МОН УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА
(УНУС)

Факультет агрономії
Кафедра загального землеробства

Допущено до захисту
Гарант освітньої програми
_____Людмила РЯБОВОЛ
«____»_____2023 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ступеня вищої освіти магістр

ОСНОВНИЙ ОБРОБІТОК ҐРУНТУ ТА ФІТОСАНІТАРНИЙ СТАН ПОСІВІВ СОЇ В ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ

Виконав: студент ІІ курсу, групи 28 м-а
спеціальності 201 Агрономія
АНДРУШКО Олександр Володимирович
Керівник: КОВАЛЬ Галина, к. с.-г. н., доцент

Умань – 2023

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	10
1.3.	Поширення шкідників залежно від заходів зяблевого обробітку ґрунту	14
РОЗДІЛ 2.	ОБ’ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ	17
2.1.	Ботанічна та біологічна характеристика сої	17
2.2.	Особливості сої сорту Романтика	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 досліду	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.	Урожайність сої за різних заходів основного обробітку ґрунту	35

РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ СОЇ ЗА РІЗНИХ ЗАХОДІВ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ 37
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНЬОГО СЕРЕДОВИЩА 40
6.1. Моделювання виробничих небезпек під час вирощування сої 40
6.2. Охорона навколишнього природного середовища в галузі рослинництва 42
ВИСНОВКИ 45
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ 47
ДОДАТКИ 54

ВСТУП

У світовому землеробстві соя – провідна культура і за площами посіву займає четверте місце, поступаючись лише пшениці, рису і кукурудзі. Як кормову культуру сою використовують на зелений корм, сінаж, для виробництва трав'яного борошна, на силос, монокорм. Соя збагачує ґрунт на азот, тому, як і інші бобові культури, є цінним попередником для різних сільськогосподарських культур. Стрімкому росту посівних площ і виробництва сої в Україні сприяло виведення українськими селекціонерами понад 150 високоврожайних сортів різних груп стиглості, які амдаптовані до ґрунтово-кліматичних умов України, розробка сортової технології вирощування цієї культури, економічна ефективність виробництва, високий попит на ринку, наявні великі ресурси і доступність для широкого використання. Соя має важливе значення у зміцненні економіки країни і підвищенні рівня життя людей України [1].

Слід зазначити, що виробництво сої в Україні характеризується динамічним зростанням посівних площ і валових зборів. 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 шкодочинних 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. Сьогодні сою уражує близько 50 хвороб та більш ніж 110 видів шкідників. Ця культура досить часто уражується одночасно декількома хворобами, що знижує урожайність її зерна на 15–20 % і більше, вміст білку – на 4–18 %, вміст жиру – на 1,6–5,6 % [1,2].

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 прийнятного 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 [3].

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) загортанні і доброму змішуванні 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.

В сучасному виробництві сільськогосподарських культур гостро стоїть питання про збереження та підвищення родючості ґрунту, зменшення його деградації та зниження затрат на вирощування польових культур.

З метою зменшення витрат на вирощування виробники вдаються до мінімалізації інтенсивності основного обробітку, 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 безполицевим можна знизити і

собівартість вирощування зерна сої. Таким чином тема нашої кваліфіканої 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 інтернет-конференції «Рубіновські читання» 16 травня 2023 року.

РОЗДІЛ 1

ФІТОСАНІТАРНИЙ СТАН ПОСІВІВ ПІД ВПЛИВОМ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ (огляд літератури)

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

Обробіток ґрунту під сою повинен забезпечувати максимальне знищення бур'янів, добрі умови для росту кореневої системи, біологічної фіксації азоту бульбочковими бактеріями, сприятливого поживного режиму та інтенсивного росту і розвитку її рослин. Він повинен бути диференційований залежно від попередника, вологозабезпечення, забур'яненості поля та його рельєфу [4].

При проведенні обробітку ґрунту особливу увагу слід приділити максимальному очищенню поля від бур'янів, більшість яких є резерваторами бактеріальної і вірусної інфекцій, а також накопиченню й збереженню вологи.

Після стерньових попередників, не засмічених багаторічними бур'янами, та після кукурудзи основний обробіток передбачає 2–3 дискові лущення та зяблеву оранку на глибину 22–25 см. На полях, засмічених коренепаростковими бур'янами, здійснюють пошаровий обробіток ґрунту. Спочатку поле дискують на глибину 6–8 см, а через 12–15 днів лущать лемішними лущильниками на глибину 12–14 см. За умов, коли поле забур'янене кореневищними бур'янами, його дискують у двох напрямках на глибину 10–12 см. Зяблеву оранку на чорноземних ґрунтах проводять на глибину 28–30 см [1].

Враховуючи цінність сої як джерела кормових і продовольчих ресурсів, з метою збереження та отримання високого врожаю, під час її вирощування особливу увагу необхідно приділяти заходам з обмеження шкідливості бур'янів.

