</sub> локально в фазі весняного куцання;  
**Соля:** 1 – Фон – N<sub>45</sub> P<sub>45</sub> K<sub>45</sub>, без підживлення; 2 – Фон + N<sub>30</sub> по ТМГ; 3 – Фон + N<sub>30</sub> по ТМГ + N<sub>30</sub> локально у фазі весняного куцання; 4 – Фон + N<sub>30</sub> по ТМГ + N<sub>60</sub> локально в фазі весняного куцання;  
**Ячмінь ярий:** 1 – Фон N<sub>60</sub> P<sub>60</sub> K<sub>60</sub>, без підживлення; 2 – Фон + N<sub>30</sub> по ТМГ; 3 – Фон + N<sub>30</sub> по ТМГ + N<sub>30</sub> локально у фазі весняного куцання; 4 – Фон + N<sub>30</sub> по ТМГ + N<sub>60</sub> локально в фазі весняного куцання;

Рис. 4. Фотосинтетична діяльність сорту Богдана залежно від попередників та рівня мінерального живлення за 2020 р.

При розміщенні після сої та ячменю ярого фотосинтетична діяльність рослин сорту Богдана також знижувалася як і у вищезгаданих сортів, але була дещо вищою. Так, після сої показники ЧПФ залежно від рівня мінерального живлення знаходилися в межах 2,0-3,2 г/м<sup>2</sup> за добу, а ФП 1,5-1,9 млн. м<sup>2</sup> днів/га. У посівів розміщених після ячменю ярого ці показники знижувалися і коливалися в межах 1,7-2,9 г/м<sup>2</sup> за добу та 1,4-1,8 млн. м<sup>2</sup> /га. діб.

Отже, більш розвинутий фотосинтетичний апарат під час формування та наливу зерна забезпечував вищу врожайність сорту Богдана порівняно з сортами Зіра та Антонівка при розміщенні після всіх досліджуваних попередників.

Аналіз отриманих даних фотосинтетичної діяльності у рослин різних сортів пшениці озимої дозволив визначити оптимальні параметри та встановити особливості їх формування у різних за біологічними особливостями сортів під впливом умов вирощування, зокрема від попередників та рівня мінерального живлення. Також слід зазначити, що найкращі показники асиміляційної площі листкової поверхні, чистої продуктивності фотосинтезу та фотосинтетичного потенціалу, мали рослини досліджуваних сортів попередником яких був чорний пар та на посівах де вносили фонові добрива з подальшим підживленням рослин N<sub>30</sub> по ТМГ та N<sub>30</sub> локально навесні в фазу куцнення.

Після сої найкращим виявився варіант де внесили фонові добрива з подальшим підживленням рослин N<sub>30</sub> по ТМГ та N<sub>30</sub> локально навесні в фазу куцнення. При вирощуванні озимини після ячменю ярого найкращі показники мали рослини досліджуваних сортів на варіанті з фоновим внесенням добрив та подальшим підживленням рослин N<sub>30</sub> по ТМГ та N<sub>60</sub> локально навесні в фазу куцнення.

#### 4.4 Елементи структури врожаю сортів пшениці озимої та їх варіювання під впливом факторів, що вивчали

Зернова продуктивність пшениці озимої формується під впливом складного комплексу умов навколишнього середовища, кожен з яких впливає на його кількість і якість. З метою визначення дії кожної складової на формування зерна нами вивчалися елементи структури врожаю, які мають важливе наукове і практичне значення.

Для пшениці озимої одним із важливих елементів продуктивності рослин є густина продуктивного стеблестоя, яка, в свою чергу, може змінюватися під дією прийомів технології та біологічних особливостей сорту. Із збільшенням густоти стояння рослин, як правило, збільшується і кількість продуктивних стебел. Однак, дія цього процесу є обмеженою. Існує межа у кількості продуктивних стебел на одиниці площі, яка тісно пов'язана з густиною рослин. На думку вчених ця межа визначається багатьма факторами, зокрема, ґрунтово кліматичними умовами та сортом [68].

За результатами досліджень встановлено, що на формування густоти стояння рослин сортами, які вивчали, впливали їх біологічні особливості, попередники, погодні умови та рівень мінерального живлення.

В середньому за роки досліджень, кількість продуктивних стебел була більшою на ділянках де пшеницю озиму вирощували після чорного пару.

Кількість продуктивних стебел у фазі повної стиглості рослин пшениці озимої була різною і, залежно від попередника, рівня мінерального живлення,

та погодних умов коливалася у різних сортів. Так, у сортів: Зіра вона становила 371,4-380,1 шт./м<sup>2</sup>; Антонівка та Богдана 395,1-421,8 шт./м<sup>2</sup> та 451,4-478,7 шт./м<sup>2</sup> відповідно. На ділянках, де було внесення фоновий мінерального добрива у нормі N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub> з послідуочим підживленням посівів N<sub>30</sub> по таломерзлому ґрунту (ТМГ) та N<sub>30</sub> локально у фазі куцнення навесні кількість продуктивних стебел у рослин була найбільшою.

Максимальні значення цього показника відмічали у сорту Богдана, які становили – 478,7 шт./м<sup>2</sup> по чорному пару, а у сортів Антонівка та Зіра вона, відповідно, була на 11,9 та 20,6% меншою і склала 421,8 та 380,1 шт./м<sup>2</sup>. Така ж тенденція спостерігається і при розміщені озимини після непарових попередників: сої та ячменю ярого.

Вплив попередників на формування щільності продуктивного стеблостою був суттєвим. Рослини сорту Богдана формували значно більшу кількість колосоносних стебел на одиниці площі не тільки при вирощуванні по чорному пару, але й після сої та ячменю ярого.

За роки проведення досліджень при розміщенні озимини після сої, рослини формували меншу кількість продуктивних стебел, порівняно з посівами, які розміщували по чорному пару. Залежно від рівня мінерального живлення їх кількість становила у сорту Зіра 67-83%, а в сортів Антонівка та Богдана 68-77,3%; 68,8-76,0% порівняно з чорним паром, відповідно.

При вирощуванні пшениці озимої після сої найбільша кількість продуктивних стебел формувалась на ділянках, де перед сівбою вносили N<sub>45</sub>P<sub>45</sub>K<sub>45</sub> з подальшим підживленням таких посівів по таломерзлому ґрунту N<sub>30</sub> та N<sub>30</sub> локально навесні у фазі кущіння. У сорту Зіра кількість стебел склала – 317,8 шт./м<sup>2</sup>, а в сортів Антонівка – 326,2 шт./м<sup>2</sup>, у Богдана – 364,1 шт./м<sup>2</sup>. Мінімальна кількість продуктивного стеблостою при розміщенні озимини після сої була також на ділянках досліду, який передбачав внесення лише фонового добрива – N<sub>45</sub>P<sub>45</sub>K<sub>45</sub>. За цих умов рослини сорту Богдана формували значно більшу кількість колосоносних пагонів ніж у сортів Зіра та Антонівка на 23,9% та 13,2% відповідно.

При вирощуванні після ячменю ярого і внесенні N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> з подальшим підживленням рослин азотом N<sub>30</sub> по таломерзлому ґрунту навесні та N<sub>60</sub> локально у фазі кущіння навесні, кількість продуктивних

стебел була найнижчою, порівняно з іншими попередниками в усіх досліджуваних сортів.

Як свідчать отримані експериментальні дані, при вирощуванні пшениці озимої після ячменю ярого більша кількість продуктивних стебел формувалася у сорту Богдана (346,2 шт./м<sup>2</sup>), а у сортів Антонівка та Зіра їх кількість була на 9,2 та 14,0% менше.

Довжина колоса – важливий показник зернової продуктивності серед елементів структури врожаю. За результатами проведених досліджень нами була встановлена суттєва його мінливість, залежно від біологічних особливостей сорту та умов вирощування. (табл. 12).

Таблиця 12

**Довжина колосу (см) у рослин пшениці озимої залежно від сорту, попередника та рівня мінерального живлення за 2020 р.**

Попередник	Мінеральні добрива кг/га д.р.	Сорти		
		Зіра	Антонівка	Богдана
Чорний пар	Фон – (N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub> ), без підживлення	9,0	7,8	8,4
	Фон + N <sub>30</sub> по ТМГ навесні	9,3	8,1	8,7
	Фон + N <sub>30</sub> по ТМГ навесні + N <sub>30</sub> локально у фазі весняного кущіння	9,8	8,7	8,9
	Фон + N <sub>30</sub> по ТМГ навесні + N <sub>60</sub> локально у фазі весняного кущіння	9,5	8,5	8,8
Соя	Фон – (N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub> ), без підживлення	7,6	6,9	7,1
	Фон + N <sub>30</sub> по ТМГ навесні	8,3	7,3	7,6
	Фон + N <sub>30</sub> по ТМГ навесні + N <sub>30</sub> локально у фазі весняного кущіння	9,2	8,0	8,5
	Фон + N <sub>30</sub> по ТМГ навесні + N <sub>60</sub> локально у фазі весняного кущіння	9,1	7,9	8,4
Ячмінь ярий	Фон (N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> ), без підживлення	7,2	6,5	6,7
	Фон + N <sub>30</sub> по ТМГ навесні	7,9	6,7	7,2
	Фон + N <sub>30</sub> по ТМГ навесні + N <sub>30</sub> локально у фазі весняного кущіння	8,3	7,3	7,6
	Фон + N <sub>30</sub> по ТМГ навесні + N <sub>60</sub> локально у фазі весняного кущіння	8,6	7,6	7,9

Експериментально доведено, що залежно від біологічних особливостей сорту та рівня мінерального живлення найбільшу довжину колоса формували

рослини озимини, яку було розміщено по чорному пару. Залежно від рівня мінерального живлення у сортів Зіра, Антонівка, Богдана вона становила – 9,0-9,8 см, 7,8-8,7 см та 8,4-8,9 см відповідно.

У середньому за роки досліджень при сівбі по паровому попереднику, довжина колосу в усіх сортів була більшою на варіантах з внесенням під культивуацію добрива  $N_{30}P_{30}K_{30}$  з подальшим підживленням рослин навесні азотом  $N_{30}$  по таломерзлому ґрунту та  $N_{30}$  локально у фазі кушіння. Так, залежно від біологічних особливостей сорту вона становила у сортів: Зіра – 9,8 см; у сортів Антонівка та Богдана – 8,7-8,9 см, відповідно.

Розміщені після непарових попередників (сої та ячменю ярого) посіви пшениці озимої протягом вегетації були забезпечені вологою в меншій мірі, ніж посіви озимини розміщеної по чорному пару. Внаслідок чого довжина колосу у таких рослин в посівах була меншою.

Залежно від рівня мінерального живлення при розміщенні пшениці після сої, в порівнянні з чорним паром, довжина колосу у сорту Зіра знижувалася від 7 до 16%, в сортів Антонівка та Богдана – на 8,1-12% та 5-20,2% відповідно. Максимальні значення довжини колосу у рослин при вирощуванні їх після сої відмічали на ділянках, де перед сівбою вносили мінеральні добрива в нормі  $N_{45}P_{45}K_{45}$  з подальшим підживленням посівів  $N_{30}$  по таломерзлому ґрунту та  $N_{30}$  локально у фазі кушіння навесні, які становили у сортів: Зіра – 9,2 см; Богдана – 8,5 см; Антонівка 8,1 см.

