

Н

1

НУБІП України

НУБІП України

МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

НУБІП України

05.02. – МР. 1644 С 2021. 10. 07. 02 ПЗ

ГРОШКО ВАЛЕРІЯ МИКОЛАЙОВИЧА

НУБІП України

2021 р.

НУБІП України

НУБІП України

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ АГРОБІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

УДК **631.153.3 (477.41)**

ПОГОДЖЕНО
Декан агробіологічного
факультету, д. с.-г. наук, проф.
Гонха С.Л.
"_____" 2021 р.

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ
Завідувач кафедри
Землеробства та гербології
доктор с.-г. наук, професор
Ганчик С.П.
"_____" 2021 р.

МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

на тему: «ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ УПРАВЛІННЯ
ЗАХОДАМИ ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ СОЇ В
ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ»

Спеціальність 201 «Агрономія»
Освітня програма Агрономія

Магістерська програма Сучасні системи землеробства
Орієнтація освітньої програми Освітньо-професійна

Керівник магістерської роботи
д-р. с.-г.н., професор
Виконав Цюк О. А.
Грошко В. М.

КИЇВ 2021

	Зміст	
	ЗАВДАННЯ	4
	РЕФЕРАТ	5
	ВСТУП	6
1.	ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	8
1.1	Ефективність агротехнічних і хімічних заходів контролювання забур'яненості	8
	Висновки до розділу 1.	18
2.	2 ПРОГРАМА ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ	19
2.1	Грунтові умови	19
2.2	Оцінка типовості погодних умов	19
2.3	Методика проведення досліджень	24
3.	ВПЛИВ АГРОТЕХНІЧНИХ ЗАХОДІВ НА ЗАБУР'ЯНІСТЬ СОЇ У ЛАНЦІ ЗЕРНО-ПРОСАПНОЇ СІВОЗМІНИ	28
3.1	Потенційна забур'яненість ґрунту	28
3.2	Формування видового складу бур'янів у посівах сої впродовж ротації сівозміни	30
3.3	Ефективність агротехнічних методів контролю бур'янів у посівах сої	34
3.4	Формування симбіотичного апарату сої	35
3.5	Особливості формування конкурентних відносин між культурними рослинами і бур'янами	38
3.6	Урожайність сої залежно від основного обробітку ґрунту	42
	Висновки до розділу 3.	44
4.	ЕНЕРГЕТИЧНА ОЦІНКА ТА ЕКОНОМІЧНА	45
	ЕФЕКТИВНІСТЬ	
4.1	Енергетична оцінка	45
4.2	Економічна ефективність	47
	ВИСНОВКИ	50
	СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	52

НУБІП України

РЕФЕРАТ

Магістерська робота займає 62 сторінок друкованого тексту, складається з вступу, 4 розділів, висновків, списку використаної літератури, який охоплює 100 найменувань, 17 таблиць і 4 рисунки.

Метою магістерської роботи – пошук екологічно безпечних шляхів зменшення шкодочинності бур'янів в агроценозі сої за різних способів основного обробітку ґрунту та екологічних заходів контролювання забур'яненості полів.

Для досягнення поставленої мети сформульовані такі задачі:

- визначити потенційну забур'яненість ґрунту залежно від тривалого проведення різного обробітку ґрунту;

- дослідити закономірності формування забур'яненості агроценозу сої залежно від екологічних чинників;

- встановити особливості формування конкурентних відносин між культурними рослинами та бур'янами під впливом агротехнічних заходів;

- дати оцінку енергетичної та економічної ефективності заходів контролювання забур'яненості агроценозів сої.

СОЯ, ОБРОБІТОК ҐРУНТУ, УРОЖАЙНІСТЬ, ЕНЕРГЕТИЧНА ТА ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ

НУБІП України

НУБІП України

ВСТУП

Актуальність теми. Актуальною проблемою сучасного сільського господарства є створення нових ефективних заходів боротьби з чисельністю бур'янів, які знижують врожайність, погіршують якість продукції, сприяють поширенню шкідників і хвороб, гальмують впровадження прогресивних технологій.

Одним із шляхів формування максимальної продуктивності сортів є впровадження у виробництво сучасної сортової технології вирощування цієї культури. Оскільки соя має низьку конкурентоспроможність до бур'янів, захист її посівів від бур'янів є важливим фактором підвищення врожайності. Втрати врожаю на цій культурі від бур'янів становлять до 50% і більше.

Найбільше соя пошкоджується від бур'янів, які з'являються раніше або одночасно з сходами. Знищувати їх слід не пізніше 25-30 днів після появи сходів (Борона В.П., Задорожний В.С. та ін., 2012). Бур'яни зменшують кількість і якість посівів сої, оскільки вони конкурують із культурою за легкі поживні речовини та вологість ґрунту. За багаторічними даними, кожен центнер сирової маси змішаного складу бур'янів викликає нестачу врожаю насіння сої понад 10 кг.

Ефективна боротьба з бур'янами залишається актуальною проблемою у вирощуванні сої, що спонукає наукові дослідження до її вирішення.

Цій проблемі присвятили свої наукові дослідження такі видатні народи, як І. В. Веселовський, О. О. Іващенко, С. П. Танчик, В. М. Жеребко, В. П. Борона, В. С. Задорожний, С. І. Матушкін, Ю. П. Манько.

Мета та завдання дослідження. Мета – знайти екологічно безпечні шляхи зниження шкідливості бур'янів в агроценозі сої за допомогою різних методів основного обробітку ґрунту та екологічних заходів боротьби із забур'яненістю полів.

Для досягнення цієї мети формулюються такі завдання:

НУБІП УКРАЇНИ

- визначити потенційну забур'яненість ґрунту в залежності від тривалого впровадження різних систем обробітку ґрунту;
- дослідити закономірності формування бур'янів в агроценозі сої залежно від факторів середовища;

НУБІП УКРАЇНИ

- встановити особливості формування конкурентних відносин між культурними рослинами та бур'янами під впливом агротехнічних заходів;
- оцінити енергетичну та економічну ефективність заходів боротьби з бур'янами агроценозів сої.

Об'єктом дослідження є закономірності утворення синусів бур'янів в агроценозі сої залежно від агротехнічних заходів.

НУБІП УКРАЇНИ

Предметом дослідження є елементи системи боротьби з бур'янами посівів сої, системи обробітку ґрунту.

НУБІП УКРАЇНИ

Методи дослідження. У роботі використано: польові, лабораторні, гіпотези, спостереження. Для визначення забур'яненості посівів застосовують кількісний і видовий, конкурентоспроможності культурних рослин проти бур'янів – кількісний і ваговий методи. Оцінку достовірності отриманих результатів, ступеня залежності між показниками проводили математико-статистичними, а економіко-енергетичної ефективності – порівняльними – розрахунковими методами.

НУБІП УКРАЇНИ

Наукова новизна отриманих результатів. Встановлено комплекс закономірностей проведення екологічно безпечних енергозберігаючих агротехнічних заходів, агроценозу сої залежно від систем основного обробітку ґрунту.

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Ефективність агротехнічних і хімічних заходів контролювання забур'яненості

В даний час інтегрований метод є базовою концепцією розробки систем боротьби з бур'янами в сільськогосподарських культурах. Він передбачає поєднання хімічних, біологічних, механічних та інших способів їх знищення та використання елементів технології вирощування, таких як сівозміна, обробіток ґрунту, добрива, які сприяють підвищенню конкурентоспроможності врожаю [75]. Дані Ю. П. Манько [58, 60] вказують, що найпоширенішими бур'янами в Україні є 129 видів, у тому числі 77% однорічних та дворічних, а саме: ефемерний та ранньоярий – 18, пізньоярий – 29, однорічний зимуючий – 20, озимий – 3, дворічних – 16. За даними О.О.Іващенко [34, 35] із загальної кількості бур'янів понад 300 видів є найбільш поширеними та небезпечними. В середньому на одному полі росте 28-46 видів бур'янів. Особливо масовими і небезпечними в посіві є 6-10 видів. Це представники таких родин: айва, амарант, злаки, гречані, хрестоцвіті. 38 Бур'яни пригнічують культурні рослини шляхом затінення [60]. У забур'янених посівах температура ґрунту знижується на 2–4 °С, що призводить до зниження активності мікробіологічних процесів у ґрунті та біохімічних процесів у рослинах, внаслідок чого погіршуються умови росту та розвитку культурних рослин. З літератури [34, 35, 36] відомо, що протягом вегетації змінюється шкідливість бур'янів. Кожна культура має певний період максимального негативного впливу бур'янів на її продуктивність, який називають гербоскритичним. Протягом цього періоду посіви повинні бути очищені від бур'янів, щоб запобігти економічно значущим втратам врожаю. За даними О. М. Тулікової [83, 84], озима пшениця найбільш чутлива до бур'янів у перші чотири тижні після сівби, тобто восени. Втрати врожаю від бур'янів, які з'являються навесні у фазі кушіння, у 2-4 рази нижчі від втрат від бур'янів в осінній вегетаційний період. Провідна роль у регулюванні рівня забур'яненості належить

раціональному обробітку ґрунту, що є складовою зональних систем землеробства. Система обробітку ґрунту повинна забезпечувати ефективність бур'янів, підвищувати здатність агрегатів до саморегуляції у

напрямку зменшення частки бур'янистої складової [75]. Протягом тривалого часу в Україні сформовано комплекс заходів з обробітку ґрунту з широким застосуванням оранки, що сприяє зниженню бур'янів. У системі основного вирощування на нього припадає близько 55% загального обсягу робіт [49].

Важливу роль у регулюванні рівня забур'яненості відіграють прийоми механічного обробітку ґрунту в післяпосівний період [53, 70, 71].

Ефективним заходом боротьби з бур'янами є досходове та післясходове борошування. У сучасному сільському господарстві перспективним є скорочення використання оранки до 20-30% та розширення альтернативних способів основного обробітку [53, 57].

На думку дослідників, позитивною особливістю безполіційного обробітку є зниження потенційного забруднення ґрунту. Спостереження О. Є. Окрушко [63] за динамікою проростання насіння бур'янів із поверхневого шару ґрунту (0-10 см) за різними способами його обробітку показали, що протягом перших 30 днів на сформованих ділянках із плоскорізним розпушуванням.

проросло 32 з них, дискування - 40, а після оранки - 20% від загальної кількості сходів за вегетаційний період. Подібні дані отримали М. В. Коломієць [38]. Однак у ряді інших досліджень [38, 59, 63], проведених у

різних ґрунтово-кліматичних зонах України, встановлено, що систематичне використання в сівозмінах обробітку ґрунту без обертання зрізу плоскими, чизельними та дисковими знаряддями призводить до підвищення фактичної забур'яненості ґрунту. посіви та потенційні бур'яни. ущільнення ґрунту

порівняно з традиційною ораною [13, 40]. Узагальнення результатів цих досліджень показує, що при культивуванні без обертання зрізу забур'яненість

посівів збільшується порівняно з ораною в 1,5-4,0 рази. Багаторічні дослідження показали, що підвищена забур'яненість посівів при необробці ґрунту пов'язана з тим, що основна маса насіння бур'янів зосереджена у

верхньому шарі ґрунту, де є сприятливі умови для його проростання. На тлі оранки насіння бур'янів буде розподілятися більш рівномірно [55, 61]. Для зменшення негативних факторів, спричинених постійним обробітком ґрунту,

рекомендується застосовувати диференційовану, різну глибинну систему обробітку ґрунту з урахуванням агрофізичних властивостей ґрунту, наявності

матеріально-технічних ресурсів залежно від біологічних особливостей посівів, попередників, бур'яни та інструменти. тилу [50]. Потенційні запаси насіння бур'янів у ґрунті за останні 5 років щорічно збільшувалися на 19–72

% і досягли 197,1–212,5 тис. од/м². Переважна його кількість зосереджена у верхньому шарі 0–20 см, а максимальна частка надходить у ґрунт на полях просапних культур [48].

Доведено, що підвищена забур'яненість посівів за безполіцевого обробітку зумовлена тим, що основна кількість насіння бур'янів

концентрується у верхньому шарі ґрунту, де є сприятливі умови для його проростання. На фоні оранки насіння бур'янів розподіляється більш рівномірно по профілю орного шару [51, 52]. Високий ступінь потенційної забур'яненості орного шару ґрунту та підвищення рівня забур'яненості

посівів – проблема, актуальність якої значно зростає у зв'язку з переходом до мінімальних способів обробітку ґрунту, збільшенням у сівозмінах частки просапних культур, розповсюдженням популяцій бур'янів стійких до дії гербіцидів [34, 48]. За даними Ю. П. Манька [58], С. П. Танчика [80], на

переважній більшості площ орних земель у шарі ґрунту 0–30 см запаси насіння бур'янів знаходяться в межах від 1,14 до 1,71 млрд. шт/га. Об'єктивні

показники ступеня потенційної забур'яненості ґрунту є результатом дій процесів, які мають взаємопротилежний напрям. З одного боку, це вегетуючі бур'яни, які за рахунок високої насінневої продуктивності та адаптованості

до будь-яких умов проростання залишаються небезпечним джерелом поповнення запасів насіння у ґрунті. З другого боку, це заходи обробітку ґрунту та гербіциди. Завдяки високій здатності до проростання насіння бур'янів у ґрунті та попередження формування його новими генераціями

бур'янових рослин за допомогою технологічних прийомів відбувається поступове очищення орного шару та зниження потенційної забур'яненості ґрунту [36, 37]. Дослідженнями С. П. Танчика [80] встановлено, що в шарі 0–

10 см за безполіцевого обробітку зосереджено 51–85 % усієї кількості насіння бур'янів, тоді як за оранки – лише 26 % від загальної кількості, що

визначає вищу забур'яненість посівів сільськогосподарських культур за безполіцевого обробітку. Саме тому, підвищена забур'яненість посівів, яка спостерігається при 42 застосуванні безполіцевого обробітку є одним із

основних стримувальних факторів широкого їх впровадження у виробництві

[76, 81]. Виявлення фірмою DuPont у 70-х роках гербіцидів класу

сульфонілсечовин і їх комерційні поставки на початку 80-х років минулого сторіччя обумовило можливість внесення змін у технологіях захисту озимих

зернових культур від бур'янів завдяки високій ефективності цих препаратів

навіть за температур від + 5 °С. Така їх властивість обумовила можливість

істотного розширення діапазону часу для ефективного застосування [42].