Шкідливість бур'янів для культури залежить від їх видового складу, умов вологозабезпеченості, скоростиглості сорту, потужності посіву, потенційної

забур’яненості орного шару, техніки і прийомів догляду за посівами. Інтегрована система заходів із захисту культури від бур’янів має першочергове значення для успішного вирощування 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, 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 становити майже 83%. Окрім того, бур’ян може бути притулком для шкідливих комах, які можуть призвести до поширення різних інфекційних хвороб. Наприклад, культура може уражуватися вірусом жовтої мозаїки.

Неглибоке проникнення коренів, низька висота рослин, слабке 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 листок культури. Окрім того, одним із важливих елементів у системі отримання високих урожаїв насіння є забезпечення обмеження шкідливості бур’янів до змикання міжрядь культури [4].

За даними авторів, найкритичніший період сої може коливатися в межах від 2 до 4 тижнів від появи сходів культури. На його тривалість впливають видовий склад, щільність бур’янового угрупування та погодні умови. Спосіб сівби також впливає на настання критичного періоду шкідливості бур’янів. Так, при вузькорядному способі період контролю триваліший, а на широкорядних посівах він настає у фазі 1-го справжнього листка у культури [5].

Зважаючи на вище сказане важливим елементом технології має бути захист сої від бур’янів. 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 [6]. 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 [7; 8], а, на думку інших, це призводить до зростання забур'яненості посівів, поширення хвороб і шкідників, ущільнення ґрунту [8]. Так, у дослідженнях Є.М. Лебедя рослини сої сильно пригнічувалися бур'янами, особливо в перший період вегетації, внаслідок чого значно знижувалась урожайність [10]. 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/м^2 . 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 [11]. Найбільша кількість бур'янів помічалась на фоні безполицевого обробітку ґрунту, яка перевищувала варіант із полицевим способом основного обробітку на 177,2 шт/м^2 . Різні способи обробітку ґрунту по-різному впливали на забур'яненість сої і в А.М. дослідженнях Малієнка В.П. та Кирилюка [12]. 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/м^2 (або на 40–52%). У середині вегетації за оранки нараховувалось 267 бур'янів на м^2 , а за безполицевих обробітків їх кількість була вищою на 31–69 шт./м^2 . До збирання сої кількість бур'янів за оранки збільшувалась ще на 12 шт./м^2 (4 %) і становила 279 шт./м^2 . За безполицевих обробітків їх кількість була більшою до оранки на 33–70 шт./м^2 (12–25%). Дослідники, зокрема А.В. Захаренко [13], В.С. Цигода [14], А.А. Бей і В.С. Сердюк [15], також вказують на те, що після оранки у посівах сільськогосподарських культур було вдвічі менше бур'янів, аніж після

плоскорізного розпушування ґрунту.

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 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* [16].

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 % [17,18,19].

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 [20].

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 [21].

Дослідження О.В. Сніжок з впливу полицевого, мілкого 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 урожаю на рівні 0,24–0,39 т/га [22].

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 [23].

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 рмослин хворобами наступного року. Зяблевий полицевий обробіток ґрунту суттєво знижує запас інфекції [24,25].

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 листкової іржі – 10,7 %, септоріозу листя – 12,4 % і кореневих гнилей – 8,7 %. Зменшення глибини оранки до 12–14 см

впливало на фізіологічні функції рослин і сприяло незначному збільшенню розвитку фітопатогенів [26].

В результаті досліджень В. Н. Тимофіїва та ін. помічене зростання розвитку кореневих 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 кореневими гнилями була нижчою на 5,0–10 % при оранці, а в посушливих умовах – після мілких безполицевих обробітків. Рівень ураженості посівів кореневими гнилями знижувався на фоні мінімального обробітку в роки з підвищеною теплозабезпеченістю та погіршувався у вологі роки [19].

Ю. Г. Красиловець стверджував, що полицева оранка і безполицевий обробіток ґрунту на удобреному фоні за впливом на розвиток кореневих 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 [27].

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 [28].

Протягом вегетації в дослідах В. Н. Тимофієва, Н. В. Перфильєва та

О. А. Вьюшиної в роки з великою кількості опадів ураженість кореневими гнилями була нижчою на 5,0–10 % на фоні оранки, а в посушливих умовах – на фоні мілкого плоскорізного обробітку [19].

За даними М. М. Ключевича поширення септоріозу в посівах пшениці на XI етапі органогенезу на різних фонах удобреннях 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 % [29].

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 % [30].

Т. Г. Товстановська та Ю. О. Махно стверджують, що основний обробіток ґрунту займає значну частку в контролюванні різних захворювань льону [31].

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 [32].

Про те, що місцем зимівлі і зберігання збудників бактеріозів сої від сезону до сезону є не перегнилі рештки уражених рослин, які залишилися на полі після збирання врожаю, пише С. В. Поліщук [33].

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 [34].

1.3. Поширення шкідників залежно від заходів зяблевого обробітку ґрунту

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 [35].

За дослідами 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 заляльковуванням для виходу метеликів на поверхню ґрунту. Це призводить до загибелі злакової попелиці, цикадок, злакових мух [36].

Згідно М. С. Корнійчука та ін. зміна умов життя в результаті обробітку ґрунту негативно впливає на розмноження, виживання і пошкодженість рослин шкідниками [37].

