МОН УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА
(УНУС)

Факультет агрономії
Кафедра загального землеробства

Допущено до захисту
«____» _____ 2023 р.
Зав. кафедри, к.с.-г.н., доцент
_____ Олександр КАРНАУХ

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ступеня вищої освіти магістр

УМОВИ ВИРОЩУВАННЯ І ПРОДУКТИВНІСТЬ СОЇ ЗА РІЗНОГО ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ В ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ

Виконав: студент ІІ курсу, групи 27 м-а
спеціальності 201 Агрономія
ОГАНЕЗЯН Давид Арутюнович

Керівник: НАКЛЬОКА Юрій, к.с.-г.н., доцент

Умань – 2023

ЗМІСТ

ВСТУП 4

РОЗДІЛ 1. ПРОДУКТИВНІСТЬ ПОСІВІВ ЗАЛЕЖНО ВІД СПОСОБУ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ТА ЗАХИСТУ ВІД БУР'ЯНІВ (огляд літератури) 6

РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ 14

РОЗДІЛ 3. УМОВИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ 15

3.1. Характеристика ґрунту 15

3.2. Погодні умови 16

3.3. Схема досліду 18

3.4. Агротехніка вирощування сої в досліді 19

3.5. Методика проведення досліджень 19

РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ 21

4.1. Щільність складення ґрунту залежно від способів та глибин основного обробітку 21

4.2 Запаси доступної вологи ґрунту залежно від способів та глибини основного обробітку 24

4.3. Забур'яненість посіву сої залежно від способів основного обробітку ґрунту 27

4.4. Урожайність сої залежно від способів та глибин основного обробітку ґрунту 31

РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ РІЗНИХ СПОСОБІВ ТА ГЛИБИН ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ПІД СОЮ 34

РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНЬОГО СЕРЕДОВИЩА 36

6.1. Аналіз умов і заходів з охорони праці під час вирощування сої 36

6.2. Охорона навколишнього середовища в сільському господарстві 38

ВИСНОВКИ 40
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ 41
ДОДАТКИ 47

ВСТУП

Проблема захисту культурних посівів від шкодочинних об’єктів набула останнім часом особливої актуальності. Найбільшою шкодочинністю відзначаються бур’янові ценози, яка навіть за умов високої культури землеробства зумовлюють втрати 10–15 % врожаю і завдають економічних збитків. Зниження продуктивності сільськогосподарських культур внаслідок конкуренції, яку створюють бур’яни, може становити 20–50 % можливого рівня врожайності для суцільних посівів і 40–80 % – для посівів просапних культур. Отже, у зв’язку з змінами кліматичних умов, які викликали певні зміни фітоценозу бур`янів, зміни структури посівних площ сільськогосподарських культур та збільшенням асортименту гербіцидів виникає необхідність проведення удосконалення системи хімічного захисту ряду культур.

Актуальність теми. Серед агрозаходів, що впливають на родючість та забур’яненість ґрунту одним з визначальних є його основний обробіток, який регулює агрофізичні параметри, впливає на водний, повітряний, поживний режими, забезпечуючи умови для формування сталої врожайності сільськогосподарських культур.

Питанням обробітку ґрунту в типових для України сівозмінах присвячено дослідження відомих вітчизняних науковців, зокрема, М.К. Шикули, І.А. Пабата, В.В. Медвєдєва, А.М. Малієнка, М.П. Малярчука та ін. Паралельно вирішенням проблеми забур’яненості посівів займались Іващенко О.О., Манько Ю.П., Танчик С.П. та ін. Разом з тим, на сьогоднішній день недостатньою мірою опрацьовані та впроваджуються раціональні системи обробітку ґрунту, удобрення, контролювання бур’янів, що адаптовані до сучасного землеробства. Це особливо актуалізується в умовах зміни клімату, звуження виробничої спеціалізації, запровадження короткоротаційних сівозмін, зменшення обсягів внесення мінеральних добрив та використання як органічного добрива побічної продукції

рослинництва. У зв'язку з цим, сьогодні постають нагальні питання щодо агрономічної, економічної та енергетичної ефективності різних способів основного обробітку ґрунту та контролювання сегетальної рослинності в сучасних агротехнологіях. На вирішення цих актуальних завдань і були направлені дослідженнями за темою кваліфікаційної роботи.

Мета і завдання досліджень. Мета дослідження полягала у визначенні ефективних способів основного обробітку ґрунту за вирощування сої в умовах зміни клімату. Для досягнення поставленої мети було передбачено вирішення таких завдань: визначити вплив тривалого застосування різних способів основного обробітку ґрунту на агрофізичні властивості ґрунту; встановити залежність режиму зволоження ґрунту від способів основного обробітку; визначити рівень забур'яненості культури залежно від способу основного обробітку ґрунту і застосування гербіцидів; встановити вплив оранки і безполицевого способу основного обробітку ґрунту на урожайність сої; визначити економічну ефективність різних способів основного обробітку ґрунту.

Наукова новизна одержаних результатів полягає у встановленні закономірностей впливу різних способів основного обробітку ґрунту та заходів контролювання сегетальної рослинності на основні показники родючості ґрунту та продуктивність сої.

В умовах Правобережного Лісостепу України на чорноземі опідзоленому встановлено особливості впливу способів основного обробітку ґрунту на продуктивність сої, та встановлено комплексний вплив способів основного обробітку ґрунту та застосування гербіцидів на агрофізичні й агрохімічні показники родючості ґрунту, рівень забур'яненості посівів та продуктивність культури.

Апробація результатів роботи. Результати досліджень представлені на засіданнях наукового гуртка кафедри та опубліковано в матеріалах Всеукраїнської наукової конференції «Рубіновські читання» (додаток А).

РОЗДІЛ 1
ПРОДУКТИВНІСТЬ ПОСІВІВ ЗАЛЕЖНО ВІД СПОСОБУ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ТА ЗАХИСТУ ВІД БУР'ЯНІВ

(огляд літератури)

Обробіток ґрунту – одна з найважливіших складових системи землеробства. Незважаючи на те, що серед чинників, які впливають на врожайність, йому, на думку деяких вчених, припадає лише 7,5–17,4 %, – це істотна й енергонасичена сукупність технологічних заходів, без яких досягнення високої ефективності землеробства неможливе. Новими передумовами в розвитку теорії та практики обробітку ґрунту є зменшення частки його природної родючості у формуванні врожаю сільськогосподарських культур у зв'язку із застосуванням добрив, пестицидів, розширенням машинно-тракторного парку та ін. [1].

Основним показником, який характеризує вплив способів обробітку на ґрунт є його щільність складення, оптимальний рівень якого для більшості сільськогосподарських культур знаходиться в межах 1,10–1,40 г/см^3. Перевищення цих значень погіршує накопичення вологи в орному і кореневмісному шарі та використання рослинами з ґрунту, негативно позначається на подальшому рості і розвитку рослин, знижує біологічну активність ґрунту, призупиняючи процеси переходу важкодоступних елементів мінерального живлення в доступні [2]

Щільність складення ґрунту є однією з важливих характеристик, що свідчить про умови стабільності агроценозу. Зі щільністю складення ґрунту пов'язані всі ґрунтові процеси: водопроникність, вологоємність, повітрообмін, теплоємність, мікробіологічні та інші процеси. Вона впливає на його технологічні властивості та якість обробітку ґрунту. Все це відображається на величині та якості врожаю.

За результатами досліджень А.Д. Грицая та ін., на сірому лісовому крупнопилувато-легкосуглинковому ґрунті встановлено, що максимальну

продуктивність пшениця озима формує за щільності складення орного шару упродовж вегетації 1,23–1,38 г/см^3, ячменю ярого, кукурудзи і гороху — 1,10–1,36 г/см^3. Наприкінці вегетації допустимим є рівень щільності складення 1,40–1,50 г/см^3, при цьому величина рівноважної щільності досягає рівня 1,50–1,51 г/см^3 і перевищує її оптимальне значення [3].

За даними Н.І. Картамишева та А.А. Тарасова [4], обробіток ґрунту із залишенням рослинних решток на поверхні поля чи його поверхневому шарі, завдяки підвищенню несучої здатності ґрунту, призупиняє техногенне переущільнення. Однак зниження інтенсивності ущільнення прийнятне лише на ґрунтах з рівноважною щільністю, близькою до оптимальної для польових культур. В іншому разі спостерігається неминуче переущільнення навіть при незначному техногенному ущільненню [5].

Ущільнення орного шару до 1,55 г/см^3 збільшує вміст недоступної рослинам вологи від 3,5 до 4,0 % маси ґрунту, яке призводить до зменшення запасів продуктивної вологи [6].

За дослідженнями А.М. Малієнка встановлено, що безполицевий основний обробіток ґрунту позитивно впливає на щільність складення сірого лісового ґрунту лише за посушливої осені. На таких ґрунтах, де підорний шар ґрунту досить ущільнений, важливе значення належить глибокому розпушенню [7].

Медвєдєв В.В. відзначає, що в природних умовах діапазон зміни щільності складення ґрунту під впливом його вологості й температури коливається в межах ±0,05 г/см^3. При механічному обробітку цей діапазон може сягати ±0,40 г/см^3 [8]. Разом із тим, ряд авторів відмічають, що оптимальна для росту і розвитку рослин щільність складення ґрунту не відповідає його розпушеному стану і визначається не лише типом ґрунту, але і біологічними особливостями культур [9].

Зміна агрофізичних властивостей ґрунту під впливом способів основного обробітку пов’язана також з характером перерозподілу в шарі, що обробляється, свіжої органічної маси, негуміфікованих органічних решток і

кореневої системи рослин [10]. За дослідженнями Л.І. Ворони та ін. [11], тривале застосування безполицевого обробітку, мілкої оранки та дискового обробітку зумовлює диференціацію орного шару за твердістю і щільністю складення ґрунту. Так, за безполицевих обробітків ці показники в шарі 0–10 см зменшуються, а в шарі 10–20 і 20–30 см порівняно з оранкою, збільшуються. Однак іншими дослідженнями науковців, встановлено, що диференціація орного шару ґрунту за щільністю складення за різних обробітків чітко виражена лише у ранні фази розвитку культур, а на час збирання врожаю вона вирівнюється [12].

На думку Н.Ф. Коптєва [13], за тривалого застосування плоскорізного обробітку спостерігається помітне збільшення щільності складення ґрунту, особливо в шарах глибше 0–10 см. При підвищенні або зниженні на 0,1–0,2 г/см^3 порівняно з оптимумом, урожай знижується, а при значному ущільненні різко знижується. За даними М.М. Ломакіна [14], при всіх способах обробітку відбувається руйнування агрономічної цінної структури ґрунту, але найбільше цей процес виражений за оранки у верхньому шарі.

Запаси продуктивної вологи є одним з основних критеріїв, які використовуються для оцінки умов вирощування сільськогосподарських культур. Баланс вологи у кореневмісному шарі визначається кліматичними і погодними умовами, властивостями ґрунту і його будовою під час обробітку, а також біологічними особливостями рослин, зокрема кореневої системи [15].

Вологозабезпеченість рослин передусім визначається відношенням кількість вологи, яка є в ґрунті, до тієї кількості, яка потрібна для нормального розвитку рослин. Установлено, що запаси продуктивної вологи незалежно від ґрунтово-кліматичних умов до 5 мм в орному шарі ґрунту під час сівби не дають сходів, при запасах 10 мм сходи з’являються, проте вони починають частково засихати і стають дуже зрідженими. При запасах 11–20 мм умови для появи сходів задовільні, а понад 20 мм завжди з’являються дружні сходи [16].

Осінньо-зимові опади збільшують запаси вологи під пшеницею, але по-

різному, залежно від водно-фізичних властивостей ґрунтів. Навесні після відновлення вегетації пшениця озима вже має досить розвинену кореневу систему, тому використовує вже воду з метрового шару ґрунту [17].