Іншою проблемою рослинництва була осіння «битва» за урожай, бо в

Лісостепу у багатопільних сівозмінах мали поля буряків цукрових та

кукурудзи на зерно, збирання яких закінчувалось навіть у листопаді. На осінь

також приходиться основний масив зяблевого обробітку. За таких умов

виділити час і ресурси на захист озимих колосових від бур'янів було

надзвичайно складно. Цілком закономірно сформувалась практика

застосування гербіцидів у період весняного кушіння [57]. У «Переліку

пестицидів і агрохімікатів, дозволених для використання» [66] відмічено

оптимальну фазу розвитку пшениці озимої для внесення гербіцидів цього

класу, а саме від фази 1–3 листки до виходу в трубку. Це свідчить про

можливість застосування гербіцидів у осінній період. За даними С. Сорокіна

[78], при застосуванні ґрунтових гербіцидів необхідно враховувати тип

ґрунту і його хімічний склад. Так, на легких за гранулометричним складом

ґрунтах із рекомендованих норм використовується мінімальна, на

суглинкових і глинистих – середня, на чорноземах і торф'яниках –

максимальна. За результатами досліджень біологічної ефективності таких ґрунтових гербіцидів з діючою речовиною, як трифлуралін, 480 г/л (1,5 л/га), пендиметалін, 330 г/л (0,9-1,3 л/га), кломазон, 480 г/л (0,7-1,2 л/га), імазаквін,

150 г/л (0,3-0,4 л/га) та імазетапір, 100 г/л (0,8-1,0 л/га), свідчать про їх високу фітотоксичну дію на малорічні бур'яни. Загальний рівень забур'яненості становив 88-94%, а сира маса бур'янів, порівняно з контролем, зменшувалась на 43,86-96%. Урожайність насіння сої при цьому збільшувалась на 0,45-0,56 т/га [3, 19]. Згідно за даними результатів А. В.

Черенкова та ін. [87, 88], у разі застосування гербіциду Харнес (ацетохлор, 900 г/л) під досходове боронування (1,5 л/га) та передпосівну культивуацію (2,0 л/га) забур'яненість посівів зменшувалась на 94,8-97,9%, а врожайність посівів перевищувала на 0,32-0,35 т/га безгербіцидні варіанти. Фітотоксична

дія цього гербіциду на рослини сої в досходовий період залежала від рівня вологості та часу перебування насіння в посівному шарі ґрунту. За даними В.

П. Борони та інших науковців [8], гербіциди ґрунтової дії Харнес (2,0-2,5 л/га), Трефі (1,5-2,0 л/га), Фронт'єр (1,4-1,6 л/га) – за внесення в оптимальних нормах контролюють 88-91% однорічних злакових та

дводольних бур'янів. За повідомленнями дослідника І. Левандовського [13], найбільш поширеними і ефективними гербіцидами на сої є Дуал Голд (2,5 л/га), Харнес (1,5-3,0 л/га), Стомп (4,0-5,0 л/га). При наявності бур'янів з родин капустяних, гречкових та складноцвітих на посівах сої рекомендовано вносити ґрунтові гербіциди: Харнес (2-3 л/га), Пульсар (0,75-1,0 л/га) [7].

Дослідженнями встановлено, що на полях, забур'янених злаковими однорічними бур'янами, а також гірчицею польовою, гірчаком розлогим, підмаренником, куколицею білою, талабаном польовим доцільно застосовувати Харнес в нормі 3,0 л/га [8]. Отже, аналізуючи рекомендації

авторів, бачимо, що пропоновані системи захисту культур від бур'янів упродовж вегетації в різних ґрунтово-кліматичних умовах є різними.

Зважаючи на це, питання вивчення застосування гербіцидів у зоні Лісостепу є актуальним. Літературні дані вказують на те, що оранка на 20-22 см під

пшеницю озиму призводить до збільшення її врожайності. Також багато тверджень про перевагу цього способу обробітку ґрунту в боротьбі з бур'янами [45, 65, 73]. Однак ряд науковців вказують, що безполіцеві

обробітки мають перевагу у збільшенні продуктивності культури над поліцевими [9, 74]. 44 У результаті досліджень взаємовідношення культур і

бур'янів можна виявити різний ступінь конкурентоспроможності кожного виду в агрофітоценозах. За даними Л. І. Ворони [11], у добре розвинутих посівах пшениці озимої більшість бур'янів пригнічується на 95–98 %. У

конкурентних відношеннях гірчиці польової (*Sinapis arvensis* L.) з зерновими

культурами найбільша конкуренція відбувається за азот, в конкуренції редьки дикої (*Raphanus raphanistrum* L.) з зерновими вирішальним фактором є світло. Гірчак шорсткий (*Polygonum scabrum* Moench) і ячмінь конкурують як

за поживні речовини, так і за вологу. Найслабшими конкурентами є просапні

культури [29]. За даними Е. Н. Корнилова [41], проблеми шкідливості бур'янів, однією з проблем захисту рослин, а також недостатнє вивчення взаємовідносин між компонентами агрофітоценозу, які можуть носити

позитивний і негативний характер. Так, при невеликій щільності бур'янів підмаренника чіпкого (*Galium aparine* L.) ним відмічено позитивний вплив

його на ріст пшениці. Крім дослідження шкоди, як загального негативного впливу бур'янового угруповання взагалі, важливе значення має вивчення шкодочинності – об'єктивно інтегрованої властивості бур'янів пригнічувати

ріст і розвиток культурних рослин, знижуючи їх урожай та погіршуючи його якість [4]. За даними О. В. Восводіна [10] бур'янові угруповання не

виявляють однакової шкідливості упродовж всього вегетаційного періоду.

Достатньо тримати поле чистим у період перших 5–8 тижнів після появи сходів, а потім можна не проводити активної боротьби. Однак деякі посіви

необхідно прополювати в період всього вегетаційного періоду. Шкідливість

бур'янів у посівах залежить переважно від їх біологічних особливостей, агротехніки вирощування культури, ґрунтово-кліматичних умов. За результатами досліджень Л. І. Ворони та Г. М. Кочик [12], шкідливість

бур'яни викликаються виносом поживних речовин із ґрунту, що, у свою чергу, залежить від систем удобрення та способів основного обробітку.

В агроценозі озимої пшениці він коливається в межах: азоту 8,54-47,89, фосфору 45-1,44-4,38, калію - 7,87-32,33 ц/га, що суттєво загрожує

збільшенням втрат врожаю від бур'янової групи. За даними О. І. Безручка [6], шкідливість бур'янів у посівах озимої пшениці при наявності понад 5 бур'янів на 1 м² спричиняє зниження врожайності зерна на 5,3–5,7 ц/га. У

посівах ярого ячменю з бур'янами 170 шт./м², повітряно-сухою масою 89,5 г/м², нестача врожаю становила 6,8 ц/га, або 16%. Також встановлено, що в

посівах ячменю понад 20 бур'янів на 1 м² є економічним порігом шкідливості. Соєві боби мають низьку конкурентоспроможність проти

бур'янів. Господарський поріг шкідливості настає, якщо на 1 м² припадає 5 злакових однорічних або 3 широколистих (дводольних) бур'янів. Втрата

врожаю сої від бур'янів може становити 30-50% і більше [25, 26]. За даними досліджень [18, 20], урожай насіння сої з окремого екземпляра бур'янів може знижуватися на 0,3–1,2 ц/га. Сьогодні для забезпечення чистоти посівів

поряд з агротехнічними методами в сільському господарстві широко застосовуються нові високоефективні гербіциди. Однак до них чутливі не

тільки бур'яни, а й культурні рослини. Сорти озимої пшениці повинні забезпечувати найбільш повне використання екологічних ресурсів, бути

генетично захищеними від нерегульованих негативних явищ регіону та забезпечувати врожайність 5,0-6,0 т/га [86]. Важливим чинником

інтенсифікації рослинництва виступає підвищення екологічної стійкості сортів, агроценозів та агроєкосистем [24]. Сучасні сорти, на відміну від

сортів ранньої селекції, поступаються за дефіцитом живлення, а в його оптимізації – випереджають стародавні сорти за врожайністю зерна [85]. У

системі комплексного захисту озимої пшениці, як однієї із стратегічних культур, при її вирощуванні за інтенсивними технологіями провідну роль відіграє хімічний метод боротьби з бур'янами через значний рівень

забур'яненості полів, які навіть при високій агрокультурі, спричиняє втрати 9-11% врожаю та завдає економічної шкоди. Причиною цього є звуження спеціалізації господарств, скорочення сівозміни, підвищення ролі інвазійних

46 видів в агрофітоценозах та поява стійких до гербіцидів видів бур'янів [55,

54]. Вивчення чутливості сортів зерна до нових препаратів проводять у країнах Західної та Східної Європи (Великобританія, Польща, Болгарія та ін.).

У Польщі досліді з оцінки стійкості сортів озимої пшениці до весняного внесення пендиметаліну та його сумішей показали, що всі вони викликали

короткочасне знебарвлення листя пшениці [90]. Як виявилось, стабільними

були озимі сорти пшениці Гама та Рома [96]. Встановлено чутливість до ізопротурону та зниження врожаю зерна на 12% сорту Джума [92].

Підтверджено стійкість сортів озимої пшениці Альмарі, Крака, Кобра до препарату Секатор (йодсульфурон + амідосульфурон + мефенпір-діетил) у

дозі 150-300 г/га при застосуванні у фазі кушення та пробірки [93]. У

Великобританії вегетаційні експерименти оцінювали стійкість сортів озимої пшениці до ізопротурону, хлортелурону, диклофопметилу та фтороксипіру

[91]. Фітотоксичність диклофопметилу та фтороксипіру була незначною, а

ізопротурон сильно пошкоджував пшеницю. Коротко було окреслено окрему

проблему, оскільки в попередні роки досліджень встановлено інгібуючу дію гербіцидів на ріст і розвиток озимої пшениці. Наприклад, висота пшениці під

час жнив під час весняного внесення цих пестицидів становила 5,2-6,8%

відносно абсолютного контролю без використання гербіцидів та відсутності

бур'янів [56]. Дія гербіцидів при весняному застосуванні на посівах озимої

пшениці, як найбільш поширених у агротехнологіях, може спричинити втрату біологічного потенціалу врожаю, оскільки формування якого з часом

збігається із застосуванням агрохімікатів. Таким чином, отриманий у цей

період хімічний стрес може вплинути на загальний розвиток рослин та їх

репродуктивну здатність, що в кінцевому підсумку спричинить зниження врожайності сільськогосподарських культур. За результатами попередніх

досліджень зниження приросту в окремі роки досягало 10-15% [56]. Овес

менш стійкий до гербіцидів, ніж злаки. У Болгарії оцінили стійкість озимого вівса Дунай-1 до гербіцидів: Secator, Derby, Lintur, Lotus D. Перші три препарати не виявили негативного впливу на овес, а Lotus D викликав зниження кількості зерен і маси зерна. у волоті [2]. Виявлено відмінності в стійкості сортів пшениці твердих сортів до гербіцидів. Так, гербіциди на основі ізопротурона можна вносити після посіву на розсаду на сортах Загорка та Білослав, а на сортах Прогрес – не спостерігалося. Хлорголуранові гербіциди при внесенні в ґрунт.

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

2. ПРОГРАМА ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Ґрунтові умови

Ґрунт дослідної ділянки представлений чорноземом типовим середньосуглинистим. Вміст гумусу в (0–30 см) шару ґрунту C_{org} 38–4,53 %, рН сольового екстракту 6,9–7,3, всмоктувальна здатність – 32 мг.-екв. на 100 г ґрунту. Запас гумусу в метровому шарі становить 405–450 т/га. Цей ґрунт характерний для зони Лісостепу, займаючи 54,6% її території.

Підземні води залягають на глибині 5–6 м.

Повна вологість дослідної площі в шарі 0–30 становить – 38,4%, у шарі 30–45 см – 42,75%. Вологість поля в шарі 0–30 см досягає 28,2%, вологість розриву капілярів – 19,7%, максимальна гігроскопічність – 7,46%, вологість недоступна для рослин – 10%, загальний зазор становить 52–55%.

За вмістом азоту, що легко гідролізується, ґрунт дослідної ділянки відноситься до малозабезпечених рухомим фосфором і обмінним калієм середнім (П.А. Дмитренко, Б.С. Носко, 1987).

2.2 Оцінка типовості погодних умов

Аналіз типовості метеорологічних умов вегетаційного періоду 2021 року показує, що коефіцієнт суттєвості для опадів (-0,68) у 2021 році порівняно з багаторічними даними був незначним. У середньому за вегетаційний період опадів випало на 87 мм менше порівняно з багаторічною нормою. Особливо екстремальні умови склалися в червні та липні, де опадів було менше на 35,1 та 37,4 мм відповідно. Вегетаційний рік видався сухим, тож у квітні дефіциту було 12,9 мм, у серпні – 13 мм, у вересні та жовтні – 16 мм. Сума активних температур за вегетаційний період значно відрізнялася від багаторічної норми, загалом, протягом вегетаційного періоду. Значне відхилення суми активних температур спостерігалось в липні ($K_t = 2,8$) та серпні ($K_t = 2,1$) (табл. 2.1, рис. 2.3).