За даними окремих дослідників, інтегрована система контролю чисельності жука-кузьки передбачає влітку відразу після збирання колосових культур лущіння 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 [38].

Чисельність личинок хлібної жужелиці в дослідах В. А. Хилевського збільшувалась при застосуванні поверхневого та плоскорізного обробітків ґрунту в результаті залишення соломи та поганої заробки стерні [39].

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 [40].

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 [19].

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 [27].

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. [41].

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 [19].

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 [42].

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 % [43].

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

традиційної системи обробітку ґрунту та з елементами mini-till чисельність дротяників склала відповідно 3,8 та 3,4 екз/м^2 [44].

З досліджень Н. І. Пінчука найбільша кількість дротяників (6,1 особини/м^2) була за плоскорізного обробітку – на 2,0 особини/м^2 більше, ніж при полицевому [45].

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 [46].

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 [77].

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

РОЗДІЛ 2

ОБЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Ботанічна та біологічна характеристика сої

Соя культурна – Glycine hispida (Mocnch) Max. – трав'яниста однорічна рослина з грубим, стрижневим, порівняно коротким головним коренем і великою кількістю довгого бічного коріння, яке доходить до 2 м. Головний корінь товстіший за бокові лише у верхній частині на відстані 10–15 см від поверхні ґрунту. Тонкі корінці становлять близько 60% коріння, що вказує на міцність кореневої системи. Розміри, глибина і характер залягання кореневої системи залежать від особливостей сорту, типу ґрунту, його зволоженості і температури. Основна маса коріння залягає в орному шарі.

Стебло має різну висоту, від 25 см до 2 м, грубе, товсте, пряме або тонке. Рослини з товстим стеблом стійкіші до полягання. Гілок 1-го порядку до 7 і більше. Бокові гілки можуть утворюватися по всій довжині стебла. При достиганні стебло набуває пісочного, буро-жовтого або рудого кольору низькорослість не відбивається на величині плодів і насіння.

Дослідження багатьох вчених показали, що елементами продуктивності рослин сої є число продуктивних вузлів стебла, число квіток у кисті, число запліднених квіток (зав'язаних бобів), число збережених бобів до дозрівання, число насінин у бобі, величину насінин (маса 1000 насінин) [48].

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 [49].

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, овальне, овально-видовжене, овально-плескате. За основним забарвленням насіннєвої оболонки – жовте, жовто-зелене, зелене, світло-коричневе, коричневе, темно-коричневе, чорне [48].

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 [49].

2.2. Особливості сої сорту Романтика

Ранньостиглий. Занесений до Реєстру сортів рослин України з 1998 року для Лісостепу й Степу. Зернового призначення. Оригінатор: Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва Української академії аграрних наук. Сорт створений методом схрещування.

Апробаційні ознаки. Різновид – ukrainica. Рослини напівстиснутої форми з товстим центральним стеблом, висотою 80 см, облистеність висока, опушення світло-руде, квітки фіолетові з рожевим відтінком, зерно овальне-кулясте, ясно-жовте, рубчик темно-коричневий з вічком, маса 1000 зернин — 150–160 г.

Біологічні особливості. Сорт відноситься до ранньостиглої групи, тривалість вегетаційного періоду 90–100 днів. Має підвищену посухостійкість до вилягання, хвороб і шкідників. Висока адаптивність до умов вирощування надає сорту переваги при вирощуванні на зерно практично у всіх зонах України. Добре пристосований до механізованого збирання, можна використовувати як попередник під озиму пшеницю. Сорт зернового напрямку широко використовується на харчові цілі.

Урожайність і якість. У конкурсному сортовипробуванні Інституту

рослинництва ім. В. Я. Юр'єва (1992–1994р.р.) сорт перевищив по врожайності зерна стандарт на 3.1 ц/га, при рівні врожаю 23.8 ц/га, і по збору білка і жиру – 2.5ц/га. У виробничих умовах у 1993–1996 рр. (дослідне господарство «Елітне» Харківського району, Харківської області) врожай зерна склав 23,5–25,0 ц/га, в 2005 році–32,0 ц/га.

Потенційна урожайність 35–37 ц/га. Серед усіх сортів сої які вирощується і Україні сорт Романтика займає перше-друге місто.

Вміст білка в зерні 39–40%, в олії – 21–22% [45].

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 2020–2021 рр. у стаціонарному досліді кафедри загального землеробства.

Територія дослідного поля представляє собою вирівняне підвищення плато водорозділу з пологими схилами (2–3^{O}) 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 борошнистої 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; pH 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 [50].

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 36–40^{0}С, а мінімальна (в окремі зими) – до мінус 34 – 37 ^{0}С.

Середні річні суми опадів на території Черкащини становлять 576 мм, а за період з температурою понад 10^{0}С – 375 мм. Середня температура найхолоднішого місяця січня коливається в межах від мінус 5,5 ^{0}С до 6 ^{0}С, найтеплішого липня – від плюс 18,8 до 20,3 ^{O}С.

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

За даними метеостанції Умань середньобагаторічна 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 2400–2700^{O}С. Період із середньодобовою температурою понад 5^{0}С триває 250 днів [51].