На період сівби ранніх зернових культур запаси вологи 0–20 см орного шару ґрунту майже не бувають нижчі від 30 мм. Для доброго розвитку ярих культур у період третій – четвертий листок досить понад 20 мм продуктивної вологи в орному шарі [18].

Ряд досліджень свідчить, що від глибини та інтенсивності основного обробітку ґрунту залежить нагромадження запасів вологи, особливо в осінньо-зимовий період [19]. Однак, на її збереження значною мірою впливає весняно-літній обробіток ґрунту. На думку І.Б. Ревута [20], чим більше ґрунт розпушувати, тим більше він буде втрачати вологу. Інші дослідники відзначають перевагу глибокого обробітку, пояснюючи це тим, що чим глибше розпушений шар ґрунту, тим краще вбирає вологу опадів [21].

На початку весняної вегетації культур запаси продуктивної вологи як у орному, так і в метровому шарі досить високі і становлять 70–80 % від найменшої вологоємності [22]. Внаслідок цього, на легких ґрунтах заміна оранки безполицевим обробітком на таку саму глибину істотно не впливає на накопичення і збереження вологи [23].

Ряд вчених дійшли протилежного висновку – що плоскорізний обробіток сприяє додатковому, порівняно до оранки, накопиченню вологи в осінньо-зимовий період. Так, дослідженнями М.К. Шикули та ін. встановлено, що за полицевого обробітку розпушений на глибину 20 см орний шар внаслідок конвекційно-дифузного випаровування втратив залишкову кількість вологи, тоді як за безполицевого обробітку волога збереглася завдяки меншій розпушеності ґрунту і захисній дії мульчі рослинних решток [24]. Аналогічні результати одержано Ф.Т. Моргуном – він стверджує, що вміст продуктивної вологи весною в 2-метровому шарі ґрунту за оранки становив 200 мм, а за безполицевого обробітку вологи було більше на 12–28 мм [25].

На противагу цьому, в працях М. Краузе [26] та І.М. Листопадова [27] відмічено, що безполицевий обробіток за вмістом запасів вологи в ґрунті не має переваги перед оранкою. Ряд дослідників [28] вказують на сприятливіші умови для нагромадження доступної вологи в ґрунті за поверхневого дискового або плоскорізного обробітку ґрунту порівняно з оранкою. Отже, суперечливість даних літературних джерел свідчить, що питання впливу глибини та способу обробітку на режим вологості ґрунту вивчене не достатньо тому продовження цих досліджень залишається наразі актуальним через зміну особливостей зволоження, динаміку опадів в зоні та клімат.

Застосування засобів хімічного захисту рослин, яке стало невід'ємним елементом практики сучасного землеробства, призвело до виникнення проблеми забруднення ґрунтового покриву залишковими кількостями гербіцидів та їх метаболітів. У зв’язку із цим останніми роками здійснюють інтенсивні дослідження з пошуку найменш шкідливих препаратів, щодо їх впливу на біологічну активність ґрунту. Однак, до цих пір дуже обмеженим є коло досліджень з виявлення чинників, що визначають дію гербіцидів на родючість ґрунтів [29]. Так, незважаючи на численні підтвердження в літературі важливої ролі органічної речовини ґрунтів, зокрема, гумінових кислот, у процесах детоксикації гербіцидів різних класів, фактично відсутні комплексні дослідження, спрямовані на вивчення і аналіз гербіцидного впливу на біологічну активність різних ґрунтів. Крім того, теоретичні основи механізму зміни біологічної активності ґрунту під впливом гербіцидів різних класів розроблені недостатньо [30].

Сучасні технології вирощування сої передбачають застосування хімічних заходів для боротьби з бур’янами в її посівах. Однак, застосування гербіцидів може змінювати фізіолого-біохімічні властивості рослин і мікроорганізмів у ґрунті, що впливає на активність азотфіксації [31].

Інтенсивна фіксація азоту бульбочковими бактеріями бобових і його надходження в рослини відбувається в період цвітіння. Ці процеси пов’язані з аерацією ґрунту, фізико-хімічними властивостями, зволоженістю ґрунту.

При цьому на 1 мг фіксованого азоту повітря бактерії використовують 3 мг кисню. При погіршенні доступу кисню до бульбочкових бактерій в них знижується вміст леггемоглобіну, що супроводжується зменшенням фіксації азоту [32].

На думку А.К. Лещенка за присутності на коренях однієї рослини сої 25–50 добре розвинутих бульбочок її посіви здатні фіксувати до 60 кг/га азоту [33]. Відомо, що соя здатна засвоїти близько 50–70 % потрібного їй азоту та накопичувати в ґрунті до збирання врожаю близько 80–100 кг біологічного азоту, що рівноцінно внесенню 12–15 т/га гною. Найінтенсивніше азотфіксація у сої проходить у фазі цвітіння, формування і наливу бобів при температурі повітря 24–28°С і відносній вологості 40–60 % [34].

Згідно з науковими даними, засвоєний за допомогою бульбочкових бактерій і накопичений соєю азот позитивно впливає на продуктивність наступних культур сівозміни, дає змогу скоротити виробничі витрати на азотні добрива. Симбіотично фіксований азот, який залишається з бульбочками і післяжнивними рештками в ґрунті не шкідливий для довкілля. При розкладанні цих решток створюється кращі умови для процесу гуміфікації та збагачення органічної речовини ґрунту азотом, що істотно позначається на рівні урожайності польових культур [35].

Застосування ґрунтових гербіцидів є невід’ємним елементом технології захисту сої від бур’янів [36]. Серед них значного використання в посівах культури набули препарати на основі ацетохлору. Вони добре контролюють найбільш розповсюджені пізні ярі бур’яни в посівах сої, такі як плоскуха звичайна (Echinochloa crus-galli (L.), мишій сизий (Setaria pumila) і зелений (Setaria viridis), щириця звичайна (Amaranthus retroflexus) [37]. Однак, використання ґрунтових гербіцидів на основі ацетохлору за сильних дощів, особливо в період формування примордіальних листків, створює небезпеку «підпалу» культури, що призводить до істотного зниження врожайності. Крім того, застосування ґрунтових гербіцидів на основі ацетохлору

негативно впливає на здатність сої формувати азотфіксувальні бульбочки на кореневій системі [38].

За результатами досліджень Гутянського Р. [39] встановлено, що максимальну кількість та масу бульбочок симбіотичного апарату упродовж вегетації рослини сої формували на фоні плоскорізного основного обробітку ґрунту на глибині 16–18 см у звичайному рядковому посіві без застосування хімічного захисту. За технології із застосуванням хімічного захисту посіву від бур‘янів виявлено тенденцію до пригнічення формування симбіотичного апарату рослин сої.

Аналіз літературних джерел з питань впливу способів захисту посівів від бур‘янів в технології вирощування сої свідчить про недостатнє вивчення його дії в комплексі з іншими агротехнічними заходами на розвиток симбіотичного апарату сої за умов недостатнього зволоження в зоні Лісостепу. Вибір оптимального поєднання елементів агротехніки забезпечує отримання високих і сталих врожаїв сільськогосподарських культур, сприяє збереженню й відновленню родючості ґрунту та економічно виправданому використанню коштів. Важливим показником ефективності цих агротехнічних заходів є їх вплив на розвиток азотфіксувальних бактерій [40].

Соя сприяє розмноженню вільноживучих азотфіксаторів у кореневому шарі ґрунту, так у прикореневій зоні сої азотфіксувальних бактерій формується більше, ніж у ґрунті без коренів, у фазі 1-го трійчастого листка – у 42 рази, цвітіння – у 95, дозрівання – у 13 разів [41]. Найважливішою біологічною особливістю сої вважається її здатність до симбіозу з бульбочковими бактеріями, завдяки чому в біологічний кругообіг залучається велика кількість атмосферного азоту. Після збирання врожаю чимало азоту залишається в ґрунті [42]. За сприятливих умов соя здатна залишати в ґрунті до 320 кг/га азоту (у середньому 50–80 кг/га). Азот сої, на відміну від азоту мінеральних добрив (а іноді й органічних), не забруднює навколишнє середовище, легко засвоюється іншими рослинами. І тому соя є не тільки азотфіксатором, але і найціннішим попередником для багатьох

сільськогосподарських культур, особливо озимих зернових колосових. Збільшення врожайності зернових після сої досягає 86–113 % [43].

Отже, у літературі наводяться досить суперечливі дані щодо впливу різних обробітків на фізичний стан ґрунту. Ряд авторів посилається на погіршення фізичних властивостей ґрунту за безполицевих обробітків, а в інших роботах відзначається позитивний вплив обробітку без обертання пласта. На сьогодні в Україні існують суперечливі думки щодо впливу гербіцидів на формування бульбочок у сої, а також сортової реакції культур до них.

Таким чином, вивчення впливу способів основного обробітку на рівень продуктивності сільськогосподарських рослин є актуальним предметом досліджень, але потребує додаткових досліджень у конкретних ґрунтово-кліматичних і господарських умовах.

РОЗДІЛ 2

ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ

Для проведення досліджень з вивчення полицевого та безполицевого основного обробітку ґрунту нами використовувався сорт сої Аннушка. Даний сорт сої внесений в Державний реєстр сортів рослин України в 2007 році, дуже пластичний, рекомендований для поширення в усіх природно-кліматичних зонах України і здатний формувати врожайність зерна на богарі (при стандартній вологості 14 %) до 4,0 т/га.

Характерною ознакою даного сорту є дуже короткий вегетаційний період (ультра ранній 75–85 днів) і висока стійкість до розтріскування бобів і висипання насіння після дозрівання. Період від появи сходів до цвітіння становить 27 днів. Закінчується цвітіння через 23 дні, а повне дозрівання через 34 дні. Необхідна сума активних температур становить 1895°С.

Соя сорту Аннушка має проміжний тип росту і сплюснуту форму куща, що забезпечує високу стійкість до вилягання.

Рослина за висотою сягає 80–110 см і формує на стеблі 10–15 вузлів, при цьому висота прикріплення нижнього бобу становить12–15 см.

Листок за формою ланцетні, квітки фіолетові, насіння жовті.

Сорт сої Аннушка має високу стійкість до хвороб і несприятливих умов.

Маса 1000 насінин — 110–155 г, вирівняність зерна – 95 %, вміст білка — 40,0–43,2 % ,олії — 18–21 %.

Рекомендована норма висіву 700–900 тис. схожих насінин на гектар площі, рекомендована ширина міжрядь 15–45 см., глибина посіву 3–6 см [44].

РОЗДІЛ 3

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Характеристика грунту

Зона Лісостепу простягається суцільною смугою від Карпат на заході до кордонів з росією на сході. Довжина цієї зони 1300 км, а ширина (з півночі на південь) – від 250 до 350 км. За площею вона становить 33,6 % території України, сільськогосподарські угіддя займають 35 % загальної площі України [45].

Рельєф зони Лісостепу України досить різноманітний. Переважно це водно-ерозійний хвилястий рельєф: поверхня дуже розчленована глибокими ярами, балками, річковими долинами. Такий тип рельєфу добре виражений у районах Волино-Подільської, Придніпровської та на відрогах Середньо-російської височини. На просторах Лівобережної Придніпровської низовини і на широких вододілах, а також в інших районах зони добре виражений мікрорельєф у вигляді западин (блюдець) діаметром від 5 до 50–70 м [46].

Найпоширенішими ґрунтотворними породами у зоні Лісостепу є леси та лесовидні суглинки, їх характерна особливість це карбонатність, яка істотно впливає на ґрунтоутворення. Гранулометричний склад цих порід змінюється від легких до важких у південному і південно-східному напрямах [45].