Таблиця 2.1
Оцінка типовості метеорологічних умов вегетаційного сезону 2021 року

Показники	Місяць							Сума за вегетацію
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Опади, мм								
Кількість у 2021 р.	33,1	99,8	28,9	45,6	44	18	11,4	280,8
Багаторічна норма	46,0	48,0	64,0	83,0	57,0	34,0	36	368
Відхилення від норми	-12,9	51,8	-35,1	-37,4	-13,0	-16,0	-16,0	-87,2
Коефіцієнт істотності відхилень	0,1	1,8	-0,6	-0,7	-0,2	-0,7	-0,6	-0,68
Сума активних температур, >10 С								
Сума у 2021 р.	202	405	596	713	641,0	430,0	254,0	3241
Багаторічна норма	252	459	558	588	567	429	225	3078
Відхилення від норми	-50	-54	38	125,0	74,0	1,0	29	163
Коефіцієнт відхилення	-0,7	-0,8	0,8	2,8	2,1	0,0	0,5	2,0

Гідротермічний коефіцієнт (ГТК)

ГТК 2021 р.	0,6	2,4	0,48	0,63	0,7	0,4	0,4	0,4	0,9
Багаторічна норма	1,8	0,9	1,1	1,1	1,1	1,1	1,6	1,1	1,1
Відхилення від норми	-0,2	1,5	-0,6	-0,5	-0,4	-0,7	-1,2	-0,2	-0,2
Коефіцієнт істотності відхилень	-0,2	1,7	-0,6	-0,9	-0,4	-0,7	-0,6	-0,5	-0,5

Значення гідротермічного коефіцієнта протягом вегетаційного періоду мало

незначне відхилення від багаторічної норми. Таким чином, за метеорологічними умовами вегетаційного періоду 2021 року можна зробити висновок, що кількість опадів і гідротермальний коефіцієнт для цього періоду мали незначні відхилення від багаторічних даних і були типовими для загальних умов (табл. 2.1, рис. 2.2).

Сума активних температур за цей же період мала значні відхилення і була нетиповою в порівнянні з багаторічними даними.

Загалом погодні умови 2021 року відрізнялися різким контрастом з часом.

Початок весни та осені були надзвичайно посушливими, що вплинуло на проростання, ріст та розвиток рослин. Такі погодні умови негативно вплинули на ріст і розвиток культурних рослин.

Таблиця 2/2

Оцінка типовості метеорологічних умов вегетаційного сезону 2020

року за даними метеослужби ВП НУБіП «Агрономічна дослідна станція»

Показники	Місяць								Сума за вегетацію
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	

Опади, мм

Кількість у 2020 р.	40,3	179	76	61,3	45,4	37,5	107	249
Багаторічна норма	46,0	48,0	64,0	83,0	57,0	34,0	36,0	368,0
Відхилення від норми	-5,7	131	12	-21,7	-11,6	3,5	71	119
Коефіцієнт істинності відхилень	-0,6	2,0	-0,2	-0,7	-0,2	0,04	1,29	1,63

Сума активних температур >10°C

Сума у 2020р.	194,4	356,4	649	685	671	535	295	3386
Багаторічна норма	252	459	558	588	567	429	225	3048
Відхилення від норми	12,3	-4,7	54,0	68,6	106,8	106	70	59
Коефіцієнт відхилення	0,3	-0,1	4,3	1,6	8,2	0,19	0,86	15,3

Гідротермічний коефіцієнт (ГТК)

ГТК 2020 р.	2,0	5,0	1,17	0,89	0,67	0,70	3,6	2,0
Багаторічна норма	1,8	1,0	1,1	1,4	1,0	0,8	1,6	1,2
Відхилення від норми	-0,5	1,1	-0,3	-0,7	-0,4	-0,1	2,0	1,1

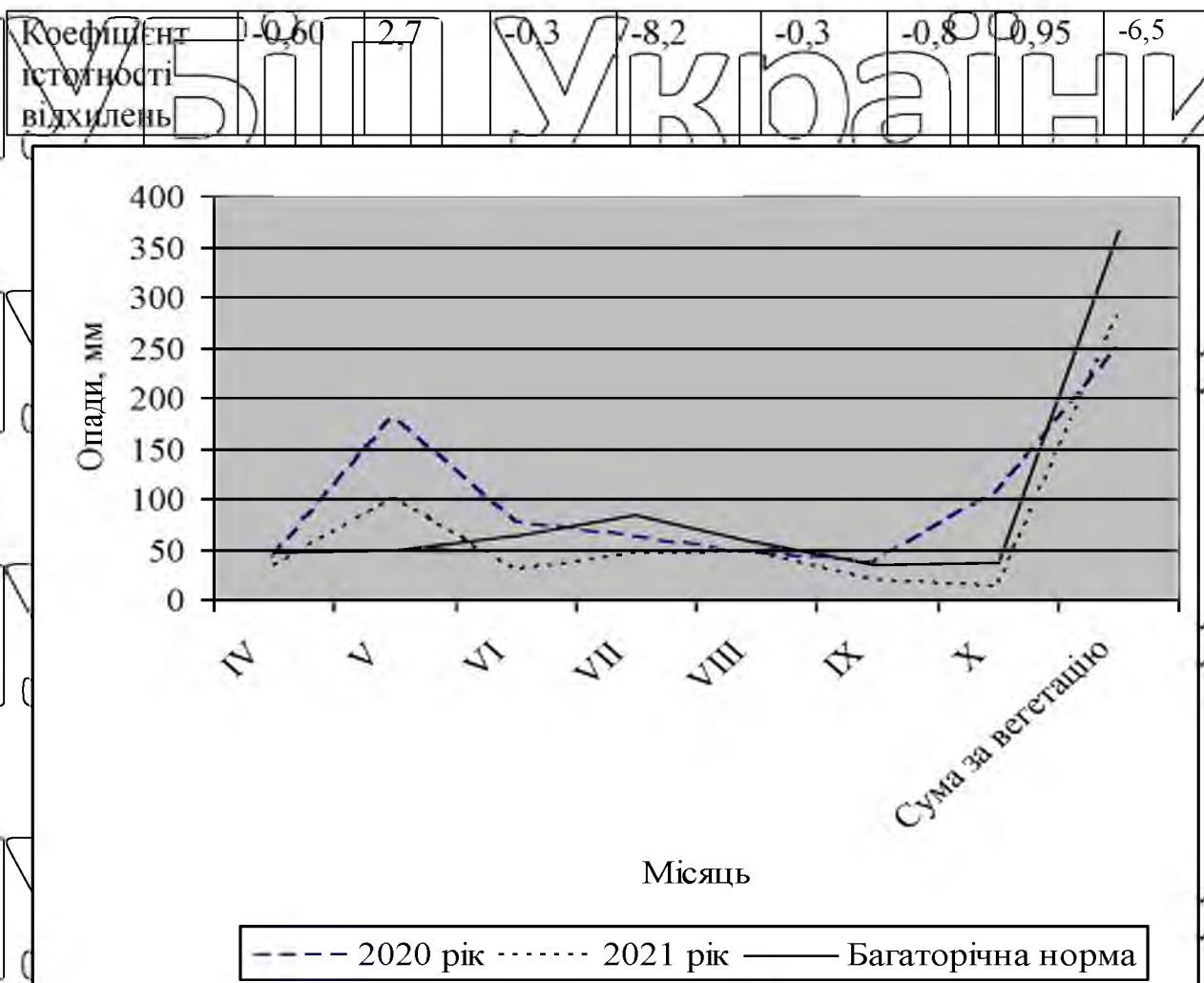


Рисунок 2.1 Кількість опадів в роки досліджень, мм

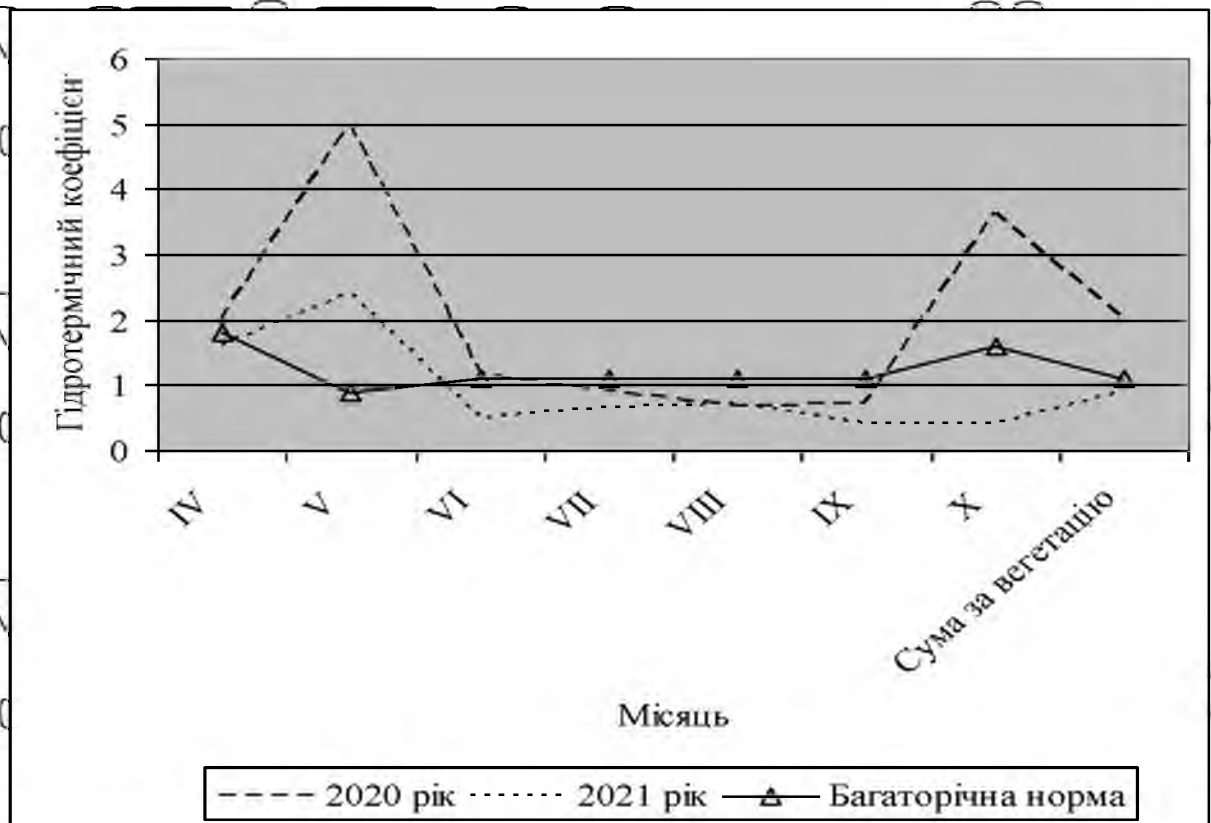


Рисунок 2.2 Гідротермічний коефіцієнт в роки досліджень

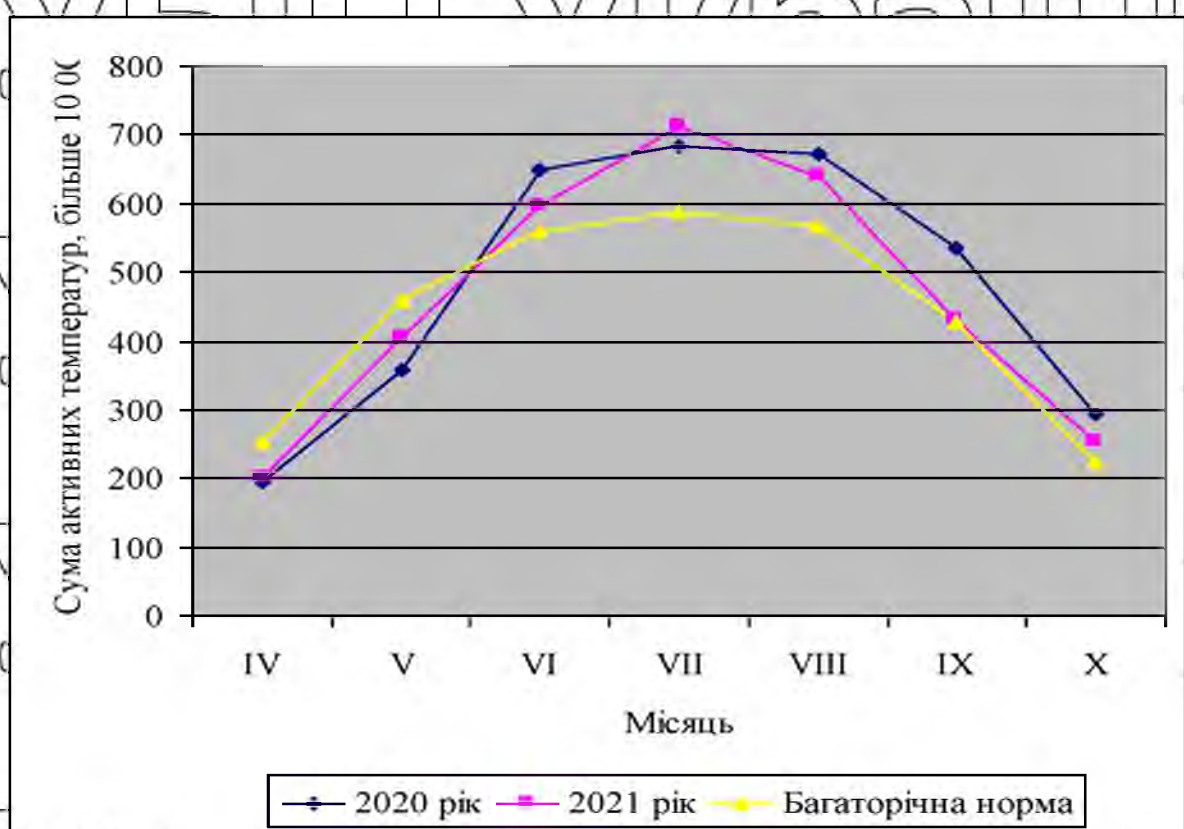


Рисунок 2.3 Сума активних температур, >10 °C

Аналіз типовості метеорологічних умов вегетаційного періоду 2020 року показує, що коефіцієнт суттєвості для опадів (1,63) у 2020 році порівняно з багаторічними даними був незначним. У середньому за

вегетаційний період опадів випало на 29,5 мм менше порівняно з багаторічною нормою. Особливо екстремальні умови переважали з липня по серпень, де опадів було менше (21,7-11,6 мм) за багаторічну норму (табл. 2.3, рис. 2.1). Кількість активних температур протягом вегетаційного періоду відрізнялася від багаторічної норми незначно, загалом протягом вегетації.