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

Сумарна кількість опадів у 2022 році була помітно меншою і складала 452,3 мм, що на 228,4 мм менше за багаторічні показники. Проте в період вегетації сої випало 288,4 мм опадів, що менше багаторічної норми на 63,6 мм. Протягом усього вегетаційного періоду соя відчувала нестачу вологи, а у вересні під час збирання сої випало 99,2 мм дощу. Тому з точки зору волгозабезпечення рік можна вважати не досить сприятливим.

Середньорічна температура повітря не перевищувала багаторічні показники. Практично у всі місяця року середньомісячна температура була нижчою за багаторічні показники. А аномальним це зменшення було в серпні та вересні.

Відносна вологість повітря в цілому була меншою багаторічних показників на 3,5 %.

Впродовж 2023 року випало 485,6 мм опадів, що значно менше багаторічних показників, а саме на 296,9 мм. Рослини сої протягом вегетаційного періоду були забезпечені вологою лише в травні та липні, що позитивно вплинуло на формування врожаю. В інші місяці відчувалась нестача вологи та посуха.

Температурні показники в цілому перевищували багаторічні значення на, що сприяло більш посиленому випаровуванню вологи з ґрунту. Разом з тим це не стало негативним чинником для вирощування сої, адже опадів в період вегетації випадало достатньо.

Отже погодні умови в перший рік досліджень були не досить сприятливими для вирощування сої, 2023 був трохи кращим, що в кінцевому варіанті позначилось на ростових процесах і урожайності досліджуваної культури.

Таблиця 1

Основні елементи погоди 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
2021–2022	452,3	7,0	21,2	91,2	23,9	7,2	13,4	57,7	22,4	36,6	28,1	44,4	99,2
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
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
2021–2022	8,4	7,2	4,7	-1,0	-1,3	1,8	2,0	8,6	14,5	20,5	21,0	13,1	10,0
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
Відносна вологість повітря, %													
Середньобагаторічна	76	73	80	87	88	86	85	82	68	64	66	67	68
2021–2022	72,5	70	85	88	80	76	67	68	59	64	63	71	79
2022–2023	74,4	78	89	89	89	81	72	80	56	64	68	65	62

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 плоскорізне 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 плоскорізного розпушування під кожною культурою становила відповідно 420 і 360 м^2, облікова – 106,6 м^2.

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. Плоскорізне розпушування на глибину 15–17 см.
5. Плоскорізне розпушування на глибину 20–22 см.
6. Плоскорізне розпушування на глибину 25–27 см.

3.4. Агротехніка вирощування сої у досліді

Технологія вирощування культури в досліді була такою. Обробіток ґрунту полягав у лущенні стерні ЛДГ–10, на які накладались відповідні варіанти основного обробітку згідно схеми досліду. Зяблеву оранку проводили плугом ПО 4-35, а плоскорізне розпушування — КПГ–2–150. Навесні проводили вирівнювання ґрунту важкими зубовими боронами. Раз на три роки проводили знищення плужної підошви за допомогою чизеля ПЧ–4,5. 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 Романтика 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 м^2 в п’ятиразовій повторності [52];

Облік озимої совки проводили навесні з моменту переходу температури ґрунту на глибині зимівлі (18–25 см) через 10°С. З глибини 15–20 см беручи вісім ґрунтових проб з допомогою дерев’яної рамки 50х50 см (0,25 м^2), для виявлення кількості гусениць на 1 м^2. У разі виявлення 0,8 і більше гусениць на 1 м^2 заселеність посівів вважається сильною [53];

Личинок лучного метелика обліковували у коконах після перезимівлі на облікових ділянках 50х50 см (0,25 м^2), розміщених по двох діагоналях ділянки. Відбирали 16 проб, в яких визначали кількість живих та загиблих гусениць [53];

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 [54];

Облік густоти посівів проводили у фазу повних сходів і перед збиранням врожаю шляхом підрахунку рослин в межах рамки площею 1м^2 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 насіннєвої

продуктивності в сноповому зразку визначали кількість продуктивних стебел, кількість насінин в бобі, масу зерна зі снопа, а також масу 1000 зерен (насінин) [52].

Статистичну обробку результатів досліджень проводили методами дисперсійного аналізу [52].

РОЗДІЛ 4

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

4.1. Вплив інтенсивності основного обробітку ґрунту на фактичну забур'яненість посівів сої

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 засміченість 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 щириці 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 [56, 57,58, 59].

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 2022 року в посівах сої за вологу та елементи живлення конкурували злакові малорічні бур'яни (мишій сизий та зелений, плоскуха звичайна), з дводольних – лобода біла, чистець звичайний, курячі очка польові, триреберник непахучий та ін. Багаторічні види представляли осот рожевий. Більша кількість бур'яні налічувалась на фоні з плоскорізним розпушенням – 121; 110 і 106 шт/м^2 відповідно до глибин 15–17,

20–22 та 25– 27 см, тоді як на варіантах з оранкою їх кількість становила відповідно 118; 94 та 87 шт/м^2 .