Чорноземи опідзолені залягають на добре дренованих вододілах та їх схилах між темно-сірими ґрунтами і чорноземами типовими. У профілі помітні ознаки як чорноземів, так і опідзолених ґрунтів (переміщення колоїдів). Будова профілю: Не гумусовий слабоелювійований 35–45 см, темно-сірий з кремнеземистою присипкою SiO_2, у вигляді «сивини», структура – зернистогрудкувата, перехід поступовий; НРі – верхній перехідний слабкоілювійований 30–40 см, темно-бурий, ущільнений; РНі – нижній перехідний слабоілювійований 35–45 см, темно-бурий, язики

натічного гумусу, переходить у породу по лінії залягання карбонатів. Pk – з глибини 120 см і більше частіше карбонатний лес. Вміст гумусу 3,5–5,0 % (супіщані до 2 %, глинисті – до 6 %), Сгк: Сфк = 1,2–1,5, pHKCl = 5,6–6,5), ступінь насиченості основами — 75–90 %, у ГВК присутній водень 2,0–3,5 мг-екв/100 г ґрунту, містять більше азоту і більше фосфору, ніж темно-сірі ґрунти. Потенціальна родючість має досить високий рівень (бонітет ~72 бали) [47].

3.2. Погодні умови

У 2021–2022 сільськогосподарському році (таблиця 1), спостерігались значні аномальні температури повітря а також нерівномірний розподіл опадів. Характерною особливістю були дуже часті чергування хвилей тепла, холоду та суховії.

Середня температура повітря за сільськогосподарський рік становила 9,6°С, що на 0,8°С вище звичайної. Найхолодніший був лютий із середньомісячною температурою повітря 3,8°С морозу.

Опадів за рік випало 666,9 мм, що на 98,9 мм більше від середньобагаторічних даних. Доволі дощовим видався червень (104,7 мм) та липень (89,8 мм) а посушливих місяців не спостерігалося.

Зимовий період 2022–2023 року був тепліший ніж попередній. Середньомісячна температура в січні та лютому становила мінус 1,3 та плюс 1,8°С, що було меншим відносно середньорічного значення. За зимовий період випала мізерна кількість опадів. Весна була тривалою і прохолодною, і з недостатньою кількістю опадів.

Літо 2023 року було теплим, дощів надходило менше відносно середньо багаторічного значення, а ті що і випадало то як правило у вигляді короткочасних злив.

Вересень був теплим, із значною кількістю опадів. Переходу температури повітря нижче +15°С у вересні не відбулося.

Таблиця 1

Основні елементи погоди (згідно даних метеостанції Умань)

Рік	За рік	Місяць											
		IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Кількість опадів, мм													
Середньобагаторічна	568	61	43	43	40	38	34	36	41	52	81	68	49
2021–2022	369,0	16,2	7,0	21,2	91,2	23,9	7,2	13,4	57,7	22,4	36,3	28,1	44,4
2022–2023	580,5	99,2	10,0	71,8	53,1	6,0	20,5	27,2	129,6	42,4	15,8	92,5	12,4
Температура повітря, C^0													
Середньобагаторічна	8,8	14,5	8,3	2,8	-1,8	-3,4	-2,3	2,5	9,7	15,4	19,0	20,9	20,1
2021–2022	9,4	13,0	7,2	4,7	-1,0	-1,3	1,8	2,0	8,6	14,5	20,5	21,0	21,7
2022–2023	10,0	13,1	10,0	3,7	-0,4	0,2	-0,2	5,1	8,8	15,4	19,6	21,3	22,9
Відносна вологість повітря, %													
Середньобагаторічна	76	73	80	87	88	86	85	82	68	64	66	67	68
2021–2022	72	74	70	85	88	80	76	67	68	59	64	63	71
2022–2023	76	79	78	89	89	89	81	72	80	56	64	68	65

Не дивлячи на відхилення погоди порівняно до багаторічних даних в цілому 2022 та 2023 рік був сприятливим для вирощування сої.

3.3. Схема досліду

Досліди з вивчення основного обробітку ґрунту ми проводили в п’ятипільній сівозміні із наступним чергуванням культур:

1. **Соя**, горох;
2. Пшениця озима;
3. Соняшник;
4. Ячмінь ярий;
5. Кукурудза.

В схему досліду включали наступні варіанти основного обробітку ґрунту:

1. Оранка на 23–25 см (контроль).
2. Оранка на 20–22 см.
2. Плоскорізне розпушування на 23–25 см.
3. Плоскорізне розпушування на 20–22 см.

Розміщення варіантів – систематичне (рис. 1). Повторність триразова. Посівна площа становила 570 м^2, облікова – 400 м^2.

Повторення

I				II				III			
1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4

Рис. 1. Розміщення варіантів досліду

3.4. Агротехніка вирощування сої в досліді

Після збирання зернової кукурудзи, через два дні проводили лущення стебел за допомогою дискової борони БДТ-3. Для проведення основного обробітку ґрунту, використовували плуг ОП–4–40 та плоскоріз КПГ-2,2.

Навесні проводили ранньовесняне закриття вологи або вирівнювання ґрунту важкими зубовими боронами БЗТС-1,0 під кутом відносно основного обробітку.

Передпосівну культивацію проводили перед сівбою на глибину заробки насіння — 4–5 см за допомогою культиватора КПС–4 в агрегаті із бороною БЗСС–1,0. Слідом за культивацією проводили сівбу сівалкою СЗ–3,6 на глибину 3–4 см. Норма висіву сої становила 0,7 млн. шт/га.

У досліді вносились гербіциди для знищення бур'янів. Для цього застосовували Фюзілад Форте 150 ЕС, к.е. (1,0 л/га) та Хармоні 75, в.г. (8,0 г/га + 200 мл/га у ПАР Тренд 90) для знищення однорічних дводольних та злакових бур'янів.

Попередньо відібрали снопові зразки і слідом провели обмолот сої комбайном Sampo. На основі снопових зразків і виводилась урожайність по нашому досліді.

3.5. Методика проведення досліджень

З метою оцінки основного обробітку у дослідах проводили комплекс агрофізичних досліджень та спостережень:

– щільність складення ґрунту – методом ріжучих кілець у модифікації М.А. Качинського згідно з ДСТУ ISO 11272–2001 (1998) у шарах ґрунту 0–10, 10–20, 20–30 см у фази: повних сходів і повної стиглості зерна [48];

– вміст вологи в ґрунті – термостатно-ваговим методом. Визначення проводили в динаміці після збирання попередника для встановлення рівня волого-накопичення за осінньо-зимовий період, і у два строки відповідно до

фенофаз культур: повні сходи та повна стиглість у 0–100 см шарі ґрунту через кожні 0–20 см з подальшим встановленням рівня вологозабезпеченості культури [49];

– актуальну забур'яненість проводили на постійно закріплених майданчиках 0,5 м^2 у фазі розвитку культури сходи та повна стиглість зерна [50];

– ступінь пригнічення бур'янів культурою визначали за співвідношенням надземної біологічної маси культури і бур'янів за методикою П.М. Лазаускаса [51];

– економічну ефективність вирощування сої розраховували згідно технологічних карт за цінами 2023 року;

– статистичну обробку даних проводили за методикою дисперсійного аналізу з використанням пакету комп'ютерних програм статистичного аналізу AGROS 2.13.

РОЗДІЛ 4

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

4.1. Щільність складення ґрунту залежно від способів та глибин основного обробітку

Агрофізичні властивості ґрунту є однією з найважливіших характеристик. Вирішальне значення для отримання стабільної врожайності сільськогосподарських культур має утримання ґрунту за оптимальної щільності складення [59]. Механічний обробіток є одним із основних заходів, який впливає на динаміку показників щільності складення та ряду режимів ґрунту, зокрема, водного, повітряного та родючості загалом [60].

Природними факторами, які впливають на щільність складення ґрунту є зміна вологості, процеси замерзання і розмерзання ґрунту, дія дощових крапель, діяльність ґрунтової фауни тощо [61]. Надмірний тиск ходових органів машинно-тракторних агрегатів, недостатня глибина розпушування, недостатнє внесення в ґрунт органічної речовини, практикування монокультури – всі ці заходи призводять до переущільнення ґрунту.

Нашими дослідженнями встановлено, що при загортанні у ґрунт пожнивних решток попередника їх локалізація в межах 0–30 шару ґрунту залежить від способу основного обробітку ґрунту. За результатами досліджень, встановлено, що щільність складення ґрунту в посівах сої змінювалась залежно від способу основного обробітку ґрунту та локалізації пожнивних решток попередника (табл. 2).

Так, в середньому за два роки досліджень, на фоні полицевої оранки на 20–22 см най пухкішим був 0–10 см шар ґрунту, де найменша щільність ґрунту – 1,12 г/см^3, тоді як за оранки на 23–25 см вона була 1,13 г/см^3. Незначне збільшення щільності складення ґрунту до 1,15 г/см^3 відмічено на обох варіантах плоскорізного розпушення. В шарі ґрунту 10–20 см щільність

Таблиця 2

Щільність ґрунту на час сходів сої за різних варіантів основного обробітку, г/см^3

Варіант обробітку	Шар ґрунту, см			
	0–10	10–20	20–30	0–30
2022 рік				
Полицевий на 23–25 см (контроль)	1,13	1,19	1,24	1,19
Полицевий на 20–22 см	1,13	1,20	1,25	1,19
Безполицевий на 23–25 см	1,15	1,20	1,27	1,21
Безполицевий на 20–22 см	1,16	1,22	1,27	1,22
2023 рік				
Полицевий на 23–25 см (контроль)	1,12	1,17	1,21	1,17
Полицевий на 20–22 см	1,11	1,16	1,23	1,17
Безполицевий на 23–25 см	1,14	1,18	1,23	1,18
Безполицевий на 20–22 см	1,14	1,20	1,25	1,20
Середнє				
Полицевий на 23–25 см (контроль)	1,13	1,18	1,23	1,18
Полицевий на 20–22 см	1,12	1,18	1,24	1,18
Безполицевий на 23–25 см	1,15	1,19	1,25	1,20
Безполицевий на 20–22 см	1,15	1,21	1,26	1,21

коливалась від 1,18 до 1,21 г/см^3, тут більш щільнішим був ґрунт після безполицевого розпушування.

Аналогічна тенденція була і в шарі 20–30 см де щільність коливалась від 1,23 до 1,26 г/см^3. В результаті цього у 0–30 шарі ґрунту на фоні оранки щільність становила 1,18 г/см^3, а після плоскорізного розпушування на 20–22 і 23–25 см – відповідно 1,21 та 1,20 г/см^3.

Якщо проаналізувати щільність ґрунту по роках, то тут прослідковується чітка закономірність, зокрема у 2022 році за осінньо-зимовий період випало більше опадів і зима була більш морозною, в

результаті чого ґрунт за зиму краще само розпушився, що проявилося на щільності ґрунту.

Впродовж вегетації культури щільність ґрунту на всіх варіантах збільшувалась (табл. 3). Наприкінці вегетації, в середньому за два роки, за оранки цей показник в шарі 0–10 см досяг значення 1,20–1,21 г/см^3 і 1,25–1,27 г/см^3 в шарі 0–30 см, на варіанті з плоскорізним розпушенням ґрунт був пухкіший а на фоні оранки щільніший.

Якщо проаналізувати щільність по роках і прив'язати отримані дані до погодних умов, то видно що в 2023 році в осінній період випало опадів

Таблиця 3

Щільність ґрунту перед збиранням сої за різних варіантів основного обробітку, г/см^3

Варіант обробітку	Шар ґрунту, см			
	0–10	10–20	20–30	0–30
2022 рік				
Полицевий на 23–25 см (контроль)	1,24	1,29	1,33	1,29
Полицевий на 20–22 см	1,23	1,29	1,32	1,28
Безполицевий на 23–25 см	1,23	1,28	1,30	1,27
Безполицевий на 20–22 см	1,22	1,27	1,29	1,26
2023 рік				
Полицевий на 23–25 см (контроль)	1,18	1,26	1,29	1,24
Полицевий на 20–22 см	1,19	1,27	1,28	1,25
Безполицевий на 23–25 см	1,17	1,25	1,27	1,23
Безполицевий на 20–22 см	1,17	1,26	1,25	1,23
Середнє				
Полицевий на 23–25 см (контроль)	1,21	1,28	1,31	1,27
Полицевий на 20–22 см	1,21	1,28	1,30	1,27
Безполицевий на 23–25 см	1,20	1,27	1,29	1,25
Безполицевий на 20–22 см	1,20	1,27	1,27	1,25

більше середньо багаторічного значення, що і дозволило ґрунтовому профілю краще само розпушитися після літніх засух та спікання ґрунту.

