

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ДНІПРОПЕТРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

ШЕВЧЕНКО МИКОЛА ВІКТОРОВИЧ



УДК [631.51:631.582]:631.172 (477.52/.6)

**НАУКОВІ ОСНОВИ СИСТЕМ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ В ПОЛЬОВИХ
СІВОЗМІНАХ ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

06.01.01 – загальне землеробство

АВТОРЕФЕРАТ

дисертації на здобуття наукового ступеня

доктора сільськогосподарських наук

Дніпропетровськ – 2015

Дисертацією є рукопис

Робота виконана в Харківському національному аграрному університеті ім. В.В. Докучаєва

Науковий консультант: доктор сільськогосподарських наук, професор,
академік НААН України
Лебідь Євген Макарович

Офіційні опоненти: доктор сільськогосподарських наук, професор
Чумак Володимир Семенович
Дніпропетровський державний аграрно-
економічний університет, професор кафедри
рослинництва, м. Дніпропетровськ

доктор сільськогосподарських наук, професор,
заслужений діяч науки і техніки України
Бойко Петро Іванович
ННЦ “Інститут землеробства НААН України”,
головний науковий співробітник відділу сівозмін і
землеробства на меліорованих землях, м. Київ

доктор сільськогосподарських наук, професор
Цвей Ярослав Петрович
Інститут біоенергетичних культур і цукрових
буряків НААН України, завідувач відділу
агроєкомоніторингу і проблем землеробства,
м. Київ

Захист відбудеться «30» жовтня 2015 року о 9⁰⁰ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 08.804.02 у Дніпропетровському державному аграрно-економічному університеті за адресою: 49600, м. Дніпропетровськ, вул. Ворошилова, 25, корпус 1, конференц-зал (аудиторія 342).

З дисертацією можна ознайомитися у науковій бібліотеці Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету за адресою: 49600, м. Дніпропетровськ, вул. Ворошилова, 25

Автореферат розісланий «29» вересня 2015 року

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради



О.О. Мицик

ЗАГАЛЬНА ХАРКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Проблеми ресурсозбереження в сучасному землеробстві більшою мірою вирішуються шляхом скорочення витрат при обробітку ґрунту, що є недостатньо виправданим. Водночас раціональне застосування обробітку є однією з ключових складових частин цього напрямку серед інших елементів технології. Визначення ефективності способів та прийомів основного обробітку ґрунту при вирощуванні окремих культур або ланок сівозміни дозволяє рекомендувати виробництву відповідні системи, серед яких найбільш поширеними є диференційовані в сівозмінах залежно від структури посівних площ. Розробці та оцінюванню диференційованих систем обробітку в різних зонах України присвячені дослідження провідних вчених (Ю.В. Будьонний, В.П. Гордієнко, В.О. Єщенко, В.М. Круть, А.М. Малієнко, І.Д. Примак, С.П. Танчик та інші).

Однак питання мінімалізації обробітку ґрунту як складової частини ресурсозбереження вивчено недостатньо, особливо для перехідної зони від Лівобережного Лісостепу до Північного Степу. Ряд проблемних питань виникає і у зв'язку з появою та недостатньо вивченою перспективою застосування нових знарядь для обробітку і безпосередньої сівби в необроблений ґрунт. Зважаючи на це, доцільне детальніше вивчення та порівняння продукційних, екологічних та соціально-економічних проблем, які можуть вважатись об'єктивним наслідком застосування обробітку ґрунту взагалі. Зокрема, інтенсивне використання прийомів обробітку ґрунту на сучасному етапі землеробства необхідно порівняти з актуальними ресурсозберігаючими та адаптивними технологіями, які різною мірою поширюються у сільськогосподарському виробництві.

Актуальність досліджень у цьому напрямі посилюється і через зміни клімату на території України, зокрема подовження вегетаційного періоду, що призводить до зміни строків сівби озимих культур та переоцінювання ефективності способів і глибини основного обробітку ґрунту. Все більшої уваги набувають питання динамічної зміни структури посівних площ і доцільності використання чистих парів в сучасних умовах. За таких обставин раціональна ресурсозберігаюча система обробітку ґрунту стає чи не найнадійнішою ланкою системи землеробства, що сприяє збереженню родючості ґрунтів.

Дисертаційна робота спрямована на розробку та вирішення науково-практичних питань оцінки ресурсозберігаючих систем обробітку ґрунту в сівозмінах і стабілізації виробництва продукції рослинництва з урахуванням екологічних і соціально-економічних проблем сучасного землеробства.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Експериментальні та теоретичні дослідження виконані автором у відповідності з планом наукових досліджень Харківського національного аграрного університету ім. В.В. Докучаєва, державними програмами "Розробити ґрунтозахисну ресурсозберігаючу систему основного обробітку ґрунту в

сівозмінах Лівобережного Лісостепу, спрямовану на збереження родючості чорноземів” (1995-1998 рр., № д. р. 0197U008816) та “Розробити базові технології вирощування основних польових культур за екологічно орієнтованої системи землеробства «No-till» у Центральному Степу України” (2007-2008 рр. № д. р. 0107U010371).

Мета і завдання досліджень. Метою досліджень було розробити оптимальне співвідношення різних способів і прийомів основного обробітку ґрунту в сівозмінах Лівобережного Лісостепу та північної степової зони для забезпечення сталої продуктивності орних земель, а також ресурсозберігаючого, ґрунтозахисного і екологічного напрямів в сучасних системах землеробства; науково обґрунтувати принципи планування систем обробітку ґрунту в сівозмінах з урахуванням ґрунтово-кліматичних, економічних і соціальних особливостей господарств.

Для досягнення поставленої мети передбачалося вирішення таких завдань:

- встановити зміни деяких показників родючості та агрофізичних властивостей чорнозему типового залежно від різних способів основного обробітку ґрунту і сучасних технологій;
- визначити ефективність мінімального обробітку ґрунту у контролюванні забур’яненості посівів;
- виявити реакцію сільськогосподарських культур на заміну інтенсивного обробітку ґрунту ресурсозберігаючими прийомами та найбільш перспективними технологіями;
- визначити шляхи найбільш ефективного поєднання різних прийомів обробітку ґрунту та гербіцидів, які застосовуються в сівозмінах;
- дослідити процеси формування покриття поверхні ґрунту рослинними рештками і встановити їх роль в регуляції фітосанітарного стану та стабілізації ґрунтозахисної ефективності залежно від технологій вирощування культур;
- провести оцінку економічної ефективності технологій вирощування культур в сівозміні на базі застосування прийомів, способів та систем основного обробітку ґрунту;
- на підставі енергетичної оцінки інтенсивних, ресурсозберігаючих і адаптивних технологій теоретично обґрунтувати та надати рекомендації з оптимального складу систем обробітку ґрунту в сівозмінах Лівобережного Лісостепу України.

Об’єкт досліджень – процеси зміни показників родючості та властивостей ґрунту, розвитку бур’янів, формування ґрунтозахисної стійкості поверхні, урожайності культур і продуктивності сівозміни залежно від технологій з різним ступенем інтенсивності обробітку ґрунту.

Предмет досліджень – чорнозем типовий; культури польової сівозміни; бур’яни; прийоми основного обробітку ґрунту: оранка, дискування, чизельний та безполицевий обробітки; диференційована система обробітку ґрунту в сівозміні; поєднання поверхневих обробітків, гербіцидів та прийомів основного обробітку; технологія безпосередньої сівби.

Методи досліджень. Основними методами досліджень були польові багатofакторні досліди з визначення впливу різних технологічних прийомів та систем обробітку ґрунту на забур'яненість посівів, формування проективного покриття та стану поверхні, ріст і розвиток рослин, урожайність культур і продуктивність польової сівозміни, а також лабораторні, в яких визначались показники родючості ґрунту, статистичний і розрахунково-порівняльний.

Наукова новизна одержаних результатів. Для зони нестійкого та недостатнього зволоження Лівобережного Лісостепу та північних районів Степу вперше:

- розроблено та науково обґрунтовано доцільність застосування диференційованої системи обробітку ґрунту в сівозміні, до складу якої, залежно від структури посівних площ, рекомендовано впроваджувати періодичне застосування оранки на фоні переважного використання глибокого та середнього чизельного обробітку, а також мілкового та поверхневого обробітків дисковими і комбінованими знаряддями;

- встановлено, що стримування інтенсивного поширення мінімальних технологій, що не передбачають глибокого обробітку або базуються на технологіях без обробітку, пов'язане з погіршенням водно-фізичних показників та істотним підвищенням забур'яненості посівів;

- виявлена реакція найбільш поширених сільськогосподарських культур польової сівозміни на заміну інтенсивного обробітку та вивчено наслідки застосування диференційованого обробітку в сівозміні;

- визначено місце та значення безпосередньої сівби при вирощуванні зернових культур в системі диференційованого обробітку в сівозміні, а також ефективність мінімальних технологій за різних погодних умов.