Таблиця 2

Забур'яненість посівів сої на початок вегетації за різних заходів основного обробітку ґрунту, шт/м^2

Захід обробітку	Глибина обробітку, см	2022 р.		2023 р.		Середнє	
		всіх	багато-річних	всіх	багато-річних	всіх	багато-річних
Оранка	15–17	118	1,7	121	2,0	120	1,8
	20–22	94	1,1	112	1,6	103	1,4
	25–27	87	0,9	99	1,3	93	1,1
	Середнє	*100*	*1,2*	*111*	*1,6*	131	2,1
Плоскорізне розпушування	15–17	121	2,3	141	1,8	121	1,7
	20–22	110	1,7	131	1,7	116	1,5
	25–27	106	1,5	126	1,6	135	1,8
	Середнє	*112*	*1,8*	*133*	*1,7*	142	2,1

Багаторічні бур'яни займали не значну частину від загальної кількості. Їх число коливалось в межах 0,9–1,7 шт/м^2 на фоні оранки і зростало до 1,5–2,3 шт/м^2 на фоні безполицевого обробітку. Число багаторічників зростало зі зниженням обох заходів зяблевого обробітку. В 2023 році кількість бур'янів збільшись відносно попереднього року за обох заходів обробітку. Очевидно, що значний вплив на це мала достатня кількість вологи в ґрунті, якої в попередній рік було значно менше на початку вегетації культури. Однак тенденція зростання забур'яненості від заміни оранки плоскорізним обробітком та за зменшення їх

глибини залишилась не змінною.

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 [60].

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 [27].

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 багатоїдні 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* Sehiff). Слід відмітити, ця чисельність не перевищувала ЕПШ, але все ж завдавала шкоди посівам сої.

Дані таблиці 3 свідчать, що в 2022 році найбільша заселеність личинками озимої совки спостерігалась на ділянках з плоскорізним обробітком. Так, на ділянках з безполицевим розпушуванням чисельність шкідника нараховувала 2,27; 1,97 та 1,93 екз/м^2 відповідно до глибин обробітку 15–17, 20–22 та 25–27 см і становила в середньому 2,06 екз/м^2. В той же час на фоні оранки спостерігалось

0,83; 0,68 та 0,52 екз/м^2 відповідно до тих же глибин обробітку, а в середньому по глибинах личинок озимої совки було на 0,68 екз/м^2 менше.

В 2023 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.

Таблиця 3

Заселеність посівів сої личинкою озимої совки *(Agrotis segetum* Sehiff*),*

екз/м^2

Захід обробітку	Глибина обробітку, см	Роки обстежень		Середнє
		2022	2023	
Оранка	15–17	0,83	0,77	0,80
	20–22	0,68	0,74	0,71
	25–27	0,52	0,26	0,39
	Середнє	*0,68*	*0,59*	*0,63*
Плоскорізне розпушування	15–17	2,27	1,64	1,95
	20–22	1,97	1,32	1,65
	25–27	1,93	0,21	1,07
	Середнє	*2,06*	*1,05*	*1,56*

В середньому за 2022–2023 роки у варіанті безполицевого обробітку їх чисельність в середньому по глибинах становила 1,56 екз/м^2, на ділянках з оранкою на різні глибини їх щільність зменшилась до 0,39 екз/м^2. 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].

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 2022 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 плоскорізного обробітку, як основного обробітку ґрунту. Так, при зменшенні глибини плоскорізного обробітку з 25–27 до 15–17 см їх щільність в середньому за два роки досліджень в полі сої збільшувалась на 0,88 екз/м^2, у варіантах з полицевим обробітком різниця між глибинами становила 0,41 екз/м^2.

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 плоскорізного обробітку. Так, перед сівбою сої на ділянках з

оранкою з врахуванням всіх її глибин у середньому за два роки досліджень щільність шкідника складала 0,22 екз/м^2, тоді як у варіанті з безполицевим розпушуванням його чисельність зростала до 0,39 екз/м^2 (табл. 4).

Таблиця 4

Заселеність посівів сої личинками лучного метелика

***(Margaritia sticticalis* L.),** екз/м^2

Захід обробітку	Глибина обробітку	Роки досліджень		Середнє
		2022	2023	
Оранка	15–17	0,46	0,17	0,31
	20–22	0,39	0,10	0,24
	25–27	0,12	0,09	0,11
	Середнє	*0,32*	*0,12*	*0,22*
Плоскорізне розпушування	15–17	0,57	0,46	0,51
	20–22	0,53	0,36	0,44
	25–27	0,23	0,21	0,22
	Середнє	*0,44*	*0,34*	*0,39*

Обстеження ґрунтових проб в 2022 році мало результати кількості шкідника на фоні оранки 0,12; 0,39 та 0,46 екз/м^2 відповідно глибин обробітку 25–27, 20–22 та 15–17 см. Зростання щільності шкідника на фоні безполицевого розпушування в середньому по глибинах склало 0,12 екз/м^2. 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.

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 склеротиніозу 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 – склероції 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 (*Sclerotinia 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 4,31 та 6,94 % відповідно до 2022 та 2023 років досліджень.

