

МОН УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА
(УНУС)

Факультет агрономії
Кафедра загального землеробства

Допущено до захисту

« ____ » _____ 2024 р.

Зав. кафедри, к. с.-г. н., доцент

_____ Олександр КАРНАУХ

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ступеня вищої освіти магістр

**ФІТОСАНІТАРНИЙ СТАН ПОСІВІВ СОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД
ІНТЕНСИВНОСТІ ЗАХОДІВ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ В
ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ**

Виконав: студент II курсу, групи 23 м-а

спеціальності 201 Агрономія

КОВАЛЬ Артур Володимирович

Керівник: КОВАЛЬ Галина, к. с.-г. н., доцент

Умань – 2024

ЗМІСТ

ВСТУП	4
РОЗДІЛ 1. ФІТОСАНІТАРНИЙ СТАН ПОСІВІВ ПІД ВПЛИВОМ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ (огляд літератури)	7
1.1. Забур'яненість посівів сої залежно від заходів зяблевого обробітку ґрунту.....	7
1.2. Поширеність хвороб залежно від заходів зяблевого обробітку ґрунту.....	9
1.3. Поширення шкідників залежно від заходів зяблевого обробітку ґрунту.....	13
РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ	17
2.1. Ботанічна та біологічна характеристика сої.....	17
2.2. Особливості сої сорту Аннушка.....	18
РОЗДІЛ 3. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	20
3.1. Ґрунтові умови дослідних ділянок.....	20
3.2. Кліматичні та погодні умови в роки проведення досліджень.....	21
3.3. Схема досліджу.....	24
3.4. Агротехніка вирощування сої у досліді.....	24
3.5. Програма і методика проведення досліджень.....	25
РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	27
4.1. Вплив інтенсивності основного обробітку ґрунту на фактичну забур'яненість посівів сої.....	27
4.2. Вплив інтенсивності основного обробітку ґрунту на чисельність шкідників в посівах сої.....	29
4.3. Вплив інтенсивності основного обробітку ґрунту на поширеність і розвиток склеротиніозу в посівах сої.....	33
4.4. Структура врожаю зерна сої за різних заходів основного обробітку ґрунту.....	36

4.5. Урожайність сої за різних заходів основного обробітку ґрунту.....	38
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ СОЇ ЗА РІЗНИХ ЗАХОДІВ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ	40
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА.....	43
6.1. Моделювання виробничих небезпек під час вирощування сої.....	43
6.2. Охорона навколишнього природного середовища в галузі рослинництва.....	46
ВИСНОВКИ	48
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	50
ДОДАТКИ.....	57

ВСТУП

Соя – одна з найпоширеніших сільськогосподарських культур, яка широко використовується завдяки особливому хімічному складу білка та жиру. Високий вміст білка і надзвичайно цінна його збалансованість за амінокислотним складом, роблять сою чудовим заміником продуктів тваринного походження у харчуванні людини [1].

Виробництво сої в Україні характеризується стрімким зростанням посівних площ і валових зборів насіння. За даними Держстату, з 2000 року по 2015-й площа посівів сої в Україні збільшилася аж в 34 рази, а виробництво сої у цей період зросло з 64 тис. до 4,2 млн тонн зерна. За темпами приросту виробництва ця культура в Україні не має собі рівних. За обсягом виробництва Україна на першому місці серед країн Європи і на 8-му у світі.

Утім, в 2021 році, на жаль, спостерігається суттєве скорочення посівних площ: 15,5 млн гектарів у 2020 і 1,4 млн — 2021 року. Це скорочення відбулося не лише через складні агрокліматичні умови [2].

Зростання посівних площ під соєю, недотримання сівозміни, надмірне насичення короткоротаційних сівозмін культурами, які виносять величезну кількість вологи, поживних речовин та масове спрощення агротехніки – все це сприяє зростанню ареалу шкочинних організмів, зокрема, бур'янів, збудників хвороб та шкідників у посівах сої. Через сповільнений ріст на початкових етапах розвитку бур'яни сильно пригнічують рослини сої. Це обумовлює її низьку конкурентоспроможність порівняно з бур'янами, які конкурують з нею за елементи живлення [3,4].

Втрати врожаю сої від бур'янів, хвороб (понад 30 видів: фузаріоз, альтернаріоз, біла і попеляста гниль й ін.) і шкідників можуть досягати 40–50%. Великої шкоди завдає й смітна рослинність (багаторічні й однорічні дводольні бур'яни). У боротьбі з бур'янами важливо правильно визначити їх склад [5].

Механічний обробіток ґрунту поряд із сівозмінами є важливою ланкою інтенсивних систем землеробства. Важливе значення має глибоке загортання післязбиральних решток рослин, які є джерелом збереження і поширення навесні хвороб і шкідників. Водночас такі заходи, як лущення стерні, оранка на зяб, культивація міжрядь просапних культур, негативно впливають на розвиток багатьох шкідливих організмів. При виборі найбільш прийнятної для певної ситуації типу основного обробітку треба враховувати багато факторів: ґрунтово-кліматичні умови та зволоження, кількість продуктивної вологи в орному шарі та характер погоди в період проведення обробітку, стан розмноження й розвитку шкідників [6].

Високі вимоги сої до обробітку ґрунту обумовлені особливостями проростання насіння і тим, що для максимального утворення бульбочок на коренях необхідна відповідна структура орного шару ґрунту. Завдання основного (осіннього) загортання і доброго змішування з ґрунтом рослинних решток, які є часто основним джерелом інфекції багатьох збудників хвороб. Якісне і своєчасне проведення цих заходів суттєво оздоровлює ґрунт від фітопатогенів, знижує запас інфекції збудників хвороб сої.

Однак в сучасному виробництві сільськогосподарських культур гостро стоїть питання про збереження та підвищення родючості ґрунту, зменшення його деградації та зниження затрат на вирощування польових культур, що досягається зменшенням інтенсивності обробітку ґрунту.

Також мінімалізація основного обробітку використовується виробниками з метою зменшення витрат на вирощування продукції, однак такі заходи можуть мати негативні наслідки на фітосанітарний стан посівів. Зокрема порушення технології вирощування може призвести до зростання поширення бур'янів, розвитку хвороб та поширення шкідників.

Актуальність досліджень. Важливим фактором урожайності культур є фітосанітарний стан посівів. Тому, актуальним є проведення досліджень щодо впливу інтенсивності зяблевого обробітку на поширення бур'янів, розвиток

хвороб та поширення шкідників в посівах сої в правобережному Лісостепу України.

За існуючими рекомендаціями на сьогоднішній день прийнято використовувати в якості основного обробітку ґрунту оранку на 20–22 см. Замінивши полицевий зяблевий обробіток чизельним можна знизити і собівартість вирощування зерна сої. Таким чином тема нашої кваліфікованої роботи є досить актуальною та вимагає вивчення.

Особистий внесок студента полягав у вивченні та систематизації наукової літератури згідно теми досліджень, проведені наукових дослідів в умовах Правобережного Лісостепу України та систематизації отриманих досліджених результатів та відповідно оформленні.

Апробація результатів кваліфікаційної роботи проводилась на засіданні студентського наукового гуртка кафедри загального землеробства Уманського НУС. Результати наукових досліджень були апробовані на Всеукраїнській науково-практичній конференції «Рубіновські читання» приуроченої до 180-річчя від дня заснування Уманського національного університету садівництва 16 травня 2024 року.

РОЗДІЛ 1

ВПЛИВ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ НА ФІТОСАНІТАРНИЙ СТАН ПОСІВІВ СОЇ (огляд літератури)

1.1. Забур'яненість посівів сої залежно від заходів зяблевого обробітку ґрунту

Через сповільнений ріст на початкових етапах розвитку бур'яни сильно пригнічують рослини сої. Це зумовлює її низьку конкурентоспроможність у порівнянні з бур'янами. Бур'яни конкурують з нею за елементи живлення, а саме за вологу, світло та поживні речовини. Забур'янення посівів сої значною мірою впливає на баланс азоту у ґрунті. Також через високий ступінь забур'янення зростає у 3–6 разів коефіцієнт водоспоживання.

Втрати врожаю від шкідливості бур'янів можуть становити від 30 до 50 %. Зокрема, американські дослідники констатують, що втрати врожаю сої, за умов нехтування поширення такого бур'яну, як злинка канадська у посівах, можуть сягати майже 83 %. Окрім того, бур'ян може бути притулком для шкідливих комах, які призводять до поширення різних інфекційних хвороб. Наприклад, культура може уражуватися вірусом жовтої мозаїки.

Неглибоке проникнення коренів, низька висота рослин, слабе затінення поверхні ґрунту і повільний ріст на початку вегетації зумовлюють високу чутливість сої до бур'янів у період від сходів до гілкування (40–50 днів). Критичним періодом для контролю бур'янів є фаза з 1 по 3 справжній листки культури. Саме у цей період слід приділяти особливу увагу їх контролю у посівах. Окрім того, одним із важливих елементів у системі отримання високих урожаїв насіння є забезпечення обмеження шкідливості бур'янів до змикання міжрядь культури. Значний вплив на проростання насіння бур'янів, що

знаходиться у ґрунті, має система основного обробітку ґрунту. Більше насіння бур'янів сходять із рівної поверхні ущільненого ґрунту, ніж із розпушеної.

Поверхневий обробіток ґрунту підвищує виживання насіння бур'янів, але зменшує забур'яненість орного шару. Кількість сходів бур'янів, особливо злакових, за поверхневого способу обробітку ґрунту зростає в 1,5–2,5 разів порівняно з обробітками, під час яких пласт ґрунту перевертається.

В свою чергу глибокий обробіток ґрунту з перевертанням шару зменшує проростання насіння бур'янів, але збільшує потенційну забур'яненість ґрунту. Соя сама не може успішно протистояти процесу забур'янення посіву, особливо на початку вегетації, тому для забезпечення високої продуктивності культури є обмеження поширення бур'янів одним із головних завдань системи догляду за посівами цієї культури [7].

Характер і ступінь забур'яненості посівів сої визначається потенційними запасами насіння та вегетативних органів розмноження бур'янів у ґрунті, а тому перед основним обробітком ставиться важливе завдання в забезпеченні високого протибур'янового ефекту [8]. Нині питання вибору заходу основного обробітку ґрунту є вкрай дискусійним. Із метою збереження і відтворення родючості ґрунту, економії паливо-мастильних матеріалів, очищення ґрунту від насіння бур'янів низка науковців рекомендує запровадження заходів мінімального обробітку ґрунту [9,10], а, на думку інших, це призводить до зростання забур'яненості посівів, поширення хвороб і шкідників, ущільнення ґрунту [11].

Так, у дослідженнях Є.М. Лебеда рослини сої сильно пригнічувалися бур'янами, особливо в перший період вегетації, внаслідок чого значно знижувалась урожайність [12]. Отримані дані забур'яненості сої перед збиранням свідчать, що найменша кількість бур'янів була в посівах у варіантах із полицевою оранкою і становила в середньому 47,6 шт./м². На фоні чизельного рихлення забур'яненість в усі роки досліджень була дещо більшою. У дослідженнях О.М. Марченка було встановлено, що у варіанті, де не

вносились гербіциди, різні способи основного обробітку ґрунту неоднаково вплинули на забур'яненість посівів [13]. Найбільша кількість бур'янів помічалась на фоні безполицевого обробітку ґрунту, яка перевищувала варіант із полицевим способом основного обробітку на 177,2 шт/м².

Різні способи обробітку ґрунту по-різному впливали на забур'яненість сої і в А.М. дослідженнях Малієнка В.П. та Кирилюка [14]. У середньому за три роки досліджень у фазі повних сходів культури кількість бур'янів за безполицевих обробітків була вищою порівняно до ранки на 25–68 шт/м² (або на 40–52 %). У середині вегетації за оранки нараховувалось 267 бур'янів на м², а за безполицевих обробітків їх кількість була вищою на 31–69 шт/м². До збирання сої кількість бур'янів за оранки збільшувалась ще на 12 шт/м² (4 %) і становила 279 шт/м². За безполицевих обробітків їх кількість була більшою до оранки на 33–70 шт/м² (12–25%).