Удосконалено технології вирощування просапних культур, які сприяють зменшенню негативних наслідків мінімалізації обробітку ґрунту шляхом застосування додаткових заходів з контролювання забур'яненості.

Подальшого розвитку набула оцінка ґрунтозахисних технологій шляхом врахування зміни стану поверхні ґрунту та коефіцієнта ґрунтозахисної ефективності сівозмін, що у поєднанні з оцінкою змін родючості є основою екологічного підходу до загальноприйнятого методу визначення ефективності.

Практичне значення одержаних результатів. Рекомендована диференційована система обробітку ґрунту сприяє вирішенню проблеми стабілізації виробництва продукції рослинництва та забезпечення його на рівні або вище на 7–10% порівняно з традиційними інтенсивними технологіями.

Екологічне спрямування ресурсозберігаючих технологій полягає в істотному поліпшенні структурного стану ґрунту, покращанні водно-фізичних властивостей чорноземів, підвищенні стійкості поверхні до прояву ерозійних процесів. Залежно від структури посівних площ та поєднання різних прийомів, рекомендовані системи обробітку ґрунту можуть забезпечувати підвищення коефіцієнта ґрунтозахисної ефективності сівозмін на 5-14%.

Ресурсозберігаючі прийоми в цілому в сівозміні сприяють зменшенню загальних витрат на проведення основного обробітку від 120 до 150 грн/га (32–48%), що за умови отримання однакової продуктивності сівозмін є основою підвищення показників економічної ефективності на 5–9%. Підвищення продуктивності сівозмін в результаті застосування ресурсозберігаючих систем обробітку ґрунту буде сприяти зростанню економічних показників.

Результати досліджень за темою дисертації є основою рекомендацій для господарств регіону, відображені в Комплексній програмі розвитку сільського господарства Харківської області у 2001-2005 роках та на період до 2010 р., “Система ведення сільського господарства в Харківській області”, Концепції системи землеробства Харківської області на 2001-2005 рр. та ряді рекомендацій. Розробку в господарствах Харківської області в середньому за 2010-2014 рр. впроваджено на загальній площі 1282100 га.

Результати досліджень пройшли широку перевірку в господарствах Харківської та Донецької областей. Експериментальний матеріал використовується в навчальному процесі із студентами та слухачами підвищення кваліфікації спеціалістів сільського господарства, учасниками науково-практичних конференцій, семінарів і екскурсій.

Особистий внесок здобувача. Дисертаційна робота виконана та написана особисто автором на основі польових, виробничих та лабораторних досліджень, що проводились в стаціонарних дослідах кафедри землеробства ім. О.М. Можейка та виробничих дослідах регіону в 1997–2013 роках. Автору належить постановка проблеми, розробка програми і методики досліджень, обґрунтування напрямів роботи, планування і проведення експериментів. Ним проведено аналіз і узагальнення результатів та літературних даних, зроблено теоретичні висновки і практичні пропозиції, а також здійснено впровадження їх у виробництво. Певний внесок в роботу зробили співробітники кафедри, аспіранти, студенти-дипломники, які є співавторами ряду опублікованих праць і яким здобувач висловлює глибоку вдячність.

Апробація результатів дисертації. Основні теоретичні положення і результати досліджень доповідались та обговорювались на Міжнародній конференції „Наукові основи стабілізації виробництва продукції рослинництва”, присвяченій 90-річчю від заснування Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр’єва УААН (Харків, 1999 р.), Всеукраїнській конференції молодих вчених „Агроекологія як основа стабільності сільського господарства” (Харків, 2000 р.), Міжнародній конференції молодих вчених „Рослина і середовище”, присвяченій 185-річчю ХДАУ ім. В.В. Докучаєва (Харків, 2001 р.), 3-й науково-теоретичній конференції товариства гербологів „Забур’яненість посівів та засоби і методи її зниження” (Київ, 2002 р.), Міжнародній конференції, присвяченій 100-річчю з дня народження О.М. Можейка (Харків, 2002 р.), Міжнародній науково-практичній конференції „Актуальні проблеми сучасного землеробства” (Луганськ, 2003 р.), 5-й науково-теоретичній конференції гербологів „Комплексні дослідження рослин-експрелентів і системи захисту орних земель в Україні від бур’янів”

(Київ, 2006 р.), 6-й науково-теоретичній конференції українського наукового товариства гербологів „Рослини-бур'яни та ефективні системи захисту від них посівів сільськогосподарських культур” (Київ, 2008 р.), XII Міжнародній науково-виробничій конференції (Белгород, 2008 р.), VII Міжнародній конференції „Самовосстановлюющееся эффективное земледелие на основе системного подхода” (с. Майське, Дніпропетровська обл., 2009 р.), Міжнародній науково-практичній інтернет-конференції “Напрями розвитку сучасних систем землеробства”, присвяченій 110-річчю від дня народження професора С. Д. Лисогорова (Херсон, ДНУЗ “ХДАУ”, 2013 р.), Міжнародній конференції “Біологічні особливості видів бур'янів–експлерентів і сучасна методологія захисту посівів сільськогосподарських культур” (Київ, 2014 р.), Міжнародній науково-практичній інтернет-конференції “Сучасні технології зернових, бобових та технічних культур”, присвяченій 140-річчю створення ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет» (Херсон, 2014 р.), IX з'їзді Українського товариства ґрунтознавців та агрохіміків (Миколаїв, 2014 р.), Міжнародній науково-практичній конференції “Покращення еколого-агрохімічного стану ґрунтів і якості продукції шляхом впровадження сучасних технологій застосування добрив” (Харків, 2014), Міжнародній науково-практичній конференції “Актуальные проблемы и инновационная деятельность в агропромышленном производстве” (Курськ, 2015), а також на щорічних конференціях професорсько-викладацького складу та науково-методичній раді Харківського національного аграрного університету ім. В.В. Докучаєва (1997-2013 рр.).

Публікації. Основні наукові положення дисертації опубліковані в 62 працях, з яких 2 в книгах і колективних монографіях, 27 статей у фахових виданнях, з яких 4 в міжнародних наукових журналах і збірниках, 8 в рекомендаціях виробництву, 13 в матеріалах і тезах конференцій та інших публікаціях.

Структура та обсяг дисертаційної роботи. Дисертація складається із вступу, шести розділів, висновків, рекомендацій виробництву, списку використаних джерел і додатків. Загальний обсяг роботи складає 536 сторінок, з них основного тексту – 266 сторінок комп'ютерного набору. Зміст результатів досліджень викладено у вигляді 56 таблиць, 21 рисунка і 216 сторінок додатків. Список використаних літературних джерел включає 506 найменувань, у тому числі 74 латиницею.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

СИСТЕМИ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ В СІВОЗМІНАХ: ІСТОРІЯ, ДОЦІЛЬНІСТЬ І ПЕРСПЕКТИВНІСТЬ ПИТАННЯ

У розділі наведено аналіз літературних джерел щодо історичних фактів, що вказують на можливість ряду помилок при оцінюванні систем обробітку в світовому масштабі та в Україні. Висловлено думку про ймовірність

тривалішого періоду використання в землеробській практиці не полицевого обробітку, а швидше різного роду розпушувачів. Зроблено аналіз сучасної класифікації в існуючих вітчизняних стандартах з пропозицією розподілу технологій обробітку ґрунту за ступенем інтенсивності, що надасть більшої деталізації і розуміння змісту відомим системам обробітку.

Встановлено, що напрям ресурсозбереження при виборі систем обробітку ґрунту часто ототожнюється з його мінімалізацією, яка, за даними чисельних досліджень, спричиняє як позитивні, так і негативні наслідки. Надто високий рівень інтенсифікації, як і спрощення систем обробітку ґрунту, однаково негативно впливають на стан ґрунтів і рівень ефективності виробництва.

МІСЦЕ, УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Для вирішення поставлених завдань і визначення ефективності систем обробітку ґрунту було проведено ряд досліджень у польових стаціонарних і виробничих дослідах в умовах Харківської області. Харківська область розміщена на території двох зон Лівобережної України – Лісостепу та Степу, що й визначає її природні умови.

Основні дослідження було проведено у двох стаціонарних дослідах кафедри землеробства ім. О. М. Можейка на дослідному полі Харківського національного аграрного університету ім. В. В. Докучаєва, розташованому в сел. Рогань, Харківського району в зоні Лівобережного Лісостепу.

Дослідження з визначення впливу способів основного обробітку ґрунту на умови росту та продуктивність культур проводились впродовж 1997-2008 рр. в семипільній зерно-паропросапній сівоzmіні з таким чергуванням культур: чорний пар – озима пшениця – цукровий буряк – ячмінь ярий – однорічні трави (з 2006 р. – гірчиця) – озима пшениця – соняшник.