Таблиця 5

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

Захід обробітку	Глибина обробітку, см	Рік				Середнє	
		2022		2023			
		Поширеність	Розвиток	Поширеність	Розвиток	Поширеність	Розвиток
Оранка	15–17	7,88	7,30	8,97	7,59	8,43	7,45
	20–22	5,87	5,18	7,48	4,83	6,67	5,00
	25–27	4,31	3,34	4,37	2,88	4,35	3,11
	Середнє	6,02	5,27	6,94	5,10	6,48	5,19
Плоскорізне розпушування	15–17	15,87	12,42	17,25	11,04	16,56	11,73
	20–22	12,54	11,04	15,81	8,28	14,18	9,66
	25–27	11,21	9,09	13,57	7,02	12,40	8,05
	Середнє	13,21	10,85	15,54	8,78	14,38	9,81

Розвиток хвороби в цих же умовах сягав 3,34 та 2,88 %. При зменшенні глибини обробітку до 20–22 та 15–17 см поширеність білої гнилі в посіві зростала на 1,56 і 3,57 та 3,11 і 4,60 % відповідно до 2022 та 2023 років.

Використання безполицевого розпушування в середньому за роки досліджень призвело до зростання поширеності склеротиніозу на 8,05; 7,51 та 8,13% відповідно до глибини обробітків 25–27, 20–22 та 15–17 см. Розвиток хвороби в порівнянні з оранкою в середньому по глибинах зріс на 4,63 %.

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 плоскорізного обробітку сприяли покращенню фітосанітарного стану посівів.

4.4. Урожайність сої за різних заходів основного обробітку ґрунту

Відносно рівня врожайності, то в 2022 році гіршим варіантом основного обробітку для сої було безполицеве розпушення на глибину 15–17 см. Про це свідчить врожайність – до 15,4 ц/га (табл. 6), яка за збільшення глибини плоскорізного обробітку до найбішої призводило до збільшення врожайності на 3,9 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 21,2 ц/га, а її збільшення до 25–27 см мало результат урожаю культури в 25,3 ц/га.

У 2023 році вплив основного обробітку був аналогічним. Урожайність сої мала тенденцію до зростання разом зі збільшенням глибини обробітків.

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 безполицевого обробітку мали кращі умови для розмноження та перезимівлі. Також за полицевого обробітку ґрунту посіви сої на початок вегетації були менш забур'янені.

Таблиця 6

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

Захід обробітку (фактор А)	Глибина, см (фактор В)	2022 рік	2023 рік	Середнє
Оранка	15–17	19,4	27,7	23,6
	20–22 (к)	21,2	31,5	26,3
	25–27	25,3	33,4	29,4
	Середнє	22,0	30,9	26,4
Плоскорізне розпушування	15–17	15,4	25,9	20,7
	20–22	16,5	28,2	22,3
	25–27	19,3	30,2	24,8
	Середнє	17,1	28,1	22,6
НІР $_{05}$ для фактора А		1,8	1,9	–
НІР $_{05}$ для фактора В		2,1	2,3	

В середньому за роки досліджень на фоні оранки зростання врожаю відбувалось разом зі зниженням глибини обробітку. На фоні плоскорізного розпушування найвищі результати мала глибина обробітку 25–27 см з результатом 24,8 ц/га. Полицевий обробіток з врахуванням всіх глибин значно переважав результати урожайності, отримані на фоні плоскорізного розпушування з різницею на 3,8 ц/га.

РОЗДІЛ 5

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ СОЇ ЗА РІЗНИХ ЗАХОДІВ 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 економічно ефективності при вирощуванні сої в наших дослідженнях можна проаналізувати беручи до уваги дані з таблиці 7, згідно яких матеріально-грошові витрати на

Таблиця 7

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

(середнє за 2022−2023 рр.)

Показник	Оранка 15−17 см	Оранка 20−22 см*	Оранка 25−27 см	Плоскорізне розпушування 15−17 см	Плоскорізне розпушування 20−22 см	Плоскорізне розпушування 25−27 см
Урожайність, ц/га	23,6	26,3	29,4	20,7	22,3	24,8
Матеріальні, грошові витрати на 1га, грн.	15784	15891	15987	15336	15438	15536
Собівартість 1ц продукції, грн.	669	604	544	741	692	626
Вартість продукції грн./га	33040	36820	41160	28980	31220	34720
Умовно чистий прибуток, грн./га	17256	20929	25173	13644	15782	19184
Рівень рентабельності, %	109,3	131,7	157,5	89,0	102,2	123,5

* − в цінах 2023 року

варіанті з глибокою оранкою складали 15987 грн./га, і перевищували за цим показником всі інші варіанти.

Найвищі показники собівартості продукції 741 грн./ц спостерігались на варіанті з мілким плоскорізним розпушуванням. Зі збільшенням глибини розпушування собівартість знижувалась за рахунок зростання врожайності культури.

Найвищий показник чистого прибутку 25173 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 17256 грн./га.