1.2. Поширеність хвороб залежно від заходів зяблевого обробітку ґрунту

Останні роки на території України фітопатологічна ситуація в посівах сої дещо змінилася. І цьому сприяла низка чинників. Передусім останні роки на території України суттєво змінилися погодні умови, а саме відсутня як така фізіологічна зима. Ми маємо на увазі зиму, коли мінусові температури тримаються на ґрунті 5–6 тижнів поспіль. Саме така зима дає змогу на природному рівні контролювати розвиток шкідливих організмів. Всі форми патогенів, які залишаються на поверхні ґрунту чи в рослинних рештках, мають змогу вижити і уражувати рослини. Крім того, на даному етапі господарювання можливе часткове порушення сівозміни може створити дуже сприятливі умови для розвитку хвороб. Досить часто зустрічаються п'яти-, шестипільні сівозміни, де в наявності пшениця, соняшник, соя, ріпак, іноді цукровий буряк. Такі сівозміни сприяють розвитку білої гнилі *Sclerotinia sclerotiorum* [17].

Фітосанітарний стан посівів в залежності від кліматичних умов,

агротехнічних заходів та засобів захисту рослин, визначає величину втрат врожаю від шкідливих організмів. Так, в роки масового розвитку шкідників урожайність пшениці ярої знижується на 23,2 %, а від хвороб в роки епіфітотій – на 40,0–60,0 % [18,19,20].

В більшості випадків основним агротехнічним методом попередження поширення більшості хвороб та шкідників польових культур є сівозміна та глибока зяблева оранка.

За дослідженнями І. Л. Маркова, рання глибока зяблева оранка плугом із передплужником є ефективний прийом знищення теліоспор збудників сажки, іржі, клейстотеціїв збудників борошнистої роси, ріжків жита, пікнідіальної стадії збудників септоріозів, конідіальної і сумчастої стадій фузаріозу колоса та ін. За такого обробітку ґрунту сплячі стадії багатьох фітопатогенів переміщуються на значну глибину, що запобігає їх проростанню і наступному зараженню рослин. Загортання рослинних решток, створення сприятливих умов для життєдіяльності мікробів-антагоністів у ґрунті, прискорення процесу розкладання рослинних залишків за допомогою мікроорганізмів та інші фітосанітарні заходи запобігають процесу накопичення фітопатогенів та їх поширення [21].

За даними І. М. Сторчоуса, якісна оранка ґрунту під пшеницю повинна забезпечувати знищення уражених рослинних решток і злакових бур'янів, які також уражуються збудником хвороби і можуть бути джерелом її інфекції. Під час обробітку ґрунту плоскорізом розвиток борошнистої роси на пшениці у порівнянні з оранкою збільшується. Розвитку фузаріозу сприяє система no-till, поверхневий обробіток ґрунту та неглибоке загортання рослинних решток [22].

Дослідження О.В. Сніжок з впливу полицевого, мілкового та поверхневого обробітків ґрунту на фітосанітарний стан посівів виявили тенденцію до зниження розвитку та поширення хвороб за полицевого обробітку, а також дав змогу отримати приріст врожаю на рівні 0,24–0,39 т/га [23].

А. С. Кочков та ін. стверджують, що основними джерелами інфекції септоріозу є післяжнивні рештки, які знаходяться на поверхні ґрунту, та стерня,

на якій зимує гриб [24].

Згідно І. Л. Маркова, за безполицевого обробітку ґрунту всі рослинні рештки від попередньої культури разом із збудниками хвороб залишаються на поверхні, накопичення інфекції зростає, що спричинює більш інтенсивне ураження рослин хворобами наступного року. Зяблевий полицевий обробіток ґрунту суттєво знижує запас інфекції [25,26].

За результатами спостережень і вивчення впливу способів основного обробітку ґрунту та удобрення на розвиток мікозів тритикале озимого М. М. Ключевич вказує, що розвиток переважаючих хвороб після проведення оранки на глибину 18–20 см був меншим, порівняно із дискуванням та плоскорізним обробітком ґрунту, і становив на фоні без застосування добрив борошнистої роси – 8,0 %, бурої листової іржі – 10,7 %, септоріозу листя – 12,4 % і корневих гнилей – 8,7 %. Зменшення глибини оранки до 12–14 см впливало на фізіологічні функції рослин і сприяло незначному збільшенню розвитку фітопатогенів [27].

В результаті досліджень В. Н. Тимофіїва та ін. помічене зростання розвитку корневих гнилей на фоні оранки та диференційованого обробітку; при цьому фітосанітарний стан визначався впливом обробітку ґрунту на 15–20 % та метеоумов – на 60 %. В період вегетації в роки з перевищенням опадів ураженість корневими гнилями була нижчою на 5,0–10 % при оранці, а в посушливих умовах – після мілких безполицевих обробітків. Рівень ураженості посівів корневими гнилями знижувався на фоні мінімального обробітку в роки з підвищеною теплозабезпеченістю та погіршувався у вологі роки [18].

Ю. Г. Красиловець стверджував, що полицева оранка і безполицевий обробіток ґрунту на удобреному фоні за впливом на розвиток корневих гнилей суттєво не відрізнялись. Розвиток усіх хвороб разом на листях цієї культури при полицевій оранці і безполицевому обробітку ґрунту був практично однаковим – відповідно 24,3 та 24,6%. Тому ці хвороби не вплинули на рівень урожайності культури при різних способах основного обробітку ґрунту [28].

Згідно досліджень І. Л. Маркова основним джерелом інфекції збудників твердої сажки, стеблової і карликової сажок є заспорене насіння (поверхнева інфекція) і заспорений ґрунт (ґрунтова інфекція); збудником лінійної стеблової іржі злаків – уражені рештки; бурої іржі пшениці і жовтої іржі злаків – уражена «падалиця» озимої пшениці (самосіви) і уражені посіви з осені озимої пшениці і багаторічних злакових трав; звичайної та фузаріозної кореневої гнилей, септоріозу та фузаріозу колосу, чорного зародку – заражене насіння (поверхнева і внутрішня інфекція), уражені рештки і ґрунтова інфекція; офіобольозної, ризоктоніозної церкоспорильозної кореневих гнилей, септоріозу листя, піренофорозу – рослинні рештки і ґрунтова інфекція; чорного плямистого та базального бактеріозів – заражене насіння і частково не перегнилі рештки в ґрунті; снігової плісені, склероціальної і тифульозної гнилі – ґрунтова інфекція [29].

Протягом вегетації в дослідках В. Н. Тимофієва, Н. В. Перфільєва та О. А. Вьюшиної в роки з великою кількістю опадів ураженість кореневими гнилями була нижчою на 5,0–10 % на фоні оранки, а в посушливих умовах – на фоні мілкої плоскорізного обробітку [18].

За даними М. М. Ключевича поширення септоріозу в посівах пшениці на XI етапі органогенезу на різних фонах удобрення після оранки на глибину 20–22 см коливалась в межах 73,6–86,0 %, тоді як після плоскорізного обробітку на ту ж глибину воно становило 78,4–90,9 %. При зменшенні глибини плоскорізного розпушення до 10–12 см поширеність хвороби зростала до 83,8–93,8 % [30].

Вивчення впливу способів обробітку ґрунту О. Ф. Антоненком та ін. на урожайність ячменю ярого вказувало на те, що в 2013 році у варіанті з полицевим обробітком ґрунту ураження посіву чорною сажкою було нижчим на 8,8 % порівняно з дискуванням і складало 1,2 % [31].

Т. Г. Товстановська та Ю. О. Махно стверджують, що основний обробіток ґрунту займає значну частку в контролюванні різних захворювань льону [32].

І. Л. Марков повідомляє, що саме заорювання післязбиральних рослинних

решток суттєво знижує запас інфекції в ґрунті. Своєчасне та якісне виконання оранки зводить до мінімуму використання хімічних засобів захисту, знижує собівартість отриманої продукції та оздоровлює довкілля [33].

Про те, що місцем зимівлі і зберігання збудників бактеріозів сої від сезону до сезону є не перегнілі рештки уражених рослин, які залишилися на полі після збирання врожаю, пише С. В. Поліщук [34].

Джерелом інфекції білої гнилі сої є міцелій який зберігається на рослинних рештках та насінні, а також склероціями в ґрунті або у вигляді домішок в насінні. У ґрунті склероції не втрачають життєздатність декілька (6–8) років [35].

1.3. Поширення шкідників залежно від заходів зяблевого обробітку ґрунту

Перевертання скиби передбачає вертикальне взаємне переміщення верхнього та глибшого шарів ґрунту, що забезпечує загортання в ґрунт післяжнивних решток, дернини, добрив тощо, знищення бур'янів і шкідників сільськогосподарських культур. Більш ущільнений і засмічений насінням бур'янів верхній шар ґрунту переміщується вниз, а на поверхню вивертаються глибші його шари з кращими фізичними властивостями, але бідніші на поживні речовини — тут менш активна діяльність мікроорганізмів (бракує свіжої органічної речовини). Верхній шар ґрунту біологічно активніший, бо в ньому більше аеробних мікроорганізмів. При вивертанні глибшого шару наверх в умовах кращого доступу повітря не лише підвищується його біологічна активність, а й упродовж певного періоду зберігається біологічна активність переміщеного вниз верхнього шару, що дуже важливо для поліпшення умов живлення рослин і посилення фотосинтезу [36].

Згідно даних С. О. Гаврилова, мінімалізація обробітку ґрунту є недосконалою щодо забезпечення допустимого фітосанітарного стану посівів. Причиною цього є наявність мульчі на поверхні поля, яка є джерелом багатьох

хвороб і шкідників, а також містить насіння бур'янів, що були поширені в полі попередника [37].

За дослідями В. Н. Писаренка, П. В. Писаренка та В. В. Писаренка під час проведення оранки шкідливих комах, вигорнутих на поверхню ґрунту, знищують комахоїдні птахи, хижі жужелиці, яйця та личинки висихають або вимерзають. Під час обробітку руйнуються лялькові колиски та запасні коридорчики, зроблені гусеницями перед залялькуванням для виходу метеликів на поверхню ґрунту. Це призводить до загибелі злакової попелиці, цикадок, злакових мух [37].

Згідно М. С. Корнійчука та ін. зміна умов життя в результаті обробітку ґрунту негативно впливає на розмноження, виживання і пошкодженість рослин шкідниками [38].

За даними окремих дослідників, інтегрована система контролю чисельності жука-кузьки передбачає влітку відразу після збирання колосових культур лушіння стерні на глибину 10–12 см дисковими знаряддями та напівпаровий зяблевий обробіток ґрунту з оранкою на 28–30 см у серпні та подальшими двома–трьома культиваціями на глибину 10–12 см, спрямованих проти комплексу шкідників [40].

Чисельність личинок хлібної жужелиці в дослідях В. А. Хилевського збільшувалась при застосуванні поверхневого та плоскорізного обробітків ґрунту в результаті залишення соломи та поганої заробки стерні [41].

Згідно даних досліджень В. Т. Альохіна глибока оранка знищує злакових мух на 70–90 %, мілкий обробіток ґрунту (10–12 см) – на 25–57 %, а при технології no-till всі шкідники, що зимують в стерні чи в верхньому шарі ґрунту, залишаються живими [42].

В. Н. Тимофіївим та ін. встановлено, що кількість шкідників на фоні мілких обробітків ґрунту перевищувала на 11,6–64,1 % показники полицевого обробітку. Збільшення кількості внутрішньостеблових шкідників відмічалось за безполицевої системи обробітку ґрунту в умовах ранньої весни та високих

температур, і при безполицевому обробітку за недостатньої кількості температур [18].

Оранка на глибину 20–22 см після кукурудзи на силос в дослідах Ю. Г. Красиловець в 7–11 раз знижувала чисельність личинок озимої та інших видів підгризаючих совок у порівнянні з плоскорізним або поверхневим обробітком ґрунту. Це наслідок того, що не заорані кореневі рештки, які залишились на поверхні ґрунту, приваблюють самиць цих комах для відкладання яєць [28].