Значне відхилення суми активних температур спостерігалось в червні ($K_i = 4,3$) та серпні ($K_i = 8,2$) (табл. 2.2, рис. 2.3).

Значення гідротермічного коефіцієнта протягом вегетаційного періоду мало незначне відхилення від багаторічної норми. Таким чином, за метеорологічними умовами вегетаційного періоду 2020 року можна зробити висновок, що кількість опадів та гідротермальний коефіцієнт для цього періоду мали значні відхилення від багаторічних даних та були нетиповими для загальних умов.

Сума активних температур за цей же період не мала суттєвих відхилень і була типовою в порівнянні з багаторічними даними.

Загалом погодні умови у звітному році відрізнялися різким контрастом у часі. Весна та перша половина літа були надзвичайно посушливими, що вплинуло на проростання, ріст та розвиток рослин. Такі погодні умови негативно вплинули на ріст і розвиток культурних рослин.

2.3. Методи дослідження

Вплив методів основного обробітку ґрунту на продуктивність сої.

Дослідження виконано в «Агрономічній дослідній станції» НУБіП України Київської області Васильківського району на чорноземному тиньовому грубозернистому легкосуглинковому ґрунті. У досліді кафедри сільського господарства та гербології, створеному у 2002 р. Дослідження проводили в

зерновій сівозміні: соя (сорт Аннушка), озима пшениця (сорт Артеміда), соняшник, ярий ячмінь, кукурудза на зерно на тлі трьох способів основного обробітку ґрунту (табл. 2.3).

Розмір посівної площі 93,6м, облікова площа 59,2м. Повторіть дослід 4 рази. Система внесення добрив і внесення пестицидів характерні для інтенсивного сучасного сільського господарства. Загальновизнаною є агротехніка вирощування сільськогосподарських культур.

Таблиця 2.3

Схема стаціонарного дослід з вивчення систем землеробства

Градациї системи землеробства	Зміст градацій систем землеробства	Градациї системи основного обробітку ґрунту
Інтенсивна промислова (контроль)	Пріоритетне використання промислових агрохімікатів для відтворення родючості ґрунту з внесенням на гектар площі 12 т гною і 300кг NPK мінеральних добрив	1. Диференційований (контроль) 2. Поліцево-безполіцевий 3. Мілкий безполіцевий

Програма магістерської роботи передбачала дослідження варіантів основного обробітку ґрунту, диференційованого (контрольного), поліцевого та малополіцевого на тлі інтенсивної системи землеробства.

Детальна інформація про сутність обробітку ґрунту наведена в стил. 2.4.

Зміст градацій другого фактора, систем основного обробітку ґрунту в сівозміні:

1. Диференційована (контрольна): проведення в сівозміні з різної глибинної оранки, поверхневий обробіток під озиму пшеницю після сої 1 раз - глибоке розпушування під ячмінь.

2. Поліцево-безполіцевий: проведення для сівозміни 2-разової оранки під соняшник і кукурудзу на зерно під ініту культуру безполіцевий обробіток.

3. Неглибокі безполицькі: проведення обробітку дисковими знаряддями на глибину 8-10 см під усі посіви сівозміни.

Таблиця 2.4

Система основного обробітку ґрунту під сою в стаціонарному досліді

Варіанти систем обробітку ґрунту	Послідовність заходів, глибина (см) і кратність (разів) під культуру				
	дискування	культивува-ція до осно-вного обробітку	оран-ка	глибоке розпуше-ння	культивува-ія після основного заходу
1. Диференційований (контр.)	8-10	-	20-22		5-6 (2р)
2. Полицево-безполице-вий	8-10 (2р)			20-22-	
3. Мілкий полицевий	6-8, 8-10				5-6 (2р)

Методика визначення показників об'єктів дослідження

З метою оцінки агротехнічних і хімічних заходів у досліді проведено комплекс агрофізичних досліджень, агрохімічних аналізів, фенологічних спостережень:

- - потенційну забур'яненість визначали за зразками ґрунту, відібраними шляхом свердління конструкції Калентьєва з шарів 0-5, 0-10, 10-20 см, які промивали на ситах з отворами діаметром 0,25 мм. Вміст насіння бур'янів на 100 г ґрунту за методом змішаних проб, запропонованим Б. О.

Доспеховим;

- фактичну прополку проводили на постійно закріплених ділянках площею 0,5 м² у фазі розвитку посівів: соя, озима пшениця (сходи, цвітіння та повна стиглість зерна);

- - ступінь придушення посівом бур'янів визначали за співвідношенням надземної біологічної маси посіву та бур'янів за методом П. М. Лазаускаса;

- едифікаційну роль посіву визначали модельними ділянками поля (0,25 м²) за схемою: 1 - посіви без бур'янів (контроль), 2 - посіви з бур'янами, 3 - бур'яни без посіву;

- - конкурентний тиск бур'янів на культурні рослини за індексом конкурентоспроможності, що розраховується за формулою: $IP = (УЧП - УЗП) / УЧП * 100$, де IP - індекс конкурентоспроможності, %; УЧУ - чистий урожай, г / м²; УЗП - урожай бур'янів, г / м²;

- - врожайність - за методикою з переведенням на стандартну вологість для сої (12%), озимої пшениці та кукурудзи (14%);

- - розраховано економічну ефективність сільськогосподарських культур за технологічними картами в цінах 2020 року;

- - енергоефективність вирощування сільськогосподарських культур, розрахована за методикою Ю. О. Тарарико;

- - статистичну обробку даних проводили методом дисперсійного аналізу з використанням пакету комп'ютерних програм для статистичного аналізу AGROS 2.13.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РОЗДІЛ 3

ВПЛИВ АГРОТЕХНІЧНИХ ЗАХОДІВ НА ЗАБУР'ЯНЕНІСТЬ СОЇ У
ДАНЦІ ЗЕРНО-ПРОСАПНОЇ СІВОЗМІНИ

3.1. Потенційна забур'яненість ґрунту

Найважливішим показником біологічного стану, ступеня стійкості в рослинних угрупованнях і широти трапляння бур'янів поряд з високою насінневою продуктивністю й способом поширення насіння є запас його в ґрунті та тривалість збереження життєздатності залежно від біологічних, природних й антропічних факторів [58]. Аналіз отриманих даних показує, що за тривалого пласкорізного розпушування, потенційна забур'яненість ґрунту в шарі 0-5 см, у полі сої була вищою, ніж за оранки на 31,3 %. Це зумовило підвищення рівня актуальної забур'яненості посівів сої на варіантах безполицевого розпушення (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Вплив способів основного обробітку на потенційну забур'яненість
ґрунту сої (середнє за 2020-2021 рр.)

Шар ґрунту, см	Диференційований (контроль)		Полицево-безполицевий		Мілкий безполицевий	
	млн. шт./га	пошаровий розділ, %	млн. шт./га	пошаровий розділ, %	млн. шт./га	пошаровий розділ, %
0-5	9,5	19,0	28,4	50,4	31,2	52,2
5-10	15,8	31,7	17,6	31,1	16,0	26,8
10-20	24,7	49,3	10,4	18,5	12,5	21,0
0-20	50,1	100	56,4	100,0	59,7	100,0

Дані таблиці. 3.1 видно, що під впливом полицевого обробітку 79,0% насіння бур'янів зосереджено у верхніх 0-10 см орного шару, тоді як у шарі 10-20 см становило 18,5%. При щорічному диференційованому обробітку в орному шарі спостерігається більш рівномірний розподіл насіння бур'янів: у 0-10 см зосереджено 50,7 %, у 10-20 см – 49,3 %. Це свідчить про те, що застосування полицного розпушування – це поступове самоочищення нижньої частини орного шару ґрунту від насіння бур'янів. При неглибокому

обробітку ґрунту розподіл насіння бур'янів у орному шарі був таким: 79,0 % – 0-10 см, 21,0% – 10-20 див.

Аналіз видового складу насіння бур'янів показав, що найбільшу частку займають ярі види – 52,6-67,5%, озимі та озимі – 19,6-25,2%, пізні ярі – 7,6-21,2%, багаторічні види 0,2–1,8% від загальної кількості в шар орного ґрунту (табл. 3.2). Серед ранньовесняного насіння лободи білої (*Chenopodium album* L.) переважає пізнє весняне насіння (*Echinochloa crus-galli* (L.) R. Beauv.), а серед озимих - рослина триребристий без запаху (*Trileurocuri Viola arvensis* L.). Слід зазначити, що при полицевому обробітку спостерігається збільшення орного шару насіння пізньої ярої, а при диференційованому – багаторічних бур'янів.

Таблиця 3.2

Структура запасу насіння бур'янів у ґрунту залежно від способу його основного обробітку середнє за 2020-2021 рр.

Варіант ґрунту обробітку	Групи бур'янів та їх частка, %				
	ранні ярі	пізні ярі	озимі та зимуючі	багаторічні	інші види
Диференційований (контроль)	65,6	9,6	22,2	1,2	1,3
Поліцево-безполіцевий	52,6	21,2	25,2	0,2	0,8
Мілкий безполіцевий	67,5	7,6	19,6	1,8	3,5

Встановлено, що в посіві сої щорічна реалізація насіння бур'янів на варіантах сновного обробітку була незначною і перебувала – 19,3–20,4 % від загальної кількості, що локалізоване у верхньому 0–5 см шарі ґрунту (табл. 3.3). Це свідчить про те, що культури в ланці сівозміни на реалізацію потенційної забур'яненості помітно впливають, оскільки вміст насіння в ґрунті значний, але щорічна реалізація його низька для сої – середня.

Таблиця 3.3

Реалізація потенційної забур'яненості ґрунту (2020-2021 рр.)

Варіант грунту	Вміст насіння в шарі 0-5 см, шт./м ²	Кількість бур'янів, шт./м ² у донесі вний період	Кількість у посіві	Щорічна реалізація потенційної забур'яненості, %
Диференційований (контроль)	960	29	156	19,3
Полицево-безполіцевий	2840	260	319	20,4
Млкий безполіцевий	3582	152	423	22,6

Локалізація насіння бур'янів на оптимальній для активного їх проростання глибині є підставою доцільності полицево-безполіцевого обробітку, оскільки їх сходи можна знищити наступним обробітком ґрунту. Однак у посівах сої механічний обробіток ґрунту в період вегетації неможливий, що є причиною значної забур'яненості посівів при тривалому застосуванні млкого безполіцевого та полицево-безполіцевого розпушування.

3.2. Формування видового складу бур'янів у посівах сої впродовж ротації сівозміни

Польові бур'яни та видовий склад бур'янів значною мірою залежать від сівозміни. Більшість бур'янів мають схожий цикл розвитку з сільськогосподарськими культурами, тому вони ростуть разом, пригнічуючи один одного.

Культивовані сходи з'являються в більшості випадків раніше сходів бур'янів. Це пов'язано з більшою енергією проростання культурного насіння, ніж насіння бур'янів. Крім того, їх насіння закладається при посіві на однакову глибину, що викликає більш-менш одночасне проростання і поява сходів. Насіння бур'янів розподіляється в орному шарі ґрунту хаотично, тому їх сходи не є одночасними. В результаті сходи більшості культурних рослин спочатку затінують бур'яни і пригнічують їх. Надалі взаємозв'язок між ними визначається рядом факторів, серед яких інтенсивність росту, біологічні

особливості та умови розвитку. У той же час насіння культурних рослин більш чутливе до умов проростання, тому за їх участі в агроценозах сходи бур'янів з'являються активніше і створюють конкуренцію сходам сільськогосподарських культур.

У зоні Лісостепу посіви сої мають змішаний тип прополки. Відповідно, структура бур'янів може істотно змінюватися в залежності від умов і типу ґрунту. Взаємозв'язок культурних видів рослин з бур'янами досить гострий.

На перший план виходить боротьба за простір, їжу, світло, вологу, висоту тощо. Тому розробка систем захисту посівів сої від бур'янів значною мірою

залежить від повноти вивчення ценозу бур'янів у її посівах з аналізом видового складу, який вони утворюють. За даними Л. М. Красюка [100], в агроценозі сої сформувався такий видовий склад бур'янів, де 65% і 25%

дводольних видів бур'янів було заорано на 25–27 см, а основним методом

був безполіцевий вирощування – 62,1 та 37,9 % відповідно. Домінуючими

видами в посівах сої були види пізньоярих бур'янів, ранньоярих бур'янів у структурі ценозу бур'янів становили 28%. Частка багаторічних видів

становила 13% і вони були представлені пирій повзучий (*Elutrigia repens* L.),

осот рожевий (*Cirsium arvense* L.), хвощ польовий (*Equisetum arvense* L.),

кульбаба (*Taraxacum officinale* arvensis L.). Серед видів озимих та озимих

бур'янів, частка яких не перевищувала 7%, були фіалка польова (*Viola arvensis*), бадьян 99 (*Stellaria media* L.), волошка синя (*Centaurea cyanus* L.).

За результатами досліджень у структурі видового складу переважали

однорічні злакові бур'яни, які становили понад 50% загального

флористичного складу ценозу бур'янів. Загалом за всі дослідження посіви

сої були представлені 16 видами бур'янів для оранки на глибину 20–22 см та

14 для плоского розпушування на глибину 20–22 см (табл. 3.4).