Отже, в кінці вегетації культури в усіх шарах ґрунту за обох способів основного обробітку спостерігається збільшення щільності складення, яке не перевищувало оптимальних для культури значень.

4.2 Запаси доступної вологи ґрунту залежно від способів та глибини основного обробітку

Оптимальне забезпечення культур вологою – одна з найважливіших передумов отримання високої врожайності. Здатність ґрунту забезпечити рослину достатньою кількістю вологи є одним з основних чинників його родючості. На думку О.А. Роде [23], знання законів поведінки вологи у ґрунті необхідні для вирішення різних проблем у системах землеробства.

За даними В.П. Гордієнка та Є.В. Шеїна кількість вологи, яка є доступною для рослини, визначається діаметром капілярних проміжків. Важливо уникати ущільнення ґрунту, яке руйнує пори й погіршує доступ до води. Суглинок утримує приблизно 20 мм доступної для рослин води на 10 см ґрунту, але корисна кількість залежить від глибини залягання коріння та його локалізації. Запобігти цьому негативному явищу можна шляхом збільшення глибини розпушення орного шару, підвищивши, таким чином ємність поглинання атмосферних опадів [57].

За гранулометричним складом чорнозем опідзолений містить значну кількість грубого пилу та порівняно незначну кількість мулистої фракції. Це зумовлює низьку водостійкість ґрунту та слабку структурність, утворення на поверхні міцної кірки після дощів, надмірну щільність складення орного шару, що спричиняє незадовільний газообмін та погіршує водний режим ґрунту, а в кінцевому результаті знижує врожайність сільськогосподарських культур [42].

Визначальним чинником у формуванні запасів продуктивної вологи є

атмосферні опади не лише під час вегетації, але й взимку. Аналіз погодних умов у роки проведення досліджень свідчить, що умови 2022 і 2023 рр., характеризувалися не тільки достатнім рівнем атмосферних опадів за період вегетації культур, але й їх відносно рівномірним розподілом. Несприятливим виявився 2022 рік, що характеризувався посушливими погодними умовами осені, коли за період вересень–листопад випало 44,4 мм, що на 69,7 % менше від норми за цей же період (таблиця 1).

Згідно даних таблиці 4, перед сівбою сої запаси вологи у шарі 0–30 і 0–100 см вищими були на фоні безполицевого обробітку. В цей період найважливішими є запаси 0–30 см шару ґрунту, саме вони дають змогу отримати дружні і якісні сходи культури. Так, в перший рік досліджень вони коливались від 31,3 до 32,3 мм, а наступного року від 39,2 до 41,3 мм. Як видно з отриманих даних, в цей період обробітки ґрунту на запаси вологи в посівному шарі практично не впливали. А от у метровому горизонті був незначний вплив, зокрема на фоні оранки запаси вологи в середньому були нижчими на 2–4 мм відносно плоскорізного розпушування.

Таблиця 4

Запаси продуктивної вологи у ґрунті після сходів сої залежно від способів основного обробітку, мм

Варіант обробітку	Шар ґрунту, см	2022 рік	2023 рік	Середнє
Полицевий на 23–25 см (контроль)	0–30	31,4	40,7	36,1
	0–100	159,4	177,2	168,3
Полицевий на 20–22 см	0–30	31,3	39,2	35,3
	0–100	159,0	177,0	168,0
Безполицевий на 23–25 см	0–30	32,3	41,3	36,8
	0–100	162,5	179,6	171,1
Безполицевий на 20–22 см	0–30	32,0	40,0	36,0
	0–100	161,0	178,9	170,0

Наступного року тенденція збереглася проте кількість вологи була меншою, що пов'язано з недостатньою кількість опадів яка надходила в осінньо-зимовий період. Якщо аналізувати волого накопичення за осінньо-зимовий період в цілому, то слід відмітити, що згідно наукових публікацій на фоні оранки завжди були вищі запаси, що на думку дослідників було пов'язано з можливістю оранки затримувати сніг і більш інтенсивніше пропускати його в нижні горизонти. Але згідно наших спостережень, оранка поступається безполицевому обробітку по тій причині, що в останні дві зими випадав в основному не сніг а дощ, який краще вбирався поверхнею ґрунту де будова самого ґрунту була непорушена під час проведення обробітку.

Перед збиранням сої тенденція щодо волого забезпечення була такою ж як і перед сівбою (табл. 5). У 2022 році впродовж літа випадало опадів майже в нормі середньо-багаторічного значення але наприкінці літа і впродовж осені опадів практично не було, що і вплинуло на їх загальні запаси. Так в орному шарі їх кількість коливалась від 16,1 до 17,9 мм, а в метровому шарі ґрунту від 55,7 до 60,3 мм на користь безполицевого розпушування.

Таблиця 5

Запаси продуктивної вологи у ґрунті перед збиранням сої залежно від способів основного обробітку, мм

Варіант обробітку	Шар ґрунту, см	2022 рік	2023 рік	Середнє
Полицевий на 23–25 см (контроль)	0–30	16,5	23,4	20,0
	0–100	55,7	66,9	61,3
Полицевий на 20–22 см	0–30	16,1	23,7	19,9
	0–100	56,9	66,2	61,6
Безполицевий на 23–25 см	0–30	17,2	24,1	20,7
	0–100	60,3	69,3	64,8
Безполицевий на 20–22 см	0–30	17,9	24,6	21,3
	0–100	59,8	70,0	64,9

У 2023 році навпаки у вересні місяці випала кількість опадів яка перевищувала середньо-багаторічне значення вдвічі, що і позначилося на загальних запасах вологи. Так у метровому горизонті вона коливалась від 66,2 до 70,0 мм на користь плоскорізного розпушування. В даному випадку слід відмітити, що глибини обробітку ґрунту на показники волого-забезпечення не впливали ні на весні ні восени.

4.3. Забур'яненість посіву сої залежно від способів основного обробітку ґрунту

Забур'яненість полів та видовий склад бур'янів значною мірою залежить від чергування сільськогосподарських культур у сівозмінах. Більшість бур'янів мають подібний до культурних рослин цикл розвитку, внаслідок чого вони виростають спільно, взаємно пригнічуючи одне одного.

Сходи культурних рослин з'являються у більшості випадків раніше, ніж сходи бур'янів. Це пов'язано з вищою, ніж у насіння бур'янів, енергією проростання насіння культурних рослин. Крім того, їх насіння закладається при посіві на однакову глибину, що зумовлює більш-менш одночасне його проростання і появу сходів. Насіння ж бур'янів розподіляється в орному шарі ґрунту хаотично, тому і сходи їх неодночасні. Внаслідок цього проростки більшості культурних рослин на початку затінюють сходи бур'янів і пригнічують їх. У подальшому взаємини між ними визначаються цілим рядом факторів, у т. ч. інтенсивністю росту, біологічними особливостями і умовами розвитку. Разом із тим, насіння культурних рослин чутливіше, до умов проростання, тому за їх участі в агроценозах активніше з'являються сходи бур'янів і створюють конкуренцію сходам культури.

У зоні Лісостепу посіви сої мають змішаний тип забур'яненості. Відповідно, до умов і типу ґрунту структура забур'яненості може істотно відрізнятись. Взаємовідносини між культурними видами рослин і бур'яновим ценозом є досить гострими. На перший план виходить боротьба за простір,

живлення, світло, вологу, висоту тощо. Тому, розроблення систем захисту посівів сої від бур'янів значною мірою залежить від повноти вивчення бур'янового ценозу у її посівах з аналізом видового складу, які вони формують.

За даними Л.М. Красюк, отриманими 2007–2009 рр. у цих самих полях у соєвому агроценозі формувався такий видовий склад бур'янів, де за оранки на 23–25 см злакових було 65 %, і 35 % – дводольних видів бур'янів, а за безполицевого способу основного обробітку – 62,1 і 37,9 % відповідно. Домінуючими видами в посівів сої були пізні ярі види бур'янів, ранні ярі види бур'янів в структурі бур'янового ценозу становили 28 %. Частка багаторічних видів становила 13 % і вони були представлені пирієм повзучим (Elytrigia repens L.), осотом рожевим (Cirsiит arvense L.), хвощем польовим (Equisetum arvense L.), кульбабою лікарською (Taraxacum officinale L.) та берізкою польовою (Convolvulus arvensis L.). Серед озимих і зимуючих видів бур'янів, частка яких не перевищувала 7 %, зустрічалися фіалка польова (Viola arvensis), зірочник середній (Stellaria media L.), волошка синя (Centavrea cyanus L.).

Важливим резервом виробництва рослинного білка є розширення площ посіву та підвищення врожайності сої. Однак обмежувальним чинником для розкриття біологічного потенціалу культури є висока забур'яненість посівів. Втрати урожаю сої від бур'янів становлять 15–40 %, інколи вони сягають 89 %, або посіви зовсім гинуть. Тому для підвищення врожайності цієї культури контролювання бур'янів має першочергове значення.

У роки проведення досліджень (табл. 6), ступінь забур'янення дослідної ділянки був високим (по оранці — 36–48 шт/м^2 і безполицевому обробітку ґрунту — 75–81 шт/м^2) домінували однорічні злакові бур'яни, зокрема Echinochloa crus-galli (L.) Pal. Beauv. — 23,4–70,8 %, Setaria glauca (L.) Pal. Beauv. – 51 %, а з дводольних домінували Raphanus Raphanistrum L. — 8,4–17,1 %, Chenopodium album L. — 6,5–10,2 % та Amaranthus retroflexus L. — 0,8–4,1 %. Частка багаторічних бур'янів (Cirsium arvense (L.) Scop.,

Таблиця 6

Забур'яненість посівів сої залежно від способів основного обробітку ґрунту перед початком цвітіння, (середнє за 2022–2023 рр.)

Варіант обробітку	Забур'яненість, шт./м^2	
	всього	в т.ч. багаторічних
Полицевий на 23–25 см (контроль)	36	1,5
Полицевий на 20–22 см	48	2,5
Безполицевий на 23–25 см	75	4,9
Безполицевий на 20–22 см	81	5,1

Agropyron repens (L.) Pal. Beauv.) порівняно з однорічними видами була мінімальною. Отже, найбільш проблемними у структурі забур'яненості посівів сої та впливу на врожайність зерна виявилися однорічні злакові види бур'янів

За результатами досліджень виявлено, що спосіб основного обробітку ґрунту впливав на видовий склад бур'янів. Так за безполицевого обробітку було відмічене зростання частки злакових видів в агроценозі. Внаслідок високого рівня потенційної забур'яненості і розподілу насіння бур'янів по профілю орного шару ґрунту їх кількість по безполицевому обробітку була більшою ніж по оранці.

Критичним періодом під час вегетації культури є фаза з першого по третій трійчастий листок культури, оскільки шкідливість бур'янів для сої залежить від їх видового складу, умов вологозабезпеченості, скоростиглості сорту, потенційної забур'яненості ґрунту і заходів догляду за посівом.

Дослідами встановлено, що видовий склад бур'янів у посіві сої впродовж вегетаційного періоду практично не змінювався на обох фонах способів основного обробітку ґрунту.