Рівень рентабельності при найменших матеріально грошових витратах становив 89,0 % на фоні мілкого безполицевого обробітку. На варіанті з глибиною 20–22 см рентабельність зростала до 102,2 %. Зі збільшенням глибини розпушування до 25–27 см рівень рентабельності зростав до 123,5 %. Найвищі результати рівня рентабельності вирощування сої були отриманні при застосуванні найглибших обробітків за обох способів. Максимальний рівень рентабельності 157,5 % був отриманий на варіанті з глибокою полицевою оранкою.

РОЗДІЛ 6

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

6.1. Моделювання виробничих з небезпек під час вирощування сої

Рослинництво – це з сільського так господарська галузь, яка з виробляє значну різновидність сільськогосподарських культур, з тому дослідження травматизму під час їх вирощування являє собою досить важливе завдання, яке можна вирішити шляхом дослідження травматизму на виробництві тоді 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 грунтооброблювальних машин і пристосувань для очищення робочих органів повинні відповідати вимогам безпеки.

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

Гайки вісі в дискових лущильників 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).

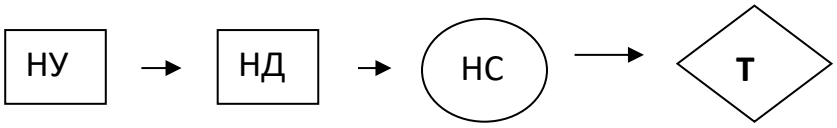
В процесі роботи агрегату необхідно періодично перевіряти надійність причіпки (навіски) агрегатуємої машини, кріплення і роботу робочих органів.

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

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

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



НУ – відсутність відповідного та в належному стані інструменту та

матеріалів для ремонту так 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 та 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 оді 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 екологічнутоді рівновагу. Поняття екологічності, з точки виробництва рослинницької продукції, передбачає отримання безпечної та якісної продукції, а також збереження навколишнього середовища. Негативні наслідки можуть проявлятись 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 Європтоді і цей показник близько 30%.

За даними науково-дослідних устав 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 переносятьтоді незначне ущільнення. Важливою тоді умовою використання прийомів мінімалізації є оптимальна рівноважна щільність ґрунту [67].

В екологічному землеробстві мінімалізацію обробітку розглядають як важливу умову підвищення ефективної та збереження потенційноїтоді 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 окультуренихтоді 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 політоді 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'яні налічувалась на фоні з плоскорізним розпушенням, як на варіантах з оранкою їх кількість зменшувалась. Багаторічні бур'яни займали не значну частину від загальної кількості. Їх число коливалось в межах 1,3–2,1 шт/м^2 на фоні оранки і зростало до 1,8–2,4 шт/м^2 на фоні безполицевого обробітку. Число багаторічників зростало зі зниженням обох заходів зяблевого обробітку.

2. Встановлено, що заселеність ділянок перед посівом сої личинкою озимої совки в середньому за 2022–2023 роки у варіанті з оранкою становила 0,63 екз/м^2, а при застосуванні безполицевого розпушування зростала до 1,56 екз/м^2. На поширення личинок озимої совки впливала і глибина обробітків, але в більшій мірі цей вплив проявлявся за полицевого обробітку в порівнянні з безполицевим.

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 плоскорізного обробітку. Так, перед сівбою сої на ділянках з оранкою з врахуванням всіх її глибин у середньому за два роки досліджень щільність шкідника складала 0,22 екз/м^2, тоді як у варіанті з безполицевим розпушуванням його чисельність зростала до 0,39 екз/м^2

4. Поширенню білої гнилі в посівах сої запобігала оранка. Використання безполицевого розпушування в середньому за роки досліджень призвело до зростання поширеності склеротиніозу на 7,77; 7,25 та 7,85% 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 %.

5. Кращі умови для формування урожаю сої складались у варіанті з оранкою на глибину 20–27 см. Перевага над контрольним варіантом (оранка на глибину

20–22 см) складала 3,1 ц/га, тобто 8 %. Урожайність сої на фоні оранки з урахуванням всіх глибин перевищувала плоскорізний обробіток на 3,8 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 34,0 % в порівнянні з плоскорізним обробітком на ту ж глибину.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бабич А. О. Бабич-Побережна А. А. Селекція, виробництво, торгівля і використання сої у світі : [монографія] – Київ : Аграрна наука, 2011. – 548 с.

2. 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

3. 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.

4. Марков І.Л. Інтегрований захист сої від хвороб Агроном. 2017. Режим доступу: https://www.agronom.com.ua/integrovanyj-zahyst-soyi-vid-hvorob/

5. Куничак Г.І., Гуцуляк Т.М. Застосування 2-фазного обробітку ґрунту в боротьбі з бур'янами на сої. Агроном. 2017. Режим доступу: https://www.agronom.com.ua/zastosuvannya-2-faznogo-obrobitku-gruntu-v-borotbi-z-bur-yanamy-na-soyi/

6. 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.

7. Єщенко В.О. Мінімалізація механічного обробітку. Карантин і захист рослин. 2008. № 10. С. 15–17.

8. Исайкин И.И., Волков М.К. Плуг – бур'янам друг. Землеробство. 2007. № 1. С. 23–24.

