

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет агротехнологій та екології

Кафедра рослинництва

МАГІСТЕРСЬКА
ДИПЛОМНА РОБОТА

на тему: «ФОРМУВАННЯ НАСІННЄВОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ СОЇ
ЗАЛЕЖНО ВІД ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРЕДПОСІВНОГО ОБРОБІТКУ
ГРУНТУ ТА ІНОКУЛЮВАННЯ»

Виконала: здобувач вищої освіти
СВО Магістр
за ОПП Насінництво і насіннєзнавство
спеціальності 201 Агрономія
Прокопів Олександр Олексійович

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

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

Полтава – 2021 року

ЗМІСТ

ст.

Загальна характеристика роботи	3
РОЗДІЛ 1. Передпосівний обробіток як фактор регулювання умов росту, розвитку та продуктивності сої (огляд літературних джерел).....	8
1.1. Сучасний стан виробництва сої	8
1.2. Вплив обробітку ґрунту на формування оптимальних умов для росту, розвитку сої.....	11
РОЗДІЛ 2. Об'єкт досліджень	21
2.1. Ботанічна характеристика сої.....	21
2.2. Біологічні особливості культури	23
РОЗДІЛ 3. Умови та методика проведення досліджень	25
3.1. Характеристика ґрунтових умов місця проведення досліджень .	25
3.2. Погодні умови місця проведення досліджень	26
3.3. Методика проведення досліджень	29
3.4. Агротехніка вирощування культури	31
РОЗДІЛ 4. Результати досліджень	35
4.1. Водоспоживання посівів сої залежно від способів передпосівного обробітку ґрунту	35
4.2. Формування ценозу бур'янів у посівах сої залежно від способів передпосівного обробітку ґрунту	37
4.3. Вплив різних способів передпосівного обробітку ґрунту на урожайність сої.....	40
РОЗДІЛ 5. Економічна ефективність різних способів передпосівного обробітку ґрунту під сою.....	43
РОЗДІЛ 6. Екологічна експертиза.....	47
РОЗДІЛ 7. Охорона праці.....	50
ВИСНОВКИ	53
РЕКОМЕНДАЦІЇ.....	54
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	55
ДОДАТКИ.....	61

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Кардинальна деформація структури посівних площ сільськогосподарських культур, яка відбулася впродовж останніх двох десятиріч як в Україні, так і у світовому виробництві, спрямована на розширення посівів високобілкових культур, зокрема сої (*Glycine hispida* (Moench) Max). Науковцями, які розробляли елементи адаптивної технології вирощування сої для агроформувань Східного Лісостепу України відзначено, що це універсальна зернова бобова культура світового землеробства з великим, але ще далеко не повністю реалізованим потенціалом продуктивності [4]. Зважаючи на це не випадково ряд науковців називають її культурою двадцять першого століття. До сої прикута увага світової агрономічної науки та сільськогосподарського виробництва. В науковій літературі відзначено, що зерно сої є важливим джерелом продовольчих, кормових ресурсів із високим вмістом рослинного білку та незамінних амінокислот. Крім цього культура є потужним біологічним фіксатором молекулярного азоту атмосфери [8, 23]. Соя стрімко увійшла в сучасне світове землеробство, інтенсивно розширюючи площі посіву та нарощуючи валове виробництво зерна, і таким чином потіснила інші культури. Вона також відіграє стратегічну роль у розв'язанні глобальної продовольчої проблеми. Підраховано, що за 41-річний період (1961–2010 рр.), світова посівна площа під соєю збільшилася з 23,8 млн га до 102 млн га, тобто майже у 4,5 разу. Посіви сої зосереджені в понад 90 країнах світу в основних їх землеробських регіонах. Відзначено, що розширювалися не лише площі посіву культури, але й збільшувалася її урожайність – з 1,13 до 2,55 т/га, а також валові обсяги виробництва насіння – з 26,9 млн т до 260,8 млн т [49].

Актуальність теми. Багаторічний виробничий досвід та експериментальні дані наукових досліджень із землеробства та рослинництва свідчать про істотний вплив технології передпосівного обробітку ґрунту на вологозабезпеченість посівів, зокрема у до- та після сходовий період, а також

повітряний, тепловий режими, і в цілому на ріст та розвиток рослин, формування елементів їх продуктивності.

Аналіз результатів досліджень одержаних в умовах Лівобережного Лісостепу України свідчить, що агрофізичні властивості ґрунтів в значній мірі залежить від виду та норми внесеного органічного субстрату, періодичності їх внесення, складу культур та частки їх сівоzmінах, а також системи обробітку ґрунту. На підставі результатів наукових досліджень висунуто гіпотезу про те, що серед ймовірних причин посилення деградаційних процесів у ґрунтах є, в тому числі і недостатня обґрунтованість систем обробітку ґрунту відповідно до зональних особливостей. У зв'язку з цим актуальним є розробка і наукове обґрунтування технології передпосівного обробітку на чорноземах типових, що забезпечує раціональне і ефективне використання ріллі та високу продуктивність посівів сої [63, 64].

Окремі вчені [7, 10] на основі багаторічних результатів досліджень прийшли до висновку, що удосконалення технології передпосівного обробітку ґрунту шляхом мінімалізації може мати належний ефект лише за диференційованого підходу до підбору знарядь і комплектування тракторних агрегатів. У зв'язку з цим ряд аспектів цієї проблеми потребують більш детального і поглибленого вивчення. Потрібне уточнення параметрів впливу агрегатів в технології передпосівного обробітку ґрунту під сою вологозабезпеченість, забур'яненість та формування продуктивності сої.

Мета і задачі досліджень. Метою проведення досліджень було з'ясувати вплив передпосівного обробітку ґрунту різними ґрунтообробними знаряддями на умови росту і розвитку рослин формування продуктивності посівів сої.

Для досягнення вище зазначеної мети програмою досліджень було визначено наступні завдання:

- дослідити формування волого забезпечення посівів сої залежно від технології передпосівного обробітку ґрунту;

- визначити зміну забур'яненості посівів залежно від типу ґрунтообробних знарядь в технології передпосівного обробітку ґрунту;
- визначити рівень насіннєвої продуктивності сої залежно від впливу технології передпосівного обробітку ґрунту;
- дати економічну оцінку вирощування сої за змінних параметрів технології передпосівного обробітку ґрунту.

Об'єкт і предмет досліджень. Об'єкт досліджень – продукційний процес, ріст і розвиток та формування продуктивності сої за різної технології передпосівного обробітку ґрунту.

Предмет дослідження – варіанти передпосівного обробітку ґрунту, ґрунтообробні агрегати, соя сорту Перлина, інокуляція насіння.

Методи досліджень. Основним методом дослідження був польовий, який передбачав вивчення взаємодії об'єкта та предмета досліджень. Також, в ході виконання досліджень використано лабораторний метод для визначення вологості ґрунту; математичний (дисперсійний аналіз) – для виявлення достовірності впливу факторів; розрахунково-порівняльний – для визначення економічної ефективності заходів, що досліджували в роботі.

Наукова новизна одержаних результатів. За результатами польових та лабораторних досліджень встановлено особливості формування насіннєвої продуктивності посівів сої за різних способів передпосівного обробітку ґрунту. Досліджено параметри зміни водо забезпечення, забур'яненості посівів залежно від ґрунтообробних агрегатів за проведення передпосівного обробітку ґрунту; встановлено вплив особливостей технології передпосівного розпушування ґрунту на формування урожайності насіння сої; розраховано показники економічної ефективності вирощування культури залежно від різних елементів допосівного обробітку ґрунту.

Практичне значення одержаних результатів. На основі дослідних даних розроблено науково-практичні рекомендації, у яких запропоновано виробництву ефективні технології передпосівного обробітку ґрунту із

використанням сучасних знарядь, як важливого елементу в агротехнології сої з рівнем продуктивності 2,3–2,48 т/га.

Особистий внесок здобувача. Автором особисто проведено розширений інформаційний пошук та аналіз результатів досліджень за джерелами наукової літератури, сформульовано мету і завдання досліджень, проведено польові та лабораторні дослідження, визначено основні положення дипломної роботи, узагальнено і проаналізовано отримані експериментальні дані, сформовано обґрунтовані висновки та об'єктивні практичні рекомендації виробництву.

Апробація результатів роботи. Найбільш вагомі результати досліджень та маркерні положення дипломної роботи оприлюднені і обговорені на студентській науковій конференції Полтавської державної аграрної академії, 13 травня 2021 р. та X науково-практичній інтернет-конференції «Інноваційні аспекти сучасних технологій вирощування сільськогосподарських культур» (присвячена 115 річчю з дня народження професора Є. С. Гуржій, м. Полтава, 31 березня 2021 року.).

Публікації. За результатами досліджень опубліковано 1 тези наукових доповідей за участі в інтернет конференції:

1. Прокопів О.О. Мінеральне живлення сої. Матеріали студентської наукової конференції Полтавської державної аграрної академії, 13 травня 2021 р. Том II. Полтава: РВВ ПДАА, 2021. С. 6–8.

2. Гангур В.В., Прокопів О.О. Вплив способів передпосівного обробітку ґрунту на польову схожість насіння та густоту рослин сої. *Інноваційні аспекти сучасних технологій вирощування сільськогосподарських культур*: матеріали X науково-практичної інтернет-конференції (присвячена 115 річчю з дня народження професора Є. С. Гуржій). Полтавська державна аграрна академія, 2021. С. 29–32.

3. Гангур В.В., Прокопів О.О. Продуктивність сої залежно від технології передпосівного обробітку ґрунту та інокулювання. Вісник Полтавського державного аграрного університету. 2021. № 4. С. .

Структура та обсяг роботи. Магістерська робота виконана на 62 сторінках машинописного тексту і складається із загальної характеристики, 7 розділів, висновків і пропозицій. Список використаної літератури налічує 67 джерел. Робота містить 5 таблиць.

РОЗДІЛ 1.

ПЕРЕДПОСІВНИЙ ОБРОБІТОК ЯК ФАКТОР РЕГУЛЮВАННЯ УМОВ РОСТУ, РОЗВИТКУ ТА ПРОДУКТИВНОСТІ СОЇ

(огляд літературних джерел)

1.1. Сучасний стан виробництва сої

Як відзначають А.О. Бабич та А.А. Бабич-Побережна [13] насіння соєвих бобів, залежно від сорту, регіону вирощування та погодних умов, містить біля 30–52 % сирого білка, 18–25 % жиру, 20–30 % вуглеводів, а також 5–7 відсотків клітковини. Також у насінні сої є значна кількість ферментів, вітамінів, мінеральних та органічних речовин. Білок сої відзначається повним набором незамінних, повноцінний за складом амінокислот, без холестерину і за своєю поживною цінністю наближається до білків тваринного походження. Науковці відзначають, що зрівнятися із соєю за виробництвом такої кількості білка і жиру за період 4-5 місяців не може ніяка інша рослина в світі. На насіння сої та продукти його переробки покладається вирішення глобальних планетарних проблем, зокрема розв'язання проблеми білка і поповнення продовольчих ресурсів для населення. Проблема дефіциту білка в харчуванні людей та в раціонах годівлі тварин і птиці існує на сьогодні і в Україні. У зв'язку з цим все більшої актуальності набувають дослідження шляхів підвищення показників економічної ефективності технологій вирощування сої, а також формування та функціонування ринків збуту насіння та продуктів виготовлених з нього. Важливим напрямком підвищення прибутковості сільськогосподарських підприємств є зростання обсягів виробництва та реалізації як насіння, так і продуктів переробки сої [13]. Існуючі на сьогодні темпи розширення посівних площ під соєю, а також збільшення рівня врожайності насіння зумовлені постійно зростаючим попитом світового ринку на якісні продукти харчування з високим вмістом рослинного білку. Не менш важливим є

задоволення світової потреби галузі тваринництва у енергетично цінних білкових інгредієнтах кормів у раціонах їх годівлі. Це в свою чергу формує економічну доцільність господарств на вирощуванні сої відповідно до кон'юнктури ринку. Посівні площі під соєю постійно збільшуються.

На формування соя потребує достатньо велику кількість вологи, тому посівні площі культури переважно зосереджені у соєво-кукурудзяному поясі, до якого входить зона Лісостепу та регіони зони Степу із близькими до лісостепових умовами. Це достатньо велика територія із ґрунтами найбільш сприятливими для вирощування сої, а також гідро-термічним режимом, світловими ресурсами та тривалістю періоду вегетації [51].

Питанню виробництва високобілкового насіння сої в світі, важливості цієї культури для розв'язання продовольчої безпеки країн та позицій України у вирішенні цих проблем, уділено належну увагу науковців та проведено багато досліджень, зокрема Ю. Кернасюком [32], А.І. Свеженцовем, Р.Й. Кравцівом, Я.І. Півтораком [59], та іншими. Кожен і вище згаданих науковців вніс свій помітний внесок у вивчення поставлених питань, однак щороку їх потрібно більш поглиблено вивчати, удосконалювати з урахуванням нових світових і національних тенденцій.