Значно менші значення довжини колосу були відмічені в рослин у посівах, які вирощували після ячменю ярого. Залежно від рівня мінерального живлення, довжина колосу у рослин сорту Зіра становила – 7,2-8,6 см; а в сортів Антонівка та Богдана – 6,5-7,6 см та 6,7-7,9 см відповідно.

Вчені-дослідники А. В. Черенков, В. Г. Нестерець, М. М. Солодушко, які тривалий час проводили дослідження з удосконалення технології вирощування пшениці озимої в умовах північного Степу України, також зазначають про суттєвий вплив показника маси зерна з колосу на рівень зернової продуктивності культури [69].

За результатами наших досліджень встановлено, що маса зерна з колосу залежала від попередника, рівня мінерального живлення та біологічних особливостей сорту (табл. 13).

Найбільша маса зерна з колосу була отримана рослин сортів пшениці озимої, які розміщували по чорному пару.

Таблиця 13

**Маса зерна з колосу (г) у рослин пшениці озимої, залежно від сорту, попередника та рівня мінерального живлення за 2020 р.**

Попередник	Мінеральні добрива кг/га д.р.	Сорти		
		Зіра	Антонівка	Богдана
Чорний пар	Фон (N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub> ), без підживлення	1,21	1,08	1,12
	Фон + N <sub>30</sub> по ТМГ навесні	1,28	1,15	1,18
	Фон + N <sub>30</sub> по ТМГ + N <sub>30</sub> локально у фазі кущіння навесні	1,34	1,19	1,21
	Фон + N <sub>30</sub> по ТМГ + N <sub>60</sub> локально в фазі кущіння навесні	1,33	1,18	1,20
Соя	Фон (N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub> ), без підживлення	1,16	1,02	1,04
	Фон + N <sub>30</sub> по ТМГ навесні	1,21	1,08	1,11
	Фон + N <sub>30</sub> по ТМГ + N <sub>30</sub> локально у фазі кущіння навесні	1,29	1,14	1,17
	Фон + N <sub>30</sub> по ТМГ + N <sub>60</sub> локально в фазі кущіння навесні	1,247	1,13	1,16
Ячмінь ярий	Фон (N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> ), без підживлення	1,12	0,98	1,01
	Фон + N <sub>30</sub> по ТМГ навесні	1,13	1,01	1,06
	Фон + N <sub>30</sub> по ТМГ + N <sub>30</sub> локально у фазі кущіння навесні	1,21	1,07	1,10
	Фон + N <sub>30</sub> по ТМГ + N <sub>60</sub> локально в фазі кущіння навесні	1,25	1,10	1,14

За 2020 р. при сівбі по цьому попереднику, маса зерна з колосу, залежно від рівня мінерального живлення у сорту Зіра становила від 1,21-1,34 г; а в сортів Антонівка – 1,08-1,19 г та Богдана – 1,12-1,21 г. При вирощуванні сортів Зіра. Антонівка та Богдана після сої діапазон, в якому коливалася маса зерна з колоса становив: 1,16-1,29 г; 1,02-1,14 г; 1,04-1,17 г, а після ячменю ярого – 1,12-1,25 г; 0,98-1,10 г; 1,01-1,14 г, відповідно.

У сортів пшениці озимої, що вивчали була відмічена чітка реакція на умови вирощування. Так, найбільш продуктивним колос був у рослин пшениці озимої, розміщеної по чорному пару, зокрема, на ділянках, де вносили

мінеральні добрива  $N_{30}P_{30}K_{30}$  з послідуочим підживленням  $N_{30}$  по таломерзлому ґрунті та  $N_{30}$  локально у фазі куцнення навесні. При вирощуванні пшениці озимої після сої на ділянках, з передпосівним внесенням  $N_{45} P_{45} K_{45}$  та підживленням  $N_{30}$  по ТМГ та  $N_{60}$  локально в фазі куціння навесні, маса зерна з колоса у сорту Зіра становила 1,34 г, а у сортів Антонівка та Богдана – 1,19 та 1,21 г, відповідно. Аналогічна тенденція була відмічена у посівах, які розміщували після ячменю ярого. Допосівне внесення  $N_{60} P_{60} K_{60}$  з наступним підживленням рослин  $N_{30}$  по таломерзлому ґрунту навесні та внесенням  $N_{60}$  локально у фазі куціння навесні, забезпечувало формування колосу з масою від 1,10 до 1,25 г. у сортів, що вивчали.

Дослідженнями встановлено, що сортові особливості, попередник та рівень мінерального живлення мали значний вплив на масу 1000 зерен пшениці озимої (табл. 14).

Таблиця 14

**Маса 1000 зерен пшениці озимої (г) залежно від сорту, попередника та рівня мінерального живлення за 2020 р.**

Попередник	Мінеральні добрива, кг/га д.р.	Сорти		
		Зіра	Антонівка	Богдана
Чорний пар	Фон ( $N_{30} P_{30} K_{30}$ ), без підживлення	36,0	34,5	35,3
	Фон + $N_{30}$ по ТМГ навесні	38,3	36,2	37,1
	Фон + $N_{30}$ по ТМГ + $N_{30}$ локально у фазі куціння навесні	40,6	38,7	39,7
	Фон + $N_{30}$ по ТМГ + $N_{60}$ локально в фазі куціння навесні	40,2	38,0	39,4
Соя	Фон – ( $N_{45} P_{45} K_{45}$ ), без підживлення	34,5	33,3	34,3
	Фон + $N_{30}$ по ТМГ навесні	35,5	34,3	34,9
	Фон + $N_{30}$ по ТМГ + $N_{30}$ локально у фазі куціння навесні	37,0	35,8	36,3
	Фон + $N_{30}$ по ТМГ + $N_{60}$ локально в фазі куціння навесні	36,8	35,5	36,0
Ячмінь ярий	Фон ( $N_{60} P_{60} K_{60}$ ), без підживлення	32,2	31,0	31,6
	Фон + $N_{30}$ по ТМГ навесні	33,9	32,4	32,9
	Фон + $N_{30}$ по ТМГ + $N_{30}$ локально у фазі куціння навесні	34,5	32,9	33,9
	Фон + $N_{30}$ по ТМГ + $N_{60}$ локально в фазі куціння навесні	35,2	33,7	34,9

За результатами досліджень встановлено, що найбільша маса 1000 зерен була у рослин сорту Зіра і залежно від попередників та рівня мінерального живлення, по чорному пару коливалася в межах 36,0-40,6 г; після сої та ячменю ярого, відповідно – 34,5-37,0 г та 32,2-35,2 г, маса 1000 зерен у сортів Антонівка та Богдана ці показники були нижчими на 1,0-2,0 г.

Маса 1000 зерен була більшою у рослин, які вирощували по чорному пару ніж у озимини, розміщеної після сої в сортів: Зіра на 4,3–9,7%; Антонівка 3,6–8,1%; Богдана на 2,9–8,4%, в посівах, які вирощували розміщених після ячменю ярого, відповідно, у сорту Зіра від 11,8 до 15,3%; Антонівка 11,2–14,8%, та у сорту Богдана 11,7–13,7%.

#### **4.5. Урожайність пшениці озимої, залежно від сорту, попередника та рівня мінерального живлення**

Зернова продуктивність пшениці озимої є завершальним етапом складного процесу онтогенезу рослин, який в повній мірі відображає ефективність застосованих агроприйомів при її вирощуванні впродовж вегетації.

Взаємодія елементів продуктивності рослин пшениці озимої, формування яких відбулося за складного поєднання впливу абіотичних і біотичних факторів, при тісній взаємодії з агротехнічними прийомами, спричинили формування посівами різного за рівнем врожаю в роки проведення досліджень. Аналіз отриманих експериментальних даних показав, що фактори, які вивчались, впливали на урожайність різних сортів пшениці озимої. Встановлені певні залежності їх впливу на процес формування врожаю зерна, залежно від попередників, рівня мінерального живлення та біологічних особливостей сорту.(табл. 15).

Залежно від елементів структури врожаю сорти пшениці озимої формували різну врожайність.

Сорти Зіра та Богдана, в середньому за роки проведення досліджень, мали врожайність зерна при розміщенні по чорному пару – 5,12 та 5,82 т/га відповідно, а у сорту Антонівка – 5,04 т/га.

Дослідженнями встановлено, що значним було зниження врожайності незалежно від сорту при вирощуванні пшениці озимої після ячменю ярого. Так, після цього попередника, на ділянках де вносили N60P60K60 під культивуацію з подальшим підживленням навесні азотом N30 по таломерзлому ґрунту та N60 у фазі куціння навесні, зернова продуктивність становила: у сорту Зіра – 3,74 т/га; Антонівка – 3,50 т/га; Богдана – 3,96 т/га.

Таблиця 15

**Урожайність пшениці озимої (т/га) залежно від сорту, попередників, та рівня мінерального живлення за 2020 р.**

Попередник (А)	Мінеральні добрива кг/га д.р. (С)	Сорти (В)		
		Зіра	Антонівка	Богдана
Чорний пар	Фон – (N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub> ), без підживлення	4,53	4,31	5,08
	Фон + N <sub>30</sub> по ТМГ навесні	4,90	4,85	5,54
	Фон + N <sub>30</sub> по ТМГ + N <sub>30</sub> локально у фазі куціння навесні	5,12	5,04	5,82
	Фон + N <sub>30</sub> по ТМГ + N <sub>60</sub> локально у фазі куціння навесні	5,03	4,91	5,63
Соя	Фон – (N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub> ), без підживлення	2,92	2,77	3,22
	Фон + N <sub>30</sub> по ТМГ навесні	3,51	3,26	3,50
	Фон + N <sub>30</sub> по ТМГ + N <sub>30</sub> локально у фазі куціння навесні	4,11	3,75	4,29
	Фон + N <sub>30</sub> по ТМГ + N <sub>60</sub> локально у фазі куціння навесні	4,05	3,71	4,20
Ячмінь ярий	Фон – (N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> ), без підживлення	2,80	2,66	3,03
	Фон + N <sub>30</sub> по ТМГ навесні	3,05	2,88	3,28
	Фон + N <sub>30</sub> по ТМГ + N <sub>30</sub> локально у фазі куціння навесні	3,56	3,18	3,67
	Фон + N <sub>30</sub> по ТМГ + N <sub>60</sub> локально у фазі куціння навесні	3,74	3,50	3,96
НІР <sub>05</sub> т/га– А – 0,10–0,17; В – 0,10–0,13; С – 0,09–0,14; АВС – 0,16–0,22				

Достатньо чітко простежувалася сортова реакція рослин пшениці озимої на рівень мінерального живлення у весняно-літній період вегетації

при вирощуванні після сої. Дослідженнями визначена найбільш ефективна норма внесення азотних добрив. Так, внесення  $N_{45}P_{45}K_{45}$  під культивуацію з наступним підживленням рослин  $N_{30}$  по таломерзлому ґрунту навесні з подальшим внесенням,  $N_{30}$  локально в фазі весняного кушіння, забезпечувало урожайність у сортів Зіра, Антонівка та Богдана від 3,71 до 4,20 т/га.

