

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 зернобобових попередників на урожайність пшениці озимої в умовах приватного сільськогосподарського підприємства "Агрофірма "Перше травня" Нікопольського району Дніпропетровської області**

Здобувач вищої освіти: \_\_\_\_\_ Р.В. Красан  
(підпис)

Керівник дипломної роботи:  
Професор \_\_\_\_\_ О.І. Цилюрик  
(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 Цилюрик О.І.

\_\_\_\_\_ (підпис)

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2020 р.

### ЗАВДАННЯ

на виконання дипломної роботи здобувачу вищої освіти

***Красану Роману Вікторовичу***

1. Тема роботи: ***Вплив зернобобових попередників на урожайність пшениці озимої в умовах приватного сільськогосподарського підприємства "Агрофірма "Перше травня" Нікопольського 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: *приватне сільськогосподарське підприємство "Агрофірма "Перше травня" Нікопольського району Дніпропетровської області*  
  
- сільськогосподарська культура – *пшениця озима*
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їх належить розробити)
  - *визначити водний режим ґрунту і забур'яненість посівів пшениці озимої під впливом різних попередників;*
  - *вивчити особливості формування структури врожаю пшениці озимої залежно від попередників;*
  - *визначити економічну ефективність різних попередників 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> .....	9
1.1. Біологічні особливості та народногосподарське значення пшениці озимої .....	9
1.2. Новітні технології вирощування пшениці озимої в посушливих умовах Степу України.....	23
<b>РОЗДІЛ 2. УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ</b> .....	36
<b>РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ</b> .....	41
<b>РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ</b> .....	43
4.1 Вологозабезпеченість пшениці озимої.....	43
4.2 Забур'яненість посівів пшениці озимої залежно від попередників .....	60
4.3 Урожайність пшениці озимої.....	66
<b>РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ</b> .77	
<b>РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ</b> .....	80
6.1 Організація охорони праці в ПСП "Агрофірма "Перше травня" Нікопольського району Дніпропетровської області .....	80
6.2 Аналіз виробничого травматизму та захворювань в .....	85
6.3 Вимоги безпеки праці під час збирання зернових культур.....	88
6.3.1 Загальні положення.....	88
6.3.2 Вимоги перед початком збирання врожаю.....	88
6.3.3 Вимоги безпеки праці під час збирання врожаю.....	89
6.3.4 Вимоги безпеки праці в аварійних ситуаціях.....	90
6.3.5 Перша медична допомога при травмуванні робітників під час збирання врожаю.....	91
6.3.6 Вимоги безпеки після закінчення роботи.....	91
6.4 Заходи по поліпшенню умов праці в ПСП "Агрофірма "Перше травня" Нікопольського району Дніпропетровської області .....	92

6.5 Безпека в надзвичайних ситуаціях.....	93
Висновки і рекомендації виробництву.....	96
Список використаних джерел.....	100

## РЕФЕРАТ

*Тема дипломної роботи:* Вплив зернобобових попередників на урожайність пшениці озимої в умовах приватного сільськогосподарського підприємства "АГРОФІРМА "ПЕРШЕ ТРАВНЯ" Нікопольськогорайону Дніпропетровської області.

*Об'єкт вивчення:* посіви пшениці озимої сорту Литанівка, яка вирощувалась у сівозмінах Степу України.

*Предмет досліджень:* зернобобові попередники озимої пшениці (горох, чина, соя та вико-вівсяна сумішка).

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

В нинішніх умовах господарювання у зв'язку із порушенням науково-обґрунтованих сівозмін, або повною їх відсутністю, зміною кліматичних умов, неоднозначним ставленням товаровиробників до різних попередників виникає необхідність в додатковому більш детальному їх вивченні, зокрема зміни під їх впливом водного режиму ґрунту, росту і розвитку рослин, структури урожаю, економічної ефективності виробництва з метою вибору найкращих попередників для підвищення урожайності зерна пшениці в посушливих умовах Степу.

Дипломна робота складається із вступу, 6 розділів, висновків і рекомендацій виробництву, списку використаних літературних джерел. Загальний обсяг роботи 112 сторінок комп'ютерного тексту, включаючи 12 таблиць, 3 рисунки. Список використаних джерел складається з 102 найменування.

В роботі наведено аналіз впливу різних зернобобових 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 зернобобових 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

В нинішніх умовах господарювання у зв'язку з порушенням структури посівних площ, сівозмін, або повної їх відсутності, неоднозначним ставленням товаровиробників до різних попередників, виникає необхідність в додатковому більш детальному вивченні їх ефективності, зокрема ретельнішого аналізу водного режиму ґрунту, росту і розвитку рослин пшениці, формування елементів продуктивності рослин з метою виявлення найкращих зернобобових попередників, які б в найбільшій мірі забезпечували максимальний урожай зерна пшениці без надмірного використання добрив та пестицидів.

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

**Методи дослідження.** Польовий, який доповнювався візуальним та вимірювально-ваговим для визначення продуктивності посівів пшениці озимої; аналітичний – для визначення водних властивостей ґрунту та росту і розвитку рослин; математично-статистичний – для встановлення достовірності отриманих даних; розрахунковий – для оцінки економічної ефективності попередників пшениці озимої.

**Об'єкт досліджень** – посіви пшениці озимої сорту Литанівка, яка вирощувалась у сівозмінах Степу України.

**Предмет досліджень** – зернобобові попередники озимої пшениці (горох, чина, соя та вико-вівсяна сумішка).

**Наукова новизна одержаних результатів.** В умовах Степу України визначено комплексний вплив зернобобових попередників на водний режим ґрунту, ріст і розвиток рослин та продуктивність пшениці озимої.

**Практичне значення одержаних результатів.** Найкращі попередники будуть рекомендовані для впровадження в 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 112 сторінок комп'ютерного тексту, включаючи 12 таблиць, 3 рисунки. Список використаних джерел складається з 102 найменування.



## РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

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

Озима пшениця – це одна із стародавніх культур. Дані археологічних розкопок свідчать, що в районах Азії, Європи, а також на території Єгипту пшеницю вирощували за 5-6 тис. років до нашої ери. Зерно її знаходять навіть у Єгипетських пірамідах. На території України ця культура відома понад 3-4 тис. років до нашої ери. Історик Геродот понад 2,5 тис. років тому писав, що вся земля по Дніпру, аж до річки Дон була зайнята землеробами-скіфами, що сіяли хліб не тільки для власного споживання, а й для продажу іншим народам. Від скіфів уміння вирощувати сільськогосподарські культури перейшло до слов'ян. Як відомо з історії, за часів Древньої Русі хлібні злаки висівали на великих територіях від Чорного та Азовського морів до Новгороду [1].

Про вирощування слов'янами озимої пшениці та інших культур зазначалося у відомому історичному документі “Русская Правда”, складеному за часів Ярослава Мудрого. У ті часи уже використовувалися дерев'яний плуг, соха, борона, серп та інші знаряддя. В XI сторіччі у Київській Русі була досить поширена трипільна система землеробства [2].

Зі зміною суспільних формацій змінювалися і системи землеробства: від залізної, вирубно-вогневої, перелогової, парової, зерно-трав'яної до інтенсивних систем в сучасному землеробстві. В умовах докапіталістичних суспільних формацій сільське господарство мало натуральний характер. Виробництво зерна базувалось на використанні природної родючості ґрунту.

Незважаючи на те, що сільське господарство, як практична діяльність людини, існує вже кілька тисячоліть, агрономічна наука почала розвиватися лише в часи нової історії. З розвитком торгових відносин на початку XVIII сторіччя спостерігається значне збільшення посівів зернових культур. Але технічний і агрономічний рівень землеробства був дуже низьким.

Урожайність зернових культур не перевищувала 5-6 ц/га. У кінці XVIII сторіччя в зв'язку з розвитком капіталізму в країнах Західної Європи почали використовувати більш інтенсивні системи землеробства.

Зниження урожаїв сільськогосподарських культур при беззмінному їх вирощуванні в практиці землеробства було відоме давно, але наукове пояснення цього явища стало можливим лише з появою природничих наук. Спочатку зниження урожаїв пов'язували з токсичною дією корневих виділень культури на її повторні посіви. З розвитком гумусної теорії живлення рослин зменшення урожаїв при беззмінних посівах стали пояснювати збідненням ґрунту на гумус. Щоб запобігти зменшенню урожайності рекомендували чергування культур, яке збагачувало ґрунт на органічні речовини.

У 1809-1812 рр. німецький вчений Теєр написав „Основи раціонального землеробства”, де він наголошує, що „родючість ґрунту залежить повністю від гумусу, тому що, окрім води, він – єдине, що дає поживу рослинам. Гумус представляє собою продукт життя, є також і його умовою” [3].

Інший німецький вчений Ю. Лібих пояснював падіння урожаю беззмінних культур одностороннім збідненням ґрунтів фосфором, калієм і кальцієм. Залежно від розмірів виносу із ґрунту цих елементів культурами рекомендувалось їх чергування у сівозміні. На думку Ю. Лібіха, азот рослини споживають у формі аміаку, який може надходити із ґрунту, добрив або повітря. З часом Лібіх висловив таку думку: „Урожаї колосових культур знижуються або підвищуються у точній пропорції до зменшення або збільшення кількості мінеральних сполук, які вносяться у ґрунт з добривами”. Пізніше він зробив доповнення, яке стало відоме як закон мінімуму: „У разі недостатньої кількості або відсутності одного необхідного елемента при наявності всіх інших елементів, ґрунт стає безплідним для тих культур, у житті яких цей елемент необхідний” [3].

Дослідженнями Лооз і Гільберта у 1843-1855 рр. на дослідній станції у Ротемстеді (Великобританія) було встановлено ряд положень про те, що небобові культури без достатньої кількості сполук, які містять нітратні або

амонійні форми азоту, зменшують інтенсивність росту. Виключенням із цього правила є бобові культури. Вони не потребують азотних добрив, містять велику кількість азоту і збагачують ним ґрунт.

Проблема азотного живлення рослин досить скоро була вирішена дослідженнями Генрігеля та Вінфарта (Великобританія). Ці дослідження показали, що бобові рослини як і небобові самі не мають спроможності асимілювати азот із повітря. Ця властивість належить бактеріям, які живуть з ними у симбіозі [3].

Відкриття симбіозу бобових рослин та бульбочкових бактерій дозволило пояснити їх позитивний вплив на урожай наступних культур.

Розвиток агрономічної науки у колишній царській Росії почався у середині XVIII сторіччя, на що помітно впливали роботи М.В. Ломоносова, О.Т. Болотова, І.М. Комова, М.Г. Павлова, О.В. Советова, І.О. Стебута, В.В. Докучаєва, П.А. Костичева, О.О. Ізмаїльського та інших видатних вчених [4].

До середини XIX сторіччя у землеробстві Росії переважали напрямки, пов'язані з вирощуванням зернових культур, які займали близько 96 % всіх посівів з досить низькою урожайністю, яка не перевищувала 5 ц зерна з 1 га.

З розвитком капіталізму та переходом від феодального землеробства до торгового центр виробництва зерна перемістився із центрально-чорноземних губерній у степові райони півдня, південного сходу і сходу. Протягом тридцяти років спостерігалось підвищення урожайності озимої пшениці і виробництво зерна її сягало від 2,0 до 3,3 млрд. пудів. У цей час розширювалися посіви інших сільськогосподарських культур: льону, картоплі, цукрових буряків і других технічних культур [4]. З розвитком агрономічної науки удосконалювались і сівозміни. У другій половині XIX сторіччя на території України поміщицькі господарства мали 3-5 та 7-12-пільні сівозміни, в яких озима пшениця як основна культура висівалася після кращих попередників.

На початку минулого сторіччя значний вклад у вивчення окремих заходів вирощування озимої пшениці в Україні зробили Б.Н. Рожественський і

Е.О. Заславський [5]. На основі багатьох тривалих дослідів з вивчення сівозмін, а також багаторічного виробничого досвіду в сучасній агрономічній науці розроблені теоретичні основи їх складання, більш доцільного розміщення у них озимої пшениці для основних ґрунтово-кліматичних зон України. Вивченню місця озимої пшениці в сівозмінах та ефективності різних попередників цієї культури були присвячені дослідження О.Ф. Глянцева, В.І. Дідуся, І.С. Годуляна, В.О. Пастушенка та інших вчених в Україні [6].

В Україні озима пшениця – це основна продовольча культура. Найбільші площі її посівів зосереджені у Степу і Лісостепу. За вмістом поживних речовин зерно озимої пшениці найбільше відповідає потребам харчування людини. Із зерна її виготовляють борошно, крупу, крохмаль. За рахунок цього людина одержує біля половини необхідних організму білків і вуглеводів, 70-80 % вітаміну В<sub>1</sub>, значну частку вітамінів РР та Є, мінеральних та інших речовин [7].

Основний продукт, що виготовляється з борошна пшениці – це хліб. Якість його значною мірою залежить від вмісту клейковини, що зумовлює силу борошна та його високі хлібопекарські якості. За повідомленням Р.С. Литвинюка та П.П. Махоніна [8] найбільш цінними вважаються, так звані, сильні пшениці, у зерні яких міститься не менш як 14 % білка та 28 % клейковини. Борошно цих пшениць при високому вмісті клейковини дає хліб не тільки великого об'єму, але при порівняно невисоких домішках поліпшує хлібопекарські властивості борошна слабких пшениць. Ця здатність поліпшувача пов'язана з особливостями будови та фізико-хімічними властивостями клейковини. Фізичні властивості клейковини зв'язані з особливостями хімічного складу її білків. Пшеничний білок при набуханні у воді утворює пружну еластичну клейковину, яка належить до класу біополімерів. До складу молекули білка входить близько двадцяти амінокислот, з'єднаних у певній для окремих білків послідовності у поліпептидні ланцюги.

Під впливом ґрунтово-кліматичних і агротехнічних умов вирощування вміст білка та клейковини змінюється незалежно від сортових особливостей, тоді як сортова специфіка у якості клейковини зберігається за найрізноманітніших

умов зовнішнього середовища. За свідченням М.М. Стрельникова [9] кількість клейковини – це спадкова ознака.

Пшеничні висівки – висококонцентрований корм для всіх видів сільськогосподарських тварин. Солома і полова мають певну кормову цінність. Солому в подрібненому і запареному вигляді або оброблену хімічними речовинами добре поїдає велика рогата худоба і вівці. У 100 кг соломи міститься 0,5-1,0 кг перетравного протеїну та 20-22 кормові одиниці. Солома використовується як органічне добриво, будівельний матеріал, для виготовлення паперу, підстилки тваринам та ін. У деяких районах України озима пшениця використовується в якості зеленого корму.

Озима пшениця має велике агротехнічне значення в сівоzmінах. Це культура суцільної сівби і належить до культур з високою конкурентною здатністю щодо бур'янистої рослинності. Добре розвинені посіви озимої пшениці розпочинають вегетацію рано навесні та спроможні затінювати, пригнічувати й витіснити з агрофітоценозу малорічні й деякі багаторічні види бур'янів [10].

Після озимої пшениці створюються сприятливі умови вологості ґрунту, тому що вона використовує вологу з верхнього (0-100 см) шару ґрунту. Запаси вологи, які були накопичені за осінньо-зимовий період у більш глибоких шарах ґрунту, зберігаються. Це утворює сприятливі умови для послідувочої культури в сівоzmіні. Тому озима пшениця є кращим попередником для таких високопродуктивних культур сівоzmіни як цукрові буряки, кукурудза на зерно та соняшник. Крім того, ранні строки збирання озимини дають можливість своєчасно і якісно обробити ґрунт, що створює необхідні умови для одержання високого урожаю наступних культур.

Озима пшениця дуже вибаглива до умов середовища, тому потребує певної уваги щодо розміщення її в сівоzmіні. До початку наших досліджень науковими закладами нашої країни та за кордоном накопичений значний матеріал по вивченню агротехнічної цінності різних попередників цієї цінної культури (Воробйов С.А., Лебідь Є.М., Трулевич Н.Л., Соляник Б.Г.,

Bernhardt H., Klein W.) [11].

Численними дослідженнями встановлено, що в умовах недостатнього та нестійкого зволоження найкращим попередником для озимої пшениці є чорний пар. Паровий обробіток дає можливість за будь-яких погодних умов добре підготувати ґрунт, зберегти в ньому достатню кількість вологи і нагромадити поживні речовини в доступній рослинам формі, що дає можливість одержувати високі врожаї озимої пшениці [12].

Але існує думка В.Р. Ротмістрова [13], що роль чорного пару виходить далеко за межі поліпшення умов зволоження та накопичення поживних речовин у ґрунті під озимою пшеницею. Чорні пари на значній території впливають на режим ґрунтових вод, джерел струмків, на їх обміління.

В.К. Маркін доводить, що розширення площ під чорним паром має негативну післядію, пов'язану з втратою гумусу. Щорічні втрати гумусу в Україні від ерозії становлять близько 24 млн. т або 57 % загальних втрат. Інтенсифікація землеробства в зоні поширення чорноземів підсилює мінералізацію гумусу в орному шарі. За 100 р. після досліджень В.В. Докучаєва запаси гумусу в орному шарі зменшились у чорноземах типових на 29 %, у чорноземах звичайних – на 36 і в чорноземах південних – на 31 %. Зменшення вмісту гумусу поряд з інтенсифікацією обробітку привело до погіршення агрофізичних властивостей ґрунтів. Характерним наслідком тривалого розорювання чорноземів є збільшення об'ємної маси, яка за даними В.В. Медведєва [14] сягає до  $1,3 \text{ г/см}^3$  і більше. Кількість агрономічно цінних водотривких агрегатів знизилася на 20-28 %, збільшилася брилуватість, різко зменшилася водопроникність орного шару. Зміни фізичних властивостей чорноземів зумовлені значною мірою як зменшенням вмісту гумусу, так і погіршенням фізико-хімічних властивостей, особливо зменшенням вмісту обмінного кальцію.

Крім того, чорний пар не дає продукції і в сівозмінах з короткою ротацією його питома вага може бути великою, що негативно впливає на вихід продукції з одиниці площі.

В умовах загострення економічних та екологічних проблем у землеробстві важливим напрямком у підвищенні і стабілізації виробництва зерна озимої пшениці є більш повне використання біологічного фактора, а саме – раціональне розміщення озимої пшениці після кращих попередників. Вирішення питань поліпшення ефективності виробництва та підвищення конкурентоспроможності озимої пшениці багато вчених пов'язують із введенням у сівозміни зернобобових культур як попередників озимої пшениці [15].

Важливою особливістю зернобобових культур є фіксація азоту повітря за допомогою бульбочкових бактерій, що селяться на коренях. Частка азоту, що засвоюється з повітря, використовується рослинами на формування урожаю, а решта залишається в ґрунті. За свідченням А.О. Бабича, В.Ф. Петриченка, Ф.Ф. Адаменя у сприятливих умовах після зернобобових культур на кожному гектарі залишається від 50 до 100 кг азоту: після гороху – 80; сої – 65; вики – 89 кг/га. Післязжнивні рештки зернобобових культур становлять 25-40 % надземної маси. Близько 30-70 % азоту післязжнивних решток використовується наступними культурами в сівозміні [16].

За даними В.П. Орлова [17], добре фіксують азот чина і сочевиця – 90-120 кг/га, гірше горох і вика – 60-80 кг/га. У науковій літературі зустрічаються дані Ю.Г. Корягіна про досить великі розміри азотфіксації бобовими культурами: горохом – 259; чиною – 453 і викою – 257 кг/га [17].

Зі збільшенням урожайності бобових культур підвищується і ґрунтопокрощуюча функція їх посівів. Як вважає Д.А. Ровадер, кожна тонна продукції бобових культур збільшує в ґрунті азоту в середньому на 60-75 кг/га.

Завдяки добре розвиненій кореневій системі, яка розгалужується до 1,5-2 метрового шару ґрунту, ці культури здатні засвоювати поживні речовини і вологу з більш глибоких шарів ґрунту [18].

Зернобобові культури поліпшують біологічні процеси у ґрунті внаслідок сприятливого хімічного складу корневих та стерньових решток. При цьому створюються оптимальні біологічні процеси в ґрунті, що підвищують

ферментативну активність та спроможність наступних культур сівозміни використовувати малорозчинні поживні речовини. Дослідженнями В.П. Орлова, А.П. Лосєва, А.К. Клещенко, Н.І. Мільто встановлено, що після збирання бобових культур у ґрунті збільшується вміст фосфору та калію порівняно з колосовими [19].

Накопичений у коренях бобових культур і звільнений після їх відмирання кальцій цементує ґрунт, поліпшує його структуру. Після розкладу коренів в ґрунті залишаються пори, які поліпшують доступ води і повітря в глибокі шари ґрунту і сприяють кращому росту коріння рослин.