В період вегетації культури поряд з соєю добре розвивалась і сегетальна рослинність, а тому в досліді для її знищення застосовували гербіциди. Тому, згідно даних таблиці 7, перед сівбою у варіантах із застосування гербіциду

Таблиця 7

Забур'яненість посівів сої залежно від способів основного обробітку ґрунту в період збирання урожаю, (середнє за 2022–2023 рр.)

Варіант обробітку	Фон	Забур'яненість, шт./м^2	
		всього	в т.ч. багаторічних
Полицевий на 23–25 см (контроль)	гербіцидний	14	-
	безгербіцидний	127	5,0
Полицевий на 20–22 см	гербіцидний	16	-
	безгербіцидний	141	9,8
Безполицевий на 23–25 см	гербіцидний	26	-
	безгербіцидний	180	11,7
Безполицевий на 20–22 см	гербіцидний	28	-
	безгербіцидний	204	13,0

бур'яни були представлені лише малорічним типом забур'янення. Тенденція щодо бур'янів була такою ж як і в початковий період визначення так на фоні оранки бур'янів було менше ніж після плоскорізного розпушування. Із збільшенням глибини будь якого обробітку забур'яненість зменшувалась.

Якщо проаналізувати дані таблиці, то на гербіцидному фоні кількість бур'янів коливалась від 14 до 28 шт/м^2, а багаторічних не було взагалі. Натомість у варіантах де гербіцид не вносився, кількість бур'янів зросла до 127–204 шт/м^2 і 5,0–13,0 шт/м^2 припадало на долю багаторічних які були представлені в досліді в основному осотом польовим.

Отже, одержані нами дані досліджень збігаються з даними багатьох дослідників які стверджують що при заміні полицевого обробітку на безполицевий, а при зменшені глибини обробітку забур'яненість посівів будь якої сільськогосподарської культури зростає.

4.4. Урожайність сої залежно від способів та глибин основного обробітку ґрунту

Впродовж двох років досліджень встановлено значний вплив способу основного обробітку ґрунту на елементи структури врожаю сої. Нами встановлено, що в середньому за 2022–2023 рр., кількість бобів на одній рослині була найбільша за полицевої оранки – 14,3 шт. (табл. 8).

Встановлено, що застосування гербіциду створювало кращі умови для розвитку рослин сої, внаслідок чого збільшувалась кількість бобів. Разом з тим, між способом основного обробітку ґрунту та кількістю бобів на рослині виявлено сильний прямий зв'язок (r = 0,94). Також встановлено вплив способу основного обробітку ґрунту на кількість насінин у бобі, залежність між якими оцінювали як r = 0,98.

Таблиця 8

Вплив способів основного обробітку ґрунту на показники структури врожаю сої (середнє за 2022–2023 рр.)

Варіант обробітку	Фон	Висота рослин, см	Кількість бобів на рослину, шт.	Кількість насінин у бобі, шт.	Маса 1000 насінин, г	Кількість насінин на одну рослину, шт.
Полицевий на 23–25 см (контроль)	гербіцидний	58,1	14,3	1,8	208	25,3
	безгербіцидний	48,4	11,0	1,0	189	12,1
Полицевий на 20–22 см	гербіцидний	57,4	14,2	1,7	204	25,1
	безгербіцидний	46,2	10,9	1,0	186	11,1
Безполицевий на 23–25 см	гербіцидний	57,2	13,9	1,8	219	23,2
	безгербіцидний	55,3	11,7	1,0	195	13,2
Безполицевий на 20–22 см	гербіцидний	56,8	13,8	1,7	216	23,1
	безгербіцидний	54,6	11,6	1,0	193	13,1

Найбільша кількість насінин зафіксовано за вирощування сої на фоні полицевої оранки на глибину 23–25 см – 25,3 шт. на рослину, тоді як на безполицевому розпушуванні без гербіцидів 13,2 шт., а за після сходового внесення препарату 23,2 шт., що було зумовлено рівнем забур'яненості та станом культурних рослин від присутності бур'янів.

Урожайність – найважливіший показник землеробства і сільськогосподарського виробництва взагалі. Рівень урожайності відображує вплив економічних і природних умов, а також якість організаційно-господарської діяльності сільськогосподарських підприємств та господарств в цілому.

Формування врожаю зерна сої підпорядковувалося кореляційному зв'язку з характером і ступенем забур'яненості. Залежно від способу основного обробітку, водно-фізичних властивостей ґрунту, ступеня забур'яненості та ефективності гербіцидів, урожайність сої знаходиться в межах від 1,41 до 2,94 т/га (табл. 9). У 2022 році за більш сприятливих

Таблиця 9

Урожайність сої залежно від способів та глибин основного обробітку ґрунту

Варіант обробітку	Фон	Урожайність, т/га		
		2022 рік	2023 рік	Середнє
Полицевий на 23–25 см (контроль)	гербіцидний	2,64	2,84	2,74
	безгербіцидний	1,61	1,79	1,70
Полицевий на 20–22 см	гербіцидний	2,28	2,56	2,42
	безгербіцидний	1,41	1,83	1,62
Безполицевий на 23–25 см	гербіцидний	2,30	2,94	2,62
	безгербіцидний	1,75	2,03	1,89
Безполицевий на 20–22 см	гербіцидний	2,16	2,62	2,39
	безгербіцидний	1,68	1,86	1,77
НІР$_{0,5}$		*0,32*	*0,27*	

погодних умов року за вологозабезпеченістю дещо вища урожайність сої була відмічена на фоні оранки а в наступному році навпаки. Збільшення глибин обробітків призводило також до зростання рівня врожаю сої.

На безгербіцидному фоні рівень врожайності на всіх варіантах досліду був нижчим на третину, проте залежність щодо способів та глибин і року була такою ж як і на гербіцидному фоні.

Отже, як видно з даних приведених у таблиці, рівень врожаю сої залежав як від рівня забур'яненості так і від вологозабезпеченості рослин в досліді.

РОЗДІЛ 5
ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ РІЗНИХ СПОСОБІВ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ПІД СОЮ

Економічну ефективність характеризує система показників, які мають можливість оцінити ефективність технологій вирощування польових культур. Вони визначаються розрахунковим методом за технологічними картами, які відображають перелік робіт і витрат на вирощування культур.

Оцінка економічної ефективності застосування тих чи інших заходів набуває дедалі більшого поширення у зв'язку з ринковими відносинами в аграрному секторі. Аналіз фактичної окупності оплати й економічної ефективності агрозаходів дає змогу виявити резерви підвищення цих показників у виробничих умовах [18].

Затрати на вирощування культур розраховували за технологічними картами в цінах, 2023 року. Вартісне вираження врожайності насіння здійснювали за цінами для сої – 8,5 тис. грн/т.

Економічна ефективність агрозаходів залежить від витрат на вирощування польових культур і вартості отриманого врожаю. Встановлено, що вирощування сої за проведення оранки (контроль) отримано прибуток в межах 11302 грн/га (табл. 10). За плоскорізного розпушення на аналогічну глибину цей показник сягав 10933 грн/га, за рахунок збільшення врожайності культури та зменшення затрат на основний обробіток.

Підвищені витрати на проведення оранки не окуповуються приростом урожайності. На гербіцидних варіантах за оранки собівартість зерна сої була вищою, ніж за безполицевого способу основного обробітку.

Одним із основних показників, що характеризує економічну ефективність виробництва, є рентабельність виробництва. Рентабельність на контролі становила – 94,3 %, що на 15,9 % вище, ніж за оранки на 20–22 см. Найвищий рівень рентабельності був у варіанті плоскорізного розпушування на 23–25 см – 96,4 %. На фоні плоскорізного розпушування на глибину 20–

Таблиця 10

Економічна ефективність вирощування сої за різних способів основного обробітку ґрунту (середнє за 2022–2023 роки)

Показник	Оранка на 23–25 см (контроль)	Оранка на 20–22 см	Плоскорізний обробіток на 23–25 см	Плоскорізний обробіток на 20–22 см
Врожайність, т/га	2,74	2,42	2,62	2,39
Матеріально-грошові витрати на 1 га, грн.	11988	11533	11337	11162
Собівартість 1т, грн.	4375	4766	4327	4670
Вартість валової продукції з 1га, грн.	23290	20570	22270	20315
Умовно-чистий прибуток, грн./га	11302	9037	10933	9153
Рівень рентабельності, %	94,3	78,4	96,4	82,0

22 см рівень рентабельності становив 82 %.

Отже, за рахунок менших витрат на проведення основного обробітку та дещо вищої урожайності ніж після оранки, саме безполицевий обробіток ґрунту є найбільш ефективним на даний час.

РОЗДІЛ 6

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

6.1. Аналіз умов і заходів з охорони праці під час вирощування сої

Основним завданням по охороні праці в сільському господарстві є створення безпечних умов для праці працівника а також не допущення виникнення професійних захворювань, нещасних випадків та аварій, травм пов'язаних із роботами у сільському господарстві, або якщо говорити простими словами то захисти працівника від впливу шкідливих і небезпечних факторів: фізичних, хімічних, біологічних, психофізіологічних.

«Сільське господарство характеризується цілою лінійкою структурних, організаційних, технологічних нюансів, що прямо чи опосередковано впливають на рівень небезпеки який може впливати на працівника і роблять цю галузь небезпечною, що може загрожує життю робітника сільського господарства» [52].

Сільськогосподарське виробництво має ряд досить негативних факторів, таких як: старіння фондів, зростаюча фізично зношеного та морально застарілого обладнання, машин та механізмів, які не відповідають безпечним умовам праці для працівників; збільшення кількості робочих місць, що не відповідають вимогам з охорони праці, та не забезпечують робітника сільського господарства засобами індивідуального захисту.

«Специфічними особливостями організації праці в сільськогосподарському виробництві є: сезонність робіт, що не дає змогу дотримуватися нормативної тривалості робочого дня, внаслідок чого виникають травматичні ситуації; активне застосування праці неповнолітніх а також осіб пенсійного віку у польових робіт» [53].

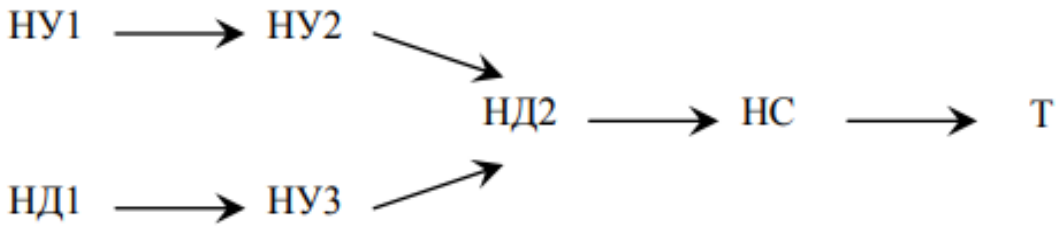
Сільське господарство включає такі галузі, як рослинництво та

тваринництво, які мають цілий ряд специфічних шкідливих і небезпечних виробничих факторів. Це використання пестицидів та мінеральних добрив у боротьбі з бур'янами, комахами, хворобами рослин є токсичними для організму людини. Ці речовини можуть викликати порушення здоров'я і порушити здатність працівника до його нормальної життєдіяльності та бути причиною гострих та хронічних хвороб.

«Небезпеку також становлять і механізовані процеси в рослинництві, так як працівники перебувають у зоні підвищеного рівня шуму, вібрації, підвищеній температурі в кабіні тракторів та комбайнів, нервовим перевантаженням, що призводить до високих показників травматизму серед трактористів-машиністів» [54].

У сільськогосподарському господарстві неперервно зростає кількість технологічних процесів, речовин, що прямо чи опосередковано представляють собою небезпеку для життя і здоров'я людей які працюю в сільському господарстві, з врахування цих небезпечних факторів з метою розробки заходів та засобів з охорони праці і їх закріплення на законодавчому рівні є основним завданням для підприємства сільського господарства.