Для вивчення способів основного обробітку ґрунту було обрано найбільш поширені в світовій практиці знаряддя з різною інтенсивністю впливу на ґрунт. Серед них безполицевий обробіток стояками СибІМЕ, діагональне розпушування ПРН 31000, чизельний обробіток ПЧ-2,5 з робочими органами шевронного типу і пристроєм ПСТ-2,5, а також дисковий обробіток БДТ-3 в системі диференційованого обробітку в сівоzmіні, коли два роки за ротацію здійснювалась оранка під просапні культури. Як контроль в даному досліді використовувалася оранка плугом ПЛН-4-35 під всі культури сівоzmіні. Глибина обробітку в сівоzmіні залежала від вимог окремих культур і обиралася згідно із загальноприйнятими рекомендаціями для відповідної зони. У досліді застосовувалися ресурсозберігаючі технології вирощування культур з мінімальним внесенням добрив (лише припосівне та підживлення озимих) однакові в усіх варіантах основного обробітку ґрунту.

У цьому ж досліді вивчалась ефективність поєднання способів обробітку ґрунту та гербіцидів при вирощуванні просапних культур з 2003 по 2008 рр. Система застосування гербіцидів передбачала внесення ґрунтових їх видів під

передпосівну культивуацію в посівах цукрових буряків (Авангард – 2,0 л/га, д.р. метолахлор, 960 г/л) та соняшнику (Позитив – 3,0 кг/га, д.р. прометрин, 500 г/кг) або їх аналогів порівняно із фоном без застосування гербіцидів.

Дослід закладено в чотириразовому повторенні послідовно. Площа посівної ділянки 150 м², облікової – 50 м².

Дослідження із визначення ефективності технологій обробітку ґрунту проводилися на дослідному полі ХНАУ ім. В. В. Докучаєва впродовж 2006-2013 рр. у зерновій сівоzmіні з чергуванням у часі. Чергування культур відбувалося динамічно із щорічним коригуванням і виглядало таким чином: 2006 р. – ячмінь, 2007 р. – гречка, 2008 р. – ячмінь + післяжнивню гірчиця, 2009 р. – ячмінь + післяжнивню гречка, 2010 р. – однорічні трави на сидерат, 2011 р. – жито озиме, 2012 р. – гречка, 2013 р. – ячмінь.

У досліді вивчалися технології обробітку ґрунту з різним ступенем інтенсивності. Контролем слугувала традиційна технологія на базі оранки ПЛН-4-35 на 20-22 см і з використанням поверхневих обробітків залежно від необхідності (варіант 1). Варіант 2 передбачав заміну оранки дисковою бороною ДМТ-4А на 10-12 см, варіант 3 – використання лише передпосівної культивуації КПЕ-3,8 на 6-8 см, варіант 4 – безпосередню сівбу в необроблений ґрунт сівалкою Great Plains.

Гербіциди застосовувались за необхідності: у варіанті з нульовою технологією п'ять років з восьми (Діален Супер, Ураган) в посівах ячменю та перед сівбою гречки, в інших варіантах лише в посівах ячменю два-три рази за ротацію.

Повторення у досліді чотириразове, площа посівної ділянки – 400 м², облікової – 240 м².

Для визначення основних показників використовувались стандартизовані та загальноприйняті методи. Щільність складення ґрунту на суху масу визначали керновим методом в шарах 0–10, 10–20 і 20–30 см (ДСТУ ISO 11272-2001); твердість ґрунту – твердоміром Ревякіна в шарах 0–10, 0–20 та 0–30 см (ДСТУ 5096:2008); структурно-агрегатний склад ґрунту – за Н. І. Саввиновим в шарах 0–10, 10-20 та 20–30 см (ДСТУ 4744:2007); суху речовину ґрунту та вологість за масою – гравіметричним методом пошарово через кожні 10 см на глибину кореневмісного горизонту (ДСТУ ISO 11465-2001) і запаси доступної вологи в орному (0–30 см) та кореневмісному (0–100 см) шарах ґрунту – розрахунковим методом з урахуванням величини максимальної гігроскопічності; целюлозолітичну активність ґрунту (розкладання лляного полотна) – за методикою Мішустіна, Вострова в шарах ґрунту 0–10, 10–20 та 20–30 см; вміст загального гумусу – за методом Тюріна в модифікації Сімакова (ДСТУ 4289:2004); азот лужногідролізований – за методом Корнфілда; вміст рухомих сполук фосфору і калію – за модифікованим методом Чирикова (ДСТУ 4115-2000); облік забур'яненості – кількісно-ваговим методом на фоні внесення гербіцидів та без них, а також співвідношення наземної маси бур'янів до наземної маси культур; проективне покриття поверхні післяжнивними та рослинними рештками – методом ліній,

що перетинаються; облік урожайності культур – з усіх облікових ділянок шляхом обмолочування комбайном SAMPO-500 для зернових культур, гірчиці та соняшнику, з ділянок 30 м² вручну для цукрового буряка та однорічних трав; статистичний аналіз даних – дисперсійним та кореляційно-регресійним методами і використанням програми STATISTICA 7; економічний та енергетичний аналіз – згідно з методикою О. К. Медведовського, П. І. Іваненка.

Згідно з аналізом структури ґрунтового покриву, проведеним у 2008 році, ґрунт на дослідному полі представлений чорноземом типовим глибоким малогумусним слабозмитим на лесовидному суглинку. Розподіл вмісту гумусу у верхньому горизонті рівномірний і становить близько 4,2%. Ґрунтовий покрив характеризується рівномірним розподілом по території водотривких агрегатів, рН сольової витяжки 6,45-7,0, вміст рухомих форм фосфору – 8-10, калію – 9-11 мг/100 г ґрунту.

Погодні умови за роки досліджень характеризувалися нерівномірним розподілом опадів з підвищенням і тривалішим проявом посухи. Підвищення середньодобової температури повітря спричинило подовження вегетаційного періоду на 10-15 днів, особливо за рахунок вологої і теплої осені.

Більше половини років досліджень за середньорічними показниками характеризувались підвищеною кількістю опадів. Однак в середньому за періоди 1997-2008 рр. та 2006-2013 рр., ці варіювання не перевищували межі рівня значущості у 90%. До того ж зафіксовані роки (1998, 2012) із зниженням до 9-12% цієї кількості порівняно з середнім багаторічним значенням, яке становить 529 мм. Умови зволоження весняного періоду впродовж часу досліджень за 1997-2008 рр. в середньому виявились близькими до багаторічних показників. При цьому п'ять років з цього періоду характеризувалися перевищенням середньої величини від 12% (1999) до 62% (1997), а шість років – істотним зниженням, інколи удвічі (2005). У період досліджень 2006-2013 рр. зафіксовано лише два роки з підвищеною кількістю опадів і п'ять – недостатньою, порівняно з середніми багаторічними показниками. В цілому ж за цей період досліджень середня кількість опадів у квітні-травні виявилась меншою від багаторічних показників майже на 12%.

ТЕОРЕТИЧНІ ТА ПРАКТИЧНІ ЗАСАДИ ДОЦІЛЬНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ДИФЕРЕНЦІЙОВАНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ В СІВОЗМІНАХ

Водно-фізичні властивості ґрунту залежно від обробітку. Величина щільності складення орного шару ґрунту в середньому за роки досліджень в сівозміні виявилась в межах оптимальних значень для вирощування польових культур. Однак, варто зазначити, що незначне підвищення щільності складення орного шару після безполицевих обробітків СибІМЕ і ПРН 31000, а також після застосування диференційованої дисково-полицевої системи в сівозміні, виявилось за межами найоптимальнішого значення (1,1-1,2 г/см³).

Істотні ж коливання за роками досліджень, вказують на періодичну ймовірність підвищення цього показника до рівня $1,3 \text{ г/см}^3$ або вище нього саме після вказаних систем обробітку ґрунту в сівозміні. Загостреною є тенденція до підвищення щільності складення ґрунту після застосування дискового обробітку в диференційованій системі. У більшості випадків при вирощуванні зернових культур і однорічних трав у цьому варіанті мінімального обробітку підвищення щільності відбувається починаючи з шару ґрунту 10-20 см, а у шарі 20-30 см її величина була на межі або вище оптимального значення для культур. Враховуючи амплітуду коливань в середньому на рівні $0,10 \text{ г/см}^3$, можна вважати загрозу погіршення фізичного стану за цим обробітком актуальною, незважаючи на деяке вирівнювання середнього значення цього показника в цілому по сівозміні шляхом періодичного застосування оранки.

Всі системи обробітку ґрунту в сівозміні, які вивчалися у досліді, забезпечили підвищення вмісту агрегатів 0,25-10 мм в орному шарі на 2,6-4,7% порівняно з оранкою в контролі. Застосування безполицевих обробітків і диференційованої системи в сівозміні сприяло підвищенню вмісту водостійких агрегатів на 3,0-4,1%. Найвищі значення отримано при обробітках стояками ПРН 31000 та чизельним плугом ПЧ-2,5, що вказує на їх високе ґрунтоохоронне значення, на відміну від інших прийомів.

