

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

**Навчально-науковий інститут агротехнологій, селекції
та екології**

Кафедра рослинництва

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**на тему: «ВПЛИВ ПОПЕРЕДНИКІВ, СТУПЕНЯ НАСИЧЕННЯ
СІВОЗМІН ПШЕНИЦЕЮ ОЗИМОЮ НА ВРОЖАЙНІСТЬ ТА ПОСІВНІ
ЯКОСТІ НАСІННЯ»**

Виконав: здобувач вищої освіти
за ОПІ Насінництво та насіннезнавство
спеціальності 201 Агрономія
ступеня вищої освіти магістр
денної форми навчання
Сокирко Дмитро Дмитрович

Керівник: **Гангур В.В.**, доктор с.-г. наук,
ст. н. с.

Рецензент: **Ласло О.О.**, кандидат с.-г. наук,
доцент

Полтава – 2024 року

ЗМІСТ

ВСТУП	ст. 3
РОЗДІЛ 1. Ефективність розміщення пшениці озимої після різних попередників у сівозмінах з короткою ротацією (огляд літературних джерел)	7
1.1. Сівозміна, як основний біологічний чинник збільшення виробництва зерна	7
1.2. Вплив попередників на урожай і якість зерна пшениці озимої ...	13
РОЗДІЛ 2. Умови та методика проведення досліджень	18
2.1. Характеристика ґрунтових умов місця проведення досліджень	18
2.2. Погодні умови місця проведення досліджень	20
2.3. Методика проведення досліджень	24
2.4. Агротехніка вирощування культури	26
РОЗДІЛ 3. Результати досліджень	30
3.1. Особливості росту і розвитку рослин пшениці озимої залежно від попередників	30
3.2. Формування запасів продуктивної вологи в ґрунті залежно від попередників пшениці озимої.....	34
3.3. Вплив попередників, насичення сівозмін пшеницею озимою на забур'яненість посівів	36
3.4. Вплив попередників, насичення сівозмін пшеницею озимою на урожайність посівів	38
РОЗДІЛ 4. Економічна ефективність вирощування пшениці озимої залежно від попередників	40
РОЗДІЛ 5. Екологічна експертиза	43
РОЗДІЛ 6. Охорона праці	46
ВИСНОВКИ	50
РЕКОМЕНДАЦІЇ	51
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ	52
ДОДАТКИ	59

ВСТУП

Головною зерновою продовольчою культурою в Україні і далеко за її межами є пшениця озима. Ця культура була й залишається найбільш важливою для забезпечення продовольчої безпеки держави. На зерно пшениці озимої з високим вмістом білку та клейковини існує постійний попит як на внутрішньому, так і зовнішньому ринках. Впродовж вже досить тривалого періоду виявляється грубе порушення науково обгрунтованих принципів чергування польових культур. Ці порушення проявляються у високому насиченні сівозмін культурами з близькими біологічними особливостями. Крім того масового характеру набув факт недотримання рекомендованого періоду повторного повернення культури на попереднє місце вирощування. Все частіше зустрічається розміщення посівів пшениці озимої в сівозміні після умовно допустимих та навіть не рекомендованих попередників. Це супроводжується накопиченням і поширенням шкідливих організмів пшениці озимої, зокрема збудників хвороб та шкідників, зменшенням продуктивності культури та зниженням показників якості зерна.

Актуальність теми. Науково обгрунтована сівозмінна та прийнята в ній щорічна зміна культур в просторі і часі є базовим елементом будь-якої сучасної системи землеробства. Вона є провідним із чинників, які обумовлюють рівень ефективності використання основного засобу у сільськогосподарському виробництві – землі. Незалежно від форми господарювання та власності на засоби виробництва, цивілізоване ведення землеробства немислиме без запровадження науково обгрунтованих сівозмін, які б були адекватними до виробничого напрямку, спеціалізації господарств.

Зважаючи на те, що в сучасних економічних взаємовідносинах відзначається у сівозмінах висока частка комерційно привабливих культур, скорочення їх біорізноманіття, що в свою чергу ускладнює розміщення пшениці озимої після кращих попередників. У зв'язку з цим виникає потреба в

оптимізації вирощування пшениці озимої у сівозмінах із короткою ротацією без зниження її врожайності.

Враховуючи викладене вище, в умовах сьогодення актуальним завданням сільськогосподарської науки і практики є визначення кращих попередників для розміщення пшениці озимої у короткоротаційних сівозмінах зони недостатнього зволоження Лісостепу України.

Мета і задачі досліджень. З'ясувати вплив різних попередників на ріст і розвиток рослин, вологозабезпеченість, забур'яненість посівів, урожайність та посівні якості насіння пшениці озимої, економічну ефективність вирощування культури у короткоротаційних сівозмінах Лівобережного Лісостепу України.

Для досягнення цієї мети програмою досліджень визначено наступні завдання:

- виявити вплив попередників на ріст і розвиток рослин пшениці озимої;
- встановити вплив попередників на вологозабезпеченість та забур'яненість посівів пшениці озимої;
- визначити вплив різного насичення на врожайність пшениці озимої;
- встановити залежність урожайності та посівних якостей зерна пшениці озимої від місця у сівозміні;
- визначити економічну ефективність вирощування пшениці озимої після різних попередників.

Об'єкт і предмет досліджень.

Об'єкт досліджень – процеси росту, розвитку і формування продуктивності рослин пшениці озимої та посівних якостей насіння.

Предмет досліджень – пшениця озима та її попередники, урожайність, посівні властивості насіння, економічна ефективність вирощування.

Методи досліджень – польовий, який доповнювали візуальним та вимірювально-ваговим для встановлення фенологічного стану культурних рослин, структури врожаю та продуктивності посівів; математично-статистичний – для оцінки достовірності отриманих даних; розрахунковий – для визначення економічної ефективності агротехнічних прийомів.

Наукова новизна одержаних результатів. На основі результатів комплексних досліджень проведених в умовах зони Лівобережного Лісостепу вперше науково обґрунтовано питання формування продуктивності посівів пшениці озимої за розміщення у сівозмінах із короткою ротацією після різних попередників. Встановлено комплексний вплив чинників, що вивчали, на висоту рослин, вологозабезпеченість та забур'яненість посівів пшениці озимої, урожайність насіння, показники економічної ефективності.

Практичне значення одержаних результатів полягає у розробленні нових та удосконаленні існуючих елементів технології вирощування пшениці озимої, яка базуються на підборі кращих попередників та оптимізації ступеня насичення сівозмін культурою для формування високої врожайності якісного насіння.

Особистий внесок здобувача. Автором особисто проведено інформаційний пошук, опрацьовано достатню кількість джерел наукової літератури вітчизняних та іноземних авторів, сформульовано мету і задачі досліджень, проведено польові та лабораторні дослідження, охарактеризовано основні положення дипломної роботи, узагальнено та проаналізовано одержаний експериментальний матеріал, викладено основні висновки і пропозиції для впровадження на виробництві.

Апробація результатів роботи. Результати досліджень та основні положення кваліфікаційної роботи оприлюднені і обговорені на Міжнародній науково-практичній інтернет-конференції «Актуальні питання та проблематика у технологіях вирощування продукції рослинництва», Полтава, 29 листопада 2024 року.

Публікації. За результатами досліджень опубліковано 1 тези наукових доповідей та наукову статтю у фаховому виданні України:

1. Гангур В.В., Маренич А.М., Сокирко Д.Д. Вплив попередників та рівня удобрення на урожайність зерна пшениці озимої в умовах Лівобережного Лісостепу. Scientific Progress & Innovations. 2025. № 1. (прийнято до друку).

Структура та обсяг роботи. Кваліфікаційна робота виконана на 60 сторінках машинописного тексту і складається із загальної характеристики, 6 розділів, висновків і пропозицій. Список використаної літератури налічує 74 найменувань. Робота містить 9 таблиць.

РОЗДІЛ 1

ЕФЕКТИВНІСТЬ РОЗМІЩЕННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ПІСЛЯ РІЗНИХ ПОПЕРЕДНИКІВ У СІВОЗМІНАХ З КОРОТКОЮ РОТАЦІЄЮ

(огляд літературних джерел)

1.1. Сівозміна, як основний біологічний чинник збільшення виробництва зерна

Пшениця (*Triticum aestivum* L.) є основним продуктом харчування людини та важливим сільськогосподарським продуктом у всьому світі. Зростання чисельності населення планети та підвищення цін на пшеницю підкреслюють необхідність самозабезпечення цим стратегічним товаром. Вибір відповідних попередників, способів обробітку ґрунту та внесення потрібної кількості хімічних добрив мають вирішальне значення для досягнення оптимальної ефективності в управлінні посівами та покращення якості врожаю [58]. Складний взаємозв'язок між агротехнічними прийомами та чинниками навколишнього середовища значною мірою формує врожайність та якість зерна пшениці [66, 67, 54]. Досягнення оптимальної врожайності пшениці зіштовхується з такими проблемами, як несприятливі характеристики ґрунту, легкі за структурою та кислі ґрунти, а також недостатня кількість опадів під час ключових фаз росту, що призводить до зниження врожайності [70, 65]. Іншим важливим чинником, що впливає на врожайність та якість, є послідовність культур у сівозміні, причому найвища врожайність часто спостерігається, коли пшениця висівається після зернобобових культур [46, 64]. Результати наукових досліджень свідчать, що вищі рівні внесення NPK, особливо в сівозмінах, де частка кукурудзи чи пшениці становить 50 % або навіть і більше, призводять до значно вищих врожаїв і кращої харчової якості зерна пшениці [48]. В інших дослідженнях пшенично-кукурудзяна сівозміна покращувала такі компоненти врожайності, як вміст білку, висота рослин та врожайність зерна [69]. Включення пшениці озимої в сівозміну кукурудза-соя без обробітку ґрунту (кукурудза-соя-пшениця) також призвело до збільшення врожайності сої в деякі

роки, але зменшило врожайність кукурудзи порівняно з кукурудзою в сівозміні лише з соєю [57]. Mourtzinis та ін. [63] виявили, що щорічне чергування кукурудзи та сої збільшує врожайність зерна кукурудзи на 15-18 %, а сої - на 24-31 % порівняно з безперервною сівбою. Однак, традиційна практика часто передбачає висівання пшениці після інших зернових, що сприяє поширенню бур'янів [72, 51] та вразливості до різних хвороб [56].

Ці комбіновані фактори часто призводять до помітного зниження врожайності та якості зерна, що характеризується зниженням виповненості та однорідності зерна, а також підвищеним вмістом золи в зерні [62, 53]. Обробіток ґрунту також має значний вплив на врожайність та якість зерна пшениці, головним чином через зміну фізичних, хімічних та біологічних властивостей ґрунту, які згодом впливають на ріст рослин [52, 74]. Обробіток ґрунту спрямований на оптимізацію умов для стабільного виробництва зерна, проте думки щодо найбільш ефективних способів обробітку ґрунту залишаються різноманітними і залежать від таких змінних, як погодні умови та культури, що попередньо вирощували [47, 68]. Зокрема, продуктивність рослин є комплексним результатом різних кліматичних та агрономічних факторів, причому дослідження показують, що в регіонах з обмеженою кількістю опадів вищі врожаї отримують за безполицевого обробітку ґрунту [49, 73]. Хоча способи обробітку ґрунту відіграють певну роль у формуванні якості зерна пшениці, погодні умови та особливості сорту часто мають більший вплив, ніж технологія обробітку ґрунту, зокрема строки, глибина розпушування [61, 60]. Дослідження показують, що способи обробітку ґрунту можуть впливати на ефективність добрив і загальну якість ґрунту, тим самим позначатися на рівні сформованого врожаю [58]. Обробіток ґрунту та хімічні добрива демонструють значну кореляцію [55]. Результати наукових досліджень свідчать, що поступове зростання інтенсивності обробітку ґрунту призвело до збільшення щільності ґрунту, в результаті чого зменшилося поглинання азоту, калію та фосфору кореневою системою рослин, що в кінцевому підсумку негативно вплинуло на якість зерна кукурудзи та пшениці [71, 59]. Фосфор є життєво важливим для

живлення пшениці та покращення якості зерна. Взаємодія між зовнішніми та внутрішніми джерелами фосфору суттєво впливає на вміст цього елементу мінерального живлення в зерні пшениці. Висока забезпеченість фосфором сприяє значному поглинанню та оптимізації його ремобілізації в зерно в рослинах пшениці [50].

У світі посилюються тенденції до біологізації землеробства, починаючи із удосконалення сівозмін, до яких включаються трави багаторічні, зернобобові та інші. Саме вони визначають одне із основних завдань руху сучасного землеробства – екологізацію виробництва продуктів харчування, охорони ґрунтів та навколишнього середовища.

На думку П.І. Бойко із співавторами [2] в умовах сьогодення потреба у впровадженні сівозмін, які розглядають з точки зору важливого біологічного чинника здатного забезпечити покращення екологічної безпеки виробництва за ведення землеробства.