Під час проведення сільськогосподарських робіт на полі, можуть траплятись небезпечні ситуації яких потрібно уникати, для цього заздалегідь можна з прогнозувати і розроби наступну небезпечну ситуацію:



Наявність значної кількості бур'янів на полі (НУ1). Зупинка робочих органів комбайна через забруднення їх рослинними рештками та спрацювання запобіжних пристроїв (НУ2). Відсутність знань з охорони праці у механізатора (НУ3).

Не проведений інструктаж з охорони праці керівником робіт (НД1).

Очищення робочих органів без вимикання приводу та зупинки двигуна комбайна (НД2). Перебування працюючих в зоні обертання робочих органів (НС). Травма (Т). Для уникнення такої ситуації потрібно провести інструктаж з охорони праці.

6.2. Охорона навколишнього середовища в сільському господарстві

«Процес сільськогосподарського виробництва неможливі без залучення і впливу на цей процес природних чинників, природних ресурсів і природних умов. Виробництво продукції сільськогосподарського призначення утворене на використанні природних багатств, а його технологічні процеси водночас є і біологічними» [55].

Тісна співпраця сільськогосподарського виробництва з промисловістю призводить до тяжких негативних змін у навколишньому середовищі. Екологічні проблеми призводять до того, що частина екосистем, на якій здійснюється виробництво, втрачають здатність до самовідтворення внаслідок свого антропогенного походження.

Традиційно розглядаються за трьома факторами природнього середовища за такими напрямками: абіотичні, біотичні та антропогенні. Абіотичні фактори також поділяються на кліматичні, геологічні та едафічні. В групи біотичних факторів належать рослини і тварини. «Великий вплив на екосистеми і природне середовище в цілому, оскільки він є основним фактором зональності, на другому місці є геологічні, третє – ґрунтові, четверте – біологічні фактори» [56].

Сучасний стан екології у світі оцінюється більшістю ведучих дослідників як вкрай тяжкий. «Тотальне погіршення стану природнього середовища, що ще не так давно була лише сумною перспективою, сьогодні є страшною реальністю, здоров'я людей в більшості країнах світу є під серйозною загрозою а найбільш гостро екологічні проблеми стоять в пострадянських країнах» [56].

Обмеження поганого впливу сільськогосподарського виробництва буде сприяти збереженню природного та ресурсного потенціалу, воно покликане сформувати екологічно комфортне середовище для життєдіяльності населення, забезпечити його екологічно чистою сільськогосподарською продукцією [57].

«В процесі діяльності сільськогосподарських господарств реалізуються всі відомі напрями: ресурсоспоживання, ресурсокористування, охорона навколишнього природного середовища, перетворення природно територіальних комплексів, процеси відтворення природних ресурсів.

Покращення екологічної ситуації є напрямом розвитку сільськогосподарських господарства, що базується на екологічних методах господарювання, забезпечує відтворення природних і антропогенних показників за рахунок формування стійких екологічних систем, спрямованих на збільшення виробництва конкурентоспроможного продукту через створення стійких технологій за використання екологічних методів господарювання на основі впровадження нових систем землеробства, залучення до господарського обороту і підвищення ефективності використання природних, матеріальних і трудових ресурсів сільської місцевості» [58].

Відмінною ознакою і фундаментальним принципом стратегії економічного розвитку є екологічний підхід до вирішення проблем будь-якого масштабу і рівня: глобального, національного, регіонального і місцевого. Екологічний підхід ґрунтується на економному, а не споживацькому ставленні до природи [57].

«Забезпечення екологічної спрямованості аграрного виробництва вимагає покращення шляхів щодо нарощування темпів виробництва екологічно чистої продукції, застосування екологічно чистих й енергозберігаючих технологій в сільському господарстві, активному застосуванню інноваційних розробок, які здатні мінімізувати негативний вплив виробництва та переробки продукції на навколишнє середовище» [58].

ВИСНОВКИ

1. Перед початком сівби, щільність 0–30 см шару ґрунту на фоні оранки становила 1,18 г/см^3, а після безполицевого розпушування — 1,20–1,21 г/см^3. Впродовж вегетації сої будова ґрунту відновлювалася і на фоні оранки та плоскорізного розпушування щільність становила 1,27 та 1,25 г/см^3 – відповідно.

2. За осінньо-зимовий період на фоні плоскорізного розпушування волога більш інтенсивніше вбиралась ґрунтом, і перед сівбою перевищувала показники після оранки. Перевага за плоскорізним обробітком збереглася і на період збирання сої.

3. Застосування в якості основного обробітку безполицевого розпушування призводить до зростання забур'яненості як на фоні внесення гербіцидів, так і без них. А зменшення глибини обох досліджуваних способів обробітку призводить до зростання сегетальної рослинності.

4. В середньому за два роки досліджень за урожайністю кращими виявилися варіанти полицевої оранки, де урожайність сої становила 2,42 та 2,72 т/га що перевищувало аналогічний безполицевий обробіток на 0,12 та 0,03 т/га.

5. Найвищим рівнем рентабельності відзначався варіант плоскорізного розпушування на 23–25 см – 96,4 %, що перевищило контроль на 2,1 відносний відсоток. Найменша рентабельність була за полицевої оранки на 20–22 см – 78,4 %.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Малиенко А.М. Социально-экономические предпосылки формирования агротехнологии в земледелии Украины (на примере систем обработки почвы). Киев : Институт аграрной экономики. 2001. 55с.

2. Малієнко А.М. Деякі шляхи оптимізації режиму вологості ґрунту у посівах польових культур. Землеробство: між від. тем. наук. зб. Київ : ВП «Едельвейс», 2015. Вип.1. С.68–76.

3. Коритник В.М., Тараненко В.І. Вплив основного обробітку на агрофізичні властивості чорнозему і продуктивність культур. Респуб. міжвід. темат. наук. зб. Землеробство. Київ: 1993. Вип. 68. С. 63–67.

4. Бабич А.О., Побережна А.А. Народонаселення і продовольство на рубежі другого і третього тисячоліть. Київ : Аграрна наука, 2000. 158с.

5. Картамышев Н.И., Тарасов А.А. Оптимизация физических свойств почвы. Земледелие. 1993. №7. С.13.

6. Грицай А.Д. Коломієць М.В. Вплив щільності орного шару ґрунту на продуктивність озимої пшениці. Землеробство. 1982. № 5. С.73–76.

7. Малієнко А.М. Сучасні передумови формування систем обробітку грунту в Україні. Агроінком. 1997. №8–9. С.19–22.

8. Медведев В.В. Изменчивость оптимальной плотности сложення почв и ее причины. Почвоведение. 1990. №5. С.20–31.

9. Тараторина Г.Ф., Тараторин А.С., Таскаева А.Г. Система обработки почвы и сорняки. Земледелие. 1984. №10. С.51–52.

10. Малярчук М.П., Ісакова Г.М., Малярчук А.С., Лужанський І.Ю. Вплив співвідношення культур та систем обробітку ґрунту на забур'яненість посівів і продуктивність сівозмін. Землеробство. 2018. Вип.2. С.49–54.

11. Родэ А.А. Основы учения о почвенной влаге. Ленинград: 1965. Т1. С. 18–34.

12. Бомба М.Я. Оптимізація обробітку сірих лісових ґрунтів і урожайність польових культур. Актуальні проблеми медицини, біології,

ветеринарії і сільського господарства. Львів: Віче, 1996. С. 60–164.

13. Коптев Н.Ф. Важная роль стерни. Кукуруза и сорго. 1990, №5, С.25.

14. Гордієнко В.П. Ґрунтова волога. Сімферополь : ЧП "Предприятие Феникс", 2008. 368с.

15. Красюк Л.М. Продуктивність сої залежно від способів основного обробітку ґрунту та догляду за посівами в умовах північного Лісостепу: автореферат... канд. с.–г. наук, спец.: 06.01.01 / Красюк Л.М. Київ : Нац. наук. центр «Ін-т землеробства НААН Укр.», 2011. 23с.

16. Брик А.Д., Белицкая Г.В. Влагообеспеченость и урожай озимой пшеницы. Земледелие. 1990. №11. С.37.

17. Іващенко О.О.,. Бондарчук А.А., Горбач Н.В. Забур'яненість посівів. Захист рослин. 1999. №9. С. 2–4.

18. Землеробство з основами ґрунтознавства. С.П. Танчик, В.М. Рожко, О.Ю. Карпенко. Київ: Прінтеко, 2020. 443с.

19. Петриченко В.Ф. Середа Л.М. Особливості формування продуктивності сої залежно від гідротермічних ресурсів та впливу агротехнічних заходів. Зб. наукових праць Вінницького державного аграрного університету. Вінниця: 2000. Випуск 8, Т.1. С. 53–57.

20. Балаев А.Д., Наумовська О.І., Целютін В.П. Солома як органічне добриво на чорноземних грунтах. Зб. наук. праць ІЗ УААН. Київ : 2003. Спецвипуск. С. 38–42.

21. Шашкова Г.Г. Эффективность плоскорезной обработки почвы в Читийской области. Земледелие. 1979. №3. С.41–42.

22. Доспехов Б.А., Рассадин А.Я., Алексеева А.Е. Водный режим почвы и урожай полевых культур при разных системах ее обработки. Известия ТСХА. 1976. №4. С.54–62.

23. Бірюков М.В. Обробіток дерново-середньопідзолистого супіщаного ґрунту в ланці сівозміни Українського Полісся. Вісник сільськогосподарської науки. 1987. №10. С.28–32.

24. Шикула М.К., Балаєв А.Д. Відтворення родючості ґрунту в

ґрунтозахисному землеробстві. Київ: Урожай, 1998. С.208–219.

25. Моргун Ф.Т., Шикула Н.К., Тарарико А.Г. Почвозащитное земледелие. Киев: Урожай, 1988. 256с.

26. Грабак Н. Х., Топіха І. Н., В'юн В. І., Давиденко В. М., Чмирь С. М. Основи ведення сільського господарства та охорона земель : (навч. посіб.). Київ : Професіонал, 2005. 796 с.27. Листопадов И.Н., Шапошникова И.М. Повышать плодородие почв, наращивать производство. Земледелие, 1982. №10. С.14–18.

28. Медвєдєв В.В., Линдіна Т.Є. Наукові передумови мінімалізації основного обробітку ґрунту і перспективи його впровадження в Україні. Вісник аграрної науки. 2001. №7. С.5–8.

29. Журавська Г.С. Екотоксикологічна характеристика гербіцидів, застосовуваних при вирощуванні сої. Захист і карантин рослин: Міжвід. темат. наук. зб. Київ: 2008, №54. С.191–197.

30. Мордерер Є.Ю., Мережинський Ю.Г. Гербіциди. Механізм дії та практика застосування. Київ: Логос, 2009. 379с.

31. Биологический азот. http://agrofuture.ru/biologicheskij-azot.html.

32. Alby Theodore Method for the control of goatgrasses: Пат. 6121203 США, МПК7 A01N 43/48; American Cyanamid Co. № 09/222142.

33. Лещенко А.К., Бабич О.А. Соя. Київ: Урожай, 1997. 104с.

34. Зуза В.С., Гутянський Р.А. Вплив забур'яненості на врожайність сої. Агроном. 2009. №3. С.82–84.

35. Нагорний В. Соя проти бур'янів. Farmer. 2012. №1. С. 42–44.

36. Гутянський Р.А. Ґрунтові гербіциди на посівах сої. Карантин і захист рослин. 2007. №11. С.16–18.

37. Бабич А.О. Соя для здоров'я і життя на планеті Земля. Київ: Аграрна наука, 1998. 272с.

38. Гутянский Р., Зуза В., Цехмейструк Н., Тимчук В. Имазетопир, ацетохлор и другие (особенности почвенного внесения гербицидов на сое). Зерно. 2011. №04(60). С.102–106.

39. Гутянський Р. Гербіциди і бульбочки сої. Farmer. 2013. №5. С.52–54.