Змішані посіви бобових з іншими культурами сприяють вирішенню проблем збагачення кормів перетравним протеїном, а також створенню умов для підвищення загальної продуктивності кормових посівів. Вміст білка у кормових сумішках зеленої маси залежить від питомої ваги в них бобової культури.

В південно-східному Лісостепу України із зернобобових культур найбільше поширені горох, вика, соя і чина. Незважаючи на те, що ці культури відносяться до однієї біологічної групи, агротехнічна роль їх як попередників озимої пшениці дуже різноманітна.

Результати чисельних досліджень і виробничої практики (Воробйов С.А., Мартинович М.М., Дорожко І.Р., Передернєва В.М., Власова О.І. та ін.) свідчать, що горох найбільш розповсюджений попередник озимої пшениці. За своїм значенням він поступається тільки чорному пару і забезпечує врожаї озимини на рівні парів, зайнятих однорічними та багаторічними травами [20].

За свідченнями Р.С. Литвинюка, П.П. Махоніна, М.І. Сидорова, М.І. Зезюкова, М.В. Косовського та деяких інших дослідників горох, як попередник озимої пшениці за впливом на її продуктивність успішно конкурує з чорним паром. Особливо це стосується більш зволжених районів Лісостепу, в яких зі збільшенням річної норми опадів покращуються умови вологозабезпеченості рослин озимої пшениці [21].

За повідомленням Г.Р. Пікуша, В.І. Бондаренка [22], на Дробрівській



дослідній станції рільництва (Черкаська область) урожайність озимої пшениці після гороху складала 48,5 ц/га; після чорного пару – 46,8 ц/га.

Про високий урожай пшениці, розміщеної після гороху, повідомляє А.М. Розвадовський. За багаторічними даними Уладово-Люлинецької дослідно-селекційної станції урожай озимої пшениці в середньому за 1984-1987 рр. після гороху становив 53,7 ц/га. Урожай озимої пшениці сорту Миронівська 808 на Красноградській дослідній станції в середньому за 1976-1978 рр. після гороху складав 49,8, а після чорного пару – 47,5 ц/га [23].

За останні роки в умовах економічної кризи, коли пріоритетне місце в посівах посідають такі високорентабельні культури як соняшник та цукрові буряки, значення гороху як сталого біологічного фактора недооцінюється. Незважаючи на потенційні можливості цієї культури, сприятливі ґрунтово-кліматичні умови, високу пластичність, відносно короткий вегетаційний період, площі посіву під цією культурою зменшуються. Так, у 1997 р. під посів гороху було відведено 638 тис. га, що у 2,2 рази менше, ніж у 1985 р.

Для забезпечення високого рівня виробництва продовольчого зерна озимої пшениці у групі зернових, а також з метою підвищення продуктивності землеробства в зволжених районах зони Лісостепу запроваджують у сівозмінах пари зайняті бобово-злаковими сумішками. За даними В.М. Крутя, В.Ф. Зубенка у багатьох районах Лісостепу за достатньої кількості опадів досить високий урожай озимої пшениці одержують при вирощуванні її після вико-вівсяної сумішки [24].

Слід зазначити, що на Верхняцькій дослідно-селекційній станції ще в 1959 р. дійшли до висновку про те, що в умовах південно-західного Лісостепу правобережжя України кількість вологи в ґрунті під чорним паром не збільшується, а навіть зменшується порівняно з весняними запасами. У зв'язку з цим, чорний пар не може бути засобом радикального поліпшення водного режиму ґрунту в сівозміні. Отже, заміна чистих парів зайнятими є одним із заходів, що поліпшують продуктивне використання вологи в Лісостепу.

Дані І.Г. Предка [25] також показують перевагу зайнятих парів над

чорним паром. За десять років досліджень на Драбівській дослідній станції рільництва в середньому протягом семи років при достатньому зволоженні після різних попередників одержали такий урожай зерна озимої пшениці: після чорного пару – 37,5; гороху на зерно – 46,6; вико-вівсяної сумішки на сіно – 41,5 ц/га.

Чим далі на південь і на схід у засушливих умовах урожай озимої пшениці після зайнятих парів і гороху зменшується і роль чистих парів збільшується. У лісостеповій зоні в роки, коли в ґрунті весною накопичуються значні запаси доступної вологи (більш 170 мм), площі чистих парів можуть бути мінімальними, а зайнятих максимальними.

Дані колишнього Всесоюзного науково-дослідного інституту кукурудзи показують, що в різні за метеорологічними умовами роки використання зайнятих парів при вирощуванні озимої пшениці є важливим і далеко ще недослідженим резервом збільшенням урожаїв озимої пшениці.

Отже, досвід цілої мережі науково-дослідних установ свідчить про високу цінність гороху та вико-вівсяної сумішки як попередників озимої пшениці. Дослідження П.І Бойка, О.Ф. Глянцева, В.Ф. Губенка, Є.М. Лебеда, В.О. Пастушенка та інших названих вчених дозволили надати відповідні рекомендації виробництву щодо розміщення озимої пшениці у сівоzmінах для умов східної частини Лісостепу України.

Але на сучасному етапі розвитку аграрного сектора в період глобальних змін кліматичних умов, зокрема, збільшення контрастності температурного режиму, зростання тривалості посушливих періодів і стихійних явищ, погіршення екологічного стану довкілля в Україні, змінюються встановлені критерії оцінки та складання сівоzmінів. Багато питань, зокрема, новітні технології вирощування, впровадження у виробництво нових інтенсивних сортів, збільшення питомої ваги високопродуктивних культур в сівоzmінах, внесення невеликих доз добрив, потребують більш детального вивчення агротехнічної цінності попередників озимої пшениці – гороху, вико-вівсяної сумішки та інших бобових культур.

Питання, пов'язані з впливом цих попередників на окремі показники родючості ґрунту, економічної та енергетичної ефективності в короткоротаційних сівозмінах в порівнянні з мало поширеними попередниками чиною та соєю потребують додаткового вивчення і в зв'язку з перспективою розвитку нових організаційних форм у сфері сільськогосподарського виробництва – орендних та селянських (фермерських) господарств, які мають вузьку спеціалізацію та порівняно невеликі площі землекористування.

Серед зернобобових культур як попередник озимої пшениці особливе місце займає чина. Вона відрізняється високою посухостійкістю, стійкістю до багатьох хвороб та шкідників. Чину з успіхом можна вирощувати в південних та південно-східних районах, де урожайність інших зернобобових культур не стійка і коливається залежно від погодних умов року. Ця посухостійка культура особливе значення має не тільки для степових районів, а і для низки районів південно-східної частини Лісостепу України, де за врожайністю вона перевищує горох.

Зважаючи на те, що фіксація атмосферного азоту бульбочковими бактеріями зернобобових культур у сухому ґрунті (коли вологість його на початку вегетації нижча 50-60 % від НВ) практично відсутня, а недостатня вологозабезпеченість у пізніші періоди вегетації може провокувати відпадання уже сформованих бульбочок, рівень симбіотичної фіксації азоту у чини досить високий протягом усього вегетаційного періоду і зберігається навіть при недостатній зволоженості ґрунту [26]. На думку В.П. Орлова, Г.Я. Устименка та інших учених завдяки високій активності бульбочкових бактерій і добре розвиненій кореневій системі чина збагачує ґрунт азотом і поліпшує структуру його краще ніж горох, соя, сочевиця та вика [26].

У науковій літературі існують дані стосовно використання чини як попередника озимої пшениці. Як парозаймаюча культура вона особливо цінна у степовій зоні. У досліджах Красноградської дослідної станції у середньому за 1976-1978 рр. урожайність озимої пшениці сорту Миронівська 808 після чини становила 54,2 ц/га, що на 4,4; 6,7 та 10,7 ц/га більше ніж після гороху, чорного

пару та кукурудзи на силос відповідно. Вміст білка та клейковини у зерні пшениці після чини складав 12,9 і 29,0 % відповідно, а після кукурудзи на силос – 11,0 і 23,4 % [27].

Порівняння чини Г.Я. Устименком з іншими парозаймаючими культурами в Інституті рослинництва ім. В.Я. Юр'єва показали, що чина добрий попередник для озимих і позитивно впливає на структуру ґрунту [28].

Як вказує Г.Я. Устименко, під час вивчення зернобобових як попередників озимої пшениці у Лісостепу Заволжя (РФ) найвищій урожай озимої пшениці одержали після чини, менший – після гороху і сочевиці. У дослідях чина виявилася не тільки найбільш урожайною, але й залишала найбільшу кількість кореневих решток і азоту в орному шарі ґрунту [28].

Незважаючи на це, чина, як попередник озимої пшениці недостатньо використовується у виробничих умовах південно східної частини Лісостепу України, насамперед, із-за відсутності насінництва, що зменшує питому вагу цієї культури у структурі посівних площ. Крім того, дані наукових установ, які досліджували чину, насамперед базуються на вивченні її впливу на урожайність озимої пшениці. У наукових публікаціях практично відсутні результати досліджень щодо вивчення впливу вирощування чини у сівозмінах короткої ротації на агрофізичні та агрохімічні показники родючості ґрунту та розвиток озимої пшениці протягом вегетаційного періоду, що є однією з причин незначного поширення цієї культури у сівозмінах.

Соя, як бобова культура має велике агротехнічне значення. В Україні довгий час не було концепції поліпшення родючості ґрунтів при вирощуванні сої, хоч вона все більше поширювалася у світовому землеробстві. Багато років поспіль певну увагу приділяли таким культурам, як пшениця, кукурудза, цукрові буряки, соняшник. Лише в останні роки спостерігається розширення досліджень по впливу сої на фізичні і хімічні показники родючості ґрунту.

Завдяки бульбочковим бактеріям, які містяться на коренях сої, вона здатна засвоювати азот з повітря. При високій культурі землеробства, як вважають В.А. Гулідова, Л.А. Ващенко [29], після неї у ґрунті залишається до

70-80 кг/га біологічного азоту, що порівнюється з внесенням трьох центнерів мінеральних азотних добрив. Азот, який залишається після збирання сої, на відміну від мінеральних добрив легко засвоюється рослинами і не забруднює довкілля.

Ця культура має стрижневу кореневу систему з порівняно коротким головним коренем, великою кількістю бокових коренів і корінців. Проникають вони до глибини двох метрів і більше. Основна маса коренів розміщується в 50-70 см шарі ґрунту. Завдяки діяльності кореневої системи і бульбочкових бактерій, як свідчать А.О. Бабиц, Ф.Ф. Адамень і В.М. Письменов, соя залишає ґрунт пухким, поліпшує його фізичні та хімічні властивості, що сприяє кращому проникненню вологи, поліпшує баланс поживних речовин. Завдяки цим якостям, соя сприяє одержанню високого врожаю наступних культур у сівозміні. Вона як цінний попередник – важливий фактор підвищення продуктивності сівозмінної площі [30].

У літературних джерелах зустрічаються дані щодо використання сої як попередника озимої пшениці. Однак, А.М. Розвадовський, А.К. Клещенко вважають, що використовуючи цю культуру в якості попередника озимої пшениці необхідно враховувати конкретні умови зони її вирощування [31].

Одним із чинників, що впливають на продуктивність озимої пшениці, розміщеної після сої, є довжина періоду вегетації сої. Після її збирання залишається мало часу для накопичення вологи та поживних речовин у ґрунті, а також для підготовки ґрунту під озиму пшеницю, що негативно впливає на її розвиток.

З метою досягнення максимальної віддачі від переваг, що створюються при вирощуванні сої, у відомих наукових центрах: Селекційно-генетичний інститут (м. Одеса); Інститут кормів (м. Вінниця); Інститут землеробства (сmt Чабани, Київська область); Інститут землеробства південного регіону (м. Херсон); Інститут рослинництва (м. Харків) та ін., створено нові вітчизняні, адаптовані до місцевих умов регіонів високопродуктивні сорти з високим потенціалом урожайності, які не поступаються зарубіжним.

Резервом збільшення урожайності озимої пшениці після сої є створення умов для ефективної системи боротьби з бур'янами у посівах цієї культури [32].

В Україні посівні площі сої займають близько 83,5 тис. га. Однією з причин, які гальмують процес розширення посівних площ під соєю, є те, що до недавніх пір була відсутня мережа переробних підприємств з виробництва продукції сої. У той час як, наприклад, у США побудована потужна промисловість глибокої переробки зерна сої, у Канаді, незважаючи на те, що майже половину необхідної продукції із сої вона закуповує у США, власне виробництво її із року в рік збільшується. Канадські спеціалісти вважають, що у сучасних умовах площі під соєю необхідно збільшити вдвічі. Виробництво сої у США і Канаді приносить фермерам добрий прибуток, що також є одним із стимулів розширення її посівних площ [33].

Ще однією з причин незначних обсягів виробництва сої в Україні є низька врожайність. Зважаючи на дані статистичного управління, урожайність цієї культури у 1986-1990 рр. складала 12 ц/га. Починаючи з 1990 до 1996 р. цей показник зменшився до 9,5 ц/га. Але, як показують дані А.О. Бабича [110], нині в окремих господарствах на незрошуваних ділянках одержують по 18-25 ц/га сої.

Виробничий досвід і результати науково-дослідних установ свідчать про те, що ґрунтово-кліматичні умови України повністю відповідають умовам вирощування сої.

У комплексі заходів, спрямованих на збільшення питомої ваги цієї культури у структурі посівних площ і підвищення її продуктивності, на думку П.І. Бойка [34] велике значення має додаткове включення до програми досліджень наукових установ питання вивчення місця сої в існуючих сівозмінах, а на перспективу, при збільшенні площ під нею до 1 млн. гектарів і більше, введення її у сівозміни господарств з різними формами власності залежно від спеціалізації.

Уведення сої у сівозміну дасть змогу значно поліпшити структуру посівів і збільшити у ній частку бобових культур, тим самим розширити перелік зернобобових попередників під озиму пшеницю, що має велике значення в

умовах зростаючої біологізації сільськогосподарського виробництва.

На сучасному етапі розвитку аграрного сектора в умовах обмежених ресурсних і технічних можливостей попередники є однією з основних передумов, які дають можливість впливати на рівень урожайності зерна та якість продукції озимої пшениці [35].

Отже, поданий огляд літератури дає уявлення про вплив зернобобових попередників на продуктивність озимої пшениці у багатопільних сівозмінах. Такі питання, як вплив цих попередників на показники родючості ґрунту: фізичні та водно-фізичні властивості, поживний режим, забур'яненість посівів озимої пшениці потребують додаткового вивчення, що дуже актуально у зв'язку з перспективою розвитку нових організаційних форм у сфері сільськогосподарського виробництва (селянських, фермерських та інших господарств), які мають вузьку спеціалізацію і порівняно невеликі площі землекористування. Це вимагає глибокої економічної та біоенергетичної оцінки використання зернобобових культур (гороху, чини, сої та вико-вівсяної сумішки) як попередників озимої пшениці у короткоротаційних сівозмінах, що й зумовило вибір напрямів дисертаційної роботи.

## 1.2. Новітні технології вирощування пшениці озимої в посушливих умовах Степу України

Із переходом від екстенсивного типу землеробства до інтенсивного ще в кінці XIX століття постала необхідність щодо визначення найбільш раціонального чергування культур у сівозміні. Перші дослідження по вивченню ефективності попередників озимої пшениці були проведені на Харківській дослідній станції, Одеському та Херсонському дослідних полях на початку XX століття [36]. Результати цих досліджень свідчать, що для одержання максимального урожаю зерна, кращим попередником є чорні пари. Для покращання водного режиму ґрунту була обґрунтована і необхідність введення у сівозміну чистих парів [37].

За результатами багаточисельних досліджень починаючи з 30-х років XX

століття озима пшениця розміщується, як правило, в багатопільних сівозмінах після кращих попередників (чорному пару, гороху, багаторічним травам).

Особливо глибоке та всебічне вивчення попередників для озимої пшениці проводилося в останні 30-40 років. За цей час була зроблена агротехнічна оцінка практично всього набору попередніх культур для цієї культури: зайняті пари, кукурудза різних строків збирання, зернобобові культури, багаторічні трави, баштанні, овочеві та стерньові. Порівняно із іншими, кукурудза на зерно та соняшник виявились найгіршими попередниками для озимої пшениці, навіть у сприятливі за погодними умовами роки [38].

Відомо, що залежно від кліматичних особливостей зони вирощування попередники мають різну ефективність. Так, в умовах південної частини Полісся по зайнятих парах урожайність озимої пшениці складала 3,05-3,62 т/га, після кукурудзи молочно-воскової стиглості – 2,17 т/га, після озимої пшениці, висіяної після чорного пару – 2,20 т/га. За даними Дрaбівської дослідної станції, по пласту багаторічних трав, гороху на зерно, урожайність озимої пшениці була вищою на 0,20-0,58 т/га, ніж по чорному пару. Для правобережного Лісостепу основними попередниками є пари, зайняті багаторічними травами, віко-вівсяною сумішшю та кукурудзою на зелений корм. Урожайність по чорному пару при цьому становила – 3,5 т/га, по пару зайнятому конюшиною або після гороху – 3,6-3,8 т/га. Для Полтавської області до кращих культур відносяться зернобобові. Урожайність озимої пшениці після гороху була практично такою ж як і по чорному пару [39].

В той же час для південних районів, де проблема із накопиченням продуктивної вологи в ґрунті стоїть більш гостро, чорні пари вважаються єдиним попередником, що забезпечує одержання сталого рівня урожаю зерна. За даними Ерастівської дослідної станції, по чорному пару було отримано 4,8-5,2 т/га, після люцерни другого року життя на один укіс – 4,3-4,5 т/га, зайнятого пару – 4,2-4,6 т/га, кукурудзи на силос – 3,4-3,8 т/га. Така ж закономірність відмічалась і в дослідях Розівської дослідної станції Запорізької області. Встановлено, що кращим попередником тут є чорний пар, крім нього добрими



передниками виявились еспарцет і горох [40].

У південно-східній частині Степу в середньому за шість років досліджень найбільша урожайність озимої пшениці також відмічалась по чорному пару (4,92 т/га), кукурудзи на зелений корм (4,65 т/га), люцерни на один укіс (4,51 т/га), а також гороху (4,23 т/га).

Отже, в різних ґрунтово-кліматичних умовах вплив одних і тих же попередників на урожайність озимої пшениці неоднаковий. Ефективність чорних парів збільшується із півночі на південь.

Ефективність попередника в посушливих умовах півдня України визначається, перш за все, кількістю запасів продуктивної вологи, які залишаються у кореневмісному шарі ґрунту. Від цього залежить своєчасна поява дружніх сходів рослин озимої пшениці, їх укорінення, визначається подальший розвиток рослин. Деякі дослідники відмічають, що при наявності в шарі ґрунту 0-10 см під час сівби менше 5 мм продуктивної вологи, сходи зовсім не з'являються. За такими даними, для нормального проростання та розвитку рослин, в цьому шарі ґрунту повинно міститись не менше 10 мм продуктивної вологи [41].

Про запаси продуктивної вологи в ґрунті залежно від попередників наголошувало багато науковців. Найбільше їх накопичується у полі чорного пару. Розподіл вологи по цьому попереднику є найбільш рівномірний, що дозволяє кореневій системі озимої пшениці досягати значної глибини до припинення осінньої вегетації [42].

Крім запасів продуктивної вологи, попередники значно впливають і на поживний режим ґрунтів, переважно вміст нітратів. Найсприятливіші умови азотного живлення складаються за сівби озимої пшениці по чорному пару та після багаторічних трав. На таких полях нітратів міститься на 22-28% більше, ніж при сівбі після непарових попередників.

Попередники також визначають біологічну активність ґрунту, і пов'язане з нею виділення вуглекислоти. За результатами числених досліджень вуглецева кислота в більшій мірі утворюється після чорного та зайнятого парів,

багаторічних трав.

Крім цього попередники після їх збирання залишають різноманітні рештки, які суттєво впливають на процес структуроутворення. В південному Степу України кращий структурний стан ґрунту під посівами озимої пшениці спостерігається після багаторічних трав та чорного пару. Структурні агрегати більших розмірів формуються після культур суцільної сівби, менші – після просапних, що пояснюється дією багаторазових обробітків механічними знаряддями праці. Таким чином, із структурними показниками змінюються аерація ґрунту та його об'ємна маса. Все це певною мірою впливає на урожайність сільськогосподарських культур [43].

Невиправдане розширення площ під посіви олійних культур в Україні останнім часом понукає виробників зерна вирощувати озиму пшеницю після нетрадиційного, для неї попередника – соняшнику. Оскільки в степовому регіоні ця культура, як попередник вважалась неприпустимою, досліджень із визначення можливості вирощування озимої пшениці після соняшника практично не проводилось. Нинішні обставини в АПК України з посівами олійних культур змушують переглянути негативне відношення до соняшника як попередника, та науково обґрунтувати агротехнічні заходи щодо вивчення особливостей росту і розвитку рослин озимої пшениці при їх вирощуванні після соняшнику.