Досягнення підвищення загальної культури ведення землеробства неможливе без запровадження у виробництві науково обґрунтованих сівозмін. Вони є головною і незамінною складовою будь-якої системи землеробства та відіграють особливу роль за різноманітним позитивним впливом на покращення родючості ґрунту та збільшення врожайності сільськогосподарських культур. Безсистемне ведення землеробства, нехтування підбором кращих попередників для кожної культури у сівозміні, проведення обробітку ґрунту без врахування стану поля після збирання та біологічних вимог наступної культури, зумовлює низьку ефективність та занедбаність полів. За впровадження науково обґрунтованих сівозмін у більш повній мірі проявляються об'єктивні закони землеробства, а неухильне їх дотримання забезпечує підтримання балансу між земними факторами життя, що створює оптимальні умови росту і розвитку рослин польових культур.

У сівозміні формуються сприятливі умови для аналізу та постійного удосконалення технології вирощування сільськогосподарських культур. При цьому є можливість дати оцінку взаємного впливу технологічних прийомів, а

також післядію кожного із елементів, які будуть здійснюватися під найближчі передуючі культури. Внаслідок впровадження правильних сівозмін, досягається економія енергоресурсів на виробництво зерна, зростає окупність виробничих витрат пов'язаних із вирощуванням культури. Саме шляхом покращення культури землеробства можна досягти підвищення рівня виробництва зернової продукції [41, 43].

Оцінка придатності сівозміни для використання, за відповідного рівня сприятливості кліматичних умов та природної родючості ґрунтів, зумовлюється тим, як вплив здійснюють попередні культури і технологічні прийоми їх вирощування, зокрема обробіток ґрунту, система удобрення та інші. Поряд з цим, залежно від біологічних особливостей попередніх культур, їх вимог до факторів життя, формуються певні відмінності за властивостями ґрунту та показниках, що характеризують його родючість. Ці важливо врахувати за підбору та розміщення сільськогосподарських культур на полях сівозміни. Дослідженнями всебічно обґрунтовано, що у системі заходів із вирощування сільськогосподарських культур, найбільш різноплановий вплив на властивості ґрунту чинить саме сівозміна.

На підставі результатів одержаних у тривалих польових дослідках науково-дослідних установ розв'язано низку проблемних питань, які стосуються теоретичного обґрунтування й практичного застосування сівозмін у різних ґрунтово-кліматичних зонах України, зокрема місце культури у сівозміні, тривалість періоду повернення культури на попереднє поле, толерантність культур у сівозмінах та придатність їх до вирощування за інтенсивними технологіями, що супроводжується збільшенням обсягів виробництва продукції рослинництва; значення чистого та зайнятого парів в інтенсифікації землеробства; допустимі межі насичення сівозмін провідними культурами в агроформуваннях різного напрямку спеціалізації тощо [45, 19].

Зважаючи на те, що польові культури, які різняться за своїми біологічними особливостями, володіють здатністю не лише використовувати, але й позитивно впливати на відновлення родючості ґрунту. Встановлено, що

правильна сівозміна має безпосередній істотний вплив на наступні фактори родючості, зокрема забезпеченість рослин елементами мінерального живлення та вологою, вміст та якісний склад гумусу, біологічну активність ґрунту, фізико-механічні властивості та темпи нейтралізації шкідливих сполук, що надходять у ґрунт за його сільськогосподарського використання [1].

Сівозміна дозволяє стратегічно підійти до вирішення питань та пошуку шляхів покращення показників, що характеризують родючість ґрунту і збільшення продуктивності польових культур, визначає та поєднує в один оптимальний комплекс всі потрібні елементи системи землеробства.

Розглядаючи сівозміну, як біологічний чинник збільшення виробництва зерна слід зазначити, що максимальний його збір можна досягнути за рахунок оптимального насичення сівозміни відповідними сільськогосподарськими культурами, розміщуючи їх після кращих попередників, і створення максимально сприятливих умов для їх росту і розвитку [42].

Одним із важливих елементів підвищення продуктивності культур сівозмін є впровадження парів, зокрема чистих або зайнятих. Використання пару чорного у сівозмінах підвищує збір зернової продукції, у випадку пшениці озимої – 0,3–0,5, а у виробничих посівах – 0,5–0,8 т/га і більше. Роль пару чорного полягає у створенні оптимального режиму зволоження та забезпечення поживними речовинами, покращення фіто санітарного стану ґрунту.

Введення поля пару чорного до сівозміни забезпечує більш сталу структуру посівних площ та виступає надійним гарантом одержання запланованого збору продукції. У результаті зменшується загибель та пересів пшениці, підвищується вихід зерна з одиниці сівозмінної площі.

Вирощування зернобобових культур у сівозміні було і є ключем до вирішення питання азотного живлення і накопичення атмосферного азоту в ґрунті, який практично є невичерпним.

Доведено, що у різноротаційних сівозмінах, нагромаджуються вузькоспеціалізовані шкідливі організми і для їх виведення із чергування слід ретельно добирати сільськогосподарські культури. Таким чином, науково

обґрунтоване розташування культур веде до біологічного очищення ґрунту від збудників хвороб та шкідників, що є прямою причиною зниження продуктивності сільськогосподарських культур [44].

Однією із основних причин недобору зернової продукції є забур'яненість посівів. Бур'яни поглинаючи вологу, світло, поживні речовини, поширюють збудників хвороб і цим самим призводять до низької якості продукції та підвищують витрати на вирощування [16, 22, 23, 40].

Важливим елементом науково обґрунтованого чергування є оптимальне насичення і співвідношення сільськогосподарських культур.

Збільшення частки пшениці озимої у сівозмінах до 40 % не забезпечує підвищення валового збору зерна, однак підвищує збір продовольчого зерна цієї культури [3, 4].

За насичення сівозміни горохом до 30 % істотно знижується його урожайність і продуктивність сівозмін. Тому для забезпечення оптимального збору зерна, з одиниці сівозмінної площі, частка гороху повинна становити не більше 20 % [24].

Насичення сівозмін кукурудзою на зерно та силос до 30 % призводить до зниження її урожайності на 0,9–0,95 т/га. В даному випадку сівозміну доцільно насичувати культурою до 20 %. Дослідженнями встановлено, що збільшення насичення сівозміни ячменем ярим до 20 % істотно не позначається на його врожайності, але в такій сівозміні, в результаті збільшення частки зернових колосових культур, спостерігали зниження урожайності зерна пшениці озимої орієнтовно на 0,2 т/га. Сівозміни з короткою ротацією, де висока концентрація зернових культур, зокрема знаходиться в межах від 40 до 100 %, спроможні істотно впливати на чисельність шкідників, динаміку їх поширення, наприклад нематод.

За результатами досліджень встановлено, що для переважної більшості господарств оптимальною часткою буряку цукрового у сівозміні є 20 % у структурі посівних площ, але за високої культури землеробства, постійного підтримання належного фітосанітарного стану посівів, достатнього внесення

органічних добрив, ступінь насичення сівозміни культурою можна збільшити до 30 % [30].

1.2. Вплив попередників на урожай і якість зерна пшениці озимої

Під час розроблення сівозмін ключовим аспектом є розміщення провідних культур після кращих попередників. Грунтові і кліматичні умови України мають значні відмінності за придатністю і сприятливістю для вирощування тієї чи іншої культури. Тому набір і якість передуючих культур, зокрема і для пшениці озимої, буде різнитися в окремих зонах. Залежно від умов зволоженості регіону, попередники мають неоднаковий вплив на урожайність наступних культур сівозміни. Тривалими дослідженнями в умовах недостатнього зволоження встановлено, що кращим місцем пшениці озимої в сівозміні є сівба по чорному і зайнятому парах, а також після багаторічних трав, зернобобових [5, 17, 13, 14, 11].

За результатами досліджень одержаних в Полтавському інституті АПВ ім. М.І. Вавилова впродовж десяти років виявлено, що найвищу урожайність зерна пшениці озимої одержано у разі розміщення її після кукурудзи яку вирощували на зелений корм (3,35 т/га). У сівозмінах, де попередником пшениці озимої була вико-вівсяна сумішка урожайність становила 3,26 т/га, а за сівби після багаторічних трав – 3,23 т/га, що відповідно на 2,7 і 3,6 % менше, ніж після кращого попередника. Що стосується розміщення пшениці озимої по чорному пару то результати досліджень свідчать про формування найвищої урожайності (4,00 т/га) у посушливі роки. Поряд з цим виявлено, що в роки з достатнім зволоженням впродовж періоду вегетації, врожайність пшениці по цьому попереднику поступалася іншим практично в 1,5 разу. Основним чинником, який призводив до зниження врожайності посівів пшениці було значне вилягання рослин ще до наливання зернівки [8].

В дослідженнях М.І. Осадчого, Г.А. Паламарчука [29] пшениця озима формувала найвищу урожайність за розміщення у сівозміні по чорному пару (3,96 т/га). У разі сівби культури після гороху та жита озимого урожайність

була нижчою порівняно з розміщенням по чорному пару, відповідно на 11,1 і 14,1 %. Найменш ефективним виявилось розміщення пшениці після кукурудзи на силос, що зумовило зниження врожайності культури на 1,39 т/га або 35,1 %, відносно кращого попередника.

Дослідженнями В.Ф. Петриченко [31] виявлено, що непарові попередники можуть забезпечити формування такої ж високої врожайності пшениці озимої, як і чисті пари та кращі парозаймаючі культури. Так, результати досліджень свідчать, що у середньому за п'ять років (1979–1983) урожайність пшениці озимої за розміщення по чистому пару та після вико-вівсяної сумішки, гороху, конюшини на один укіс, знаходилася в межах від 3,84 т/га до 3,70 т/га, а різниця між попередниками становила 0,04–0,14 т/га. Гіршим попередником для розміщення пшениці у сівозміні виявилася кукурудзи на силос, де урожайність зерна культури дорівнювала 3,60 т/га, що на 0,24 т/га менше, ніж після кращого попередника.

На чорноземних ґрунтах лівобережної частини зони Лісостепу, за умов нестійкого зволоження, кращі попередники пшениці озимої забезпечують формування стабільної та високої врожайності культури, яка коливається у межах 4,4–5,6 т/га. Однак максимальну зернову продуктивність пшениці озимої (4,97 т/га) забезпечило розміщення культури після гороху на зерно та пласта багаторічних трав [5].

Результати досліджень узагальнені С.С. Рубіним [32] також свідчать практично про рівноцінність таких парозаймаючих культур, як жито озиме, кукурудза на зелений корм, багаторічні трави, за впливом на урожайність зерна пшениці озимої, порівняно із сівбою по чорному пару. Відзначено, що ефективним було введення у сівозміну гороху на зерно замість чорного пару.

За результатами багаторічних досліджень одержаних у тривалому стаціонарному досліді закладеному в умовах Степної зони України встановлено негативний вплив повторних посівів пшениці озимої на її урожайність. Так, у сівозміні, де пшеницю озиму висівали повторно, урожайність її була нижчою на

0,30–1,6 т/га, порівняно із розміщенням по зайнятому пару і після гороху та кукурудзи на силос [18].

Дослідами проведеними на Красноградській дослідній станції [37] встановлено, що для умов недостатнього зволоження північної частини Степу України, найбільш доцільним місцем пшениці озимої у сівозміні є розміщення по чистих і зайнятих парах. Бажаними непаровими попередниками культури у сівозміні є зернобобові, багаторічні трави та кукурудза зібрана у фазі молочно-воскової стиглості зерна.

Експериментальні дані Ерастівської дослідної станції свідчать, що в зоні діяльності установи найбільш ефективним виявилось розміщення пшениці озимої по чорному пару. Достатньо високий рівень урожайності пшениці озимої було одержано у сівозміні, де попередником культури був зайнятий пар, але такий ефект проявлявся лише у роки із сприятливим вологозабезпеченням і тепловим режимом. В умовах дослідної станції також виявлено, що горох на зерно виявився кращим серед непарових попередників. В сприятливі за погодними умовами роки вплив цього попередника був близьким до дії чорного пару [35.].

В сівозмінах Степової зони України кращим попередником пшениці озимої є чистий пар, який забезпечує одержання стабільних і високих врожаїв цієї важливої продовольчої культури (4,40 т/га). Повторна сівба пшениці озимої у сівозміні призводить до зниження продуктивності, незалежно від того після якого попередника її розміщували [36].

Дослідженнями О.П. Данилевського із співавторами [20], виявлено, що одержання найбільш високих врожаїв пшениці озимої забезпечувало розміщення у сівозміні по чистому пару, а також після кукурудзи на зелений корм і багаторічних трав зібраних на сінаж. Горох і вико-вівсяна сумішка на сіно дещо поступалися, за впливом на рівень урожайності пшениці, порівняно із вище зазначеними попередниками.

Ефективність чорного пару як кращого попередника пшениці озимої в умовах Степу підтверджено дослідженнями Є.М. Лебеда, М.Л. Трулевича та ін.

[26]. Так, за розміщення пшениці озимої по цьому попереднику урожайність культури становила 4,87 т/га. У разі, коли пшеницю озиму розміщували після гороху, урожайність її була нижчою на 0,69 т/га, порівняно з сівбою по чорному пару. Подібні експериментальні дані одержано в умовах Інституту зрошуваного землеробства НААН [10].

У дослідях на Красноградській дослідній станції, за середніми десятирічними результатами досліджень (1976–1985) максимальну урожайність зерна пшениці озимої відзначено за розміщення її по чорному пару (5,07 т/га). Серед інших попередників вирізняється люцерна, після якої урожайність пшениці становила 4,59 т/га, або була нижчою порівняно з кращим попередником на 9,47 %. Гіршим попередником пшениці в умовах дослідної станції виявилася кукурудза на зелений корм, де урожайність зерна дорівнювала 3,96 т/га [34]. Співробітники Полтавського НВО «Еліта» також підтвердили ефективність чорного пару, як кращого попередника пшениці озимої в умовах Лівобережного Лісостепу [7].