Найвпливовішим серед агротехнічних засобів в контролюванні розмноження попелиць є лущення стерні з подальшою глибокою зяблевою оранкою, яка знищує значну кількість попелиць на падалиці та злакових бур'янах, стверджує І. Ю. Боровська та ін. [43].

В. Н. Тимофіїв та інші помітили, що за останні п'ять років відбулося збільшення загальної кількості комах на фоні з мілким безполицевим обробітком, де їх популяція на 11,6–64,1 % перевищувала показники полицевої оранки. Але при цьому варто звернути увагу і на той факт, що корисні комахи – сонечко та хижі клопи – також нараховували велику кількість у варіанті з безполицевим обробітком [18].

В. І. Оничком та ін. встановлено, що найбільша щільність домінуючих видів фітофагів була у варіантах із безполицевим обробітком ґрунту. Особлива різниця між варіантами (в 1,2–2,5 рази) виявлена у період від сівби до появи повних сходів ячменю. В фазу повних сходів виявлено зниження щільності шкідників, але їх кількість все одно була більшою в 1,2–3,0 рази при безполицевому обробітку ґрунту [44].

В дослідах О. І. Цилюрика та ін. на фоні мілкого безполицевого обробітку пошкодження ячменю личинками хлібної жужелиці та дротяниками порівняно з оранкою зростало відповідно на 2,9–5,7 % [45].

О. М. Яковенком зафіксована найменша чисельність личинок коваликів в агроценозі озимої пшениці за консервувальної системи – 4,2 екз/м². За

традиційної системи обробітку ґрунту та з елементами mini-till чисельність дротяників склала відповідно 3,8 та 3,4 екз/м² [46].

З досліджень Н. І. Пінчука найбільша кількість дротяників (6,1 особини/м²) була за плоскорізного обробітку – на 2,0 особини/м² більше, ніж при полицевому [47].

Л. Ю. Фоменко та А. Б. Ісаєв звертають увагу виробників сільськогосподарської продукції, що при переході до ресурсозберігаючих технологій виникає додаткова необхідність більше контролювати розвиток шкідників [48].

Знищення бур'янів, дискування та глибока зяблева оранка ділянок з високою щільністю гусениць (понад 5 екз/м²) — основні агротехнічні засоби від лучного метелика. Проти першого покоління шкідника варто проводити обприскування при виявленні гусениць в кількості понад 10 екз/м². Проти другого покоління посіви обприскують при щільності гусениць 20 екз/м². Може знищити до 50% урожаю [49].

Оцінюючи опрацьовані матеріали, можна сказати, що вплив основного обробітку ґрунту на забур'яненість посівів, поширення хвороб та кількість шкідників вивчений не достатньо.

РОЗДІЛ 2

ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Ботанічна та біологічна характеристика сої

Соя культурна (*Glycine max* (L.) Merr.) – це трав'яниста однорічна рослина з періодом вегетації від 70 до 250 діб. Коренева система – стрижнева із грубим, порівняно коротким головним коренем і великою кількістю довгих бічних коренів. Стебло сої грубе, циліндричне, заввишки від 15 см до 2 м та більше. У більшості культурних сортів висота стебла перебуває в межах 60–100 см. Довжина міжвузлів — 3–15 см, число гілочок — 2–5, хоча зустрічаються форми і з більшою кількістю гілок.

Стебло звичайно прямостояче, проте існують форми, що стеляться та в'ються. Стебло рослин дикої сої та філогенетично старих форм має необмежений (індетермінантний) тип росту; філогенетично молоді селекційні форми мають обмежений (детермінантний) тип росту; крім того існує проміжний тип росту [50].

Усі частини рослини крім насіння та вінчика квітки вкриті волосками білого або рудого кольору різних відтінків та густоти. Листки у сої складні трійчасті, по стеблу розташовані почергово. Форма листків різна: овальна, ланцетоподібна, округла та ін. Перші два примордіальні листки прості і розташовані у вузлі супротивно [51].

Суцвіття сої – китиці, розташовані в пазухах листків. Кількість квіток у китиці сильно варіює: від 15-26 – у довгих багатоквіткових китицях, до 2-4 – у коротких малоквіткових. Квітки сої дрібні, розташовані на коротких квітконіжках. Для сої характерне опадання квіток під час вегетації, що негативно позначається на вегетації. Плід сої – багатогніздний біб, який містить 2-4 насінини. Насіння сої за формою буває кулясте, округло-випукле, 42

овальне, овально-видовжене, овально-плескате. За основним забарвленням насіннєвої оболонки – жовте, жовто-зелене, зелене, світло-коричневе, коричневе, темно-коричневе, чорне [50].

Соя має підвищені вимоги до забезпечення вологою і теплом. Потреба в теплі зростає від проростання насіння до сходів, а потім до цвітіння і формування насіння. Під час дозрівання вимоги до температури дещо зменшуються [51].

2.2. Особливості сої сорту Аннушка

Сорт Аннушка – ультраскоростий. Вегетаційний період складає 80–85 днів. Сорт сої української селекції. Створений Приватним підприємством "Наукова селекційно-насінницька фірма «Соевий вік». Успішно пройшов державну науково-технічну експертизу, внесений до Реєстру сортів рослин України на 2007 рік і визнаний національним стандартом в усіх зонах для скоростиглих сортів. В 2006 році пройшов сортовипробування в Англії, де врожаї досягали 2,8–4 т/га.

Агробаційні ознаки. Сорт напівдетермінантного типу, кущ щільний. Висота рослин — 80–110 см, висота закладання бобів нижнього ярусу — 12–15 см, забарвлення стебла й бобів темно-сіре, гіпокотиль з антоціаном. Колір квіток фіолетовий. Насіння середнє (маса 1000 — насінин 110–155 г), овально-кругле, жовте, рубчик жовтий з білим вічком, придатне для харчової переробки. Сорт має підвищену кількість бобів на рослині та насінин у бобі (більше 20 % 4-насінних) порівняно з іншими сортами. В рослин сорту високий генетичний потенціал продуктивності (більше 34 ц/га без зрошення). Адаптується до різноманітних ґрунтово-кліматичних умов вирощування. Рекомендована ширина міжрядь 15–45 см., глибина посіву 3–6 см.

Біологічні особливості. Новий сорт сої Аннушка не має аналогів за скоростиглістю серед вітчизняних і зарубіжних сортів, він абсолютно надійний попередник для озимих культур. Ультраскоростиглий (вегетаційний період 75–

85 днів). Повна стиглість настає в першій декаді серпня.

Рослини сорту стійкі проти вилягання, мають високу польову стійкість проти хвороб. Сорт придатний для вирощування на високих агрофонах та зрошенні. Вміст в насінні: білка – 40–42%, олійність складає — 18–21% [52].

РОЗДІЛ 3

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Ґрунтові умови дослідних ділянок

Дослідження з вивчення впливу різних заходів основного обробітку ґрунту на умови вирощування і врожайність сої проводились протягом 2023–2024 рр. у стаціонарному досліді кафедри загального землеробства.

Територія дослідного поля представляє собою вирівняне підвищення плато водорозділу з пологими схилами ($2-3^{\circ}$) південно-східної і північно-західної експозиції.

Ґрунтовий покрив дослідного поля – чорнозем опідзолений важко-суглинковий на лесі. Чорноземи опідзолені поширені в основному на Правобережжі навколо Подільського лісового масиву і в передгір'ях Карпат. Характерною особливістю цього підтипу є глибоке вимивання карбонатів, які «скипають» в породі на глибині 120–140 см. Основна морфологічна ознака опідзолених чорноземів – наявність борошністої присипки, яка вкриває структурні агрегати.

Чорноземи опідзолені пройшли степову і лісову стадії розвитку. Тому поряд з ознаками типових чорноземів вони мають ознаки, властиві сірим лісовим ґрунтам: вилугуваність, кислотність, знижена насиченість основами тощо. Ці ґрунти характеризуються значною кількістю водостійких агрегатів, що сприяє високому водо- і повітропроникненню, доброму прогріванню і рівномірному поглинанню вологи і хорошій віддачі її рослинам.

В орному шарі ґрунту, де розташовані дослідні ділянки міститься 3,3 % гумусу; рН сольової суспензії – 6,0; гідролітична кислотність – 2,4 м-екв./100 г ґрунту; ступінь насичення основами – 90,9 %; вміст азоту легкогідролізованого (за методом Корнфільда) – 108 мг/кг ґрунту; вміст

рухомих сполук фосфору і калію (за методом Чирикова) – відповідно 112 і 104 мг/кг ґрунту [53].

В цілому ґрунт має сприятливі для вирощування сільськогосподарських культур агрохімічні та агрофізичні властивості.

3.2. Кліматичні та погодні умови в роки проведення досліджень

Клімат Черкаської області помірно континентальний. Максимальна температура влітку досягає плюс 36–40⁰С, а мінімальна (в окремі зими) – до мінус 34 – 37 ⁰С.

Середні річні суми опадів на території Черкащини становлять 576 мм, а за період з температурою понад 10⁰С – 375 мм. Середня температура найхолоднішого місяця січня коливається в межах від мінус 5,5 ⁰С до 6 ⁰С, найтеплішого липня – від плюс 18,8 до 20,3 ⁰С.

За ступенем зволоження район нестійкого зволоження. Суми температур тут дорівнюють 2580–2900 ⁰С, а ГТК=1,0–1,2. Опадів протягом року випадає в середньому від 517 мм до 633 мм, за період з температурою понад 10 ⁰С – від 334 до 412 мм [51].

За даними метеостанції Умань середньобаторічна кількість опадів становить 633 мм, проте в окремі роки спостерігаються значні відхилення. Опади протягом року розподіляються нерівномірно. В теплий період (квітень–жовтень) їх випадає біля 70% річної норми. За тепловим режимом клімат регіону помірно-континентальний. Безморозний період продовжується 160–170 днів. Перші осінні заморозки спостерігаються на початку жовтня. Гідротермічний коефіцієнт складає 1,1–1,2, сума активних температур становить 2400–2700⁰С. Період із середньодобовою температурою понад 5⁰С триває 250 днів [51].

В цілому кліматичні умови регіону сприятливі для вирощування більшості сільськогосподарських культур помірного поясу. Однак в окремі роки спостері-

гаються несприятливі фактори, які завдають значної шкоди культурам та знижують урожайність.

В роки проведення досліджень погодні умови в загальному були не досить сприятливими і мали і свої особливості (табл. 1).

Порівнюючи погодні умови за роки досліджень з середньобогаторічною нормою (табл. 1.) слід відзначити, що вони відрізняються. Так, у 2022–2023 сільськогосподарському році випало проти норми менше опадів на 100,4 мм. Особливо велика їх нестача спостерігалась в червні коли опадів було на 65,2 мм проти норми. Значна кількість опадів спостерігалась і протягом квітня та липня відповідно 12,9 та 92,5 мм. Вегетаційний період відзначався кількістю опадів меншою норми, але їх розподіл по декадах був не рівномірний, що могло негативно позначатись на урожайності сої.

У наступному 2023–2024 році річна сума опадів була значно меншою середньобогаторічного показника – на 133,7 мм. В період від закладання досліду до сівби ячменю випало 487,2 мм опадів, що на 98,8 мм менше відносно середньобогаторічного показника. В період сівби у травні випало 56,2 мм опадів, що дозволило отримати дружні сходи досліджуваної культури. У квітні відносно середньобогаторічного показника показник вологи переважав на 53,5 мм проте в наступні місяці опадів випадало набагато менше відносно норми, що й не дозволило сформувати високу урожайність сої.

Середньорічна температура повітря у 2022–2023 сільськогосподарському році становила $+10^{\circ}\text{C}$, що є на $1,3^{\circ}\text{C}$ вище відносно середньобогаторічного показника. Особливо гостро засушливими були червень, липень і серпень, коли середньомісячна температура перевищувала норму відповідно на 0,6; 04, та $3,4^{\circ}\text{C}$. Натомість найхолоднішим був січень та лютий, коли за місяць температура повітря була зафіксована на $2,2$ та $2,1^{\circ}\text{C}$ нижча.