Соя, для країн Східної та Південної Азії, ще з XIII століття була традиційною культурою, у яких вона використовувалася не лише як традиційна зернобобова культура, але і як дійовий замінювач молочних та м'ясних продуктів. Однак, не зважаючи на очевидні переваги, ця культура почала набувати значної популярності у світі лише в другій половині двадцятого століття. Встановлено, що впродовж останнього п'ятидесятирічного періоду світове виробництво сої зросло в дев'ять разів. Цьому насамперед сприяли досягнення селекції із створення нових більш продуктивних і стійких до несприятливим умов погоди сортів та гібридів, а також удосконалення технології вирощування й переробки. Зниження втрат зерна при збиранні сої за рахунок широкозахватних, високопродуктивних комбайнів, із використанням жаток, що мають гнучкий різальний апарат,

який копіює нерівності рельєфу поля, також було одним із чинників зростання показників середньосвітової врожайності. Іншим фактором, який посприяв активізації світової торгівлі, став розвиток інфраструктури, зокрема будівництво елеваторів, терміналів на річкових і морських портах, що забезпечило доступ більшої кількості виробників до нових ринків реалізації готової продукції [27]. За останніми статистичними даними світове виробництво сої становить біля 352 млн т. Постійними лідерами найбільшого виробництва соєвих бобів є США, Бразилія, Аргентина. Разом у цих країнах в 2016-2017 маркетинговому році рекордним був валовий збір сої – 286 млн т, що становить 82 % світового виробництва. Також до провідних учасників світового ринку зерна сої відносять Китай із валовим виробництвом 12,3 млн т, Індію – 11,5 млн т та Парагвай – 10,3 млн т [27]. Це є наслідком деякого розширення площ під сою, за рахунок скорочення посівів кукурудзи в США, а також збільшення рівня врожайності бобових в основних країнах-виробниках. США вирощують 33 % світової сої. Реалізація сої на зовнішні ринки становила 46,675 млн т, головними покупцями є Китай, Японія і Мексика. Другу і третю сходинки світового рейтингу виробників сої посідають, відповідно Бразилія і Аргентина. Інші місця розподілилися у наступному порядку, зокрема Китай, Індія, Парагвай, Канада. Що стосується України то вона займає восьме місце у світі за виробництвом і шосте – за обсягами продажу сої. Широке використання шроту із соєвих бобів для виробництва комбікормів спонукає виробників тваринницької продукції купувати сою та продукти її переробки і таким чином стимулює підвищення загального світового попиту та конкуренцію на ринку сої [22].

Про високий генетично обумовлений потенціал продуктивності сої свідчить рівень урожайності зерна, який у виробничих умовах країн світу із сприятливими умовами вирощування часто перевищує 7,0 т/га. Однак це не крайня межа продуктивності, оскільки в США встановлено новий рекорд урожайності зерна сої в умовах виробництва, який становить 10,4 т/га [58].

На даний час Україна посідаємо перше місце по вирощуванню сої серед країн Європи. Серед областей України, найбільші площі посіву сої у 2018 році були зосереджені у Полтавській – 178,6 тис. га, Хмельницькій – 169,1 тис. га, Київській – 138,3 тис. га, Сумській – 137,0 тис. га, Житомирській – 131,6 тис. га та Кіровоградській – 116,2 тис. га. Разом посівна площа сої у вище перерахованих областях становить 52 % до загальної площі посіву по Україні [17].

Соя є надзвичайно корисним і енергетичним цінним продуктом. Один кілограм сої за вмістом сирого протеїну еквівалентний двом кілограмам м'яса або риби, чотирьом кілограмам зерна пшениці або ж 12 літрів молока. Соя належить до числа кращих попередників для озимих зернових і інших культур. Крім того є комерційно привабливою культурою, яка забезпечує високі показники економічної ефективності технології вирощування. Також ця культура завдяки симбіотичній азотфіксації сприяє підвищенню родючості ґрунтів. Істотне розширення посівних площ і зростання валових зборів сої свідчить про її надзвичайно важливу роль в аграрному секторі України [21].

Погодні умови вносять свої істотні корективи щодо врожайності зерна цієї культури. Часті і тривалі посухи в ключових регіонах вирощування сої погіршують прогностичні показники її врожаю [60]. З одного боку зростання виробництва сої в Україні дозволить ліквідувати білковий дефіцит, що є одним із основних чинників сталого розвитку та формування кормової бази для тваринництва. З іншого – завдяки залученню в процес сільськогосподарського виробництва атмосферного азоту та зменшення використання хімічних добрив очікуваним є зниження собівартості товарної продукції [30].

1.2. Вплив обробітку ґрунту на формування оптимальних умов для росту, розвитку сої

Соя – це культура, яка потребує високоякісного і своєчасного обробітку ґрунту. В першу чергу це зумовлено біологічними вимогами культури щодо глибини загортання насіння, від якої в значній мірі залежить повнота та вирівняність сходів. З іншого боку на обробіток ґрунту покладається вирішення наступних важливих для росту і розвитку рослин сої завдань, зокрема створення оптимального водного та повітряного, теплового і поживного режимів, нагромадження і раціонального використання вологи або видалення її надлишку. Крім того завдання обробітку ґрунту за проведення його під сою полягає в максимальному очищенні поля від насіння бур'янів та органів їх вегетативного розмноження, а також необхідність підтримання ґрунту в чистому від бур'янів стані впродовж періоду вегетації. До важливих технологічних прийомів вирощування сої, які забезпечують проведення якісної сівби та рівномірного загортання насіння на необхідну глибину є ранньовесняне розпушування та вирівнювання поверхні поля. Найбільш важливе місце в технології вирощування сої належить обробітку ґрунту.

Механічний обробіток ґрунту є основним технологічним прийомом бо жоден інший із них не може конкурувати з ним практично в усіх регіонах вирощування за впливом на врожайність і його якість.

За проведення механічному обробітку ґрунту, застосовуючи ті чи інші знаряддя, здійснюється наступний вплив на оброблювальний шар:

- 1) Змінюється в тому чи іншому напрямку фізико-механічний стан ґрунту.
- 2) Знищуються сходи і вегетуючі рослини бур'янів, очищується ґрунт від кореневищ, а насіння бур'янів переміщується на ту чи іншу глибину.
- 3) Загортаються в ґрунт післяжнивні залишки культурних рослин, добрива і таке інше.

Раціональний механічний обробіток ґрунту є невід'ємною ланкою стійкого функціонування системи землеробства. Однак не зважаючи на тисячолітню історію розвитку землеробства, особливості обробітку ґрунту в

системах землеробства, недостатньо обґрунтовані для різних ґрунтово-кліматичних умов, особливо для такої поширеної на даний час зернобобової культури як соя.

На території України впродовж десятків років переважав один спосіб основного обробітку ґрунту – оранка. Він був розроблений переважно для умов достатньо вологого клімату, а також рекомендований для районів з недостатнім та нестійким зволоженням [48, 50].

Разом з тим, багаторічними польовими дослідями проведеними академіком Т.С. Мальцевим, було встановлено, що без проведення обробітку полицевим плугом можна створювати умови, що забезпечать підвищення врожайності сільськогосподарських культур та ефективної родючості ґрунту. Ним було запропоновано через кожні 4–5 років проводити розпушування ґрунту на глибину 40–50 см із наступним обробітком дисковими знаряддями на глибину 5–10 см. У зв'язку з цим система обробітку ґрунту без обертання орного шару одержала назву безполицевої [41, 66].

Широке виробниче випробування цієї системи обробітку ґрунту на півдні України засвідчило, що у більшості випадків вона призвела до зниження врожайності через невідповідність ґрунтово-кліматичних умов і набору культур цієї зони [20].

Для подолання, або мінімізації цих негативних явищ вагоме значення має формування системи обробітку ґрунту, яка базується на заміні оранки ґрунтозахисними безполицевими обробітками з одночасним зменшенням його інтенсивності. Функції захисту посівів від бур'янів у значній мірі перекладаються на хімічні засоби – гербіциди.

Досвід, застосування інтенсивних систем землеробства свідчить, що вони не завжди забезпечують достатній ґрунтозахисний ефект. Польовими дослідженнями виявлено, що за надмірного механічного обробітку зростають темпи мінералізації гумусу в ґрунті, збільшуються втрати вологи і поживних речовин, руйнуються до пилоподібного стану структурні частки ґрунту тощо [16, 18, 19].

Запровадження ґрунтозахисних енергозберігаючих технологій обробітку зумовлено активізацією розвитку ерозійних процесів та агрофізичною деградацією ґрунтового покриву. Застосуванням енергонасиченої системи обробітку, яка передбачає щорічне обертання скиби, призводить до зростання енергозатрат у землеробстві та прискорює дегуміфікацію розорюваних ґрунтів. Розв'язання проблеми із попередження ерозії ґрунтів та їх агрофізичної деградації, зменшення енергетичних витрат вирішується внаслідок заміни полицевої оранки на безполицеві розпушування, що виконуються знаряддями із робочими органами плоскорізного, чизельного та інших типів.

У перших наукових статтях з обробітку ґрунту під сою рекомендували його за тією ж технологією, що і під всі інші зернобобові культури [46]. Однак у послідуючих наукових дослідженнях, було відзначено доцільність диференційованого підходу до вибору технології обробітку ґрунту із врахуванням стану поля після збирання попередника, засміченості площ і вологості ґрунту [62].

Переважає більшість найпоширеніших заходів основного обробітку збільшують загальну шпаруватість ґрунту, що дуже важливо для сої, зокрема з метою підвищення ефективності біологічної фіксації азоту атмосфери. Виявлено, що після збирання попередника і до проведення основного обробітку частка твердої фази у ґрунті становить 60 %, а 40 % припадає на рідку та газоподібну. Після оранки фазовий стан ґрунту змінився у зворотному напрямку, зокрема 40 % приходилося на тверду і 60 % на рідку і газоподібну [35].

Британський дослідник Х. П. Аллен [5] радить зменшувати собівартість продукції шляхом запровадження мінімалізованих технологій або систем обробітку ґрунту та найбільш повного використання потенціалу симбіотичної азотфіксації рослин за вирощування більшості зернових і окремих зернобобових культур після кращих попередників.

Строки і глибина проведення основного обробітку ґрунту мають істотний вплив на продуктивність культури. Порівняно вищі урожаї отримують за ранньої оранки проведеної впродовж липня - серпня. Відносно глибини основного обробітку ґрунту, то окремі дослідники вважають, що соя мало вимоглива до нього, оскільки не виявили відмінностей у формуванні врожаю за глибини оранки від 15 до 35 см [2]. Ряд інших вчених вважає, що високі і сталі врожаї зерна сої можна отримувати за проведення обробітку ґрунту плугом з передплужниками на глибину до 30 см [36, 47].

За значної забур'яненості поля коренепаростковими бур'янами, зокрема осотом польовим (*Cirsium arvense* L.), березкою польовою (*Convolvulus arvensis* L.), найбільш ефективним є пошаровий обробіток ґрунту важкими дисковими боронами або лемішними лушпильниками на глибину 12–14 см з наступною глибокою оранкою на глибину 30–32 см. Для максимального знищення кореневищ коренепаросткових бур'янів, за 10–15 днів до оранки, обприскують розетки бур'янів, що добре відросли, системним гербіцидом Діален Супер в нормі 1,0–1,3 кг/га або гербіцидом суцільної дії Раундап – 3–5 л/га [2].

Дослідженнями встановлено, що на середину періоду вегетації сої, за проведення під культуру мінімального обробітку, загальні запаси нітратного азоту і рухомого фосфору були більшими, порівняно із інтенсивним та різноглибинним. Однак за проведення глибокого обробітку ґрунту пожнивні рештки розподілялися більш рівномірно по профілю орного шару [2].

М. В. Коломієць відзначає, що фактором стабільності й прогресу в землеробстві є використання елементів мінімалізації обробітку ґрунту, а також біологічного процесу симбіотичної фіксації азоту. Вище зазначені системи обробітку ґрунту мають високу агроекологічну значимість, економічно обґрунтовану доцільність, та сприяють підвищенню ефективної родючості ґрунту внаслідок збагачення його азотом. Позитивною

характеристикою мінімалізації є зниження ступеня розпиленості ґрунтових агрегатів, підвищення їх водотривкості, поліпшення аерації, гідротермічних властивостей ґрунту, що призводить до зменшення інтенсивності процесів мінералізації гумусу [34]. Практично аналогічні висновки зробила А.Є. Горбачова [25].

На даний час у аграрній науці ще немає єдиної сформульованої думки щодо глибини обробітку ґрунту. У зв'язку з цим не можна однозначно стверджувати, що мінімалізовані технології обробітку ґрунту можуть бути застосовані на будь-яких типах ґрунтів, а також за вирощування зернобобових культур в різних еколого-виробничих зонах України.

Польовими дослідженнями в умовах Північного Степу проведено комплексне вивчення впливу глибини обробітку ґрунту, дози мінеральних добрив та різних за біологічними особливостями сортів сої на її продуктивність. За результатами досліджень встановлено, що серед перерахованих вище чинників найвпливовішим із них був перший, на другому місці виявився сорт, на третьому – кількість та види добрив [3].

Таким чином, за обґрунтування доцільності запровадження в господарстві тієї чи іншої системи обробітку, необхідно об'єктивно оцінювати придатність ґрунту до мінімального обробітку та реакцію культури на зміну зумовлених ним параметрів агрофізичних показників.