40. Технологія вирощування сої в умовах лівобережного Лісостепу України: метод. реком. Полтава, 2013. 14с.

41. Толкачов М.З. Вплив нітрагінізації і мінеральних азотних добрив на урожай та якість зерна сої в післяжнивних посівах. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2005. №4. С.50–53.

42. Іщенко В.А., Білошніченко Г.М. Ефективність інокуляції і мінеральних добрив при вирощуванні сої. Збірник наукових праць МД СГДС. Київ: БМТ, 1999. С.130–136.

43. Karpenko, O.Yu., Rozhko, V.M., Butenko, A.O., Samkova, O.P., Lychuk, A.I., Matviienko, I.S., Masyk, I.M., Sobran, I.V., Kankash, H.D. (2020). Influence of agricultural systems and measures of basic tillage on the number of microorganisms in the soil under winter wheat crops of the Right-bank forest-steppe of Ukraine. Ukrainian Journal of Ecology, 10(5), 76–80.

44. Каталог сортів рослин, придатних для поширення в Україні на 2009 р. Київ: 2009. 95с. https://agroexp.com.ua/annushka-soya-sort-semena-kupit

45. Географічна енциклопедія України: у 3 т. / редколегія: (відпов. ред.) та ін. Київ: «Енциклопедичне видавництво», 1989. 702с.

46. Булава Л.М. Фізична географія України. 8 клас: Підручник. Харків: Ранок, 2008. 224с.

47. Недвига М.В. Морфологічні критерії та генезис сучасних ґрунтів України. Навчальний посібник. Київ: Видавництво Сільгоспосвіта, 1994. 344 с.

48. Якість ґрунту. Визначання щільності складення на суху масу: ДСТУ ISO 11272–2001 ДСТУ ISO 11272–2001. [Чинний від 2003–07–01]. Київ: Держспоживстандарт України, 2001. 15с.

49. Якість ґрунту. Визначання сухої речовини та вологості за масою. Гравіметричний метод: ДСТУ ISO 11465-2001 ДСТУ ISO 11465-2001. [Чинний від 2003-01-01]. Київ: Держспоживстандарт України, 2001. 10с.

50. Малиенко А.М. К теории контроля вредоносности сорняков в

посевах полевых культур. Вісник аграрної науки. Спец. випуск, травень, 2000. С. 19–24.

51. Єщенко В.О., Копитко П.Г., Костогриз П.В., Опришко В.П. Основи наукових досліджень в агрономії. Підручник: За ред. В.О. Єщенка. Вінниця: ПП «Едельвейс і К», 2014. 332с.

52. Бахмат О.М. Агроекологічне обґрунтування сортової агротехніки вирощування сої в умовах західного Лісостепу України. Збірник наукових праць ПДАТУ. – Кам'янець-Подільський, 2017. Вип. 18. С. 24–28.

53. Бахмат О.М. Використання фотосинтетично активної радіації та формування урожайності сортами сої залежно від способу сівби та удобрення в умовах західного Лісостепу України. Корми і кормовиробництво: міжвід. темат. наук. зб. – Вінниця, 2018. Вип. 63. С. 118–124.

54. Дерев'янський В.П., Власюк О.С., Крутило Д.В., Ковалевська Т.М., Надкреничний С.П., Копилов Е.П. Вплив мікробних препаратів та мінеральних добрив на стійкість до захворювань і продуктивність сортів сої. Сільськогосподарська мікробіологія. Міжвід. темат. наук. зб. Чернігів: Чернігівський ЦНІІ. 2011. Вип. 13. С. 59–69.

55. Бахмат О.М., Чинчик О.С. Вплив агротехнічних прийомів на насіннєву продуктивність сої в умовах західного регіону України. Енергозбереження та альтернативні джерела енергії і шляхи їх вирішення: наукові праці Полтавської державної аграрної академії. Полтава, 2019. Т. 7. № 7(26). С. 61–64.

56. Бабич А.О. Продуктивний потенціал сортів сої для регіонів України. Пропозиція. 2000. №11. С. 33–35.

57. Агроекологія: монографія О.І. Фурдичко. Київ: Аграрна наука. 2014. 400 с.

58. Бабич А.О. Кормові і білкові ресурси світу Київ: 1995. 297 с

59. Медведев В.В., Лындина Т.Е., Лактионова Т.Н. Плотность сложения почв (генетический, экологический и агрономический аспекты). Харьков, 2004. Изд. «13 типография», 244с.

60. Тарарико Ю.А. Формирование устойчивых агроэкосистем Киев: ДИА, 2007. 560с.

61. Парфенюк Г.І. Водно-фізичні властивості опідзоленого чорнозему залежно від обробітку ґрунту. Збірник наукових праць ІЗ УААН. Київ, 2002. Вип. 1. С. 8–11

Д О Д А Т К И

Додаток А

УДК 001.8:63
ББК 72.5
М 58

Матеріали Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції *«Рубіновські читання»* / Редкол.: В.П. Карпенко (відп. ред.) та ін. – Уманський НУС: Редакційно-видавничий відділ, 2023. 48с.

У збірнику тез висвітлено результати наукових досліджень, проведених працівниками Уманського національного університету садівництва та інших навчальних закладів освіти і науки України та науково-дослідних установ НААН.

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:
В.П. Карпенко – доктор с.-г. наук *(відповідальний редактор);*
В.О. Єщенко – доктор с.-г. наук *(заступник відповідального редактора);*
І.І. Мостов'як, доктор с.-г. наук,
П.Г. Копитко – доктор с.-г. наук;
С.П. Полторецький – доктор с.-г. наук;
Г.М. Господаренко – доктор с.-г. наук;
Л.О. Рябовол – доктор с.-г. наук;
В.В. Любич – доктор с.-г. наук;
Ю.І. Накльока – кандидат с.-г. наук *(відповідальний секретар)*.

Рекомендовано до друку вченою радою факультету агрономії
УНУС,(протокол № 7 від 25 травня 2023 року)

© Уманський НУС, 2023

О. НАКЛЬОКА *М. ХРАПАЧЕВСЬКИЙ* *В. ЦИБУЛЬСЬКИЙ*	ВИВЧЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ РІЗНИХ СОРТІВ ДИНІ В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ
О. НАКЛЬОКА *І ЧЕХОВСЬКИЙ* *М ШЕВЧЕНКО*	РІСТ, РОЗВИТОК ТА УРОЖАЙНІСТЬ ПЕРЦЮ СОЛОДКОГО ЗАЛЕЖНО ВІД СХЕМ РОЗМІЩЕННЯ
А. БАЛАБАК *Н. ГОНЧАР* *О. БАЛАБАК*	ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ ВОДИ СТАВІВ НАЦІОНАЛЬНОГО ДЕНДРОЛОГІЧНОГО ПАРКУ «СОФІЇВКА» НАН УКРАЇНИ
І. ГУРСЬКИЙ	ВПЛИВ ТВАРИННИЦЬКИХ ФЕРМ НА ДОВКІЛЛЯ
Н. ШЕВЧЕНКО	ОЦІНКА ВПЛИВУ НА ДОВКІЛЛЯ ПРОЦЕСУ ВИДОБУВАННЯ ПІДЗЕМНИХ ПРІСНИХ ВОД
В. ЛЕМЕШКО	АНТРОПОГЕННА ТРАНСФОРМАЦІЯ РІЧКОВИХ БАСЕЙНІВ
В. ЗАЯЦЬ	РЕКУЛЬТИВАЦІЯ ҐРУНТІВ ЗАБРУДНЕНИХ ВАЖКИМИ МЕТАЛАМИ
А. ІВАНОВ	ЗНАЧЕННЯ МІСЬКОГО ОЗЕЛЕНЕННЯ В КОНТЕКСТІ ЗМІН КЛІМАТУ
І. ГУРЕЛЯ	ВПЛИВ ЗМІН КЛІМАТУ НА МІСТА
П.БОРОВИК *В. КИРИЛЮК*	РЕЖИМ ЗРОШЕННЯ САДОВО-ПАРКОВИХ НАСАДЖЕНЬ
О. БОБОНИЧ *Н. ГНАТЮК*	РОЗГЛЯД ТА ОЦІНКА ОСНОВНИХ ЕКОЛОГІЧНИХ ПРОБЛЕМ ВОДНИХ РЕСУРСІВ УКРАЇНИ
Ю. НАКЛЬОКА *Д. ОГАНЕЗЯН* *А. ПОПОВ*	ЗАБУР’ЯНЕНІСТЬ ПОСІВІВ ТА УРОЖАЙНІСТЬ СОЇ ЗА РІЗНИХ СПОСОБІВ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ

ЗАБУР'ЯНЕНІСТЬ ПОСІВІВ ТА УРОЖАЙНІСТЬ СОЇ ЗА РІЗНИХ СПОСОБІВ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ

Юрій НАКЛЬОКА, кандидат с.-г. наук, доцент
Давид ОГАНЕЗЯН, магістрант
Артем ПОПОВ, магістрант
Уманський національний університет садівництва, Умань

Соя – стратегічна зернобобова культура світового землеробства XXI століття – перебуває в центрі уваги світової аграрної науки і виробництва. За останні 50 років її посіви у світі збільшились з 23,8 до 102,4 млн. га, урожайність – з 16,8 до 25,5 ц/га, виробництво – з 26,9 до 263 млн. т, або у 9,8 рази, при рості чисельності населення Землі в 2,2 разу. Її вирощують в 91 країні світу. За обсягами виробництва вона займає четверте місце у світі після кукурудзи, пшениці і рису.

За останні два десятиріччя в Україні суттєво зростає інтерес до сої в усіх ґрунтово-кліматичних зонах. Тепер наша країна за обсягами виробництва сої займає перше місце в Європі, восьме – у світі. Має великі перспективи нарощування виробництва і формування значних експортних її ресурсів на європейському континенті.

Соя на початку вегетації росте відносно повільно і бур'яни конкурують з нею за споживання вологи, поживних речовин, використання світла. Це обумовлює її низьку конкурентоспроможність у порівнянні з бур'янами. Втрати врожаю від бур'янів можуть становити від 30 до 50 %. Тому інтегрована боротьба з бур'янами має першочергове значення для вирощування сої.

Характер і ступінь забур'яненості посівів сої визначається потенційними запасами насіння та вегетативних органів розмноження бур'янів у ґрунті, а тому перед основним обробітком ставиться важливе завдання в забезпеченні високого проти бур'янового ефекту. На даний час питання вибору заходу основного обробітку ґрунту є вкрай дискусійним. З метою збереження і відтворення родючості ґрунту, економії паливо-мастильних матеріалів, очищення ґрунту від насіння бур'янів ряд науковців рекомендує запровадження заходів мінімального обробітку ґрунту, а на думку інших це призводить до зростання забур'яненості посівів, поширенню хвороб і шкідників, ущільненню ґрунту.

Мета досліджень полягала у вивченні впливу різних заходів мінімалізації механічного обробітку ґрунту на забур'яненість посівів та урожайність сої.

З метою вивчення впливу різних заходів основного обробітку ґрунту на забур'яненість посівів і урожайність сої на чорноземі опідзоленому дослідного поля Уманського національного університету садівництва в 2008 р. був закладений стаціонарний дослід, де впродовж 2022–2023 рр. нами вивчалось питання ефективності заміни зяблевої оранки плоскорізним розпушуванням на аналогічну глибину або дискуванням ґрунту на глибину 10–12 см. Облік забур'яненості посівів проводили кількісно-ваговим методом. Дослідження проводились на гербіцидному та безгербіцидному фонах.