Таблиця 3.4
Видовий склад бур'янів, шт/м²

Назва бур'янів	Диференційований	Поліцево-	Мілкий
----------------	------------------	-----------	--------

	(контроль)	безполицевий	безполицевий
Мишій сизий	58	53	57
Просо куряче	27	33	41
Щириця звичайна	2	8	13
Лобода біла	27	38	44
Редька дика	15	27	35
Паслін чорний	1	2	2
Ясколка польова	1	1	1
Сухоцвіт болотний	0	1	1
Гірчак березковидний	0	0	1
Шпиргель звичайний	1	2	2
Кучерявець Софії	3	0	1
Фіалка польова	1	4	6
Триреберник непахучий	2	0	2
Березка польова	1	2	2
Осот режевий	0	1	2
Осот городній	1	0	1
Пирій повзучий	1	0	0
Всього	141	172	211

У середньому за роки досліджень у бур'яновому ценозі за диференційованого обробітку ґрунту зустрічалося 41,1% мишію сизого, 19,1% лободи білої і проса курячого, 10,6% редьки дикої, 2,1% кучерявця Софії, 1,4% щириці звичайної, 1,4% триреберника непахучого, інших видів менше 1%. За полицево-безполицевого обробітку ґрунту видовий склад був представлений такими бур'янами: 30,8% – мишію сизого, 20,0% – лободи білої, 19,2% – проса курячого, 15,7% – редьки дикої, 4,6% щириці звичайної, 2,3% – фіалки польової, 1,2% – березка польова, а інших було менше 1%.

Структура бур'янового угруповання у посівах сої була представлена переважно пізніми ранніми видами сегетальної рослинності, а їх частка за

диференційованого обробітку ґрунту становила 62,2 %, а за полицево-безполицевого обробітку на 6,6 % менше. За полицево-безполицевого способу основного обробітку збільшувалась частка ранніх ярих на 8,9 % і

зменшувалась зимуючих та озимих – 0,9 та 1,4 % багаторічних бур'янів (табл. 3.5). За мілкого безполицевого обробітку, частка ярих ранніх становила 43,3 %, пізніх ярих – 53,2 %, зимуючих бур'янів зменшилась на 0,7 % порівняно з контролем.

Таблиця 3.5

Структура бур'янового ценозу по біологічних групах у посівах сої,

Групи бур'янів	2020-2021 рр.			
	середнє по обробітках	диференційований (контроль)	полицево-безполицевий	мілкий безполицевий
Ярі ранні	38,7	32,0	40,9	43,3
Пізнє ярі	57	62,2	55,6	53,2
Зимуючі та озимі	3,0	3,6	2,7	2,9
Багаторічні	1,2	2,2	0,8	0,6

Проаналізувавши дані щодо структури бур'янового ценозу сої, було встановлено збільшення частки ярих ранніх на 8,5 %, пізніх ярих на 6,9 %,

що, на нашу думку, було зумовлено погодними умовами в роки досліджень,

про що свідчить тісний кореляційний зв'язок на момент появи сходів злакових бур'янів до опадів $r=0,84$ та $r=0,97$ для температури.

Отже, погодні умови впливали на появу масових сходів окремих видів бур'янів, оскільки за низьких температур у весняний період зростає кількість лободи білої, а за підвищених – редьки дикої.

3.3. Ефективність агротехнічних методів контролю бур'янів у посівах сої

Важливим резервом виробництва рослинного білка є розширення посівних площ та підвищення врожайності сої. Однак обмежуючим фактором для розкриття біологічного потенціалу культури є висока забур'яненість посівів. Втрати врожаю сої від бур'янів становлять 15-40%, іноді досягають 89%, або посіви гинуть зовсім. Тому боротьба з бур'янами має першорядне значення для підвищення врожайності цієї культури [35, 60].

За роки досліджень ступінь забур'яненості дослідної ділянки був високим (при диференційованому – 145 шт./м² та полищевому обробітку ґрунту – 186 шт./м²) переважали однорічні злакові бур'яни, зокрема ехінохлоя крус-галлі (L.) Раль. Beauv. - 23,1–71,9%, *Setaria glauca* (L.) Ral. Beauv. - 50% (2014), а з дводольних з домінуванням *Rarhanus Raranistrum* L. - 9,6–18,7%, *Henorodium album* L. - 7,9–11,5% і *Amaranthus retroflexus* L. - 0,7–3,8%. Частка багаторічних бур'янів (*Cirsium arvens* (L.) Scor., *Agrocyne rereis* (L.) Ral. Beauv.) була мінімальною порівняно з однорічними. Таким чином, найбільш проблемними у структурі посівів бур'янів сої та впливу на врожайність зерна були однорічні злакові бур'яни (рис. 3.1).

Дослідження показали, що метод основного обробітку ґрунту впливав на видовий склад бур'янів. Так, при безполищевому обробітку ґрунту спостерігалось збільшення частки зернових видів в агроценозі. Завдяки високому рівню потенційної забур'яненості та розподілу насіння бур'янів за профілем орного шару ґрунту їх кількість при полищевому обробітку ґрунту – 188 шт./м², а в диференційованому – 139 шт./м² (табл. 3.6.).

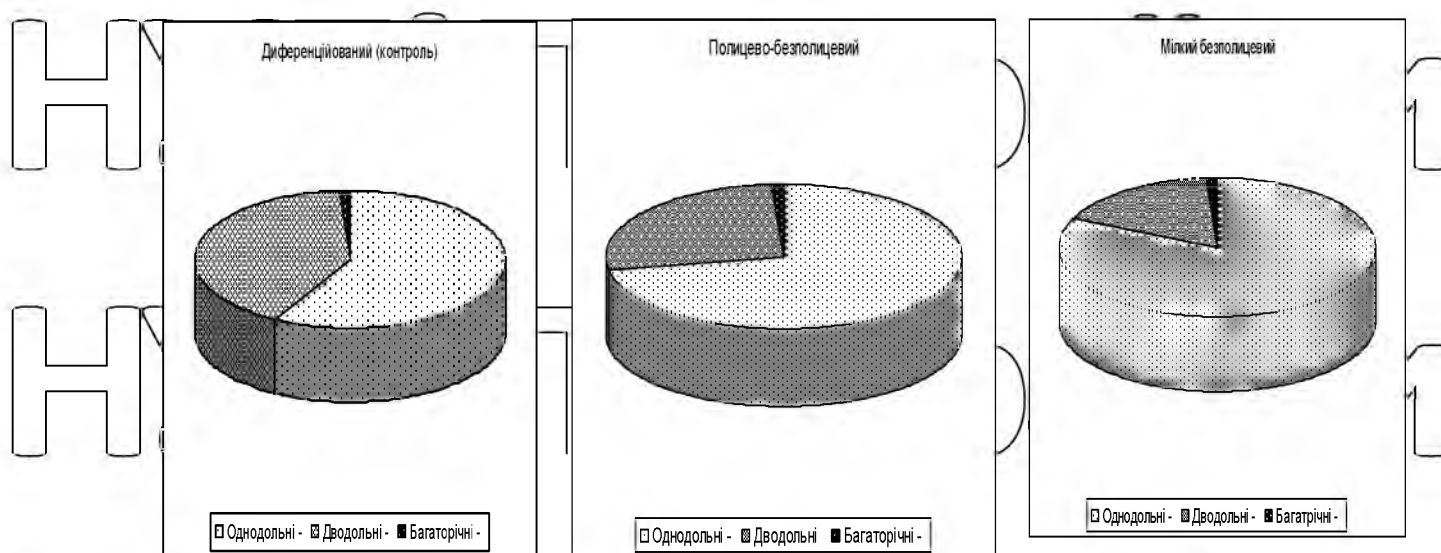


Рис. 3.1. Вплив способів основного обробітку ґрунту на структуру забур'яненості посівів сої

Критичним періодом під час вегетації культури є фаза з 1 по 3 трійчастих листків культури, оскільки шкідливість бур'янів для сої залежить від їх видового складу, умов вологозабезпеченості, скоростиглоєті сорту, потенційної забур'яненості орного шару і заходів догляду за посівом [67].

Для ефективного контролювання бур'янів важливе значення має правильний вибір гербіцидів відповідно дії на їх видовий склад. При цьому ефективність гербіцидів значною мірою залежить від групи бур'янів, зокрема найбільш поширених і шкідливих.

3.4. Формування симбіотичного апарату сої

Одним із пріоритетних напрямків світового сучасного сільського господарства є вивчення впливу елементів техніки в поєднанні з можливостями симбіотичної азотфіксації на підвищення продуктивності агроценозів і родючості ґрунтів [62]. У сучасних агротехнологіях використання ґрунтових гербіцидів є невід'ємною частиною технології захисту від бур'янів сої, яка фізіологічно впливає як на обмін рослин, так і на

бульбочкові бактерії, що в кінцевому підсумку впливає на формування та функціонування азотфіксуючого апарату [69, 94]. Серед них значне застосування в сільськогосподарських культурах набули препарати на основі

ацетохлору (Harnes et al.). Вони добре контролюють найпоширеніші ярі пізні

бур'яни в посівах сої (свинка звичайна, мишача синя та зелена, соя звичайна).

Проте застосування ґрунтових гербіцидів на основі ацетохлору негативно впливає на здатність сої утворювати бульбочки на кореневій системі [14, 95].

Значне пригнічення активності бульбочкових бактерій сої спостерігалось

також під впливом гербіцидів Зенкор, Трефлан, Дуал Голд та бакової суміші

Зенкор + Трефлан. Тільки при введенні суміші Zencor + Dual Gold кількість

вузликів та їх активність не змінилися [78]. Використання в посівах сої

ґрунтових гербіцидів Гезагард, Примекстра Голд, Пірат 1 Селамід затримує

формування азотфіксуючого симбіозу [69]. Однак С. І. Сорокіна [79]

встановила, що під дією гербіцидів на основі Бентазону, Імазетапіру,

Імазамоксу, Метрибузину, Метолахлору, Трифлураліну, Тіфенсульфурон-

метилу відбувається процес пригнічення утворення симбіотичного апарату та

пригнічення азотфіксуючої активності. не пов'язані з бульбочковими

бактеріями *Bradurhizobium jaronicum*, а лише їх непрямий вплив на культурні

рослини сої. Дослідженнями Р. А. Гутянського [16] встановлено, що

симбіотичний апарат сої найкраще розвивається при внесенні Бентазону в

дозі 1,2 кг/га, суміші Бентазону (0,6 кг/га) з Тіфенсульфурон-метилом (2,6

г/га) і суміші бентазону з тифенсульфурон-метилом і флуазіфоп-Р-бутилом.

Дослідженням Г. С. Діденка [22] встановлено, що використання Pivot в

різних дозах посилює симбіотичні відносини в системі, що містить багато

бобів. У результаті проведених досліджень встановлено, що методи

основного обробітку ґрунту та заходи захисту посівів від бур'янів, які були

поставлені на дослідження, по-різному впливали на працездатність

симбіотичного апарату (табл. 3.6).

За результатами досліджень встановлено, що кількість бульбочок на

коренях рослин сої стадії ВВСН 51–59 становила 15,0–25,0 шт. на рослину

при диференційованому вирощуванні, 28,0–48,0 шт. - безконтрольно. - 30,0–46,0 шт. Маса бульб з однієї рослини сягала 2,8–4,4 г, 5,2–7,2 г та 5,3–6,8 г відповідно. основний обробіток ґрунту, що було зумовлено більшою концентрацією побічних продуктів та меншою щільністю в шарі 0–10 см, де бульбочки переважно розташовані на кореневій системі рослин, що також підтверджується дослідженнями Р.В.Олепіра [64].

Таблиця 3.6

Вплив різних способів основного обробітку ґрунту на утворення бульбочок у сої (на час цвітіння)

Варіант обробітку ґрунту	Строк внесення гербіциду	Кількість бульбочок на рослину	Маса бульбочок з 10 рослин, г
Диференційований (контроль)	Досходове	25	4,4
	Післяходове	15	2,8
Полицево-безполицевий	Досходове	48	7,2
	Післяходове	28	5,2
Мілкий безполицевий	Досходове	46	6,8
	Післяходове	30	5,3

При застосуванні гербіциду Пікадор,РК зниження забур'яненості призвело до кращого розвитку рослин сої, що позитивно відобразилося на кількості та масі бульбочок. Більшу кількість бульбочок на кореневій системі сої спостерігали за полицево-безполицевого обробітку ґрунту, порівняно з диференційованим обробітком за досходового строку внесення гербіциду на 92,0 %, а за післяходового на 86,7 %. Аналогічні дані отримані й іншими дослідженнями [15, 17].

3.5 Особливості формування конкурентних відносин між культурними рослинами і бур'янами

У сільськогосподарських культурах існують конкурентні відносини культурних рослин і бур'янів за місце проживання та екологічні ресурси. У

посівах також існує активна конкуренція за світло, яка посилюється зі швидким ростом рослин [72].

Домінуючими є добре розвинені культурні рослини в агроценозах, тобто здатні впливати на ріст бур'янів, стримуючи їх розвиток протягом вегетації. Ценотичне придушення бур'янів культурними рослинами засноване на їх міжвидовій конкуренції за основні фактори життя. Здатність культурних рослин протистояти бур'янам різна і залежить від біологічних особливостей культури [47, 77].

Ідеальними для успішної боротьби з бур'янами є ті культури, які швидко ростуть на початку розвитку, переростають бур'яни та утворюють більшу масу за короткий час. У таких культурах, як соя, цукрові буряки, картопля, кукурудза, які порівняно погано конкурують з бур'янами, один екземпляр сегетальної рослинності спричиняє більше зниження врожайності, ніж у посівах ячменю, пшениці та соняшнику [30].