9. 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.

10. 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.

11. 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.

12. 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.

13. Захаренко А.В. Обробка ґрунту та засміченість посівів // Землеробство. 1997. №1. С. 20–22.

14. 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.

15. Бей А.А., Сердюк В.С. Плоскорізна обробка зі щілиною в ґрунтозахисній сівозміні. Землеробство.1984. № 11. С. 20–21.

16. 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

17. Тимофеев В. Н., Перфильев Н. В., Вюшина О. Я. Фітосанітарний стан посівів ярої пшениці залежно від системи обробітку ґрунту в умовах Північного Зауралля. Землеробство.2016 № 2. С 18–22.

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

19. 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.

20. Марков І. Л. Агротехнічні прийоми попереджають хвороби. Агробізнес сьогодні. 2013. № 9. С. 26–28.

21. Сторчоус І. М. Пшеничне лікування. Агробізнес сьогодні. 2013. № 9. С. 37–40.

22. 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.

23. Кочоров А. С., Сагитов А. И., Аубакирова А. Т. Динаміка та прогноз розвитку септоріозу пшениці на сході Казахстану. Захист та карантин рослин.2013. № 9. С. 44–45

24. Марков І. Л. Акорди захисту. The Ukranian Farmer. 2013. №9. С. 80–81.

25. Марков І. Л. Екофітосанітарні аспекти агротехнічного методу захисту рослин від хвороб. Пропозиція. 2015. №11. С. 93–97.

26. 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.

27. Красиловець Ю. Г. Оптимізація системи фітосанітарної безпеки зернових колосових культур. Посібник українського хлібороба. 2010. С. 38–47.

28. Марков І. Л. Шкідливість хвороб на озимій пшениці і джерела первинної інфекції. Агробізнес сьогодні. 2013. №17. С. 30–32.

29. Ключевич М. М. Роль антропогенних факторів у підвищенні стійкості озимої пшениці до септоріозу в агроекологічних умовах полісся. Вісник ДАУ. 2003. № 1. С. 270–278.

30. Антоненко О. Ф., Ал-Ярісі Хусам Моханад Інфекція чорної (летючої) сажки ячменю на поверхні ґрунту. Карантин і захист рослин. 2015. № 12. С. 5–6.

31. Товстановська Т. Г., Махно Ю. О. Захист льону олійного. The Ukranian Farmer. 2013. № 11. С. 70–74.

32. Марков І. Л. Хвороби ріпаку. Агробізнес сьогодні. 2010. №15. С. 4–6.

33. Поліщук С. В. Особливості прояву бактеріальних хвороб на посівах сої. Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства НААН» Київ, 2014. Вип. 3. С. 108–115.

34. Електронний ресурс. Режим доступу: https://alfasmartagro.com/alfa-

science/harmful_objects/soybean_diseases/sclerotinia_sclerotiorum_lib_de_bary/

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

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

37. 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

38. 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.

39. Хилевский В. А. Хлібна жужелиця на Північному Кавказі. Захист та карантин рослин. 2013. № 8. С. 21–23

40. Алехин В. Т. Проблеми боротьби із злаковими мухами. Захист та карантин рослин. 2013. № 8. С. 26–28,

41. 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.

42. 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

43. Цилюрик О. І., Горобець А. Г., Горбатенко А. І., Чабан В. І., Гасанова І. І., Судак В. М. Ефективність системи мілкого обробітку на фоні післяжнивних решток і мінерального удобрення в сівозміні. Бюлетень Інституту сільського господарства Степової зони НААН України. 2012. № 3. С. 23–28.

44. 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 листопда 2015 р.). Біла Церква, 2015. С. 14.

45. 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.

46. Фоменко Л. Ю., Исаев А. Б. Прихованостебельні шкідники та заходи боротьби з ними у посівах зернових 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.

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

48. 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.

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

50. Заришпяк 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. Агрометеорологія: Практикум для студентів освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр» з напряму 1301 «Агрономія» / За ред.. В.О.Єщенка. – Умань, 2006. – 68 с.

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

53. 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.

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

55. 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.

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

100.

57. Стригун А. А. Фітосанітарна ситуація у посівах сої України. Захист та карантин рослин: щомісячний журнал для фахівців, науковців та практиків. 2014. № 4. С. 32–35.

58. Стригун А. А. Фітосанітарний стан сої та інтегрована система захисту. Агроном: наук.-вироб. журн. 2014. № 4. С. 92–97.

59. Хрюкина Е. И., Салманова И. А. Чистота посівів та зниження гербіцидного стресу – запорука високого врожаю сої. Захист та карантин рослин: щомісячний журнал для фахівців, науковців та практиків.2015. № 3. С. 24–26.

60. 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. Spalvins K., Ivanovs K., Blumberga D. (2018). Single cell protein production from waste biomass: review of various agricultural by-products. Single cell protein production from waste biomass: review of various agricultural by-products. 2018. V. 16. pp. 1493–1508.

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., Лущенков 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. Агроекологія: 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

Додаток А

Додаток А 1

Додаток А 2

Додаток А 3

Додаток А 4