У дослідженнях виявлено деяку різницю між варіантами обробітку ґрунту за впливом на запаси вологи при вирощуванні озимої пшениці після чистого пару (табл. 1). У метровому шарі перевагу мав чизельний обробіток, де запаси вологи були на 3,8 мм більшими порівняно з оранкою.

У посівах цукрового буряку запаси в метровому шарі у варіантах з обробітками стояками СибІМЕ та ПРН 31000 знизились відносно оранки на 4,1 і 4,5 мм відповідно. Чизельний обробіток та оранка у диференційованій системі забезпечували накопичення вологи в цьому шарі на рівні контролю.

Виявлено істотну перевагу чизельного обробітку та оранки у диференційованій системі за впливом на нагромадження вологи під посівами соняшнику. В орному шарі ця перевага була встановлена на рівні 2,5 і 2,7 мм, а в метровому – 2,4 і 6,0 мм відповідно. Однак, в цілому в сівозміні спостерігалася лише тенденція до зниження їх в метровому шарі після безполицевих обробітків СибІМЕ, ПРН 31000 і диференційованої системи. Чизельний обробіток забезпечив майже однаковий вміст вологи в ґрунті порівняно з оранкою.

Найбільші відмінності впливу способів обробітку ґрунту на запаси вологи в ґрунті були встановлені в посівах пшениці озимої після зайнятого пару. Поверхневий дисковий обробіток створює найкращі умови для накопичення вологи в орному і посівному шарах ґрунту на час сходів пшениці озимої. В середньому за десять років після цього обробітку вони були вищими від контролю на 3,1 мм, що пов'язано з покращенням якості підготовки посівного шару, а також підвищеною щільністю складення ґрунту нижче

оброблюваного шару. За таких умов відбувається локалізація вологи у верхніх шарах ґрунту.

Таблиця 1
Вплив способів основного обробітку ґрунту на запаси доступної вологи під культурами польової сівозміни (середнє за 1997-2008 рр.)

Варіанти обробітку ґрунту	Шари ґрунту, см	Запаси доступної вологи, мм						
		пшениця озима після чистого папу	бурак цукровий	ячмінь ярій	однорічні трави, гірчиця	пшениця озима після зайнятого папу	соняшник	середнє в сівозміні
1. Оранка ПЛН-4-35 (контроль)	0-30	31,4	33,1	31,7	30,8	32,5	32,7	32,0
	0-100	118,5	122,6	132,8	121,9	121,2	117,0	122,3
2. Безполицевий обробіток СибІМЕ	0-30	31,2	32,9	32,2	29,8	32,4	32,5	31,8
	0-100	119,8	118,5	130,5	117,1	120,8	117,0	120,6
3. Безполицевий обробіток ПРН 31000	0-30	32,4	33,2	31,3	30,6	33,4	33,6	32,4
	0-100	119,1	118,1	129,5	118,8	119,1	119,7	120,7
4. Диференційований (БДТ-3, ПЛН-4-35)	0-30	33,1	33,5	32,1	29,6	34,1	35,2	32,9
	0-100	119,7	123,7	129,5	115,9	117,3	119,4	120,9
5. Чизельний обробіток ПЧ-2,5	0-30	32,4	33,4	32,9	30,2	34,0	35,4	33,0
	0-100	122,3	121,3	133,0	120,0	123,2	123,0	123,8
НІР ₀₅	0-30	0,8	1,0	0,9	1,3	1,1	1,2	0,9
	0-100	2,4	1,8	2,0	7,1	2,0	2,0	2,1

З іншого боку, у роки з достатнім атмосферним зволоженням наприкінці літа та на початку осені така різниця вмісту вологи в орному шарі переважно нівелюється. Підвищена ж щільність складення після мілких та поверхневого обробітків погіршувала умови проникнення вологи у глибші шари за будь-яких погодних умов. У зв'язку з цим лише чизельний обробіток, виконаний на глибину 20-22 см, забезпечив близьку до контролю кількість вологи в метровому шарі ґрунту. Після обробітку стояками СибІМЕ її було менше на 2,4 мм, стояками ПРН 31000 – на 3,6 мм, а після дискового обробітку – на 6,9 мм або 8,7% порівняно з оранкою.

Біологічні та агрохімічні показники чорнозему типового під впливом способів та глибини обробітку ґрунту. Дослідженнями встановлена чітка диференціація орного шару за активністю бактерій після заміни оранки на будь-який спосіб чи систему обробітку ґрунту. Після переважного мілкового обробітку стояками ПРН 31000 і дискування у диференційованій системі в сівозміні зниження целюлозолітичної активності ґрунту було істотним, починаючи з шару 10-20 см, де вона була меншою від варіанта з оранкою на 2,0 і 2,2% відповідно.

У шарі 20-30 см ця різниця становила відповідно 2,3 і 3,5%, що тісно пов'язано з підвищенням щільності складення ґрунту ($r^2=0,76$).

Найвищі значення активності бактерій у посівному шарі отримані у варіантах з диференційованою системою та чизельним обробітком, де вона перевищувала контроль на 2,4 і 2,2% відповідно. В середньому ж в орному шарі відчутної різниці між варіантами обробітку ґрунту за цим показником не виявлено.

Мало впливали способи обробітку ґрунту на вміст загального гумусу в орному шарі при загальній тенденції до зниження його за період 12 років досліджень. Відчутнішим воно виявилось у варіантах з безполицевими та диференційованим обробітками, де становило 0,11-0,18% порівняно з початковим вмістом.

Всі способи обробітку ґрунту призводять до встановлення диференціації орного шару за вмістом поживних елементів з поступовим або різким зниженням його при поглибленні до нижніх шарів. При цьому загальний вміст їх в середньому в шарі 0-30 см практично не відрізняється у всіх варіантах обробітку ґрунту. Встановлено лише зниження вмісту рухомих форм фосфору в орному шарі після застосування диференційованої системи з переважним використанням дискового обробітку в сівозміні. У вказаному варіанті це зниження становило 0,6 мг/100 г ґрунту при величині у контролі 9,5 мг/100 г ґрунту.

Найбільша різниця між варіантами обробітку ґрунту спостерігалася за вмістом рухомих форм фосфору і калію у шарі ґрунту 20-30 см. Зниження його на 0,7-1,0 мг/100 г ґрунту, або на 8,2-11,7% після безполицевих і диференційованих обробітків порівняно з оранкою вказують на ймовірне погіршення забезпеченості цими елементами рослин, особливо в посушливі періоди. Лише чизельний обробіток, завдяки активнішому перемішуванню ґрунту серед інших безполицевих обробітків, сприяв рівномірнішому розподілу поживних елементів в орному шарі подібно до щорічного застосування оранки.

Забур'яненість посівів культур в сівозміні. Проблематичність заміни оранки безполицевими обробітками виявилася у підвищенні забур'яненості посівів всіх культур сівозміні, включаючи пшеницю озиму після чистого пару. Підвищення кількості бур'янів супроводжувалось аналогічним зростанням їх маси. Як свідчать результати наших досліджень (рис. 1), безполицевий обробіток стояками СибІМЕ у середньому в сівозміні підвищував забур'яненість посівів культур порівняно з оранкою на 21,7% за кількістю і на 28,3% за масою бур'янів у повітряно-сухому стані. Діагональне розпушування стояками ПРН 31000 – підвищувало їх відповідно на 22,2 і 30,0%.

Істотним виявилось підвищення забур'яненості після застосування в сівозміні чизельного обробітку, де кількість бур'янів перевищувала контроль на 9,4%, а їх маса на 13,2%. У варіанті з диференційованою дисково-полицевою системою це підвищення складало відповідно на 21,0 і 22,3% порівняно із щорічним застосуванням оранки.

Питома вага бур'янів у загальному агрофітоценозі сівозміни складала істотну загрозу втрати врожайності і становила в середньому 30-50%. Найвищим цей рівень був у посівах буряка цукрового у варіантах з безполицевими обробітками СибІМЕ і ПРН 31000, де він перевищував контроль відповідно на 11,7 і 13,7% і був на межі дуже сильної забур'яненості. Не виявлено різниці за величиною шкодочинності бур'янів між оранкою у контролі і в диференційованій системі. Чизельний обробіток підвищував її порівняно з контролем на 7,9%.