В наших дослідженнях в посівах сої на початку вегетації залежно від варіанту досліду нараховувалось від 30,0 до 42,8 шт./м^2 бур'янів. Найменше їх було у варіанті з оранкою, а при заміні оранки плоскорізним розпушуванням на таку ж глибину їх кількість збільшувалась. Найбільше ж бур'янів було у варіанті з дискуванням на глибину 10–12 см. У відсотковому співвідношенні при запровадженні плоскорізного розпушування кількість бур'янів зростала приблизно на 15 %, а у варіанті з дискуванням – на 42 %. При цьому слід зауважити, що в наших дослідженнях не спостерігалось значного збільшення кількості малорічних бур'янів, про що свідчать результати досліджень багатьох науковців. На наш погляд невелика різниця за кількістю малорічних бур'янів між досліджуваними варіантами на початку вегетації сої пояснюється ефективними мірами боротьби з бур'янами в допосівний період. Основною причиною зростання забур'яненості посівів сої при проведенні плоскорізного розпушування та дискування була заробка насіння бур'янів у верхні шари ґрунту, звідки за настання сприятливих умов воно масово проростало.

В наших дослідженнях при запровадженні альтернативних оранці заходів основного обробітку спостерігалось також зростання забур'яненості посівів сої і багаторічними бур'янами, зокрема коренепаростковими, що мають переважно вегетативний спосіб розмноження. Слід відмітити практично однакову ефективність у боротьбі з багаторічниками варіантів оранки та плоскорізного розпушування ґрунту. Зростання кількості багаторічних бур'янів у варіанті з дискуванням на наш погляд пояснюється неповним підрізанням кореневої системи осотів дисковими знаряддями, через меншу глибину обробітку, ніж глибина розміщення горизонтальної частини кореневої системи зі сплячими бруньками.

На середину вегетації, залежно від варіанту досліду, в посівах сої показник забур'яненості був на рівні 32,7–48,3 шт./м^2. Як і на початку вегетації, найменше бур'янів відмічалось у варіанті з оранкою, а найбільше – у варіанті з дискуванням. При цьому проміжне місце знову ж займав варіант з використанням в якості основного обробітку плоскорізного розпушування ґрунту.

Отже, проведені нами дослідження свідчать про помітне зростання забур'яненості посівів при запровадженні альтернативних оранці заходів основного обробітку ґрунту на безгербіцидному фоні.

Забур'яненість посівів сої на гербіцидному фоні помітно зменшувалась у всіх варіантах досліду. Так, кількість бур'янів при застосуванні гербіцидів на середину вегетації знизилась майже у шість разів порівняно з ділянками без застосування гербіцидів і знаходилася в межах 4,95–7,24 шт./м^2, що практично на рівні ЕПШ.

В кінці вегетації сої забур'яненість посівів на гербіцидному фоні дещо зросла, що зумовлено випаданням великої кількості опадів у другій половині вегетації.

Підсумовуючи, слід відмітити високу ефективність застосування гербіцидів в посівах, що значною мірою дозволяє мінімізувати негативний вплив зростання забур'яненості сої від запровадження альтернативних оранці

заходів основного обробітку ґрунту.

Крім кількісних показників важливим показником шкодочинності бур'янів є маса, яку вони формують в процесі своєї вегетації. Зумовлено це тим, що саме від маси бур'янів залежать втрати вологи та поживних речовин з ґрунту, затінення культурних рослин, тощо. В наших дослідженнях заходи основного обробітку ґрунту мали вплив на формування маси бур'янів в посівах сої в середині вегетації і коливалась в межах 121–158 г/м^2, а суха маса в межах 28,3–40,1 г/м^2. На наш погляд збільшення маси бур'янів у варіантах з дискуванням та плоскорізними розпушуванням ґрунту зумовлено в першу чергу зростанням кількості бур'янів у цих варіантах, а не кращим їх ростом чи розвитком.

Маса бур'янів в посівах сої на гербіцидному фоні була значно нижчою ніж на безгербіцидному. Зокрема, вона знижувалась майже вчетверо, що свідчить про високу ефективність застосування гербіцидів, а різниця між варіантами зводилась до мінімуму.

Отже, проведені нами дослідження свідчать про те, що за умови використання ефективних гербіцидів в посівах сої можливо звести до мінімальних значень вагові показники забур'яненості.

Присутність бур'янів в посівах сільськогосподарських культур призводить до конкуренції з останніми за основні фактори життя, таким чином вони негативно впливають на умови вирощування ростові процеси та продуктивність культур.

В наших дослідженнях, врожайність сої на безгербіцидному фоні в середньому за роки досліджень коливалася в межах 20,1–24,2 ц/га. Найвищою вона була відмічена у контрольному варіанті. Незначне зниження врожайності спостерігалось при заміні оранки плоскорізним розпушуванням ґрунту на аналогічну глибину, хоч це зниження і не було істотним в жоден із років досліджень.

При заміні оранки дискуванням спостерігалось істотне зниження врожайності сої як на безгербіцидному, так і гербіцидному фоні. На наш погляд, основною причиною цього зниження слугував саме фактор забур'яненості посівів, який у цьому варіанті був найвищим, що й обумовлювало погіршення умов вирощування сої.

Застосування гербіцидного фону позитивно вплинуло на врожайність досліджуваної культури. Так, врожайність сої в даному випадку підвищувалась в середньому за роки досліджень на 2,4–3,1 ц/га.

Проведені нами дослідження свідчать про можливість заміни оранки плоскорізним розпушуванням ґрунту на аналогічну глибину за умови використання гербіцидів. Недоцільним виявилось використання в якості основного обробітку ґрунту дискування, адже у всі роки досліджень спостерігалось істотне зниження врожайності через значне зростання забур'яненості посівів сої.

Додаток Б

ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТА
вирощування сої

Попередники-кукурудза.

Поле засмічене однорічними бурянами.

Площа, **100**

Урожайність, т/га **1,94**

Валовий збір,т **194**

Врожайність побічної продукції, т/га 1,9

Потрібно насіння, т/га 0,30

Внесення мінеральних добрив

N	30 кг	вміст	20,5 %	у	14,6
P	60 кг	діючої	18,5 %	фізичній	32,4
K	60 кг	речов.	41,6 %	масі, тонн	14,4

Основне 1-е	2-е	Повторне 3-є	Разом:	т/га
		14,6	0,146	
		32,4	0,324	
		14,4	0,144	

№ о п.	ЗМІСТ РОБІТ	Одиниці виміру	Обсяг робіт: Одиниці виміру	Обсяг робіт: в фізичних одиницях	Обсяг робіт: в умовних одиницях, ет.га	Марка: трактора	Марка: сільськогосподарської машини	Розряд робіт: механізаторів	Розряд робіт: ін. працівників	Число: механізаторів	Число: ін. працівників	Розряд робіт	Тарифні ставки: механізаторів	Тарифні ставки: ін. працівників	Кількість ін. праці виконавців	Норма виробітку	Кількість нормозмін: механізаторів	Кількість нормозмін: ін. працівників	Затрати праці, людиногодин: механізаторів	Затрати праці, людиногодин: ін. працівників	Оплата за тарифом, грн.: механізаторів	Оплата за тарифом, грн.: ін. працівників	Ви-
1	2	3										16											
1	Післязбиральне дискування	га	200	45,7	Т-150	БДТ-7		1		4		13,83		30,9	4,0		23			92,00		91,87	
2	Подрібнення мінеральних добрив	т	61,5	2,2	ЮМЗ-6Л	АІР-20		1		4		13,83		120,0	0,5		4			7,09		7,97	
3	Навантаження і змішування мінеральних добрив	т	61,5	2,6	ЮМЗ-6Л	ПЕ-0,8		1		5		15,98		100,0	0,6		4			9,83		11,06	
4	Вивезення і внесення міндобрив	га	100	16,9	МТЗ-80	ІРМГ-4		1		4		13,83		29,0	3,4		24			47,70		53,66	
5	Оранка зябу	га	100	133,7	Т-150К	ПЛН-6-35		1		6		18,44		8,6	11,6		81			214,45		369,93	
6	Вирівнювання борозен	га	100	4,9	МТЗ-80	КПС-4		1		2		11,17		100,0	1,0		7			11,17		12,56	
	ПЕРЕДПОСІВНА ПІДГОТОВКА ГРУНТУ , ПОСІВ																						
7	Протруєння насіння Вітавакс	т	30			ПС-10		1	4	6	5	18,44	12,35	9,0	3,3	13,3	23	93		61,48	164,68	89,91	240,85
8	Підвезення і відвезення протруєного насіння	т	30			4045Р		1		3		12,30		9,0	3,3		23			40,98		46,11	
9	Передпосівна культивація з боронуванням	га	100	25,4	ДТ-75	2КПС-4		1		4		13,83		27,6	3,6		25			50,12		56,38	
10	Навантаження насіння	т	30			4045Р		1		3		12,30		8,3	3,6		25			44,44		50,00	
11	Вивезення насіння в поле	т	30			САЗ-3503																	90
12	Сівба	га	100	25,3	Т-150	СП-11 + ЗСЗ-3,6		1	1	6	5	18,44	12,35	45,5	2,2	2,2	15	15		40,53	27,15	45,60	30,54
13	Прикочування посівів	га	100	28,9	Т-150	ЗККШ-6		1		4		13,83		39,8	2,5		18			34,75		39,10	

1	2	3	4	.5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	.15	.16	.17	.18	.19	.20	.21	.22	.23
	ДОГЛЯД ЗА ПОСІВАМИ																					
14	Досходове боронування	га	100	12,2	Т-150	СГ-21+ 21БЗСС-1	1		6		18,44		94,3	1,1		7		19,56		22,00		
15	Післясходове боронування	га	30	3,7	Т-150	СГ-21+ 21БЗСС-1	1		6		18,44		94,3	0,3		2		5,87		6,60		
16	Підвезення води і пестицидів	т	18	28,0	Т-150	РЖТ-8	1		3		12,30		7,4	2,4		17		29,91		33,65		
17	Приготування робочої рідини	т	18	1,3	МТЗ-80	СТК-5	1	1	5	3	15,98	9,50	70,0	0,3	0,3	2	2	4,11	2,44	6,01	3,57	
18	Обробка посівів Арріво	га	30	7,0	МТЗ-80	ПОМ-630	1		6		18,44		20,9	1,4		10		26,47		38,72		
19	Обробка посівів Золон	га	30	7,0	МТЗ-80	ПОМ-630	1		6		18,44		20,9	1,4		10		26,47		38,72		
20	Підвезення води і пестицидів	т	20	31,1	Т-150	РЖТ-8	1		3		12,30		7,4	2,7		19		33,23		37,38		
21	Приготування робочої рідини	т	20	1,4	МТЗ-80	СТК-5	1	1	5	3	15,98	9,50	70,0	0,3	0,3	2	2	4,57	2,71	6,68	3,97	
22	Обприскування посівів БІ-58	га	25	6,6	МТЗ-80	ОПШ-15	1		6		18,44		18,5	1,4		9		24,92		36,45		
23	Обприскування посівів Золон	га	25	6,6	МТЗ-80	ОПШ-15	1		6		18,44		18,5	1,4		9		24,92		36,45		
					ЗБИРАННЯ ВРОЖАЮ																	
24	Скошування у валки	га	100		СК-5	ЖВН-4,2	2		6		18,44		7,7	26,0		182		479,04		538,92		
25	Обмолот валків з подрібненням соломи	га	100		СК-5	ППТ-3	2		6		18,44		6,2	32,3		226		594,94		669,31		
26	Транспортування зерна	т	194			ГАЗ-53																582
27	Очищення зерна	т	194			ОВП-20	1	2	4	5	13,83	12,35	90,0	2,2	4,3	15	30	29,82	53,25	33,54	59,90	
28	Транспортування подрібненої соломи від комбайна	т	194	23,8	МТЗ-80	ПТС-40	1		2		11,17		40,0	4,9		34		54,17		60,94		
29	Подача соломи на скирту	т	194	27,2	ЮМЗ-6Л	ПФ-0,5	1		5		15,98		30,0	6,5		45		103,36		116,28		