Середні за 1979–1986 рр., результати польового дослідження одержані на Розівській дослідній станції свідчать, що серед попередників пшениці озимої, які вивчали, найвищу урожайність зерна культури забезпечило розміщення її по чорному пару (4,93 т/га). Близькою, але нижчою, ніж по чистому пару, була урожайність пшениці у разі сівби її після люцерни (4,49 т/га), кукурудзи на зелений корм і силос (відповідно 4,24 і 3,52 т/га), гороху (4,14 т/га). Повторне розміщення пшениці озимої у сівозміні супроводжувалося істотним зниженням урожайності, зокрема на 2,07 т/га, порівняно з сівбою по пару [25].

В умовах підзони із достатнім зволоженням достатньо широким є набір попередників для розміщення посівів пшениці озимої, оскільки врожайність її є дуже близькою за сівби після багаторічних трав одноукісного використання, сумішки вико-вівса, гороху на зерно, кукурудзи на зелену масу та ранній силос [33].

За результатами досліджень, які одержано в умовах Хмельницької ДС впродовж 1973–1981 рр. [27] та Чарторійському дослідному полі (1974–1979,

1981 і 1982 рр.), виявлено, що урожайність пшениці озимої була практично рівнозначною за розміщення після основних попередників. Різниця між ними, за рівнем продуктивності культури, у середньому за роки досліджень варіювала в межах від 0,23 до 0,36 т/га. Сівба пшениці після пшениці супроводжувалася зниженням урожайності зерна культури у повторному посіві [33].

В умовах південної частини підзони нестійкого зволоження виявлено істотне зниження врожайності пшениці озимої у сівозмінах, де її попередником були зайняті пари, горох і особливо кукурудза на силос, порівняно з розміщенням культури по чорному пару. Так, за результатами досліджень одержаними в Уманському НУС [9], встановлено перевагу чорного пару за впливом на формування урожайності пшениці озимої. У середньому за дев'ять років (1997–2005) урожайність пшениці озимої по чорному пару (4,92 т/га) була вищою, порівняно із сівбою після вико-вівсяної сумішки, еспарцету на один укіс, гороху, кукурудзи на силос, відповідно на 9,1 %, 4,1 %, 6,9 %, 31,2 %. У 2003 році через несприятливі погодні умови зимового періоду посіви пшениці озимої розміщеної після кукурудзи на силос повністю загинули.

У дослідях Білоцерківської ДСС, в середньому за шість років (1965–1970) спостерігали практично однакову врожайність пшениці озимої як за сівби після еспарцету на один укіс і гороху, так і у разі розміщення по чорному пару (3,43 і 3,52 т/га проти 3,44 т/га). Середні за 18 років (1965–1982) результати досліджень Іванівської ДС також свідчать про відсутність істотної різниці в урожайності пшениці озимої розміщеної у сівозміні по чорному пару і пару зайнятому кукурудзою на зелену масу та ранній силос та сумішкою вико-вівса зібраної на сіно чи сінаж [33].

Таким чином вивчення різноманітних попередників у контексті вирощування пшениці має вирішальне значення для оптимізації використання ресурсів, покращення якості зерна та пом'якшення впливу на навколишнє середовище. Оскільки світове сільське господарство стикається зі зростаючими викликами, пов'язаними зі зміною клімату та обмеженістю ресурсів, визначення ефективних та сталих практик набуває першочергового значення.

РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Характеристика ґрунтових умов місця проведення досліджень

Дослідження проведено в умовах державного підприємства «Дослідне господарство «Степне», яке підпорядковано Інституту свинарства і АПВ НААН». Весь земельний масив і матеріально-технічна база господарства розміщені на території Степненської сільської Ради. Відстань від центральної садиби господарства до районного і обласного центру м. Полтава становить 25 км. Географічно місце досліджень знаходиться в південно-східній частині лівобережного Лісостепу України на палеогеновій рівнині, яка є частиною Придніпровської низовини.

В цій частині області поширені відроги Середньоросійської височини. Для неї характерна наявність хвилястих вододільних місцевостей з досить значним розчленуванням балкової мережі, у зв'язку з тим тут має місце водна ерозія. Поряд із цим територія відрізняється значним поширенням рівнинного рельєфу.

Поверхня території хвилясто-рівнинна, помірно розчленована долинами річок. Долини річок давні, добре вироблені, широкі, як правило різко асиметричні: праві береги високі, стрімкі, ліві – низькі, терасові. Поверхня лесових терас плоскорівнинна з численними дрібними западинами, улоговинами стоку, зрідка подами і балки тут майже відсутні.

Густота і розгалуженість балково-річкової мережі зумовлюють характер рельєфу той чи іншої території зокрема місцевих вододілів. У місцях, де гідрографічна межа менш густа, рельєф набуває широкого хвилястого характеру, вододіли широкі, рівнинні, схили крутіші тільки в прибалковій смузі завширшки 30–100 м. На такій території ерозійні явища менш поширені ніж на попередній, а землі сприятливіші для сільськогосподарського виробництва.

Територію державного підприємства “Дослідне господарство “Степне” Інституту свинарства і АПВ НААН” перетинає глибока балка, яка проходить з

південного сходу на північний захід. Найбільша висота (117 м) знаходиться в районі північно-західної частини с. Олексіївка, найменша (84 м) на дні балки, на північно-західній межі землекористування.

Весь земельний масив рівнинний, розділяється вищезгаданою балкою на дві частини, на кожній із яких різниця висот не перевищує 5–10 м. Ярів і розмивів немає. Ґрунтові води залягають на глибині біля 22 метрів.

Основним типом природної рослинності є лучний степ, що перемежовується з масивами лісів і чагарників. Саме такий тип флори регіону сприяв формуванню одного з найбільш родючих ґрунтів – чорнозему типового.

Чорноземи області в основному належать до слабогумусних, малогумусних та середньогумусних. На території регіону зустрічається біля 18 типів чорноземних ґрунтів. Найбільш поширені серед них такі: чорноземи глибокі на лесових породах, чорноземи звичайні на лесових породах, чорноземи залишково-солонцюваті на лесових породах, чорноземи солонцюваті на лесових породах. Серед орних земель ці типи чорноземних ґрунтів складають більше 80 %.

Ґрунтоутворюючою породою є лес. Це пухка, нешарова порода палево-жовтого кольору, збагачена карбонатами кальцію і магнію. Утворення її відноситься до четвертинного періоду, виникнення тісно пов'язане з подіями льодовикової доби. Територія дослідного господарства покрита чорноземними ґрунтами, які утворилися по чорноземному типу ґрунтоутворення. Вони відносяться до глибоких чорноземів Лісостепу, безпосередньо прилягають до добре описаних карлівських чорноземів, з якими вони складають один масив. Ґрунти земельної ділянки, де проводилися дослідження, відносяться до чорноземів типових малогумусних. Карбонати кальцію залягають на глибині 80–120 см, місцями лінія скипання опускається до 150–160 см.

За механічним складом чорнозем типовий малогумусний – важкий суглинок. Вміст грубого пилу – 37–43 %, мулуватих часток – 25–38 %. Перерозподіл колоїдних частин по профілю незначний. За фізичними властивостями цей підтип чорнозему належить до групи найбільш сприятливих

ґрунтів для вирощування польових культур. Границя качання коливається у межах від 21–25 % до 39–40 %. При вологості вище 40 % ґрунт тече. Межі вологості при яких можливий обробіток ґрунту (пластичність) широкі, досягають 15 %. Ґрунт дослідної ділянки характеризується такими агрохімічними показниками: вміст гумусу в горизонті 0-20 см 4,9–5,2 %, в горизонті 35–45 см 3,72–4,07 % і на глибині 1,5 м – 0,6–0,7 %. В орному шарі ємкість поглинання досить висока – 33,0–35,0 мг-екв. на 100 г ґрунту, реакція ґрунтового розчину слабокисла, рН сольової витяжки 6,3. Гідролітична кислотність дорівнює 1,6–1,9 мг-екв. на 100 г ґрунту.

За даними аналізів, ґрунти дослідного поля добре забезпечені елементами живлення рослин. В орному шарі міститься 5,44–8,10 мг азоту, що гідролізується (за Тюріним і Коновою), 10–15 мг рухомого фосфору (за Чириковим), 16–20 мг на 100 г ґрунту калію (за Масловою).

2.2. Погодні умови місця проведення досліджень

Клімат Полтавської області помірно-континентальний з нестійким зволоженням, холодною зимою і жарким, а часто і сухим літом. В цілому клімат області характеризується наступними даними: середньорічна кількість опадів складає 484 мм, за вегетаційний період чини (травень – вересень) – 175,6 мм. Мінімальна кількість опадів випадає в вересні, максимальна – у червні і липні.

Середня температура повітря на території Полтавської області коливається від плюс 7,0 до 8,5°C. Максимальна температура досягає 37-38°C, мінімальна знижується до мінус 35°C. Середньодобова температура самого теплого місяця (червня) складає 20,5°C, а самого холодного (січня) – мінус 7-8°C. Перехід температури через 0°C відбувається восени – 21 листопада, весною – 21 березня. За середніми багаторічними даними тривалість періоду без морозів у повітрі складає 174 дні, на поверхні ґрунту – 156 днів.

Зима характеризується недостатньою потужністю снігового покриву, частими і глибокими відлигами, коли температура повітря підвищується до 5-

10°C. Характерною особливістю весни є інтенсивне наростання температур. Літо жарке, малохмарне. В літньо-осінні місяці часто спостерігаються довгі періоди без опадів, коли вологість знижується до мертвого запасу. Осінній період характеризується збільшенням хмарних та дощових днів, нічними приморозками, інтенсивним зниженням температур.

Середня відносна вологість повітря коливається від 58 % в серпні до 88 % в січні. В періоди посухи вона знижується до 16-17 % (травень і серпень), а у вересні і жовтні – до 15-17 %. Суховії в південно-східній частині області тривають 10-14 днів, в північно-західній – 5-9 днів.

Погодні умови весняно-літнього періоду 2022 року. Важливо відзначити, що відновлення процесів життєздатності у рослин озимих культур і багаторічних трав весною 2022 року відбулося 30 березня, що відповідає оптимуму бо знаходиться в межах середнього багаторічного значення. Середньомісячна температура повітря всіх весняних місяців була вищою середньої багаторічної норми. Так в березні перевищення норми становило 1,2°C, сума опадів – 82,1 мм (норма – 30,7 мм).

Квітень був набагато теплішим (11,2 °C за норми 9,3°C) та майже без опадів, лише 16,5 мм, що на 47,8 % менше за середнє багаторічне значення.

Травень також перевищував середні багаторічні показники за температурним режимом (20,4 °C за норми 15,7°C). За зволоженням травень був посушливим випало 31,3 мм опадів за норми 45,5 мм. Слід відмітити, що продуктивним був лише один дощ у першій декаді 29,3 мм.

Протягом липня місяця 2022 року утримувалась малохмарна, нестійка, жарка на початку, та прохолодна в третій декаді періоду погода. В першій половині періоду, середні добові температури були на 3-4° вище норми, наприкінці місяця нижче норми на 1-2°. Середня місячна температура повітря склала 20,4-21,6 градусів, що вище норми на один градус. Такий температурний режим спричинив інтенсивне витрачання запасів продуктивної вологи, пересихання верхнього шару ґрунту. Дефіцит опадів на фоні підвищеного

температурного режиму певним негативним чином позначилися на біометричних параметрах рослин та скороченні строків досягання.

Погодні умови весняно-літнього періоду 2023 року. Слід відмітити, що весною 2024 р., відновлення процесів життєздатності у озимих культур відбулося 29 березня, або у межах оптимальної середньої багаторічної дати. Середньомісячна температура повітря в березні була нижчою норми на 3,7°C. Сума опадів за місяць становила 83,3 мм, що перевищувало середнє багаторічне значення на 52,8 мм або 272 %.

У квітні було значно тепліше, середня температура повітря становила 12,8 °C за норми 9,3°C, а сума опадів знаходилася в межах середніх багаторічних даних.

Травень також перевищував середні багаторічні показники як за температурним режимом (19,2 °C за норми 15,7°C), так і рівнем зволоження (випало 61,8 мм опадів за норми 45,5 мм).

Впродовж червня місяця 2024 року утримувалася надзвичайно тепла із локальними опадами погода. Середня температура повітря за місяць склала 20,7 градуса, що вище багаторічного значення на 1,5 градуса. Місячна сума опадів дорівнювала 52,0 мм, що на 13,2 мм менше норми.

Протягом липня місяця утримувалась малоохмарна, нестійка, жарка на початку та прохолодна в третій декаді періоду погода. Середня місячна температура повітря становила 22,7 градуса, що перевищувало норму на 1,7 градуса. Місячна сума опадів склала 83,6 мм, або 137 % до норми.

Такий температурний режим спричинив інтенсивне витрачання запасів продуктивної вологи, пересихання верхнього шару ґрунту.

Погодні умови весняно-літнього періоду 2024 року. Ріст і розвиток рослин чини впродовж весняних та літніх місяців відбувався за аномально високих температур повітря на фоні істотного дефіциту вологи опадів.