В.Н. Макаров та Г.С. Потрепалова [39] вважають, що полицева оранка є найбільш ефективним заходом обробітку ґрунту під сою. Полицевий обробіток на глибину 20–22 см, порівняно з безполицевим розпушуванням ґрунту, забезпечує мінімальний приріст урожаю зерна. Поряд з цим заміна оранки на фрезерний обробіток зумовлює зниження урожайності сої. Відзначено, що більш забур'янені були посіви сої за вирощування на фоні безполицевого обробітку полів, особливо за проведення фрезерування на глибину 10–15 см.

На підставі експериментальних даних В.П. Дерев'янського, В.Н. Макарова, С.А. Сергеевої встановлено, що соя як зернобобова культура є

досить вимогливою до об'ємної маси ґрунту [26, 38, 40]. Для інтенсивного росту та розвитку сої найбільш придатними є ґрунти з об'ємною масою, яка знаходиться в діапазоні від 0,9 до 1,2 г/см³, а оптимальна – 1,0–1,1 г/см³. Виявлено, що збільшення об'ємної маси ґрунту навіть на 0,1 г/см³ призводить до зниження врожайності зерна сої, яке може становити 0,1–0,2 т/га [2]. На думку А.О. Бабича [12], вирощувати сою можна і за більшої об'ємної маси ґрунту, зокрема до 1,27 г/см³, однак це негативно позначиться на формуванні симбіотичного апарату культури та призведе до зниження інтенсивності азотфіксації. За вище зазначеної щільності основна маса коріння зосереджується в верхньому шарі ґрунту, що унеможливорює використання вологи із більш глибоких шарів. У посушливий період рослини важко переносять дефіцит вологи, а також страждають від недостатнього забезпечення поживними речовинами.

За вибору способу і глибини обробітку ґрунту під сою потрібно враховувати, що для більшості регіонів України, де поширеним є вирощування цієї культури, доцільний різноглибинний обробіток.

Проведені в умовах степової зони польові дослідженнями на чорноземах звичайних свідчать, що внаслідок проведення полицевої оранки на глибину 28–30 см відзначено покращення ростових процесів у рослин сої. Крім того виявлено, що вище приведений захід обробітку ґрунту сприяє формуванню більшої фотосинтетичної поверхні, кращому галуженню, утворенню бобів, підвищенню окупності мінеральних добрив приростом врожаю, а також зростанню насіннєвої продуктивності культури [37].

Механічний склад ґрунту і ступінь його аерованості мають різний вплив на ріст кореневої системи рослин сої. Найбільш сприятливі умови для формування кореневої системи створюються, коли показник загальної шпаруватості ґрунту становить 52 % та аерації не менше 20–22 %. Таким чином вище приведені результати досліджень свідчать, що аерованість ґрунтів і їх щільність є найбільш важливими чинниками, які необхідно брати

до уваги за розробки та впровадження системи обробітку ґрунту в технології вирощування сої. Якісне і своєчасне лушення поля після збирання попередника підвищує якість основного обробітку чорноземних ґрунтів та урожайність сої [61].

Дослідженнями в умовах Приамур'я В.В. Голуб'єв [24], встановив, що за проведення поверхневого обробітку об'ємна маса ґрунту зростає і становить – 1,26–1,33 г/см³, на відміну від веснооранки, де вона була нижчою і знаходилася в діапазоні від 1,12 до 1,32 г/см³.

У більшості регіонів України, де вирощують сою переважачим способом основного обробітку ґрунту є полицева оранка. Впродовж останніх років практикується також і застосування мінімального обробітку ґрунту. Однак ряд науковців вважають, що за поверхневого обробітку гіршими є умови для нагромадження достатньої кількості доступної вологи в ґрунті. Крім того, основна маса кореневої системи рослини розвивається у поверхневому шарі ґрунту і це призводить до формування меншої кількості бульбочок через недостатньо сприятливі для них умови. Також в ущільненому ґрунті спостерігається зниження біологічної фіксації азоту бульбочковими бактеріями [2].

А.О. Бабич із співавторами [11, 15], відзначають, що в світі існує стійка тенденція до розширення площі ріллі, де запроваджено мінімальний обробіток ґрунту під сою. США вже у 1981 р., вирощували сою за технологією мінімального і нульового обробітку ґрунту на загальній площі 41 млн. га. Підраховано, що за проведення мінімального та нульового обробітку ґрунту, порівняно з традиційним, при вирощуванні сої і кукурудзи, витрати пального знижуються, відповідно на 20 і 70 %, а витрати праці зменшуються на 52–58 %

Що стосується передпосівного обробітку ґрунту під сою то головним його завданням є якісне розпушування та вирівнювання поверхні поля, знищення проростків бур'янів, збереження вологи в посівному шарі ґрунту, що забезпечує рівномірне загортання насіння на встановлену глибину та

сприяє одержанню своєчасних, дружних і рівномірно розвинених сходів [47]. Вирівнювання ґрунту здійснюють волокушами-вирівнювачами або зубовими боронами під кутом 45 градусів до напрямку основного обробітку ґрунту. Якісне виконання цього технологічного прийому в подальшому за збирання врожаю буде сприяти скороченню втрат бобів нижніх ярусів рослин сої за рахунок дотримання оптимальної висоти зрізу жаткою комбайна.

Технологічна схема передпосівного обробітку передбачає після ранньовесняного боронування проведення культивації ріллі паровими культиваторами типу КП-6 на глибину 10–12 см з одночасним боронуванням. У районах з недостатнім зволоженням або за інтенсивного пересихання посівного шару ґрунту для провокування проростання і повнішого знищення сходів бур'янів практикують ущільнення поверхні ґрунту після першої культивації за допомогою прикочування. Це підвищує середньодобову температуру на глибині загортання насіння на 1,5–3°. Такий агротехнічний прийом особливо важливий в роки з посушливою і холодною весною. Водночас глибокий передпосівний обробіток сильно висушує ґрунт.

На звичайних чорноземних ґрунтах допосівне ущільнення поверхні поля забезпечує більш рівномірну глибину заробляння насіння сої, а також вирівняні, дружні сходи і високий рівень продуктивності культури. Цей технологічний захід особливо ефективний в роки із дефіцитом опадів весною та стрімким наростанням позитивних температур, тобто коли виникає потреба у зведенні до мінімуму непродуктивних втрат вологи з посівного шару ґрунту. Передпосівне ущільнення проводять кільчастими, зубчатими і ребристими котками.

У США, в районах з достатньою кількістю опадів, навесні ґрунт боронують і залишають в розпушеному стані на 20–30 днів. Впродовж цього періоду проростає максимальна кількість насіння бур'янів. Сходи бур'янів знищують наступним обробітком, проведення якого передбачено технологією вирощування (культивація або дискування). Однак така

технологічна схема весняного обробітку ґрунту можлива лише в районах, які не страждають від посух, дефіциту вологи і за наявності ефективного догляду за посівами [67].

В умовах Криму для забезпечення ефективної симбіотичної діяльності бульбочкових бактерій передпосівну культивуацію виконують навісними культиваторами КПН-4 Г і причіпними КПП-4 і КП-4 А. Для того, щоб покращити якість передпосівного розпушування ґрунту, агрегат доукомплектовують культиватором КПП-4, в першому ряду якого встановлені стрілчасті лапи з шириною захвату 270 мм, в другому - з шириною 330 мм, а в третьому – борона БСС-1,0. Таке комбіноване ґрунтообробне знаряддя за один прохід агрегату суміщає виконання декількох технологічних операцій і таким чином скорочує кількість проходів трактора. Для проведення глибокої культивації трактор Т-150 агрегують з трьома культиваторами КПП-4 [65].

Таким чином, вибір оптимальної технології передпосівного обробітку ґрунту для конкретних ґрунтово-кліматичних умов, забезпечує отримання повноцінних сходів, сталих урожаїв сільськогосподарських культур.

РОЗДІЛ 2.

ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Ботанічна характеристика сої

Соя відноситься до трав'янистих рослин. Корінь у сої стрижневий, але у верхній частині потовщений. Однак вже через 10–15 см швидко зменшується в діаметрі. За своїми параметрами головний корінь рослини практично нічим не відрізняється від бічних, які власне і багаторазово гілкуються. Більша частина кореневої системи сої розміщується переважно у шарі на глибині до 30 см. Однак окремі корені можуть проникати у ґрунті на глибину до 2 м. Здатність коренів заглиблюватися на вище глибину зумовлена біологічними особливостями сорту, а також температурою, вологістю і типом ґрунту, технологією та строками обробітку. На сьомий-десятий день після одержання повних сходів на головному і бічному коренях утворюються бульбочки внаслідок їх інфікування бульбочковими бактеріями [52].

Сходи культури на поверхні ґрунту з'являються у вигляді зелених сім'ядольних листочків. Пізніше із точки росту з'являється пара простих справжніх листків. Підсім'ядольне коліно має зелене забарвлення або може бути пофарбовано антоціаном у фіолетовий колір різної інтенсивності. Висота кущів сої має дуже широкий діапазон коливання, від карликових форм, де цей показник становить 20–25 см до високорослих, із лінійним розміром рослин 1,5–2 м. Стебла і гілки істотно різняться за діаметром. Для окремих видів сої характерне стебло із тонкими стінками, внаслідок чого вони нерідко вилягають, а також є форми, які стелються. На стеблі розташовано від двох до п'яти і більше гілок. У затінених місцях рослини гілкуються гірше. Зазвичай гілки розміщуються в нижній частині стебла орієнтовно на висоті від 14 до 18 см над поверхнею ґрунту. З господарської точки зору, дуже важливо, щоб нижній ярус гілок розташовувався як найвище. Чим вище закладаються гілки першого порядку тим сорт більш

придатний до механізованого збирання. На форму куща значний вплив мають кут відходження гілок, їх кількість та лінійні розміри [53].

Листки у рослин сої складні, зокрема трійчасті, різного розміру і форми. В основі листків знаходяться прилистники. Конфігурація і розміри листів поділяються за ярусами. У верхньому ярусі гілок рослини переважають дрібніші листки із вужчою листковою пластинкою. Крупніші листки розташовані у середній частині рослини. Як для листів, так і стебел рослин сої характерне густе і шорстке опушення.

У рослин сої квітки дрібні, які зібрані в суцвіття китиця. Безпосередньо на верхівках стебел та на гілках, в пазухах листків розміщені суцвіття. Види сої різняться за кількістю квіток. Так, у мало квіткових суцвіттях кількістю квіток становить від 2 до 4 штук, а у багатоквіткових – до 25 і більше. Віночок квітки має різний колір та інтенсивність забарвлення, зокрема білого або фіолетового кольору. У квітці десять тичинок, але дев'ять із них зрослися в трубочку. Для квіток сої характерне самозапилення. Сам процес запилення відбувається за умови, що віночок квітки ще щільно закритий. Спостереженнями встановлено, що віночок квітки відкривається через 15–20 хвилин після проростання пилку. Також, виявлено, що тільки у 0,3–0,5 % квіток можливе перехресне запилення.

У сої, як і в інших зернобобових культур, плодом є біб, ширина якого становить 0,5–1,4 см, а довжина від 2 до 6 см. Середня кількість насінин у бобові – дві-три. Рідше зустрічаються боби із однією або чотирма насінинами. За кольором боби дуже різняться – від світлого до майже чорного. Розміщення бобів на рослині більш-менш рівномірне. Кількість бобів на рослині змінюється залежно від біологічних особливостей сорту, ґрунтового-кліматичних умов зони вирощування, а також агротехніки. Відмінним є розміщення бобів залежно від групи стиглості сортів сої. Так, у ранньостиглих – боби переважно розташовані у нижній частині рослини, а у більш пізньостиглих, у загущених посівах або за пізніх строків сівби, більша кількість бобів розміщена вище [54].

Насіння у сої різниться як за розміром, так і кольором. Маса 1000 насінин коливається в досить широкому діапазоні – від 60 до 425 г. Колір насіння переважно жовтий, однак зустрічається зеленого, коричневого і чорного. Насіння може набувати форми від кулястої до овально-плоскої. У жовтонасінневих форм рубчик світлий, хоча можуть зустрічатися і з чорним.

2.2. Біологічні особливості культури

Дослідами встановлено, що продуктивність будь-якої польової культури істотно залежить від розміру площі листкової поверхні, яка в свою чергу опромінюється прямим сонячним світлом. Беручи до уваги вище зазначене можна зробити висновок, що одержання високих врожаїв насіння сої можливо за умови високого коефіцієнта корисного використання сонячної радіації. Важливим є формування для кожної окремо взятої рослини оптимальних умов світлового режиму.