Наступний рік досліджень був ще жаркіший відносно попереднього та середньобогаторічного значення відповідно на $2,9^{\circ}\text{C}$. В період вегетації температура повітря була майже завжди вищою середньобогаторічних показників, що позначилось на формуванні зерна сої.

Таблиця 1

Погодні умови в роки проведення досліджень (за даними метеостанції Умань)

Рік сільськогосподарський	За с.-г. рік*	Місяць											
		10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Кількість опадів, мм													
Середньобагаторічна	586	43	43	40	38	34	36	41	52	81	68	49	61
2022–2023	485,6	10,0	71,8	53,1	6,0	20,3	27,5	129,6	42,4	15,8	92,5	12,4	4,2
2023–2024	487,2	33,5	62,3	55,0	29,8	14,9	89,5	56,2	41,8	56,5	17,9	17,7	12,1
Температура повітря, °С													
Середньобагаторічна	8,8	8,3	2,8	-1,8	-3,4	-2,3	2,5	9,7	15,4	19,0	20,9	20,1	14,5
2022–2023	10,1	10,0	3,7	-4,0	0,2	-0,2	5,1	8,8	15,4	19,6	21,3	22,9	18,4
2023–2024	11,7	11,7	4,6	1,2	-1,6	4,2	4,5	13,0	15,3	21,2	24,3	23,1	19,7
Відносна вологість повітря, %													
Середньобагаторічна	76	73	80	87	88	86	85	82	68	64	66	67	68
2022–2023	74,4	78	89	89	89	81	72	80	56	64	68	65	62
2023–2024	70,5	73	82	86	84	80	76	67	57	69	60	56	56

Відносна вологість повітря за 2022–2023 рік була нижчою середньобогаторічного показника на 1,6 %. Впродовж вегетаційного періоду сої, вона лише у липні перевищувала норму на 2%. У наступний рік досліджень відносна вологість повітря була також на 5,5% нижча відносно середньобогаторічного значення. Але в період наповнення та дозрівання зерна відносна вологість повітря була нижчою та меншою середньобогаторічного значення, що в свою чергу відобразилося на врожайності сої.

Отже, погодні умови в роки проведення досліджень були не досить сприятливими зі сторони вологозабезпечення та не зовсім зі сторони температурного режиму. Проте і такі умови дозволили отримати середній урожай сої в роки досліджень.

3.3. Схема досліду

Дослід з вивчення впливу заходів і глибин основного обробітку ґрунту на фітосанітарний стан посівів сої включає два заходи обробітку – оранка та чизельне розпушування, які проводились на глибину 15–17; 20–22 та 25–27 см. Контролем була оранка на глибину 20–22 см.

Розміщення варіантів у досліді систематичне. Повторність – триразова. Посівна площа ділянок з використанням оранки та чизельного розпушування під кожною культурою становила відповідно 420 і 360 м², облікова – 106,6 м².

Схема досліду

1. Оранка на глибину 15–17 см.
2. Оранка на глибину 20–22 см (контроль).
3. Оранка на глибину 25–27 см.
4. Чизельне розпушування на глибину 15–17 см.
5. Чизельне розпушування на глибину 20–22 см.
6. Чизельне розпушування на глибину 25–27 см.

3.4. Агротехніка вирощування сої у досліді

Технологія вирощування культури в досліді була такою. Обробіток ґрунту полягав у луценні стерні ЛДГ–10, на які накладались відповідні варіанти основного обробітку згідно схеми досліду. Зяблеву оранку проводили плугом ПЛН–4–35, а чизелем Maschio Gaspardo Pinocchio.

Навесні проводили вирівнювання ґрунту важкими зубовими боронами. Раз на три роки проводили знищення плужної підпошви за допомогою чизеля Maschio Gaspardo Pinocchio. Глибина обробітку 35–37 см. Передпосівний обробіток в день сівби проводився культиватором КПС–4 з боронами БЗСС–1,0 на глибину заробки насіння. Сівбу проводили сівалкою СЗ–3,6 зі швидкістю руху агрегату 5–6 км/год.

Посів сої сорту Аннушка проводили нормою висіву 650 тис. зерен на 1 га із заробкою насіння на глибину 4–5 см.

Для захисту сої від бур'янів проводили обприскування у фазі трійчастого листка препаратами Хармоні 8 г/га + Тренд (прилипач) 2 л/га, Фюзілад Форте 0,5 г/га.

3.5. Програма і методика проведення досліджень

Дослідження з вивчення впливу заходів та глибин основного обробітку ґрунту на фітосанітарний стан посівів сої проводили в такі строки і визначали за такими методами:

Облік *фактичної забур'яненості* посівів сої проводився кількісним методом. Бур'яни підраховувалися в межах рамки площею 1 м² в п'ятиразовій повторності [54];

Личинок лучного метелика обліковували у коконах після перезимівлі на облікових ділянках 50х50 см (0,25 м²), розміщених по двох діагоналях ділянки. Відбирали 16 проб, в яких визначали кількість живих та загиблих гусениць [55];

Облік білої гнилі на сої проводили на дорослих рослинах у фазу цвітіння в період максимального розвитку хвороби, відбираючи 10 проб у кожній з 10 рослин [56];

Облік густоти посівів проводили у фазу повних сходів і перед збиранням врожаю шляхом підрахунку рослин в межах рамки площею 1м² на ділянці [54];

Урожай обліковували суцільним методом під час прямого комбайнування.

Контрольний облік врожаю проводили шляхом відбирання на ділянці пробних снопів з наступним їх обмолотом. Для аналізу насінневої продуктивності в сноповому зразку визначали кількість продуктивних стебел, кількість насінин в бобі, масу зерна зі снопа, а також масу 1000 зерен (насінин) [54].

Статистичну обробку результатів досліджень проводили методами дисперсійного аналізу [54].

РОЗДІЛ 4

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

4.1. Фактична забур'яненість посівів сої під впливом інтенсивності основного обробітку ґрунту

Повільний ріст стебла у початковий період розвитку, невелика його висота, та мала густота посівів (50–60 шт/м) не дозволяють рослинам сої конкурувати з бур'янами. Тому забур'яненість полів є значною перешкодою в одержанні високих і стабільних урожаїв сої. Кожний центнер сирої маси бур'янів спричиняє недобір понад 13 кг насіння сої, навіть одна рослина щиріці гібридної на 1-му погонному метрі може знижувати врожай сої на 18 %.

Бур'яни не лише пригнічують ріст і розвиток рослин сої, але й погіршують якість насіння, споживаючи з ґрунту багато поживних речовин і вологи, та є розповсюджувачами шкідників та збудників хвороб, ускладнюють догляд за посівами і збиранням врожаю, засмічують його своїм насінням. Усе це призводить до непродуктивних витрат праці і коштів на проведення 32 додаткових заходів – лущення ґрунту, культивація, оранка, обприскування посівів гербіцидами, очищення й сушки насіння [57, 58].

Зважаючи на те, що соя в найбільшій мірі пригнічується бур'янами на початку вегетації, тож і визначення забур'яненості ми проводили на час повних сходів культури. На початок вегетації 2023 року в посівах сої за вологу та елементи живлення конкурували злакові малорічні бур'яни (мишій сизий та зелений, плоскуха звичайна), з дводольних в значній кількості були – лобода біла, чистець звичайний, курячі очка польові, триреберник непахучий та ін. Багаторічні види представляли осот рожевий. Більша кількість бур'яні налічувалась на фоні з чизельним розпушенням – 158; 147 і 142 шт/м²

відповідно до глибин 15–17, 20–22 та 25–27 см, тоді як на варіантах з оранкою їх кількість становила відповідно 136; 125 та 111 шт/м².

Таблиця 2

**Забур'яненість посівів сої на початок вегетації за різних заходів
основного обробітку ґрунту, шт/м²**

Захід обробітку	Глибина обробітку, см	2023 р.		2024 р.		Середнє	
		всіх	багато-річних	всіх	багато-річних	всіх	багато-річних
Оранка	15–17	136	2,2	118	1,7	127	1,9
	20–22(к)	125	1,8	94	1,1	109	1,5
	25–27	111	1,5	87	0,9	99	1,2
Чизельне розпушування	15–17	158	2,5	121	2,3	139	2,2
	20–22	147	1,9	110	1,7	129	1,8
	25–27	142	1,7	106	1,5	124	1,6

Багаторічні бур'яни займали не значну частину від загальної кількості. Їх число коливалось в межах 1,5–2,2 шт/м² на фоні оранки і зростало до 1,7–2,5 шт/м² на фоні чизельного обробітку. Число багаторічників зростало зі зниженням обох заходів зяблевого обробітку. В 2024 році кількість бур'янів зменшилась відносно попереднього року за обох заходів обробітку. Очевидно, що значний вплив на це мала не достатня кількість вологи в ґрунті, якої в цей рік було значно менше на початку вегетації культури. Однак тенденція зростання забур'яненості від заміни оранки чизельним обробітком та за зменшення їх глибини залишилась не змінною.

На середину вегетації культури забур'яненість також була високою, значну частину займали пізні ярі бур'яни, такі як лобода біла та щиріця звичайна.

4.2. Вплив інтенсивності основного обробітку ґрунту на чисельність шкідників в посівах сої

Стрімкий розвиток сільськогосподарського виробництва та вузька спеціалізація господарств призвела до масового поширення шкідників сільськогосподарських культур [59].

Враховуючи той факт, що розвиток більшості шкідників пов'язаний з ґрунтовим середовищем, система обробітку ґрунту має значний вплив на їх чисельність. До значного поширення шкідників призводить впровадження мінімалізації основного обробітку ґрунту шляхом заміни оранки безполицевим розпушуванням [61]. Це пов'язано із залишенням на поверхні післяжнивних решток та бур'янів, які сприяють розвитку популяцій фітофагів [28].

Основний обробіток ґрунту має значний вплив на розвиток багатьох видів шкідників сільськогосподарських культур, адже в більшості саме ґрунт є середовищем їх існування та розмноження. Так як багатодні шкідники здатні розвиватись на більшості сільськогосподарських культур, нами було досліджено вплив обробітку ґрунту на чисельність озимої совки, лучного метелика і коваликів смугастого та степового в умовах п'ятипільної сівозміни перед посівом сої.

В результаті ґрунтових розкопок встановлено вплив основного обробітку ґрунту на щільність озимої совки (*Agrotis segetum* Schiff). Слід відмітити, ця чисельність не перевищувала ЕПШ, але все ж завдавала шкоди посівам сої.

Дані таблиці 3 свідчать, що в 2023 році найбільша заселеність личинками озимої совки спостерігалась на ділянках з чизельним обробітком. Так, на ділянках з безполицевим розпушуванням чисельність шкідника нараховувала 1,68; 1,36 та 1,25 екз/м² відповідно до глибин обробітку 15–17, 20–22 та 25–27 см і становила в середньому 1,43 екз/м². В той же час на фоні оранки спостерігалось 0,80; 0,76 та 0,27 екз/м² відповідно до тих же глибин обробітку,

а в середньому по глибинах личинок озимої совки було на 0,61 екз/м² менше.

Таблиця 3

Заселеність посівів сої личинкою озимої совки (*Agrotis segetum* Schiff),
екз/м²

Захід обробітку	Глибина обробітку, см	Роки обстежень	
		2023	2024
Оранка	15–17	0,80	0,84
	20–22	0,76	0,69
	25–27	0,27	0,53
	<i>Середнє</i>	<i>0,61</i>	<i>0,69</i>
Чизельне розпушування	15–17	1,68	2,33
	20–22	1,36	2,03
	25–27	1,25	1,98
	<i>Середнє</i>	<i>1,43</i>	<i>2,11</i>

В 2024 році кількість шкідника дещо зменшилась, однак тенденція зменшення кількості личинок після використання оранки та збільшення глибини обох заходів основного обробітку залишалась як і в попередній рік.