Так, у квітні середньомісячна температура повітря дорівнювала 14,5 градуса, що на 5,6 градуса вище норми. Температурний режим третьої декади був характерним не для квітня, а для червня місяця. Сума опадів за місяць 6,2

мм, що становить лише 15,3 % до норми. Впродовж місяця відзначали скорочення міжфазних періодів та прискорене настання фаз розвитку рослин.

Температурний режим травня був значно вищим, ніж звичайно. Середня місячна температура повітря становила 20,1 градуса, що вище багаторічного значення на 4,7 градуса. Травень також був бідним на опади, їх випало 21,3 мм, що становить 41,6 % місячної норми. Потрібно відзначити низьку агрономічну ефективність опадів, які випадали впродовж місяця.

Середньомісячна температура повітря у червні дорівнювала 22,1° С, що перевищує норму на 3,6°С. Сума опадів за місяць дорівнювала 41,8 мм або на 18,2 мм менше середньої багаторічної норми. В цілому середньомісячна температура повітря у липні склала 24,7° С, що вище норми на 4,8°С. Впродовж місяця випало лише 14,2 мм опадів за середньої багаторічної норми 71 мм.

Прискорене накопичення ефективного тепла обумовлювало передчасне настання основних фаз розвитку.

Отже температурний і водний режими та їх розподілення за фазами розвитку рослин були не завжди оптимальними. Разом з тим такі погодні умови дали можливість сформувати задовільні урожаї озимих зернових культур в основному за рахунок осінніх та зимових запасів продуктивної вологи у ґрунті.

2.3. Методика проведення досліджень

Дослідження з визначення особливостей формування врожаю пшениці озимої залежно від попередників та насичення сівозмін культурою проводили в стаціонарному довготерміновому польовому досліді за такою схемою:

Схема досліді:

Попередники (фактор А)	Частка культури у сівозміні (фактор В)	Система удобрення, кг/га д.р.; т/га (фактор С)
чорний пар	33,3	N ₅₀ P ₅₀ K ₅₀
чина на зерно	33,3	N ₅₀ P ₅₀ K ₅₀
соя	33,3	N ₅₀ P ₅₀ K ₅₀
еспарцет на зелений корм	33,3	N ₅₀ P ₅₀ K ₅₀
пшениця озима	66,6	гній 30 т/га + N ₉₀ P ₁₁₀ K ₁₁₀

Повторність досліді чотириразова. Розміщення варіантів і повторень – систематичне. Розмір ділянки: ширина 7,2 м, довжина 24,0 м. Посівна площа ділянки становить 172,8 м², а облікова – 96 м². В досліді висівали сорт пшениці озимої – Нива одеська. Набір технологічних прийомів з вирощування культури аналогічний із загальноприйнятими для умов зони Лівобережного Лісостепу, за виключенням елементів, які вивчали в досліді.

Для вирішення поставлених завдань потрібно провести комплекс спостережень, обліків і аналізів.

1. Фенологічні спостереження за ростом та розвитком рослин пшениці озимої проводили за основними фазами росту і розвитку культури згідно з «Методикою державного сорто випробування сільськогосподарських культур» [28]. Фіксували дати настання основних фаз росту і розвитку рослин та етапів органогенезу. Початком фази вважали дату, коли вона настала в 10 % рослин і повну – у 75 % рослин [21].

2. Густану рослин визначали два рази за вегетацію, у фазу повних сходів та перед збиранням урожаю за «Методикою державного сорто випробування сільськогосподарських культур» [28].

3. Висоту рослин визначали у трьох пробах по 25 типових рослин у фазу формування зернівки за допомогою мірної рейки. Полеглі рослини піднімають.
4. Вологість ґрунту визначали термостатно-ваговим методом на час відновлення весняної вегетації та перед збиранням пшениці озимої на глибину 0–150 см, пошарово через кожні 10 см.
5. Кількісний та видовий склад бур'янів визначали у фазу весняного кушіння та перед збиранням шляхом накладання рамок площею 0,25 м² на закріплених площадках у п'ятиразовій повторності.
6. Облік урожайності проводиться з кожної ділянки, методом суцільного обмолоту комбайном SAMPPO-500.
7. Маса 1000 насінин визначається за ДСТУ 4138-2002.
8. Економічна оцінка ефективності елементів технології вирощування проводиться розрахунковим методом за технологічними картами та методичними рекомендаціями В.О. Ушкаренко, П.Н. Лазер, А.В. Шепель [38].
9. Математичну обробку результатів польових та лабораторних дослідів виконували за допомогою методу дисперсійного аналізу [21].

2.4. Агротехніка вирощування культури

Характеристика сорту пшениці озимої Нива одеська.

Сорт пшениці озимої Нива одеська занесено до Державного реєстру сортів рослин України в 2014 році. Сорт створено науковцями Селекційно-генетичного інституту Національному центрі насіннізнавства та сортовивчення м. Одеса.

Господарські та біологічні характеристики:

Сорт пшениці Нива одеська відноситься до інтенсивного типу. Цінним у його характеристиці є така властивість, як універсальне використання на різних агрофонах, зокрема низьких і середніх. Генетично обумовлений потенціал зернової продуктивності становить 7,9–10,2 т/га. Сорт характеризується крупним продуктивним колосом і виповненим зерном. Середньостиглий. Тривалість періоду вегетації 280–285 діб. Середньорослий – 96–112 см. Крім цього високостійкий до вилягання і осипання.

Морозо- та зимостійкість цього сорту пшениці висока та становить 8-9 балів. Серед інших вирізняється цей сорт винятково високою посухо- та спекостійкістю (8-9 балів).

Характеризується польовою стійкістю до основних захворювань – 5–6 балів.

Також цей сорт вирізняється серед інших високою стійкістю до висипання від перестою на пні та проростання зерна в колосі у період тривалих опадів.

Якість зерна: хлібопекарські властивості зерна пшениці відмінні, вміст білка становить 13,2–14,1, сирової клейковини – 28,3–30,2 %.

Агротехнічні вимоги: біологічний потенціал продуктивності та якості зерна найбільш повно реалізується на полях з високим агрофоном та за інтенсивної технології вирощування. Позитивною характеристикою є те, що сорту властива тенденція підвищеної витривалості до сівби у ранні строки. Рекомендована норма висіву насіння залежно від рівня агрофону становить 4,5-5,5 млн шт./га схожих насінин.

Особливості сорту: вирізняється високою пластичністю, сталими врожайми за вирощування в умовах Степу та Лісостепу.

Сорти. Науковими дослідженнями та тривалою виробничою практикою доведено, що у господарствах області повинно висіватися три-чотири високопродуктивних сорти Степового та Лісостепового екотипів, які повинні обов'язково різнитися тривалістю вегетаційного періоду та володіти високою стійкістю до несприятливих біотичних і абіотичних чинників.

Із сучасних сортів пшениці озимої для умов області найбільше підходять ті, які створені в близьких за кліматичними та ґрунтовими умовами.

Удобрення. Не зважаючи на високий рівень природної родючості чорноземних ґрунтів, а також на те, що культури, які передують пшениці, створюють сприятливі умови для забезпечення ґрунту елементами мінерального живлення, внесення мінеральних добрив після цих попередників є обов'язковим. Зважаючи на економічний стан господарств норми внесення мінеральних добрив повинні бути мінімально-оптимальними. Під основний обробіток слід вносити повне мінеральне добриво дозою $N_{30}P_{30}K_{30}$ кг діючої речовини на гектар. Для цього краще використовувати комплексні добрива, зокрема нітроамофоску.

При сівбі у рядки доцільно вносити фосфорні добрива, зокрема гранульований суперфосфат – 50 кг/га фізичної ваги (10 кг/га P_2O_5 д.р.), чи амофос. Технологія весняного догляду за посівами пшениці озимої передбачає ряд підживлень, зокрема по мерзло-талому ґрунту або прикоренево. Норма внесення 30–40 кг/га діючої речовини. Найбільш доцільним є використання для підживлення аміачної селітри або КАС. Для покращення якісних показників зерна пшениці рекомендованим є позакореневе підживлення посівів культури у фазу початок колосіння-формування зерна. Цей агротехнічний захід проводять 15-25 % розчином карбаміду.

Підготовка ґрунту. Основне завдання, яке покладається на обробіток ґрунту під озимі після усіх передуючих культур, зокрема і після парозаймаючих культур та непарових попередників полягає у тому, щоб на час сівби пшениці на глибині загортання насіння була достатня кількість вологи для повного і своєчасного проростання висіяного насіння.

Ця вимога повніше, кращим чином досягається застосуванням не полицевим обробітком, а мілким на 8-12 см безплужним розпушуванням ґрунту. Після збирання попередника поверхневий шар ґрунту розпушується на 5-6 см дисковою бороною БД-10 або БДТ-7 чи дисковим луцильником ЛДГ-15 у 1-2 сліди.

Основний обробіток ведеться комбінованим агрегатом сформованим із культиватор-плоскоріза + борона голчата + кільчасто-шпоровий каток. Цей технологічний прийом може бути виконаний сучасними заводськими комбінованими агрегатами типу АКП-3,8; АКП-5; КШН-5,6 «Резидент»; КЛД-3,0; КР-4,5. У допосівний період, при необхідності (з'явленні сходів багаторічних бур'янів, недостатнє подрібнення ґрунту) проводять додаткові ґрунтообробні операції не глибше 5-6 см з обов'язковим вирівнюванням і ущільненням поверхневого шару ґрунту. На допосівному обробітку ґрунту після парозаймаючих культур та чини краще застосовувати культиватори «Європак», «Смарагд», «Компактор», ККП-6 «Кардинал».

Підготовка насіння. Для сівби використовується ретельно очищене і відсортоване насіння високих посівних якостей: маса 1000 зерен не менше 40 г, насіння основної культури не нижче 97–98 %, схожість насіння не менше 87–92 %, сортова чистота 97 % і вище.

Обов'язковим технологічним прийомом із підготовки насіння до сівби є його токсикація рекомендованими протруйниками фунгіцидної дії. При загрозі пошкодження посівів совками, хлібним туруном ефективним є передпосівна обробка насіння препаратами інсектицидної дії Рогор С (2 л/т) або Промет 400 (2 л/т) одночасно з обробкою посівного матеріалу фунгіцидом. Дієвим резервом підвищення врожайності пшениці озимої є включення регуляторів росту рослин, мікродобрив до бакової суміші за допосівної обробки насіння.

Сівба. Оптимальний строк сівби пшениці озимої після парозаймаючих культур та непарових попередників 10–25 вересня. Допустимим строком сівби є п'яте жовня. Сівба пшениці раніше оптимальних строків небажана із-за того, що такі посіви переростають, мають меншу холодостійкість, дужче

пошкоджуються шкідниками і хворобами, часто знижують врожайність. При сівбі пізніше оптимальних строків, особливо у роки з раннім припиненням осінньої вегетації, пшениця не встигає належним чином розкущитися. Такі посіви гірше зимують і не забезпечують високої продуктивності.

Оптимальною нормою висіву насіння пшениці слід вважати 4,0-4,5 млн. шт. схожого насіння на гектар для сортів з високим коефіцієнтом кушення, для сортів з низьким – 6-6,5 млн/га. Глибина загортання – 4-5 см. При сухій вітряній погоді після сівби поле прикочується кільчасто-шпоровими або кільчасто-зубовими котками.

Догляд за посівами. У технології вирощування пшениці передбачається застосування гербіцидів, фунгіцидів, інсектицидів для захисту посівів від шкідливих організмів.

Для боротьби з однорічними та багаторічними дводольними бур'янами, зокрема осот жовтий, будяк польовий, березка польова та стійкими до гербіцидів групи 2.4-Д і іншими використовують препарати згідно рекомендованого переліку.

У разі виникнення загрози пошкодження посівів шкідниками, зокрема хлібною жужелицею, клопом «шкідлива черепашка», п'явицею червоногрудою, трипсами, злаковими мухами, попелицею та ураження рослин хворобами проводиться одно- чи двократне обприскування посівів препаратами інсектицидної дії згідно «Державного реєстру пестицидів і агрохімікатів дозволених до використання в країні». З метою економії витрат на проведенні заходів із захисту посівів доцільним є застосування бакових сумішей фунгіцидів і інсектицидів у поєднанні із регуляторами росту рослин.

Збирання. Здійснюється прямим комбайнуванням за допомогою комбайнів John Deere W 650, Claas Mega 208, Claas Lexion 570, New Holland CX, Case IH 5088 обладнаних пристроями для подрібнення та рівного розподілу рослинних решток по поверхні поля.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Особливості росту і розвитку рослин пшениці озимої залежно від попередників

Запорукою формування високої продуктивності пшениці озимої, поряд з іншими чинниками, є наявність дружних і своєчасних сходів. Чисельні результати польових досліджень вказують на існування прямої залежності між польовою схожістю насіння та рівнем урожайності посівів [39]. Вирощування культури за інтенсивною технологією повинно забезпечувати досягнення показника польової схожості насіння пшениці на рівні 90 %. Негативними наслідками зниження польової схожості на 1 % є не лише додаткова витрата насіння, але й зменшення урожайності озимих зернових в межах 1,0-1,5 %.