За результатами спостережень, проведених у весняно-літній період посівів та перед їх збиранням, кількість і маса бур'янів у посівах у всіх варіантах зменшена порівняно з площами без культурних рослин. Бур'яни під укриттям культури погано розвиваються, або гинуть внаслідок погіршення вологості та освітлення поверхні бур'янів [11, 43].

Отримані значення показників при дослідженні комбінованого та окремого росту та розвитку культури та ценозу бур'янів із зростанням їх вегетативної маси, дозволяють оцінити конкурентні відносини між ними (табл. 3.7). В середньому за три роки досліджень вегетативна маса озимої пшениці як на незабур'янистих ділянках, так і на варіанті з бур'янами була найбільшою при оранці (контролі) на 20–22 см. За умов застосування гербіцидів підвищується боротьба з бур'янами культурою і за рахунок цього підвищується конкурентоспроможність рослин озимої пшениці проти бур'янів. Вегетативна маса бур'янів, вирощених без впливу посіву, була найбільшою при плоскорізному розпушуванні в безгербіцидному варіанті (контроль) і становила 920 г/м², що в 6,5 раза більше, ніж при їх

розпушуванні комбінований ріст. Зменшення маси пшениці під впливом бур'янів було в 4,3–5,6 рази менше, ніж бур'янів під впливом культури, оскільки інтенсивність приросту вегетативної маси культури у зростанні фітоценозу була вищою за бур'ян через її домінування.

Конкурентний тиск посівів на бур'яни був на тлі диференційованого обробітку (контроль), що на 6,1% вище, ніж при щоском, що було зумовлено меншою кількістю бур'янів у цьому варіанті (табл. 3.7). Застосування гербіциду на посівах сої на етапі ВВСН 0 у культурі забезпечує співвідношення маси посіву до бур'янів 2,7–8,8, а обприскування цим же препаратом на етапі ВВСН 12-15 у 4,0–5,5 рази менше, ніж на етапі ВВСН 0. попередній термін.

На тлі диференційованого обробітку ґрунту в посівах бур'яни утворюють значно меншу масу, ніж при полицевому обробітку ґрунту порівняно з контролем без культурних рослин.

На тлі полицевого обробітку із сумісним вирощуванням сої маса бур'янів зменшується на - 37,2–66,7% порівняно з контролем без культурних рослин, тоді як на варіанті полицевого обробітку під соєвим покривом -31,1–68,8 %.

Аналіз отриманих результатів показує, що культурні рослини по-різному реагують на методи основного обробітку ґрунту та їх здатність конкурувати з бур'янами.

Таблиця 3.7

Формування конкурентних відносин між рослинами сої та бур'янами під впливом способів основного обробітку ґрунту

Варіанти		Показники									
		маса культури без впливу бур'янів, г/м ²	за сумісного росту культури і бур'янів: маса культури, г/м ²	маса бур'янів, г/м ²	маса бур'янів разом з рослин і без нього, г/м ²	співвідношення маси культури до бур'янів	конкурентний тиск бур'янів (зниження маси культури під впливом	%	маса бур'янів без впливу культури, г/м ²	конкурентний тиск культури (зниження маси бур'янів під впливом	%
Диференційований (контроль)	Контроль	270	100	980	1080	0,1	170	65	1560	580	37,2
	ВВСН 0	495	315	115	430	2,7	180	36,4	315	200	63,5
	ВВСН 12-15	555	370	70	440	5,3	185	33,3	210	140	66,7
	ВВСН 12-15	410	190	280	470	0,7	220	53,7	520	240	46,2
	ВВСН 12-15	470	245	220	465	1,1	225	47,9	460	240	52,2
Полицево-безполіцевий	Контроль	410	125	1240	1365	0,1	285	69,5	1800	560	31,1
	ВВСН 0	560	365	100	465	3,7	195	34,8	280	180	64,3
	ВВСН 0	640	440	50	490	8,8	200	31,3	160	110	68,8
	ВВСН 12-15	500	210	250	460	0,8	290	58,0	430	180	41,9
	ВВСН 12-15	405	250	150	400	1,7	155	38,3	390	240	61,5

Примітка: ВВСН 0 – стадія культури досходів, ВВСН 12-15 – стадія 1-3 листка культури

Таблиця 3.8

Шкодочинність бур'янів за впливу способів основного обробітку ґрунту

Варіант обробітку ґрунту	Строк	Маса насіння, г/м ²		Індекс конкурентного тиску (ІК), %
		на чистому полі	на забур'яненому у посіві	
Диференційований (контроль)	Контроль	202	52,4	76,0
	ВВСН 0	260	200	27,8
	ВВСН 12-15	192	130	35,5
Полицево-безполицевий	Контроль	232	67,7	74,6
	ВВСН 0	288	232	25,3
	ВВСН 12-15	194	134	35,6

Ценотичні відносини в агрофітоценозах посилюються також внесенням гербіцидів. Культурні рослини краще витісняють і пригнічують бур'яни у гербіцидних варіантах, ніж на безгербіцидних фонах. Це пов'язано з тим, що завдяки застосуванню гербіцидів рівень бур'янів знижується порівняно з контролем без культурних рослин на 42,5-61,2%.

Ценотична здатність культури протистояти бур'янам визначається умовами її вирощування. Одним із факторів, що впливають на цей показник, є основний обробіток ґрунту. Дослідження показують, що культурні рослини більш ефективно конкурують з бур'янами при диференційованому обробітку ґрунту, ніж при обробітку без полиць, оскільки рівень загальної кількості бур'янів зменшується порівняно з контролем без покривних культур. Індекс конкурентоспроможності для контролю в - 76,0%; на безполичне розпушування - 74,6% (табл. 3.8).

Таким чином, рівень забур'яненості посівів цих культур вищий за контрольний. Отримані дані свідчать, що при полицевому обробітку ґрунту конкурентний тиск бур'янів на культурну рослину збільшується порівняно з диференційованою.

3.6 Урожайність сої залежно від основного обробітку ґрунту

Біопродуктивність серед усіх параметрів агроцензу є найбільш мінливим і інтегральним показником життєдіяльності культур сівозміни, в яких накопичується генетичний потенціал рослин, родючість ґрунту, погодні умови та ефективність землеробства. Його збільшення було і залишається основним завданням сільськогосподарського виробництва. Незважаючи на значний прогрес в аграрному секторі світової економіки, питання подальшого підвищення продуктивності сільськогосподарських культур з кожним роком стає все більш актуальним.

Родючість ґрунту — це здатність забезпечувати врожайність, яка залежить від поживних, водних, повітряних, теплових і токсичних режимів ґрунту. Усі ці фактори певною мірою характеризуються агрохімічними та фізико-хімічними властивостями ґрунтів, а тому мають певний зв'язок з урожайністю сільськогосподарських культур. За даними В. П. Кузьмичева [46], встановлено найтісніший зв'язок між урожаєм основного продукту та родючістю в Лісостепу: коефіцієнт кореляції між врожайністю та вмістом гумусу, сумою обмінних катіонів, вмістом мулистих часток, становить 0,68-0,93.

Таблиця 3.9
Урожайність сої залежно від систем основного обробітку ґрунту землеробства, т/га (2020–2021 рр.)

Варіанти основного обробітку ґрунту	Роки		Середнє за 2 р
	2020	2021	
Диференційований (контроль)	2,6	3,0	2,8
Полицево-безполіцевий	2,8	3,2	3,0
Мілкий безполіцевий	2,0	2,3	2,1
НІР ₀₅	0,52	0,47	0,49

Вплив досліджуваних систем основного обробітку ґрунту в сівозміні на врожайність сої (3.9) переважно характеризувався збільшенням її безполицевої, а також деяким наближенням урожайності до останньої при диференційованому обробітку ґрунту.

Аналізуючи врожайність окремо за роками досліджень, ми отримали незначне зниження в 2020 році для всіх видів обробки ґрунту.

Найвищий урожай у середньому за роки досліджень отримано при полицевому обробітку ґрунту в сівозміні на 0,2 т/га вище контрольного варіанту. Використання неглибокого обробітку ґрунту сприяє значному зниженню врожайності сої на 0,9-0,7 т/га. Це пов'язано з поганими фітосанітарними умовами, оскільки зросла кількість і маса бур'янів на поверхні.

Висновки до розділу 3.

1. Тривале безперервне застосування дрібного безполицевого розпушування в сівозміні призводить до збільшення потенційної забур'яненості верхнього 0-10 см орного шару порівняно з диференційованим обробітком ґрунту, за рахунок чого відбувається різка диференціація вмісту насіння бур'янів в ґрунті.

2. Встановлено, що за одну ротацію соєвого поля в сівозміні відбуваються зміни в структурі сегетальної рослинності, про що свідчить збільшення частки ранньої весни на 8,5%, пізньої на 6,9%, за рахунок метеорологічних умов. тісні кореляції показують час появи злакових бур'янів для опадів $r = 0,84$ і $r = 0,97$ для температури.

3. Встановлено, що рівень забур'яненості посівів сої під обробітком ґрунту на 35,2% вище, ніж під час оранки (контролю) з домінуванням у структурі ценозу бур'янів однорічних злакових бур'янів.

4. Встановлено, що в умовах Лісостепу на чорноземному типовому ґрунті з використанням технології шельфового обробітку ґрунту на 20-22 см

на етапі ВВОН-0 спостерігається тенденція до покращення формування ґрунту. симбіотичний апарат рослин сої.

5. Конкурентний тиск бур'янів у посівах сої на фоні рівнинного вирощування на 5,5% вищий, ніж при оранці (контроль), а посівів навпаки на 6,8% нижчий, за рахунок більшої фактичної забур'яненості. Встановлено, що

основний обробіток ґрунту не вплинув на індекс конкурентоспроможності сої щодо сходів підвищив його до 25,3-27,8%.

При систематичному проведенні плоскорізного розпушування на 20–22 см урожай сої збільшився порівняно з ораною на 13–29 %. Вищі врожаї

озимої пшениці, навпаки, сформували агротехнології з оранкою на 20–22 см, ніж технології з плоскорізним розпушуванням. Найвищий приріст урожайності озимих отримано при варіанті осіннього внесення гербіциду Пік

75 WG у нормі 20 г/га. При цьому врожайність за оранку на гербіцидному фоні становила 6,08 т/га, а без гербіцидів – 156 4,91 т/га. Застосування

гербіциду восени збільшувало приріст урожайності, порівняно з весняним внесенням під оранку на 0,39 т/га, а при безполіційній культивуванні – на 0,56 т/га.

РОЗДІЛ 4.

ЕНЕРГЕТИЧНА ОЦІНКА ТА ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ

4.1 Енергетична оцінка

Велике економічне та організаційно-господарське значення має мінімізація обробітку ґрунту. Це дає можливість зменшити кількість енергетичних і трудових ресурсів, рівномірно використовувати тракторний парк під час польових робіт, що сприяє здешевленню продукції рослинництва.

Донедавна у вітчизняній науковій та науково-популярній літературі при висвітленні обробітку ґрунту основна увага приділялася сприятливим чи несприятливим фізичним параметрам ґрунту, збереженню його родючості, підвищенню стійкості до ерозії, а також зниженню витрат загальної енергії та кошти.

Тому на основі узагальнення новітніх наукових даних та великого виробничого досвіду розроблені та рекомендовані до виробництва системи диференційованого обробітку ґрунту.

Незважаючи на постійне вдосконалення ґрунтообробної техніки та підвищення її продуктивності, частка обробітку ґрунту в загальній собівартості продукції рослинництва становить значну частку.

Найменше витрат потрібно на обробку поверхні дисковою бороною на глибину 6-8 см. При цьому втрати палива зменшуються на 7-8 л/га, загальна вартість основного обробітку ґрунту на 45-50%, енергоспоживання на 40-50% порівняно з ораною.

Підрахунки експертів показують, що конкурентоспроможною буде продукція, яка споживатиме в 6-7 разів менше енергії.

Поліпшення ґрунту та підвищення його родючості значною мірою пов'язане з кількістю антропогенної енергії, яку він отримує і здатний переробляти й накопичувати. Рациональне використання невідновлюваної енергії та максимальне використання відновлюваної енергії є ефективним і

пріоритетним напрямком покращення економіки сільськогосподарського виробництва.

Встановлено, що за останні десятиліття збільшення врожайності в 2-3 рази супроводжується збільшенням витрат на одиницю енергії з невідновлюваних ресурсів у 10-15 разів.

Таблиця 4.1

Структура витрат енергоресурсів на вирощування основної та побічної продукції сої, ГДж/га

Варіант обробітку ґрунту	Структура витрат				Всього, ГДж/га
	Основні засоби	паливе	Насіння, агрохімікати	Праця людей	
Диференційований (контроль)	2,0	3,2	6,9	0,60	12,7
Полицево-безполицевий	2,3	3,4	6,9	0,60	13,3
Мілкий безполицевий	3,2	3,1	6,9	0,54	13,8

Результати досліджень вказують на суттєве скорочення витрат палива за мілкого безполицевого обробітку ґрунту (табл. 4.1). зниження його в середньому за мілкого безполицевого варіанту складає 5,5-7,9 кг/га по основному обробітку. Зниження відбувається за рахунок застосування безполицевих заходів на полицево-безполицевому варіанті, де витрати палива знаходяться в межах 28-39 % від оранки. Використання диференційованого обробітку збільшили витрати палива 0,1 ГДж, за рахунок використання потужних агрегатів та глибини обробітку. Найменші витрати праці людей за виконання мілкого безполицевого обробітку ґрунту.

Витрати на насіння і агрохімікати є стабільною і регулюванню не підлягає, оскільки є обов'язковою складовою технології, їхньою основою.

Серед обробітків за економічністю енерговитрат найбільш ефективним був диференційований обробіток ґрунту, витрати енергії становили 38,9 ГДж/га.