За відношенням до температури, соя належить до теплолюбних культур. За результатами багаторічних спостережень виявлено, що на весь життєвий цикл росту і розвитку сої, залежно біологічних особливостей сорту, біокліматичного потенціалу регіону вирощування, потрібна сума активних температур яка знаходиться в межах від 1700°C до 2900°C. При цьому середньодобова температура повітря повинна бути не нижче 15°C. Соя також вимагає підвищеного температурного режиму і в період проростання насіння. Так, на час настання оптимальних строків сівби сої, потрібним є стабільне прогрівання ґрунту на глибині загортання насіння до 10–12°C. Кращі умови для одержання сходів культури формуються за температури ґрунту 15–20°C [52, 53]. Зниження температури призводить до уповільнення проростання, зростання ступеня ураження насіння фузаріозом, що зумовлює втрату ним життєздатності. Висока вимогливість сої до підвищеного температурного режиму зберігається упродовж всього періоду вегетації культури. Оптимальною для росту і розвитку рослин сої можна вважати середньодобову температуру повітря в межах 18–22°C. Температури нижче

біологічного нуля для сої, зокрема 15°C , гальмують розвиток рослин. Встановлено, що в осінній період практично призупиняється формування та досягання насіння за зниження температури повітря до $10\text{--}12^{\circ}\text{C}$. Експериментальним шляхом встановлено, що хоча соя і належить до групи теплолюбних культур, однак вона краще витримує приморозки, порівняно із квасолею. Зниження температури повітря на поверхні ґрунту до мінусових значень не призводить до істотного пошкодження сходів.

Найвищі врожаї соя формує, за всіх інших рівних умов, за достатньої зволоженості ґрунту впродовж вегетації. Однак на перших етапах органогенезу, посіви сої використовують невелику кількість вологи. За збільшення листостеблової маси використання вологи культурою зростає. Найбільші потреби рослини сої у волозі від фази початок цвітіння до припинення формування бобів. У цей період негативно впливають на продуктивність посівів сої атмосферні та ґрунтові посухи, які є наслідком високих температур та дефіциту атмосферних опадів [53].

Соя добре росте на різних типах ґрунтів. Однак кращими для неї є чорноземні, каштанові і підзолисті ґрунти із рівнем рН $6,5\text{--}7,0$ [52].

РОЗДІЛ 3.

УМОВИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Характеристика ґрунтових умов місця проведення досліджень

Дослідженнями за темою дипломної роботи проводили на землях державного підприємства «Дослідне господарство «Степне», яке функціонально підпорядковано Інституту свинарства і АПВ НААН та є його експериментальною базою для випробування, адаптації та впровадження закінчених наукових розробок. Центральна садиба та землекористування господарства розміщені в селищі Степне, на відстані 25 км від районного і обласного центру м. Полтава.

Впродовж тисячоліть ґрунти Полтавської області формувалися за помірного клімату із близьким до оптимального рівнем зволоженням. Процеси ґрунтоутворення відбувалися у більшості випадків на лесових карбонатних пухких породах. Вони добре забезпечені поживними речовинами, а також володіють сприятливими фізико-хімічними властивостями. На слабо дренованих вододілах і терасах найбільш поширеною була лучно-степова і степова рослинність. В той же час на розчленованих правобережжях річок переважала широколистяно-лісова рослинність. Ці фактори зумовили формування в ґрунтовому покриві області переважно чорноземів і опідзолених ґрунтів. З усієї площі земель на території Полтавщини частка чорноземних ґрунтів становить більше 92 % площі, що знаходиться в активному обробітку і 84 % сільськогосподарських угідь. Для цього типу ґрунтів характерні потужний гумусований профіль – від 80 до 120 см, формування якого відбувалося завдяки великому обсягу відмерлої рослинної маси.

Земельний масив дослідного господарства представлений чорноземами типовими мало гумусними важко суглинковими, який характеризується наступними агрохімічними показниками: вміст гумусу в шарі ґрунту 0–20 см

становить 3,72 %, азоту, що гідролізується (за Тюріним і Коновою) 5,48–8,13 мг, рухомого фосфору (за Чириковим) 12,3–15,7 мг, калію (за Масловою) 17,7–21,1 мг на 100 г ґрунту.

3.2. Погодні умови місця проведення досліджень

Характерною особливістю клімату Полтавської області є його помірна континентальність з нестабільним за порами року зволоженням, холодною зимою і жарким, а часто і посушливим літом. В цілому клімат Полтавської області характеризується наступними показниками: середня багаторічна сума опадів становить 489 мм, за вегетаційний період сої, зокрема травень – вересень – 256 мм. Найменша кількість опадів випадає переважно в вересні, а максимальна – у червні та липні.

На території Полтавської області середня багаторічна температура повітря варіює в межах від плюс 7,0 до 8,5°C. Максимальна температура може досягати 37–38°C, а мінімальна мінус 35° С. В умовах області найтеплішим місяцем є червень із середньодобовою температурою повітря 20,5°C, а самим холодним – січень – мінус 7–8°C. Середньобагаторічна дата переходу середньодобової температури повітря через 0°C восени припадає на 21 листопада, а весною – 21 березня. Тривалість безморозного періоду в повітрі становить 174 дні, а на поверхні ґрунту – 156 днів.

Погодні умови весняно-літнього періоду 2019 року.

У березні місяці 2019 року середньодобова температура повітря становила 2,8°C, за середнього багаторічного значення мінус 1,3°C. Сума опадів за місяць становила 64,4 мм, що практично становить біля двох місячних норм.

Особливістю квітня місяця 2019 року було те, що майже протягом всього місяця середня добова температура повітря була вищою за норму на 2,2 градуси за низької відносної вологості повітря. У середньому за місяць випало 57 мм опадів, що на 11 мм більше від середнього багаторічного

значення. Травень за кількістю опадів та тепловим режимом був близьким до норми.

Червень місяць був досить посушливим, випало лише 30,1 мм опадів, що на 29,7 мм менше норми. Температура повітря у червні була вищою середнього багаторічного показника на $3,9^{\circ}\text{C}$ і становила $21,9^{\circ}\text{C}$.

У липні 2019 року середньомісячна температура повітря продовжувала підвищуватися і в порівнянні з червнем, зросла на 0,8 градуса. Кількість атмосферних опадів за місяць становила 68,4 мм, або практично в межах норми.

Тепловий режим у серпні місяці 2019 року був дещо нижчим, ніж зазвичай. Практично впродовж першої та другої декад серпня 2019 року середня температура повітря була нижчою за норму, а в третій декаді відзначено її зростання, яке вже перевищувало середнє багаторічне значення. Серпень відзначався дефіцитом опадів, недобір, порівняно з нормою становив 38,7 %.

У цілому погодні умови вегетаційного періоду 2019 року були помірно сприятливими для росту і розвитку як ранніх, так і пізніх ярих культур.

Погодні умови весняно-літнього періоду 2020 року.

Метеорологічні умови у першій та другій декадах березня були близькими до звичайних, тобто температура повітря була з мінусовими значеннями. У третій декаді місяця відбулося різке наростання температури і перехід до плюсових значень, що сприяло відновленню весняної вегетації озимих в межах середньої багаторічної дати. У березні місячна сума опадів становила лише 14,1 мм, що практично на 20 мм менше норми.

Значний недобір опадів був і в квітні. Протягом місяця випало опадів 18,7 мм, за середнього багаторічного значення 40 мм. У квітні середня місячна температура повітря перевищувала 10,2 градуса і відповідно була вищою норми. Такий характер погодних умов квітня призводив до інтенсивного пересихання посівного шару ґрунту та ускладнення проростання насіння ранніх ярих культур.

У травні також бракувало ефективних опадів, їх сума становила лише 17,8 мм опадів, за норми 51 мм. Такі значення вище вказаних показників формували несприятливий гідротермічний режим у травні місяці. Підтвердженням цього є рівень ГТК в травні який дорівнював 0,33.

Червень місяць характеризувався помірною кількістю опадів, сума яких становила 53,8 мм за місячної норми 71 мм. Що стосується температури повітря, то протягом всіх декад місяця вона була вищою норми, зокрема у першій на 3,7°C, у другій на 5,0°C, у третій на 5,5 градуса. Підтвердженням цього є рівень ГТК, який становив 0,33.

У липні середньодобова температура повітря також була вищою норми, яке становило 1,1 градуса. Кількість опадів була достатньою і навіть перевищувала багаторічну місячну норму на 9,6 мм. Зважаючи на достатню кількість тепла і опадів гідротермічний коефіцієнт липня становив 0,95 або був практично на рівні середнього багаторічного показника.

Характер погодних умов у серпні місяці були близькими до екстремальних. Середня добова температура повітря дорівнювала 30,2°C, за середньої багаторічної норми 19,6°C. Такі погодні умови негативно впливали на формування врожаю пізніх культур.

Погодні умови весняно-літнього періоду 2021 року.

Температурний режим у березні 2021 року був значно вищим, ніж традиційно. Середньодобова температура повітря місяця перевищувала середнє багаторічне значення на 6,9°C.

Внаслідок підвищеного температурного фону відбувалося прискорення фізичного досягання ріллі, що дозволило масово проводити технологічні операції з підготовки ґрунту до сівби ранніх ярих культур вже з початку другої декади березня. За березень місяць випало 40,9 мм опадів, або в межах багаторічного показника.

У квітні температурний фон продовжував наростати. В середньому за місяць температура повітря становила 11,7° С, за середнього багаторічного показника 8,9 градусів.

Середньодобова температура повітря у травні була нижчою за середню багаторічну норму на 0,7 градуса і становила 14,7° С. Це відбулося внаслідок дещо прохолодніших першої та другої декад місяця. Сума опадів у травні дорівнювала 48,3 мм або лише на 2,7 мм менше норми.

Протягом всіх літніх місяців середньодобова температура повітря перевищувала середнє багаторічне значення, а саме у червні і липні, відповідно на 1,2 і 1,1 градуса, у серпні на – 2,4 градуса. Фактична сума опадів за літній період становила 138,9 мм, а норма 177 мм.

Потрібно відзначити, що значний недобір опадів у другій половині липня та впродовж всього серпня негативно вплинули на рівень урожайності пізніх ярих культур, зокрема і сої.

3.3. Методика проведення досліджень

Дослідження проводили у польовому досліді протягом 2019–2021 рр. згідно з методикою закладання польових дослідів [28]. Схема дослідів наступна (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Схема дослідів з вивчення ефективності способів передпосівного обробітку ґрунту

А. Способи передпосівного обробітку ґрунту	В. Інокулювання насіння
1. Передпосівний обробіток КПС-4 на глибину 4–5 см 2. Передпосівний обробіток КУН-6,3 на глибину 4–5 см 3. Передпосівний обробіток АК-6 на глибину 4–5 см	1. Без бактеризації 2. Бактеризація насіння препаратом Ризогумін (<i>Bradiorhizobium japonicum</i> 634b)

Метод проведення досліджень – польовий, який доповнювався лабораторними аналізами. Повторність дослідів триразова. Варіанти і повторення розміщували рендомізовано. Загальна площа елементарної ділянки дорівнювала 180 м², облікової - 80 м². Розміщували сою у сівозміні після пшениці озимої. В досліді висівали сучасний сорт сої Перлина. Сівбу

культури проводили звичайним рядковим способом із шириною міжрядь 15 см. Норма висіву насіння сої становить 700 тис. схожих на гектар. Інокулювання насіння проводили мікробіологічним препаратом Ризогумін на основі штаму бульбочкових бактерій *Bradiorhizobium japonicum* 634b. Препарат застосовували із розрахунку 200 мг на гектарну норму насіння.

Технологія вирощування культури загальноприйнята для агроформувань Лівобережного Лісостепу, за виключенням елементів, що досліджували в умовах експерименту. Згідно з програмою досліджень були проведені наступні обліки та спостереження.

Вміст продуктивної вологи в ґрунті визначали в шарі 0–30 та 0–100 см термостатно-ваговим методом в 3-х разовій повторності. Визначення проводилось в три строки розвитку сої: сходи, масове цвітіння, перед збиранням врожаю.

Облік бур'янів у посівах культур проводили кількісно-ваговим методом в два строки вегетації культури згідно [55].

Спостереження за настанням основних фенологічних фаз за росту і розвитку рослин сої проводили згідно [43]. Впродовж періоду вегетації фіксували основні фази росту і розвитку рослин та етапи органогенезу [56]. Початок настання відповідної фази відзначали, коли в неї вступало 10 % рослин і повну – 75 % рослин культури.

Облік урожайності насіння сої проводили методом суцільного обмолоту кожної ділянки прямим комбайнуванням. Потім проводили зважуванням і перерахунок урожайності з 1 га із врахуванням показників вологості насіння та чистоти.

Економічну ефективність різних способів передпосівного обробітку ґрунту під сою розраховували на основі технологічних карт та згідно методичних вказівок [45]. Оцінку достовірності даних дослідів здійснювали за допомогою дисперсійного аналізу [44].

3.4. Агротехніка вирощування культури

Сорт сої Перлина. Сорт сої Перлина зернового напрямку використання. Він стійкий до дефіциту вологи ґрунту в період формування і наливу насіння. Завдяки оптимальному поєднанню в зерні сорті високого вмісту білка і жиру, має добрі смакові якості і може з успіхом використовуватися у харчовій промисловості. Занесений до Державного реєстру сортів рослин і садивного матеріалу, придатних для широкого поширення в Україні з 2016 року. Рекомендований для вирощування в зонах Лісостепу і Степу. Оригінатор – Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва Національної академії аграрних наук України.

Сортові ознаки. Рослини вирізняються середньою висотою 80-90 см, напівстигнутої форми з потовщеним центральним стеблом. Рослинам притаманне світлосіре опушення, квітки фіолетового забарвлення, за розміром насіння крупне, а за формою – овально-кулясте, світло-жовте, рубчик світло-брунатний.