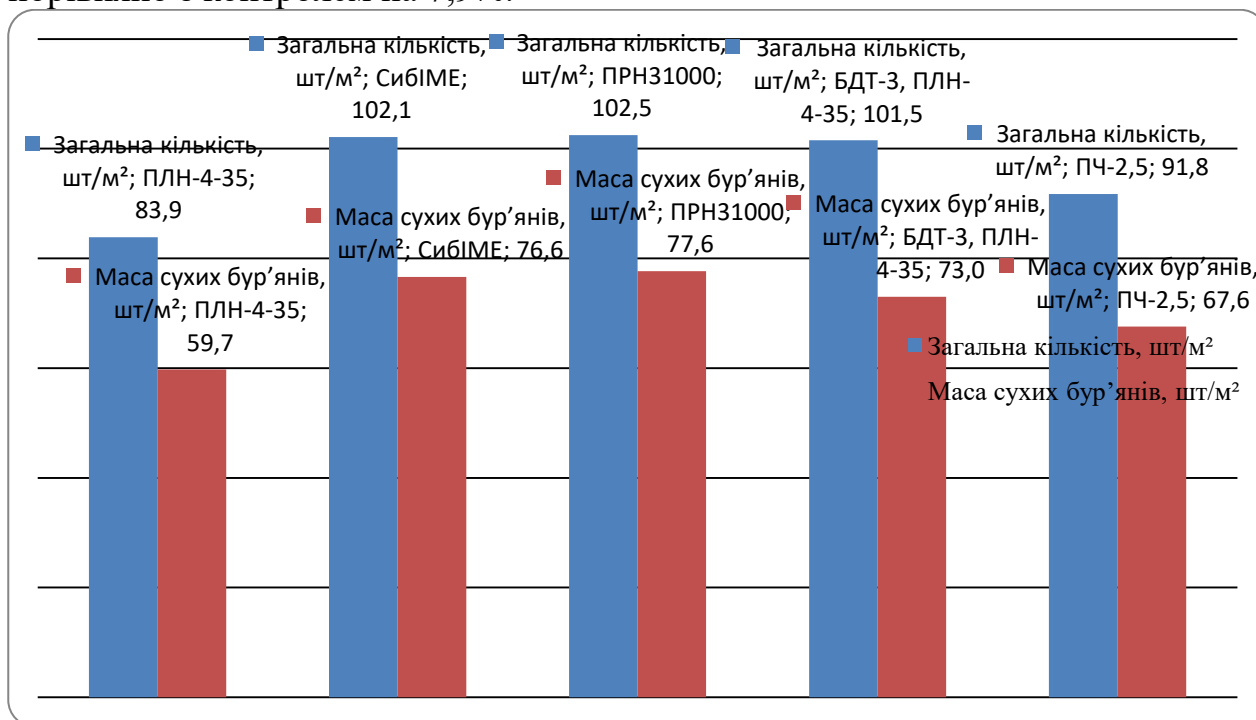


Рис. 1. Забур'яненість посівів культур польової сівозміни залежно від способів та систем обробітку ґрунту (середнє за 1997-2008 рр.).

У посівах соняшника рівень забур'яненості виявився значно нижчим порівняно з буряком цукровим (майже у три рази), що вказує на високу конкурентну здатність його щодо небажаної рослинності. У досліді виявлено схожу залежність шкодочинності бур'янів від способів обробітку ґрунту з тенденцією до підвищення її порівняно з контролем після обробіток СибІМЕ та ПРН 31000. Практично однакові значення за цим показником виявлено у варіантах з чизельним обробітком і оранкою в диференційованій системі.

Підвищення забур'яненості після заміни оранки складає загрозу втрати врожайності, головним чином, просапних культур при шкодочинності нижче середнього рівня в посівах зернових культур. У зв'язку з цим, у сівозміні немає доцільності застосовувати оранку як переважний спосіб основного обробітку для успішного контролювання забур'яненості посівів. Найефективнішим серед безполицевих обробіток при вирощуванні більшості культур є чизельний, що вказує на широку перспективу його застосування у диференційованих системах обробітку в сівозміні.

Урожайність культур та продуктивність сівозміни за різної інтенсивності обробітку ґрунту. Результати наших досліджень свідчать про відсутність змін урожайності порівняно з оранкою у варіантах з безполицевим мілким обробітком при вирощуванні пшениці озимої після чорного пару. Однак використання дискової борони та чизельного обробітку в середньому за 12 років сприяли підвищенню урожайності зерна на 0,9-1,0 ц/га (табл. 2). Відчутнішою виявилась перевага дискового та чизельного обробітків при вирощуванні пшениці озимої після зайнятого пару. Різниця до контролю тут становила 1,4 та 1,0 ц/га відповідно, або 3,7 і 2,7%. Як і в попередньому випадку, зменшення глибини обробітку і заміна оранки на безполицеві розпушування стояками СибІМЕ та ПРН 31000, сприяли отриманню близької до контролю урожайності зерна пшениці озимої, що вказує на можливість мінімізації обробітку ґрунту будь-якими знаряддями.

Таблиця 2

Урожайність культур польової сівозміни залежно від способів і систем обробітку ґрунту (середнє за 1997-2008 рр.)

Варіанти обробітку ґрунту	Урожайність культур, т/га						
	пшениці озимої після чистого пару	буряка цукрового	ячменю ярого	однорічних трав	гірчиці	пшениці озимої після зайнятого пару	соняшника
1. Оранка ПЛН-4-35 (контроль)	4,53	32,5	2,52	14,1	0,51	3,75	1,97
2. Безполицевий обробіток СибІМЕ	4,57	29,2	2,35	12,6	0,42	3,71	1,79
3. Безполицевий обробіток ПРН 31000	4,53	29,2	2,38	11,9	0,37	3,74	1,81
4. Диференційований (БДТ-3, ПЛН-4-35)	4,63	32,5	2,33	10,9	0,37	3,89	1,95
5. Чизельний обробіток ПЧ-2,5	4,62	30,7	2,45	13,1	0,41	3,85	1,98
НІР ₀₅	0,06	0,9	0,09	0,6	0,22	0,11	0,11

За посушливих умов перед та післяпосівного періодів відзначається підвищення урожайності пшениці озимої після зайнятого пару при дисковому обробітку порівняно з оранкою на 5,1 ц/га (14,8%) та чизельному – 2,8 ц/га (8,1%). В умовах достатнього зволоження у вказаний період перевагу мали варіанти з глибшими обробітками полицевим та чизельним плугами. Використання дискової борони і мілких безполицевих обробітків за таких умов, спричинило зниження урожайності пшениці озимої порівняно з оранкою на 1,4-2,0 ц/га.

Багаторічне застосування безполицевих обробітків спричиняє погіршення умов водно-фізичного стану ґрунту, істотно підвищує забур'яненість посівів, підсилює диференціацію вмісту поживних елементів, що в комплексі є причинами зниження врожайності коренеплодів буряка цукрового. У варіантах з безполицевими обробітками стояками СибІМЕ і ПРН 31000 зниження врожайності порівняно з оранкою становило 3,3 т/га або 10,1%. Істотне зниження відносно контролю спостерігалось й після чизельного обробітку, де воно становило 1,8 т/га (5,5%) відносно варіанту з оранкою в диференційованій системі та щорічно під всі культури сівозміни.

Урожайність зерна ячменю залежала, більшою мірою від глибини, ніж способів обробітку ґрунту. Застосування чизельного обробітку на однакову глибину з оранкою сприяло отриманню близької до контролю її величини. Зменшення ж глибини до 10-12 см при виконанні основного обробітку іншими безполицевими знаряддями викликало зниження врожайності на 1,4-1,9 ц/га або 5,6-7,3% порівняно з контролем. Реакція вико-вівсяної сумішки на зелену масу на заміну оранки безполицевими обробітками виявилась схожою із реакцією ячменю, але із збільшенням різниці між варіантами. Всі способи обробітку, які вивчались у досліді, спричиняли істотне зниження врожайності цієї культури порівняно з контролем (на 1,0-3,2 т/га).

Заміна оранки на безполицеві обробітки СибІМЕ та ПРН 31000 викликали зниження врожайності насіння соняшнику на 1,8 і 1,1 ц/га відповідно при майже однаковій її величині після оранки в диференційованій системі і чизельного обробітку.

Продуктивність сівозміни в середньому за 12 років виявилась найвищою у контролі із використанням оранки під всі культури сівозміни, де вона складала 3,15 т/га зернових одиниць. Чизельний обробіток сприяв отриманню найближчої до контролю її величини (3,09 т/га). У варіанті з диференційованою системою зниження від контролю становило 0,12 т/га, а після різноглибинного обробітку стояками СибІМЕ та ПРН 31000 – 0,21 т/га. Продуктивність зернових культур сівозміни складала 3,54-3,67 т/га з найвищими показниками після оранки, дискового та чизельного обробітків.

Економічна та енергетична оцінка систем основного обробітку в сівозміні. Необхідність ресурсозбереження набула особливої актуальності після періоду значного підвищення енергоозброєності виробництва сільськогосподарської продукції, особливо встановлення пріоритетності та дефіциту пально-мастильних матеріалів. За нашими розрахунками, питома вага на пальне та мастильні матеріали в структурі загальних витрат становить 37,4% і підтверджує зазначену тенденцію до підвищення її в останній період сільськогосподарської практики.

Дискування при вирощуванні зернових культур та однорічних трав сприяло економії до 12,7 л/га або скороченню у 2,3 раза порівняно з оранкою. Поєднання цих прийомів обробітку під культури сівозміни в диференційованій дисково-полицевій системі сприяло скороченню витрат пального порівняно із щорічним використанням оранки на 9,3 л/га або 35%.