В середньому за 2023–2024 роки (рис. 1) у варіанті безполицевого обробітку їх чисельність відповідно до глибин 25–27; 20–22 та 15–17 см становила 1,62; 1,69 та 2,00 екз/м², на ділянках з оранкою на ті ж глибини їх щільність зменшилась до 0,40; 0,72 та 0,82 екз/м². Зменшення шкідника у варіантах з полицевим обробітком пов'язана з механічним пошкодженням гусені під час проведення обробітку, а також в результаті винесення нижнього

шару ґрунту на поверхню, де значну частину личинок озимої совки знищували ентомофаги. Результати нашої роботи співпадають з даними інших дослідників про те, що глибока зяблева оранка погіршує умови перезимівлі личинки озимої совки [21, 37].

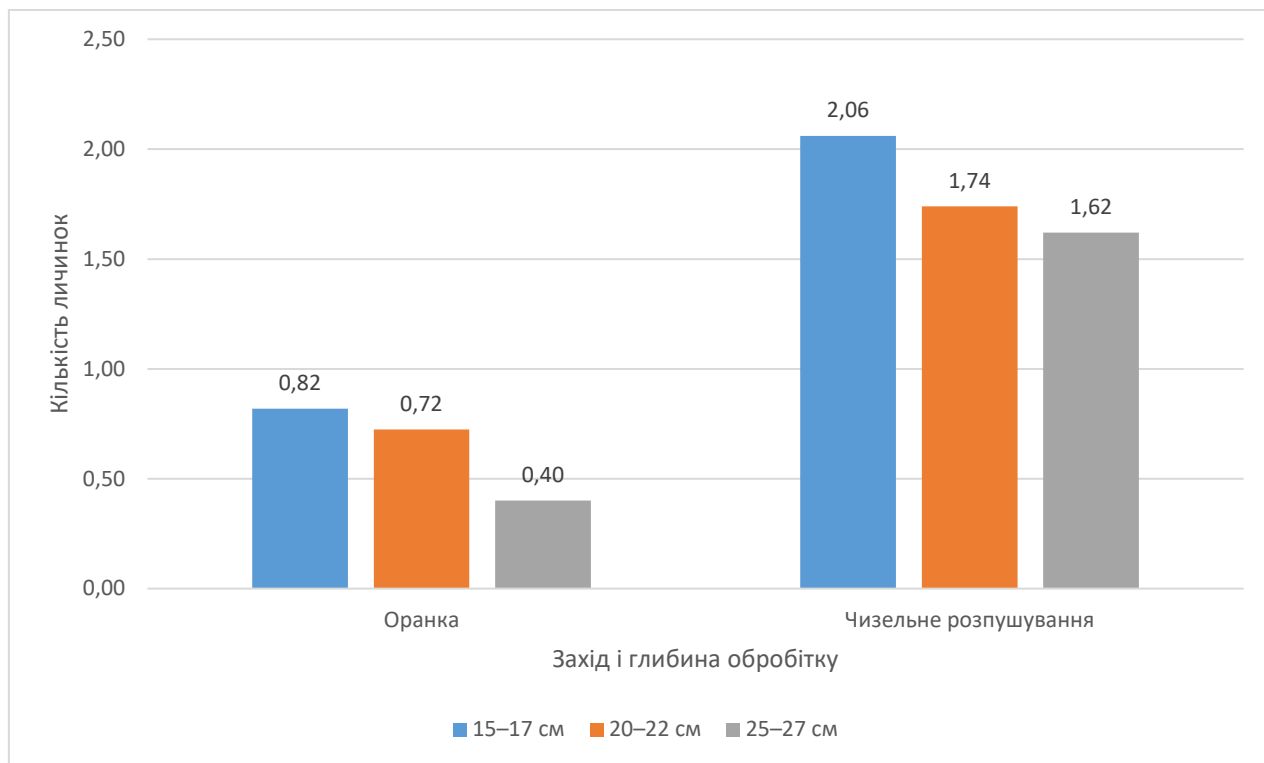


**Рис. 1. Заселеність посівів сої личинкою озимої совки
(середнє за 2023–2024 рр.), екз/м²**

Незначна щільності озимої совки виявленої на ділянках перед сівбою сої в наших дослідженнях пов'язана ще й з попередником. Це був ячмінь ярий. Це пов'язано з тим, що такі попередники рано звільняють поле і обробіток ґрунту відразу після збирання культури запобігає поширенню шкідника. Виключенням можуть бути лише забур'янені площі чи ділянки зі значною кількістю падалиці, які є джерелом живлення та місцем яйцекладок. Такі умови складаються на ділянках з безполицевим обробітком.

На розвиток озимої совки значний вплив мали і погодні умови. Найбільшу чисельність личинок совок відмічено в 2024 році, що на нашу думку пов'язано з сприятливими погодними умовами протягом зимового періоду.

Аналізуючи отримані дані, саме безполицевий обробіток створював кращі

умови для розвитку популяції та перезимівлі шкідника. Вплив на розвиток совки мав не лише спосіб чи захід обробітку ґрунту, а і його глибина. В більшій мірі він простежувався при застосуванні оранки, як основного обробітку ґрунту. Так, при зменшенні глибини чизельного обробітку з 25–27 до 15–17 см їх щільність в середньому за два роки досліджень в полі сої збільшувалась на 0,42 екз/м², у варіантах з полицевим обробітком різниця між глибинами становила 0,38 екз/м².

Основний обробіток ґрунту мав значну роль і у розвитку та поширенні лучного метелика (*Margaritia sticticalis* L.). В наших дослідженнях негативний вплив на умови розвитку популяції мала оранка особливо на 20–22 та 25–27 см. Це пов'язано з тим, що обертання верхнього шару ґрунту призводить до його переміщення у глибші шари, що має негативний вплив на личинку, яка зимує у верхньому горизонті. Під час оранки також відбувається значне механічне пошкодження коконів лучного метелика. Нашими дослідженнями встановлено, що помітне збільшення популяції шкідника спостерігалось на ділянках після проведення чизельного обробітку. Так, перед сівбою сої на ділянках з оранкою з врахуванням всіх її глибин у середньому за два роки досліджень щільність шкідника складала 0,24 екз/м², тоді як у варіанті з безполицевим розпушуванням його чисельність зростала до 0,42 екз/м² (табл. 4).

Обстеження ґрунтових проб в 2021 році мало результати кількості шкідника на фоні оранки 0,09; 0,10 та 0,17 екз/м² відповідно глибин обробітку 25–27, 20–22 та 15–17 см. Зростання щільності шкідника на фоні безполицевого розпушування в середньому по глибинах склало 0,24 екз/м². Таким чином нами відмічено перевагу оранки над безполицевим обробітком в обмеженні кількості зимуючої стадії лучного метелика

Під час проведення весняних обліків на ділянках, відведених під посів сої, кількість шкідника була досить незначною. Такі показники пов'язані з досить раннім збиранням попередньої культури. Відкладання яєць самками лучного метелика відбувається в липні–серпні, коли ярі зернові культури уже звільнили поле і для живлення личинок другого покоління відсутня кормова база. Низька

чисельність личинок помічена особливо у варіантах з полицевим обробітком.

Таблиця 4

Заселеність посівів сої личинками лучного метелика

(*Margaritia sticticalis* L.), екз/м²

Захід обробітку	Глибина обробітку	Роки досліджень		Середнє
		2023	2024	
Оранка	15–17	0,17	0,49	0,33
	20–22	0,10	0,42	0,26
	25–27	0,09	0,13	0,11
	<i>Середнє</i>	<i>0,12</i>	<i>0,35</i>	<i>0,24</i>
Чизельне розпушування	15–17	0,48	0,61	0,54
	20–22	0,37	0,58	0,47
	25–27	0,22	0,25	0,24
	<i>Середнє</i>	<i>0,36</i>	<i>0,48</i>	<i>0,42</i>

Погодні умови протягом років досліджень були досить несприятливими для розвитку лучного метелика через спекотну та посушливу погоду в липні–серпні. Таке явище негативно вплинуло на плодючість самиць метелика.

4.3. Вплив інтенсивності основного обробітку ґрунту на поширеність і розвиток білої гнилі в посівах сої

В останні роки у зв'язку зі змінами кліматичних умов спостерігається масове наростання патогенних організмів, які викликають захворювання сільськогосподарських рослин. Їх накопичення підвищує ризик епіфітотій

здатних призвести до катастрофічних втрат [62]. Тому нами було заплановано вивчення поширеності і розвитку хвороб в посівах сої за різної інтенсивності основного обробітку ґрунту.

Як свідчать наукові джерела [63], існує певний позитивний вплив ґрунтозахисних систем землеробства в порівнянні з оранкою на зменшення кількості патогенних грибів, які викликають гельмінтоспоріозну кореневу гниль. Це відбувається за рахунок збільшення числа антагоністів, які пригнічують розвиток патогенних організмів. Однак ураження кореневими гнилями в основному відбувається через ґрунт та інфіковані післяжнивні рештки, де збудник зберігається у формі міцелію та конідій [62]. А тому саме за рахунок застосування в якості основного обробітку ґрунту безполицевого розпушування складаються кращі умови для розвитку та інфікування рослин.

На відміну від соняшнику й ріпаку, де біла гниль щороку спричиняє чималі втрати врожаю, соя вважається більш стійкою до ураження цією хворобою. Та якщо під час цвітіння культури складуться сприятливі умови для розвитку білої гнилі, втрати врожаю можуть бути суттєвими. Розвиток хвороби, як і на багатьох інших культурах, зазвичай починається із заселення відмерлих пелюсток. Гриб виділяє специфічні фітотоксини, які руйнують тканину рослин, готуючи її до проникнення гіфів. Основне джерело інфекції – склеротії у верхньому шарі ґрунту, ще може зберігатися в насіннєвому матеріалі. Розвитку захворювання сприяє температура повітря +15 – 23 С і часті опади [63].

Досліджуючи фітосанітарний стан посівів сої на ознаки ураженням збудником білої гнилі (*Sclegotinia sclerotiorum* (Lib.)), який уражує культуру, відмічено, що в нашому досліді сприятливі умови для розвитку цієї хвороби спостерігались в посівах сої в період утворення і наливу бобів. Ураження мало характерні ознаки для хвороби. Найбільш помітним це було в нижній частині стебел близько кореневої шийки. На стеблах з'являвся білий ватоподібний наліт, серцевинна тканина загнивалася і лише судино-волокнисті пучки залишались незруйнованими. Поширеність склеротиніозу згідно таблиці 5 в посівах сої у варіантах з глибокою оранкою складала 4,26 та 4,28 % відповідно

до 2023 та 2024 років досліджень.

Таблиця 5

Ураженість посівів сої білою гниллю (*Sclebotinia sclerotiorum* (Lib.), %

Захід обробітку	Глибина обробітку, см	Рік				Середнє	
		2023		2024			
		Поширеність	Розвиток	Поширеність	Розвиток	Поширеність	Розвиток
Оранка	15–17	8,74	7,46	7,81	6,99	8,27	7,22
	20–22(к)	7,28	4,75	5,81	4,95	6,55	4,85
	25–27	4,26	2,83	4,28	3,19	4,27	3,01
	Середнє	6,76	5,01	5,97	5,04	6,36	5,03
Чизельне розпушування	15–17	16,80	10,85	15,73	11,88	16,27	11,36
	20–22	15,40	8,14	12,43	10,56	13,91	9,35
	25–27	13,22	6,89	11,12	8,69	12,17	7,79
	Середнє	15,14	8,63	13,09	10,38	14,11	9,50

Розвиток хвороби в цих же умовах сягав 2,83 та 3,19 %. При зменшенні глибини обробітку до 20–22 та 15–17 см поширеність білої гнилі в посіві зростала на 1,92 і 4,63 та 1,76 і 3,8 % відповідно до 2023 та 2024 років.