## **РОЗДІЛ 5.**

## ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

Перехід до ринкових відносин тісно пов'язаний з питанням підвищення економічної ефективності виробництва сільськогосподарської продукції, пошуків шляхів раціонального застосування технологій вирощування польових культур, базовими елементами яких є сівозміни. Окрім цього, щорічне подорожчання матеріально–технічних засобів (техніка, паливно–мастильні матеріали, засоби захисту, добрива та ін.), які використовуються в технології вирощування пшениці озимої та диспаритет цін на сільськогосподарську та промислову продукцію, призводять до зростання собівартості продукції рослинництва та зниження рентабельності її виробництва, що в свою чергу обумовлює пошук найменш енергоємних та економічно вигідних елементів технологій вирощування, серед яких чільне місце займають попередники [70].

Стабілізація виробництва зерна на конкурентоспроможному рівні неможлива без максимально ефективного використання комплексу організаційно–технологічних факторів. При цьому одним з найважливіших елементів технології вирощування та надійним фактором підвищення врожайності і конкурентоспроможності зерна є застосування раціональних попередників, які мають бути спрямовані на відтворення і збереження родючості ґрунту. Попередники являються одними із простих та дешевих технологічних операцій в технології вирощування пшениці озимої.

За економічними розрахунками при оптимізації витрат на обробіток ґрунту при вирощуванні пшениці озимої в паровому полі України економія нафтопродуктів лише на 2% дозволить заощадити майже 45 млн. грн. витрат, а в масштабі степового регіону – понад 23 млн. грн.

Використання різних попередників в технології вирощування зерна пшениці поряд із агротехнічною оцінкою прямої їх дії на результативність виробництва повинно супроводжуватися економічним аналізом. Важливо оперувати даними економічної доцільності застосування того чи іншого

заходу та виявити резерви зниження енергоємності продукції без зниження рівня продуктивності культури. При визначенні економічної ефективності застосування технологічних заходів керувалися загальноприйнятими методичними рекомендаціями і типовими положеннями. У розрахунках враховували прямі грошово–матеріальні витрати, які включали оплату праці, витрати виробничі, насіння, добрива, гербіциди, паливно–мастильні матеріали, а також виплати у фонди соціального страхування, пенсійний та інші, відрахування на амортизацію та поточний ремонт.

Проведений економічний аналіз (табл. 16-18) показав, що вирощування пшениці озимої було прибутковим після всіх попередників незалежно від живлення. При цьому нами було підтверджено, що в умовах північного Степу чорний пар має безперечні економічні переваги порівняно з іншими попередниками, які виражаються як у вигляді більш вагомих приростів урожайності, так і в економії виробничих витрат в розрахунку на тону продукції, отриманні додаткового чистого доходу з одиниці площі та більш високих показниках рентабельності виробництва.

Слід зазначити, що суттєвий економічний ефект при вирощуванні пшениці озимої по чорному пару забезпечується ще й за рахунок отримання продукції більш високої якості, оскільки це дає можливість реалізувати зерно за вищими цінами.

Так, аналітичні дані (табл. 16-18) свідчать, що рівень урожайності зерна пшениці озимої, вирощеної по чорному пару, в контрольному варіанті перевищував аналогічні дані по інших попередниках на 1,54-2,05 т/га (або в 1,5-1,7 раза). На ділянках, де пшеницю озиму вирощували після непарових попередників, витрати виробництва в розрахунку на одиницю площі були на 13-20 % нижчі, ніж на парових полях, але виробництво продукції обходилося тут дорожче, оскільки темпи зниження врожайності випереджали темпи зменшення виробничих витрат в розрахунку на гектар посіву.

Таблиця 16

**Економічна ефективність вирощування різних сортів пшениці озимої по чорному пару залежно від рівня мінерального живлення, 2020 р.**

Фон живлення	Урожайність, т/га	Витрати на 1 га, грн	Собівар- тість 1 т, грн	Чистий дохід у розрахунку:		Рівень рента- бель- ності, %
				на 1 т, грн	на 1 га, грн	
<b>Сорт Зіра</b>						
Фон – N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub> , без підживлення	4,53	5575,5	1230,8	1019,2	4617,0	82,8
Фон + N <sub>30</sub> по ТМГ	4,90	5946,3	1213,5	1036,5	5078,7	85,4
Фон + N <sub>30</sub> по ТМГ + N <sub>30</sub> локально у фазі весняного куціння	5,12	6409,9	1251,9	998,1	5110,1	79,7
Фон + N <sub>30</sub> по ТМГ + N <sub>60</sub> локально у фазі весняного куціння	5,03	6621,4	1316,4	933,6	4696,1	70,9
<b>Сорт Антонівка</b>						
Фон – N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub> , без підживлення	4,31	5507,9	1277,9	972,1	4189,6	76,1
Фон + N <sub>30</sub> по ТМГ	4,85	5930,9	1222,9	1027,1	4981,6	84,0
Фон + N <sub>30</sub> по ТМГ + N <sub>30</sub> локально у фазі весняного куціння	5,04	6385,3	1266,9	983,1	4954,7	77,6
Фон + N <sub>30</sub> по ТМГ + N <sub>60</sub> локально у фазі весняного куціння	4,91	6584,5	1341,0	909,0	4463,0	67,8
<b>Сорт Богдана</b>						
Фон – N <sub>30</sub> P <sub>30</sub> K <sub>30</sub> , без підживлення	5,08	5744,6	1130,8	1119,2	5685,4	99,0
Фон + N <sub>30</sub> по ТМГ	5,54	6143,0	1108,8	1141,2	6322,0	102,9
Фон + N <sub>30</sub> по ТМГ + N <sub>30</sub> локально у фазі весняного куціння	5,82	6625,1	1138,3	1111,7	6469,9	97,7
Фон + N <sub>30</sub> по ТМГ + N <sub>60</sub> локально у фазі весняного куціння	5,63	6805,8	1208,9	1041,1	5861,7	86,1

Тому при вирощуванні пшениці озимої по чорному пару за рахунок вищої окупності вкладених ресурсів формувалися показники виробничої собівартості на рівні 1109-1341 грн/т, які були нижчими в порівнянні з показниками собівартості зерна, вирощеного після сої, на 7,1-21,7 %, а після ярого ячменю – на 13,4-26,4 %. З іншого боку, непарові попередники (особливо ячмінь ярий) на низьких фонах живлення не здатні забезпечувати формування високоякісного зерна. Таким чином, через низькі реалізаційні ціни показники прибутковості виробництва зерна пшениці після непарових попередників знижуються.

На основі економічних розрахунків встановлено, що при розміщенні посівів пшениці озимої в сівозміні по чорному пару за рахунок економії ресурсів в розрахунку на тонну продукції та реалізації більш якісної продукції (II класу) за вищими цінами підвищення прибутковості гектара пшениці склали: 1,3-3,9 тис. грн/га в порівнянні з розміщенням після сої та 2,0-4,3 тис. грн/га – після ячменю ярого (табл. 16). При цьому в рекомендованих варіантах рівень рентабельності виробництва зерна пшениці озимої по чорному пару сягав 84,0-102,9 %, тоді як при розміщенні після сої найкращі показники рентабельності склали 72,6 %, а після ячменю ярого – лише 54,9 %. Таким чином, використання ячменю ярого в якості попередника є найменш бажаним як з агротехнологічної, так і з економічної точки зору.

Порівняльний економічний аналіз показав, що серед сортів пшениці озимої, що вивчали був сорт Богдана, а найнижчі показники були досягнуті при вирощуванні сорту Антонівка. Так, по чорному пару пшениця озима сорту Богдана формувала продуктивність на 12-18% вищу в порівнянні з рештою сортів (табл. 16). Після сої за більшістю варіантів дане перевищення складало від 3,7 до 16,2 %, а після ячменю ярого – від 3,1 до 15,4 % (табл. 17, 18).

При вирощуванні пшениці озимої сорту Богдана по чорному пару на різних фонах живлення виробнича собівартість 1 тонни зерна формувалася на рівні 1109-1209 грн, що на 8,1-9,1 % нижче в порівнянні з показниками сорту

Зіра та на 9,3-11,5 % – сорту Антонівка (табл. 16). Реалізація отриманого зерна пшениці сорту Богдана забезпечувала 5,7-6,5 тис. грн чистого доходу з гектару посіву, тоді як при вирощуванні сорту Зіра – 4,6-5,1 тис. грн/га, а сорту Антонівка – 4,2-5,0 тис. грн/га залежно від фону живлення. В результаті за показниками рентабельності сорти Зіра та Антонівка поступалися сорту Богдана відповідно на 15,2-18,0 і 18,3-22,9 п. п.

Аналогічна тенденція спостерігається і при порівнянні сортів при вирощуванні після непарових попередників. Так, виробництво 1 тонни зерна сорту Богдана після сої потребувало 1304-1432 грн матеріально-грошових витрат (залежно від системи удобрення), і за більшістю варіантів було на 3,2-11,3 % дешевшим в порівнянні з собівартістю продукції інших двох сортів (табл. 17). Прибуток з гектару посіву був тут суттєво нижчим, ніж при вирощуванні по чорному пару, і по сорту Богдана складала 1,9-4,1 тис. грн/га. У той же час з площі, де вирощувалися сорти Зіра та Антонівка, було отримано чистого доходу в розрахунку на гектар в 1,1-1,7 раза менше, ніж по сорту Богдана. Тому якщо найкращий сорт забезпечував при вирощуванні після сої отримання 41,0-72,6 % рентабельності, то по сорту Зіра даний показник формувався в межах 30,5-67,0 %, а по сорту Антонівка – лише 25,1-55,4 % залежно від норми удобрення.

Ячмінь ярий, як попередник, забезпечував найнижчий рівень віддачі гектару землі, тому навіть при врожайності найкращого сорту Богдана 3,03-3,96 т/га рівень собівартості виробництва одиниці продукції підвищувався до 1453-1510 грн/т, сума чистого доходу з 1 га знижувалася до 1,5-3,2 тис. грн., а рівень рентабельності – до 33,8-54,9 % залежно від фону живлення. При цьому показники рентабельності виробництва пшениці озимої сорту Зіра були нижчими на 3,4-8,2, а сорту Антонівка – відповідно на 13,3-15,5 п. п. Застосування системи добрив повинно передбачати не лише забезпечення вагомих приростів врожайності пшениці, але й отримання економічного ефекту. Протягом періоду досліджень ефективність застосування різних варіантів азотних підживлень диференціювалася залежно від попередника.