На однаковому з диференційованою системою рівні скорочуються втрати пального після різноглибинного безполицевого обробітку ПРН 31000. Систематичне використання чизельного обробітку, дозволяє економити 8,0 л/га пального (30,1%) порівняно з оранкою, безполицевий обробіток стояками СибІМЕ – 6,7 л/га (21,4%).

Питома вага основного обробітку в сівозміні виявилася на рівні 9,8% з варіюванням при вирощуванні різних культур від 7,1% до 12,9%, що вказує на можливість часткового вирішення питань ресурсозбереження за рахунок цього елемента технології. У розрізі варіантів основного обробітку, які вивчались у досліді, найбільшу складову частину загальних витрат у сівозміні зафіксовано у контролі із щорічним використанням оранки. Всі ресурсозберігаючі обробітки скорочували цю складову частину на 2,3-4,0% порівняно з контролем.

Отримання близької до контролю продуктивності культур сівозміни після різноглибинного чизельного та диференційованого обробітків, сприяло деякому підвищенню умовного чистого прибутку відповідно на 47 і 25 грн/га, а рівня рентабельності – на 3,8 і 3,6% при величині їх після оранки відповідно 2385 грн./га і 63,3%.

У варіантах з безполицевими обробітками СибІМЕ і ПРН 31000 виявлено зниження умовного чистого прибутку відповідно на 270 і 212 грн/га порівняно з оранкою, а рівня рентабельності – на 5,5 і 2,7%, що вказує на недостатню компенсацію втрат урожайності культур величиною економії коштів.

Подібно до економічних показників змінювалися показники енергетичного аналізу після заміни оранки ресурсозберігаючими обробітками. У наших дослідженнях близькі до оранки у контролі показники енергетичної ефективності забезпечили чизельний та диференційований обробітки (табл. 3).

Коефіцієнт енергетичної ефективності у цих варіантах виявився на рівні з різноглибинною оранкою але з тенденцією до зниження величини прибутку енергії.

Безполицеві обробітки стояками СибІМЕ і ПРН 31000, незважаючи на істотне скорочення витрат енергії в середньому в сівозміні, знижували коефіцієнт енергетичної ефективності на 9,6%, а рівень прибутку на 10% порівняно з оранкою.

З точки зору ресурсозбереження всі безполицеві обробітки виявились доцільними при вирощуванні пшениці озимої, на рівні з оранкою або дещо гіршими при вирощуванні ячменю і, переважно, не доцільними – під просапні культури та однорічні трави.

Як окремий прийом основного обробітку ґрунту, заслуговує поширення в землеробській практиці чизельний обробіток під більшість культур сівозміни на глибину, рекомендовану для оранки. За нашими даними, поряд із вказаними параметрами скорочення енергетичних витрат, його застосування виявилось ефективнішим при вирощуванні соняшнику, пшениці озимої, а також майже на рівні з оранкою при вирощуванні ячменю і однорічних трав.

Енергетична ефективність способів та систем основного обробітку ґрунту в польовій сівозміні (середнє за 1997-2008 рр.)

Варіанти основного обробітку ґрунту	Енергетичний вміст врожаю, МДж/га	Витрати енергії МДж/га		Коефіцієнт порівняння прибутку енергії	Коефіцієнт енергетичної ефективності
		загальні	на основний обробіток		
1. Оранка ПЛН-4-35 (контроль)	48872	23991	1536	1,00	2,04
2. Безполіцевий обробіток СибІМЕ	46107	23648	1238	0,90	1,95
3. Безполіцевий обробіток ПРН 31000	45877	23420	1017	0,90	1,96
4. Диференційований БДТ-3, ПЛН-4-35	47441	23469	1043	0,96	2,02
5. Чизельний обробіток ПЧ-2,5	48054	23603	1172	0,98	2,04

За підсумками досліджень встановлено, що чизельний глибокий та середній обробіток ґрунту повинен складати основу ресурсозберігаючої диференційованої системи обробітку в сівозміні. При вирощуванні буряку цукрового найефективнішим прийомом є оранка, озимої пшениці після чистого та зайнятого парів – дискування.

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ СПОСОБІВ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ТА ГЕРБІЦИДІВ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ПРОСАПНИХ КУЛЬТУР СІВОЗМІНИ

Вплив ґрунтозахисних обробітків та гербіцидів на забур'яненість посівів. Застосування ґрунтових гербіцидів у посівах просапних культур польової сівозміни сприяло істотному зниженню ступеня забур'яненості та шкодочинності бур'янів. Їх кількість у посівах буряку цукрового порівняно з технологіями без гербіцидів зменшилася у 3,7-4,5, а маси – у 4,1-4,6 рази. При вирощуванні соняшнику рівень забур'яненості після використання ґрунтового гербіциду зменшився в середньому у три рази в усіх варіантах обробітку ґрунту.

У розрізі способів обробітку ґрунту на фоні використання гербіциду спостерігалось підвищення загальної кількості бур'янів у посівах буряку

цукрового після застосування чизельного обробітку на 17%, обробітку СибІМЕ – на 25% і обробітку ПРН 31000 – на 38% порівняно з оранкою. Заміна оранки на безполицеві обробітки стояками СибІМЕ і ПРН 31000 при вирощуванні соняшнику викликали підвищення кількості бур'янів на 23-33%, багаторічних видів на 65-78%, а маси загальної кількості – на 25-37% порівняно з контролем.

Урожайність культур і економічна ефективність поєднання способів основного обробітку ґрунту та гербіцидів. При значному зниженні шкодочинності бур'янів шляхом використання хімічного контролю, на різницю врожайності просапних культур впливали зміни ґрунтових властивостей. Виявлено зниження врожайності цукрового буряку після обробітків СибІМЕ і ПРН 31000 відповідно на 8,2 і 9,2% порівняно з оранкою. Урожайність насіння соняшнику мало змінювалась від способів обробітку ґрунту на фоні внесення гербіцидів і без них. Чизельний обробіток сприяв тенденції до підвищення її на обох фонах, а також близької до оранки урожайності цукрового буряку при поєднанні з ґрунтовим гербіцидом.

Застосування гербіцидів значно підвищувало рівень економічної ефективності виробництва. При вирощуванні цукрового буряку рівень рентабельності на фоні внесення гербіциду виявився вищим порівняно з технологією без хімічного контролю на 35-44%, а соняшнику – на 24-34% в усіх варіантах обробітку ґрунту. Найдоцільнішим у поєднанні з гербіцидом виявився чизельний обробіток, після застосування якого рівень рентабельності був вищим від варіанту з оранкою на 8,3%.

АКТУАЛЬНІСТЬ, ТЕОРЕТИЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ І ЗАСТОСУВАННЯ “MINI-TILL” ТА “NO-TILL” ТЕХНОЛОГІЙ

Агрофізичні показники ґрунту залежно від технологій. Нашими дослідженнями встановлено істотне підвищення щільності складення орного шару уже в перший рік застосування нульового обробітку на $0,07 \text{ г/см}^3$, або на 6% порівняно з оранкою. Спостерігалось це підвищення впродовж усього періоду досліджень, сягаючи максимальної різниці до 7,9%, при величині у контролі $1,18 \text{ г/см}^3$. Підвищеною, порівняно з оранкою, щільність складення у варіанті з безпосередньою сівбою була в усьому орному шарі ґрунту. У шарі 0-10 см вона за роки досліджень зросла в середньому на $0,06 \text{ г/см}^3$ (5,5%), в шарі 10-20 см – на $0,08 \text{ г/см}^3$ (6,7%) і в шарі 20-30 см – на $0,09 \text{ г/см}^3$ (7,3%), що значно вище величини істотної різниці. До того ж, у шарі ґрунту 20-30 см за такою технологією, щільність складення була вищою від оптимального значення для зернових культур.

Зменшення глибини та кількості обробітків викликали підвищення цього показника порівняно з оранкою в нижніх шарах, які не оброблялись. У варіанті із застосуванням дискового основного обробітку це підвищення становило $0,04-0,05 \text{ г/см}^3$, а у варіанті з виконанням тільки передпосівної культивуації – $0,06-0,07 \text{ г/см}^3$.

Величина твердості ґрунту (рис. 2) в середньому за вісім років відображала зміни щільності складення. У верхньому шарі виявлено лише тенденцію до підвищення твердості порівняно з контролем після мінімальних технологій, але найбільшу – після нульового обробітку. Мало змінилася її величина у шарі 0-20 см після заміни оранки дисковим обробітком. Однак відсутність основного обробітку викликала підвищення її рівня порівняно з контролем на $1,8 \text{ кг/см}^2$ (12,6%), а відсутність суцільного обробітку – на $3,1 \text{ кг/см}^2$ (21,7%).