Використання чизельного розпушування в середньому за роки досліджень призвело до зростання поширеності склеротиніозу на 7,9; 7,36 та 8% відповідно до глибини обробітків 25–27, 20–22 та 15–17 см. Розвиток хвороби в порівнянні з оранкою в середньому по глибинах зріс на 4,47 %.

Таким чином варіанти з оранкою мали нижчі показники ураження сої склеротиніозом ніж рослини на ділянках, де застосовували безполицеве розпушування ґрунту. Глибші обробітки як оранки, так і чизельного обробітку сприяли покращенню фітосанітарного стану посівів.

4.4. Структура врожаю зерна сої за різних заходів основного обробітку ґрунту

Згідно таблиці 6 в 2023 році спостерігалась тенденція до збільшення густоти посівів сої при збільшенні глибини обробітку ґрунту. Так, у варіантах з оранкою на 15–17, 20–22 та 25–27 см нараховувалось 62; 64 та 66 рослини на 1 м² відповідно. Кількість рослин зростала також із поглибленням чизельного обробітку з 55 до 59 шт/м².

Разом зі зменшенням кількості рослин погіршувалися інші основні елементи структури врожаю. Найменша кількість бобів на одній рослині (11,8) нараховувалась у варіанті з чизельним розпушенням ґрунту на глибину 15–17 см, де спостерігалась мінімальна густота рослин сої. У варіантах чизельного обробітку на глибину 20–22 та 25–27 см кількість сформованих бобів на 1 рослині становила відповідно 12,2 та 12,5 шт. Найбільша кількість бобів спостерігалась на фоні оранки – 13,2 шт/рос.

Такий елемент структури врожаю, як кількість насінин в бобі, вищі показники на варіанті з оранкою, і в середньому по глибинах складав 2,0 шт. На варіанті з безполицевим розпушуванням цей показник становив 1,8 шт. Загалом для формування насіння у бобі найбільш оптимальні умови склалися на фоні оранки.

Маса 1000 насінин змінювалась залежно від обох досліджуваних факторів. Контрольний варіант показав хороший результат – 121 г, однак варіант оранки на глибину 25–77 см перевищував його на 11,5 г. Цей показник на фоні безполицевого обробітку був нижчим в середньому з врахуванням всіх глибин на 6,5 г.

Протягом 2023–2024 рр. заміна полицевого обробітку на чизельне розпушування ґрунту призвела до зниження кількості рослин сої на 1 м² в середньому по глибинах на 6 шт/м². В середньому за роки досліджень кількість бобів на 1 рослині коливалась в межах досліду від 1,3 (у варіанті чизельного обробітку на глибину 15–17 см) до 12,8 шт. (на ділянках з полицевим

обробітком на 20–22 та 25–27 см).

Таблиця 6

**Елементи структури врожаю сої залежно від заходів та
глибин основного обробітку ґрунту**

Захід обробітку	Глибина обробітку, см	Кількість рослин на 1 м ²	Кількість бобів на 1 рослині, шт.	Кількість зерен в бобі, шт.	Маса насіння з 1 рослини, г	Маса 1000 насінин, г
2023 р.						
Оранка	15–17	62	11,9	2	2,86	119,3
	20–22 (к)	64	13,1	1,8	2,82	121
	25–27	66	13,2	1,7	3	132,5
	<i>Середнє</i>	64	12,7	1,8	2,89	124,3
Плоскорізне розпушення	15–17	55	11,8	1,7	2,4	116,7
	20–22	57	12,2	1,7	2,49	117,4
	25–27	59	12,5	1,9	2,77	119,2
	<i>Середнє</i>	57	12,2	1,8	2,55	117,8
2024 р.						
Оранка	15–17	63	11,7	1,9	3,69	166,7
	20–22 (к)	68	12,4	1,6	3,53	174,4
	25–27	70	12,4	1,7	3,67	176,8
	<i>Середнє</i>	67	12,2	1,7	3,6	173
Плоскорізне розпушення	15–17	60	10,8	1,9	3,31	157,4
	20–22	62	11,1	1,9	3,46	163
	25–27	65	11,2	1,8	3,67	165
	<i>Середнє</i>	62,3	11	1,9	3,48	162
Середнє за 2023–2024 рр.						
Оранка	15–17	63	11,8	2	3,28	143
	20–22 (к)	66	12,8	1,7	3,18	148
	25–27	68	12,8	1,7	3,34	155
	<i>Середнє</i>	66	12,5	1,8	3,26	148
Плоскорізне розпушення	15–17	58	11,3	1,8	2,86	137
	20–22	60	11,7	1,8	2,98	140
	25–27	62	11,9	1,9	3,22	142
	<i>Середнє</i>	60	11,6	1,8	3,02	140

Кількість насінин в бобі коливалась від 1,7 до 2,0 шт. Кращі результати отримані у варіантах з полицевим обробітком. Маса насіння з однієї рослини зростала відповідно до застосування оранки і в середньому по глибинах перевищувала безполицеве розпушування на 0,24 г, а от глибина обох заходів обробітку мала неоднозначний вплив за цим показником. Щодо маси 1000 насінин, то для формування цього показника кращі умови складались на фоні полицевого обробітку. Перевага в порівнянні з чизельним обробітком в середньому по глибинах складала 8,0 г.

4.5. Урожайність сої за різних заходів основного обробітку ґрунту

Відносно рівня врожайності, то в 2023 році гіршим варіантом основного обробітку для сої було чизельне розпушення на глибину 15–17 см. Про це свідчить врожайність – до 23,6 ц/га (табл. 7), яка за збільшення глибини чизельного обробітку до найбільшої призводило до збільшення врожайності на 4,2 ц/га. Заміна безполицевого обробітку оранкою забезпечило подальший приріст врожайності сої. При цьому вона підвищувалась разом зі збільшенням глибини оранки. Так глибина полицевого обробітку на 20–22 см забезпечила урожайність сої на рівні 26,3 ц/га, а її збільшення до 25–27 см мало результат урожаю культури в 26,5 ц/га.

У 2024 році вплив основного обробітку був аналогічним. Урожайність сої мала тенденцію до зростання разом зі збільшенням глибини обробітків. Однак несприятливі погодні умови, а саме недостатня кількість вологи в критичні періоди розвитку сої спричинило формування низької врожайності посівів сої в 2023 році.

В наших дослідженнях оранка залишається кращим варіантом обробітку ґрунту для вирощування сої через краще збагачення ґрунту киснем, який необхідний для розвитку азотфіксуючих бактерій, зменшенню поширення білої гнилі за рахунок знищення пожнивних решток зі збудником та зменшенню

кількості шкідників, які на фоні чизельного обробітку мали кращі умови для розмноження та перезимівлі. Також за полицевого обробітку ґрунту посіви сої на початок вегетації були менш забур'янені.

Таблиця 7

Урожайність сої за різних заходів і глибин основного обробітку ґрунту, ц/га

Захід обробітку (фактор А)	Глибина, см (фактор В)	2023 рік	2024 рік	Середнє
Оранка	15–17	25,1	20,2	22,7
	20–22 (к)	26,3	22,5	24,4
	25–27	26,5	23,6	25,1
	<i>Середнє</i>	26,0	22,1	24,0
Чизельне розпушування	15–17	17,3	16	16,7
	20–22	18,5	17,2	17,9
	25–27	21,5	20,1	20,8
	<i>Середнє</i>	19,1	17,8	18,4
НІР ₀₅ для фактора А		1,9	1,7	—
НІР ₀₅ для фактора В		2,3	2,0	

В середньому за роки досліджень на фоні оранки зростання врожаю відбувалось разом зі зниженням глибини обробітку. На фоні чизельного розпушування найвищі результати мала глибина обробітку 25–27 см з результатом 20,1 ц/га. Полицевий обробіток з врахуванням всіх глибин значно переважав результати урожайності, отримані на фоні чизельного розпушування з різницею на 4,3 ц/га.

РОЗДІЛ 5

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ СОЇ ЗА РІЗНИХ ЗАХОДІВ І ГЛИБИН ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ

Незважаючи на мінливість кон'юнктури аграрного ринку в Україні спостерігається стала тенденція до збільшення виробництва та попиту на сою. Поточний рік підтверджує таку тенденцію. Навіть за подорожчання матеріально-технічних ресурсів та існуючої цінової ситуації вирощування сої матиме високу рентабельність [64].

Виробництво сої пов'язане з матеріально-грошовими витратами. Підвищення рівня механізації виробничих процесів і застосування пестицидів дає можливість значно знизити затрати ручної праці і цим зменшити загальні витрати на виробництво, особливо при післяпосівному догляді за культурою. Співвідношення виробничих витрат з результативністю характеризує рівень економічної ефективності виробництва сої.

До найважливіших показників економічної оцінки результатів проведеного дослідження відносяться: врожайність, виробничі витрати в розрахунку на 1 га, собівартість одиниці продукції, середня ціна реалізації, прибуток та рівень рентабельності.

Економічна ефективність сільськогосподарського виробництва означає одержання максимальної кількості продукції з одиниці площі з мінімальними затратами праці та собівартістю одиниці продукції. Критерієм економічної ефективності є рівень окупності виробленою продукцією понесених втрат та рівень рентабельності.

Вплив мінімалізації основного обробітку ґрунту на показники економічної ефективності при вирощуванні сої в наших дослідженнях можна проаналізувати беручи до уваги дані з таблиці 8, згідно яких матеріально-грошові витрати на

Економічна ефективність вирощування сої залежно від заходів та глибин основного обробітку ґрунту*

(середнє за 2023–2024 рр.)

Показник	Оранка 15–17 см	Оранка 20–22 см*	Оранка 25–27 см	Чизельне розпушування 15–17 см	Чизельне розпушування 20–22 см	Чизельне розпушування 25–27 см
Урожайність, ц/га	22,7	24,4	25,1	16,7	17,9	20,8
Матеріальні, грошові витрати на 1га, грн.	16558	16678	16785	16056	16171	16280
Собівартість 1ц продукції, грн.	729	684	669	961	903	783
Вартість продукції грн./га	35639	38308	39407	26219	28103	32656
Умовно чистий прибуток, грн./га	19081	21630	22622	10163	11932	16376
Рівень рентабельності, %	115,2	129,7	134,8	63,3	73,8	100,6

* – в цінах 2024 року

варіанті з глибокою оранкою складали 16785 грн./га, і перевищували за цим показником всі інші варіанти.

Найвищі показники собівартості продукції 961 грн./ц спостерігались на варіанті з мілким чизельним розпушуванням. Зі збільшенням глибини розпушування собівартість знижувалась за рахунок зростання врожайності культури.

Найвищий показник чистого прибутку 39407 грн./га був отриманий при застосуванні в якості основного обробітку оранки на 25–27 см. При зниженні її глибини прибуток зменшувався. Так при глибині 15–17 він складав 35639 грн./га.

Рівень рентабельності при найменших матеріально грошових витратах становив 63,3 % на фоні мілкового чизельного обробітку. На варіанті з глибиною 20–22 см рентабельність зростала до 73,8 %. Зі збільшенням глибини розпушування до 25–27 см рівень рентабельності зростав до 100,6 %. Найвищі результати рівня рентабельності вирощування сої були отримані при застосуванні найглибших обробітків за обох способів. Максимальний рівень рентабельності 134,8 % був отриманий на варіанті з глибокою полицевою оранкою.

РОЗДІЛ 6

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

6.1. Моделювання виробничих небезпек під час вирощування сої

Рослинництво – це сільськогосподарська галузь, яка виробляє значну різноманітність сільськогосподарських культур, тому дослідження травматизму під час їх вирощування являє собою досить важливе завдання, яке можна вирішити шляхом дослідження травматизму на виробництві по найбільшій групі культур до яких відносяться зернові та кормові.

Охорона праці – це система збереження життя і здоров'я працівників у процесі трудової діяльності, що включає в себе правові, соціально-економічні, організаційно-технічні, санітарно-гігієнічні, лікувально-профілактичні, реабілітаційні та інші заходи

Покращення умов праці є одним із основних джерел росту її продуктивності та економічної ефективності виробництва [65].