Найбільш впливовими чинниками на рівень польової схожості насіння перш за все є вологозабезпеченість та температурний режим ґрунту, а також своєчасне і якісне проведення окремих агротехнічних заходів, зокрема сівба в стислі рекомендовані строки та забезпечення рослин необхідною кількістю елементів мінерального живлення. Вважається, що показник польової схожості насіння є практично першим реальним чинником, який задає стартові умови для формування продуктивності посіву. В умовах поля на схожість насіння одночасно впливає комплекс чинників, дія яких може проявлятися у підвищенні або зниженні цього показника, проте ключовими є температурний режим ґрунту на глибині загортання насіння та вміст доступної вологи. У випадку, коли температура ґрунту і його вологість недостатні для одержання швидких, одночасних сходів, то ґрунтові шкідники, ураження насіння збудниками хвороб може призвести до істотного зниження польової схожості.

За результатами досліджень встановлено, що польова схожість пшениці озимої варіює залежно від місця розміщення культури у сівозміні (табл. 3.1). Так, найвищу польову схожість (89,2 %) спостерігали у разі сівби культури по чорному пару, а найнижчу (81,2 %) – розміщення пшениці озимої після

пшениці озимої. Найвища польова схожість насіння пшениці озимої по чорному пару обумовлена сприятливим впливом цього попередника на накопичення вологи та поживних речовин у посівному шарі ґрунту, що позитивно відбивається на початковому розвитку рослин. У сівозмінах, де попередником пшениці була чина на зерно та еспарцет на зелений корм польова схожість становила, відповідно 87,7 % і 88,1 %, або на 1,1 і 1,5 % нижча, порівняно із сівбою по чорному пару. Слід відзначити, що обидва попередники забезпечують створення прийнятних умов для росту пшениці завдяки здатності збагачувати ґрунт біологічним азотом та покращувати його структуру. Після сої як попередника пшениці озимої формуються дещо гірші умови для проростання насіння хоча ця культура також належить до бобових. При цьому польова схожість становила 86,4 %, що може бути пов'язано із гіршою якістю підготовки ґрунту, збільшенням кількості рослинних решток у посівному шарі ґрунту. Серед попередників, що вивчали, найнижча польова схожість насіння після пшениці озимої (81,2 %). На нашу думку, це може бути зумовлено зменшенням забезпеченості ґрунту доступними елементами мінерального живлення, накопиченням патогенів у разі повторного посіву культури.

Таблиця 3.1

**Вплив попередників на польову схожість насіння пшениці озимої,
середнє за 2022–2024 рр.**

Попередники	Частка культури у сівозміні, %	Польова схожість, %
чорний пар	33,3	89,2
чина на зерно	33,3	87,7
соя	33,3	86,4
еспарцет на зелений корм	33,3	88,1
пшениця озима	66,6	81,2

Отже, експериментальні дані свідчать, що попередники, частка яких у структурі посівних площ сівозміні становить 33,3 % (чорний пар, чина, соя, еспарцет), забезпечують вищий рівень польової схожості насіння, порівняно з насиченням сівозміні пшеницею на 66,6 %. Це підтверджує тезу про

важливість чергування культур для підтримки родючості ґрунту та запобігання його виснаженню.

Стартові умови, які формуються залежно від попередників пшениці озимої, мають вагомий вплив на ріст і розвиток рослин культури (табл. 3.2). Визначення стану посівів пшениці озимої на час припинення осінньої вегетації свідчить, що найбільшу масу утворювали рослин за сівби пшениці по чорному пару (104,3 г). Це вказує на сприятливі умови для росту, зокрема достатнє забезпечення вологою та поживними речовинами. У разі сівби пшениці після еспарцету на зелений корм та чини на зерно, відзначено зменшення маси 100 рослин, відповідно на 13,5 і 14,9 %. Соя, як передуюча культура для пшениці озимої поступається за впливом на масу 100 рослин не лише чорному пару (на 19,2 %), але й непаровому зернобобовому попереднику – чині на зерно (на 5,1 %). Найменшу масу 100 рослин виявлено у повторному посіві цієї культури (79,3 г), що свідчить про несприятливий поживний режим ґрунту та його інфекційний фон.

Таблиця 3.2

Вегетативний розвиток рослин пшениці озимої на час припинення осінньої вегетації залежно від попередників, середнє за 2022–2024 рр.

Попередники	Частка культури у сівозміні, %	Маса 100 рослин, г	Кількість пагонів на 1 м ² , шт.	Коефіцієнт кушення
чорний пар	33,3	104,3	859	2,4
чина на зерно	33,3	88,8	783	2,0
soя	33,3	84,3	771	1,8
еспарцет на зелений корм	33,3	90,2	803	2,2
пшениця озима	66,6	73,9	677	1,6

Максимальну густоту пагонів (859 шт.) і коефіцієнт кушення (2,4) відзначено за розміщення пшениці по чорному пару, що вказує на високий рівень польової схожості, інтенсивний ріст рослин та сприятливі умови для утворення додаткових пагонів на фоні цього попередника. Достатньо велика щільність стебел утворюється у разі сівби пшениці озимої після еспарцету на

один укіс (803 шт.), однак це на 6,5 % менше, ніж на фоні кращого попередника. Вплив чини та сої на густоту рослин і стебел практично рівноцінний (відповідно 783 шт. і 771 шт.). Слід відзначити, що ці бобові культури забезпечують достатньо сприятливі умови для формування густоти стеблостою. Найменшу густоту (677 шт.) та коефіцієнт кушення відзначено за сівби пшениці після пшениці, що підтверджує негативний вплив повторного посіву на розвиток рослин.

Визначення стану посівів пшениці озимої на час виходу в трубку свідчить, що збереглися раніше виявлені тенденції відносно впливу попередників на масу 100 рослин, щільність стеблостою та коефіцієнт кушення (табл. 3.3). Результати проведених обліків свідчать, що використання чорного пару та бобових культур як попередників пшениці озимої забезпечує оптимальні умови для росту і розвитку рослин. Уникнення повторних посівів пшениці є важливим заходом для підтримання високої і стабільної продуктивності посівів та зменшення ризиків, пов'язаних із поширенням хвороб та шкідників.

Таблиця 3.3

Вегетативний розвиток рослин пшениці озимої на час виходу в трубку залежно від попередників, середнє за 2022–2024 рр.

Попередники	Частка культури у сівозміні, %	Маса 100 рослин, г	Кількість пагонів на 1 м ² , шт.	Коефіцієнт кушення
чорний пар	33,3	1022,1	1014	2,8
чина на зерно	33,3	843,6	938	2,4
соя	33,3	800,9	926	2,2
еспарцет на зелений корм	33,3	865,9	958	2,6
пшениця озима	66,6	687,3	832	2,0

Висота рослин реалізовує важливі господарсько-біологічні функції в їх онтогенезі та тісно пов'язана з іншими ознаками і властивостями пшениці озимої. У першу чергу цей показник тісно корелює зі стійкістю рослин до

вилягання, здатністю засвоювати основні елементи мінерального живлення, продуктивністю та якістю врожаю. Аналіз висоти рослин пшениці озимої показав, що за умови вирощування культури по чорному пару, порівняно з непаровим попередниками, у всі три роки досліджень більшими були значення цього показника (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

Висота рослин пшениці озимої залежно від попередників, середнє за 2022–2024 рр.

Попередники	Частка культури у сівозміні, %	Висота рослин, см
чорний пар	33,3	112,1
чина на зерно	33,3	103,4
соя	33,3	103,1
еспарцет на зелений корм	33,3	108,0
пшениця озима	66,6	96,3
НІР 0,95		5,3

Так, за розміщення пшениці озимої по чорному пару висота рослин у сорту Нива одеська становила 112,1 см, або перевищувала висоту рослин, які вирощували після еспарцету, чини та сої, відповідно на 4,0 і 8,7-9,0 см. Основними чинниками, які зумовили формування максимальної висоти рослин пшениці озимої за розміщення по чорному пару є сприятливі умови для росту, зокрема достатнє забезпечення вологою та поживними речовинами, а також відсутність конкуренції сегетальної рослинності. Найгірші умови для лінійного росту рослин пшениці були у сівозміні, де пшениці озимій передувала сама пшениця озима, тобто у повторному посіві. При цьому висота рослин становила 96,3 см, що на 15,8 см менше, порівняно з кращим попередником.

3.2. Формування запасів продуктивної вологи в ґрунті залежно від попередників пшениці озимої

В умовах нестійкого зволоження, забезпеченість посівів сільськогосподарських культур достатньою кількістю продуктивної вологи є одним із найбільш впливових чинників на рівень їх продуктивності.

Дослідженнями проведеними впродовж 2022–2024 рр., встановлено, що на період відновлення весняної вегетації найбільші запаси доступної вологи в 1,5 метровому шарі ґрунту спостерігали у сівозміні, де попередником пшениці озимої був чорний пар (255,4 мм) (табл. 3.5). У сівозміні, де пшеницю озиму розміщували після парозаймаючого попередника еспарцету на один укіс вміст вологи у 1,5 м шарі ґрунту був меншим на 8,9 мм або на 3,5 %, ніж у разі сівби культури по чорному пару. За розміщення пшениці озимої після непарових попередників чини та сої формувалися достатньо високі запаси доступної вологи у ґрунті становив, відповідно 240,1 і 234,1 мм, однак вони були нижчими, ніж по чорному пару та еспарцету. Результати досліджень також свідчать, що пшениця озима як попередник є найменш ефективною з погляду нагромадження та використання вологи, що може виступати як обмежуючий чинник рівня врожайності наступних культур у сівозміні.

Визначення вологості ґрунту на час збирання пшениці свідчить про значне зниження запасів вологи після всіх попередників. Найменший вміст вологи доступної вологи в 1,5 м шарі ґрунту знову спостерігали після пшениці озимої (68,3 мм). Найбільше її залишалося в ґрунті у разі розміщення пшениці по чорному пару (87,5 мм) та еспарцету однокісного використання (85,1 мм).

Таблиця 3.5

Вплив попередників пшениці озимої на запаси продуктивної вологи в ґрунті, середнє за 2022–2024 рр.

Попередники	Частка культури у сівозміні, %	Вміст вологи в 1,5 м шарі ґрунту, мм	
		на час відновлення весняної вегетації	перед збиранням
чорний пар	33,3	255,4	87,5
чина на зерно	33,3	240,1	76,3
соя	33,3	234,1	73,3
еспарцет на зелений корм	33,3	246,5	85,1
пшениця озима	66,6	199,5	68,3
НІР 0,95		11,3	7,6

3.3. Вплив попередників, насичення сівозмін пшеницею озимою на забур'яненість посівів

У підтриманні та зростанні показників, що характеризують родючість ґрунту і формуванні сприятливих умов для одержання високих врожаїв, вагоме значення належить ефективним заходам управління ценозом бур'янів. Головним серед них є дотримання науково обґрунтованих сівозмін та правильне чергування різних за біологічними особливостями сільськогосподарських культур [15, 6, 12]. Наявність сегетальної рослинності у посівах сільськогосподарських культур, її рясність призводить великих недоборів врожаю, розмір яких в нашій країні становить біля 10,4 % від загального обсягу виробленої продукції рослинництва.

Набір і співвідношення в сівозмінах культур різних біологічних груп, послідовність їх розміщення в значній мірі визначають тип та ступінь забур'яненості посівів.

За результатами проведених нами обліків виявлено, що в середньому за три роки досліджень на час виходу рослин пшениці озимої в трубку, найменше бур'янів нараховано в посівах культури, у разі розміщення її по чорному пару (12,4 шт./м²) (табл. 3.6). За сівби пшениці після парозаймаючого попередника – еспарцету на зелений корм кількість рослин бур'янів також була порівняно низькою (17,0 шт./м²), але водночас більшою на 4,6 шт./м² або 37,1 %, порівняно з розміщенням культури по чорному пару. Чина на зерно та соя як непарові попередники пшениці озимої були практично рівноцінними за впливом на рясність бур'янів у посівах. Так, на час настання фази вихід у трубку, у посівах пшениці розміщеної після вище зазначених попередників кількість бур'янів становила, відповідно 36,0 і 37,3 шт./м², тобто забур'яненість посівів була, відповідно у 2,9 і 3,0 рази вищою, ніж по чорному пару. Найбільшу кількість бур'янів виявлено у повторних посівах пшениці озимої 48,9 шт./м², що свідчить про зростання потенційної засміченості ґрунту

насінням бур'янів за розміщення у сівозміні пшениці озимої після пшениці озимої.

Повторний облік бур'янів проведений перед збиранням культури свідчить, що завдяки внесенню гербіцидів, порівняно високої здатності посівів пшениці озимої пригнічувати небажану рослинність, забур'яненість посівів зменшилася в 1,5–2,4 разу, порівняно з весняним визначенням. Верхнє значення цього показника за вирощування пшениці озимої в сівозміні після чини, сої, пшениці, а нижнє – по парових попередниках. Результати досліджень свідчать, що до кінця вегетації пшениці озимої збереглася раніше виявлена тенденція щодо забур'яненості посівів за вирощування культури після різних попередників.

Таблиця 3.6

Вплив попередників на рясність бур'янів у посівах пшениці озимої, середнє за 2022–2024 рр.