Більшою виявилася різниця твердості в шарі ґрунту 0-30 см, де після технології з дисковим обробітком вона була вищою від контролю на $1,8 \text{ кг/см}^2$ (7,4%), після весняної культивуації – на $3,1 \text{ кг/см}^2$ (12,7%) і після нульового обробітку – на $4,9 \text{ кг/см}^2$ (20%).

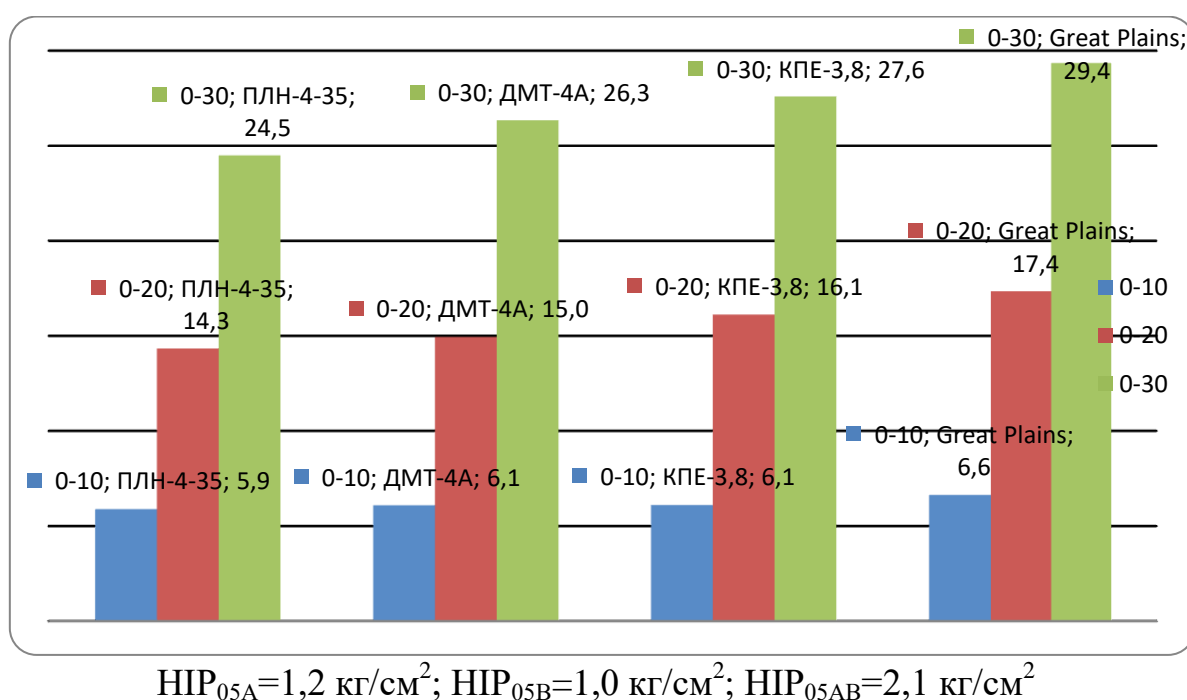


Рис. 2. Вплив технологій обробітку ґрунту під культури зернової сівозміни на твердість орного шару ґрунту (середнє за 2006-2013 рр.), кг/см^2 .

Нашими дослідженнями встановлено перевагу нульового обробітку за нагромадженням вологи лише у посівному та орному шарах ґрунту. Вміст доступної вологи в цих шарах виявився вищим від контролю відповідно на 0,9 мм (12,3%) і 1,6 мм (5,8%). Однак, накопичення її в метровому шарі в середньому за роки досліджень за нульового обробітку послаблювалося. Унаслідок погіршення умов фільтрації її через підвищення величини твердості та щільності орного шару доступної вологи за холодний період року накопичувалось у цьому варіанті менше на 7,2 мм або 7,0% порівняно з оранкою.

Мінімальні технології на основі суцільного обробітку ґрунту восени та навесні викликали ще більше, ніж нульовий обробіток, зниження запасів вологи порівняно з оранкою. У посівному та орному шарах різниці між цими

варіантами обробітку не виявлено, а в метровому шарі кількість доступної вологи виявилася меншою від контролю відповідно на 6,1 мм (5,9%) після дискування і на 10,7 мм (10,4%) після весняної культивуації протиерозійним культиватором.

Вміст агрономічно-цінних агрегатів у орному шарі не відрізнявся від контролю лише у варіанті з передпосівною культивуацією КПЕ-3,8. Після нульового обробітку і заміни оранки на мілкий дисковий обробіток кількість повітряно-сухих агрегатів розміром 0,25-10 мм зросла на 12,9 і 13,7% відповідно (табл. 4).

Нашими дослідженнями відзначається інтенсивне відновлення кількості водостійких агрегатів в зоні, де обробіток ґрунту не проводиться. Найнебезпечніший для структури ґрунту дисковий обробіток спричиняв певне розпилення ґрунтових агрегатів. Тут виявлено тенденцією до зниження кількості водостійких агрегатів у шарі ґрунту 0-10 см порівняно з оранкою, при наявності їх в орному шарі на рівні контролю. Натомість мінімальна технологія сприяла відновленню цього показника, з підвищенням порівняно з оранкою відповідно на 7,5% і 9,4%. Найвищим вміст водостійких агрегатів виявився після нульового обробітку, де він перевищував контроль на 11,8% у посівному шарі і на 11,0% в орному.

Таблиця 4

Зміна структурно-агрегатного складу ґрунту залежно від технологій обробітку при вирощуванні зернових культур (середнє за 2010-2013 рр.)

Варіанти технологій обробітку ґрунту	Вміст агрегатів у шарах ґрунту, %					
	агрономічно-цінних		водостійких		вітростійких	
	0-10 см	0-30 см	0-10 см	0-30 см	0-10 см	0-30 см
1. Оранка ПЛН-4-35 на 20-22 см (контроль)	74,4	65,1	46,1	50,9	86,7	85,5
2. Дискування ДМТ-4А на 10-12 см	81,2	78,8	44,9	50,8	81,2	85,3
3. Культивуація КПЕ-3,8 на 6-8 см	68,5	63,1	52,6	60,3	91,7	93,5
4. Безпосередня сівба Great Plains	76,5	78,0	57,9	61,9	94,2	93,6
НІР ₀₅	3,5	3,6	2,4	1,9	1,7	2,9

Використання інтенсивного обробітку викликає певні зміни протиерозійної стійкості з погіршенням її порівняно із заощадливими технологіями. Кількість вітростійких агрегатів у верхньому 0-10 см шарі після мінімального обробітку протиерозійним культиватором підвищилась порівняно з оранкою на 5,0%, а після нульового обробітку – на 7,5%. У той же час використання дискового обробітку викликало зниження її на 5,5% від контролю, що пов'язано з підсиленням тенденції до розпилення ґрунтових агрегатів після цього обробітку.

Забур'яненість посівів зернових культур. У нашому досліді в середньому за вісім років досліджень, полицевий обробіток у контролі виявився найбільш ефективним для контролювання забур'яненості культур зернової сівозміни. Практично на одному рівні з підвищенням кількості та маси бур'янів порівняно з контролем впливали мінімальні обробітки з використанням дискової борони і протиерозійного культиватора. У цих варіантах загальна їх кількість підвищилася відповідно на 34 і 44%, а маса сухих бур'янів – на 35 і 43%. Кількість багаторічних видів зростає після культивації на 67%, а після дискування – на 76% порівняно з оранкою, що вказує на нижчу ефективність дискових знарядь на відміну від культиваторів у процесі підрізання кореневої системи. Особливо помітно це позначилося на кількості коренепаросткових бур'янів.

Найвищий рівень забур'яненості посівів зернових культур у досліді виявлено після тривалого застосування нульового обробітку ґрунту, незважаючи на більш ретельний хімічний контроль у цьому варіанті.

За результатами досліджень (рис. 3), найнижчий рівень співвідношення маси бур'янів до наземної маси культур виявлено у контролі із щорічним використанням оранки в сівозміні. У даному випадку в середньому за вісім років досліджень, частка небажаної рослинності в структурі агрофітоценозу становила близько чверті, що можна оцінювати як високий рівень шкодочинності.