При роботі з ґрунтообробними агрегатами необхідно дотримуватись вимог техніки безпеки. А саме технічний стан ґрунтооброблювальних машин і пристосувань для очищення робочих органів повинні відповідати вимогам безпеки.

Захисні огороження, робочі органи, циліндри і шланги гідравлічної системи повинні бути справні і надійно закріплені на машині.

Гайки вісі в дискових луцильників і борін, катків повинні бути затягнуті і зафіксовані. Скребки (чистики) дисків повинні бути гострі і встановлені з зазором 2–4 мм від поверхні диска.

Зубові борони повинні бути приєднані до машини так, щоб їх зуби скошеним ребром були направлені в сторону руху агрегату. Це поліпшує їх самоочищення під час роботи від залишків рослин. Залишати борони зубами вверх, навіть на короткий час, забороняється.

Перед початком руху агрегату, включенням гідросистеми або валу відбору потужності (ВВП) трактора необхідно подати сигнал (отримати зворотній сигнал, якщо агрегат обладнано двохсторонньою сигналізацією), впевнитися, що це нікому не загрожує і тільки після цього можна виконувати намічені дії.

Заглиблення робочих органів повинно виконуватися тільки на ходу агрегату.

Управління гідросистемою необхідно виконувати тільки з сидіння трактора.

При роботі на тракторі з навісною машиною не дозволяється її піднімати з включеним ВВП і не включати ВВП при транспортному положенні машини (знаряддя).

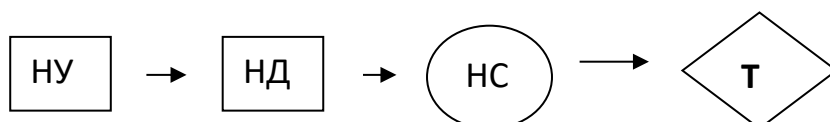
В процесі роботи агрегату необхідно періодично перевіряти надійність причіпки (навіски) агрегатуємої машини, кріплення і роботу робочих органів.

Заправку машини, заміну, регулювання і очищення робочих органів від зайвих предметів, земляних глиб, налипшого ґрунту і залишків рослин необхідно виконувати тільки спеціальними чистиками і при виключеному двигуні.[66].

У виробництві виникнення небезпечних ситуацій трапляється значно більше ніж травм. Іноді робітник, який потрапив у небезпечну ситуацію, не дістає травми чи зазнає незначних пошкоджень, на які на виробництві можуть не звертати уваги.

Небезпечна ситуація (НС) – це ситуація при якій небезпечний виробничий фактор проявляє свою дію на працюючого в небезпечних умовах, але без отримання травм. Для кращого уявлення можливого проходження подій виникнення небезпечної умови, яка призведе до появи травми, варто розглянути кілька схем.

Небезпечна умова, що створена на робочому місці може викликати небезпечну дію, після виконання якої з'являється травма, небезпечна ситуація, нещасний випадок.



НУ – відсутність відповідного та в належному стані інструменту та матеріалів для ремонту плоскоріза;

НД – встановлення болта із зруйнованими гранями та несправним інструментом;

НС – прокручування ключа на гранях болтів чи гайок, падіння ключа чи інших інструментів матеріалів;

Т – травма;

З наведеного аналізу видно, що головними заходами попередження виробничим травмам є вчасне виявлення і миттєве усунення небезпечних умов та ймовірних небезпечних дій працівників.

Варто посилити контроль за виконанням правил безпеки праці під час технічних оглядів, а також ремонту техніки в польових умовах, а саме:

Для усунення недоліків та підвищення рівня роботи з охорони праці потрібно:

- провести навчання для працівників з питань охорони праці та відповідно до існуючого законодавства про охорону праці з наступною перевіркою знань;

- покращити якість проведення інструктажів, з обов'язковою перевіркою знань механізаторів які відповідають за обладнання та стажування молодих працівників;

- покращити контроль при виконанні правил безпеки праці під час виконання оглядів техніки та ремонтуванні агрегатів в польових умовах;

- застосовувати талон безпеки для механізаторів;

- ввести доплату до заробітної плати механізаторам, які не порушують правил охорони праці;

- працівники, які не пройшли медичний огляд, навчання з охорони праці та інструктаж не допускають до роботи.

6.2. Охорона навколишнього природного середовища в галузі рослинництва

Виробництво сільськогосподарської продукції має не тільки приносити прибуток, високий урожай та бути високотехнологічним, але й забезпечувати екологічну рівновагу. Поняття екологічності, з точки виробництва рослинницької продукції, передбачає отримання безпечної та якісної продукції, а також збереження навколишнього середовища. Негативні наслідки можуть проявлятися в наслідок незбалансованого використання мінеральних добрив, понаднормове використання хімічних засобів захисту, порушення агротехніки. Аграрне виробництво має забезпечувати оптимальне використання земельних угідь, адже розораність земель в Україні становить 70%, в той час коли Європі цей показник близько 30%.

За даними науково-дослідних установ та досвіду передових господарств відомо, що для створення хороших умов росту та розвитку сільськогосподарських культур варто застосовувати диференційований обробіток ґрунту беручи до уваги властивості ґрунту, його окультурення, попередника, забур'яненість. Необхідно правильно поєднувати глибокий, поверхневий та звичайний обробітки ґрунту забезпечуючи необхідні параметри для хорошої сівби та формування урожаю.

Використання протягом довгого періоду однакового за типом та глибиною обробітку ґрунту погіршує його ефективність. Тому в сівозмінах господарств варто використовувати системи обробітку ґрунту на різну глибину, глибокий обробіток під культури які потребують розпушеного ґрунту та мілкий і поверхневий під зернові, та ті, що переносять незначне ущільнення. Важливою умовою використання прийомів мінімалізації є оптимальна рівноважна щільність ґрунту [67].

В екологічному землеробстві мінімалізацію обробітку розглядають як важливу умову підвищення ефективної та збереження потенційної родючості ґрунту. Також мінімалізація обробітку сприяє захисту ґрунту від ерозійних

процесів, покращенню гумусного балансу, будови ґрунту, зменшенню непродуктивних втрат поживних речовин та вологи.

Мінімальні технології ватро застосовувати на чорноземних і каштанових і інших добре окультурених ґрунтах зі сприятливими агрофізичними для рослин властивостями, чистих від бур'янистої рослинності полях. Основними умовами мінімалізації є високий рівень агротехніки, високоякісне та в оптимальні строки проведення технологічних операцій. Встановлено, що надмірна інтенсивність обробітку збільшує розклад гумусу, спричиняє збільшення втрат поживних речовин, розпилювання ґрунту, зростання ерозійних процесів[68].

Плоскорізний обробіток ґрунту за системою вченого Т.С. Мальцева після стерньових попередників передбачає збереження на поверхні до 75 % стерні. При наявності стерні швидкість вітру на висоті зрізу на полі зменшується в 1,5-2 рази, через це ґрунт не вивітрюється зовсім, або вивітрюється в незначній кількості. Стерня сприяє рівномірному накопиченню снігу на полі, що попереджує глибоке промерзання ґрунту, забезпечує підвищення запасів вологи в ньому. Тому безполицеве розпушування ґрунту набуло поширення не тільки в районах поширення вітрової ерозії, але й в більш сприятливими умовами господарювання [69].

ВИСНОВКИ

Результати дослідження впливу інтенсивності основного обробітку ґрунту на фітосанітарний стан посівів та формування врожаю сої вказують на вплив різних глибин та способів основного обробітку на ці показники.

1. Більша кількість бур'янів налічувалась на фоні з чизельним розпушенням, тоді як на варіантах з оранкою їх кількість зменшувалась. Багаторічні бур'яни займали не значну частину від загальної кількості. Їх число коливалось в межах 1,2–1,9 шт/м² на фоні оранки і зростало до 1,6–2,2 шт/м² на фоні чизельного обробітку. Число багаторічників зростало зі зниженням обох заходів зяблевого обробітку.

2. Встановлено, що заселеність ділянок перед посівом сої личинкою озимої совки в середньому за 2023–2024 роки у варіанті з оранкою становила 0,65 екз/м², а при застосуванні чизельного розпушування зростала до 1,62 екз/м². На поширення личинок озимої совки впливала і глибина обробітків, але в більшій мірі цей вплив проявлявся за полицевого обробітку в порівнянні з чизельним.

3. На розвиток і поширення лучного метелика більш негативний вплив мала оранка на глибину 20–22 та 25–27 см. Нашими дослідженнями встановлено, що помітне збільшення популяції шкідника спостерігалось на ділянках після проведення чизельного обробітку. Так, перед сівбою сої на ділянках з оранкою з врахуванням всіх її глибин у середньому за два роки досліджень щільність шкідника складала 0,24 екз/м², тоді як у варіанті з чизельним розпушуванням його чисельність зростала до 0,42 екз/м².

4. Поширенню білої гнилі в посівах сої запобігала оранка. Використання чизельного розпушування в середньому за роки досліджень призвело до зростання поширеності склеротиніозу на 7,90; 7,37 та 7,99% відповідно до глибини обробітків 25–27, 20–22 та 15–17 см. Розвиток хвороби в порівнянні з оранкою в середньому по глибинах зріс на 4,48 %.

5. Кращі умови для формування врожаю сої склались у варіанті з

оранкою на глибину 20–27 см. Перевага над контрольним варіантом (оранка на глибину 20–22 см) складала 5,2 ц/га, тобто 16,9 %. Урожайність сої на фоні оранки з урахуванням всіх глибин перевищувала чизельний обробіток на 4,4 ц/га.

12. Найвищу економічну ефективність посіви сої формували за використання в якості основного обробітку ґрунту оранки на глибину 25–27 см, що підтверджується зростанням рентабельності вирощування сої – на 34,2 % в порівнянні з чизельним обробітком на ту ж глибину.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Соя (Glycine max (L.) Merr.) / В. В. Кириченко, С. С. Рябуха, Л. Н. Кобизєва, О. О. Посилаєва, П. В. Чернишенко : монографія / НААН, Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва . – Х., 2016. – 400 с.
2. Електронний ресурс. Режим доступу: Сорт має значення. 2021. <https://agrotimes.ua/article/sort-soyi-maye-znachennya/>
- 1.3. Сторчоус І. М. Агротехніка на сої проти бур'янів. Агробізнес сьогодні. 2017. Режим доступу: <http://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/799-ahrotekhnika-na-soi-proty-burianiv.html>
4. Кобак С.Я., Колісник С.І., Сереветник О.В. Найбільш поширені хвороби сої та ефективність препаратів компанії BASF для їх контролю. Агробізнес сьогодні. Електронний ресурс. Режим доступу: <http://agro-business.com.ua/2017-09-29-05-56-43/item/2390-naibilsh-poshyreni-khvoroby-soi-ta-efektyvnist-preparativ-kompanii-basf-dlia-ikh-kontroliu.html>
5. Черкас В. Вирощування сої: на що слід звернути увагу. Агрономія Сьогодні. 2021. <http://agro-business.com.ua/ahramni-kultury/item/20930-vyroshchuvannia-soi-na-shcho-slid-zvernuty-uvahu.html>
6. Демчинський О.В., Булеца К.В., Шумілова С.В. та інші Прогноз фітосанітарного стану агроценозів Закарпатської області та рекомендації щодо захисту рослин у 2018 році. 2018. С. 40–41.
7. Сторчоус І. Щоб соя була чистою. Агрономія сьогодні. 2014. <http://agro-business.com.ua/ahramni-kultury/item/457-shchob-soia-bula-chystoiu.html>
8. Кононенко Л.М., Єщенко В.О. Засміченість орного шару ґрунту насінням бур'янів та забур'яненість посівів ріпаку ярого за різних способів і глибин основного обробітку ґрунту. Карантин і захист рослин. 2005. № 9. С. 7–8.
9. Єщенко В.О. Мінімізація механічного обробітку. Карантин і захист рослин. 2008. № 10. С. 15–17.
10. Исайкин И.И., Волков М.К. Плуг – бурьянам друг. Землеробство. 2007.