Особливо актуальним є питання щодо застосовування норм та способів внесення мінеральних добрив, враховуючи біологічні особливості сучасних сортів озимої пшениці. Недостатня здатність окремих сортів реалізувати високі норми азоту при одноразовому внесенні їх у ґрунт, стала однією з причин широкого поширення роздрібного азотного підживлення у період вегетації рослин, що також потребує наукового обґрунтування.

Оптимальне мінеральне живлення рослин азотом має велике значення для отримання сталих врожаїв озимої пшениці високої якості [44].

Оптимальні норми азотних добрив сприяють більш повній реалізації потенційної врожайності озимої пшениці високої якості. З іншого боку,

внесення високих доз азоту, особливо на ранніх етапах росту рослин, веде до значного вилягання посівів, зниження врожайності і якості зерна та утруднення із збиранням урожаю.

Теоретичні основи роздрібненого внесення азотних добрив вперше були розроблені Ф. М. Куперман ще на початку 50-х років. В її працях детально обґрунтована необхідність застосування азоту на ранніх етапах розвитку рослин, коли йде інтенсивне його засвоєння для формування морфологічних органів рослини. Ще в 60-х роках в Україні у Миронівському інституті пшениці, Інституті землеробства УААН були закладені польові досліді з вивчення порційного внесення азоту, тобто йшла практична реалізація цих розробок. Одноразове, осіннє чи весняне внесення, не забезпечувало приросту врожаю. Посіви вилягали, знижувалась зимостійкість тощо.

В 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 знову утворюється. Це особливо важливо для слабо розвинених з осені рослин озимої пшениці [45].

Азотні добрива є одними з найдійовиших на всіх типах ґрунтів. Тому система удобрення будь-якої культури без них не обходиться. Інтенсивна технологія вирощування озимої пшениці на ґрунтах високої природної родючості не передбачає внесення азоту восени, щоб не спричинити переростання рослин, погіршити здатність їх до загартування, а з нею понизити морозо- та зимостійкість.

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. Така система рекомендується і для північного Лісостепу України на чорноземних ґрунтах. Багатьма дослідями, в тому числі Миронівського інституту пшениці УААН,

підтверджена висока ефективність такої системи використання азотних добрив [46].

Коефіцієнт використання азоту з добрив за роздрібненого внесення підвищується на 9-12%.

Висока ефективність азотного підживлення обумовлена тим, що озима пшениця після перезимівлі відновлює свій ріст за температури ґрунту близько + 4°C. Ґрунт у цей час насичений вологою, а вологі ґрунти навесні зігріваються повільніше. Природно, що у ґрунті через знижену температуру слабо розвинена мікробіологічна діяльність, органічна речовина розкладається повільно, у результаті чого доступних елементів живлення недостатньо.

У осінній період потреба рослин у азоті незначна і може бути забезпечена його запасами в ґрунті. За нормального розвитку озима пшениця споживає восени близько 14-16 кг/га азоту.

Азотні добрива у невеликих дозах ( $N_{30-40}$ ) вносяться восени за наявності в орному шарі менше 30 кг/га азоту, що буває, як правило, на бідних ґрунтах, після гірших попередників і неякісної підготовки ґрунту [47].

Вважається, що азот нітратів у ґрунті, накопичений з осені під впливом опадів, що випадають, до кінця зими переміщається в нижні шари ґрунту і стає недоступним для рослин, у результаті чого вони відчують азотне голодування. Внесення добрив у цей період особливо необхідне. Але тут потрібно враховувати, що в зонах із недостатнім випаданням опадів нітратна форма азоту може затримуватись у верхній частині ґрунтового профілю протягом всієї зими до моменту відновлення вегетації.

Вважається, що весняне підживлення в ранній строк впливає на інтенсивність фізіологічних процесів, які протікають у рослинах озимої пшениці. При цьому прискорюється їх відростання, збільшується асиміляційна поверхня листків, підсилюється куціння слаборозвинених посівів, що допомагає їм краще використовувати запаси продуктивної вологи з ґрунту.

Строки першого підживлення рослин азотом можуть бути різними. Так, В. В. Церлінг перше азотне підживлення пропонує проводити у фазі 2-3-х

листіків. Якщо загальна доза азоту низька, важливо підживити прикореневим способом одразу після відновлення весняної вегетації, нормою  $N_{30-35}$  [48].

Строки і норми внесення азоту залежать від часу відновлення весняної вегетації. У роки з ранньою весною утворюється більша надземна маса, зростає кількість продуктивних стебел. Навіть слаборозвинені рослини в таких умовах добре відростають і дають високі врожаї. При ранньому відновленні весняної вегетації норму добрив зменшують.

В умовах пізнього відновлення вегетації рослини не мають таких можливостей для наростання вегетативної маси, кущіння і розвитку. Тому в роки з холодною затяжною весною дозу азоту рекомендують збільшувати на 25-30% [49].

За даними В. Д. Мединця [50] посіви, які відновлюють весняну вегетацію раніше середньої багаторічної дати, добре ростуть у висоту і завдяки посиленому кущінню утворюють продуктивний стеблостій, що досягає 600-700 шт./м<sup>2</sup>. Навпаки, за пізнього відновлення весняної вегетації формуються низькорослі зріджені посіви з густиною стояння 280-350 стебел/м<sup>2</sup>.

Норма азоту для першого підживлення коливається в межах 35-60 кг/га д.р. В окремих випадках вона може зрости до  $N_{70-80}$  і за даними G. Kratzsch, И. Т. Нетиса, залежить від густоти стояння рослин. Якщо весною є 250-350 шт./м<sup>2</sup>, то під час першого підживлення вносять  $N_{20-30}$ . За густоти менше 250 шт./м<sup>2</sup> норму збільшують до  $N_{30-50}$  [51].

Весняне підживлення озимої пшениці азотними добривами відповідає біологічним потребам рослин. За даними інших дослідників, весняне підживлення при оптимальному зволоженні і помірній температурі повітря значно збільшує озерненість колоса [52].

Перше підживлення азотними добривами не проводиться, якщо посіви добре розвинені, мають оптимальну густоту і достатні запаси азоту в ґрунті. У таких умовах азотні добрива вносять на IV та VIII етапах органогенезу.

Другий критичний період у забезпеченні азотом озимої пшениці настає на початку виходу рослин у трубку. Внесення високих доз азоту починаючи з

початку виходу в трубку (IV етап) зменшує до мінімуму утворення непродуктивних стебел і вилягання. Азот використовується на зміцнення наявних стебел і збільшення продуктивності колоса.

За даними J. C. Taureau [53], друге підживлення необхідно проводити на початку виходу в трубку, коли зародковий колос має довжину 1 см. Норма азоту для другого підживлення залежить від дози, яку використали для ранньовесняного підживлення.

Азот впливає на закладання квіток на V-VI етапах органогенезу і значно збільшує реалізацію колосків і квіток у колосі. Позакореневе підживлення на VII-VIII етапах збільшує горизонтальну синхронізацію формування зернівок у колосках, підвищує якість зерна.

Третє підживлення азотними добривами ( $N_{40-60}$ ) проводять на легко – водопроникних землях або коли хочуть підвищити вміст білка в зерні. Таке підживлення для підвищення якості зерна ефективне тільки на здорових рослинах і при забезпеченні їх вологою.

За даними П. М. Когута, В. В. Лихочвора, економічно та енергетично виправданою дозою азотних добрив для підживлення на VIII етапі органогенезу виявилася доза  $N_{40}$ . При цьому найвищий урожай зерна в середньому за три роки одержано у сорту Миронівська 61 – 57,4 ц/га, що на 3,7 ц/га, або 6,9% більше порівняно з контролем (без підживлення). У сорту Щедра Полісся врожайність становила 54,6 ц/га, приріст урожаю дорівнював 3,8 ц/га, або 7,5% [54].

Роздрібнене внесення азотних добрив дозою 120-150 кг/га д.р. у весняно-літню вегетацію мало перевагу над застосуванням азоту восени ( $N_{90}$ ) та у ранньовесняне підживлення ( $N_{30}$ ).

При ресурсощадних технологіях, що передбачають розміщення озимої пшениці після кращих попередників, вміст азоту в ґрунті достатній, тому осіннє його внесення неефективне. Так, за даними Н.Я.Кривича [55], внесення  $N_{30}$  восени після конюшини було неефективним. Аналогічні результати одержані у інших дослідженнях.

Вплив азотного підживлення у більшій мірі залежить від типу ґрунту, попередників, основного удобрення і біологічних особливостей сортів. Як показали дослідження, на дерновопідзолистому і сірому лісових ґрунтах, що містять менше гумусу, ніж інші типи ґрунтів, і мають незначні природні запаси доступного азоту, але досить зволожені, найбільш ефективно ранньовесняне підживлення. Середні прирости врожаю Миронівської 808 і Миронівської ювілейної від внесення  $N_{30-60}$  склали 3,2 ц/га. На сірих лісових ґрунтах у цих сортів внесення  $N_{20-30}$  збільшувало врожай на 4 ц/га, а збільшення норми азоту до  $N_{40-60}$  забезпечувало збільшення врожаю до 5 ц/га.

У посушливих лісостепових і степових регіонах України, на родючих з великим вмістом гумусу і багатих азотом чорноземах, внесення азоту під час підживлення менш ефективно. Азот у кількості  $N_{20-30}$  збільшував урожайність озимої пшениці на 1 ц/га при врожайності на контролі 36,2 ц/га. Збільшення дози азоту до  $N_{40-50}$  сприяло підвищенню врожайності зерна на 1,6 ц/га. На каштанових ґрунтах у посушливих умовах збільшення врожаю озимої пшениці від весняного підживлення не одержали.

У посушливих умовах Півдня України щодо внесення азотних добрив наукові установи зазначеного регіону пропонували дещо інші рекомендації. На важких глинистих і суглинкових ґрунтах, до того ж за недостатньої кількості опадів, вимивання азоту за межі кореневмісного шару не виявлено. Він може переміщуватися в глибші шари, але не безповоротно. Із висхідними водами нітратний азот піднімається у верхній шар ґрунту і використовується рослинами. Тому в умовах Степу важливе значення має осіннє внесення азоту, яке за даними І. Т. Нетиса [56], є більш ефективним, ніж весняне, особливо пізньовесняне. Роздрібне внесення азоту ( $N_{90-120}$ ) не давало переваги порівняно з одноразовим застосуванням восени перед сівбою.

Проте, якщо восени добрива не використовували, внесення азоту рано навесні на вологий ґрунт сприяло збільшенню густоти стояння стебел, особливо на зріджених чи недостатньо розвинутих посівах.

Слід зазначити, що в Лісостепу усі форми азотних добрив при

ранньовесняному підживленні рослин сорту Миронівської 808 дозою  $N_{30}$  забезпечили практично однакові прибавки врожаю зерна – 3,3-3,8 ц/га в порівнянні з урожайністю при вирощуванні без добрив. Так, кращим строком застосування азоту ( $N_{60}$ ) в умовах південно-західного Лісостепу виявилось осіннє підживлення на початку кущіння.

Існує достатня кількість літературних джерел, які дають підставу вивести ряд закономірностей дії добрив на якість продукції. Численними дослідженнями встановлено, що мінеральні, особливо азотні добрива, значно змінюють якість зерна озимої пшениці [57].

У дослідях, проведених на різних типах ґрунтів, встановлено, що якісне зерно можна одержати при внесенні помірних доз азотних добрив. На бідних ґрунтах внесення навіть високих доз азоту не завжди супроводжується підвищенням якості зерна, бо при низькому вмісті азоту в ґрунті додаткове його внесення спрямоване переважно на формування вегетативної маси, а на синтез білка його не вистачає. На родючих ґрунтах вплив азоту на формування якості зерна більш ефективний, ніж на приріст урожаю. Ось чому підвищення родючості ґрунтів безпосередньо впливає на підвищення якості продукції.

Застосування азоту у виробничих умовах дозволяє підвищити вміст білка в зерні озимої пшениці на 2,5-3,0%. Оптимальною дозою азотних добрив для поліпшення якості зерна можна вважати 90-120 кг/га діючої речовини.

В умовах Білорусі при внесенні  $N_{120}P_{90}K_{120}$  вміст клейковини зростав до 34%, білка – до 12,5%. Підвищення дози понад  $N_{120}$  було неефективним [58].

Внесення азоту згідно з потребою рослин за етапами органогенезу сприяє інтенсивному його засвоєнню, підвищує коефіцієнт використання поживних речовин, що має важливе екологічне значення: після збирання врожаю азоту тут залишається не більше, ніж на площах без внесення добрив. Вчені Німеччини вважають, що для виробництва 1 т високоякісної пшениці потрібно в середньому близько 25 кг азоту.

При визначенні доз азотних добрив необхідно враховувати вміст доступного мінерального азоту в ґрунті і застосовувати для правильного внесення



добрив весною науково-обґрунтовані методи прогнозування потреби в азоті. Дані методи ґрунтуються на вмісті азоту в ґрунті у конкретних умовах, або застосування результатів досліджень зроблених на порівняльних місцевостях, а також за науково-обґрунтованими розрахунками.

На сучасному рівні ведення землеробства для одержання високих і сталих врожаїв озимої пшениці при інтенсивному використанні землі, важливе значення має встановлення оптимальних норм і співвідношень добрив з урахуванням ґрунтово-кліматичних умов, попередників і біологічних властивостей сорту. Наприклад, за достатнього зволоження ефективність добрив підвищується, тому норми внесення добрив і їх співвідношення необхідно встановлювати з урахуванням не тільки родючості ґрунту, а і його водного режиму. При вирощуванні в цих умовах сортів, які вилягають, кількість добрив доцільно підвищувати, а сортів, що вилягають, навпаки, зменшувати.

На півдні України диференційоване внесення добрив на озимій пшениці вивчено в недостатній мірі, хоча відповідні дослідження і проводились на зрошенні, або в центральних та північних зонах країни, але їх результати ми не можемо використовувати в умовах богарного землеробства південного Степу, адже в цих умовах лімітуюча дія фактору зволоження має особливе значення. Водний режим визначається багатьма факторами, зокрема попередником; не абиякий вплив оказує наявність бур'янів.

Дослідженнями С. А. Воробйова було встановлено, що найбільша забур'яненість посівів озимої пшениці спостерігається при сівбі після зернових попередників і найменша – після цукрового буряка.

Посіви зернових колосових культур після стерньових попередників є малопродуктивними, зокрема, через збільшення однорічних зимуючих і багаторічних бур'янів, які інтенсивно розвиваються протягом усього періоду вегетації, оскільки агротехнічні прийоми боротьби з ними обмежені та значно збільшується кількість насіння і їхніх органів вегетативного розмноження.

При розміщенні озимої пшениці після різних попередників, змінюються

умови її вирощування озимої пшениці, зокрема, забезпечення вологою, поживними речовинами, фізичні властивості орного шару ґрунту, від яких залежить якість підготовки ґрунту перед сівбою, а також і рівень забур'яненості поля. Накопичення вологи протягом осінньо-зимового періоду вегетації, сприяє формуванню високого врожаю озимої пшениці. По чорному пару забезпечується кращий поживний режим ґрунту, а також створюються умови для очищення поля від всіх видів бур'янів, шкідників і хвороб.

На думку Н. Г. Ніколаєвої та О. Ф. Кожукару, нинішній рівень знань не дозволяє плідно використовувати “алелопатичні прополювання” сільськогосподарських культур, оскільки негативний алелопатичний вплив бур'янів на рослини озимої пшениці є сильнішим, ніж культури на бур'яни. Тому пшеницю слід висівати після кращих попередників, в оптимальні строки, забезпечуючи при цьому для культури збалансоване мінеральне живлення та використовуючи більш конкурентноспроможні сорти [60].

Вирощування сільськогосподарських культур у сівозмінах, забур'яненість посівів на неудобреному фоні в 4-5 разів, а на удобреному – у 2,5-5 разів менша, ніж за беззмінного їх вирощування, а порушення сівозмін та введення останніми роками так званих «кинутих полів», призводить до зростання зимуючих видів бур'янів у посівах озимої пшениці.

В Україні озиму пшеницю висівають після різних попередників – зайнятих парів, багаторічних трав, гороху, просапних культур (кукурудзи на силос, картоплі та рано зібраному цукровому буряку), рідше – по стерньових культурах. Насичення сівозміни озимими культурами збільшує забур'яненість полів озимими і зимуючими, а ярих – ранніми ярими бур'янами. Підготовка ґрунту під її посів проводиться з урахуванням зональних систем землеробства, які враховують характер і ступінь забур'яненості попередників, погодні умови у передпосівний період [61].

Найбільша забур'яненість посівів озимої пшениці спостерігається після еспарцету і кукурудзи на силос, найменша – після пару і вико-вівса. По чорному пару не тільки зменшувалась забур'яненість посівів, але й кількість

життєздатного насіння і органів вегетативного розмноження багаторічних бур'янів. За думкою Ю. В. Будьонного та інших, попередники не змінюють видовий склад бур'янів у посівах озимої пшениці, але кількісний показник забур'яненості пшениці і маса бур'янів значною мірою залежать від культури, що їй передує. У ослаблених ценозах зернових колосових культур зустрічається 35-40 видів бур'янів, які визначаються різною шкодочинністю й чутливістю до гербіцидів [62].

В системі агротехнічних заходів стосовно одержання високих врожаїв озимої пшениці обробітку ґрунту належить провідна роль, від своєчасності і якості якого залежить ефективність інших заходів. Неоднорідність гранулометричного складу і окультурення орного шару ґрунту, його фізико-хімічних, водно-повітряних властивостей, різних строків збирання попередників та ступеня забур'яненості потребується різний підхід до обробітку ґрунту під озиму пшеницю.

При цьому сама озима пшениця є хорошим попередником просапних культур, а її стерня залишає на поверхні 15-30 ц/га рослинних решток і є одним із факторів зменшення втрати гумусу в орному шарі ґрунту.

Тому проведені дослідження по виявленню впливу попередників, різних систем мінерального живлення на ріст і розвиток рослин та продуктивність посівів пшениці озимої у південному Степу України є актуальними і дозволяють раціонально використовувати систему організаційних, агротехнічних заходів при вирощуванні цієї цінної продовольчої культури у зоні недостатнього зволоження.

## РОЗДІЛ 2.

### УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження проводились в приватному сільськогосподарському підприємстві "Агрофірма "Перше травня" Нікопольського району Дніпропетровської області, офіс якого розміщений в смт. Томаківка, вул. Матросова, будинок 3. Відстань до обласного центру місто Дніпро становить – 88,4 км та крупного районного центру Кривий Ріг – 213,3 км. Територія агрокомплексу займає 3500 га. Господарство займається вирощуванням зернових та технічних культур, зокрема пшениці, ячменю, соняшнику, кукурудзи.

**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°.

Морфологічний опис профілю ґрунту дослідної ділянки.

Н 0-34см темно-сірий, сухий, важкосуглинковий, грудкувато-грудочкувато-зернистий, орний шар (0-30 см) збагачений брилистими і пилуватими структурними окремостями. Горизонт за консистенцією м'який. Зустрічаються черворієни з капролітами. Коренів багато. Перехід до наступного горизонту поступовий. Лінія переходу -хвиляста.

Нрк 34-68 см темно-сірий із буруватим відтінком, свіжий, важкосуглинковий, грудкувато-грудкувато-зернистий, тонких пор небагато, твердуватий, зустрічаються корені. Карбонати спостерігаються з глибини 58 см у вигляді цвілі, перехід поступовий, лінія переходу звивиста.

Рнк 68-92см темно-бурий із бруднуватим відтінком, свіжий, важкосуглинковий, грудкувато-брилистий, тонких пор мало, твердий. Спостерігаються ховрашини, затьоки та глянцеватість гумусу. Карбонати

мають вигляд білоглазки.

Перехід до материнської породи є поступовим. Лінія переходу – рівна.

P[h]к 92 — 152см пальовий, свіжий, важкосуглинковий лес, переритий ховрахами, наявні карбонати у вигляді білозірки.

Рк 152см і більше. Лес пальовий, важкосуглинковий, виділяються карбонати у вигляді білозірки.

Чорнозем звичайний середньоглибокий середньогумусний важкосуглинковий на лесі.

Чорнозем звичайний на стаціонарній дослідній ділянці характеризується гумусованим шаром (Н+НРк) глибиною в межах 70 см.

Потужність гумусового (Н) горизонту становить менше 40 см. Лесова материнська порода знаходиться глибше 90 см.

Як видно з даних морфологічного аналізу, чорнозем звичайний відзначається порівняно значною глибиною гумусованого шару.