Біологічні ознаки. За строками досягання сорт ранньостиглий, тривалість періоду вегетації 100-110 діб. Сорт достатньо стійкий до несприятливих умов зовнішнього природного середовища, зокрема до вилягання (8,0-9,0 балів), до розтріскування насіння (8,0-9,0 балів), до збудників хвороб та шкідників (8,0 балів), придатний до збирання прямим комбайнуванням.

Господарські властивості. Рекомендована норма висіву за широкорядного (ширина міжрядь 45 см) способу сівби 0,6 млн. схожих насінин, за суцільного – 0,7-0,8 млн. схожих насінин на 1 гектар. Агротехніка сорту загальноприйнята для вирощування зонах Лісостепу і Степу. Маса 1000 насінин становить 160-170 г. В насінні вміст білка знаходиться в межах 38-42 %, жиру – 19-22 %. Потенційна урожайність насіння до 5,0 т/га. Максимальна урожайність сорту Перлина у 2014 р. становила: у зоні Полісся – 3,15 т/га (Городенківська ДСС Івано-Франківської області), в Лісостепу –

3,27 т/га (Кельменецька ДСС Чернівецької області), у Степу – 2,46 т/га (Первомайська ДСС Миколаївської області).

Місце у сівозміні та попередники. Соя добре реагує на розміщення у просапних ланках сівозмін, на чистих від бур'янів полях. Найкращими попередниками в умовах регіону для сої є ячмінь ярий, пшениця озима, жито озиме, кукурудза на силос і зерно, кормові та овочеві культури. Недопустимо висівати сою після соняшника, однорічних і багаторічних бобових культур. Суть такого обмеження полягає в тому, що ці культури мають спільні хвороби та шкідників, що неминуче призведе до зниження продуктивності культури за нехтування такою рекомендацією.

Основний обробіток ґрунту. Технологічна схема та послідовність операцій з підготовки ґрунту під сою включає одно- чи дворазове лущення стерні після збирання попередника, оранку на зяб і пізньоосіннє вирівнювання поверхні поля. Глибина оранки може варіювати залежно від попередника, зокрема після зернових культур – 20-22 см, після кукурудзи на зерно – 25-27 см. На чистих від бур'янів полях з мінімальною кількістю рослинних решток оранку можна обмежитися безполицевим розпушуванням плоскорізами-глибокорозпушувачами або важкими культиваторами-плоскорізами на глибину 18-20 см.

Удобрення. Зважаючи на те, що соя частину азоту може фіксувати з атмосфери та використовувати його для живлення, під культуру в сучасних умовах доцільно вносити 50-60 кг/га гранульованого суперфосфату або 100–150 кг/га нітроамофоски у рядки одночасно з сівбою.

Передпосівний обробіток ґрунту. Завдання передпосівного обробітку ґрунту найповніше зберегти вологу у верхньому шарі ґрунту, знищити сходи бур'янів, в міру розпушити ґрунт, вирівняти поверхню поля та підготувати посівне ложе для загортання насіння. Для цього слід проводити мілкі розпушування до 4-5 см культиваторами «Компактор», «Смарагд», «Європак», «Скорпіон».

Підготовка насіння. Обов'язковим елементом передпосівної підготовки насіння повинно бути обробка протруйниками фунгіцидної дії, зокрема Віалл, Віалл Траст, Віалл Тріо.

Важливим заходом підвищення врожайності сої та активізації симбіотичної діяльності є інокуляція насіння штамми азотфіксувальних бактерій. Цей агротехнічний захід з підготовки насіння виконується під накриттям в день сівби.

Сорти. В умовах регіону доцільно вирощувати сорти скоростиглої, ранньостиглої і середньоранньої груп. Співвідношення сортів між цими групами стиглості 20-40-40. Рекомендуються такі сорти – Перлина, Сіверка, Алмаз, Білосніжка, Антрацит, Арніка, Спритна.

Сівба. Сою найбільш доцільно сіяти, коли середньодобова температура ґрунту на глибині загортання насіння встановлюється на рівні 10-12 градусів. Це співпадає з такими календарними строками: остання п'ятиденка квітня та перша травня. Сівбу сої практикують проводити суцільним, широкорядним, з шириною міжрядь 30 або 45 см способами. Норма висіву насіння за широкорядного способу сівби 500-550 тис. штук схожих зерен на гектар, а за суцільного 650–700 тис. штук з перерахунком на посівну придатність.

Догляд за посівами. Головним конкурентом за променисту енергію, елементи мінерального живлення та, насамперед, за воду у посівах сої є бур'яни. Тому основним завданням з догляду за посівами культури є зменшення їх шкодочинності впродовж вегетації.

Навесні до або після сівби, але до одержання сходів сої вносять ґрунтовий гербіцид Харнес 2,5 л/га або його аналоги (Герб 900, Трофі та ін.). За переважання у посівах культури злакових однорічних і багаторічних бур'янів доцільно застосувати один із грамініцидів: Фюзілад форте, Міура, Пантера. За змішаного типу забур'яненості заслуговує особливої уваги гербіцид Пульсар, внаслідок меншої небезпеки негативної післядії на

наступні культури у сівозміні. Найбільш доцільно його застосувати у фазу 2-3 справжніх листків сої. Норма витрати препарату Пульсар 0,75-1,0 л/га.

В період вегетації соя також вразлива до негативної хвороб, зокрема аскохітозу, пероноспорозу, борошнистої роси, іржі, фузаріозу, септоріозу, антракнозу. У разі їх виявлення посіви сої обробляють препаратами: Фортеця Тотал ЕС, к.е. (1,0 л/га), Фулгор Голд (0,6 л/га), Аканто Плюс (0,5–0,75 л/га), Бенорад, з.п. (1,5 кг/га), Коронет (0,6–0,8 л/га), або їх аналогами. Доцільним є також захист культури в період вегетації від комплексу шкідників. За перевищення ними економічних порогів шкодочинності, використовують інсектициди: Борея, к.с. (0,10–0,12 л/га, 0,14 л/га проти совок), Карате Зеон (0,15–0,2 л/га) для боротьби з акаціевою вогнівкою, біланами; Брейк, м.е. (0,07–0,10 л/га проти акаціевої вогнівки, трав'яних клопів), Бі 58 – новий, к.е. (0,5–1,0 л/га для знищення вогнівок, попелиць).

Збирання врожаю. Проводиться в стислі строки, прямим комбайнуванням за вологості зерна 14–16 %. Висота зрізу рослин повинна бути якомога меншою, щоб підрізання відбувалося нижче місця прикріплення нижніх бобів. Для цього також використовують сучасні жатки, які копіюють поверхню поля. Зібране та очищене зерно зберігається за вологості 12–14 %.

РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

4.1. Водоспоживання посівів сої залежно від способів передпосівного обробітку ґрунту

В.Ф. Сайко, зазначає що у період проростання насіння сої потреба у волозі становить 100–120 % від його маси [57]. Найбільш інтенсивне водоспоживання у неї в період від початку цвітіння до початку наливання бобів. Це свідчить про те, що рослини сої саме протягом вище зазначеного періоду найбільш вимогливі до умов вологозабезпечення. Посуха у цей час різко знижує урожай насіння. Вимоги культури до вологості ґрунту за фазами розвитку змінюється наступним чином: набухання насіння – паростки 80–100 %, поява третього листка – гілкування – бутонізація 70 %, цвітіння – утворення бобів – 80 %, налив насіння 80–70 %, дозрівання – 60 % [9].

Проведені нами дослідження були спрямовані на з'ясування зміни вмісту доступної вологи у ґрунті під посівами сої залежно від технології передпосівного обробітку. Відомо, що різні способи та ґрунтообробні знаряддя, які використовуються для передпосівного обробітку ґрунту неоднаково впливають та на стан вологості ґрунту. На даний час не існує єдиної думки щодо абсолютної переваги того чи іншого способу передпосівного обробітку ґрунту, знарядь, які при цьому будуть використовуватись та глибини його виконання.

Результати польового досліді свідчать, що застосування різних знарядь в технології передпосівного обробітку ґрунту та сформована ними структура посівного шару, у середньому за роки досліджень (2019–2021 рр.) зумовило відмінності за вмістом доступної вологи як у шарі ґрунту 0–30 см, так і 0–100 см (табл. 4.1). Так, результати досліджень свідчать, що на період сходів сої максимальними запаси продуктивної вологи у орному шарі ґрунту були за проведення передпосівного обробітку ґрунту комбінованим агрегатом АК-6

на глибину 4–5 см, і становили 42,8 мм. За виконання передпосівного розпушування ґрунту паровим культиватором КПС-4,0 в агрегаті із важкими зубовими боронами вміст продуктивної вологи у шарі ґрунту 0–30 см дорівнював 41,2 мм, що на 3,7 % менше, порівняно із попереднім варіантом передпосівного обробітку. У разі проведення допосівного обробітку ґрунту культиватором КУН-6,3 запаси продуктивної вологи у 0–30 см шарі були вищими, порівняно із обробітком КПС-4,0 на 1,5 % і поступалися на 2,3 % варіанту із культивацією агрегатом АК-6.

У фазу масового цвітіння вміст доступної вологи в орному шарі ґрунту за варіантами дослідів становив 35,1–39,4 мм. Слід відзначити, що за період від сходів до масового цвітіння, посівами сої використано з ґрунту, залежно від технології передпосівного обробітку ґрунту 3,4–6,1 мм продуктивної вологи або 7,9–14,8 %, а до часу збирання – 13,3–19,1 %. Ці експериментальні дані свідчать про порівняно високу і стабільну зволоженість орного шару ґрунту під посівами сої.

Подібною була тенденція щодо динаміки показників вмісту доступної вологи в ґрунті впродовж періоду вегетації сої і в шарі ґрунту 0–100 см. Результати дослідів свідчать, що в метровому шарі ґрунту, залежно від технології передпосівного обробітку запаси продуктивної вологи варіювали від 149,1 до 153,4 мм. Впродовж періоду вегетації рослин сої використовували вологу на підтримання процесів життєдіяльності, а також були і непродуктивні її втрати через випаровування з поверхні ґрунту, що призвело до істотного зменшення доступної вологи на період збирання культури. Результати дослідів свідчать, що на вище зазначений період вміст продуктивної вологи в шарі ґрунту 0–100 см був найменший (44,6 мм) за проведення передпосівної культивації агрегатом КПС-4,0. В той же час найбільше вологи в метровому шарі ґрунту (52,8 мм) залишали посіви сої за передпосівного розпушування ґрунтообробним агрегатом АК-6. Це 18,3 % більше порівняно із допосівним розпушуванням ґрунту культиватором КПС-4,0. Варіант дослідів, де передпосівний обробіток ґрунту проводили

агрегатом КУН-6,3, за впливом на запаси доступної вологи у шарі ґрунту 0–100 см, займав проміжне положення.

Таблиця 4.1

Запаси продуктивної вологи у ґрунті за основними фазами сої залежно від способів передпосівного обробітку, середнє за 2019–2021 рр., мм

Варіанти передпосівного обробітку	Шар ґрунту, см	Фази розвитку			Середнє
		сходи	масове цвітіння	збирання	
Передпосівний обробіток КПС-4 на глибину 4–5 см	0–30	41,2	35,1	33,3	36,5
	0–100	149,1	94,6	44,6	96,1
Передпосівний обробіток КУН-6,3 на глибину 4–5 см	0–30	41,8	38,6	34,3	38,2
	0–100	150,6	108,5	46,7	101,9
Передпосівний обробіток АК-6 на глибину 4–5 см	0–30	42,8	39,4	37,1	39,8
	0–100	153,4	119,0	52,5	108,3
<i>V</i> %=		62,1	53,9	18,7	50,5

Абсолютна величина запасів доступної вологи у ґрунті протягом вегетації сої залежала також від погодних умов, які склались впродовж років досліджень, і особливо, від кількості опадів у весняно-літній період. Як вказують результати по окремих роках досліджень, нагромадження вологи в ґрунті у посушливий 2020 та недостатньо зволожений 2019 рік було дещо нижчим порівняно із 2021 роком. Проте достатня кількість опадів які випали в критичний за водоспоживанням для сої період, сприяло ефективному їх використанню рослинами.