№ 1. С. 23–24.

11. Манько Ю.П. Ефективність контролю забур'яненості посівів ланки сівозміни залежно від екологізації землеробства в Лісостепу. Карантин і захист рослин. 2009. № 2. С. 21–23.

12. Лебідь Є.М. Вплив систем обробітку ґрунту і добрив на урожайність сої в умовах північного Степу. Міжвідомчий науковий тематичний збірник «Корми і кормовиробництво». 2011. Вип. 69. С. 173–181.

13. Марченко О.М. Урожайність сої в залежності від способу контролювання бур'янів в умовах південного Степу. Аграрний вісник Причорномор'я. 2009. Випуск 55. С. 23–29. 1

14. Малієнко А.М., Кирилюк В.П. Агротехнічні способи контролю бур'янів у посівах сої. Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства НААН». 2012. Випуск 3–4. С. 33–40.

15. Захаренко А.В. Обработка почвы и засоренность посевов // Земледелие. 1997. №1. С. 20–22.

16. Цигода В.С. Ефективність глибини зяблевої оранки під цукрові буряки на фоні тривалого застосування різних систем удобрення на чорноземі опідзоленому Правобережного Лісостепу: автореферат дис. ... канд. с.-г. наук. К., 2001. 13 с.

17. Чоні С. Інноваційне рішення для надійного захисту сої. 2020. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://www.syngenta.ua/news/zahist-nasinnya/innovaciyne-rishennya-dlya-nadiynogo-zahistu-soyi>

18. Тимофеев В. Н., Перфильев Н. В., Вьюшина О. Я. Фитосанитарное состояние посевов яровой пшеницы в зависимости от системы обработки почвы в условиях Северного Зауралья. Земледелие. 2016 № 2. С 18–22.

19. Пріщенко О. В. Токсикогенні властивості грибів роду *Fusarium* за ураження зерна пшениці озимої. Карантин і захист рослин. 2013. № 5. С. 4–6.

20. Афанасьєва О. Г. Пошук джерел стійкості проти збудника церкоспорильозної прикореневої гнилі серед сортів пшениці ярої м'якої. Карантин і захист рослин. 2013. № 5. С. 6–8.

21. Марков І. Л. Агротехнічні прийоми попереджають хвороби. Агробізнес сьогодні. 2013. № 9. С. 26–28.
22. Сторчоус І. М. Пшеничне лікування. Агробізнес сьогодні. 2013. № 9. С. 37–40.
23. Сніжок О.В. Вплив обробітку ґрунту та системи захисту від хвороб і бур'янів на врожайність пшениці озимої. Вісник аграрної науки 98 (2), 12–15, 2020.
24. Кочоров А. С., Сагітов А. И., Аубакирова А. Т. Динамика и прогноз развития септориоза пшеницы на востоке Казахстана. Защита и карантин растений. 2013. № 9. С. 44–45
25. Марков І. Л. Акорди захисту. The Ukrainian Farmer. 2013. №9. С. 80–81.
26. Марков І. Л. Екофітосанітарні аспекти агротехнічного методу захисту рослин від хвороб. Пропозиція. 2015. №11. С. 93–97.
27. Ключевич М. М. Вплив обробітку ґрунту та удобрення на розвиток мікозів тритикале озимого в Поліссі України. Міжвідомчий тематичний науковий збірник. Захист і карантин рослин. Київ, 2014. Вип. 60. С. 144–150.
28. Красиловець Ю. Г. Оптимізація системи фітосанітарної безпеки зернових колосових культур. Посібник українського хлібороба. 2010. С. 38–47.
29. Марков І. Л. Шкідливість хвороб на озимій пшениці і джерела первинної інфекції. Агробізнес сьогодні. 2013. №17. С. 30–32.
30. Ключевич М. М. Роль антропогенних факторів у підвищенні стійкості озимої пшениці до септоріозу в агроекологічних умовах полісся. Вісник ДАУ. 2003. № 1. С. 270–278.
31. Антоненко О. Ф., Ал-Ярісі Хусам Моханад Інфекція чорної (летючої) сажки ячменю на поверхні ґрунту. Карантин і захист рослин. 2015. № 12. С. 5–6.
32. Товстановська Т. Г., Махно Ю. О. Захист льону олійного. The Ukrainian Farmer. 2013. № 11. С. 70–74.
33. Марков І. Л. Хвороби ріпаку. Агробізнес сьогодні. 2010. №15. С. 4–6.
34. Поліщук С. В. Особливості прояву бактеріальних хвороб на посівах сої.

Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства НААН» Київ, 2014. Вип. 3. С. 108–115.

35. Електронний ресурс. Режим доступу: https://alfasmartagro.com/alfa-science/harmful_objects/soybean_diseases/sclerotinia_sclerotiorum_lib_de_bary/

36. Вожик Ю. Г., Вольський В. А., Вітрух П. І., Коцюбанський Р. В. Готуємо ґрунт до сівби. Механізація АПК. 2021. Електронний ресурс. Режим доступу: <http://agro-business.com.ua/agro/mekhanizatsiia-apk/item/22018-hotuiemo-grunt-do-sivby.html>

37. Гаврилов С. О. Перестороги щодо міні-тілл. Farmer. 2015. №5. С. 20–23.

38. Писаренко В. М., Писаренко П. В., Писаренко В. В. Агроекологія. Полтава, 2008. 256 с.

39. Корнійчук М. С., Віннічук Т. С., Пармінська Л. М. Захист польових культур від шкідників і хвороб за технології органічного виробництва. Збірник наукових праць Національного наукового центру "Інститут землеробства НААН". 2014. Вип. 1–2. С. 98–110

40. Федоренко А. В., Трибель С. О. Хлібні жуки. Спалахи розмноження, шкодочинність, система заходів з обмеження чисельності. Карантин і захист рослин. 2016. № 11. С. 5–8.

41. Хилевский В. А. Хлебная жужелица на Северном Кавказе. Защита и карантин растений. 2013. № 8. С. 21–23

42. Алехин В. Т. Проблемы борьбы со злаковыми мухами. Защита и карантин расений. 2013. № 8. С. 26–28,

43. Боровська І. Ю., Лучна І. С., Сокол Т. В., Бабушкіна Т. В., Ниска І. М. Попелиці на злаках. The Ukranian Farmer . 2013. №11. С. 62–64.

44. Оничко В. І., Коваленко О. А., Секун М. П. Шкідники ячменю ярого та роль агротехнічних заходів у регулюванні їх чисельності. Міжвідомчий тематичний науковий збірник. Захист і карантин рослин. Київ, 2010. Вип. 56. С. 113–121

45. Циліорик О. І., Горобець А. Г., Горбатенко А. І., Чабан В. І., Гасанова І. І., Судак В. М. Ефективність системи мілкового обробітку на фоні

післяжнивних решток і мінерального удобрення в сівозміні. Бюлетень Інституту сільського господарства Степової зони НААН України. 2012. № 3. С. 23–28.

46. Яковенко О. М. Чисельність та видовий склад личинок коваликів в агроценозі озимої пшениці а різних систем обробітку ґрунту. Сучасні агобіотехнології та землеустрій в Україні: тези доп. держ. наук.-практ. конф. (м. Біла Церква, 19 листопада 2015 р.). Біла Церква, 2015. С. 14.

47. Пінчук Н. І., Гирка Т. В., Пінчук В. І. Пошкодженість проростків кукурудзи дротяниками залежно від агротехнічних заходів її вирощування. Бюлетень Інституту зернового господарства. 2010. № 38. С. 131–133.

48. Фоменко Л. Ю., Исаев А. Б. Скрытостебельные вредители и меры борьбы с ними в посевах зерновых культур. Напрями розвитку сучасних систем землеробства: матеріали міжнародної науково-практичної інтернет-конференції, присвяченої 110-річчю від дня народження професора С. Д. Лисогорова. (Херсон, 11 грудня 2013 р.). Херсон, 2013. С. 162–167.

49. Аврамчук А. Кому ще смакує соя? Найактивніші шкідники на соєвих полях. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://superagronom.com/blog/276-nauposhirenishi-shkidniki-soyevih-poliv>

50. Соя (*Glicine max* (L.) Merr.) : монографія / В. В. Кириченко, С. С. Рябуха, Л. Н. Кобизєва [та ін.] / НААН, Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва. – Х. : Цуварева Н.М., 2016. – 400 с.

51. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://kurkul.com/spetsproekty/636-viroschuvannya-soyi-za-klasichnoyu-tehnologiyeyu>

50. Заришпак А. С., Балюк С. А., Лісовий М. В. Баланс гумусу і поживних речовин у ґрунтах України. Вісн. аграр. науки. 2012. № 7. С. 28–32.

51. Новак А.В. Агrometeorologia: Практикум для студентів освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр» з напрямку 1301 «Агрономія» / За ред. В.О.Єщенко. – Умань, 2006. – 68 с.

52. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://agrarii-razom.com.ua/culture-variety/annushka>

53. Геркіял О. М. Урожайність ячменю в сівозмінах з різними системами удобрення. Підсумки наукової роботи за 1991–1995 роки. Умань. 1996р. С. 50–52.

54. Єщенко В.О. Основи наукових досліджень з агрономії / В.О. Єщенко, П.Г. Копитко, В.П. Опришко, П.В. Костогриз – К.: Дія., 2005. – 288с.

55. Трибель С. О., Сігарьова Д. Д., Секун М. П. та ін. Методики випробування і застосування пестицидів; за ред. С. О. Трибеля. Київ: Світ. 2001. 428 с.

56. Омелюта В. П. та ін.. Облік шкідників і хвороб сільськогосподарських культур. Київ: Урожай, 1986. 199 с.

57. Гудзь В. П., Примак І. Д., Будьонний Ю. В., Танчик С. П. Землеробство. Підручник. 2-ге вид. перероб. та доп. За ред. В. П. Гудзя. К.: Центр учбової літератури, 2010. 464 с.

58. Сторчоус І. Захист посівів сої від бур'янів. Пропозиція. 2015. № 6. С. 98–100.

59. Гирка Т. В. Вплив агротехнічних прийомів вирощування кукурудзи на пошкодженість проростків личинками коваликів. Вісник Полтавської державної аграрно академії. 2009. № 1. С.131–133.

61. Марков І. Л. Кореневі гнилі пшениці та біоекологічні особливості їх збудників. Агроном. 2003. № 1. С 90–96.

62. Чулкина В. А. Біологічні засади епіфітотіології. Москва, 1991. 287 с.

63. Соловйов О. На що хворіла соя минулого сезону та які хвороби будуть актуальними цього року. 2020. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://www.syngenta.ua/news/novini-kompaniyi/na-shcho-hvorila-soya-minulogo-sezonu-ta-yaki-hvorobi-budut-aktualnimi-cogo>

64. Маслак О. М., Ільченко О. В. Економіка вирощування та збуту сої [Електронний ресурс] Агрономія сьогодні : прибуткова соя. К., 2018. С.19–27.

65. Безпека технологічних процесів при виробництві та післязбиральній обробці продукції рослинництва. / [Бутко Д.А., Луценков В.Л., Рогач Ю.П. Петров В.В.]; Навчальний посібник. – Сімферополь: Бізнес-Інформ, 2002 –

344с.

66. Примірна інструкція з охорони праці для тракториста-машиніста сільськогосподарського виробництва / За ред. Н. Стрілець. – Київ, 2000. – 143с.

67. Агроєкологія: Навчальний посібник [Електронний ресурс] / [О.Ф. Смаглій, О.Д. Кардашов, П.В. Литвак та ін.]. – 2006. – Режим доступу до ресурсу: <http://www.agroosvita.com/sites/default/files/libery/ecology/AE.pdf>.

68. Примак І.Д. Екологічні проблеми землеробства / За ред. І.Д. Примака. – К: Центр учбової літератури, 2010. – 456 с.

69. Джигерей В.С., Сторожук В.М., Яцюк Р.А. Основи екології та охорона навколишнього природного середовища.- Львів : Афіша, 2000.- С.123-160

ДОДАТКИ