Достатня оструктуреність із великою кількістю зернистих окремоостей забезпечує надходження в товщу ґрунту повітря та вбирання агрегатами продуктивної води. Порівняно потужний профіль ґрунту, сприятлива його структура та інші морфологічні особливості сприяють проникненню коренів культурних рослин на достатню глибину мінеральної маси. Це сприяє зростанню зернових й інших рослин.

Чорнозем звичайний середньо гумусний має сприятливі водно-фізичні властивості. Показники фізичних властивостей та гідрологічні константи ґрунту свідчать про сприятливі агрофізичні умови для зростання сільськогосподарських культур.

Результати аналізу гранулометричного складу наведені в таблиці 1.

За гранулометричним складом ґрунт важкосуглинковий мулистогрубопилуватий, у дрібноземі вміст фізичної глини (часток менше 0,01 мм) у гумусовому горизонті – 52,4; у верхньому перехідному – 52,7; в нижньому перехідному – 46,3%. Ґрунт містить незначну кількість піску, вміст мулу – 30,2-33,2%; грубого пилу – 33,6-45,3; середнього – 10-10,9; дрібного – 7,9-9,6%.

Таблиця 1

Гранулометричний склад чорнозему звичайного середньо гумусного важко суглинкового, 2020 р.

Горизонт	Глибина відбирання зразків, см	Втрати при аналізі, %	Розмір часток (мм) та їх вміст (%)					
			1,0-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	< 0,001
Н	10-20	1,1	0	1,2	45,3	10,1	9,1	33,2
Н <sub>рк</sub>	40-50	2,1	0	0,6	44,6	10,0	9,6	33,1
Phk	70-80	6,5	0	1,0	39,6	10,2	8,4	28,0
Pk	100-110	16,1	0	1,3	33,6	10,9	7,9	30,2

Чорнозем звичайний характеризується нейтральною реакцією ґрунтового середовища. У верхньому шарі рН водний становить 6,8, сума ввібраних основ - 30,0 мг-екв/100 г ґрунту.

**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. Оподи, як правило, мають зливовий характер. Часто бувають бездощові 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, діб		
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 ґрунтоутворюючими породами є важкосуглинкові та легкоглинисті леси.

**Структура посівних площ та система сівозмін.** Загальна площа землекористування в приватному сільськогосподарському підприємстві "Агрофірма "Перше травня" Нікопольського району Дніпропетровської області складає 4000 га, у тому числі сільськогосподарських угідь 3500 га, із них рілля 3500 га. Структура посівних площ ПСП "Агрофірма "Перше травня" представлена в таблиці 3.

Схеми ланок сівозмін в яких проводилися дослідження у ПСП "Агрофірма "Перше травня" наведені нижче:

Ланка №1

Чорний пар – озима пшениця – кукурудза – ячмінь.

Ланка №2

Горох–озима пшениця– кукурудза–ячмінь.

Ланка №3

Чина–озима пшениця– кукурудза–ячмінь.

Ланка №4

Вико–вівсяна сумішка–озима пшениця– кукурудза–ячмінь.

Ланка №5

Соя–озима пшениця– кукурудза–ячмінь.

Ланка №5

Кукурудза на силос –озима пшениця– кукурудза –ячмінь.

Таблиця 3

Структура посівних площ ПСП "Агрофірма "Перше травня"

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 ПСП "Агрофірма "Перше травня" науково обґрунтовані, а 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 у зерно-паро-просапній та зерно-просапних сівозмінах ПСП "Агрофірма "Перше травня".

Схеми ланок сівозмін наведені нижче:

1. Чорний пар –озима пшениця–кукурудза–ячмінь.
2. Горох –озима пшениця– кукурудза–ячмінь.
3. Чина –озима пшениця– кукурудза–ячмінь.
4. Вико-вівсяна сумішка–озима пшениця– кукурудза–ячмінь.
5. Соя –озима пшениця– кукурудза–ячмінь.
6. Кукурудза на силос –озима пшениця– кукурудза –ячмінь.

За контроль були взяті чорний пар та кукурудза на силос.

Посівна площа ділянки – 142,5 м<sup>2</sup>, облікова – 100 м<sup>2</sup>.

Повторність досліду триразова, розміщення варіантів систематичне.

У дослідах були використані такі сорти сільськогосподарських культур: гороху – Царевич, чини – Іволга, вики – Білоцерківська 70, сої – Аметист, вівса – Малахіт, і гібрид кукурудзи – Солонянський 298В. Висівався сорт пшениці озимої: Зіра.

У дослідах були проведені такі спостереження, обліки, аналізи і розрахунки:

- динаміка густоти рослин озимої пшениці після повних сходів, на початку весняного відновлення вегетації, перед збиранням урожаю [63];
- динаміка висоти рослин: після весняного відновлення вегетації, у фази трубкування та колосіння і перед збиранням урожаю [63];
- вологість ґрунту визначалася термостатно-ваговим методом у шарі 0-150 см. Зразки відбиралися пошарово через кожні 10 см в такі строки: при сівбі озимої пшениці, у період весняного відновлення вегетації та перед збиранням урожаю;

- запаси доступної вологи в ґрунті та сумарне водоспоживання визначалися розрахунковим методом [64];
- визначення забур'яненості посівів озимої пшениці проводили в період весняного відновлення вегетації кількісним методом і перед збиранням урожаю кількісно-ваговим методом у триразовій повторності. Кількість бур'янів визначалась підрахунком їх на пробних ділянках площею 0,25 м<sup>2</sup> з визначенням їх видів. Масу надземних органів бур'янистої рослинності виражали в грамах на одиницю площі (1 м<sup>2</sup>) за такими величинами: сира маса бур'янів, повітряно суха і абсолютно суха маса рослин [65];
- визначення структури урожаю: відбирали по два пробних снопа на кожній ділянці з площі 0,25 м<sup>2</sup>. Рослини виривали з корінням, у зразках визначали: кількість рослин, загальну кількість стебел, кількість колосоносних стебел, довжину колоса, щільність зерен в головному та другорядному колосі, масу зерен з колоса та однієї рослини [66, 67];
- збирання озимої пшениці проводили прямим комбайнуванням методом суцільного збирання зерна з облікової ділянки; урожайність перераховували на стандартну (14 %) вологість [65];
- якісний аналіз зерна озимої пшениці проводили за такими показниками: маса 1000 зерен – ГОСТ 108-72-76, натурна маса – ГОСТ 103-40-64 [68];
- визначення технологічних якостей борошна та білковості зерна проводили за загальноприйнятими методиками;
- статистичний аналіз даних проводили дисперсійним методом за Б.О. Доспеховим [65];
- економічну ефективність вирощування озимої пшениці після різних зернобобових попередників розраховували за порівняльними цінами 2020 р.; Розрахунки економічної ефективності заходів, що вивчались, проводили за рекомендаціями ННЦ «Інститут аграрної економіки» та Інституту сільського господарства степової зони (В. С. Рибка).

## РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

### 4.1 Вологозабезпеченість пшениці озимої

Волога – важливий елемент ефективної родючості ґрунту. У зоні нестійкого та недостатнього зволоження вона частіше всього знаходиться в мінімумі і контролює висоту урожаю сільськогосподарських культур.

Вміст вологи в окремі періоди вегетації змінюється і може коливатись залежно від погоди, вирощуваної культури та рівня ґрунтових вод.

На початку вегетації рослина озимої пшениці має лише зародкові корені, за допомогою яких відбувається кореневе живлення. У період кущення з'являються вторинні корені, які забезпечують живлення бічних пагонів, а роль первинних коренів дещо знижується. Проте останні не відмирають до закінчення вегетації і забезпечують вологою і поживними речовинами головний пагін, а при відсутності вторинних коренів – і бічні стебла. У посушливі роки, коли пересихає верхній шар ґрунту, вторинні корені не утворюються і рослини іноді йдуть в зиму лише із зародковими коренями.

Розвиток вторинної кореневої системи залежить насамперед від зволоженості верхніх шарів ґрунту. При відсутності необхідних запасів вологи в посівному шарі, а також опадів у момент сівби озимих, сходи їх з'являються пізно і, як правило, такі посіви зріджені.

За оптимальних строків сівби до початку зими первинні корені проникають на глибину 80-120 см, а вторинні на 30-60 см.

За свідченням Г.Р. Пікуша, М.І. Сидорова, Г.Я. Устименка, О.Л. Уліча, М.Г. Городнього та інших дослідників, для сталого росту і розвитку надземних органів та кореневої системи озимої пшениці важливо мати запаси доступної вологи в орному шарі ґрунту в межах 20-30 мм, а у метровому – до 100 мм і більше [69].

Як повідомляє О.І. Носатовський [70], у період виходу в трубку основна маса коренів (близько 60 %) розповсюджена у шарі 0-20 см; у шарі 20-40 см – 25-30 %; 40-60 см – 6 %; 60-80 см – 3 %; 80-100 см – 2 % коренів. Дещо збільшується відносна кількість коренів і у більш глибоких шарах.

При достатньому зволоженні ґрунту найбільше вологи рослинами озимої пшениці використовується з того шару, в якому знаходиться більша маса коріння. В умовах недостатньої зволоженості верхніх шарів рослини забезпечують себе вологою із більш глибоких шарів ґрунту.

Дефіцит вологи рослини озимої пшениці можуть відчувати у зв'язку з висушуванням ґрунту попередньою культурою сівозміни. При насиченні сівозмін зернобобовими культурами слід враховувати їх біологічні властивості та здатність інтенсивно використовувати вологу з верхніх шарів ґрунту в засушливий літній період.

За двадцятирічними даними (1963-1984 рр.) Красноградської дослідної станції запаси доступної вологи у шарі ґрунту 0-20 см перед сівбою озимої пшениці після чорного пару були на 20-40 % більшими, ніж після зайнятих парів і зернобобових попередників [71].

Дані А.Ф. Глянцева [72] свідчать про перевагу чорного пару в зволоженості ґрунту в початкові періоди росту озимої пшениці порівняно з чиною.

Експериментальні дані цілої мережі наукових установ України вказують на те, що горох та вико-вівсяна сумішка за накопиченням вологи в ґрунті перед сівбою озимих поступаються тільки чорному пару і значно перевищують кукурудзу на силос. На думку І.С. Годуляна [73] горох залишає після збирання значну кількість вологи у більш глибоких шарах ґрунту. У літературних джерелах зустрічаються дані, в яких чина за накопиченням вологи в ґрунті переважає кукурудзу на силос.

На Ерастівській дослідній станції (Дніпропетровська область) в середньому за 1956-1971 рр. запаси продуктивної вологи в 150 см шарі ґрунту під час сівби озимої пшениці складала: після зайнятих парів 86-119 мм; після

сочевиці – 86 мм. У цих дослідженнях зернобобові культури чину та сочевицю віднесли до групи кращих попередників озимої пшениці.

Більш сприятливі умови зволоження озимої пшениці складаються на полях, де попередні культури збираються в ранні періоди їх вегетації на зелений корм або сіно.

Зважаючи на те, що досліджувані сівозміни мають чотирирічну ротацію і зернобобові культури в таких сівозмінах займають 25 % усієї площі, виникає необхідність подальшого більш ретельного вивчення агротехнічної цінності цих культур як попередників озимої пшениці в першу чергу в зв'язку з впливом їх на водний режим ґрунту. Сучасні тенденції землеробства передбачають розширення площ під такими високобілковими культурами як чина та соя. Вплив їх на гідрологічний режим ґрунту недостатньо вивчений.

Враховуючи те, що в зоні нестійкого зволоження продуктивність озимої пшениці знаходиться в прямій залежності від кількості вологи в ґрунті, а зернобобові культури, завдяки своїм біологічним особливостям неоднаково її використовують, що впливає на запаси вологи в ґрунті, багато уваги в наших дослідженнях приділялось саме цьому питанню.

Експериментальні дані показали, що попередники, які вивчались в досліді по-різному впливали на зволоженість ґрунту під озимою пшеницею. В 2020 році у шарі ґрунту 0-150 см максимальна кількість вологи перед сівбою пшениці озимої накопичувалася після чорного пару – 158 мм (табл. 4).

Після всіх зернобобових попередників спостерігалось зменшення запасів доступної вологи на 26-56 % порівняно з чорним паром. Кращий водний режим складався у полі після вико-вівсяної сумішки. Кількість доступної вологи перед сівбою озимини становила 127 мм, що на 19-26 мм більше ніж після гороху та сої. Установлено, що найменшими запасами вологи характеризувався ґрунт після чини – 88 мм (див. табл. 4), що на 13 мм менше ніж після гіршого попередника – кукурудзи на силос. Горох та соя за вологозабезпеченістю півтораметрового шару ґрунту перед сівбою озимої пшениці знаходилися на рівні кукурудзи на силос.

Велике значення для одержання своєчасних та дружніх сходів озимої пшениці має доступна волога, яка утримується у посівному шарі ґрунту. У наших дослідженнях після чорного пару в десяти сантиметровому шарі ґрунту її запаси становили 9 мм (див. табл. 4). Після зернобобових попередників перед сівбою озимої пшениці посівний шар ґрунту був більш сухим порівняно з варіантом після чорного пару, що впливало на проростання озимої пшениці та на її густоту.

У більш вигідному становищі знаходився варіант після вико-вівсяної сумішки, в посівному шарі якого містилося 6 мм доступної вологи. Після решти попередників цей показник був нижчим і коливався від 3-4 мм після чини та гороху до 5 мм після сої.

Такий стан зі зволоженістю ґрунту перед сівбою озимої пшениці після зернобобових попередників та кукурудзи на силос вважається критичним. Проте оптимальні температурні умови та достатня кількість опадів восени в роки досліджень сприяли накопиченню вологи, що позитивно впливало на схожість озимої пшениці.

Достатня кількість вологи у ґрунті забезпечує не лише своєчасність та дружність сходів озимої пшениці, а й подальший розвиток її надземних органів та кореневої системи. Тому вологозабезпеченість орного шару має велике значення. За даними М.І. Сидорова, М.І. Зезюкова для сталого розвитку озимої пшениці восени необхідно мати в орному шарі до 20-30 мм доступної вологи. Зважаючи на ці критерії, слід зазначити, що орний шар ґрунту на всіх досліджуваних варіантах (включаючи варіанти після чорного пару та кукурудзи на силос) перед сівбою озимої пшениці був недостатньо зволожений. Кількість доступної вологи коливалась у межах від 7 до 17 мм (див. табл. 4).

Дослідженнями встановлено, що, незважаючи на досить пізні строки збирання сої на зелений корм (друга декада серпня) забезпеченість вологою всіх шарів ґрунту на цьому варіанті знаходилася на рівні варіантів після гороху та чини, які збиралися значно раніше.

Примітки: 1 – перед сівбою озимої пшениці;  
 2 – весняне відновлення вегетації озимої пшениці;  
 3 – збирання озимої пшениці

Таблиця 4

Динаміка запасів доступної вологи під озимою пшеницею  
 після різних попередників в 2020 р., мм

Попередники	Строки визначення	Шари ґрунту, см		
		0-10	0-20	0-150
Чорний пар	1	9	17	158
	2	12	26	221
	3	9	17	83
Горох	1	4	8	103
	2	12	26	222
	3	9	17	90
Чина	1	3	7	88
	2	11	24	216
	3	10	19	94
Вико-овес	1	6	13	126
	2	12	25	218
	3	9	18	89
Соя	1	5	9	108
	2	12	24	215
	3	9	17	99
Кукурудза на силос	1	5	10	97
	2	13	27	224
	3	9	18	114
НІР <sub>0,95</sub>	1			4-31
	2			$F_{\phi} < F_{0,95}$
	3			$F_{\phi} < F_{0,95}$

Дослідженнями виявлена різниця запасів вологи у різних шарах ґрунту перед сівбою озимої пшениці між варіантами після чорного пару та зернобобовими попередниками.

Як видно з рис.1 характерним для парового варіанта є те, що посівний (0-10 см) шар був більш зволожений. Поступово до 30 см шару кількість вологи зменшувалася, що свідчить про інтенсивне випаровування її у весняно-літній період. Але перевага чорного пару щодо зволоження орного шару суттєва і обумовлювалася вищим рівнем загальної вологозабезпеченості. Із

поглибленням до 70-80 см шару простежувалося поступове накопичення вологи, що пояснюється відсутністю вегетуючих рослин у полі чорного пару.



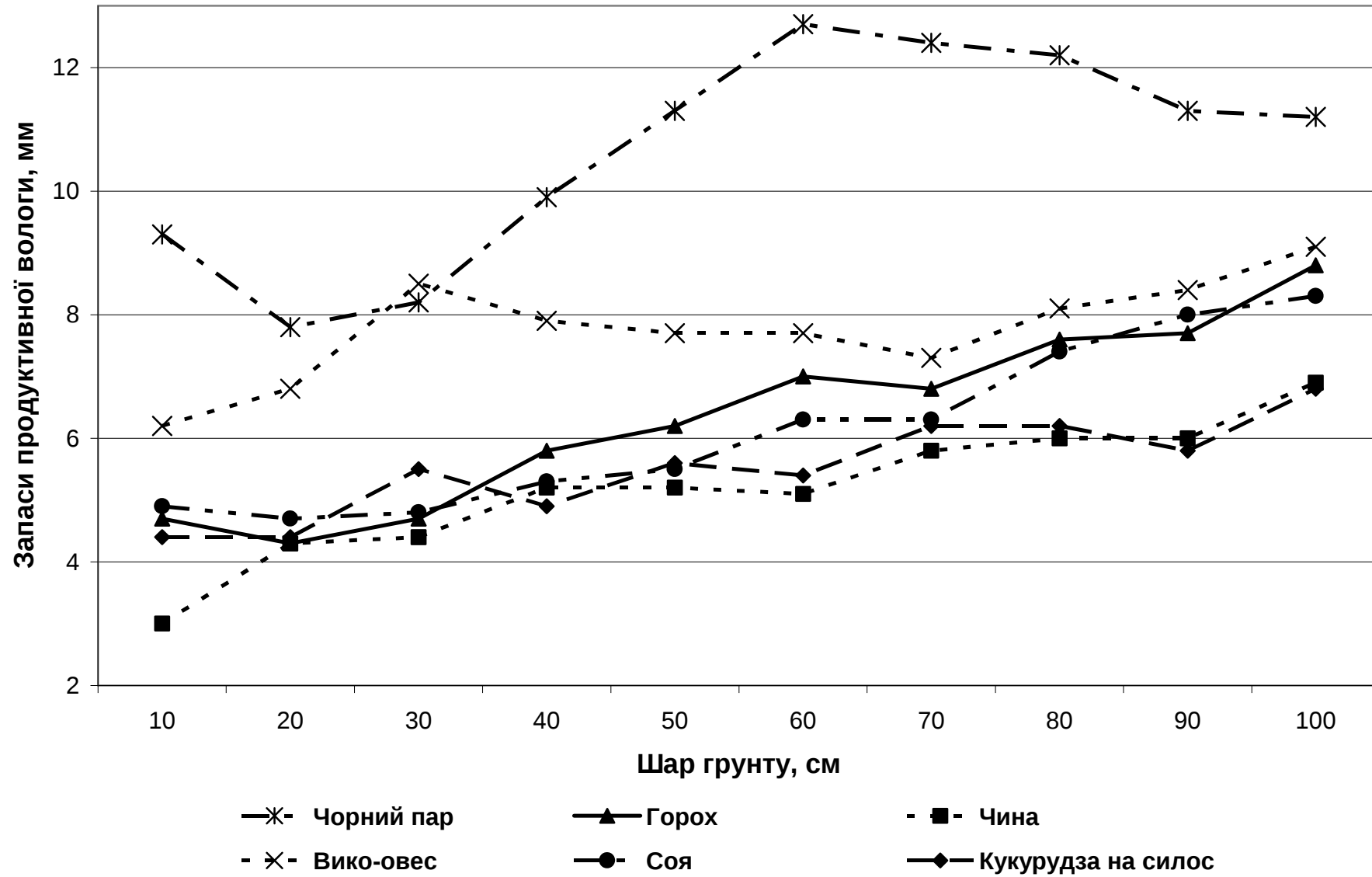


Рис. 1. Запаси доступної вологи у ґрунті перед сівбою озимої пшениці залежно від попередників у 2019 р.