4.2. Формування ценозу бур'янів у посівах сої залежно від способів передпосівного обробітку ґрунту

Контролювання бур'янів є одним із найбільш важливих завдань сучасного землеробства. Вирішення цієї проблеми ускладнюється чинниками пов'язаними із характерними для бур'янів біологічними особливостями. До

специфічних особливостей бур'янів відносять величезну плодючість рослин, здатність насіння зберігати схожість впродовж тривалого періоду, а також неодноразово проростати. Із усього запасу насіння бур'янів в ґрунті тільки 25 % мають схожість, однак їх кількість незрівнянна з кількістю насіння культурних рослин, яке висівається [55]. Рослини бур'янів здатні формувати потужну кореневу систему, а також листо-стеблову масу, яка може споживати в десятки разів більше вологи із ґрунту, ніж культурні рослини. Встановлено, що транспіраційний коефіцієнт у бур'янів у 3–4 рази вищий, порівняно із польовими культурами [33]. У зв'язку з цим, в умовах сьогодення найбільш поширеним прийомом знешкодження бур'янів є вчасне вживання комплексу дієвих заходів, до яких належить і обробіток ґрунту, адже велика потенційна засміченість сільськогосподарських угідь вимагає розробки і впровадження нових, більш досконалих і ефективних прийомів в системі обробітку ґрунту. Дослідженнями багатьох наукових установ і практикою сільськогосподарського виробництва встановлено, що забур'яненість орного шару також формується саме під впливом основного обробітку. Внаслідок різниці в технологічних операціях, які виконують знаряддями за полицевих і безполицевих обробітків, суттєво відрізняється характер перерозподілу насіння бур'янів по профілю орного шару і тим саме створюються різні умови для їх проростання. Як зазначає Ю.П. Манько, за щорічної оранки утворюється гомогенний, з рівномірним розподілом насіння по всій глибині орний шар. Тривале ж безполицеве розпушування призводить до утворення гетерогенного шару, який обробляють, з переважаючим розміщенням насіння бур'янів у шарі 0–10 см. До останнього часу немає єдиної думки щодо ролі полицевих і безполицевих обробітків у зменшенні забур'яненості. Прихильники різних систем основного обробітку ґрунту по-різному пояснюють розподіл насіння бур'янів в ґрунті: за оранки переміщується значна частина життєздатного насіння, кореневищ, корневих пагонів у глибші шари ґрунту, де вони проростають і проростки гинуть, не досягнувши поверхні; за систематичного безполицевого обробітку до 70%

насіння бур'янів концентрується у верхньому шарі, що є причиною високої забур'яненості. За цього не тільки підвищується засміченість орного шару, але і суттєво змінюється тип забур'яненості. Якщо за оранки домінують одно- та дворічні бур'яни, за плоскорізного обробітку зростає забур'яненість багаторічними [42]. Важливим критерієм в оцінці проти бур'янової ефективності відмінних технологічних схем передпосівного обробітку ґрунту є їх вплив на формування бур'янового компоненту агроценозу, особливо в початкові періоди вегетації культурних рослин, коли між ними відбувається конкуренція за фактори життя.

За середніми результатами досліджень впродовж 2019–2021 рр., виявлено, що за обліку бур'янів у фазу 2-го трійчатого листка сої найменшу їх кількість 57,5 шт./м², зокрема і 2,3 шт. багаторічних видів, спостерігали за передпосівної культивування агрегатом АК-6 (табл. 4.2).

Таблиця 4.2

Забур'яненість посівів сої залежно від способів передпосівного обробітку ґрунту, шт./м² (середнє за 2019–2021 рр.)

Варіанти обробітку	Строки визначення та забур'яненість					
	у фазу 2-го трійчатого листка			на час збирання врожаю		
	всього	в тому числі		всього	в тому числі	
		однорічних	багаторічних		однорічних	багаторічних
Передпосівний обробіток КПС-4 на глибину 4–5 см	69,7	69,7	-	8,4	6,9	1,5
Передпосівний обробіток КУН-6,3 на глибину 4–5 см	68,6	66,1	2,5	8,3	8,3	-
Передпосівний обробіток АК-6 на глибину 4–5 см	57,5	55,2	2,3	6,7	5,4	1,3
<i>НІР_{0,95}</i>	5,4	—	—	1,6	—	—

За передпосівної культивування агрегатом КУН-6,3 загальна кількість бур'янів зростала до 68,6 шт./м². Перевищення, за кількістю рослин бур'янів, порівняно із попереднім варіантом передпосівного розпушування ґрунту

становило 11,1 шт./м² або 19,3 %. У разі проведення допосівного розпушування ґрунту культиватором для суцільного обробітку КПС-4 забур'яненість посівів сої у фазу 2-го трійчатого листка була найвищою. За результатами обліку встановлено, що на цьому варіанті обробітку ґрунту нараховано 69,7 шт./м² бур'янів. Це на 1,1 шт./м² рослин або 1,6 % більше, ніж за розпушування ґрунту агрегатом КУН-6,3, а також більше на 12,2 шт./м² рослин або 21,2 %, порівняно із варіантом обробітку, на фоні якого найменшою була кількість бур'янів.

Що стосується стану забур'яненості посівів сої на час збирання врожаю то порівняно із обліком у фазу 2-го трійчатого листка, кількість рослин бур'янів на 50,8–61,3 шт./м² або 87,9–90,6 %. Це наслідок застосування післясходового гербіциду та пригнічення бур'янів добре розвиненою вегетативною рослин сої. Підрахунками встановлено, що перед збиранням сої найменше бур'янів (5,4 шт./м²) було у посівах за передпосівного обробітку ґрунту агрегатом АК-6. За розпушування ґрунту перед сівбою культиваторами КУН-6,3 і КПС-4 у посівах сої нараховували, відповідно 8,3 і 8,4 шт./м² бур'янів, що на 23,9 і 25,4 % більше, порівняно із культивацією ґрунтообробним знаряддям АК-6. Слід відзначити, що як за першого, так і другого підрахунку бур'янів, у посівах сої переважали ярі пізні види. Серед них найбільш поширеними були: щириця звичайна (*Amaranthus retroflexus* L.), мишій сизий (*Setaria glauca* L.), лобода біла (*Chenopodium album* L.).

4.3. Вплив різних способів передпосівного обробітку ґрунту на урожайність сої

Головним показником, який свідчить про ефективність запровадження того чи іншого технологічного чиннику є досягнутий рівень зернової продуктивності культури. Урожайність або ступінь реалізації біологічного потенціалу продуктивності культури є наслідком сукупної дії умов життєдіяльності рослин, які формуються за впливу метеорологічних

чинників та впроваджених прийомів в технологіях вирощування. Лише за сприятливого збігу, коли всі чинники, що в тій чи іншій мірі приймають участь у формуванні врожаю близькі до оптимального рівня, є висока ймовірність отримання максимальної урожайності. Саме аналіз її зміни під впливом чинників погоди дає змогу найбільш об'єктивно оцінити дію заходів, які вивчали, на процеси росту і розвитку сої та рівень її урожайності насіння.

Трирічні (2019–2021 рр.) результати польових досліджень свідчать, що способи передпосівного обробітку ґрунту мають безпосередній вплив на формування продуктивності сої (табл. 4.3).

Таблиця 4.3

Урожайність насіння сої залежно від способу передпосівного обробітку ґрунту та бактеризації насіння, т/га

Варіанти обробітку		Роки			
		2019 р.	2020 р.	2021 р.	середнє за 2019-2021 рр.
Передпосівний обробіток КПС-4 на глибину 4–5 см	без інокулювання	2,25	1,64	2,35	2,08
	інокулювання	2,51	1,84	2,50	2,28
Передпосівний обробіток КУН-6,3 на глибину 4–5 см	без інокулювання	2,40	1,71	2,36	2,16
	інокулювання	2,64	1,83	2,66	2,38
Передпосівний обробіток АК-6 на глибину 4–5 см	без інокулювання	2,48	1,79	2,46	2,24
	інокулювання	2,67	2,00	2,76	2,48
НІР _{0,95}	<i>передпосівний обробіток: 2019 р. - 0,20, 2020 р. - 0,21, 2021 р. - 0,21</i>				
	<i>інокулювання: 2019 р. - 0,16, 2020 р. - 0,17, 2021 р. - 0,16</i>				

Аналіз результатів досліджень показав, що за передпосівного розпушування ґрунту культиватором КПС-4 та допосівного інокулювання насіння штамом азотфіксувальних бактерій урожайність становила 2,28 т/га, що на 0,20 т/га або 9,3 % перевищувало варіант, де не проводили бактеризацію. За використання для передпосівного обробітку культиватора КУН-6,3 рівень урожайності зріс до 2,16 т/га. Оброблення насіння сої бактеріальними препаратами, зокрема Ризогуміном виявило позитивний

їхній вплив на формування врожаю культури. Бактеріальний препарат, дія якого спрямована на інтенсифікацію процесів симбіотичної азотфіксації, сприяв збільшенню врожайності культури на 0,22 т/га або 10,2 %. Найнищий рівень урожайності насіння сої – 2,48 т/га одержано за впровадження в технологію вирощування проведення передпосівного розпушування ґрунту агрегатом АК-6 та передпосівної бактеризації насіння штамом бульбочкових бактерій, які входять до мікробіологічного препарату Ризогумін. Приріст врожаю від інокулювання становив 0,24 т/га або 10,7 %.

Таким чином, за результатами досліджень виявлено, що найбільш ефективним виявилось поєднання у технології вирощування культури таких елементів як передпосівний обробіток ґрунтообробним агрегатом АК-6 та бактеризація насіння штамом бульбочкових бактерій, яке сприяло отриманню максимальної урожайності насіння сої в досліді – 2,48 т/га.

РОЗДІЛ 5.

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ РІЗНИХ СПОСОБІВ ПЕРЕДПОСІВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ПІД СОЮ

У технології вирощування сільськогосподарських культур значна частка виробничих витрат припадає на проведення основного і передпосівного обробітку ґрунту. Розмір витрат коштів та інших матеріально – технічних ресурсів залежить від системи, способу, глибини, інтенсивності обробітку ґрунту, складу агрегату. Обробіток ґрунту - це досить енергоємний та фінансово затратний технологічний захід.

На основі даних досліджень, економічних розрахунків і енергетичної оцінки результатів М. М. Караманом [31] виявлено, що за впровадження мінімалізованих систем обробітку ґрунту доцільно енергозберігаючий ефект вираховувати не за рахунок зменшення енергетичних витрат у вигляді пально-мастильних матеріалів, але із урахуванням витрат енергії на мінеральні добрива, гербіциди, фунгіциди, інсектициди, використання яких у такого рівня технологій закономірно зростає.

За спостереженнями В. Г. Андрійчука виявлено, що загальні виробничі витрати по технології вирощування культур знижуються на 40 % за повної відмови від полицевої оранки, а продуктивність істотно не змінюється порівняно з традиційним способом обробітку [6]. В наших дослідженнях також відзначені подібні тенденції щодо розміру виробничих витрат за різних способів передпосівного обробітку ґрунту. Для оцінки економічної ефективності вирощування сої нами використовували наступні показники: урожайність насіння, реалізаційна ціна, виробничі витрати. Розрахунок виробничих витрат здійснювали за технологічними карти вирощування сої у досліді з урахуванням специфіки різних варіантів передпосівного обробітку ґрунту та згідно з вимогами нормативних документів.

Розрахунок економічних показників, за результатами одержаних дослідних даних свідчить, що фактори, які вивчали в технології вирощування

сої, зокрема способи передпосівного обробітку ґрунту, мали помітний вплив на їх величину. Так, найбільша сума виробничих витрат у досліді була за проведення передпосівного обробітку ґрунту культиватором КПС-4, де вони становили 14435–14560 грн/га (табл. 5.1). В той же час найменший розмір виробничих витрат був на варіанті із проведенням передпосівного обробітку ґрунтообробним агрегатом АК-6, зокрема 14105 і 14228 грн/га, що на 330–332 грн/га або 3,1–3,3 % менше, порівняно з обробітком культиватором КПС-4.

Таблиця 5.1

Вплив різних способів передпосівного обробітку ґрунту на економічну ефективність вирощування насіння сої

Показники ефективності	Варіанти передпосівного обробітку ґрунту					
	Передпосівний обробіток КПС-4		Передпосівний обробіток КУН-6,3		Передпосівний обробіток АК-6	
	без інокулювання	інокулювання	без інокулювання	інокулювання	без інокулювання	інокулювання
Урожайність, т/га	2,08	2,28	2,16	2,38	2,24	2,48
Вартість основної продукції, грн/га	34407,4	37715,8	35730,7	39370,0	37054,1	41024,2
Виробничі витрати, грн/га	14435	14560	14162	14286	14105	14228
Собівартість 1 т зерна, грн	6939,9	6386,0	6556,5	6002,5	6296,9	5737,1
Умовний чистий прибуток, грн/га	19972,4	23155,8	21568,7	25084,0	22949,1	26796,2
Рентабельність, %	138,4	159,0	152,3	175,6	162,7	188,3
Витрати праці на 1 т зерна, люд. год.	2,12	2,31	2,05	2,07	1,95	1,99

Фактори, що досліджували в різній мірі впливали на зростання рівня урожайності культури. Тому, закономірно, що із підвищенням урожайності культури, зростала і вартість валової продукції, яка за проведення культивування КПС-4 становила 34407,4–37715,8 грн/га, за обробітку КУН-6,3 – 35730,7–39370,0 грн/га, за культивування АК-6 – 37054,1–41024,2 грн/га.

Економічні розрахунки свідчать, що за проведення передпосівної культивування КПС-4 значення умовного чистого прибутку, залежно від фону передпосівного інокулювання насіння, змінювався від 19972,4 до 23155,8 грн/га. За проведення вище зазначеної технологічної операції культиватором КУН-6,3 показник умовного чистого прибутку становив 21568,7 грн/га або зріс порівняно з культивуванням КПС-4 на 1596,3 грн/га або 8,0 %, за інокуляції насіння дорівнював 25084,0 грн./га. За передпосівного обробітку ґрунту агрегатом АК-6 умовний чистий прибуток був найвищим і становив 22949,1–26796,2 грн./га. На цьому фоні весняного обробітку ґрунту, порівняно із розпушуванням культиваторами КПС-4 і КУН-6,3, збільшення умовного чистого прибутку становило, відповідно 2976,7–3640,4 і 1380,4–1712,2 грн/га або 14,9–15,7 і 6,4–6,8 %.