Таблиця 17

**Економічна ефективність вирощування різних сортів пшениці озимої після сої залежно від фону живлення,  
2020 р.**

Фон живлення	Урожай- ність, т/га	Витрати на 1 га, Грн.	Собі- вар- тість 1 т, грн	Чистий дохід у розрахунку:		Рівень рента- бель- ності, %
				на 1 т, грн	на 1 га, грн	
<b>Сорт Зіра</b>						
Фон – N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub> , без підживлення	2,92	4519,7	1547,8	472,2	1378,7	30,5
Фон + N <sub>30</sub> по ТМГ	3,51	4958,1	1412,6	687,4	2412,9	48,7
Фон + N <sub>30</sub> по ТМГ + N <sub>30</sub> локально у фазі весняного кущіння	4,11	5538,6	1347,6	902,4	3708,9	67,0
Фон + N <sub>30</sub> по ТМГ + N <sub>60</sub> локально в фазі весняного кущіння	4,05	5759,2	1422,0	828,0	3353,3	58,2
<b>Сорт Антонівка</b>						
Фон – N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub> , без підживлення	2,77	4473,6	1615,0	405,0	1121,8	25,1
Фон + N <sub>30</sub> по ТМГ	3,26	4881,2	1497,3	602,7	1964,8	40,3
Фон + N <sub>30</sub> по ТМГ + N <sub>30</sub> локально у фазі весняного кущіння	3,75	5427,9	1447,4	802,6	3009,6	55,4
Фон + N <sub>30</sub> по ТМГ + N <sub>60</sub> локально в фазі весняного кущіння	3,71	5654,7	1524,2	725,8	2692,8	47,6
<b>Сорт Богдана</b>						
Фон – N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub> , без підживлення	3,22	4611,9	1432,3	587,7	1892,5	41,0
Фон + N <sub>30</sub> по ТМГ	3,50	4955,0	1415,7	684,3	2395,0	48,3
Фон + N <sub>30</sub> по ТМГ + N <sub>30</sub> локально у фазі весняного кущіння	4,29	5593,9	1303,9	946,1	4058,6	72,6
Фон + N <sub>30</sub> по ТМГ + N <sub>60</sub> локально в фазі весняного кущіння	4,20	5805,3	1382,2	867,8	3644,7	62,8

Таблиця 18

**Економічна ефективність вирощування різних сортів пшениці озимої після ячменю ярого залежно від фону живлення, 2020 р.**

Фон живлення	Урожайність, т/га	Витрати на 1 га, грн	Собі- вар- тість 1 т, грн	Чистий дохід у розрахунку:		Рівень рента- бель- ності, %
				на 1 т, грн	на 1 га, грн	
Сорт Зіра						
Фон N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> , без підживлення	2,80	4503,8	1608,5	411,5	1152,2	25,6
Фон + N <sub>30</sub> по ТМГ	3,05	4837,7	1586,1	513,9	1567,3	32,4
Фон + N <sub>30</sub> по ТМГ + N <sub>30</sub> локально у фазі весняного кущіння	3,56	5390,5	1514,2	585,8	2085,5	38,7
Фон + N <sub>30</sub> по ТМГ + N <sub>60</sub> локально в фазі весняного кущіння	3,74	5685,0	1520,0	730,0	2730,0	48,0
Сорт Антонівка						
Фон N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> , без підживлення	2,66	4460,8	1677,0	343,0	912,4	20,5
Фон + N <sub>30</sub> по ТМГ	2,88	4785,4	1661,6	438,4	1262,6	26,4
Фон + N <sub>30</sub> по ТМГ + N <sub>30</sub> локально у фазі весняного кущіння	3,18	5273,7	1658,4	441,6	1404,3	26,6
Фон + N <sub>30</sub> по ТМГ + N <sub>60</sub> локально в фазі весняного кущіння	3,50	5611,2	1603,2	646,8	2263,8	40,3
Сорт Богдана						
Фон N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> , без підживлення	3,03	4574,5	1509,7	510,3	1546,1	33,8
Фон + N <sub>30</sub> по ТМГ	3,28	4908,4	1496,5	603,5	1979,6	40,3
Фон + N <sub>30</sub> по ТМГ + N <sub>30</sub> локально у фазі весняного кущіння	3,67	5424,3	1478,0	622,0	2282,7	42,1
Фон + N <sub>30</sub> по ТМГ + N <sub>60</sub> локально в фазі весняного кущіння	3,96	5752,6	1452,7	797,3	3157,4	54,9

Так, за усіма трьома сортами пшениці озимої, що вирощувалися по чорному пару, найкращі показники рентабельності були отримані у варіанті, де додатково до фону  $N_{30}P_{30}K_{30}$  проводилося підживлення в дозі  $N_{30}$  по таломерзлому ґрунту (табл. 16). Даний агрозахід за врожайності 4,85-5,54 т/га забезпечував отримання 0,84-1,02 грн чистого доходу в розрахунку на 1 грн витрачених матеріально-грошових ресурсів.

Додаткове проведення локального підживлення в дозі  $N_{30}$  (у фазі весняного куціння) хоча й забезпечувало зростання рівня продуктивності на 0,19-0,28 т/га (3,9-5,1 %) в порівнянні з попереднім фоном, проте при подальшому збільшенні витрат на 1 га на 7,7-7,8% призводило до підвищення собівартості одиниці продукції з 1109-1223 до 1138-1267 грн/т, до зниження суми чистого доходу в розрахунку на 1 т зерна і, як результат, – падіння рівня рентабельності на 5,2-6,4 п. п. (залежно від сорту). З іншого боку, за рахунок реалізації додатково отриманого зерна сортів Зіра та Богдана сума чистого доходу в розрахунку на 1 га зросла на 31,4 і 147,9 грн/га, забезпечивши формування максимальних показників прибутковості одиниці посівної площі. З огляду на це, даний варіант удобрення можна розглядати як доцільний, але лише за умови отримання достатніх приростів урожайності.

Подальше підвищення дози локального підживлення азотом до 60 кг д.р./га часто призводило до вилягання посівів, зниження врожайності культури та суттєвого погіршення економічних показників.

Дослідження впливу фону живлення показали, що пшениця озима, яка вирощується після непарових попередників, більш чутливо реагує на внесення добрив, зокрема, на проведення додаткових азотних підживлень. Тут отримані більш суттєві прирости врожайності (як в абсолютному, так і в процентному відношенні до контрольного фону), що викликало аналогічну зміну в економічних показниках. Так, якщо в паровому полі прирости

продуктивності культури в порівнянні з контрольним варіантом сягали 13,0-16,9 %, то після сої і ячменю ярого – відповідно 33,2-40,8 і 30,7-33,6 %.

Аналіз ефективності системи добрив за комплексом економічних показників показав, що при розміщенні пшениці озимої в сівозміні після сої найкращі результати були досягнуті, коли додатково до контрольного фону проводили два підживлення (по  $N_{30}$ ): перше – по тало-мерзлому ґрунту, друге – локально у фазі куціння навесні (табл. 17). При зростанні рівня врожайності за рахунок даного заходу до 3,75-4,29 т/га показники собівартості виробництва одиниці продукції знижувалися на 9,0-12,9 %, а чистий дохід в розрахунку на 1 гектар посіву зростав в 2,1-2,7 раза, забезпечуючи формування максимальних показників рентабельності: від 55,4% (сорт Антонівка) до 72,6% (сорт Богдана). Подальше подвоєння дози локальних азотних підживлень не окупалося достатнім приростом врожайності і призводило до зниження показників рентабельності на 7,8-9,8 п. п.

Результати досліджень свідчать, що вирощування пшениці озимої після ячменю ярого на фоні  $N_{60}P_{60}K_{60}$  за умови формування зерна якості IV класу забезпечує отримання від 0,9 (сорт Антонівка) до 1,5 тис. грн. (сорт Богдана) чистого доходу з 1 га, що за рівня рентабельності 20,5-33,8% надає можливості щонайменше для простого відтворення виробництва (табл. 18).

З кожним кроком нарощування доз азотних добрив спостерігалось покращання показників економічної ефективності, зумовлене формуванням приростів продуктивності та поліпшенням якісних характеристик продукції. Зокрема, вже при проведенні двох підживлень ( $N_{30}$  по тало-мерзлому ґрунту і  $N_{60}$  – локально у фазі куціння навесні) за врожайності 3,18-3,67 т/га реалізація отриманого зерна з якісними показниками III класу забезпечила отримання чистого доходу в розмірі 0,27-0,42 грн в розрахунку на кожен гектар посіву матеріально-грошових витрат та 1,4-2,3 тис. грн. – на кожен гектар посіву.

Пшениця озима, яку висівали після ячменю ярого, найкраще реагувала на систему добрив з максимальним насиченням азотом (фон  $N_{60}P_{60}K_{60} + N_{30}$  по тало-мерзлому ґрунту +  $N_{60}$  локально у фазі куціння навесні). В даному варіанті за високого рівня окупності додаткових витрат було отримано найвищі прирости врожайності в порівнянні з контрольним фоном (30,7-33,6%) та найнижчу собівартість (1453-1603 грн/т). При цьому найкращі показники економічної ефективності сформувалися на ділянках, де вирощували сорт Богдана: чистий дохід з 1 га – 3,2 тис. грн., рівень рентабельності – 54,9 %.

Таким чином, результати економічного аналізу свідчать, що для умов північного Степу України актуальним залишається збереження чорного пару як найкращого попередника для пшениці озимої. Використання в якості попередника сої і ячменю ярого з економічної точки зору, є менш ефективним, проте допустимим (особливо в сприятливі за умовами зволоження роки) при внесенні як мінімум по 30-60 кг д. р. азоту, фосфору та калію в складі основного добрива в розрахунку на гектар посівної площі.

Серед досліджуваних систем добрив з позиції забезпечення приростів врожайності та окупності витрат найбільш ефективними слід визнати наступні варіанти: при вирощуванні по чорному пару – фон  $N_{30}P_{30}K_{30} + N_{30}$  по тало-мерзлому ґрунту; після сої – фон  $N_{45}P_{45}K_{45} + N_{30}$  по тало-мерзлому ґрунту +  $N_{30}$  локально у фазі куціння навесні; після ячменю ярого – фон  $N_{60}P_{60}K_{60} + N_{30}$  по тало-мерзлому ґрунту +  $N_{60}$  локально у фазі куціння навесні.

Найкращу реакцію на попередники та фона живлення виявили сорти Богдана та Зіра, вирощування яких забезпечило отримання найвищих показників економічної ефективності.

## **РОЗДІЛ 6.**

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

### **6.1. Організація охорони праці в ТОВ «Агрохімія» Верхньодніпровського району Дніпропетровської області**

Охорона праці в ТОВ «Агрохімія» регулюється основними положеннями охорони праці в Україні і регламентуються конституцією України (основним законом), кодексом законів про працю, законом „Про охорону праці”, а також розробленими на їхній основі і відповідних їм нормативно–правовими актами (Укази президента, постанови уряду, правилами, нормами, інструкціями, стандартами й іншими документами) [71-78].

В ТОВ «Агрохімія» питаннями по охороні праці займається безпосередньо керівник. В господарстві виділені окремі галузі виробництва: відділ рослинництва, комплекс переробки зерна, служба обслуговування сільгосптехніки, керівниками яких є головні фахівці. Вони також несуть відповідальність по охороні праці.

Згідно чинному законодавству кожен робітник перед початком роботи повинен пройти перевірку знань з охорони праці. Навчальні програми з охорони праці передбачають практичне і теоретичне навчання. Теоретичне навчання проводять по програмі спеціального предмета “Охорони праці”. Після навчання, по охороні праці працівників до яких висувають додаткові вимоги по безпеці, проводять іспит. Фахівець з охорони праці проводить вступний інструктаж з працівниками, яких приймають на роботу незалежно від освіти, стажу роботи з даної спеціальності, чи посади, що прибули у

відрядження з різних організацій , а також зі студентами й учнями, що проходять виробничу практику, навчання або виконують певні роботи. Проводять вступний інструктаж у кабінеті по охороні праці відповідно програм із застосуванням сучасних технічних засобів навчання, плакатів, зразків, макетів, кіно і діафільмів та ін.

Первинний інструктаж на робочому місці проводять із всіма працівниками, яких уперше приймають на роботу, переведеними з інших робіт, командированими, студентами й учнями, що прибули для проходження практики чи навчання, а також з іншими працівниками , що будуть виконувати нову для них роботу.