Після чого спостерігалось незначне зменшення кількості вологи у більш глибоких шарах ґрунту, що відбувалося перш за все за рахунок підтягування вологи у верхні сухіші горизонти ґрунту. На думку І.Н. Листопадова, І.М. Шапошникова, В.І. Урусової, А.М. Климова, М.М. Повзика [74] навіть у дуже посушливі роки в паровому полі накопичується така кількість доступної вологи, якої буває достатньо для одержання своєчасних і повноцінних сходів пшениці, забезпечення їх розвитку восени та надійної перезимівлі. Розподілення запасів вологи перед сівбою по шарах ґрунту після вико-вівсяної сумішки відрізняється від парового варіанта тим, що вміст вологи у посівному шарі (0-10 см) був меншим (див. рис. 1). На відміну від чорного пару вологість ґрунту поступово збільшувалася до 30 см шару. Це свідчить про менші розміри випаровування вологи з ґрунту під пологом зеленої маси вико-вівсяної сумішки

За повідомленням М.І. Сидорова, М.І. Зезюкова [75] травневі та липневі опади в зайнятих парах використовуються ефективніше, ніж в чистих. Травостій вегетуючих рослин краще зберігає вологу, зменшує її витрати через фізичне випаровування з поверхні ґрунту.

З поглибленням волога по шарах ґрунту розподілялась рівномірніше з тенденцією зниження її вмісту до 70 см шару. Це свідчить про використання значної частини вологи вегетуючими рослинами вико-вівсяної сумішки. У більш глибоких шарах втрати вологи зменшувались і спостерігалась її концентрація.

Перед сівбою озимої пшениці на варіантах після гороху, чини та сої вологи в ґрунті містилося значно менше, ніж після чорного та зайнятого парів не лише в орному, але і у більш глибоких його шарах (див. рис. 1). Зона інтенсивного її використання знаходилася в шарі 0-50 см.

У розрізі зернобобових попередників більше вологи по всіх шарах ґрунту залишалось після гороху та сої, зібраної на зелений корм; варіант після кукурудзи на силос мав середні значення і найменше ґрунт був зволожений у варіанті після чини, особливо це стосується тридцятисантиметрового шару ґрунту. Такий стан з розміщенням залишкової вологи в ґрунті після непарових

попередників пояснюється тим, що ці культури на формування урожаю використовують вологу з ґрунту залежно від біологічних властивостей, а також від строку їх збирання.

Зважаючи на те, що горох на зерно збирається за 1,5-2 місяці до сівби озимої пшениці, за цей час випадає набагато менше опадів, ніж за час після збирання парозаймаючої культури, але більше ніж після збирання інших культур у досліді. За даними метеорологічних спостережень в період від збирання гороху до сівби озимої пшениці випадало в середньому за три роки 99,2 мм опадів, після збирання чини – 36,0 мм, сої – 12,8 мм, кукурудзи на силос – 12,7 мм (див. табл.4).

Відносно краще становище зі зволоженням ґрунту особливо у верхніх його шарах на варіантах із соєю та кукурудзою на силос порівняно з чиною свідчать про те, що ці культури на формування урожаю зеленої маси більш економно використовують вологу з верхніх шарів ґрунту, ніж чина на формування урожаю зерна, хоч збирається вона раніше. Це пов'язано також з особливостями будови кореневої системи чини.

Однією з особливостей вирощування кукурудзи є те, що вона у першій половині літа (до викидання волотей) майже не використовує ґрунтових запасів вологи, а розвивається за рахунок вологи літніх опадів. Тому при використанні цієї культури як попередника озимої пшениці з метою збереження вологи велике значення має строк її збирання.

На зберігання вологи та накопичення її після збирання сої та кукурудзи на силос впливають також більш низька температура повітря у цей період, вища відносна вологість повітря, що в свою чергу зменшує випаровування вологи і сприяє більш продуктивному її накопиченню.

Слід підкреслити, що розподілення залишкової вологи по шарах у варіанті після вико-вівсяної сумішки у зволоженому році відрізняється від посушливого попереднього року. Рослини вико-вівсяної сумішки використали більше вологи з верхніх зволених шарів (0-60 см) і менше з глибоких шарів. Така ж тенденція спостерігається після гороху.

Чина на формування урожаю використовувала найбільше вологи в порівнянні з іншими попередниками. Кількість залишкової вологи у верхніх і більш глибоких шарах ґрунту після неї найменша. Це свідчить про те, що коренева система цієї культури, розгалужена і добре розвинена, яка дає змогу їй на формування урожаю використовувати вологу не тільки з верхніх, але і з глибоких шарів ґрунту, чим і пояснюється її посухостійкість.

Кількість опадів за період вегетації озимої пшениці в 2020 р. становила 201 мм при середній багаторічній нормі 223 мм. В червні і вересні випало всього 53,7 мм, серпень був дуже сухим – на протязі місяця випало лише 6 мм опадів (див. табл. 4).

Завдяки липневим опадам (104,8 мм) зволоженість ґрунту по всіх шарах була порівняно непоганою. Найбільші запаси доступної вологи спостерігалися після чорного пару та вико-вівсяної сумішки як в 10-и см (13 мм), так і в 30-и см шарах ґрунту (31 і 32 мм). Після гороху, чини, сої та кукурудзи на силос верхній (0-10 см) шар ґрунту був пересушений, із запасами доступної вологи 5-6 мм. Цих запасів вологи недостатньо для проростання насіння озимої пшениці. Сходи з'явилися лише після дощів, що випали в вересні місяці.

Стосовно розподілення доступної вологи по шарах ґрунту слід відмітити, що в цьому році зберігалася така ж тенденція, як і в попередні роки досліджень з незначними відхиленнями. Але загальна кількість вологи в 150-и см товщі ґрунту перевищувала попередні роки, що вплинуло на розвиток озимої пшениці і в кінцевому результаті на її урожайність.

На нашу думку в таких умовах коренева система озимої пшениці до настання холодів змогла сформувати вторинні корені, що дуже важливо для подальшого її розвитку, а особливо збільшення продуктивної кущистості. Добре розвинена коренева система з осені дала змогу рослинам озимої пшениці під час тривалої посухи в весняно-літній період використовувати вологу з глибоких шарів ґрунту, що сприяло інтенсивному накопиченню вегетативної маси. У рослин розвивалися повноцінні продуктивні стебла та колосся. Саме цей фактор був домінуючим в процесі формування урожайності озимої пшениці в 2020 році.

Навесні, унаслідок поповнення запасів вологи у ґрунті від опадів різниця у зволоженні його після попередників, які вивчалися у досліді була незначною і озима пшениця у цей час навіть після непарових попередників знаходилася у не гіршому стані щодо забезпечення рослин водою порівняно з сівбою по чорному пару (рис. 2). Як видно з графіка у середньому за три роки досліджень найменша зволоженість ґрунту спостерігалась у 10-ти сантиметровому шарі ґрунту на всіх варіантах і коливалася від 11 до 13 мм, що пояснюється випаровуванням вологи з цього шару, а також більш інтенсивною транспірацією на початку весняної вегетації. Із поглибленням спостерігається збільшення вологи ґрунту і найбільша її кількість концентрується в шарі 40-80 см.

У розрізі попередників найбільше вологи у цьому шарі було під озимою пшеницею, висіяною після кукурудзи на силос, чорного пару та вико-вівсяної сумішки. Найменшу кількість вологи по всіх шарах ґрунту відмічено у варіанті після чини. Така ж тенденція спостерігається по всіх роках досліджень.

Кількість вологи та її перерозподіл по шарах у весняно-літній період залежить від попередника, а також від кількості опадів, що випадають у цей період. Як видно з рисунку 3, перед збиранням озимої пшениці волога у ґрунті перерозподілялася таким чином: більша її кількість знаходилася у верхніх шарах ґрунту (0-40 см). Причому, різниця між варіантами була незначна. Зі збільшенням глибини вологи у ґрунті було значно менше. Це свідчить про те, що рослини озимої пшениці протягом вегетації, а особливо під кінець її, використовували вологу, в основному, з глибоких шарів ґрунту. Опади, що випадали у цей період, також збільшували вологість ґрунту в верхніх його шарах.

Вплив попередника на запаси доступної вологи та її перерозподіл по горизонтах ґрунту під озимою пшеницею в другій половині вегетації пояснюється

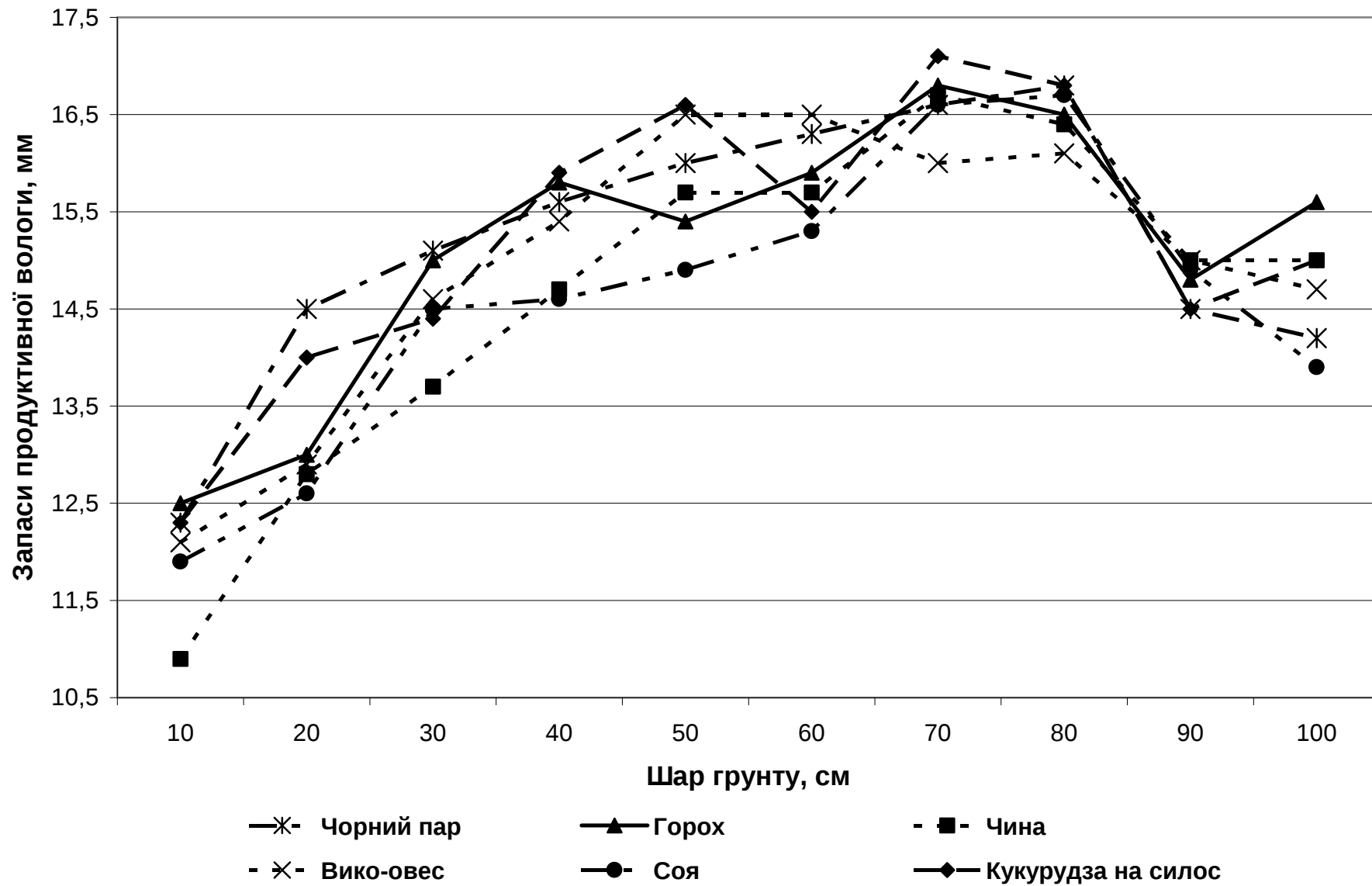


Рис. 2. Зміни запасів доступної вологи у ґрунті на час весняного відновлення вегетації озимої пшениці від дії попередників за 2020 р.

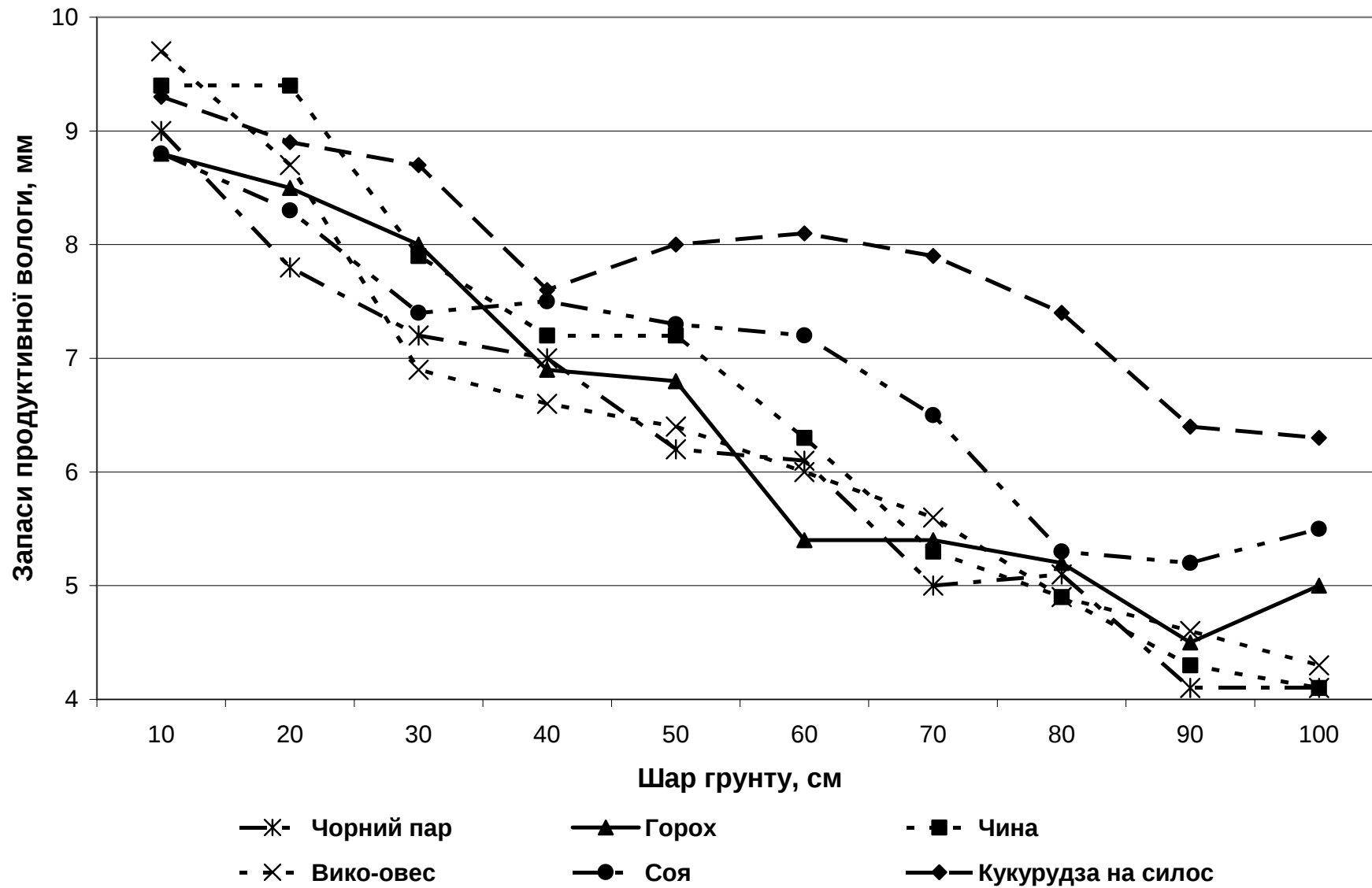


Рис. 3. Показники запасів доступної вологи у ґрунті перед збиранням пшениці озимої після різних попередників за 2020 р.

насамперед інтенсивністю формування вегетативної маси рослинами пшениці і, як правило, глибиною та розгалуженням кореневої системи. А це у свою чергу залежить значною мірою від зволоженості ґрунту в осінньо-зимовий період. Рослини озимої пшениці після гірших попередників були слабкішими з осені, що впливало на їх перезимівлю та весняне відростання, вони повільно відновляли вегетативні органи весною і, як правило, у меншій мірі використовували вологу ґрунту. Тому кореневмісний шар під такими посівами був менш сухим.

Як показано на рисунку 3, у середньому за три роки досліджень перед збиранням озимої пшениці найбільша кількість вологи в ґрунті відмічалася на варіантах після сої та кукурудзи на силос у глибоких шарах і після чини в 50-и см шарі ґрунту.

На ділянках після чорного пару, гороху та вико-вівсяної сумішки рослини озимої пшениці краще витримували несприятливі умови в зимовий, а також високі температури весняно-літнього періоду. Вони були більш життєздатними, тому в другій половині вегетації використовували вологу інтенсивніше.

**Водоспоживання озимої пшениці.** Водоспоживання озимої пшениці та її забезпеченість водою обумовлюється в основному загальними запасами доступної вологи у ґрунті, сумою опадів та їх розподілом протягом вегетації, а також станом рослин озимої пшениці в окремі періоди росту. Недостатня вологозабезпеченість рослин, обмежуючи ростові процеси, прискорює розвиток рослин озимої пшениці, що не сприяє формуванню високої їх продуктивності.

У весняно-літній період вегетації відбувається інтенсивне споживання вологи, накопиченої ґрунтом.

Експериментальні дані показали, що умови зволоження, які складались після різних зернобобових попередників, обумовлювали значні відмінності у споживанні води рослинами.

Різниця по вмісту доступної вологи у ґрунті між варіантами, яка спостерігалася восени, до весняного відновлення вегетації нівелювалася. Варіанти після зернобобових попередників знаходилися на рівні парового. Це



свідчить про великі розміри поновлення запасів ґрунтової вологи після всіх попередників.

Найпомітніше збільшення запасів вологи у шарі ґрунту 0-100 см характерне для варіанта після чини, де цей показник збільшився втричі (табл. 5). Отже, використання зернобобових культур як попередників озимої пшениці порівняно з чорним паром погіршує водний режим ґрунту тільки під час її сівби. Навесні попередники за цим показником вирівнюються.

Проте, як показують наші дослідження, спостерігалася різниця по водоспоживанню рослин озимої пшениці залежно від попередників. Протягом вегетації ефективніше вологу використовувала озима пшениця, яка була розміщена після чорного пару та вико-вівсяної сумішки. Сумарне водоспоживання на цих варіантах становило відповідно 5792 та 5472 м<sup>3</sup>/га (табл. 6). Після гороху та сої цей показник мав середні значення – 5292 та 5252 м<sup>3</sup>/га. Рослини озимої пшениці на цих варіантах були краще забезпечені вологою з осені, мали добре розвинену кореневу систему, завдяки чому використовували вологу із глибоких шарів ґрунту, особливо у другій половині вегетації, коли верхні шари ґрунту пересушувалися. Такі рослини інтенсивно розвивалися, у ліпших умовах формували урожай, що обумовлювало високу продуктивність.

Озима пшениця, посіяна після чини та кукурудзи на силос, за період вегетації використовувала значно менше вологи. Її сумарне водоспоживання становило відповідно 5179 і 5092 м<sup>3</sup>/га. Це пояснюється гіршим станом посівів озимої пшениці на цих варіантах. При несприятливому режимі зволоження ґрунту в осінній період рослини погано куцїлися, а у весняно-літній період вегетації не встигли розвинути відповідну вегетативну масу і добре розгалужену глибокопроникаючу кореневу систему, у результаті чого волога у більш глибоких шарах ґрунту для них була недоступна і до збирання озимої пшениці залишилася невтраченою.

Такі посіви, на думку В.М. Ремесла [76], дуже реагують на несприятливі умови весняно-літнього періоду і для свого розвитку в основному використовують вологу опадів. Як видно із даних табл. 5, найбільше вологу опадів

Таблиця 5

Нагромадження доступної вологи за осінньо-зимовий період і втрати її за весняно-літню вегетацію  
пшениці озимої залежно від попередників в 2020 р.

Попередники	Сівба, мм		На початку весняної вегетації, мм	Приріст вологи за післяпосівний період		Використання опадів, %	Запаси вологи (мм) в фазі повної стиглості у шарі 0-100 см	Витрати вологи з шарів ґрунту 0-100 см від початку весняної вегетації до повної стиглості, мм
	0-10 см	0-100 см		мм	%			
Чорний пар	9	108	152	44	41	12,3	61	312
Горох	4	60	152	92	151	25,7	64	310
Чина	3	51	149	98	192	27,3	66	305
Вико-овес	6	78	150	72	92	20,1	63	309
Соя	5	62	147	85	137	23,7	69	301
Кукурудза на силос	5	55	154	99	180	27,6	78	297

Таблиця 6

Показники водоспоживання пшениці озимої після різних попередників з шару ґрунту 0-150 см за 2020 р.