Найбільш важливими оціночними показниками, які порівняно об'єктивно характеризують економічну ефективність використання різних способів передпосівного обробітку ґрунту за вирощування насіння сої є його собівартість та рентабельність.

Розрахунками встановлено, що найбільша собівартість 1 тонни насіння сої була за проведення передпосівного розпушування культиватором КПС-4, де цей показник залежно від фону інокулювання варіювала від 6386,0 до 6939,9 грн/т. Рентабельність виробництва сої на цьому варіанті становила від 138,4 до 159,0 %.

За проведення культивування КУН-6,3 відзначено зменшення собівартості одиниці зернової продукції та підвищення рівня рентабельності. Так, на фоні без обробки насіння штамом бульбочкових бактерій собівартість 1 т зерна дорівнювала 6556,5 грн, за рівня рентабельності 152,3 %. За проведення

бактеризації насіння мікробіологічним азотфіксувальним препаратом собівартість 1 т насіння дещо знижувалася на 8,4 %, і становила 6002,5 грн/т, за рентабельності 175,6 %.

Найнижча собівартість 1 тонни насіння сої була за передпосівної культивуації ґрунтообробним агрегатом АК-6 – 5737,1–6296,9 грн/т. На цьому варіанті передпосівного обробітку ґрунту найвищим був і показник рентабельності вирощування культури, який становив 162,7–188,3 %.

Отже, за передпосівного обробітку ґрунту виконаного знаряддям АК-6 на фоні бактеризації насіння мікробіологічним препаратом Ризогумін одержано найвищі показники економічної ефективності вирощування насіння сої.

РОЗДІЛ 6.

ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

В Україні проведення екологічної експертизи почали на початку 80-х років минулого століття через значне погіршення екологічного стану територій, особливо після аварії на Чорнобильській атомній електростанції. Для проведення оцінки екологічного стану, «експертизи» потрібними були відповідні знання і фахівці. Цю роботу на даний час здійснюють 6 спеціально утворені юридично самостійні структури, комісії або сформовані Міністерством екології та природних ресурсів підрозділи з еколого-експертної оцінки ризиків [1].

Відповідно до положень чинного законодавства, зокрема закону «Про оцінку впливу на довкілля», який прийнято Верховною Радою України від 23 травня 2017 р., № 29 зі змінами, які внесено у 2019, 2020 і 2021 роках, здійснення екологічної експертизи є обов'язковим за всіх видів діяльності, які тим чи іншим чином можуть негативно впливати на стан довкілля. Важливо відзначити, що в умовах сьогодення надзвичайно нагальною є потреба об'єктивної і своєчасної оцінки наслідків зумовлених негативним впливом людської діяльності на агроєкосистему. Поряд з цим важливим є не лише наявність інформації щодо шкочинної дії антропогенного впливу на стан навколишнього природного середовища, але й розробка відповідних ефективних заходів які б усували або мінімізували можливі негативні наслідки. У сільськогосподарському виробництві екологічній оцінці підлягають всі технологічні заходи з вирощування польових культур або інша діяльність, яка може нести загрозу довкіллю або створювати небезпеку для здоров'я людей [1].

Згідно нормативних документів на даний час в державі Україна проводять громадську та інші передбачені законодавством види екологічної експертизи. Заключення та пропозиції державної екологічної експертизи носять обов'язковий для виконання всіма суб'єктами господарювання

характер. Приймаючи рішення щодо подальшої роботи об'єктів, де здійснено екологічну експертизу, заключення державної екологічної експертизи беруться до відома на тому ж рівні, що і результати інших видів державних експертиз. Рішення громадської та інших екологічних експертиз носять лише мотиваційний характер. Однак її результати, за доцільності, можуть враховуватися за проведення державної екологічної експертизи.

Провівши екологічну експертизу технології вирощування сої в дослідному господарстві "Степне" можна зробити наступні висновки:

- як позитив слід відзначити, що в господарстві побудовано спеціальні стаціонарні площадки для складування і зберігання гною, а також обладнано приміщення для складування мінеральних добрив та отрутохімікатів відповідно до вимог чинного природоохоронного законодавства. Також виділено та відповідно до чинних вимог обладнано спеціальне приміщення для тимчасового зберігання тари з під використаних мінеральних добрив, отрутохімікатів, відпрацьованих мастил, забруднених мастилами ганчірок та піску. Утилізація шкідливих відходів відбувається на спеціалізованих підприємствах відповідно до укладених господарством угод;

- для підвищення родючості ґрунтів та захисту від ерозії в дослідному господарстві «Степне» необхідно зменшити глибину полицевої оранки або замінити її плоскорізним чи чизельним розпушуванням ґрунту під культури сівозміни. Також доцільно застосовувати комбіновані широкозахватні агрегати для передпосівного обробітку ґрунту, сівби, догляду за посівами з метою скорочення кількості проходів тракторних агрегатів по полю та як наслідок зменшення ущільнення поверхні поля;

- для поповнення ґрунту органічною речовиною максимально використовувати подрібнену побічну продукцію сільськогосподарських культур - солому зернових культур, стебла соняшнику та кукурудзи, що забезпечить покращення умов нагромадження та використання ґрунтової вологи, а також мінімізацію деградаційних процесів ґрунту;

- на перспективу для зменшення ймовірності пестицидного забруднення в господарстві доцільно побудувати спеціальні площадки для приготування їх робочих розчинів та укомплектувати сучасним обладнанням;
- для безпечного зберігання рідких мінеральних добрив (КАС) потрібно придбати спеціальні резервуари та обладнати площадку;
- на полях за мінімальної кількості бур'янів у посівах сільськогосподарських культур широко використовувати агротехнічні заходи їх контролювання;
- практикувати застосування мікробіологічні препарати, мікродобрива з метою зменшення норм внесення мінеральних добрив, а також речовини біологічного походження для боротьби із шкідниками та хворобами польових культур;
- чітко дотримуватись рекомендованих регламентів використання отрутохімікатів з метою досягнення максимального ефекту від їх застосування.

РОЗДІЛ 7.

ОХОРОНА ПРАЦІ

Завдання охорони праці зводиться до створення безпечних і нешкідливих умов роботи у відповідних підприємствах. В умовах сучасного сільськогосподарського їй приділяється все більше уваги. В свою чергу на створення безпечних і нешкідливих умов праці на виробництві, щорічно зростають потреби матеріально-технічних ресурсів. Крім того актуальним є впровадження сучасних знань і інноваційних рішень в галузі охорони праці. На даний час, істотною є різниця між рівнем інформованості, знаннями про методи і засоби охорони праці, і фактичним впровадженням їх в умовах конкретного підприємства чи виробництва. Зведення до мінімуму цих невідповідностей має бути покладено на фахово підготовлених спеціалістів не лише у сфері екології та охорони довкілля, але й в галузі створення безпечних, нешкідливих, здорових умов праці на будь якому виробництві. У зв'язку з цим дуже великого значення і ролі набувають знання з питань охорони праці. Базові уміння, досвід з питань охорони праці набуваються під час навчання майбутніх фахівців [29]. Згідно з “Типовим положенням про службу охорони праці” і Закону України “Про охорону праці” (ст. 15) відповідальність за організацію та стан охорони праці в ДПДГ «Степне» Полтавського району несе керівник господарства. До безпосередніх посадових обов'язків керівника входить створення в кожному структурному підрозділі, на кожному робочому місці умов праці відповідно до нормативно-правових актів. Для забезпечення належних умов праці директор організовує в господарстві систему управління охороною праці. Також призначає відповідальних посадових осіб, які будуть займатися вирішенням конкретних питань з охорони праці. Ця група відповідальних осіб розробляє комплекс організаційних заходів для досягнення встановлених нормативів з охорони праці та інші роботи. В господарстві відповідальним за охорону праці є інженер з охорони праці. Керівники виробничих цехів і головні спеціалісти

господарства безпосередньо несуть відповідальність за організацію та стан охорони праці в межах своїх підрозділів і галузей.

Технологія вирощування сої включає в себе ряд механізованих робіт: обробіток ґрунту (основний і передпосівний), внесення мінеральних добрив, сівба, обробка посівів засобами захисту рослин, збирання і доробка зерна.

Для покращення умов праці і підвищення рівня безпеки та охорони праці в господарстві рекомендується:

1. В кожному виробничому підрозділі організувати куточки з охорони праці та безпеки життєдіяльності і щорічно їх наповнювати новими нормативно-правовими матеріалами.

2. Для підготовки і внесення мінеральних добрив максимально залучати механізовні пристрої які мають бути оснащені пристосуваннями, які б зменшували пилоутворення.

3. Приготування розчинів отрутохімкатів проводити на спеціальних стаціонарних площадках, укомплектованих сучасним обладнанням, яке буде мінімізувати контакт працівника із шкідливими препаратами та їх розчинами. До виконання такого виду робіт потрібно залучати тільки висококваліфікованих працівників.

4. Спеціально обладнати вантажні автомобілі для забезпечення механізованої загрузки сівалок сипучими, порошкоподібними мінеральними добривами та протруєного насіння з тим, щоб виключити попадання шкідливого пилу до дихальних шляхів зайнятих на цих роботах працівників.

5. При проведенні робіт з отрутохімкатами і мінеральними добривами необхідно чітко дотримуватись технологічних регламентів їх застосування передбачених інструкцією виробника, а також тривалості робочої зміни відповідно розробленим і науково обґрунтованим рекомендаціям щодо виконання таких робіт.

6. Щорічно проводити медичні огляди та підвищення кваліфікації працівників, які залучаються до робіт з отрутохімкатами, на спеціальних курсах у закладах чи установах, які ліцензовані із відповідного напрямку.

7. В повному обсязі забезпечити працівників необхідними засобами індивідуального захисту та спецодягу.

ВИСНОВКИ

1. Встановлено, що на час збирання найбільшим вміст доступної вологи в метровому шарі ґрунту під посівами сої був за передпосівного розпушування ґрунтообробним агрегатом АК-6. Перевищення вмісту вологи на вище зазначеному варіанті, порівняно із допосівним обробітком ґрунту культиватором КПС-4,0 становило 18,3 %.

2. За даними обліку виявлено, що як у фазу другий трійчатий листок, так і перед збиранням найменше бур'янів нараховували у посівах сої за передпосівного обробітку ґрунту агрегатом АК-6.

3. За впливом на насінневу продуктивність сої найбільш ефективним виявилось поєднання у технології вирощування культури таких елементів як передпосівний обробіток ґрунтообробним агрегатом АК-6 та бактеризація насіння штамом бульбочкових бактерій.

4. Кращі показники економічної ефективності вирощування насіння сої, зокрема вартість валової продукції, умовний чистий прибуток, собівартість 1 тонни насіння (5737,1–6296,9 грн/т), рентабельність (162,7–188,3 %), формувалися за передпосівної культивації ґрунтообробним агрегатом АК-6.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

З метою покращення водно-фізичних властивостей ґрунту, а також зменшення виробничих витрат та підвищення рівня урожайності насіння сої за умов нестійкого зволоження Лівобережного Лісостепу, господарствам усіх форм власності рекомендується:

- у системі передпосівного обробітку ґрунту застосовувати агрегат АК-6, який одночасно підрізає сходи бур'янів, розпушує, вирівнює і ущільнює поверхню ґрунту;

- з метою підвищення рівня симбіотичної азотфіксації в ґрунті проводити перед сівбою інокулювання насіння сої азотфіксуючими штамами бульбочкових бактерій, зокрема мікробіологічним препаратом Ризогумін із розрахунку 200 мл на гектарну норму насіння.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Агроекологія: Навч. посібник / О.Ф. Смаглій, А.Т. Кардашов, П.В. Литвак та ін. К.: Вища освіта, 2006. 671 с.
2. Адамень Ф.Ф., Вергунов В.А., Лазер П.Н., Вергунова И.Н. Агробіологічні особливості вирощування сої в Україні. К.: Аграрна наука, 2006. 456 с.
3. Адамень, Ф.Ф. Эффективность инокуляции сои. Симферополь: Таврида, 1995 42 с.
4. Адаптивна технологія вирощування сої у Східному Лісостепу України: монографія / Є. М. Огурцов, В. Г. Міхеєв, Ю. В. Белінський та ін.; за ред. д-ра с.-г. наук, проф., чл.-кор. НААН України М. А. Бобро. Харків, 2016. 272 с.
5. Аллен Х.П. Прямой посев и минимальная обработка почвы / пер. с англ. М.Ф. Пушкарева. М.: Агропромиздат, 1985. 175 с.
6. Андрійчук В. Г. Економіка аграрних підприємств. 2. вид., доп. і перероб. К.: КНЕУ, 2004. 624 с.
7. Арсений А.А., Тодиев Г.А. Влияние норм посева, удобрений и режима орошения на продуктивность сои. Технология получения высоких урожаев полевых культур в условиях специализации и концентрации. Кишинев, 1977. С. 32–36.
8. Бабич А. О., Бабич-Побережна А. О. Стратегічна роль сої у розв'язанні глобальної продовольчої проблеми. *Корми і кормовиробництво*. 2011. Вип. 69. С. 11–19.
9. Бабич А.А. Научные основы интенсивной технологии сои. *Вестник сельскохозяйственной науки*. 1989. С. 109–116.
10. Бабич А.А., Волощук А.Т., Дидык Н.З. Способы посева и густота стояния растений. *Зерновое хозяйство*. 1978. № 4. С. 23–27.
11. Бабич А.О. Світові земельні, продовольчі і кормові ресурси. К.: Аграрна наука, 1996. 570 с.