Керівник виробничої ділянки проводить первинний інструктаж індивідуально з кожним працівником чи із групою працівників, що виконують одну і ту роботу, по типовій програмі. При цьому особливу увагу приділяють на небезпечні виробничі фактори, правильні прийоми праці при використанні технічних засобів. Після перевірки знань і навичок інструктованих допускають до самостійної роботи. Через 6 місяців після первинного інструктажу на робочому місці працівники проходять повторний інструктаж із програми інструктажу на робочому місці. При виконанні робіт з підвищеною безпекою його проводять через 3 місяці.

Позаплановий інструктаж проводять: при введенні в дію нових чи перероблених стандартів по охороні праці; при зміні технологічного процесу, чи модернізації устаткування, інструментів і матеріалів та інше; при порушенні правил техніки безпеки, що привели чи можуть призвести до травми, вибуху, пожежі, аварії, при вимогах органів контролю; якщо перерви в роботі з підвищеною безпекою склали 30 календарних днів, для інших 60 днів.

Цільовий інструктаж проводять із працівниками не зв'язаними з прямими обов'язками за фахом. Первинний інструктаж на робочому місці, повторний позаплановий і цільовий проводить безпосередній керівник робіт.

Відшкодування збитків потерпілим при нещасних випадках на виробництві. Фонд соціального страхування від нещасних випадків у разі настання страхового випадку здійснює застрахованому чи особам, які мають на це право, страхові виплати, що складаються із:

щомісячної страхової виплати втраченого заробітку (або відповідної його частини) залежно від ступеня втрати потерпілим професійної працездатності;

страхової виплати в установлених випадках одноразової допомоги потерпілому (членам його сім'ї та особам, які перебували на утриманні померлого);

страхової виплати пенсії по інвалідності потерпілому;

страхової виплати пенсії у зв'язку з втратою годувальника;

страхової виплати дитині, яка народилася інвалідом внаслідок травмування на виробництві або професійного захворювання її матері підчас вагітності;

страхових виплат на медичну та соціальну допомогу;

страхової виплати за моральну шкоду за наявності факту її заподіяння.

Ступінь втрати працездатності потерпілим установлюється медико-соціально-експертна комісія (МСЕК) за участю Фонду і визначається у відсотках професійної працездатності, яку мав потерпілий до ушкодження здоров'я. МСЕК установлює обмеження рівня життєдіяльності потерпілого, визначає професію, з якою пов'язане ушкодження здоров'я, причину, час настання та групу інвалідності, а також визначає необхідні види медичної соціальної допомоги.

МСЕК установлюють необхідність переведення потерпілого на іншу роботу, її тривалість та характер. При цьому за потерпілим зберігаються його середньомісячний заробіток, який обчислюється за три повних календарних місяці роботи до ушкодження здоров'я. Потерпілому, який проходить професійне навчання або перекваліфікацію за програмою реабілітації, Фонд

здійснює щомісячні страхові виплати також у розмірі середньомісячного заробітку.

Право на страхові виплати (пенсії) у разі смерті потерпілого мають непрацездатні особи, які перебували на утриманні померлого або мали на день його смерті право на одержання від нього утримання, а також дитина, що народилася упродовж не більш як десятимісячного строку після його смерті.

Такими непрацездатними особами є:

- діти, які не досягли 16 років; діти віком 16 до 18 років, які не працюють; діти старші за цей вік, що через вади фізичного або розумового розвитку самі не здатні заробляти; діти, які є учнями, студентами (слухачами, стажистами, курсантами) денної форми навчання — до закінчення навчання, але не більш як до 23 років;

- жінки, які досягли 55 років, і чоловіки, що досягли 60 років, якщо вони не працюють;

- члени сім'ї потерпілого, які мають інвалідність;

- неповнолітні діти, на утримання яких померлий виплачував або був зобов'язаний виплачувати аліменти;

- непрацездатні особи, які не перебували на утриманні померлого, але мають на це право.

Право на отримання страхових виплат у разі смерті потерпілого мають також дружина (чоловік) або один з батьків померлого чи інший член сім'ї, якщо він не працює та доглядає дітей, братів (сестер) або онуків потерпілого, які не досягли восьмирічного віку.

Розміри страхових виплат

У разі стійкої втрати професійної працездатності Фонд соцстрахування від нещасних випадків проводить одноразову виплату потерпілому, сума якої визначається із розрахунку середньомісячного заробітку потерпілого за кожний відсоток втрати ним професійної працездатності. У разі

встановлення більшого ступеня втрати професійної працездатності (при подальших обстеженнях МСЕК) потерпілому проводиться додаткова одноразова виплата, сума якої визначається із розрахунку середньомісячного заробітку за кожний відсоток збільшення ступеня втрати професійної працездатності відносно попереднього обстеження МСЕК. Якщо комісією з розслідування нещасного випадку встановлено, що ушкодження здоров'я настало не лише з вини роботодавця, а й внаслідок порушення потерпілим нормативних актів про охорону праці, то розмір одноразової виплати зменшується на підставі висновку цієї комісії, але не більше ніж на 50%.

Сума щомісячної страхової виплати інваліду встановлюється відповідно до втрати професійної працездатності та середньомісячного заробітку, що він мав до ушкодження здоров'я і ця сума не повинна перевищувати середньомісячний заробіток.

Відшкодування моральної (немайнової) шкоди здійснюється у вигляді одноразової страхової виплати незалежно від інших видів страхових виплат за заявою потерпілого з викладом характеру заподіяної шкоди та за поданням відповідного висновку медичних органів. Сума страхової виплати за моральну шкоду визначається в судовому порядку і не може перевищувати 200 розмірів мінімальної заробітної плати, встановленої на день виплати.

Фонд соціального страхування від нещасних випадків фінансує витрати на медичну та соціальну допомогу, в тому числі на додаткове харчування, придбання ліків, спеціальний медичний догляд, постійний сторонній догляд, побутове обслуговування, протезування, санітарно-курортне лікування, придбання спеціальних засобів пересування тощо, якщо потребу в них визначено висновками МСЕК.

У разі смерті потерпілого внаслідок нещасного випадку на виробництві або професійного захворювання розмір одноразової допомоги його сім'ї повинен бути не меншим за п'ятирічну заробітну плату загиблого і, крім того, не меншим за однорічний заробіток потерпілого на кожну особу, яка

перебувала на його утриманні, а також на його дитину, яка народилася впродовж не більш як десятимісячного строку після смерті годувальника. Фонд несе також витрати на поховання померлого. Суми щомісячних страхових виплат непрацездатним утриманцям загиблого, які мають на це право, визначаються із середньомісячного заробітку потерпілого, за винятком частки, що припадала на нього та працездатних осіб, що перебували на його утриманні, але не мали права на ці виплати. Сума такої виплати кожній особі, яка має на це право, розраховується шляхом ділення отриманого залишку на кількість цих осіб.

Неповнолітнім особам, які народились інвалідами внаслідок травмування на виробництві або професійного захворювання матері під час її вагітності, Фонд здійснює щомісячні страхові виплати як інвалідам дитинства, а після досягнення ними 16 років — у розмірі середньомісячного заробітку, що склався на території області (міста) приписки цих осіб, але не менше середньомісячного заробітку в країні на день виплати.

В цілому стан охорони праці в ТОВ «Агрохімія» Верхньодніпровського району Дніпропетровської області перебуває на досить високому рівні, хоча врахування людського фактору в господарстві при сільськогосподарському виробництві потребує постійного контролю для запобігання прояву надзвичайних ситуацій.

## **6.2 Аналіз виробничого травматизму та захворювань в ТОВ «Агрохімія» Верхньодніпровського району Дніпропетровської області**

Директор господарства призначає комісію з розслідування та веде облік нещасних випадків, професійних захворювань і аварій відповідно до положення.

Директор господарства постійно вивчає умови праці, перевіряє виконання правил безпеки, виробничої та трудової дисципліни, дотримання

законодавства про режим робочого часу та відпочинку, про працю жінок та підлітків.

Директор господарства один раз на рік складає звіт про потерпілих при нещасних випадках та освоєння засобів на заходи по охороні праці в формі 7–Тнв. Звіт складається на основі актів форми Н–1 і включають в нього нещасні випадки, що пов'язані з виробництвом.

Інформація про стан охорони праці в ТОВ «Агрохімія» формується з таких джерел:

- акт про нещасні випадки, звіти про виробничий травматизм, аналіз його причин і показників;
- документи про загальну та професійну захворюваність;
- матеріали обстеження робочих місць;
- акти розслідування аварій, пожеж та інші.

Для аналізу показників виробничого травматизму (захворювань) в ТОВ «Агрохімія» використовуємо статистичний метод. На основі аналізу статистичної звітності господарства за ф. 7–ТНВ, 9–т, актів розслідування нещасних випадків та захворювань за ф. Н–1, Н–2, Н–5, П–4, П–5 та НТ у господарстві протягом трьох останніх років відмічено 1 випадок виробничого травматизму та 1 випадок професійного захворювання.

Для кількісної характеристики виробничого травматизму та захворювань розраховували такі показниками:

1) коефіцієнт частоти травматизму чи захворювань:

$$K_{\text{ч}} = T/P * 1000$$

де, Т– кількість нещасних випадків чи захворювань;

Р– середня чисельність працівників, чол.;

1000– перерахування на 1000 працівників.

2) коефіцієнт важкості травматизму чи захворювання:

$$K_{\text{т}} = Д/Т$$

де, Д – кількість днів непрацездатності.

З) коефіцієнт втрати робочого часу;

$$K_{\text{п}} = \text{Д/Р} * 1000$$

Зробимо аналіз виробничого травматизму (захворювань) і причин нещасних випадків в ТОВ «Агрохімія» (табл. 19).

Розрахунок основних показників захворювань за 2018 р.

Коефіцієнт частоти захворювань:

$$K_{\text{ч}}(\text{захв. 2018 р.}) = 1/100 * 1000 = 10.$$

Коефіцієнт важкості захворювань:

$$K_{\text{т}}(\text{захв. 2018 р.}) = 45/1 = 45.$$

Коефіцієнт втрати робочого часу:

$$K_{\text{п}}(\text{захв. 2018 р.}) = 45/100 * 1000 = 450,0$$

Розрахунок основних показників виробничого травматизму за 2019 р.

Коефіцієнт травматизму:

$$K_{\text{ч}}(\text{трав. 2019 р.}) = 1/100 * 1000 = 10;$$

Коефіцієнт важкості травматизму:

$$K_{\text{т}}(\text{трав. 2019 р.}) = 35/1 = 35;$$

Коефіцієнт втрати робочого часу:

$$K_{\text{п}}(\text{трав. 2019 р.}) = 35/100 * 1000 = 350,0$$

Таблиця 19

Аналіз виробничого травматизму (захворювань) в ФГ „Кондор С”

Показники	2018 р	2019 р	2020 р
Кількість працюючих, чол.	100	100	100
Кількість нещасних випадків, од	0	1	–
Кількість захворювань	1	–	–
Втрати днів непрацездатності:			
– від травматизму	–	35	–
– від захворювань	45	–	–
Коефіцієнт частоти травматизму (захворювань)	10	10	–
Коефіцієнт важкості травматизму (захворювань)	45	35	–
Коефіцієнт втрат робочого часу	450	350	–

Аналіз таблиці показує, що кількість працівників у фермерському господарстві протягом останніх трьох років залишається стабільною і становить 100 чоловік. Зафіксований один нещасний випадок у 2019 році та один випадок професійного захворювання у 2018 році. В 2019 році нещасний випадок (травма нижніх кінцівок тіла) стався під час роботи з сільськогосподарською технікою, що пояснюється неуважністю працівника під час роботи, а в 2018 році зафіксовано випадок професійного захворювання (алергічний дерматит). Але незважаючи на нещасний випадок в 2019 році в цілому стан охорони праці в ТОВ «Агрохімія» перебуває на досить високому рівні. Кількість днів непрацездатності у 2019 році становила – 35, а у 2018 – 45 днів. Коефіцієнт частоти травматизму (захворювань) був на рівні 10, коефіцієнт важкості травматизму – 35–45, а коефіцієнт втрат робочого часу – 350–450.