Попередники	Частка культури у сівозміні, %	Забур'яненість посівів, шт./м ²	
		у фазу – вихід у трубку	перед збиранням
чорний пар	33,3	12,4	8,5
чина на зерно	33,3	36,0	14,8
соя	33,3	37,3	17,5
еспарцет на зелений корм	33,3	17,0	10,9
пшениця озима	66,6	48,9	23,3
НІР 0,95		5,1	3,7

Таким чином результати досліджень свідчать, що за розміщення пшениці озимої по чорному пару та еспарцету на зелений корм найменшою є забур'яненість посівів, яка досягається шляхом проведення ефективних технологічних прийомів впродовж періоду знаходження поля під паром.

3.4. Вплив попередників, насичення сівозмін пшеницею озимою на урожайність посівів

Попередники пшениці озимої та інших польових культур в значній мірі впливають рівень їх урожайності, і в підсумку на продуктивність сівозмін в цілому. За результатами проведених досліджень виявлено, що кращими попередниками пшениці озимої є чорний пар та еспарцет на один укіс. В середньому за три роки (2022–2024 рр.), зернова продуктивність сорту пшениці озимої Нива одеська за сівби по цих попередниках та внесення під культуру мінеральних добрив в нормі $N_{50}P_{50}K_{50}$, становила, відповідно 5,16 та 5,09 т/га (табл. 3.7). За результатами досліджень визначено, що чорний пар як попередник пшениці озимої у сівозміні найбільш ефективним за впливом на біометричні параметри рослин, рівень урожайності зерна, був у роки з дефіцитом доступної вологи в ґрунті як на час настання оптимальних строків сівби, так і впродовж періоду вегетації культури. У роки з помірним температурним режимом та достатнім забезпеченням рослин вологою ефективність чорного пару знижувалася і за впливом на умови формування врожаю пшениці озимої наближався до непарових попередників.

Таблиця 3.7

Вплив попередників на урожайність пшениці озимої, середнє за 2022–2024 рр.

№ вар.	Попередники	Частка культури у сівозміні, %	Удобрення	Урожайність, т/га	+_ до контролю	
					т/га	%
1.	чорний пар	33,3	$N_{50}P_{50}K_{50}$	5,16	–	–
2.	чина на зерно	33,3	$N_{50}P_{50}K_{50}$	4,77	-0,39	-7,6
3.	соя	33,3	$N_{50}P_{50}K_{50}$	4,65	-0,51	-9,9
4.	еспарцет на зелений корм	33,3	$N_{50}P_{50}K_{50}$	5,09	-0,07	-1,4
5.	пшениця озима	66,6	гній 30 т/га + $N_{90}P_{110}K_{110}$	3,50	-1,66	-32,2
НІР 0,95				0,32	–	–

У сівозмінах, де попередником пшениці озимої була чина на зерно та соя урожайність культури становила, відповідно 4,77 та 4,65 т/га, що на 7,6 і 9,9 % менше порівняно з контролем. Це може бути наслідком того, що обидві культури залишають після себе у ґрунті менше вологи та поживних речовин для наступної у сівозміні культури – пшениці озимої. Пшениця озима як попередник самої пшениці озимої виявився найгіршим. Урожайність зерна при цьому становила 3,50 т/га, або була нижчою порівняно із сівбою культури по чорному пару на 32,2 %. Негативний вплив попередника та високого ступеня насичення сівозміни пшеницею озимою не нівелювало навіть інтенсивне удобрення, зокрема внесення під повторний посів 30 т/га гною та збільшення дози мінеральних добрив, порівняно із внесенням після інших попередників, азоту у 1,8 разу, фосфору і калію – в 2,2 разу.

Визначення посівних якостей насіння пшениці озимої, зокрема маси 1000 насінин та лабораторної схожості свідчить про практично рівноцінний вплив попередників на рівень значень цих показників (табл. 3.8).

Таблиця 3.8

Посівні якості насіння пшениці озимої одержаного на фоні різних попередників, середнє за 2022–2024 рр.

Попередники	Маса 1000 насінин, г	Лабораторна схожість, %
чорний пар	38,4	93,9
чина на зерно	39,2	93,7
соя	38,7	93,2
еспарцет на зелений корм	38,6	94,0
пшениця озима	38,2	92,5

Виключення може становити лише насіння яке вирощено у повторному посіві пшениці, де спостерігається тенденція до деякого зниження показників посівних якостей насіння.

РОЗДІЛ 4.

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ПОПЕРЕДНИКІВ

Проведена економічна оцінка ефективності вирощування пшениці озимої за розміщення в сівозміні після різних попередників та різних рівнів удобрення, засвідчила чіткі відмінності економічних показників за варіантами дослідів (табл. 4.1). Для розрахунку виробничих витрат пов'язаних із вирощуванням пшениці розраховували технологічні карти. Вартість ресурсів, зокрема мінеральних добрив, засобів захисту рослин, пального та інше, брали для розрахунків використовували за фактичними цінами придбання. У розрахунках використана реалізаційна ціна на зерно пшениці озимої третього класу 8400 грн/т.

Таблиця 4.1

Економічна ефективність вирощування пшениці озимої залежно від місця у сівозміні, середнє за 2022–2024 рр.

Варіант	Урожайність, т/га	Вартість валової продукції, грн./га	Виробничі витрати, грн./га	Умовно-чистий прибуток, грн./га	Собівартість 1 т зерна, грн.	Рентабельність, %
чорний пар	5,16	43344	25962	17382	5031,4	67,0
чина на зерно	4,77	40068	25262	14806	5296,0	58,6
соя	4,65	39060	25051	14009	5387,3	55,9
еспарцет на зелений корм	5,09	42756	25357	17399	4981,7	68,6
пшениця озима	3,50	29400	28020	1380	8005,7	4,9

Слід відзначити, що рівень основних економічних показників, зокрема собівартість, умовний чистий прибуток, рентабельність, характеризувався абсолютними величинами виробничих витрат і вартості валової продукції.

Результати економічних розрахунків свідчать, що виробничі витрати найвищими (28020 грн./га) у разі повторної сівби пшениці озимої у сівозміні, що зумовлено збільшенням витрат пов'язаних із придбанням та внесенням органічних та додаткової дози мінеральних добрив. При цьому виробничі витрати збільшилися, порівняно із вирощуванням пшениці після інших попередників, на 2058–2969 грн/га або 7,3–10,6 %. Найменші виробничі витрати (25051 грн/га) у разі сівби пшениці озимої після непарового попередника – сої, що зумовлено зменшенням витрат на транспортування зерна від поля до току та на підготовку ґрунту у зв'язку із дуже коротким періодом від її збирання до початку оптимальних строків сівби наступної культури. Слід відзначити, що практично однаковими були виробничі витрати за технологією вирощування пшениці озимої у сівозмінах, де її попередниками були чина на зерно (25262 грн/га) та еспарцет на зелений корм (25357 грн/га).

Максимальне значення вартості валової продукції відзначено за сівби пшениці по чорному пару (43344 грн/га). У разі розміщення культури у сівозміні після еспарцету на один укіс відзначено зменшення суми вартості валової продукції лише на 588 грн/га або 1,3 %, а за сівби після чини та сої, відповідно на 3276 і 4284 грн/га або 7,6 і 9,9 %. Найменшим є цей показник за повторного розміщення пшениці озимої у сівозміні, де різниця, порівняно із кращим попередником становить, 13944 грн/га або 32,1 %.

Що стосується суми умовного чистого прибутку то найвищою і практично однаковою вона є за вирощування пшениці по чорному пару та еспарцету на один укіс (відповідно 17382 і 17399 грн/га). Високий рівень умовного чистого прибутку забезпечило розміщення пшениці озимої після непарових попередників, зокрема чини та сої (відповідно 14806 і 14009 грн/га), однак це на 14,8 і 19,4 % менше, ніж на контролі. Слід відзначити, що найменше значення цього показника (1380 грн/га) у сівозміні, де попередником пшениці є сама пшениця. Це на 90,1 % менше, ніж у сівозміні, де пшениці озимій передують чорний пар.

Важливим показником оцінки ефективності того чи іншого технологічного заходу є собівартість одиниці продукції. Економічні розрахунки свідчать, що найменшою вона є за сівби пшениці після еспарцету на зелений корм (14806 т). Чорний пар як попередник пшениці поступався еспарцету за впливом на рівень собівартості зерна лише на 49,7 грн/т або 0,9 %. За розміщення пшениці озимої в сівозміні після чини на зерно та сої собівартість зерна пшениці становила, відповідно 5296,0 і 5387,3 грн/т, тобто збільшення цього показника, порівняно з контрольним варіантом дорівнює, відповідно 264,6 і 366,9 грн/т або 5,3 і 7,1 %.

Що стосується собівартості одиниці основної продукції вирощеної у повторному посіві пшениці озимої, то вона є найбільшою і становить 8005,7 грн/т, тобто це значення максимально наближається до реалізаційної ціни, що в економічному плані є небажаним.

Підсумовуючим показником економічної ефективності є рентабельність, яка свідчить про рівень окупності виробничих витрат вартістю вирощеного врожаю. Розрахунки економічної ефективності свідчать, що зростання вартості матеріально-технічних ресурсів, які використовуються в технології вирощування пшениці озимої та недостатньо повна їх окупність врожаєм зумовлена наявністю обмежуючих чинників, призводить до зменшення рівня рентабельності. За даними дослідження найвищий і практично однаковий рівень рентабельності вирощування пшениці у разі сівби її по чорному пару та еспарцету на зелений корм, відповідно 67,0 і 68,6 %. Найнижче значення рентабельності, зокрема лише 4,9 %, у сівозміні, де пшениця розміщується повторно. Непарові попередники чина та соя за вище зазначеним показником займають проміжне положення, відповідно 58,6 і 55,9 %.

РОЗДІЛ 5. ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

Характерною ознакою початку двадцять першого століття є зростання планетарних процесів та проблем, які виникають із розвитком суспільства. У числі таких питань, які на різних етапах історичного розвитку супроводжували розквіт суспільства, є забруднення довколишнього природного оточення пов'язане із діяльністю людини. Поряд з цим також відбувається деградація та зниження корисних властивостей природних ресурсів. У всесвітньому масштабі джерелом походження цієї проблеми є результат промислової діяльності людини, наслідком якої є ускладнення ситуації у навколишньому природному середовищі із якістю ресурсів планети, що під дією цих чинників постійно змінюється. Із збільшенням тривалості періоду антропогенного впливу ці негативні зміни стають усе більш згубними для природи. Негативні тенденції та їх посилення впродовж останніх десятиріч досягли відчутних масштабів. У зв'язку з цим цілком аргументовано можна говорити про наявність кризових екологічних явищ в окремих регіонах та в цілому планетарне погіршення екологічної ситуації. Виникнення таких обставин зумовлює тривогу людства і ставить питання щодо переосмислення базових життєвих цінностей та положень розвитку суспільства з урахуванням екологічних вимог. Безкомпромісно новочасною особливістю теперішнього розвитку і діяльності суспільства повинна бути спрямована екологізація всіх галузей життя, а також вдумливе і раціональне використання та відтворення природних ресурсів.

Поряд з цим сільськогосподарське виробництво тісно пов'язане з досить значними і відчутними ризиками для стану довкілля. У зв'язку з цим важливим напрямком функціонування сільськогосподарської екології є з'ясування експериментальним шляхом можливостей використання земель для продукування рослинницької і тваринницької товарної продукції. При цьому надзвичайно важливим є одночасне покращення якості ґрунтового покриву, ботанічного складу та кормової цінності природних угідь, водних властивостей

агрорландшафтів. Обов'язковим є розширення біологічного різноманіття і захисту екологічного ареалу проживання людини від сільськогосподарського забруднення. Сільськогосподарська екологія, як один із важливих розділів загальної екології започаткована в другій половині двадцятого століття. Впродовж останніх двох десятиліть особливо інтенсивно почала розвивається сільськогосподарська екологія, що зумовлено різким погіршенням екологічної ситуації в агросфері.

Для оцінки стану екологічної ситуації в сільськогосподарському виробництві необхідним є проведення екологічної експертизи. При проведенні екологічної експертизи визначають вплив цілісних технологій, або окремих її елементів чи ресурсів, які використовуються за культивування тієї чи іншої польової культури на стан навколишнього природного середовища та відповідності їх нормативам екологічної безпеки.

Закон України «Про екологічну експертизу» прийнято *23 травня 2017 року*. Він формулює екологічну експертизу як вид науково-практичної діяльності спеціально уповноважених державних структур, еколого-експертних формувань та професійних об'єднань громадян. Основні положення цього Закону також передбачають детальне дослідження передпроектних та інших матеріалів чи об'єктів, функціонування яких може негативно впливати або позначатися на навколишньому природному середовищі та самопочутті людей. Проведення екологічної експертизи згідно вимог Закону спрямовано на підготовку глибокого і вичерпного заключення про відповідність діяльності нормам і вимогам нормативних документів про охорону навколишнього природного середовища. Зважаючи на вище зазначене можна зауважити, що екологічна експертиза є превентивним прийомом, який дає можливість запобігти шкідливій діяльності зі сторони користувача природними ресурсами.

Магістральним завданням екологічної експертизи є застереження щодо шкідливого впливу господарської діяльності на стан довкілля та здоров'я людей, а також мешканців природної фауни певного регіону. Крім того відбувається аналіз та оцінка стану екологічної безпеки внаслідок

антропогенної діяльності та екологічної ситуації на окремих територіях і об'єктах.