Попередники	Сумарне водоспоживання, м <sup>3</sup> /га	Добове водоспоживання, м <sup>3</sup> /га	Коефіцієнт водоспоживання, м <sup>3</sup> /ц
Чорний пар	5792	39,5	137
Горох	5292	36,1	152
Чина	5179	35,3	181
Вико-овес	5472	37,2	157
Соя	5252	35,8	187
Кукурудза на силос	5092	34,7	214

використовувала пшениця озима після чини та кукурудзи на силос (27,3 %) порівняно з варіантом після вико-вівсяної сумішки, де цей показник складав 20,1 %.

Стосовно добового споживання вологи озимою пшеницею слід підкреслити, що тут спостерігається така ж закономірність, як і по сумарному водоспоживанню.

Дослідження багатьох вчених дозволили відшукати кількісний зв'язок між водоспоживанням та урожайністю озимої пшениці. Ця величина вимірюється у м<sup>3</sup>/ц. Відношення кількості води, використаної на сумарне водоспоживання за період вегетації рослин до маси врожаю основної продукції, одержаної з відповідної площі називають коефіцієнтом водоспоживання.

Як показали розрахунки, зі збільшенням загальних витрат вологи на формування урожаю коефіцієнт водоспоживання знижувався, що пов'язано з утворенням більшої кількості урожаю на одиниці площі. Наведені в табл. 6 коефіцієнти водоспоживання показують, що ґрунтова волога найпродуктивніше використовувалася рослинами озимої пшениці висіяними після чорного пару,

гороху та вико-вівсяної сумішки, де значення цього показника були найменшими, відповідно – 137, 152, та 157 м<sup>3</sup>/ц. На ділянках після решти зернобобових попередників чини та сої внаслідок менш продуктивних витрат води озимою пшеницею через зниження урожаю коефіцієнт водоспоживання збільшувався до 181-187 м<sup>3</sup>/ц.

Як показали дослідження, протягом весняно-літної вегетації рослини пшениці після кукурудзи на силос найменш продуктивно використовували вологу. Коефіцієнт водоспоживання на цьому варіанті становив 214 м<sup>3</sup>/ц.

Отже, зернобобові попередники по вологозабезпеченості півтораметрового шару ґрунту поступалися перед чорним паром лише на період сівби озимої пшениці. Кращий режим зволоженості забезпечував варіант після вико-вівсяної сумішки. Порівняно з чорним паром після цього попередника залишалось лише на 19,7 % менше доступної вологи в ґрунті. Розміщення озимої пшениці після гороху та сої у короткоротаційних сівозмінах сприяло зменшенню цього показника на 38 %. Найменш зволоженим ґрунт на час сівби озимої пшениці був після чини. Порівняно із чорним паром кількість доступної вологи на цьому варіанті була меншою на 56 %.

На період весняного відновлення вегетації озимої пшениці різниця між варіантами по вмісту доступної вологи у ґрунті нівелювалася. Зернобобові попередники знаходилися на рівні чорного пару, що свідчить про великі розміри поновлення запасів ґрунтової вологи за осінньо-зимовий період.

Зволоженість ґрунту після різних попередників обумовлює відмінності по водоспоживанню рослин озимої пшениці. Найбільші витрати вологи за вегетаційний період характерні для озимої пшениці, розміщеної після чорного пару, гороху та вико-вівсяної сумішки. При чому, волога на цих варіантах використовувалася найбільш економно, про що свідчать показники коефіцієнта водоспоживання. Найменше значення – 137 мав варіант після чорного пару; варіанти після зернобобових попередників горох та вико-вівсяна сумішка – 152 та 157. Після чини та сої на формування одиниці урожаю волога витрачалася менш продуктивно – коефіцієнт водоспоживання становив відповідно 181 та 187.

Найменш продуктивне використання вологи рослинами відбувалося при розміщенні озимої пшениці після кукурудзи на силос, де цей показник був найбільшим і становив 214 м<sup>3</sup>/ц.

#### **4.2 Забур'яненість посівів пшениці озимої залежно від попередників**

Серед факторів, що суттєво впливають на продуктивність озимої пшениці, слід окремо виділити забур'яненість посівів. Поглинаючи світло, вологу, елементи живлення, сприяючи поширенню шкідників і збудників хвороб бур'яни зменшують урожаї сільськогосподарських культур і погіршують якість вирощеної продукції.

Численні експериментальні дані показують, що втрата урожаю сільськогосподарських культур від бур'янів залежно від ступеню забур'яненості може коливатися від 10 до 60 % і більше.

У комплексі заходів по боротьбі з бур'янистою рослинністю сівозміна відіграє першочергову роль, оскільки окремі культури самі добре протистоять бур'янам. Це, насамперед, культури звичайної рядкової сівби з інтенсивним ростом на початку вегетації. До таких культур відноситься озима пшениця. Але, при розміщенні озимої пшениці після незадовільних попередників може зростати забур'яненість посівів через ослаблення її росту та адаптацію окремих видів бур'янів.

За повідомленням В.П. Гудзя, І.Д. Примака, Ю.В. Будьонного [77], при надмірному насиченні сівозміни озимою пшеницею збільшується чисельність таких бур'янів як талабан, фіалка польова, сухоребрики, ромашка непахуча, підмаренник чіпкий, кукіль звичайний та інші, а після ярих – вівсюг, лобода, щиріця, мишій, плоскуха звичайна.

На думку С.А. Воробйова [78], зі збільшенням частки зернових у сівозміні збільшується й питома вага бур'янів, які розмножуються насінням з 70 % при 50 % зернових до 78 % у трипільній сівозміні з 67 % зернових. Про

збільшення забур'яненості посівів культур в сівозміні із зростанням питомої ваги зернових свідчать дані інших дослідників.

Зернобобові попередники, які вивчалися у наших дослідженнях, це переважно культури звичайної рядкової сівби. У літературних джерелах існують суперечливі дані щодо забур'яненості посівів озимої пшениці після цих попередників. За даними Ф. Фаллона [79] включення бобових у сівозміну сприяє зростанню забур'яненості посівів такими бур'янами як підмаренник чіпкий, березка польова та інші. Дослідження В.О. Єщенка [80] показують, що загальна забур'яненість площ збільшується при розширенні посівів гороху до двох полів у сівозміні і, як вважає автор, горох досить часто сприяє розмноженню ранніх ярих бур'янів. Інші дослідники стверджують, що горох швидко росте і розвиваючи велику вегетативну масу пригнічує розвиток бур'янів. Тому посіви озимої пшениці після цього попередника здебільшого менше забур'янені.

Про позитивну роль вико-вівсяної сумішки у боротьбі з бур'янами в посівах озимої пшениці повідомляють О.Л. Уліч, С.А. Воробйов [78]. Завдяки густій масі травостою цієї сумішки а також ранньому строку збирання кількість бур'янів після неї в посівах пшениці значно зменшується.

У дослідженнях Ю.М. Лебедєва, М.Є. Воробйова [78] на Ізмаїльській дослідній станції кількість бур'янів у посівах озимої пшениці після гороху, зайнятого пару та кукурудзи на силос була майже однакова але перевищувала її забур'яненість по чорному пару. Основною групою, що засмічували пшеницю, були ярі ранні бур'яни. На їх частку припадало понад 60 % загальної кількості.

Забур'яненість посівів озимої пшениці в наших дослідженнях залежала від попередників. Вищою вона була на варіантах після сої і чини у фазі куцнення озимої пшениці (весна). У середньому за три роки досліджень цей показник становив 34 шт./м<sup>2</sup> бур'янів (табл. 7). На цих варіантах озима пшениця після перезимівлі виходила слабшою, з більш зрідженим травостоєм і менше розвиненою вегетативною масою. Це створювало кращі

умови для розвитку зимуючих бур'янів, серед яких найпоширенішими були талабан польовий, кучерявець Софії та підмаренник чіпкий.

Посіви озимої пшениці у варіантах після гороху та вико-вівсяної сумішки мали забур'яненість на рівні просапного попередника (кукурудзи на силос), але вона перевищувала варіант після чорного пару на 36 і 22 % відповідно. Видовий склад бур'янів при розміщенні озимої пшениці після цих попередників в основному не відрізнявся від попередніх.

Таблиця 7

Вплив попередників на забур'яненість посівів пшениці озимої в 2020 р.

Попередник	Строки визначення	Кількість бур'янів, шт/м <sup>2</sup> .				Абсолютно суха маса, г/м <sup>2</sup> .
		всього	багаторічних	малорічних		
				однодольні x	дводольних	
Чорний пар	1	22	1	4	17	27,4
	2	13	1	1	11	
Горох	1	30	1	5	24	46,4
	2	14	6	0	8	
Чина	1	34	3	4	27	61,7
	2	19	7	2	10	
Вико-овес	1	27	1	5	21	45,7
	2	15	8	2	5	
Соя	1	34	2	6	26	51,8
	2	20	5	3	12	
Кукурудза на силос	1	26	2	4	20	65,9
	2	22	7	2	13	

Примітки: 1 – фаза куцнення,  
2 – перед збиранням урожаю.

Протягом весняно-літньої вегетації пшениці озимої до збирання кількість бур'янів у її посівах зменшувалася (див. табл. 7).

Причому, кількісний показник забур'яненості посівів зменшився у два рази на варіанті після гороху; в 1,8 рази після чини та вико-вівсяної сумішки; в 1,7 рази після сої та чорного пару.

У дослідженнях спостерігалась позитивна конкуренція посівів озимої пшениці по відношенню до бур'янів на варіантах після зернобобових попередників.

По забур'яненості озимої пшениці багаторічними бур'янами посіви після гороху та вико-вівсяної сумішки знаходилися на рівні чорного пару – 1 шт./м<sup>2</sup>. Попередники чина, соя та кукурудза на силос сприяли збільшенню групи багаторічників у посівах, де їх нараховувалося від 2 до 3 шт./м<sup>2</sup>. Видовий склад їх представлений осотом рожевим та березкою польовою. Пізні ярі бур'яни у цей період знаходилися в фазі сходів і шкоди посівам озимої пшениці не завдавали.

Видовий склад бур'янів перед збиранням озимої пшениці відрізнявся від попереднього строку визначення та складався в основному із малорічних дводольних рослин. Основну частину серед багаторічних бур'янів складали березка польова і осот рожевий. Пізні ярі бур'яни значної шкоди посівам озимої пшениці причинити не змогли, оскільки їх було небагато і під покривом вегетативної маси вони розвивалися гірше.

Слід звернути увагу на забур'яненість посівів такими бур'янами як кучерявець Софії та підмаренник чіпкий. Це однорічні зимуючі бур'яни. Як виявилось, найбільша забур'яненість посівів озимої пшениці була саме цими бур'янистими рослинами. Причому, збільшення того чи іншого виду залежало від погодних умов року (табл. 8).

Зважаючи на результати підрахунків, а також на дані візуальної оцінки у 1996 році у посівах пшениці переважали талабан польовий, березка польова, мишій сизий, незначна кількість кучерявця Софії та підмаренника чіпкого.

Умови перезимівлі 2019-2020 рр. були сприятливі для розвитку зимуючих бур'янів і навесні 2020 р. в посівах пшениці переважав кучерявець Софії. Значна кількість цього бур'яну збереглася і до збирання озимої пшениці.

Забур'яненість посівів кучерявцем Софії може негативно впливати на продуктивність озимої пшениці. У дослідгах, проведених на Ізмаїльській



Таблиця 8

## Вплив попередників на видовий склад бур'янів у посівах озимої пшениці

Попередник и	Рок и	Видовий склад бур'янів, шт./м <sup>2</sup>															
		фаза куцнення (весна)								перед збиранням урожаю							
		талабан польовий	мишій сизий	підмаренник ціпкий	кучерявець Соліт	сокирки польові	плоскуха звизайна	багаторічні	інші	талабан польовий	мишій сизий	підмаренник ціпкий	кучерявець Соліт	сокирки польові	плоскуха звизайна	багаторічні	інші
Чорний пар	2018	12	8	3	3	0	3	3	4	7	2	2	2	3	0	1	3
	2019	2	0	2	12	1	0	1	2	0	0	0	9	0	0	1	0
	2020	1	0	10	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	1	1
Горох	2018	10	8	6	5	2	6	4	2	4	1	5	3	2	0	11	1
	2019	0	2	2	12	0	0	0	0	0	0	0	11	0	0	4	2
	2020	0	0	28	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2	0
Чина	2018	10	8	6	7	4	5	6	7	8	4	3	2	2	3	12	3
	2019	0	0	0	10	0	0	0	2	1	0	1	10	0	0	10	0
	2020	0	0	32	1	1	0	2	2	0	0	0	0	0	0	1	0
Вико-овес	2018	10	10	6	6	2	6	4	2	2	6	0	1	0	1	20	0
	2019	1	0	2	10	1	0	0	4	0	0	1	8	1	0	3	0
	2020	1	0	12	2	1	0	0	2	0	0	0	0	1	0	2	0
Соя	2018	16	10	2	2	4	7	5	4	12	4	2	1	6	1	11	1
	2019	2	0	4	14	2	0	0	2	0	1	2	12	0	2	3	0
	2020	0	0	25	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2	0
Кукурудза на силос	2018	8	8	4	3	2	5	5	2	14	4	3	3	1	0	14	0
	2019	0	0	2	12	2	0	0	2	1	0	2	13	2	0	4	0
	2020	0	0	20	0	1	0	0	1	0	0	1	0	2	0	2	0

дослідній станції виявлено, що цей бур'ян знижує урожайність зерна на 3,2 ц/га порівняно з чистими від бур'янів посівами.

У 2020 р. основним видом, що забур'янював посіви озимої пшениці весною і на початку літа був підмаренник чіпкий. Протягом подальшої вегетації озимої пшениці в посушливих погодних умовах цього року, а також під пологом вегетативної маси підмаренник чіпкий випадав із посівів. Внаслідок, перед збиранням озимої пшениці забур'яненість була порівняно низькою (див. табл. 8). Видовий склад представляли такі бур'яни: березка польова, сокирки та поодинокі рослини осоту рожевого.

Отже, чіткої закономірності впливу зернобобових попередників на видовий склад бур'янів у посівах озимої пшениці не просліджується, у той час як кількісний показник значно коливався залежно від передуючої озимій пшениці культури.

Найбільшою забур'яненістю посівів відрізнялися варіанти після чини та сої, де під час весняного кущення нараховувалося по 34 шт./м<sup>2</sup> бур'янів.

Посіви озимої пшениці, розміщеної після гороху та вико-вівсяної сумішки, мали забур'яненість на рівні варіанта з кукурудзою на силос, але вона перевищувала варіант після чорного пару на 36 і 22 % відповідно.

Під кінець вегетації на варіантах після зернобобових попередників спостерігалось підвищення конкурентноздатності посівів озимої пшениці по відношенню до бур'янів. До збирання кількість бур'янів зменшилася у два рази на варіанті після гороху; в 1,8 рази після чини та вико-вівсяної сумішки та в 1,7 рази після сої та чорного пару.

У результаті насичення короткоротаційних сівозмін зернобобовими культурами (25 %) за сприятливих умов перезимівлі спостерігається розмноження зимуючих бур'янів – кучерявця Софії та підмаренника чіпкого, які можуть негативно впливати на продуктивність озимої пшениці.

### 4.3. Урожайність пшениці озимої

*Елементи структури урожаю озимої пшениці.* Продуктивність озимої пшениці залежить від комплексу умов, які складаються після того чи іншого попередника.

Як показують наші дослідження та дані багатьох вчених, такі важливі фактори як водний, поживний режими, фізичні властивості ґрунту (об'ємна маса, структура ґрунту), а також його біологічні показники та забур'яненість посівів у значній мірі можуть змінюватися залежно від особливостей передуючої озимій пшениці культури.

Як свідчать дані науково-дослідних установ та виробництва, озима пшениця має досить високі потенціальні можливості і в сприятливих умовах може формувати урожай до 80-100 ц зерна з 1 га [81].

Кількісний показник урожаю як правило визначають масою зерна та соломи з одиниці площі. Але аналіз урожайності не розкриває умов її формування та потенціальних можливостей культури, які обумовлюються сортовими особливостями. Тому для більш повної оцінки впливу зернобобових попередників на продуктивність озимої пшениці аналізувалася структура урожаю. Цей показник включає ряд елементів, які являють собою перелік продуктивних органів та ознак рослин, що утворюють і характеризують урожай зерна. Аналіз цих елементів дозволяє простежити за відношеннями між рослинами озимої пшениці та середовищем у різні періоди вегетації на фоні того чи іншого попередника.

До основних елементів структури урожаю озимої пшениці належать: густота продуктивного стеблостою, наповненість колоса зерном та маса 1000 зерен. Кожний з цих елементів може збільшуватись або зменшуватись під дією умов середовища.

За даними А.І. Носатовського [82], густота продуктивного стеблостою пшениці в польових умовах може коливатись у досить широкому інтервалі – від 150 до 800 колосоносних стебел на 1 м<sup>2</sup> посівів і навіть більше. Ця величина

залежить від густоти стояння рослин, особливостей сорту, забезпеченості рослин вологою, світлом, поживними речовинами та іншими факторами життя.

Виявлені нами певні закономірності впливу попередників на урожай озимої пшениці при визначенні густоти стояння рослин не зберігалися. Варіанти відрізнялися між собою за цим показником не більше, ніж на 13,0-13,6 %.

Дослідженнями встановлено, що густина продуктивного стеблостою залежить від попередника. Після чорного пару склалися найкращі умови для розвитку озимої пшениці, тому кількість продуктивних стебел на цьому варіанті була найвищою і становила – 430 шт./м<sup>2</sup> при густоті стояння рослин відповідно – 202 шт./м<sup>2</sup> (табл. 9).

Зернобобові попередники, насамперед горох і вико-вівсяна сумішка, залишаючи після себе значну кількість вологи та поживних речовин, хоч і меншу ніж чорний пар, створювали досить непогані умови для формування вегетативної маси озимої пшениці. Густина продуктивного стеблостою на цих варіантах складала 387 та 421 шт./м<sup>2</sup>. Причому, варіант після вико-вівсяної сумішки за кількістю колосоносних стебел не поступався варіанту після чорного пару. Різниця становила всього 2,1-2,8 %. Дещо гірші стартові умови для озимої пшениці склалися після чини та сої. Формування продуктивних стебел на цих варіантах відбувалося гірше. Густина стояння рослин озимої пшениці на вказаних варіантах майже не відрізнялася від парового, а кількість продуктивних стебел була меншою на 10 % після чини та на 18 % після сої. Значно гірше озима пшениця розвивалася після кукурудзи на силос. При кількості рослин перед збиранням 210 шт./м<sup>2</sup> виростало 340 продуктивних стебел на 1 м<sup>2</sup> 46 і 323. Урожайність пшениці озимої у значній мірі залежить від величини колоса та його наповненості зерном. Формування колоса в пшениці озимої відбувається весною та обумовлюється умовами, які складаються в період закладки та диференціації колоса і цвітіння пшениці. Процес формування колоса найкраще протікає при оптимальній

Таблиця 9

Вплив попередників на елементи структури урожаю пшениці озимої за 2020 р.

Попередники	Густота стояння рослин, шт./м <sup>2</sup>	Густота продуктивного стеблостою, шт./м <sup>2</sup>	Висота стебла, см		Довжина колоса, см		Кількість колосків, шт.		Кількість зерен, шт.		Маса зерен, г		Маса 1000 зерен, г	Натура зерна, г
			головного	другорядного	головного	другорядного	у головному колосі	у другорядному колосі	у головному колосі	у другорядному колосі	у головному колосі	у другорядному колосі		
Чорний пар	226	430	86,7	80,7	7,8	7,0	17,9	16,4	34,0	27,1	1,44	1,00	41,8	802
Горох	233	387	80,2	73,5	7,5	6,6	17,2	15,3	33,5	23,9	1,30	0,88	39,0	806
Чина	222	367	72,9	67,6	7,3	6,1	16,7	14,6	32,0	23,9	1,26	0,86	38,0	789
Вико-овес	205	421	81,4	74,2	7,7	6,6	17,5	15,0	34,1	25,5	1,37	0,99	38,5	793
Соя	221	351	72,9	67,6	7,4	6,5	16,8	14,7	30,2	23,9	1,27	0,82	37,3	791
Кукурудза на силос	210	340	75,3	67,7	7,2	6,4	16,4	15,0	31,1	22,3	1,21	0,84	37,2	772

кількості поживних речовин у ґрунтовому розчині. Недостатня кількість азоту веде до запізнення розвитку колоса та зменшення розмірів його елементів.

Як вважає А.І. Носатовський [82], наявність у ґрунтовому розчині достатньої кількості фосфору прискорює процес диференціації колоса, внаслідок чого число колосків частіше зменшується. На думку цього вченого, запізнення із формуванням колоса, а також різниця в структурі його пояснюється порушенням співвідношення елементів живлення, а саме, відношенням азоту до фосфору або азоту до калію.