### **6.3 Вимоги безпеки праці під час збирання зернових культур**

#### **6.3.1 Загальні положення**

Перед збиранням зернових культур в ТОВ «Агрохімія» враховують такі показники: зрілість вирощуваної культури, погодні умови, спосіб збирання врожаю, стан збиральної техніки і транспортних засобів, кількість і кваліфікація працівників, а також інформація, про виробничі небезпеки та випадки травмування під час збирання.

Персонал, який обслуговує збиральні агрегати, комплектують працівниками з врахуванням їхньої кваліфікації. Право на керування комбайном надається особам не молодшим 18 років, які мають належне посвідчення та пройшли медичний огляд і навчання безпеки праці та пожежної безпеки.

Для відпочинку всім робітникам відводять спеціальні місця, відмічені

добре видними мітками. Категорично забороняється відпочивати в полі на копні сіна, в зоні роботи агрегатів, під машинами та в інших невстановлених для цього місцях.

### **6.3.2 Вимоги перед початком збирання врожаю**

Перед початком збирання врожаю в ФГ „Кондор С”, проводять детальний огляд всіх робочих органів комбайну, а саме, кермового управління, зчеплення, гальмів, також перевірити справність звукової та світлової сигналізації, для швидкого попередження небезпеки як вдень так і в ночі. Не допускається підтікання палива, мастила, іскріння електричної проводки, що може призвести до пожежі. Шини коліс не повинні мати порізів, розривів, розшарувань каркаса. Вся робоча техніка перевіряється на холостому ходу.

На відведених ділянках обладнати польові стани й місця для відпочинку комбайнерів та механізаторів, майданчики для зберігання техніки і паливо – мастильних матеріалів.

Обов'язково провести перевірку провисання проводів ліній електропередач над полем.

### **6.3.3 Вимоги безпеки праці під час збирання врожаю**

Забезпечити освітленням майданчик під час проведення технічного обслуговуванням комбайну і транспортних машин у темний час доби. Освітленість поверхні в будь – якому місці робочої зони має бути не менше 50 люкс.

Під час роботи агрегату на території поля заборонено знаходитись стороннім людям. Не дозволяється під час руху знаходитися та підійматися на комбайн, забігати наперед, а також стояти на підніжці. Запасні ножі

збиральних машин зберігати в дерев'яних чохлах на безпечному місці. Заміну ріжучих апаратів машини проводять двоє механізаторів в рукавицях.

Під час роботи в полі і руху по дорогах нікому, крім комбайнера, не дозволяється знаходитись на зернозбиральному комбайні.

Заборонено перебування людей у кузові автомашини при заповненні її зерном, а також при транспортуванні до місця складування, виконувати технічне чи технологічне обслуговування під час руху. Ремонт робочих органів провести лише після повної зупинки її деталей.

Для зниження негативної дії низькочастотних коливань (вібрацій) машини на організм комбайнера й поліпшення технологічних показників напрям косовиці повинен збігатись з напрямом оранки і бути впоперек або під кутом до напрямку посіву.

Комбайни забезпечити дерев'яними лопатами для проштовхування злежаного зерна в бункерах до вивантажувального шнека, також міцними підкладками для встановлення домкрата. Перед підніманням загальмувати, а під колеса встановити противідкатні башмаки.

На ділянках, де проходять лінії електропередач, робота та проїзд агрегатів дозволяється при певних відстанях від найвищої точки машини чи вантажу до дроту в залежності від напруги.

При збиранні врожаю швидкість комбайна на поворотах не перевищувати 3–4 км/час.

Категорично заборонено проводити ремонт комбайну на схилі. Для застереження перекидання, робота комбайна на схилах 9° заборонена.

#### **6.3.4. Вимоги безпеки в аварійних ситуаціях**

При виникненні пожежі треба зупинити комбайн і приступити до ліквідації осередку згорання за допомогою вогнегасника, землі, води та повідомити керівництво про пожежу.

Кожен комбайн обов'язково оснастити двома вогнегасниками, двома штиковими лопатами та швабрами.

До початку роботи назначити одного відповідального робочого по протипожежній підготовці збиральної техніки та організацію протипожежного інструктажу механізаторам та комбайнерам.

Категорично заборонено курити та розводити вогнище поблизу комбайну та на полі.

Ремонт комбайну допускається не ближче 30 м до поля. Під час грози в полі, роботу на механізмах зупинити та відійти від техніки на відстань не менше 50 м.

### **6.3.5. Перша медична допомога при травмуванні робітників при збиранні урожаю**

Під час збирання врожаю методами надання першої медичної допомоги має володіти кожен працівник. При наданні першої медичної допомоги дотримувати наступну черговість дій:

- усунути дію на постраждалого небезпечних і шкідливих виробничих чинників, наприклад, звільнити від дії електричного струму, винести з небезпечної зони, погасити одяг, що горить.

- відновити прохідність дихальних шляхів, провести штучне дихання, зовнішній масаж серця, зупинити кровотечу, накладити пов'язку, шину.

- доставити до лікувальної установи.

- в комбайні необхідно мати медикаменти і засоби, що знаходяться в медичній аптечці.

- нерідко під час збирання робітники одержують сонячні удари, після чого потерпілого негайно перенести в прохолодне місце, зняти одяг, дати води.

### **6.3.6 Вимоги безпеки після закінчення роботи**

Виключити всі молотильні органи комбайну і обережно виїхати з поля до місця стоянки сільськогосподарської техніки.

На стоянці перевірити всі робочі органи комбайну та почистити його від землі та залишку соломи.

По закінченні всієї роботи зняти робочий одяг та прийняти душ.

### **6.4 Заходи по поліпшенню умов праці в ТОВ «Агрохімія» Верхньодніпровського району Дніпропетровської області**

У ТОВ «Агрохімія» із забезпеченість працівників спецодягом, засобами індивідуального захисту були деякі проблеми та й технічний стан деякої техніки не зовсім відповідав технічним нормам . Привести таку техніку з відповідністю КРРМ.

Місця роботи майданчики для відпочинку з достатньою ємкістю для води, збільшити, та забезпечити миючими засобами та індивідуальними аптечками.

Проводити навчання з першої долікарської допомоги.

Допоміжних робітників, що обслуговують задіяні агрегати ознайомити з умовами та правилами використання наявних машин.

Добитись щоб агрегати перед черговим виїздом в поле проходили щоденний технічний огляд та при потребі ремонтувалися.

Як видно з проведеного аналізу у 2020 році спостерігається зниження виробничого травматизму порівняно з 2018 та 2019 рр. Це було досягнуто завдяки більш уважного ставлення керівництва до питань охорони праці: посилення пропагандистської роботи, покращення умов проведення навчання .

Для зменшення виробничого травматизму в майбутньому в ТОВ «Агрохімія» необхідно:

- проводити більш детальні інструктажі та більш інтенсивну пропаганду охорони праці;
  - провести роз'яснювальну роботу при роботі машино тракторними агрегатами під час обробітку ґрунту;
  - провести роз'яснювальну роботу при роботі з небезпечними для життя речовинами;
  - забезпечити працівників засобами індивідуального захисту;
  - вчасно проводити навчання і додаткові заняття по охороні праці;
- виділення коштів на заміну застарілого обладнання ,яке не відповідає вимогам техніки безпеки, на більш сучасне та безпечне.

## **6.5 Безпека в надзвичайних ситуаціях**

Загалом, ураження блискавкою досить не часте явище. Воно складає десятимільйонну долю ризику. Та все ж таки, за даними статистики, у світі щороку від її удару гине близько трьох тисяч людей. Ці сумні факти вимагають знання правил поведінки під час грози.

У ТОВ «Агрохімія» працівники проінструктовані про правила поведінки під час грози.

Щоб знизити ризик під час грози на відкритій місцевості працівникам не можна ховатися під високі дерева, особливо поодинокі.

На відкритому просторі краще присісти у суху яму чи траншею. Тіло повинно мати якнайменше точок дотику із землею, не лягайте на землю, бо тим самим збільшуєте площу враження розрядом, а краще потрібно сісти, злегка нахиливши голову, щоб вона не була вище предметів, які знаходяться поряд; не ховайтеся в невеликих спорудах, хатинах, будинках, наметах, тим більше серед острівців дерев. Не потрібно бігти.

Якщо людей двоє, троє чи більше, – не можна скупчуватися в укритті разом, а ховатися поодиноці, бо розряд, як відомо, перебігає через контакт людських тіл.

Перебуваючи у сховищі, ноги тримайте вкупі, а не розкидано, тим самим звузивши площу можливого ураження розрядом; негайно слід позбавитись усіх металевих предметів, які є на вас чи при вас: лопати, сокири, ножі, браслети, навіть годинники – покладіть у захищеному місці далі від себе; під час грози припиніть прогулянку на велосипеді або верхи на коні – велосипед поставте якнайдалі від себе, а коня прив'яжіть, бажано до невисокого дерева і не до паркану; не потрібно купатися під час грози, але якщо гроза застала під час купання, то слід до берега добиратися повільно, спокійно, не вимахуючи руками, якщо гроза застала вас на човні, то слід вибратися на берег, а коли це зробити неможливо, то слід сидіти нерухомо, витягши з води весла.

У горах маємо уникати різних виступів і підвищень. Небезпечними можуть бути й металеві предмети, отже, не варто перебувати поряд із ними.

Якщо ви знаходитися в приміщенні: негайно зачиніть усі двері, квартирки, вікна і відійдіть подалі від них, також тримайтеся на відстані від електроприладів, труб, узагалі будь-якого металевого начиння; не користуйтеся водогоном, у жодному разі не слід митися у ваннах; утримайтеся дзвонити по телефону, при великій потребі робіть це швидко одразу ж опісля чергового грозового розряду.

Перша допомога полягає у звільненні потерпілого від джерела струму або шляхом знеструмлення ланцюга (вимикання рубильника, викручування запобіжників, перерізання проводу – інструмент повинен бути заізольований, рятівник – у гумовому взутті чи стояти на ізолюючому матеріалі), або відтягання проводу від постраждалого (сухою палицею, рукою, закутаною щільним шаром сухого одягу). Поки потерпілий не відсунутий від джерела струму, він сам є джерелом струму для тих, хто надає допомогу!

Після цього треба приступити до штучного дихання і непрямого масажу серця, розстебнувши попередньо весь одяг, що стискує. Лише після оживлення приступають до перев'язки обпечених місць.

Особливим випадком електротравми є ураження блискавкою. У цьому випадку перша допомога буде полягати в штучному диханні й непрямому масажі серця. Уражений блискавкою не є джерелом струму.