Провівши екологічну експертизу можна зробити наступні висновки:

- для покращення енергетичного потенціалу ґрунту та його родючості, а також захисту його від деградаційних процесів спричинених розвитком водної та вітрової ерозії, скорочення у структурі загальних виробничих витрат частки на матеріали і ресурси потрібно в технології вирощування пшениці озимої запроваджувати систему обробітку ґрунту Mini-till. В технології передпосівного обробітку та догляду за посівами з метою зменшення щільності ґрунту потрібно скоротити кількість технологічних операцій і проходів важких енергонасичених тракторів застосовуючи комбіновані багатоопераційні та широкозахватні ґрунтообробні агрегати;

- для підвищення енергетичного потенціалу ґрунтів, покращення їх агрофізичних та агрохімічних властивостей потрібно широко використовувати для удобрення нетоварну частину врожаю попередньої у сівозміні культури, а також практикувати вирощування післяжнивних культур на зелене добриво;

- надавати перевагу внесенню мінеральних добрив локально, одночасно із сівбою культури або в зону майбутнього рядка;

- практикувати виготовлення тукосумішей мінеральних добрив на спеціалізованих підприємствах, під замовлення, із чітко визначеною дозою та співвідношенням елементів живлення;

- надавати перевагу біологічним методам боротьби з бур'янами, шкідниками та хворобами у посівах сільськогосподарських культур;

- чітко витримувати інструкції щодо використання засобів захисту рослин.

РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ

Сучасне сільськогосподарське виробництво характеризується широким впровадженням і поширенням інтенсивних енергонасичених технологій вирощування польових культур. В той же час використання вискоелективних машин і механізмів є основою таких технологій. Одночасно збільшується ступінь електрифікації та хімізації, що супроводжується з'явленням додаткових потенційно небезпечних та шкідливих технологічних чинників, які негативно позначаються на здоров'ї й безпеці працівників зайнятих в агровиробництві. Виникнення аналогічних чинників породжує додаткові труднощі в організації здорових та безпечних умов праці. Ефективно вирішувати питання охорони праці за допомогою введення окремих превентивних заходів в сучасних умовах не вдається. Спостереженнями впродовж тривалого періоду встановлено, що лише системний підхід спроможний забезпечити очікуваний позитивний результат, а це можливо лише за впровадження системи управління охороною праці. На підприємстві така система встановлює єдину і послідовну систему організації та проведення робіт з охорони праці. Вона є обов'язковою для незаперечного виконання адміністрацією, спеціалістами, службовцями та працівниками кожного сільськогосподарського підприємства. Під системою управління охороною праці мають на увазі підготовку, прийняття та виконання прийомів, спрямованих на забезпечення безпеки, збереження здоров'я та працездатності людини в ході виконання тієї чи іншої роботи.

Дані статистичного аналізу показують, що грошові втрати підприємств від захворювань зумовлених шкідливими умовами праці у рази переважають фінансові збитки від аварій та нещасних випадків на виробництві. Господарські наслідки значної кількості захворювань серед робітників чи механізаторів полягають також і в тому, що внаслідок перебування працівників на лікарняному може виявлятися дефіцит кваліфікованих кадрів. Це може призвести до порушення технологічних процесів або проведення їх поза

межами рекомендованих для культури оптимальних строків, а також до зниження якості виконання агротехнічних робіт. Поряд з цим високий ступінь захворювань має ще й негативні соціальні наслідки. Великий спектр виробничих, спеціальних або професійних чи нехарактерних для більшості мешканців захворювань в аграрному секторі служить причиною до приділення проблемі профілактичних заходів надзвичайно високого рівня актуальності.

З метою оперативного реагування, обмеження поширення захворювань, збереження здоров'я та працездатності працівників, зменшення соціальних і економічних наслідків, керівники підприємств та головні спеціалісти структурних підрозділів обов'язково мають володіти інформацією щодо типових захворювань працівників залучених до робіт в аграрному секторі. Крім того управлінський апарат зобов'язаний мати знання та досвід як розроблення, так і впровадження всього спектру найбільш доцільних профілактичних заходів відповідно до вимог гігієни праці та виробничої санітарії. До першочергових заходів належить навчання працівників безпечним навичкам роботи. Також при цьому важливо усвідомлення та урахування всіх небезпек та шкідливостей, що несе та чи інша професійна діяльність. Фаховий підхід до відбирання кандидатів на посаду з виявленням їх фізичної, кваліфікаційної придатності до роботи в умовах впливу того чи іншого шкодочинного чинника. Серед пріоритетів також є проведення систематичних цілеспрямованих медоглядів робітників, працюючих в шкідливих умовах. Перспективним напрямком цієї роботи є постійне оновлення обладнання, максимальна автоматизація технологічних операцій із дуже шкідливими умовами праці. Одночасним є проведення технологічних та інших робіт із знищення або істотного послаблення джерел шкідливості й небезпечності. Для профілактики захворювань надзвичайно важливим є раціоналізація та оптимізація режимів праці й відпочинку або повна заборона окремих шкідливих для здоров'я працюючих видів робіт.

Важливо також охарактеризувати вимоги безпеки на виконанні робіт із отрутохімікатами та синтетичними добривами, які в умовах сьогодення

становлять невід'ємну частину сучасних технологій вирощування польових культур. Вище зазначені хімічні речовини використовуються в сільському господарстві з метою підвищення ефективності агротехнологій. У разі грубого порушення або нехтування запропонованими виробником інструкцій їх застосування, вони можуть бути небезпечними як для людини, так і тварин, рослин, а також і всіх інших живих істот. Тому, при контактуванні із мінеральними добривами і засобами захисту рослин зайняті на таких видах робіт працівники зобов'язані дотримуватись жорстких вимог безпеки. Під керівництвом і постійним контролем головного агронома або спеціально навчених фахівців із захисту рослин здійснюється повний технологічний процес застосування отрутохімікатів та синтетичних добрив. Перед початком такого виду робіт безпосередній керівник повинен ознайомити працюючих з повною інструкцією препарату, особливостями його негативного прояву на організм людини і довкілля. Керівник робіт також зобов'язаний провести з працівниками детальний інструктаж з охорони праці і пожежної безпеки, ознайомити з правилами долікарняної допомоги. Під час виконання технологічного заходу із внесення добрив чи застосування пестицидів керівник робіт, або відповідальний спеціаліст зобов'язаний спостерігати за станом, самопочуттям працюючих і за перших ознак чи нарікання на нездужання приймати всі необхідні заходи. Обов'язковим також є забезпечення кожного працівника комплектом засобів індивідуального захисту. До проведення всіх видів робіт, які пов'язані з застосуванням пестицидів і внесенням мінеральних добрив, допускаються працівники тільки за нарядом-допуском, а самі роботи реєструватися в спеціальному журналі.

Для покращення умов праці і підвищення рівня безпеки та охорони праці пропонується:

1. Використовувати насіння пшениці озимої попередньо протруєно та оброблено захисно-стимулюючими речовинами на спеціалізованих насінневих заводах.

2. Сипучі мінеральні добрива вносити лише локально в рядки одночасно із сівбою.

3. Для уникнення контакту працівників із порошкоподібними мінеральними добривами завантаження сівалок ними доцільно механізувати.

4. Для знищення проростків та сходів бур'янів широко застосовувати агротехнічні заходи їх обмеження.

5. Адміністрації підприємства забезпечити в повному обсязі кожного працівника індивідуальними засобами захисту, а також спецодягом.

ВИСНОВКИ

1. Визначено, що польова схожість пшениці озимої варіює залежно від місця розміщення культури у сівозміні. Найвищу польову схожість (89,2 %) спостерігали у разі сівби культури по чорному пару, а найнижчу (81,2 %) – розміщення пшениці озимої після пшениці озимої..

2. Виявлено, що рослини пшениці найбільшу масу утворювали за сівби пшениці по чорному пару (104,3 г). Це вказує на сприятливі умови для росту, зокрема достатнє забезпечення вологою та поживними речовинами.

3. Встановлено, що кращі умови для лінійного росту формувалися за вирощування культури по чорному пару, порівняно з непаровим попередниками.

4. Виявлено, що кращими попередниками пшениці озимої є чорний пар та еспарцет на один укіс. Зернова продуктивність сорту пшениці озимої Нива одеська за сівби по цих попередниках та внесення під культуру мінеральних добрив в нормі $N_{50}P_{50}K_{50}$, становила, відповідно 5,16 та 5,09 т/га. Тут найвищими є і показники економічної ефективності.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

На основі досліджень можна рекомендувати агроформуванням, які розміщені в зоні недостатнього зволоження Лівобережного Лісостепу України, розміщувати пшеницю озиму після чорного пару, еспарцету на один укіс та чини на зерно, що забезпечить сталу і високу продуктивність культури. Для підвищення цінності сої як попередника пшениці озимої, висівати ультраскоростиглі сорти, що дозволить якісно провести обробіток ґрунту до початку оптимальних строків сівби. Недоцільним є розміщення пшениці озимої у сівозміні повторно, що супроводжується істотним зниженням урожайності зерна, погіршенням фіто санітарного стану посівів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бойко П.І. Біологічна та екологічна роль сівозмін у землеробстві. К.: Знання, 1990. 46 с.
2. Бойко П.І., Бородань В.О., Коваленко Н.П. Екологічно збалансовані сівозміни – основа біологічного землеробства. *Вісник аграрної науки*. 2005. № 2. С. 9–13.
3. Бойко П.І., Коваленко Н.П. Науково обґрунтовані сівозмін в Україні. *Агроном*. 2005. № 3(9). С. 78–81.
4. Бойко П.І., Коваленко Н.П. Науково-інноваційні аспекти сівозмін в Україні. *Вісник аграрної науки*. 2006. № 5. С. 24–28.
5. Бойко П.І., Коваленко Н.П., Корецький О. Є. Перспективи вирощування пшениці озимої у короткоротаційних сівозмінах в умовах недостатнього зволоження. *Бюлетень Інституту зернового господарства НААНУ*. 2010. № 39. С. 7–11.
6. Браженко І. П., Гангур В. В. Особливості забур'яненості в сівозмінах з короткою ротацією. *Землеробство: міжвідомчий тематичний науковий збірник*. 2003. Вип.75. С. 89–91.
7. Браженко І.П., Браженко Л.В. Оптимальні сівозміни Лісостепу. *Пропозиція*. 2005. № 3. С. 12–16.
8. Браженко І.П., Гангур В.В. Продуктивність сівозмін з короткою ротацією в умовах лівобережного Лісостепу. *Землеробство: респ. міжвід. темат. наук. зб.* Вип. 71. К.: Урожай, 1996. С. 38–42.
9. Василюк П.М., Улич Л.І., Корхова М.М., Терещенко Ю.Ф. Еколого-адаптивний підхід до реалізації потенціалу продуктивності пшениці м'якої озимої. *Зб. наук. праць Уманського НУС, Агрономія*. 2012. Вип. 80. С. 15–21.
10. Вожегова Р. Висівання озимих зернових культур. *Пропозиція*. 2001. № 7. С. 43–47.
11. Гангур В. В. Котляр Я.О. Вплив попередників на винос та баланс поживних речовин під пшеницею озимою у сівозмінах з короткою ротацією. *Таврійський науковий вісник*. 2022. № 127. С. 20–26. DOI

<https://doi.org/10.32851/2226-0099.2022.127.2>

12. Гангур В. В., Браженко І. П. Особливості забур'яненості посівів і ґрунту в сівозмінах з короткою ротацією. *Вісник ПДАА*. 2005. № 2. С. 40–42.
13. Гангур В. В., Котляр Я. О. Вплив попередників на водоспоживання та продуктивність пшениці озимої в зоні Лівобережного Лісостепу України. *Вісник ПДАА*. 2021. № 1. С. 122–127. doi: 10.31210/visnyk2021.01.14
14. Гангур В. В., Лень О. І., Гангур М. В. Вплив різних систем обробітку на поживний режим ґрунту під пшеницею озимою та ячменем ярим в зоні Лівобережного Лісостепу України. *Вісник ПДАА*. 2022. № 1. С. 38–44. doi: 10.31210/visnyk2022.01.04
15. Гангур В.В. Вплив попередників, насичення сівозмін зерновими культурами на забур'яненість посівів і ґрунту. *Актуальні проблеми природничих та гуманітарних наук: зб. наук. праць молодих вчених*. Полтава, 1997. С. 231-232.
16. Гангур В.В., Коваленко Н.П. Ефективність розміщення зернових культур у сівозміні. *Вісник аграрної науки*. 2003. № 4. С. 35–37.
17. Гангур, В. В., & Котляр, Я. О. Вплив попередників на поживний режим ґрунту та урожайність пшениці озимої в зоні Лівобережного Лісостепу України. *Scientific Progress & Innovations*. 2023. № 26(3). С. 11-16. <https://doi.org/10.31210/spi2023.26.03.02>
18. Годулян І.С. Польові сівозміни для умов Степної зони України. *Землеробство: респ. міжвід. темат. наук. зб.* 1967. Вип. 9. С. 7–13.
19. Горбань С. Сівозміна – центральна ланка в органічному землеробстві. *Аграрна справа*. 2008. № 22. С. 7–9.
20. Данилевський О.П. Вплив попередників, обробітку ґрунту та добрив на врожай озимої пшениці. *Вісник с.-г. науки*. 1970. № 1. С. 38–44.
21. Єщенко В. О., Копитко П. Г., Костогряз П. В., Опришко В. П. Основи наукових досліджень в агрономії: Підручник. Вінниця: ПП «ТД «Едельвейс і К»», 2014. 332 с.
22. Жеребко В. М., Жеребко Ю.В., Рябчун П.О., Коноплянський О.П. Захист