Зважаючи на те, що озима пшениця в період закладання та диференціації колоса (квітень місяць) була добре забезпечена вологою, можна припустити, що одним із факторів, які обумовлювали різницю за довжиною колоса, є вміст поживних речовин у ґрунті.

Як показали наші дослідження, вміст поживних речовин у ґрунті залежить від попередників, що відповідно впливало на структуру колоса. Про це свідчать дані табл. 9.

Озима пшениця розміщена після гороху та вико-вівсяної сумішки мала довжину головного колоса на рівні варіанту після чорного пару. Різниця була не суттєва і складала 0,1-0,3 см. Дещо коротшим (на 0,4-0,5 см) за довжиною колос озимої пшениці формувався після чини та сої. Вказані варіанти за довжиною як головного, так і другорядного колоса наближалися до варіанта після кукурудзи на силос. На другорядних стеблах, як правило, колос сформувався коротшим на всіх варіантах, але раніше виявлена тенденція впливу попередників на цей показник зберігалась.

Аналізуючи більш детально структуру колоса озимої пшениці слід зазначити, що найбільшою кількістю колосків у головному та другорядному колосі – відповідно 17,9 і 16,4 була після чорного пару, найменшою – 16,4 і 15,0 – після кукурудзи на силос. У варіантів після зернобобових попередників кількість колосків у колосі більш високою була після гороху (17,2) та вико-вівсяної сумішки (17,5) у головному колосі. Після чини, сої та

кукурудзи на силос цей показник був дещо меншим і коливався від 16,4 до 16,7 колосків у головному колосі рослин. Кількість колосків у другорядних колоссях озимої пшениці на всіх варіантах нижча.

Вплив попередників та сортових особливостей на кількість колосків у колосі пшениці озимої коливається в невеликих інтервалах. Це стосується як головного, так і другорядного колосів та свідчить про те, що у період закладки колоса варіанти по забезпеченості необхідними умовами відрізнялися мало. Крім того, залежність цього показника від особливостей сорту незначна.

Тенденція впливу попередників на інші елементи структури урожаю була подібною. Зокрема, кількість зерен у головному колосі пшениці, розміщеної після гороху, знаходилася на рівні чорного пару. Різниця була незначною і становила 0,9-1,5 %.

Як правило, у другорядному колосі пшениці формується менша кількість зерен, ніж у головному. Це є особливістю біології озимої пшениці. Бокові стебла рослин озимої пшениці, на відміну від головних, розвиваються весною і диференціація в них відбувається пізніше, ніж у головних. Такі стебла, як правило, мають меншу кількість міжвузля, висоту і відповідно меншу довжину колоса, кількість колосків і як наслідок – меншу кількість зерен у колосі. Завдяки цьому, на думку А.І. Носатовського [82], час колосіння головних і другорядних стебел майже збігається.

Після зернобобових попередників наповненість другорядних колосів зерном у обох сортів озимої пшениці була меншою, ніж після чорного пару. Між собою варіанти із зернобобовими попередниками майже не відрізнялися. Найменша кількість зерен у другорядних колосах була у пшениці, посіяної після кукурудзи на силос – 22,3. Продуктивність колоса визначається не лише кількістю зернин у ньому, але й величиною зерна, його масою.

У розрізі попередників більш вагому масу зерна з колоса мала озима пшениця, посіяна після чорного пару, гороху та вико-вівсяної сумішки –

відповідно 1,44; 1,30; 1,37 г. Найменшою маса зерна з головного колосу була на варіанті після кукурудзи на силос – 1,21. Варіанти після чини та сої займали проміжне місце. Вони перевищували варіант після кукурудзи на силос у середньому на 5 %. Така ж тенденція спостерігається при визначенні маси зерна з другорядного колосу.

Характеризуючи елементи продуктивності озимої пшениці окремо слід звернути увагу на такі важливі показники виповненості зерна як маса 1000 зерен та натура зерна. Залежно від умов розвитку озимини ці показники можуть коливатися.

При визначенні маси 1000 зерен відмічалася тенденція збільшення її після чорного пару. Після гороху та вико-вівсяної сумішки цей показник знаходився на одному рівні (різниця 0,5 г) і наближався до парового варіанта. Різниця складала 2,8-3,3 г. Майже рівноцінними виявилися варіанти після чини та сої. Маса 1000 зерен після цих попередників складала 37,3-38,0 г. Найнижчою маса 1000 зерен пшениці обох сортів була на варіанті після кукурудзи на силос і становила 37,2 г.

Показники виповненості колоса, маси зерна з одного колоса та маси 1000 зерен значною мірою залежать від умов, які складаються в період його формування. Розбіжності між варіантами обумовлені як метеорологічними факторами, так і спроможністю рослин накопичувати пластичні речовини під час формування зерна. На нашу думку, озима пшениця, розміщена після гороху, вико-вівсяної сумішки та чорного пару краще розвивалася в період вегетації і змогла використовувати вологу та поживні речовини з більш глибоких шарів ґрунту, що сприяло формуванню повноцінного зерна.

Для якісної оцінки урожаю озимої пшениці досить часто використовують такий показник як натура зерна (маса 1 л зерна в грамах).

Озима пшениця, що розвивалася за сприятливих умов, мала вищу натуру зерна. Більш високим цей показник був у варіантів після гороху, вико-вівсяної сумішки та чорного пару – відповідно 806, 789 та 802 г.

Озима пшениця, розміщена після чини та сої, мала дещо меншу натуру



зерна порівняно з вищевказаними варіантами. Різниця становила в середньому 8-10 г залежно від сорту.

Найнижчою маса одного літра зерна пшениці озимої була у варіанті після кукурудзи на силос.

Дослідження показали залежність натури зерна від маси 1000 зерен. Так зі зниженням маси 1000 зерен, як правило, погіршується натура зерна.

Отже, дослідження елементів структури урожаю озимої пшениці дало змогу виявити дію різних, але взаємопов'язаних факторів на її продуктивність. Встановлено, що попередники озимої пшениці впливають на її продуктивність на протязі всієї вегетації. Це відображається на окремих елементах структури урожаю.

Формування урожаю озимої пшениці після гороху та вико-вівсяної сумішки відбувалося за рахунок більш високих показників густоти продуктивного стеблостою, кількості зерен та їх маси з колоса і маси 1000 зерен, за якими ці варіанти наближалися до парового. Крім того, пшениця, розміщена після цих попередників, мала вище стебло, більший за довжиною колос і кількість колосків у ньому, що є наслідком покращення вологозабезпеченості рослин пшениці після цих попередників, а також більш інтенсивного протікання процесів мінералізації сполук азоту в ґрунті у весняно-літній період.

Деяке погіршення умов формування елементів урожаю озимої пшениці після чини та сої внаслідок недостатнього забезпечення вологою рослин восени та підвищеної забур'яненості посівів на протязі вегетації, привело до зменшення показників усіх компонентів структури урожаю, які визначались у дослідженнях, порівняно з паровим і варіантами після гороху та вико-вівсяної сумішки.

**Урожайність зерна.** Відмінності між варіантами у показниках вологості ґрунту, забур'яненості посівів обумовлюють особливості формування урожаю пшениці озимої [83].

Узагальнюючи приведені результати досліджень слід підкреслити

позитивну роль зернобобових культур у збереженні та покращенні родючості ґрунту. Виявлені на протязі досліджень закономірності відносно впливу зернобобових попередників на показники родючості ґрунту зберігались і при оцінці продуктивності озимої пшениці.

У наших дослідженнях більш оптимальні умови для формування урожаю озимини склалися після гороху та вико-вівсяної сумішки.

У літературних джерелах досить часто зустрічаються дані, які свідчать про високу її урожайність після вказаних попередників. Особливо це стосується районів вирощування, де за вегетаційний період випадає достатня кількість опадів.

В умовах Сумської дослідної станції (1965-1986 рр.) урожайність зерна озимої пшениці, посіяної після гороху, (39,3-40,4 ц/га) не поступалась її урожайності після чорного пару (38,0-39,6 ц/га).

На Драбівській дослідній станції рільництва в середньому за 1975-1980 рр. при внесенні  $N_{60}P_{60}K_{60}$  урожайність озимої пшениці після чорного пару складала 43,4 ц/га, після гороху 43,1, вико-вівсяної сумішки 45,7 ц/га.

Про високу врожайність озимої пшениці після гороху повідомляють: П.І. Бойко, Л.І. Шиліна, М.С. Гаврилук, С.А. Воробйов, А.М. Четверня, В.І. Данько, І.Г. Предко [84].

За повідомленням М.Г. Лобаса у дослідях Інституту землеробства УААН урожай зерна озимої пшениці в середньому за сім років становив: після чорного пару 46,8, після багаторічних трав 47,6, гороху 48,0, вико-вівсяної сумішки на сіно – 48,0 ц/га.

У наших дослідженнях зернобобові попередники горох і вико-вівсяна сумішка за впливом на величину урожайності озимої пшениці дещо поступалися чорному пару, різниця становила 0,95-0,94 т/га або практично наближалися до нього (табл. 10). Висока цінність гороху та вико-вівсяної сумішки як попередників озимини обумовлюється раннім строком збирання цих культур, що дозволяє своєчасно і якісно підготувати ґрунт для сівби, а також дає можливість накопичувати необхідну кількість вологи та поживних

речовин у ґрунті. Це у свою чергу, позитивно впливає на розвиток рослин восени та сприяє перезимівлі.

Попередники чина та соя забезпечували вищий урожай пшениці, ніж кукурудза на силос, але вони суттєво поступались чорному пару. Після цих попередників одержано фактично однаковий урожай озимої пшениці, який виявився в середньому на 32,3-28,7 % нижчим, ніж після чорного пару. Причина зниження урожайності обох сортів озимої пшениці після чини та сої порівняно з чорним паром, горохом і вико-вівсяною сумішкою полягає, згідно наших даних, у меншій забезпеченості рослин вологою та поживними речовинами, а також більшій забур'яненості посівів на цих варіантах, що пов'язано в першу чергу з пізнім строком їх збирання.

Найнижчу урожайність озимої пшениці одержали при вирощуванні її після кукурудзи на силос. Недостатня кількість вологи в ґрунті після збирання кукурудзи обмежувала використання поживних речовин на початку вегетації рослин, що погіршувало умови росту їх восени та під час весняно-літнього періоду розвитку.

Таблиця 10

Урожайність зерна пшениці озимої залежно від попередників за 2020

р, т/га

Попередники	Урожай зерна, т/га
Чорний пар	4,27
Горох	3,32
Чина	2,90
Вико-овес	3,33
Соя	2,88
Кукурудза на силос	2,35
НІР <sub>0,95</sub>	0,43

На думку багатьох учених, розміщуючи озиму пшеницю в сівозміні необхідно враховувати особливості сортів, оскільки вони відрізняються між собою як за комплексом господарських ознак, так і за вимогами до умов середовища.

Одержані результати досліджень показують, що питання підбору попередників для озимої пшениці слід вирішувати залежно від особливостей сорту.

Як показали дослідження на урожайність озимої пшениці впливали погодні умови. За даними Є.М. Лебеда, Л.М. Десятника, І.В. Кротіонова та інших дослідників [85] цей фактор має велике значення.

Залежність урожаю озимої пшениці від попередників була досить чітко виражена у 2020 р. досліджень. У слабо посушливих умовах цього року проявилися позитивні якості таких попередників як горох та вико-вівсяна сумішка. Урожайність пшениці, посіяної після них, знаходилася на рівні парового варіанта. Це пояснюється порівняно високими запасами вологи у верхніх (0-50 см) шарах ґрунту на вказаних варіантах восени 2019 р. Причому, запаси вологи на варіантах з вико-вівсяною сумішкою були навіть вищими ніж після пару. Це сприяло створенню кращих стартових умов для розвитку озимини у 2020 р.

Урожайність озимої пшениці після чини та сої за таких умов знаходилась на рівні кукурудзи на силос і була нижчою порівняно з попередніми варіантами у середньому на 30-39 % залежно від сорту. Головна причина зниження урожайності після чини та сої – погіршення умов вологозабезпеченості рослин озимої пшениці, яке підсилювалося в посушливих умовах цього року досліджень.

Порівнюючи дані урожаю озимої пшениці за 2020 р. залежно від попередників слід підкреслити, що найбільш стійкий до коливань погоди виявився варіант після чорного пару. Урожайність озимої пшениці на цьому варіанті була практично однаковою на протязі перших двох років досліджень.

На урожайність озимої пшениці в 2020 р. впливали погодні умови на початку її розвитку. Це стосується перш за все кількості опадів у вересні місяці 2019 р. Як показали дослідження, урожайність озимої пшениці після всіх зернобобових попередників була нижчою, ніж у паровому варіанті. Причому, різниця між варіантами із зернобобовими попередниками знаходилася в межах помилки дослідів ( $HP_{0,95}-4,3$ ).

Найменшу урожайність сформувала озима пшениця після кукурудзи на силос. За даними табл. 5.1 вона складала 2,09 і 2,55 ц/га відповідно по сортам.

Отже, аналіз урожайних даних свідчить про те, що попередники горох та вико-вівсяна сумішка за впливом на урожайність озимої пшениці дещо поступалися чорному пару, різниця становила 0,95-0,94 ц/га.

Попередники чина та соя виявилися практично рівноцінними за впливом на продуктивність озимої пшениці. Порівняно з чорним паром, урожайність на цих варіантах зменшувалася на 32,3 %. Проте, озима пшениця, розміщена після чини та сої сформувала більшу урожайність порівняно з варіантом після кукурудзи на силос на 0,54 т/га.

Зважаючи на особливості розвитку озимої пшениці слід підкреслити, що продуктивність культури залежить від погодних умов, але їх вплив слід розглядати в комплексі з показниками запасів доступної вологи у ґрунті перед сівбою.

## 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 [86].

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.

За результатами досліджень проведених у приватному сільськогосподарському підприємстві “Агрофірма “Перше травня” Нікопольського району Дніпропетровської області в 2020 році при вирощуванні пшениці озимої після чорного пару отримано максимальний рівень рентабельності 70,5%, умовно чистий прибуток – 8830 грн./га та окупність однієї гривні витрат 1,705 грн. витрат/грн. При цьому забезпечується мінімальна собівартість зерна 2932 грн/т (табл. 11).

Розміщення пшениці озимої після кукурудзи на силос значно понижує урожай та сприяє погіршенню економічних показників. Тобто знижується рівень рентабельності до мінімальної величини відповідно 6,1%, умовно чистий прибуток – 770 грн./га та окупність однієї гривні витрат 1,061 грн. витрат/грн.

Практично однакові економічні показники забезпечує попередник горох та вико-овес при рівній урожайності зерна відповідно 3,32 та 3,33 т/га. Рівень рентабельності тут становив 32,4% та значно поступався чорному пару на 38,1 п.п., але перевищував силосну кукурудзу на 26,3 п.п.

Таблиця 11

Економічна ефективність вирощування пшениці озимої за різних попередників в 2020 р.

Показники	Попередники пшениці озимої та її удобрення					
	чорний пар	горох	чина	вико-овес	соя	кукурудза на силос
Урожайність зерна, т/га	4,27	3,32	2,90	3,33	2,88	2,35
Ціна реалізації зерна, грн./т	5000	5000	5000	5000	5000	5000
Вартість валової продукції з 1 га, грн.	21350	16600	14500	16650	14400	11750
Виробничі витрати, всього (грн./га)	12520	12520	12520	12520	12520	12520
Собівартість 1 т зерна, грн.	2932,0	3771,0	4317,2	3759,7	4347,2	5327,6
Умовно чистий прибуток, грн./га	8830	4080	1980	4130	1880	770
Рівень рентабельності, %	70,5	32,4	15,8	32,4	15,0	6,1
Окупність 1 грн. витрат, грн.	1,705	1,324	1,158	1,324	1,150	1,061

Попередник озимої пшениці – чина мала найгірші економічні показники серед бобових культур, рівень рентабельності виробництва тут був низьким і становив 15,8%, окупність однієї гривні витрат 1,158 грн витрат/грн.

Таким чином, найкращим попередником з економічної точки зору для пшениці озимої в умовах Степу України є чорний пар який забезпечує максимальний рівень рентабельності 70,5%, умовно чистий прибуток – 8830 грн./га та окупність однієї гривні витрат 1,705 грн. витрат/грн. При цьому забезпечується мінімальна собівартість зерна 2932 грн/т Розміщення пшениці озимої після кукурудзи на силос понижує урожай практично в 2 рази та сприяє погіршенню економічних показників, зокрема зниженню рівня рентабельності до мінімальної величини 6,1%, умовно чистого прибутку до 770 грн./га та окупності однієї гривні витрат до 1,061 грн. витрат/грн у зв'язку з нижчим врожаєм зерна.



## **РОЗДІЛ 6.**

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

### **6.1. Організація охорони праці в ПСП «Агрофірма «перше травня» Нікопольського району Дніпропетровської області**

Охорона праці в ПСП «Агрофірма «перше травня» 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) [87-102].

В ПСП «Агрофірма «перше травня» 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 небезпекою 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 небезпекою 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 під час 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 працевздатних 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 ПСП «Агрофірма перше травня» Нікопольськогорайону 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 ПСП «Агрофірма «перше травня» Нікопольського 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 ПСП «Агрофірма «перше травня» 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 ПСП «Агрофірма перше травня» 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, чел.;

1000- перерахування на 1000 працівників.

2) коефіцієнт важкості травматизму чи захворювання:

$$K_{\text{т}} = Д/Т$$

де, Д – кількість днів непрацездатності.

3) коефіцієнт втрати робочого часу;

$$K_{\text{п}} = Д/Р * 1000$$

Зробимо аналіз виробничого травматизму (захворювань) і причин нещасних випадків в ПСП «Агрофірма «перше травня» (табл. 12).

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 12

Аналіз виробничого травматизму (захворювань) в ПСП «Агрофірма  
«перше травня»

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 приватному сільськогосподарському підприємстві 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 неухважністю 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 ПСП «Агрофірма перше травня» 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 ПСП «Агрофірма «перше травня» 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 видимими 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 ПСП «Агрофірма «перше травня», 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 вночі. 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 підніжжі. 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 ПСП «Агрофірма «перше травня» Нікопольськогорайону Дніпропетровської області**

У ПСП «Агрофірма перше травня» 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 ПСП «Агрофірма перше травня» 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 ПСП «Агрофірма «перше травня» 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 поодинці, 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, рятувальник – 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 простирадлом 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. Після всіх зернобобових попередників спостерігалось зменшення запасів доступної вологи на 26-56 % порівняно з чорним паром. Кращий водний режим складався у полі після вико-вівсяної сумішки. Кількість доступної вологи перед сівбою озимини становила 127 мм, що на 19-26 мм більше ніж після гороху та сої. Установлено, що найменшими запасами вологи характеризувався ґрунт після чини – 88 мм, що на 13 мм менше ніж після гіршого попередника – кукурудзи на силос. Горох та соя за вологозабезпеченістю півтораметрового шару ґрунту перед сівбою озимої пшениці знаходилися на рівні кукурудзи на силос.

2. Велике значення для одержання своєчасних та дружніх сходів озимої пшениці має доступна волога, яка утримується у посівному шарі ґрунту. У наших дослідженнях після чорного пару в десяти сантиметровому шарі ґрунту її запаси становили 9 мм. Після зернобобових попередників перед сівбою озимої пшениці посівний шар ґрунту був більш сухим порівняно з варіантом після чорного пару, що впливало на проростання озимої пшениці та на її густоту. У більш вигідному становищі знаходився варіант після вико-вівсяної сумішки, в посівному шарі якого містилося 6 мм доступної вологи. Після решти попередників цей показник був нижчим і коливався від 3-4 мм після чини та гороху до 5 мм після сої.

3. Зернобобові попередники по вологозабезпеченості півтораметрового шару ґрунту поступалися перед чорним паром лише на період сівби озимої пшениці. Кращий режим зволоженості забезпечував варіант після вико-вівсяної сумішки. Порівняно з чорним паром після цього попередника залишалось лише на 19,7 % менше доступної вологи в ґрунті. Розміщення озимої пшениці після гороху та сої у короткоротаційних сівозмінах сприяло зменшенню цього показника на 38 %. Найменш зволоженим ґрунт на час сівби озимої пшениці був після чини. Порівняно із чорним паром кількість доступної вологи на цьому варіанті була меншою на

56 %. На період весняного відновлення вегетації озимої пшениці різниця між варіантами по вмісту доступної вологи у ґрунті нівелювалася. Зернобобові попередники знаходилися на рівні чорного пару, що свідчить про великі розміри поновлення запасів ґрунтової вологи за осінньо-зимовий період. Зволоженість ґрунту після різних попередників обумовлює відмінності по водоспоживанню рослин озимої пшениці. Найбільші витрати вологи за вегетаційний період характерні для озимої пшениці, розміщеної після чорного пару, гороху та вико-вівсяної сумішки. При чому, волога на цих варіантах використовувалася найбільш економно, про що свідчать показники коефіцієнта водоспоживання. Найменше значення – 137 мав варіант після чорного пару; варіанти після зернобобових попередників горох та вико-вівсяна сумішка – 152 та 157. Після чини та сої на формування одиниці урожаю волога витрачалася менш продуктивно – коефіцієнт водоспоживання становив відповідно 181 та 187. Найменш продуктивне використання вологи рослинами відбувалося при розміщенні озимої пшениці після кукурудзи на силос, де цей показник був найбільшим і становив 214 мЗ/ц.