12. Бабич А.О. Сучасне виробництво й використання сої. К.: Урожай, 1993. 427 с.
13. Бабич А.О., Бабич-Побережна А.А. Селекція і виробництво сої в Україні. Вінниця, 2008. 215 с.
14. Бабич А.О., Бабич-Побережна А.А. Селекція, виробництво, торгівля і використання сої у світі. К. : Аграрна наука, 2011. 548 с.
15. Бабич А.О., Побережна А.А. Народонаселення і продовольство на рубежі другого і третього тисячоліть. К.: Аграрна наука, 2000. 158 с.
16. Банькин В. Будущее земледелия за ресурсосберегающими технологиями. *Зерновое хозяйство*. 2007. № 2. С. 5–7.
17. Бербенек О. В. Світове виробництво сої як невичерпного джерела білків рослинного походження та місце України на світовому ринку торгівлі нею. *Агросвіт*. 2019. № 10. С. 41–45. DOI: [10.32702/2306-6792.2019.10.41](https://doi.org/10.32702/2306-6792.2019.10.41)
18. Буденный Ю.В., Садовой С.А. Экономическая и энергетическая эффективность безотвальных способов основной обработки почвы под культуры зернопропашного звена севооборота. С.-х. науки: науч. тр. / Крым. ГАУ. Симферополь, 1999. Вып. 62. С. 288–297.
19. Ворона Л.І., Кочик Г.М. Комплексна дія обробітку і удобрення на забур'яненість посівів у зоні Полісся. *Зб. наук. пр. Ін-ту землеробства*. 2001. Вип. 1–2. С. 61–66.
20. Гамаюнова В.В., Казанок О.О. Вплив умов вирощування на врожайність сортів сої в південній зоні України. *Тавр. наук. вісник*. Вип. 73. 2010. С. 19–24.
21. Гангур В. В., Сахацька В. М. Мікробіологічна активність ґрунту за різних способів обробітку. *Вісник ПДАА*. 2019. № 4. С. 13–19. doi: [10.31210/visnyk2019.04.01](https://doi.org/10.31210/visnyk2019.04.01)
22. Гангур В.В. Єремко Л.С. Тривалість міжфазних періодів сої залежно від способів основного обробітку ґрунту. Матеріали X науково-практичної інтернет-конференції «Інноваційні аспекти сучасних технологій

- вирощування сільськогосподарських культур» (присвячена 115 річчю з дня народження професора Є. С. Гуржій). Полтавська державна аграрна академія, 2021. С. 25–29.
23. Гангур В.В., Маренич М.М., Гангур Ю.М. Біологічна активність ґрунту за різних способів обробітку ґрунту при вирощуванні сої. Хімія, агрохімія, екологія та освіта: Збірник матеріалів III Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції (м. Полтава, 14-15 травня 2019 року). Полтава, 2019. С. 183–185.
 24. Голубев В.В. Минимальная обработка почвы в системе полевого севооборота в Приамурье. В кн.: Ресурсосберегающие системы обработки почвы. М.: Агропромиздат, 1990. С. 115-122.
 25. Горбачева А.Е., Грабак Н.Х., Дзюбинский Н.Ф., Лапко П.Г. Противозерозионная ресурсосберегающая система обработки почвы в зернопропашном севообороте Степи УССР. В кн.: Ресурсосберегающие системы обработки почвы. М.: Агропромиздат, 1990. С. 184.
 26. Дерев'янський В.П. Соя. К.: УкрІНТЭІ. 1994. 216 с.
 27. Дослідження УАК. Невичерпне джерело рослинних білків – соя, 2017 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://agroconf.org/content/nevicherpne-dzherelo-roslinnih-bilkivsoya>
 28. Єщенко В. О., Копитко П. Г., Костоґриз П. В, Опришко В. П. Основи наукових досліджень в агрономії: Підручник. Вінниця: ПП «ТД «Едельвейс і К»», 2014. 332 с.
 29. Запорожець О. І., Протоєрейський О. С., Франчук Г. М., Боровик І. М. Основи охорони праці. Підручник. К.: Центр учбової літератури, 2009. 264 с.
 30. Казакова І.В., Кондратюк Н.В. Ефективність виробництва сої та розвиток ринку соєвих продуктів в Україні і світі. Ефективна економіка. 2015. № 5. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=4070>.
 31. Караман М. М. О сущности эффективности и экономической

- ефективності сільськогосподарського виробництва в перехідний період к ринковій економіці, їх критерії і показателі. Економіка Криму. Научно-практический журнал. 2002. № 4. С. 10–13.
32. Кернасюк Ю. Ринок сої: розвиток, тенденції і прогнози, 2017 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://agro-business.com.ua/agro/ekonomichni-hektar/item/8978-rynoksoi-rozvytok-tendentsii-prohnozy.html>
 33. Кирилук В.П. Вплив систем основного обробітку ґрунту на забур'яненість посівів гороху. *Зб. Наукових праць ННЦ "Інститут землеробства УААН"*. 2009. Вип. 3. С. 28-36.
 34. Коломієць, М.В. Рациональний обробіток ґрунту, як фактор стабільності й прогресу в землеробстві. *Вісник аграрної науки*. 1995. № 11. С. 18-26.
 35. Лавриненко, Г.Т., Бабич А.А., Кузин В.Ф., Губанов П.Е. Соя. М.: Россельхозиздат, 1978. 190 с.
 36. Лещенко А.К. Культура сої на Україні УАСГН. К.: 1962. 156 с.
 37. Лещенко А.К., Бабич А.О. Соя. К.: Урожай, 1977. 102 с.
 38. Макаров В.Н. Плотность почвы и продуктивность фотосинтеза. В кн.: Вопросы растениеводства в Приамурье. Благовещенск. 1973. С. 244-246.
 39. Макаров В.Н., Потрепалова Г.С. Система обработки почвы и засорённость посевов яровой пшеницы и сои / Пути повышения плодородия почв Приамурья: науч. техн. бюл. Новосибирск, 1982. Вып. 18. С. 65-68.
 40. Макаров С.Н., Сергеева С.А. Действие плотности почвы на формирование урожая сои. В кн.: Вопросы возделывания основных с.-х. культур а Амурской области. Новосибирск, 1976. С. 99-103.
 41. Мальцев Т.С. Новая система обработки почвы и почва. М.–Л.: ВАСХНИЛ, 1937. 48 с.
 42. Манько Ю.П. Зниження потенційної засміченості ріллі. *Вісник аграрної науки*. 1991. № 8. С. 20–23.

43. Методика Державного сортовипробування сільськогосподарських культур. К., 2000. 100 с.
44. Методика полевого опыта. Доспехов Б.А. (С основами статистической обработки результатов исследований). Колос, 1979. 416 с.
45. Методические рекомендации по топливно-энергетической оценке сельскохозяйственной техники, технологических процессов и технологий в растениеводстве. Москва. 1989. 59 с.
46. Момот Г.Я. Семена и посев сои. М.; Л.: Госсельхозиздат, 1932. 158 с.
47. Науково обґрунтована система ведення агропромислового виробництва Донеччини. /Р.В. Ольховський, В.П. Шепітна, О.Б. Бондарева, Д.М. Дергачов, О.Г. Рубан, Ф.Г. Толапов, С.М. Александров. Донецьк: В-во. КП "Регіон", 2007. 511 с.
48. Обработка почвы при интенсивном возделывании полевых культур / пер. с пол. Н.А. Чупеева; под ред. А.С. Кушнарера. М.: Агропромиздат, 1988. 248 с.
49. Петриченко В. Ф. Наукові основи сталого соєсіяння в Україні. *Корми і кормовиробництво*. 2011. Вип. 69. С. 3–10.
50. Ременюк Ю.О. Продуктивність ланки сівозміни за різних обробітків ґрунту в умовах Північного Лісостепу України: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук: спец. 06.01.01 “Загальне землеробство”. К., 2009. 22 с.
51. Репілевський Е.В. Економічна ефективність виробництва сої в ринкових умовах господарювання. Наук. пр. ПДАА. Серія: Економічні науки. Вип. 2. Т. 2. 2011. С. 215–220.
52. Рослинництво. Підручник / С.М. Каленська, О.Я. Шевчук, М.Я. Дмитришак, О.М. Козяр, Г.І. Демидась; За редакцією О.Я. Шевчука. К.: НАУУ, 2005. 502 с.
53. Рослинництво. Підручник. О. І. Зінченко, В. Н. Салатенко, М. А. Білоножко. К.: Аграрна освіта, 2001. 591 с.
54. Рослинництво: Підручник. Влох В.Г., Дубковецький С.В., Кияк Г.С., Онищук Д.М. К.: Вища школа, 2005. 382 с.

55. Рубин С.С. Общее земледелие. Вища школа. 1976, 432 с.
56. Руденко А.И. Определение фаз развития сельскохозяйственных растений. М.: Изд-во "Московского общества испытателей природы", 1950. 151 с.
57. Сайко В.Ф. Наукові основи ведення зернового господарства. К.: Урожай. 1994. 930 с.
58. Саранин К.И., Старовойтов Н.А. Система обработки дерново-подзолистых почв в интенсивном земледелии. В кн.: Ресурсосберегающие системы обработки почвы. М.: Агро-промиздат, 1990. С. 20–24.
59. Свеженцов А.І., Кравців Р.Й., Півторак Я.І. Нормована годівля свиней. Львів, 2005. С. 103–116.
60. Січкарь В.І. Стан і перспективи селекції сої в Україні. *Зб. наук. праць ЛНАУ*. 2002. № 20 (32). С. 7–14.
61. Смородин И.И., Герасименко Н.И. Соя на Дону. Ростов н/Д, 1975. 18 с.
62. Снеговой В.С. Транспирация сои при орошении. *Орошаемое земледелие*. 1968. Вып. 3. С. 79-82.
63. Сокирко П.Г. Вплив системи обробітку ґрунту на формування продуктивності сої. *Вісник ПДАА*. 2010. № 1. С. 48–51.
64. Сокирко П.Г., Удовиченко Г.А. Результати випробування комбінованих ґрунтообробних агрегатів у сучасному сільськогосподарському виробництві. *Вісник ПДАА*. 2009. № 3. С. 57–61.
65. Турін Є.М. Розробка прийомів вирощування сої в Криму з використанням різних штамів бульбочкових бактерій: Автореф. дис... канд. с.-г. наук: 06.01.09. Півд. філ. "Крим. агротехнол. ун-т" Нац. аграр. ун-ту. Сімф., 2006. 16 с.
66. Шикула Н.К., Назаренко Г.В. Минимальная обработка черноземов и воспроизводство их плодородия. М.: Агропромиздат. 1990. 320 с.
67. Bone S. Reduces tillage systems for soybean production. *Soybean news*. 1978. V. 28. № 2. P. 1–2.

ДОДАТКИ

АНОТАЦІЯ

Прокопів О. О. Формування насіннєвої продуктивності сої залежно від технології передпосівного обробітку ґрунту та інокулювання.

Дипломна робота на здобуття СВО Магістр.

Кваліфікація: магістр з агрономії за освітньо-професійною програмою Насінництво і насіннєзнавство.

Обсяг магістерської роботи: 62 с., 5 табл., 1 додаток, 67 літературних джерел.

Об'єкт досліджень: продукційний процес, ріст і розвиток та формування продуктивності сої за різної технології передпосівного обробітку ґрунту.

Мета роботи: метою проведення досліджень було з'ясувати вплив передпосівного обробітку ґрунту різними ґрунтообробними знаряддями на умови росту і розвитку рослин формування продуктивності посівів сої.

Результати та їх новизна: у вступі підкреслюється актуальність розробки і наукового обґрунтування способів передпосівного обробітку на чорноземах типових, що забезпечує раціональне використання ріллі та підвищення продуктивності сої.

Основні наукові та практичні результати: За результатами польових та лабораторних досліджень встановлено особливості формування насіннєвої продуктивності посівів сої за різних способів передпосівного обробітку ґрунту. Досліджено параметри зміни водо забезпечення, забур'яненості посівів залежно від ґрунтообробних агрегатів за проведення передпосівного обробітку ґрунту; встановлено вплив особливостей технології передпосівного розпушування ґрунту на формування урожайності насіння сої; розраховано показники економічної ефективності вирощування культури залежно від різних елементів допосівного обробітку ґрунту.

На основі дослідних даних розроблено науково-практичні рекомендації, у яких запропоновано виробництву ефективні технології передпосівного обробітку ґрунту із використанням сучасних знарядь, як важливого елементу в агротехнологій сої з рівнем продуктивності 2,3–2,48 т/га.

Значення роботи та висновки: покращення водоспоживання ґрунту, підвищення врожайності насіння сої.

Перелік ключових слів: соя, способи передпосівного обробітку ґрунту, водоспоживання ґрунту, забур'яненість, інокуляція насіння, урожайність, економічна ефективність.