- посівів озимої пшениці від бур'янів. Забур'яненість посівів та засоби і метод її зниження. К.: Українське наукове товариство гербологів. 2002. С. 56–60.
23. Іващенко О.О. Бур'яни в агрофітоценозах. Біла Церква: ВАТ Білоцерківська книжкова фабрика, 2001. 235 с.
 24. Кліщенко С. Сучасні технології та економічна ефективність вирощування гороху. *Агроном*. 2003. № 3. С. 88–94.
 25. Лебедь Є.М., Андрусенко І.І., Пабат І.А. Сівозміни при інтенсивному землеробстві. К.: Урожай, 1992. 222 с.
 26. Лебедь Є.М., Трулевич Н.Л., Соляник Б.Г. і ін. Сівозміни короткої ротації в Степу УРСР. *Вісник с.-г. науки*. 1983. № 6. С. 5–8.
 27. Левитський М.А., Сальва Г.С., Савченко Г.І. Продуктивність сівозмін у зв'язку з насиченням їх різними культурами і дозами добрив. *Вісник с.-г. науки*. 1986. № 10. С. 16–19.
 28. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур. Держ. коміс. України по випробуванню та охороні сортів рослин. За ред. В.В. Волкодава. К. 2000. 100 с.
 29. Осадчий М.І., Паламарчук Г.А. Вплив попередників на родючість ґрунту та врожай озимої пшениці. *Землеробство: респ. міжвід. темат. наук. зб.* 1972. Вип. 30. С. 25–30.
 30. Патик С. Короткоротаційні сівозміни в умовах Степу України. *Агроном*. 2010. № 2. С. 22–23.
 31. Петриченко В.Ф., Землянський О.І. Вологозабезпечення озимої пшениці: проблеми дефіциту і можливості технологій. *Агроном*. 2007. № 4. С. 102–104.
 32. Рубін С.С. Сівозміни. К., 1962. 249 с.
 33. Сівозміни – основа інтенсифікації землеробства / Л. А. Барштейн та ін. К.: Урожай, 1985. 296 с.
 34. Сокрута І.Ф., Теплицький Є.А., Чумак В.С. Вплив попередників і добрив на урожай та якість зерна. *Зернове господарство*. 1988. № 3. С. 20–21.
 35. Соляник Б.Г., Троцько В.І. Вологозабезпеченість та продуктивність озимої

- пшениці після різних попередників. В кн.: Шляхи підвищення продуктивності зернових культур в сівозмінах Степу УРСР. Дніпропетровськ, 1986. С. 88–94.
36. Суворинів А.М., Макаренко І.В. Продуктивність ланок сівозмін із озимом пшеницею и кукурудзою. В кн.: Шляхи підвищення продуктивності зернових культур в сівозмінах Степу УРСР. Дніпропетровськ, 1986. С. 84–88.
37. Теплицький Є.А. Ефективність попередників і способів обробітку ґрунту під озиму пшеницю в умовах Північного Степу УРСР. В кн.: Шляхи підвищення продуктивності зернових культур в сівозмінах Степу УРСР. Дніпропетровськ, 1986. С. 94–103.
38. Ушкаренко В.О., Лазер П.Н., Шепель А.В. Економічна та біоенергетична ефективність вирощування соняшника різних груп стиглості в основних посівах при зрошенні. *Таврійський науковий вісник*. 1998. Вип. 8. С. 10–15
39. Черемха Б.М. Біостимулятори росту. Вплив на урожайність та якість продукції. *Захист рослин*. 1997. № 12. С. 17.
40. Шувар І.А. Екологічні основи зниження забур'яненості агрофітоценозів: навчальний посібник. Львів: Новий Світ-2000, 2008. 496 с.
41. Шувар І.А. Наукові основи сівозмін інтенсивно-екологічного землеробства. Львів: Каменяр, 1998. 224 с.
42. Шувар І.А., Шувар Б.І. Біологічне землеробство та його перспективи. *Агросектор*. 2007. № 9. С. 18–20.
43. Юркевич Є.О., Коваленко Н.П. Шляхи підвищення продуктивності різноротаційних сівозмін південного Степу України. *Агрохімія і ґрунтознавство: міжвідомчий тематичний збірник*. 2009. Вип.71. С. 85–89.
44. Юркевич Є.О., Коваленко Н.П., Бакума А.В. Агробіологічні основи сівозмін Степу України: Монографія. Одеса: Одеське видавництво «ВМВ», 2011. 240 с.
45. Юхновський І.Р. Сільське господарство України. К.: Либідь, 1997. 160 с.
46. Ali S. A., Tedone L., Verdini L., Cazzato E. & De Mastro G. Wheat response to

- no-tillage and nitrogen fertilization in a longterm faba bean-based rotation. *Agronomy*. 2019. Vol. 9. P. 50.
47. Aziz I., Mahmood T. & Islam K. R. Effect of long term no-till and conventional tillage practices on soil quality. *Soil Tillage Res.* 2013. Vol. 131. P. 28–35.
 48. Berzsenyi Z., Gyórfy B. & Lap D. Effect of crop rotation and fertilisation on maize and wheat yields and yield stability in a long-term experiment. *Eur. J. Agron.* 2000. Vol. 13. P. 225–244.
 49. De Vita P., Di Paolo E., Fecondo G., Di Fonzo N. & Pisante M. No-tillage and conventional tillage effects on durum wheat yield, grain quality and soil moisture content in southern Italy. *Soil Tillage Res.* 2007. Vol. 92. P. 69–78.
 50. El Mazlouzi M., Morel C., Chesseron C., Rober T. & Mollier, A. Contribution of external and internal phosphorus sources to grain P loading in durum wheat (*Triticum durum* L.) grown under contrasting P levels. *Front. Plant. Sci.* 2020. Vol. 11. P. 870.
 51. Feledyn-Szewczyk B., Smagacz J., Kwiatkowski C. A., Harasim E. & Woźniak A. Weed flora and soil seed bank composition as affected by tillage system in three-year crop rotation. *Agriculture*. 2020. Vol. 10. P. 186.
 52. Giannitsopoulos M. L., Burgess P. J. & Rickson R. J. Effects of conservation tillage systems on soil physical changes and crop yields in a wheat–oilseed rape rotation. *J. Soil Water Conserv.* 2019. Vol. 74. P. 247–258.
 53. Gomez-Becerra H. F. *et al.* Grain concentrations of protein and mineral nutrients in a large collection of spelt wheat grown under different environments. *J. Cereal Sci.* 2010. Vol. 52. P. 342–349.
 54. Guzmán C. *et al.* Genetic improvement of grain quality traits for CIMMYT semi-dwarf spring bread wheat varieties developed during 1965–2015: 50 years of breeding. *Field Crop Res.* 2017. Vol. 210. P. 192–196.
 55. Halvorson A. D., Mosier A. R., Reule C. A. & Bausch W. C. Nitrogen and tillage effects on irrigated continuous corn yields. *Agron. J.* 2006. Vol. 98. P. 63–71.
 56. Hernandez-Restrepo M. *et al.* Take-all or nothing. *Stud. Mycol.* 2016. Vol. 83. P. 19–48.

57. Huo D., Frey T., Lindsey L. E. & Benitez M.-S. Yield and soil responses to adding wheat to a corn–soybean rotation. *Crop Forage Turfgrass Manag.* 2022. Vol. 8. e20143.
58. Imani R., Samdeliri, M. & Mirkalaei, A. M. The effect of different tillage methods and nitrogen chemical fertilizer on quantitative and qualitative characteristics of corn. *Int. J. Anal. Chem.* 2022. Vol. 53. P. 123-139.
59. Ishaq M., Ibrahim M. & Lal R. Persistence of subsoil compaction effects on soil properties and growth of wheat and cotton in Pakistan. *Exper. Agric.* 2003. Vol. 39. P. 341–348.
60. Jug I., Jug D., Sabo M., Stipesevic B. & Stosic M. Winter wheat yield and yield components as affected by soil tillage systems. *Turkish J. Agric. For.* 2011. Vol. 35. P. 1–7.
61. Morris C. F. *et al.* A comprehensive genotype and environment assessment of wheat grain ash content in Oregon and Washington: Analysis of variation. *Cereal Chem.* 2009. Vol. 86. P. 307–312.
62. Morris N. L., Miller P. C. H., Orson J. H. & Froud-Williams R. J. The adoption of non-inversion tillage systems in the United Kingdom and the agronomic impact on soil, crops and the environment-A review. *Soil Tillage Res.* 2010. Vol. 108. P. 1–15.
63. Mourtzinis S. *et al.* Corn, soybean, and wheat yield response to crop rotation, nitrogen rates, and foliar fungicide application. *Crop Sci.* 2017. Vol. 57. P. 983–992.
64. Pagnani G. *et al.* Effect of soil tillage and crop sequence on grain yield and quality of durum wheat in Mediterranean areas. *Agronomy.* 2019. Vol. 9. P. 488.
65. Rachoń L. & Woźniak A. Variability of spring durum and common wheat yields in the decade 2009–2018 in the Lublin region. *Agron. Sci.* 2020. Vol. 75. P. 67–74.
66. Rachon L., Szumilo G., Brodowska M. & Wozniak A. Nutritional value and mineral composition of grain of selected wheat species depending on the intensity of a production technology. *J. Elementol.* 2015. Vol. 20. P. 52.
67. Rial-Lovera K., Davies W. P., Cannon N. D. & Conway J. S. Influence of tillage

- systems and nitrogen management on grain yield, grain protein and nitrogen-use efficiency in UK spring wheat. *J. Agric. Sci.* 2016. Vol. 154. P. 1437–1452.
68. Ruisi P. *et al.* Conservation tillage in a semiarid Mediterranean environment: Results of 20 years of research. *Italian J. Agron.* 2014. Vol. 9. P. 1–7.
69. Salifu M. The impact of crop rotation and nutrient levels on nutrition quality, yield and yield components of Maize (*Zea mays* L.). *Int. J. Environ. Agric. Biotechnol.* 2018. Vol. 3. P. 239095.
70. Skudra I. & Ruza A. Winter wheat grain baking quality depending on environmental conditions and fertilizer. *Agron. Res.* 2016. Vol. 14. P. 1460–1466.
71. Wasaya A. *et al.* Soil physical properties, nitrogen uptake and grain quality of maize (*Zea mays* L.) as affected by tillage systems and nitrogen application. *Italian J. Agron.* 2018. Vol. 13. P. 324–331.
72. Woźniak A. & Soroka M. Effect of crop rotation and tillage system on the weed infestation and yield of spring wheat and on soil properties. *Appl. Ecol. Environ. Res.* 2018. Vol. 16. P. 52.
73. Woźniak A. & Stępniewska A. Yield and quality of durum wheat grain in different tillage systems. *J. Elementol.* 2017. Vol. 22. P. 52.
74. Woźniak A. Chemical properties and enzyme activity of soil as affected by tillage system and previous crop. *Agriculture.* 2019. Vol. 9. P. 262.

ДОДАТКИ

АНОТАЦІЯ

Сокирко Дмитро Дмитрович. Вплив попередників, ступеня насичення сівозмін пшеницею озимою на врожайність та посівні якості насіння.

Дипломна робота на здобуття СВО Магістр.

Кваліфікація: магістр з агрономії за освітньо-професійною програмою Насінництво та насіннезнавство.

Обсяг магістерської роботи: 60 с., 9 табл., 1 додаток, 74 літературних джерел.

Об'єкт досліджень: процеси росту, розвитку і формування продуктивності рослин пшениці озимої та посівних якостей насіння.

Мета роботи: з'ясувати вплив різних попередників на ріст і розвиток рослин, вологозабезпеченість, забур'яненість посівів, урожайність та посівні якості насіння пшениці озимої, економічну ефективність вирощування культури у короткоротаційних сівозмінах Лівобережного Лісостепу України.

Результати та їх новизна: у вступі підкреслюється актуальність дослідження різних попередників пшениці озимої їх ролі у покращенні фіто санітарного стану посівів, підвищенні врожайності культури.

Основні наукові та практичні результати: на основі результатів комплексних досліджень проведених в умовах зони Лівобережного Лісостепу вперше науково обґрунтовано питання формування продуктивності посівів пшениці озимої за розміщення у сівозмінах із короткою ротацією після різних попередників. Встановлено комплексний вплив чинників, що вивчали, на висоту рослин, вологозабезпеченість та забур'яненість посівів пшениці озимої, урожайність насіння, показники економічної ефективності.

Практичне значення одержаних результатів полягає у розробленні нових та удосконаленні існуючих елементів технології вирощування пшениці озимої, яка базуються на підборі кращих попередників та оптимізації ступеня насичення сівозмін культурою для формування високої врожайності якісного насіння.

Галузь застосування: 20 Аграрні науки та продовольство.

Значення роботи та висновки: вирощування насіння пшениці озимої з високими посівними якостями.

Перелік ключових слів: пшениця озима, сівозміна, попередник, удобрення, продуктивна волога, сегетальна рослинність, урожайність, економічна ефективність.