Енергетична оцінка систем основного обробітку ґрунту

Таблиця 4.2

Система обробітку ґрунту	Урожайність, т/га	Вміст енергії, ГДж/га	Витрати енергії, ГДж/га	Коефіцієнт енергетичної ефективності (КЕЕ)
Диференційований (контроль)	2,8	70,7	12,7	5,5
Полицево-безполицевий	3,0	75,7	16,8	5,7
Мілкий безполицевий	2,1	53,0	13,8	3,8

При диференційованому та полицевому обробітку ґрунту витрати енергії були однаковими. Менш енергозберігаючим був неглибокий обробіток, енергоспоживання становило 53,0 ГДж/га.

Слід зазначити, що коефіцієнт енергоефективності (Ке) у варіантах обробітку ґрунту зі зниженням енерговитрат зменшується. Це означає, що кожна одиниця додаткових техногенних витрат окупається за рахунок збільшення віддачі у вигляді енергії врожаю.

4.2 Економічна ефективність

Вирощування будь-якої культури характеризується насамперед рентабельністю її виробництва, яка в свою чергу характеризується економічною ефективністю. Економічна ефективність вирощування сільськогосподарських культур означає, що ця культура не тільки відшкодовує витрати на її виробництво, але й дає чистий дохід.

Економічні показники вирощування сої залежать від багатьох факторів, які можуть забезпечити високу ефективність або призвести до втрат.

Зокрема: урожайність т/га, собівартість реалізованої продукції грн/га, умовно чистий прибуток грн/га, виробничі витрати на одиницю продукції грн/га, собівартість 1 т, грн, рівень рентабельності, %.

Основним критерієм економічної ефективності виробництва зерна є збільшення виробництва, відповідно, та його якості при оптимізації затрат праці та ресурсів на одиницю продукції.

З використанням диференційованого та безполицевого основного обробітку ґрунту, який базується на звичайній оранці в сівозміні та під сою, що зумовлено більшими енергетичними витратами при їх виконанні.

Проте висока врожайність у цих досліджених варіантах, а отже, і енергоємність культури виявили перевагу обробітку полину над постійним поверхневим. Проте витрати енергії на використання неглибокого безполицевого основного обробітку були нижчими, але значне зниження врожайності не сприяло підвищенню рівня рентабельності.

З наступних розрахунків випливає, що показники економічної ефективності залежать від урожайності сільськогосподарських культур, виробничих витрат на їх вирощування (табл. 4.3).

Таблиця 4.3
Економічна ефективність вирощування сої залежно від систем обробітку ґрунту за 2020-й рік

Системи основного обробітку ґрунту	Урожайність, т/га	Реалізаційна ціна, грн/т	Вартість валової продукції з 1 га	Виробничі витрати на 1 га, грн.	Собівартість 1 т урожаю, грн	Умовно чистий дохід з 1 га, грн	Рівень рентабельності, %
Диференційований	2,6	9200	23920	12500	4807	11420	91
Полицево-безполицевий	2,8	9200	25760	13000	4642	12760	98
Мідний безполицевий	2,0	9200	18400	12300	6150	6100	49

Вартість продукції визначається за середніми цінами реалізації продукції у господарстві по різних шляхах та державних закупівельних цінах, що діють у даній зоні.

Таблиця 4.4

Економічна ефективність вирощування сої залежно від систем обробітку ґрунту за 2021 р.

Системи основного обробітку ґрунту	Урежанийність, т/га	Реалізаційна ціна, грн./т	Вартість валової продукції з 1 га	Виробничі витрати на 1 га, грн.	Собівартість 1 т урожаю, грн	Умовно чистий дохід з 1 га, грн.	Рівень рентабельності, %
Диференційований (контроль)	3,0	15100	45300	15500	5136	29800	192
Полицево-безполіцевий	3,2	15100	48320	15150	4734	33170	218
Мілкий безполіцевий	2,3	15100	34730	14050	6108	20680	147

У 2020 році найвищий рівень рентабельності 98 % за вирощування сої, отриманий за проведення полицево-безполіцевого обробітку ґрунту. Найнижчий рівень рентабельності 49 % за мілкого безполіцевого обробітку ґрунту.

Найвищий рівень рентабельності у 2021 році – 218 % за вирощування сої, одержаний за проведення полицево-безполіцевого обробітку ґрунту (табл. 4.4). Найнижчий рівень рентабельності 147 % був за мілкого безполіцевого обробітку ґрунту.

Отже, серед досліджених варіантів обробітку ґрунту економічно ефективними за рентабельністю вирощування сої виявилися диференційований (контроль) та полицево-безполіцевий обробіток ґрунту.

ВИСНОВКИ

1. Тривале беззмінне застосування в сівозміні мілкого безполіцевого розпушення призводить до збільшення потенційної забур'яненості верхнього 0-10 см орного шару порівняно з диференційованого обробітку ґрунту, за

рахунок чого спостерігається різка диференціація за вмістом насіння бур'янів у ґрунті.

2. Встановлено, що за проходження однієї rotaції поля сої у сівозміні, відбуваються зміни у структурі сегетальної рослинності, про що свідчить збільшення частки ярих ранніх на 8,5 %, пізніх ярих на 6,9 %, що було зумовлено погодними умовами, про що свідчать тісні кореляційні зв'язки часу появи сходів злакових бур'янів для опадів $r=0,84$ та $r=0,97$ для температури.

3. Встановлено, що рівень забур'яненості посівів сої за безполицевого обробітку на 35,2 % вищий ніж за оранки (контроль) з домінуванням у структурі бур'янового ценозу однорічних злакових бур'янів.

4. Виявлено, що в умовах Лісостепу на чорноземі типомому ґрунті за використання технології полицево-безполицевого обробітку на 20–22 см з на стадії ВВСН 0 спостерігається тенденція до покращання формування симбіотичного апарату рослин сої.

5. Конкурентний тиск бур'янів у посівах сої на фоні плоскорізного обробітку на 5,5 % вище ніж за оранки (контроль), а культури навпаки на 6,8 % нижче, що зумовлено вищою актуальною забур'яненістю. Встановлено, основний обробітку ґрунту не впливав на індекс конкурентоспроможності сої до сходів культури підвищував його до 25,3–27,8 %

6. За проведення полицево-безполицевого розпушення на 20–22 см урожайність сої збільшувалася, порівняно з оранкою, на 13–29 %.

7. Найвищий умовно чистий прибуток за вирощування сої отримано у варіанті, який передбачав проведення в якості основного обробітку полицево-безполицевого обробітку ґрунту на 20–22 см, що забезпечило умовно чистий прибуток 22,9 тис. грн./га, тоді як за полиневого обробітку цей показник склав 20,6 тис. грн./га

8. Розрахунки коефіцієнта енергетичної ефективності вирощування сої свідчать, що найефективнішою для сої була технологія з полицево-безполицевим обробітком ґрунту, яка забезпечила K_{ee} на рівні 5,7.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Адаптивні системи землеробства / [Гудзь В. П., Шувар І. А., Юник А. В. та ін.] / за ред. Гудзя В. П. Київ : «Центр учбової літератури», 2014. 336 с.

2. Атанасова Д., Савова Т. Реакция озимого овса на гербициды. Современные аспекты селекции, семеноводства, технологии, переработки ячменя и овса: Материалы Международной научно-практической конференции. Киров, 6-8 июля. 2004. Киров, 2004. С. 33–35.

3. Бабич А.О., Борона В.П., Задорожний В.С., Карасевич В.В. Бур'яни в посівах. Захист рослин. 1997. № 2. С. 4–5.

4. Баздырев Г.М., Смирнов Б.А. Конкуренция между озимой пшеницей и сорняками и ее роль в повышении эффективности гербицидов. Известия ТСХА. 1975. Вып. 4. С. 160–166.

5. Барштейн Л. А., Шкаретний І. С., Якименко В. М. Сівозміни, обробіток ґрунту та удобрення в зонах бурякосіяння. Зб. наук. пр. Інституту цукрових буряків. Вип. 4. Київ : МСП «Тенар», 2002. 490 с.

6. Безручко О. І. Шкодочинність бур'янів у посівах сільськогосподарських культур. Агроінком. 1998. № 1–2. С. 18–20.

7. Бомба М. Я., Бомба М. І., Періг Є. Т., Походенко В. К. Бур'яни та контролювання їх чисельності в агроценозах. Агроном. 2009. № 1. С. 38–40.

8. Борона В. П., Задорожний В. С., Первачук М. В. Інтегрована система захисту посівів сої від бур'янів. Виробництво, переробка і використання сої на кормові та харчові цілі: матеріали III Всеукр. конф., 3 серп. 2000 р. Вінниця, 2000. С. 65–66.

9. Бурячковський В. Г. Вплив підвищених норм добрив на врожай і якість зерна озимої пшениці. Вісник сільськогосподарської науки. 1982. № 3. С. 9–11.

10. Воеводин А. В. Вредоносность сорных растений в агрофитоценологии. Защита растений. 1978. № 3. С. 21–23.

11. Ворона Л. І., Кочик Г. М. Ефективність вирощування пшениці озимої в зоні Поділля. Збірник наукових праць ННЦ “Інституту землеробства УААН”. Київ: ЕКМО, 2009. Вип. 4. С. 87–95.

12. Ворона Л. І., Кочик Г. М. Ефективність вирощування пшениці озимої в зоні Поділля. Збірник наукових праць ННЦ “Інституту землеробства УААН”. Київ: ЕКМО, 2009. Вип. 4. С. 87–95.

13. Губенко В. Ф., Якимейко В. М., Одреховський А. Ф., Сирота В. Г. Вплив способів та глибини обробітку ґрунту в сівозміні на врожай і його якість. Республ. міжвід. темат. наук. зб. Землеробство. Київ, 1982. Вип. 55. С. 6–12.

14. Гуральчук Ж. З., Сорокіна С. І., Родзевич О. П., Мордерер Є. Ю. Азотфіксувальна активність сої за сумісного застосування гербіцидів і мікродобрив. Вчені записки Таврійського національного університету ім. В. І. Вернадського Серія «Біологія, хімія», 2012. Том 25 (64), № 4, С. 34–41.

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

16. Гутянський Р. А. Вплив гербіцидів та їх бакових сумішей на формування азотфіксувальних бульбочок соєю. Физиология и биохимия культурных растений. 2012. № 6. С. 529–536.

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

18. Гутянський Р. Особливості агротехнічного контролю бур'янів на сої. Агробізнес сьогодні. 2012. № 8. С. 36–38.

19. Гутянський Р., Цехмейструк М., Тимчук В., Зуза В. Страхові гербіциди на сої. Агробізнес сьогодні. 2012. № 4. С. 24–25.

20. Гутянський Р., Цехмейструк М., Тимчук В., Зуза В. Страхові гербіциди на сої. Агробізнес сьогодні. 2012. № 4. С. 24–25.

21. Делчев Г. Чувствительность твердой пшеницы к некоторым гербицидам. Влияние на урожай зерна. Растениевод. науки. 2003. 40. № 1.

22. Діденко Т. С. Екотоксикологічне обґрунтування застосування 166 гербицидів на посівах сої в Лісостепу України: автореф. дис. канд. с.-г. наук: 03.00.16 / Діденко Галина Сергіївна; Ін-т захисту рослин, НААН України.

Київ, 2011. 17 с.

23. Долженко В. И., Петунова А. А., Маханькова Т. А., Коренюк Е. Ф., Кириленко Е. И., Редюк С. И. Сортовая устойчивость зерновых культур к новым гербицидам. АГРО XXI, 2008, №4–6. С. 37–41.

24. Долженко В. И., Петунова А. А., Маханькова Т. А., Коренюк Е. Ф., Кириленко Е. И., Редюк С. И. Сортовая устойчивость зерновых культур к новым гербицидам. АГРО XXI, 2008, №4–6. С. 37–41.

25. Жеребко В. М., Чернога Т. О. Захист сої від багаторічних видів бур'янів. Виробництво, переробка і використання сої на кормові та харчові цілі : матеріали III Всеукр. конф., 3 серп. 2000 р. Вінниця, 2000. С. 69–70.

26. Задорожний В. С. Знищення злакових бур'янів в посівах сої. Виробництво, переробка і використання сої на кормові та харчові цілі : матеріали III Всеукр. конф., 3 серп. 2000 р. Вінниця, 2000. С. 70–71.

27. Защита растений на Среднем Урале. ГНУ Уральский НИИСХ Россельхозакадемии. Екатеринбург, 2012. 184 с.

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

29. Злобин Ю. А. Агрофитоценология. Харьков, 1986. 173 с.

30. Зуза В. С. К вопросу потерь урожая от сорняков. Земледелие. 1984. № 9. С. 48–49.

31. Зуза В. С. К вопросу потерь урожая от сорняков. Земледелие. 1984. № 9. С. 48–49.

32. Зуза В. С., Гутянський Р. А., Магомедов Р. Д. та ін. Комплексна система захисту посівів сої від бур'янів : реком.. Харків: ОДА, Ін-т рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН, Харків : Ін-т рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН, 2011. 20 с.

32. Ильясов М. М., Яппаров А. Х. Засоренность посевов в зависимости от систем основной обработки почвы. Плодородие. 2010. № 2. С. 48–49.

34. Іващенко О. О. Бур'яни в агрофітоценозах. Київ : Світ, 2001. 234 с.

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

36. Іващенко О.О. Бур'яни в агрофітоценозах. Проблеми практичної гербології. Київ : Інститут цукрових буряків УААН, 2001. 240 с.

37. Інноваційні тенденції в обробі ґрунтів. В.В. Медведєв, Т.М. Лактіонова, Л.Г. Почепцова, Р. Ламар. Агрохімія і ґрунтознавство. Спец. випуск до VII з'їзду УТГА. Книга I. Харків, 2006. С. 79–94.