4. Найбільшою забур'яненістю посівів відрізнялися варіанти після чини та сої, де під час весняного куцнення нараховувалося по 34 шт./м<sup>2</sup> бур'янів. Посіви озимої пшениці, розміщеної після гороху та вико-вівсяної сумішки, мали забур'яненість на рівні варіанта з кукурудзою на силос, але вона перевищувала варіант після чорного пару на 36 і 22 % відповідно. Під кінець вегетації на варіантах після зернобобових попередників спостерігалось підвищення конкурентоздатності посівів озимої пшениці по відношенню до бур'янів. До збирання кількість бур'янів зменшилася у два рази на варіанті після гороху; в 1,8 рази після чини та вико-вівсяної сумішки та в 1,7 рази після сої та чорного пару. У результаті насичення коротко ротаційних сівозмін зернобобовими культурами (25 %) за сприятливих умов перезимівлі спостерігається розмноження зимуючих бур'янів – кучерявця Софії та підмаренника

чіпкого, які можуть негативно впливати на продуктивність озимої пшениці.

5. Аналіз урожайних даних свідчить про те, що попередники горох та вико-вівсяна сумішка за впливом на урожайність озимої пшениці дещо поступалися чорному пару, різниця становила 0,95-0,94 т/га. Попередники чина та соя виявилися практично рівноцінними за впливом на продуктивність озимої пшениці. Порівняно з чорним паром, урожайність на цих варіантах зменшувалася на 32,3 %. Проте, озима пшениця, розміщена після чини та сої сформувала більшу урожайність порівняно з варіантом після кукурудзи на силос на 0,54 т/га. Зважаючи на особливості розвитку озимої пшениці слід підкреслити, що продуктивність культури залежить від погодних умов, але їх вплив слід розглядати в комплексі з показниками запасів доступної вологи у ґрунті перед сівбою. Найменшу урожайність сформувала озима пшениця після кукурудзи на силос – 2,09-2,55 т/га.

6. Найкращим попередником з економічної точки зору для пшениці озимої в умовах Степу України є чорний пар який забезпечує максимальний рівень рентабельності 70,5%, умовно чистий прибуток – 8830 грн./га та окупність однієї гривні витрат 1,705 грн. витрат/грн. При цьому забезпечується мінімальна собівартість зерна 2932 грн/т Розміщення пшениці озимої після кукурудзи на силос понижує урожай практично в 2 рази та сприяє погіршенню економічних показників, зокрема зниженню рівня рентабельності до мінімальної величини 6,1%, умовно чистого прибутку до 770 грн./га та окупності однієї гривні витрат до 1,061 грн. витрат/грн у зв'язку з нижчим врожаєм зерна.

7. Як свідчать отримані результати досліджень в приватному сільськогосподарському підприємстві “Агрофірма “Перше травня” Нікопольського району Дніпропетровської області пшеницю озиму краще вирощувати після чистого пару, який як попередник в найбільшій мірі створює оптимальні умови зволоженості ґрунту, росту і розвитку рослин, а головне забезпечують максимальний урожай зерна та рівень рентабельності

виробництва на рівні 70,5%. Серед непарових попередників краще розміщувати після гороху – 3,32 т/га та вико-овесу – 33,3 т/га які забезпечували максимальну урожайність порівняно з іншими зернобобовими попередниками.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Пальман В. Улыбка богини Деметры. – М.: Детская литература, 1986. – С. 43-46.
2. Рубін С.С. Загальне землеробство. – К.: Державне видавництво сільськогосподарської літератури Української РСР. – С. 30-51.
3. Рассел Э. Почвенные условия и рост растений: Пер. с англ. – М.: Иностранная литература, 1955. – 613 с.
4. Общее земледелие / Под ред. С.А Воробьева, Д.И. Бурова. – М.: Колос, 1964. – 439 с.
5. Рожественский Б.Н., Заславский Э.О. Главнейшие выводы полевых опытов 1913-1917 гг. – Харьков, 1922. – Вып. 13. – 37 с.
6. Захист посівів озимої пшениці від бур'янів / В.М. Жеребко, Ю.В. Жеребко, П.О. Рябчун, О.П. Коноплянський // Забур'яненість посівів та засоби і метод її зниження. Матеріали конференції. – К.: Українське наукове товариство гербологів. – 2002. – С. 56-60.
7. Стрельникова М.М. Вплив умов вирощування на якість зерна озимої пшениці // Озима пшениця. – К.: Урожай, 1968. – С. 321-330.
8. Литвинюк Р.С., Махонин П.П. Зерновые как предшественники озимой пшеницы в условиях восточной части левобережной Лесостепи УССР // Вопросы биологии, экологии и агротехники полевых культур. – Харьков. – 1969. – С. 94-99.
9. Стрельникова М.М. Вплив умов вирощування на якість зерна озимої пшениці // Озима пшениця. – К.: Урожай, 1968. – С. 321-330.
10. Захист посівів озимої пшениці від бур'янів / В.М. Жеребко, Ю.В. Жеребко, П.О. Рябчун, О.П. Коноплянський // Забур'яненість посівів та засоби і метод її зниження. Матеріали конференції. – К.: Українське наукове товариство гербологів. – 2002. – С. 56-60.
11. Ярчук І.І. Агробіологічні особливості підвищення зимостійкості та урожайності озимої пшениці в умовах північного Степу

- України: Автореф. дис... д-ра с.-г. наук: 06.01.09 / Інститут зернового господарства УААН. – Дніпропетровськ, 2003. – 32 с.
12. Круть В.М. Структура посевов и обработка почвы на Украине. В степной зоне // Земледелие. – 1980. – № 4. – С. 35-36.
13. Годулян И.С. Озимая пшеница в севооборотах. – Днепропетровск: Проминь, 1974. – 175 с.
14. Носко Б.С. Сучасний стан і майбутнє чорноземів України // Вісник аграрної науки. – 1996. – № 5. – С. 20-24.
15. Розвадовський А.М. Зернові культури в інтенсивному землеробстві. – К.: Урожай, 1990. – 170 с.
16. Антоний А.К., Пылов А.П. Зернобобовые культуры на корм и семена. – Л.: Колос (Ленинградское отделение), 1980. – 221 с.
17. Зернобобовые культуры в интенсивном земледелии / В.П. Орлов, А.П. Исаев, С.И. Лосев и др. / Сост. В.П. Орлов. – М.: Агропромиздат, 1986. – 206 с.
18. Зернобобові культури / За ред. А.О. Бабича. – К.: Урожай, 1984. – 160 с.
19. Мильто Н.И. Клубеньковые бактерии и продуктивность бобовых растений. – Минск: Наука и техника, 1982. – 296 с.
20. Дорожко І.Р., Передернева В.М., Власова О.И. Формирование агрофитоценоза озимой пшеницы в зависимости от предшественника // Земледелие. – 2000. – № 5. – С. 22-24.
21. Сидоров М.И., Зезюков Н.И. Земледелие на черноземах: Учебн. пособие. – Воронеж: Изд-во ВГУ, 1992. – 180 с.
22. Зернобобові культури / Під ред. Г.Р. Пікуша, В.І. Бондаренка. – К.: Урожай, 1985. – 272 с.
23. Розвадовський А.М. Зернові культури в інтенсивному землеробстві. – К.: Урожай, 1990. – 170
24. Зубенко В.Ф. Структура посевов и обработка почвы на Украине. В

- Лесостепи // Земледелие. – 1980. – № 4. – С. 36-37.
- 25.Предко І. Г. Урожай і якість зерна озимої пшениці залежно від попередників // Вісник сільськогосподарської науки. – 1970. – № 8. – С. 30-36.
- 26.Зернобобовые культуры в интенсивном земледелии / В.П. Орлов, А.П. Исаев, С.И. Лосев и др. / Сост. В.П. Орлов. – М.: Агропромиздат, 1986. – 206 с.
- 27.Розвадовський А.М. Зернові культури в інтенсивному землеробстві. – К.: Урожай, 1990. – 170 с.
- 28.Устименко Г.Я. Чина посівна. – Харків: Прапор, 1969. – 56 с.
- 29.Гулидова В.А., Ващенко Л.А. Изучение сортов сои в условиях Липецкой области // Зерновые культуры. – 1996. – № 3. – С. 20.
- 30.Адамень Ф.Ф., Письменов В.Н. Использование сои в народном хозяйстве. – Симферополь: Таврида, 1995. – 207 с.
- 31.Клещенко А.К. Культура сої на Україні. – К.: Вид-во УАСГН, 1962. – 218 с.
- 32.Бабич А.О. Сучасне виробництво і використання сої. – К.: Урожай, 1993. – 432 с.
- 33.Сичкарь В.И. Особенности выращивания сои в США и Канаде. – М., 1980. – 50 с.
- 34.Бойко П.І. Стан і перспективи досліджень з впровадження сівозмін у сільськогосподарське виробництво // Вісник аграрної науки. – 1994. – № 10. – С. 48-51.
- 35.Уліч О.Л. Наукове обґрунтування розміщення нових сортів пшениці озимої після різних попередників // Вісник аграрної науки. – 2000. – № 2. – С. 25-28.
- 36.Рождественский Б.Н. Обзор результатов полевых опытов отдела полеводства Харьковской областной сельскохозяйственной станции за 20 лет / Рождественский Б.Н. – К.: Гос. изд-во с.-х. литературы

- УССР, 1948. – 30 с.
37. Измалський А.А. Как высохла наша степь / Измалський А.А. – Полтава.: тип. – Л. Фришберга, 1893. – 68 с.
38. Хорішко А.І. Озима пшениця у сівозмінах Придніпров'я / Хорішко А.І. – Дніпропетровськ: Поліграфіст, 1997. – С. 114-133.
39. Тарарико О.Г. Збереження родючості ґрунтового покриву – основа сталого розвитку агроекологічних систем / Тарарико О.Г. // *Натураліст*. – 1998. – №2. – С. – 7-9.
40. Кротінов І.В. Продуктивність озимої пшениці залежно від попередників, способів обробітку ґрунту і добрив у південно-східному Степу України: Автореф. дис. ... канд. с.-г. наук: 06.01.09 «Рослинництво» / Кротінов І.В. – Дніпропетровськ, 2000. – 20 с.
41. Льоринець Ф.А. Вплив попередників та систем удобрення на урожай і якість зерна озимої пшениці / Льоринець Ф.А., Десятник Л.М., Шевченко О.О. // *Бюлетень Інституту зернового господарства*. – 2000. – № 14. – С. 29-34.
42. Марчук І. Добрива – основа підвищення врожайності й родючості ґрунту / Марчук І. // *Пропозиція*. – 2000. – № 2. – С. 45.
43. Кротінов І.В. Структурно-агрегатний склад ґрунту після різних попередників і систем основного обробітку у південно-східному Степу України / Кротінов І.В. // *Бюлетень Інституту зернового господарства*. – 1999. – № 10. – С. 32-38.
44. Sturm H. Gezielter dtlngen. Integriert, wirtschaftlich. Umweltgerecht. / Sturm H., Buchner A., Zcrula W. // 3. Aufl. DLG — Verlag Frankfurt /Main, 1994, – S. 471.
45. Прянишников Д.Н. Избранные сочинения: В 3-х т. / Прянишников Д.Н. – М.: Сельхозиздат, 1963. –Т.1. Агрохимия. –735 с.
46. Prystupa Jan. Dobre ziarno znajdzie nabywce / Prystupa Jan. // *Biuletyn informacyjny-handlowy*. –1998. – № 8. – P.13-14.
47. Черенков А.В., Пихтін М.І., Бабіч Ю.В., Солодушко М.М., Гирка А.Д.



- Технологічні аспекти вирощування озимої пшениці в північному Степу // Бюл. Ін-ту зерн. госп-ва УААН. – Дніпропетровськ, 2006. – №№ 26-27. – С. 176-183.
48. Круть В.М. Хлібопекарська весна не за горами / Круть В.М., Білошицький П.О. // Пропозиція. –1998. – № 3. – С.22-23.
49. Ториков В.Е. 8 т/га зерна продовольственной озимой пшеницы с клейковиной выше 30% / Ториков В.Е., Осмоловский В.В., Касацкий А.И. // Зерновые культуры. –1995. - № 2. – С.11-12.
50. Мединец В.Д. Весеннее развитие и продуктивность озимых хлебов / Мединец В.Д. – М.: Колос, 1982. –173 с.
51. Сайко В.Ф. Увеличение производства зерна озимой пшеницы и совершенствование интенсивных технологий ее возделывания / Сайко В.Ф. // Вестник сельскохозяйственной науки, 1987. - № 8. – С.44-51.
52. Лихочвор В.В. Озима пшениця / Лихочвор В.В., Проць Р.Р. – Львів: НВФ „Українські технології”, 2002. – 88с.
53. Taureau J.C. Le deuxieme apport d'azote / Taureau J.C. // Perspect. Agr. – 1987. – № 111. – Р.19.
54. Когут П.М., Лихочвор В.В. Підживлення сортів озимої пшениці азотними добривами на різних етапах органогенезу / Когут П.М., Лихочвор В.В. // Сільський господар. –1996. - № 2-6. – С.15.
55. Кривич Н.Я. Сроки внесения азота в подкормку / Кривич Н.Я. // Химизация сельского хозяйства. –1991. - № 8. – С.46-49.
56. Нетис И.Т. Озимая пшеница / Нетис И.Т. // Гарантированное производство зерна на орошаемых землях / Под ред. В.А.Писаренко, И.Т.Нетиса. – К.: Урожай, 1990. – С.112-126.
57. Вертинников В.П. Влияние предшественников, удобрений и обработки на свойства почвы, урожайность и качество зерна озимой пшеницы / Вертинников В.П., Рядовой В.А., Лапченко И.А. // Вісник ХДАУ., 1997. – №2. – С.69-76.
58. Голуб И.А. Урожайность и качество зерна озимых ржи и пшеницы в

- зависимости от доз внесения азота / Голуб И.А. // Зерновые культуры. – 1996. - № 1. – С.13-14.
59. Воробьев С.А. Севообороты интенсивного земледелия / Воробьев С.А. – М.: Колос. – 1979. – 368 с.
60. Николаева Н.Г. Аллелопатические взаимодействия между озимой пшеницей и сорняками, засоряющими ее посевы / Николаева Н.Г., Кожукару О.Ф. // Состояние и развитие гербологии на пороге XXI столетия: Материалы Второго Всероссийского научно-производственного совещания.– Голицыно. – 2000. – С.163-167.
61. Практическое руководство по освоению интенсивной технологии возделывания озимой пшеницы / Гуленко А.Т., Шатилов И.С., Никитин Ю.А., Мартыненко В.И., Державин Л.М., Кравцов А.А. – М.: МСХ СССР.–1985. – 64 с.
62. Матюха Л.П. Забур'яненість посівів зернових культур у зоні Степу: сучасний стан і прогнозування ситуації на майбутнє / Матюха Л.П., Матюха В.Л. // Матеріали 3-ї науково-теоретичної конференції Українського наукового товариства гербологів. – К.: Світ. – 2002. – С.82-88.
63. Доспехова Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – 5-е изд. доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
64. Лабораторно-практичні заняття по землеробству: Навч. посібник / О.П. Кротінов, І.П. Максимчук, Ю.П. Манько, І.С. Руденко. – К.: Вид-во УСГА, 1993. – 280 с.
65. Доспехов Б.А., Васильев И.П., Туликов А.М. Практикум по земледелию. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1987. – 383 с.
66. Писарев В.Е. Селекция зерновых культур. – М.: Колос, 1964. – 317 с.
67. Лясковский Г.М., Сергиенко С.Н., Шередега В.Н. Об определении общего и небелкового азота в растительном материале

- колориметрическим методом // Исследования по физиологии и биохимии растений. – К.: Урожай, 1969. – С. 49-57.
68. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – Вып. 1. – Общая часть. – М.: Колос, 1971. – 249 с.
69. Пикуш Г.Р., Бабич В.И. Особенность водного режима почвы занятого пара в Степи УССР // Бюллетень Всесоюзного научно-исследовательского института кукурузы. – 1971. – Вып. 6 (29). – С. 29-34.
70. Носатовский А.И. Пшеница. – М.: Колос, 1963. – 568 с.
71. Сівозміни – основа інтенсифікації землеробства / Л.А. Барштейн, Л.Я. Бергульова, А.В. Волянський та ін. / За ред. О.О. Собка. – К.: Урожай, 1985. – 296 с.
72. Глянцев А.Ф. Влияние предшественников на урожай озимой пшеницы // Вопросы полеводства. – Харьков. – 1959. – Т. 5. – С. 37-47.
73. Годулян И.С. Рациональные севообороты – основа высокого урожая. – Днепропетровск: Проминь, 1972. – 18 с.
74. Климов А.М., Повзик М.М. Зимостойкость, выживаемость и продуктивность озимой пшеницы в зависимости от условий увлажнения почвы и температурного режима в осенний период // Повышение продуктивности озимой пшеницы. – Днепропетровск. – 1980. – С. 36-44.
75. Сидоров М.И., Зезюков Н.И. Научные и агротехнические основы севооборотов. – Воронеж: Изд-во ВГУ, 1993. – 104 с.
76. Ремесло В.Н. Достижения науки и передового опыта в повышении качества зерна пшеницы в производственных условиях // Повышение качества зерна пшеницы. – М., 1972. – С. 23-27.
77. Гудзь В.П., Примак І.Д., Будьонний Ю.В. Землеробство. – К.: Урожай, 1996. – 383 с.
78. Воробьев С.А. Севооборот – важный фактор удобрения почвы, посевов и окружающей среды // Вестник сельскохозяйственной науки. – 1978. –

- № 8. – С. 37-45.
79. Fallon F. Pensez aux proteageux en tete de rotation // Fr. agr. – 1986. – P. 30-32.
80. Ещенко В.Е. Агроэкономическое обоснование полевых севооборотов при концентрации и специализации сельскохозяйственного производства в центральных районах Лесостепи Украины: Автореф. дис... д-ра с.-х. наук: 06.01.01. – Кишиневский с.-х. ин-т. – Кишинев, 1988. – 32 с.
81. Когда сеять озимые зерновые на северо-востоке Украины / Буденный Ю.В., Леонов О.Ю., Зуза В.С., Деркач И.Б // Зерновые культуры. – 1992. – № 2-3. – С. 29.
82. Носатовский А.И. Пшеница. – М.: Колос, 1963. – 568 с.
83. Кудря Н.А. Вплив зернобобових попередників на умови росту та урожайність озимої пшениці // Вісник ХДАУ. – 1998. – № 2 (Сер. „Ґрунтознавство, агрохімія, землеробство, лісове господарство”). – С. 143-147.
84. Предко І. Г. Урожай і якість зерна озимої пшениці залежно від попередників // Вісник сільськогосподарської науки. – 1970. – № 8. – С. 30-36.
85. Лебідь Є.М., Десятник Л.М., Кротіонов І.В. Продуктивність озимої пшениці залежно від вологозабезпеченості попередників в умовах південно-східних регіонів Степу України // Бюлетень Інституту зернового господарства УААН. – Дніпропетровськ. – 1999. – № 8. – С. 7-11.
86. 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.
87. Конституція України, прийнята Верховною Радою 28.06.1996р.- К., 1997-80с.
88. Закон України “Про охорону праці” від 21.11.2002р. №229-IV.

89. Закон України “Про внесення змін до Кодексу України про адміністративні порушення” від 05.04.2001р. №2342 –III.
90. 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.
91. 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.
92. 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.
93. Закон України “Про пожежну безпеку” Пожежна безпека. Нормативні акти та інші документи. Т.1.- К., 1997.
94. Закон України “Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення” від 24.02.1994р. №4004- XII.
95. Конституція України, прийнята Верховною Радою 28.06.1996р.- К., 1997-80с.
96. Закон України “Про охорону праці” від 21.11.2002р. №229-IV.
97. Закон України “Про внесення змін до Кодексу України про адміністративні порушення” від 05.04.2001р. №2342 –III.
98. 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.
99. 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.

100. 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.
101. Закон України “Про пожежну безпеку” Пожежна безпека. Нормативні акти та інші документи. Т.1.- К., 1997.
102. Закон України “Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення” від 24.02.1994р. №4004- XII.