Опіки можуть виникати або під дією відкритого вогню, або при потраплянні на шкіру гарячої рідини чи хімічних речовин. У будь-якому випадку першим заходом повинно бути припинення дії джерела опіку. Якщо на людині зайнявся одяг, слід збити полум'я. Звичайно в такій ситуації люди губляться, починають бігати, метушитися, сприяючи таким чином роздуванню полум'я. У цьому випадку потерпілого варто повалити на землю, накрити його щільною тканиною (ковдра, брезент) для припинення доступу повітря до вогню, а при відсутності такої можливості постраждалого потрібно катати по землі, збиваючи вогонь гілками, рушником, піджаком – будь-яким підручним матеріалом. Потім обгорілого звільняють від одягу. Ні в якому разі не слід "здирати" одяг, що пристав до тіла, його необхідно акуратно обрізати. Потім на звільнене місце накладають пов'язку, а якщо поверхня опіку велика – хворого накривають простиралом чи ковдрою і транспортують у медичну установу. Важкість опіку залежить не тільки від його ступеня (1-й ступінь – почервоніння, 2-й ступінь – утворення пухирців, 3-й ступінь – обвуглювання, 4-й ступінь – глибоке обвуглювання), але і від розмірів ураженої поверхні тіла. Небезпечними для життя можуть бути навіть опіки легких ступенів, але великої поширеності. Потерпілого під час евакуації чи до неї треба забезпечити достатньою кількістю питва.

## ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. Встановлено економніше волого витрачання рослинами пшениці по чорному пару, де вносили  $N_{30}P_{30}K_{30}$ , з подальшим підживленням  $N_{30}$  по таломерзлому ґрунту та  $N_{30}$  локально у фазі куціння навесні. Коефіцієнт водоспоживання склав у сорту Зіра –  $646 \text{ м}^3/\text{т}$ ; Антонівка –  $663 \text{ м}^3/\text{т}$  та у сорту Богдана –  $569 \text{ м}^3/\text{т}$  води. Після сої, цей показник збільшувався у сорту Зіра до  $771 \text{ м}^3/\text{т}$ , Антонівка –  $851 \text{ м}^3/\text{т}$ , Богдана до  $716 \text{ м}^3/\text{т}$ . Після ячменю ярого до  $870, 931$  та  $813 \text{ м}^3/\text{т}$  відповідно.

2. При вирощуванні пшениці озимої по чорному пару абсолютно суха маса 100 рослин у фазі колосіння змінювалася від 366 до 558 г, після сої – від 332 до 473 г, після ячменю ярого – від 321 до 457 г. Найбільшою вона була при застосуванні по кращих попередниках (чорний пар, соя) раціональної системи удобрення, яка передбачала допосівне внесення NPK у співвідношенні 1:1:1 і роздрібне підживлення азотом навесні при відновленні вегетації та куценні рослин: у сорту Зіра – 473-558 г, Богдана – 464-549 г, Антонівка – 449-519 г. Аналогічна закономірність встановлена також при визначенні площі листкової поверхні рослин, а саме формування максимального рівня показників при розміщені пшениці озимої після чорного пару та сої, оптимальних нормах і строках внесення добрив (сорт Зіра – 46,8-55,1; Антонівка 44,9-54,3; Богдана – 45,1-56,0 тис.  $\text{м}^2/\text{га}$ ).

3. Найвищу врожайність сортів пшениці озимої Зіра, Антонівка, Богдана було сформовано при вирощуванні по чорному пару при допосівному внесенні  $N_{30}P_{30}K_{30}$  з подальшим підживленням посівів навесні  $N_{30}$  по таломерзлому ґрунту та  $N_{30}$  локально у фазі куціння рослин, (відповідно 5,12, 5,04 та 5,82 т/г). Після сої більшу врожайність зерна отримано на ділянках із застосуванням восени  $N_{45}P_{45}K_{45}$ ,  $N_{30}$  по таломерзлому ґрунті і  $N_{30}$  локально у сортів: Зіра (4,11 т/га) та Богдана (4,29

т/га). При використанні стерньового попередника (ячмінь ярий) максимальну продуктивність забезпечить універсальний сорт Богдана – (3,96 т/га) на фоні  $N_{60}P_{60}K_{60} + N_{30}$  по таломерзлому ґрунті +  $N_{60}$  локально. Зростання урожайності обумовлено покращенням біометричних та структурних показників рослин.

4. Найбільш економічно вигідним було вирощування пшениці озимої, незалежно від сорту, після чорного пару де вносили  $N_{30}P_{30}K_{30}$ , з подальшим підживленням  $N_{30}$  по таломерзлому ґрунті. Цей захід забезпечив отримання чистого прибутку у сортів: Зіра – 5078,7 грн/га та 85,4% рентабельності; Антонівка – 4981,6 грн/га та 84,0% рентабельності та Богдана 6322,0 грн/га та 102,9% відповідно. Після сої та ячменю ярого на кращих варіантах дослідів було отримано чистого прибутку у сортів: Зіра, Антонівка та Богдана 3708,9; 3009,6; та 4058,6 грн/га при рівні рентабельності від 40,3 до 72,6 % відповідно.

5. Як свідчать отримані результати досліджень в ТОВ «Агрохімія» Верхньодніпровського району Дніпропетровської області вирощування пшениці озимої слід проводити за технологією, яка передбачає використання по чорному пару сортів Антонівка та Богдана з внесенням під передпосівну культивуацію  $N_{30}P_{30}K_{30}$  та  $N_{30}$  навесні по таломерзлому ґрунту, що забезпечує урожайність зерна 4,85-5,54 т/га та рівень рентабельності 84,0-102,9%.

Після сої слід висівати сорти Зіра та Богдана з внесенням восени  $N_{45}P_{45}K_{45}$  та навесні  $N_{30}$  по таломерзлому ґрунту і  $N_{30}$  локально в фазі кущення, що дозволяє отримати 4,11-4,29 т/га зерна при рівні рентабельності 67,0-72,6%.

При вирощуванні пшениці озимої після ячменю ярого використовувати сорт Богдана на фоні внесення  $N_{60}P_{60}K_{60}$  восени та  $N_{30}$  по таломерзлому ґрунті

і  $N_{60}$  на весні локально, що забезпечить рентабельність виробництва зерна на рівні 54,9% при урожайності 3,96 т/га.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Володарский Н.И. Биологические основы возделывания кукурузы. – М.: Колос, 1975.–154 с.
2. Енергозбережні і ресурсоощадні технології вирощування кукурудзи / Є.М.Лебідь, Б.В.Дзюбецький, В.С. Циков та ін. / За ред. Ю.М.Пашенко – Дніпропетровськ.: Вид-во ІЗГ УААН, 2006. – 2 с.
3. Жуковский П.М. Культурные растения и их сородичи. – М.: Советская наука, 1950. – 592 с.
4. Могиланский Н.К. Материалы для географии и статистики Бессарабии. – Кишинёв, 1913. – 9 с.
5. Таланов В.В. Кукуруза, её значение для юга России и мероприятия по массовому её распространению. – Екатеринбург, 1911. – 48 с.
6. Медведев Г.А., Ефанов Д.В., Шадрин С.Д. Кормовая ценность гибридов кукурузы // Кукуруза и сорго. – 2001. – № 6. – С. 2–3.
7. Морфология, биология, хозяйственная ценность пшеницы / В. В. Шелепов, В. М. Маласай, А. Ф. Пензев [и др.] ; под ред. В. В. Шелепова. – Мироновка, 2004. – 526 с.
8. Озимі зернові культури / За ред.. Л. О. Животкова, С. В. Бірюкова. – К.: Урожай, 1993. – 288 с.
9. Носатовский А. И. Пшеница / А. И. Носатовский. – М. : Сельхозгиз, 1965. – 568 с.
10. Русанов В. І. Технології вирощування озимої пшениці і їх оцінка / І. В. Русанов // Агронаом. – К., 2008. – №11. – С. 84–88.
11. Концептуальні основи вибору стратегії та пріоритети раціонального розвитку зернової галузі в господарствах зони степу України / А. В. Черенков, В. С. Рибка, М. С. Шевченко [та ін.] // Посібник українського

- хлібороба 2012 : наук.-практ. щорічник. – К. : Академпрес, 2012. – Т. 2. – С. 182-186.
12. Черенков А. В. Сорти і біологічні особливості озимої пшениці при вирощуванні її в умовах Степу України / А. В. Черенков, В. Г. Нестерець, А. Д. Гирка [та ін.] // Бюлетень Інституту зернового господарства УААН. – Дніпропетровськ, 2007. – № 31-32. – С. 11-19.
13. Кочмарський В. С. Нові високопродуктивні сорти зернових культур селекції Миронівського інституту пшениці / В. С. Кочмарський // Бюлетень Інституту зернового господарства УААН. – Дніпропетровськ, 2008. – № 35. – С. 73-76.
14. Черенков А. В. продуктивність озимої пшениці залежно від попередників та способів основного обробітку ґрунту в умовах північної частини Степу України / А. В. Черенков, С. Ф. Артеменко, М. І. Дудка [та ін.] // Бюлетень Інституту зернового господарства УААН. – Дніпропетровськ, 2008. – № 35. – С. 104-107.
15. Адаменко Т. І. Зміни агрокліматичних умов холодного періоду в Україні при глобальному потеплінні клімату / Т. І. Адаменко // Агроном. – 2006. – № 34. – С. 12-13.
16. Нестерець В. Г. Агроекологічні і біологічні фактори підвищення стійкості озимої пшениці до несприятливих умов вирощування у південно-східній частині Степу / В. Г. Нестерець // Бюл. Ін-ту зерн. госп-ва УААН. – Дніпропетровськ, 2008. – № 35. – С. 13-19.
17. Дідух Я. П. Екологічні аспекти глобальних змін клімату: причини, наслідки, дії / Я. П. Дідух // Вісник НАН України. – 2009. – № 2. – С. 34-44.
18. Сорока С. В. Уничтожение сорняков в посевах озимых зерновых культур весной / С. В. Сорока, Л. И. Сорока // Защита и карантин растений. – 2001. – № 11. – С. 22-23.
19. Панасик М. Г. Урожай та якість зерна озимої пшениці залежно від удобрення та попередників у сівозміні / М. Г. Панасик // Вісник аграрної

- науки. – 2005. – № 9 – С. 72-73.
- 20.Бабич А. О. Сучасне виробництво і використання сої: Монографія – К.: Урожай, 1993 – 429 с.
- 21.Менькина Е. А. Влияние растительных остатков предшествующей культуры в севообороте на токсичность почвы под посевами озимой пшеницы / Е. А. Менькина // Новые направления в решении проблем АПК на основе современных ресурсосберегающих, инновационных технологий – Волгоградская гос. с.-х. акад., 2010. – т. 2. – С. 104-108.
- 22.Бирюков К. Н. Агротехнологические особенности возделывания новых сортов озимой пшеницы / М. А. Фоменко, О. В. Беседина // Известия Оренбургского государственного аграрного университета, 2013. – № 4. – С. 56-57.
- 23.Проць Р. 100 ц/га озимої пшениці – це реальність / Р. Проць // Агроном. – 2 Физиология и биохимия культурных растений / В. И. Чиков, Н. П. Иванова, Н. Ю. Авакумова [и др.]. – М. : Наука, 1998. – Т. 30 – № 5. – С. 349-357.014. – № 2 (44). – С. 64-66.
- 24.Конопльова Є. Л. Ефективність вирощування пшениці озимої залежно від технологічних заходів в північному Степу України / Є. Л. Конопльова // Агробіологія : зб. наук. праць. – Біла Церква, 2012. – Вип. 7(91). – С. 117-120.
- 25.Гасанова І. І. Урожайність та якість зерна нових сортів пшениці озимої залежно від строків збирання в умовах північного Степу України / І. І. Гасанова, Є. Л. Конопльова // Бюлетень Інституту зернового господарства УААН. – Дніпропетровськ – 2011. – С. 24-27.
- 26.Кекух А. М. Агроклиматическая характеристика роли паров / А. М. Кекух, О. Д. Сидоренко // Земледелие. – 1965. – №9. – С. 17-21.
- 27.Десятник Л. М. Вплив попередників, системи удобрення та основного обробітку ґрунту на урожайність озимої пшениці в Степу України / Л. М. Десятник, Д. А. Коцюбан // Бюлетень інституту зернового господарства