38. Колодяжний О. Ю., Патица М. В., Танчик С. П., Карпенко О. Ю., Рожко В. М., Дозорець А. О. Структура мікробного комплексу чорнозему типового під посівами гороху (*Pisum sativum* L.) з використанням різних систем землеробства. Корми і кормовиробництво. 2012, №74. С. 73–81.

39. Коновалов М. Н. Эффективность мелкокапельного опрыскивания посевов ярового ячменя гербицидом диален-супер против двудольных сорняков в условиях Зауралья. автореф. дис. на соиск. уч. степ. канд. с.-х. наук. Курган гос. с.-х. акад. / Коновалов М. Н. с. Лесниково (Курган. обл.). 2006. 19 с.

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

41. Корнилова Е. Н., Воеводин А. В. Вредоносность подмаренника цепкого в посевах озимой пшеницы. Бюл. ВИЗР, 1984. №58. С. 50–54.

42. Косилович Г. О., Коханець О. М. Інтегрований захист рослин : навч. посіб. Львів : ЛНАУ, 2010 р. 120 с.

43. Кочик Г. М., Ворона Л. І. Фітоценостичний контроль бур'янів у агроценозах зони Полісся. Збірник наукових праць Національного наукового

центру «Інститут землеробства УААН» Київ: ВД «ЕКМО», 2008. Вип. 2. С. 3–10.

44. Кочик Г. М., Ворона Л. І. Фітоценотичний контроль бур'янів у агроценозах зони Полісся. Збірник наукових праць Національного наукового

центру «Інститут землеробства УААН» Київ: ВД «ЕКМО», 2008. Вип. 2. С. 3–10.

45. Кошкин П. Д. Эффективность систем основной обработки почвы в звене севооборота. Севообороты и обработка почвы в интенсивном земледелии. 1986. С. 46–51.

46. Кузьмичов В. П. Бонітети ґрунтів України / В. П. Кузьмичов // Агрохімія і ґрунтознавство. – 1970. – Вип. 13. – С. 125–148.

47. Кукреш Л. В., Бысов Н. С. Фитоценотический метод борьбы с пыреем ползучим. Земледелие. 1990. № 12. С. 47–48.

48. Курдюкова О. Н., Конопля Н. И. Потенциальные запасы семян в почве в природных и антропогенно нарушенных экотопах. Агроекологический журнал. 2009. С. 172–174.

49. Лінник М. К., Гуков Я. С. Проблеми енергозбереження за механічного обробітку ґрунту. Вісник аграрної науки. 2000. № 1. С. 47–49.

50. Лысенко А. К. Влияние обработки на агрофизические свойства, засоренность, плодородие почвы и продуктивность льно-картофельного севооборота. Ресурсосберегающие технологии обработки почв: научные основы, опыт, перспективы. Сборник научных трудов. Курск, 1989.

ВНИИЗ и ЗНЭ. С. 188–194.

51. Лысенко А. К. Влияние обработки на агрофизические свойства, засоренность, плодородие почвы и продуктивность льно-картофельного севооборота. Ресурсосберегающие технологии обработки почв: научные основы, опыт, перспективы. Сборник научных трудов. Курск, 1989.

ВНИИЗ и ЗНЭ. С. 188–194.

52. Малиєнко А. М. К теорії контролю вредоносності сорняков в посевах польових культур. Вісник аграрної науки. Спец. випуск, травень, 2000. С. 19–24.

53. Малиєнко А. М. Сучасні передумови формування систем обробітку ґрунту в Україні. Агроінком. 1997. № 8–9. С. 19–22.

54. Малиєнко А. М. та ін. Система обробітку ґрунту та захисту від бур'янів. У кн. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Лісостепу. Київ : Аграрна наука, 2010. С. 137–147.

55. Малиєнко А. М., Гаврилов С. О., Брухаль Ф. Й. Контролювання шкідливої дії бур'янів у посівах сільськогосподарських культур. В кн. Сучасні системи землеробства і технології вирощування сільськогосподарських культур / За ред. В.Ф. Камінського. Київ : «Едельвейс», 2012. С. 95–99.

56. Малиєнко А. М., Коломієць В. М., Гаврилов С. О., Брухаль Ф. Й. Новітні аспекти хімічного та механічного контролю забур'яненості посівів. В кн. Наукові основи ефективного розвитку землеробства в агроландшафтах 175 України / за ред. чл.-кор. НААН В.Ф. Камінського. Київ : «Едельвейс», 2015 р. С. 217–226.

57. Малиєнко А. М., Скурятін Ю. М., Кондратюк В. В. Удосконалення методичних підходів оцінки забур'яненості ґрунту. Вісник аграрної науки. 2003. №5. С. 9–11.

58. Манько Ю. П. Проблема потенційної забур'яненості ріллі та напрями її вирішення в землеробстві. Особливості забур'янення посівів і захист від бур'янів у сучасних умовах / всеукр. наук.-практ. конф., 1–2 березня 2000 р.: матеріали конференції. Київ: Колобіт, 2000. С. 18–21.

59. Манько Ю. П. Проти бур'янова ефективність систем основного обробітку ґрунту в зернопросапних сівозмінах. Вісник аграрної науки. 1966. № 7. С. 5–10.

60. Манько Ю. П., Веселовський І. В., Орел Л. В., Танчик С. П. Бур'яни та заходи боротьби з ними. Київ: Учб. метод. центр. Мінагропрому України, 1998. 240 с.

61. Манько Ю. П., Максимчук І. П., Руденко І. С., Мірошник А. І. Изменение продуктивности севооборота и плодородия почвы в связи с системами ее основной обработки в условиях Лесостепи Украины. Сборник научных трудов. Курск: ВНИИЗ и ЗИЭ, 1989. С. 93–101.

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

63. Одреховский Л. Ф., Сирота В. Г. Влияние обработок почвы на засоренность посевов. Земледелие. 1985. № 8. С. 50–51.

64. Слєпїр Р. В., Запорожець Л. М. Вплив елементів технології вирощування на розвиток симбіотичного апарату сої. Вісник Центру наукового забезпечення АПВ Харківської області. 2014. Вип. 17. С. 139–144.

65. Павловська Т. В. Особливості змін ценозу бур'янів в польових сівозмнах правобережного Лісостепу України в зв'язку з тривалим застосуванням різних систем основного обробки ґрунту і удобрення: автореф. дис. на здобуття наук. ступ. канд. е.-г. наук: спец. 06.01.01 / Павловська Т. В. Чабани, 1999. 17 с.

66. Перелік пестицидів і агрохімікатів дозволених до використання в Україні. Департамент екологічної безпеки Міністерства екології та природних ресурсів України. Київ: Юніверс Медія, 2018. 1040 с.

67. Петриченко В. Ф., Серєда 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.

68. Петунова А.А., Канівець В. І., Ларченко І. В. Основы устойчивости зерновых культур к гербицидам. Совершенствование химического метода борьбы с сорняками. Сборник научных трудов ВАСР. Ленинград, 1987. С. 5–10

69. Пилипчук М. Вплив сучасних гербіцидів на формування соєворизобіотичного симбіозу за використання мікробного препарату Ризогумину. Сільськогосподарська мікробіологія, 2011. № 14. С. 100–108.

70. Попов Ф. А. Поглиблення та окультурення орного шару ґрунтів.

К.: Державне видавництво с.-г. літератури Української РСР, 1953. 82 с.

71. Попов Ф. А. Обработка почвы под полевые культуры. Київ : Урожай, 1969. 263 с.

72. Про головні проблеми захисту зернових колосових культур в питаннях та відповідях: практичні поради агроному / О. Л. Зозуля, І. О.

Бойко, М. Г. Макаренко. Київ: ТОВ «Сингента», 2010. 45 с.

73. Резнік О. І., Сокоренко М. В., Гавриленко В. Г. Значення способів обробітку ґрунту при вирощуванні зернових культур. Землеробство. 1982.

Вип. 55. С. 50–54.

74. Ресурсозберігаючі технології механічного обробітку ґрунту в сучасному землеробстві України / І. Д. Примак, В. О. Єщенко, Ю. П. Манько, М. І. Трегуб, О. І. Примак. Київ : «КВЦ», 2007. 272 с.

75. Сайко В. Ф., Малієнко А. М. Системи обробітку ґрунту в Україні. Київ: ВД «ЕКМО», 2007. 44 с.

76. Скурятін Ю. М. Вплив агротехнічних факторів на забур'яненість культур польових сівозмін в умовах Полісся України: автореферат дис... канд. с.-г. наук: 06.00.01. / Скурятін Ю. М. Київ: 1995. 23 с.

77. Скурятін Ю. М. Вплив агротехнічних факторів на забур'яненість культур польових сівозмін в умовах Полісся України: автореферат дис... канд. с.-г. наук: 06.00.01. / Скурятін Ю. М. Київ: 1995. 23 с.

78. Сорокіна С. И., Мордєрєр Е. Ю. Изменение селективности при комплексном применении гербицидов в посевах сои. Всероссийская научная конференция молодых ученых, аспирантов и соискателей «Наука нового века – знания молодежи». Киров, 2011. С. 323–327.

79. Сорокіна С. І. Вибірна фітотоксичність гербіцидів при їх комплексному застосуванні в посівах сої: автореф. дис. на здобуття наук.

ступеня канд. біол. наук: 03.00.12 // Сорокіна Світлана Іванівна; інститут фізіології рослин і генетики НАН України. Київ, 2014. 20 с.

80. Танчик С. П., Петришина А. А. Формування бур'янового компонента агрофітоценозу гороху залежно від систем землеробства.

Карантин і захист рослин. 2010. № 9. С. 15–18.

81. Тараторина Г. Ф., Тараторин А. С., Таскаєва А. Г. Система обробки ґрунту і сорняки. Земледелие. 1984. №10. С. 51–52.

82. Тараторина Г. Ф., Тараторин А. С., Таскаєва А. Г. Система обробки ґрунту і сорняки. Земледелие. 1984. №10. С. 51–52.

83. Туликов А. М. К теоретическому обоснованию классификации способов борьбы с сорняками. Доклады ТСХА. Москва. 1980. Т. 264. С. 68–71.

84. Туликов А.М. Сорные растения и борьба с ними. Москва : Московский рабочий, 1982. 156 с.

85. Частная физиология полевых культур. Е. И. Кошкин и др. Москва: Колос, 2005. 344 с.

86. Чепелев В. П. Селекция зерновых и зернобобовых культур на Среднем Урале. Всероссийская науч.-практ. конф., посвящ. памяти уральских ученых: доп. к биол. наук Н. А. Иванова, д-ров с.-х. наук В. Ф. Трушина и С. А. Чазова : сб. науч. тр. Т. 2. Селекция и семеноводство. Екатеринбург, 2001. С. 253–261.

87. Черенков А. В., Красненков С. В., Артеменко С. Ф. Вплив доз внесення та способів заробки гербіциду Харнес на продуктивність посівів сої. Виробництво, переробка і використання сої на кормові та харчові цілі. матеріали ІІ Всеукр. конф. 3 серп. 2000 р. Вінниця, 2000. С. 60–61.

88. Черенков А. В., Красненков С. В., Артеменко С. Ф. Особливості застосування гербіциду Харнес під сою. Виробництво, переробка і використання сої на кормові та харчові цілі : матеріали ІІ Всеукр. конф. 3 серп. 2000 р. Вінниця, 2000. С. 62–63.

89. Яровенко В. В., Зінченко В. І., Женченко К. Г. Способи обробітку ґрунту і розміщення насіння бур'янів по шарах ґрунту. Вісник аграрної науки. 1997. №8 (532). С. 5–7.

90. Domaradzki Krzysztof, Jozef Rola. Mieszanki preparatu cobra 240 EC z innymi herbicydami do zwalczania chwastow jednol dwulisciennych w pszenicy ozimej. Post. ochr. rosl. 1997. 37. N 2. P. 250–253.

91. 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.

92. Nowicka Barbara, Henryka Rola. Oddziaływanie herbicydow na wybrane odmiany pszenicy ozimej. Post. ochr. rosl. 1997. 37, N 2. P. 254–256.

93. Rola Henryka, Golebiowska Hanna, Efekty niszczenia chwastow dwulisciennych w pszenicy ozimej preparatem Sekator 6,25 WG w warunkach Dolnego Slaska. Post. ochr. rosl. 1999. 39, N 2. P. 633–635.

94. Ricardo A. M., Lopes Nel F., Mosquim P. R. Nodulation and nitrogen fixation in soybeans treated with herbicides. R. Bras. Fisiol. Veg. 1993. 5, N 2. P. 121–126.

95. Skopp J., Jawson M. D., Dorun J. W. Steady state aerobic activity as a function of soil water content. Soil Sci. Soc. Am. J. 1990. V.54. P. 1619–1625.

96. Skrzypczak Grzegorz, Czarnota Andrzej, Pudelko Jerzy, Majchrzak Leszek Herbicyd cobra 240 EC (Laktofen) do zwalczania chwastow w uprawie pszenicy ozimej. Post. ochr. rosl. 1997. 37. N 2. P. 184–186.

97. Villarroya M., Escorial M. C., Sixto H., Cheuca M. C., Garcia-Baudin J. M. Grasshopper and laboratory response of some species of cereals and Bromus diandrus to the new herbicide Mon 37500. Brighton Crop. Prot. Conf. "Weeds": Proc. Int. Conf. Brit. Crop. Prot. Council, Brighton. 17–20 Nov., 1997. Vol. 3. Farnham. 1997. P. 1037–1042.

98. Agrawal S. B., Tomar R., Baghel S. S. Effect of rate and time of atrazine 186 application on grain yield of forage sorghum cultivars. Int. J. Agr. Sci. 2006. 2. N 1. P. 47-49.

99. Alby Theodore Method for the control of goatgrasses: Пат. 6121203

США, МПК7 А01N 43/48; American Cyanamid Co. № 09/222142.

100. 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 – загальне землеробство. – К.:

Нац. Наук. центр «Ін-т землеробства НААН», 2011. – 23 с.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України