- УААН. – Дніпропетровськ – 2008. – № 33-34. – С. 117-120.
28. Серета І. І. Урожайність та економічна ефективність вирощування пшениці озимої по непарових попередниках / І. І. Серета // Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України. – Дніпропетровськ : Нова ідеологія 2012. – № 3. – С. 99-100.
29. Бабіч Ю. В. Основні причини загибелі озимої пшениці в умовах зимівлі 2002/2003 року // Бюлетень Інституту зернового господарства УААН. – Дніпропетровськ, 2005. – №23-24. – С. 120-124.
30. Бондаренко В. И. Азотное удобрение, морозостойкость и продуктивность озимой пшеницы / В. И. Бондаренко, А. Д. Артюх, Г. И. Косенко // Рациональное использование удобрений в Степи УССР : сборник статей. – Днепропетровск, 1977. – С. 40-43.
31. Bateman G. L. Effects number of winter wheat crops grown successively on fungal communities on wheat roots / G. L. Bateman., H. Kwasna . // Applied soil ecology., 1999. – Т 13 – №3. – Р 271-282.
32. Солодушко М. М. Особливості перезимівлі та продуктивність пшениці озимої / М. М. Солодушко // Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України. – Дніпропетровськ, 2011. – № 1. – С. 26-29.
33. Белоус Г. М. Приемы возделывание озимой пшеницы в северной Степи Украины / Г. М. Белоус // ВНИИ кукурузы. – 1980. – С. 120-126.
34. Черенков А. В. Кліматичні зміни та особливості вирощування пшениці озимої в умовах північного Степу / А. В. Черенков, М. М. Солодушко // Вісн. аграр. науки. – №5. – 2014. – С. 16-20.
35. Нетіс І. Т. Посухи та їх вплив на посіви озимої пшениці : монографія / І. Т. Нетіс. – Херсон : Айлант, 2008. – 252 с.
36. Кулешов О. О. Вплив погодних та агротехнічних факторів на водоспоживання озимої пшениці в умовах південно-східного Степу України / О. О. Кулешов // Вісник аграрної науки. – 2007. – № 9. – С. 66-69.

- 37.Алпатьев А. М. Влагообороты в природе и их преобразования / А. М. Алпатьев // Л.: Гидропромиздат, 1969. – 323 с.
- 38.Голуб И. А. Влияние азотных удобрений на динамику формирования урожайности озимых / И. А. Голуб // Зерновые культуры. – 1996. – № 2. – С. 17-18.
- 39.Ткаліч І. Д. Особливості формування кореневої системи пшениці озимої під впливом агротехнічних прийомів / І. Д. Ткаліч, Л. Ф. Демішев // Агроном. – 2006. – №3. – С. 63-66.
- 40.Бойко П. І. Перспективи вирощування пшениці озимої у коротко ротаційних сівозмінах в умовах недостатнього зволоження / П. І. Бойко, Н. П. Коваленко, О. Є. Корецький // Бюлетень Інституту зернового господарства УААН. – Дніпропетровськ, 2010.– № 39. – С. 7-11.
- 41.Задонцев А. И. Повышения зимостойкости и продуктивности озимой пшеницы / А. И. Задонцев // Сб. избр. науч. трудов. – Днепропетровск. – 1974. – №11. – 384 с.
- 42.Павлов А. Н. Повышение содержания белка в зерне / А. Н. Павлов. – М. : Наука, 1984. – 119 с.
- 43.Носатовский А. И. Пшеница. Биология / А. И. Носатовский. – М. : Колос, 1965. – 568 с.
- 44.Павлов А. Н. Повышение качества зерна озимой пшеницы посредством поздних азотных подкормок / А. Н. Павлов, Л. П. Воллейдт // Некорневая подкормка пшеницы. – М. : Колос, 1978. – С. 59–64.
- 45.Рибалка О. І. Сортові особливості зерна як фактор стабільної якості / О. І. Рибалка // Хранение и переработка. зерна. – 2006. – № 5(83). – С. 34-39.
- 46.Олійник О. В. Сортозмішані посіви озимої пшениці / О. В. Олійник // Наук. вісн. нац. аграрного ун-ту. – К., 2000. – Вип. 24. – С. 84–87.
- 47.Жемела Г. П. Вплив доз мінеральних добрив і способів їх внесення на урожайність та якість зерна озимої пшениці / Г. П. Жемела, М. І. Кулик // Наукові праці Полтавської державної аграрної академії. С.-г. науки. –

- Полтава, 2005. – Т. 4 (23) – С. 124–127.
- 48.Мединец В. Д. Весеннее развитие и продуктивность озимих / В. Д. Мединец. – М. : Колос, 1982. – 173 с.
- 49.Жемела Г. П. Добрива, урожай і якість зерна / Г. П. Жемела. – К. : Урожай, 1991. – 136 с.
- 50.Нестерець В. Г. Вплив погодних умов, попередників і мінеральних добрив на формування врожайності та якості зерна різних сортів озимої пшениці / В. Г. Нестерець, О.О. Кулешов, І. І Гасанова // Хранение и переработка зерна. – 2007. – № 8 (98). – С. 24-28.
- 51.Василенко И. А. Влияние минеральных удобрений на урожайность озимой пшеницы в зависимости от предшественников / И. А. Василенко, Б. Г. Соляник // Агротехнические приемы повышения качества зерна : сб. науч. тр. – Днепропетровск. – 1978. – С. 74-79.
- 52.Прянишников Д.Н. Избранные сочинения: В 3-х т. – М.: Сельхозиздат, 1963. – Т.1. Агрохимия. – 735 с.
- 53.Сайко В.Ф., Кравченко Л.О., Грицай А.Д. Інтенсивні технології вирощування сільськогосподарських культур як основа підвищення біопродуктивності агроландшафтів і якості продукції рослинництва // Вирощування екологічно чистої продукції рослинництва. – К.: Урожай, 1992. – С. 155-188.
- 54.Господаренко Г. Удобрення озимої пшениці / Г. Господаренко // Агробізнес сьогодні. – 2010. – №21-22 (196-197). – С. 32-34.
- 55.Маренич М. М. Характеристика ознак продуктивності озимої пшениці / М. М. Маренич // Вісник Полтавського держ. с.-г. ін-ту. – 1999. – № 3 – С. 7-8.
- 56.Явдощенко М. П. І врожайні і стійкі / М. П. Явдощенко, М. М. Солодушко // Захист рослин. – № 1. – 2003. – С. 9.
- 57.Доспехов Б. А. Методика опытного дела / Б. А. Доспехов. – М. : Колос, 1985. – 336 с.

58. Методические рекомендации по проведению полевых опытов с зерновыми, зернобобовыми и кормовыми культурами / Под редакцией В. С. Цыкова и Г. Р. Пикуша. – Днепропетровск, 1983. – 46 с.
59. Балашев Л. Л. Проведение учётов и наблюдений в период вегетации растений в полевых опытах / Л. Л. Балашев // Полевой опыт. – М. : Колос, 1968. – С. 131–152.
60. Ничипорович А. А. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах / Ничипорович А. А., Строганова Л. Е., Власова М. П. – М. : АН СССР, 1969. – 137 с.
61. Економічний довідник аграрника. [В.І. Дробот, Г.І. Зуб, М.П. Кононенко та ін.] / За ред. Ю.Я. Лузана, П.Т. Саблука. – К.: „Преса України”, 2003. – 800 с.
62. Larney F. J. Rotation and tillage effects on available soil water for winter wheat in a semi –arid environment / F. J. Larney., C. W. Lindwall // Soil & Tillage Research., 1995. – Т 36 – №3-4. – Р. 111-127.
63. Пшеница / [Животков Л. А., Бирюков С. В., Степаненко О. Я. и др.]. – К. : Урожай, 1989. – 320 с.
64. Алпатьев А. М. О показателе засухи / А. М. Алпатьев // Метеорология и гидрология, 1955. – №4.
65. Дереча Ф. И. Фотосинтетическая деятельность и продуктивность озимой пшеницы в зависимости от предшественников, минеральных удобрений и биопрепаратов / Ф. И. Дереча, Т. А. Рутор, С. С. Терехова // Современные технологии и перспективы использования средств защиты растений, регуляторов роста, агрохимикатов в агроландшафтном земледелии: сб. науч. ст. – Всерос. науч.-исслед. ин-т агрохимии им. Д. Н. Прянишникова, 2008]. – С. 67-70.
66. Серeda I. I. Площа листової поверхні та фотосинтетичний потенціал рослин пшениці озимої залежно від умов вирощування / I. I. Серeda // Бюлетень Інституту зернового господарства УААН. – Дніпропетровськ,

2011. – № 40. – С. 144-147.

67. Вареница Е. Т. Характеристика сортов озимой пшеницы по фотосинтетическим показателям флагового листа в связи с продуктивностью колоса / Е. Т. Вареница // Доклады ВАСХНИЛ. – 1984. – №10. – 36 с.
68. Пикуш Г. Р. Изменение структурных элементов растений озимой пшеницы в зависимости от минерального питания / Г. Р. Пикуш, Л. Ф. Демишев // Агрехимия. – 1979. – № 11. – С. 56-63.
69. Нестерець В. Г. Агроекологічні та біологічні основи вирощування середньо- і низькорослих сортів озимої пшениці в південно-східному Степу України : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д. с.-г. наук : спец. 06.01.09 / В. Г. Нестерець. – Дніпропетровськ, 1996. – 56 с.
70. Економіка виробництва зерна (з основами організації і технології виробництва): монографія / [В. І. Бойко, Є. М. Лебідь, В. С. Рибка та ін.]; за ред. В. І. Бойка. – К.: ННЦ ІАЕ, 2008. – 400 с.
71. Конституція України, прийнята Верховною Радою 28.06.1996р.– К., 1997–80с.
72. Закон України “Про охорону праці” від 21.11.2002р. №229–IV.
73. Закон України “Про внесення змін до Кодексу України про адміністративні порушення” від 05.04.2001р. №2342 –III.
74. Закон України “Про страхові тарифи на загальнообов’язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності” від 22.02.2001р. №2272–III.
75. Закон України “Про внесення змін до Закону України “Про страхові тарифи на загальнообов’язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності” від 03.04.2003р. №660– IV.
76. Закон України “Про загальнообов’язкове державне соціальне страхування

від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності” від 23.09.1999р. №1105–X IV.

77. Закон України “Про пожежну безпеку” Пожежна безпека. Нормативні акти та інші документи. Т.1.– К., 1997.

78. Закон України “Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення” від 24.02.1994р. №4004– XII.