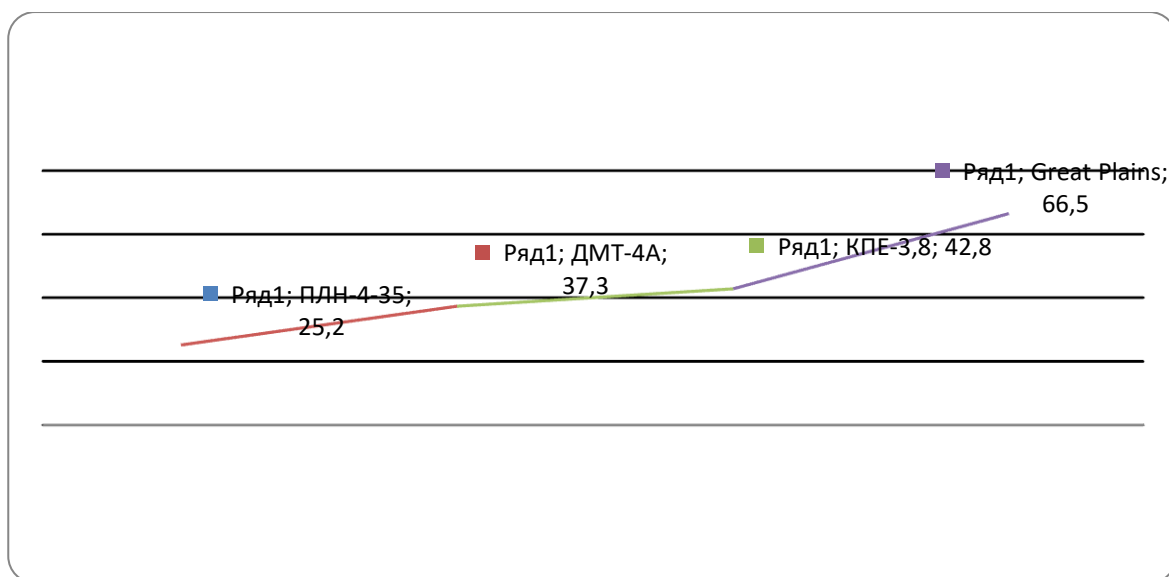


Рис. 3. Співвідношення маси бур'янів до наземної маси культур залежно від технологій обробітку ґрунту (середнє за 2006-2013 рр.), %.

Заміна оранки дисковим обробітком у технології вирощування зернових культур призвела до підвищення рівня шкодочинності на 12,1%, а у разі застосування лише передпосівної культивації – на 17,4% з урахуванням зростання питомої ваги бур'янів у загальній масі агрофітоценозу. Застосування нульового обробітку ґрунту в зерновій сівозміні призвело до найбільшої ймовірної втрати врожаю від підвищення забур'яненості посівів. У цьому

варіанті співвідношення маси бур'янів до наземної маси культур зросло порівняно з оранкою у 2,6 рази.

Вплив технологій обробітку ґрунту на проективне покриття поверхні та ґрунтозахисну ефективність. Створення рекомендованого рівня покриття поверхні ґрунту не менше 70% впродовж усього вегетаційного періоду є малоймовірним в зерновій сівозміні без додаткового вирощування покрівельних культур. Низька врожайність за роки досліджень, а також неможливість отримання другого врожаю у зв'язку з посухою в післязбиральний період 2008 і 2009 років, не сприяли накопиченню відповідної біомаси. При цьому за чотири роки досліджень у варіантах технологій, що передбачають накопичення на поверхні післяжнивних решток, покриття поверхні ледве сягнуло 25%.

Лише вирощування однорічних трав як покрівельної культури в 2010 році, сприяло підвищенню рівня проективного покриття у вільний від вегетації рослин період. Його величина у варіанті з нульовим обробітком після 2010 року досягла рівня 70%. У подальшому, на сьомий-восьмий рік його застосування, вона встановилася у післязбиральний період на рівні 90% і вище.

Результати наших досліджень вказують на підвищення ґрунтозахисної ефективності сівозміни після застосування мінімального та нульового обробітку ґрунту. Наявність мульчі на поверхні ґрунту сприяла підвищенню коефіцієнтів ґрунтозахисної ефективності у квітні після нульового обробітку у 2,2 рази, а після мінімального обробітку протиерозійним культиватором – на 46% порівняно з оранкою. В середньому за вегетаційний період, коефіцієнт ґрунтозахисної ефективності у контролі становив 0,47, після заміни оранки дисковим обробітком – 0,49, за технології з використанням протиерозійного культиватора перед сівбою зернових культур – 0,59 і після тривалого нульового обробітку – 0,67.

Урожайність культур та ефективність мінімальних технологій вирощування. Урожайність ячменю ярого у перший рік застосування мінімальних технологій мало відрізнялася за варіантами обробітку ґрунту. На фоні застосування у попередні роки традиційних технологій, використання безпосередньої сівби за відсутності основного обробітку сприяло підвищенню врожайності зерна на 6,1% порівняно з оранкою, при майже однаковій з контролем її величині після дискування та культивації.

Починаючи з другого року застосування мінімальних та нульового обробітку, врожайність культур зернової сівозміни різко зменшилась. Зниження урожайності гречки у 2007 році у варіанті з дискуванням виявилось на рівні 26,8%, після весняної культивації – на 32,9% і після нульового обробітку – на 29,3% порівняно з оранкою.

Підтвердженням доцільності заміни оранки дисковим обробітком при вирощуванні озимих культур, стало підвищення врожайності жита озимого у цьому варіанті у 2011 році на 7,6% порівняно з контролем. Застосування нульового обробітку ґрунту на шостий рік поспіль, не сприяло отриманню

позитивного ефекту, навіть при вирощуванні жита озимого. У цьому випадку було виявлено найбільше зниження урожайності культури в дослідному варіанті, де воно складало 53,3% порівняно з оранкою.

Урожайність гречки у 2012 році найбільше знизилась порівняно з оранкою після дискового обробітку – на 35,3%. Деяко менші втрати зафіксовано у варіантах з весняною культивацією та нульовим обробітком, де було використано внесення гліфосату навесні за два тижні до сівби гречки. За таких обставин у варіанті з культивацією урожайність гречки зменшилась порівняно з оранкою на 25,7%, а після нульового обробітку – на 19,1%. Найменший рівень зниження її порівняно з оранкою у варіанті з нульовим обробітком забезпечувало ще й підвищення норми висіву гречки на 10% від рекомендованої для традиційних технологій.

В середньому за вісім років досліджень в переважно гостро посушливих умовах, продуктивність зернової сівозміни у контролі становила 1,65 т/га зернових одиниць, після дискового обробітку – 1,50 т/га, після культивації КПЕ-3,8 – 1,39 т/га, після нульового обробітку – 1,18 т/га при величині НР₀₅ на рівні 0,22 т/га.

Витрати пального при вирощуванні зернових культур становлять основну частку витрат будь-якого прийому обробітку і технології в цілому. Тому скорочення витрат на нього сприяло в нашому досліді економії коштів порівняно з оранкою. У варіанті з дискуванням вона становила 229 грн/га, лише з передпосівною культивацією – 395 грн/га, а з нульовим обробітком – 673 грн/га. Підсилення контролю забур'яненості посівів зернових культур після заміни оранки спричиняло зростання витрат на застосування гербіцидів. Однак, через періодичність цього заходу, навіть за нульового обробітку, це підвищення виявилось значно меншим порівняно з економією витрат на пальне. У варіантах з мінімальним обробітком ці витрати підвищилися порівняно з контролем на 53 грн/га, а з нульовим обробітком – на 157 грн/га або у 2,5 рази. Загалом, застосування дискового обробітку замість оранки сприяло економії 183 грн/га або 8,0%, лише передпосівної культивації – 324 грн/га (14,1 %), нульового обробітку – 571 грн/га або 24,9% (табл. 5). Скорочення витрат і часу за умови тривалого застосування цих технологій не складало достатньої конкуренції інтенсивнішому обробітку ґрунту.

Найближчі до контролю показники ефективності отримано при застосуванні дискового обробітку, зокрема, за рахунок високого рівня її після цього обробітку при вирощуванні жита озимого у 2011 році. У вказаному варіанті рівень рентабельності в сівозміні виявився меншим порівняно з оранкою лише на 1,5%, але величина умовного прибутку знизилась на 72 грн/га, або на 14,3%. Відповідно й коефіцієнт енергетичної ефективності зменшився на 4,9% а рівень прибутку енергії – на 13% порівняно з оранкою.

Ще більше зниження показників ефективності спостерігалось після скасування основного обробітку із застосуванням лише передпосівної культивації КПЕ-3,8, де рівень рентабельності зменшився відносно контролю на 2,4%, умовний прибуток – на 118 грн/га (23,4%). Коефіцієнт енергетичної

ефективності у цьому варіанті зменшився порівняно з оранкою на 5,8%, а рівень прибутку енергії – на 20%, незважаючи на істотне скорочення загальних витрат.

Таблиця 5

Економічна та енергетична ефективність технологій обробітку ґрунту в сівоzmіні (в середньому за 2006-2013 рр.)

Показники ефективності та одиниці вимірювання	Технології обробітку ґрунту при вирощуванні зернових культур			
	оранка ПЛН-4-35	дискування ДМТ-4А	культивация КПЕ-3,8	Great Plains
Вартість врожаю, грн/га	2805	2550	2363	2006
Загальні витрати, грн/га	2301	2118	1977	1730
Умовний прибуток, грн/га	504	432	386	276
Рівень рентабельності, %	21,9	20,4	19,5	16,0
Енергетичний вміст продукції, МДж/га	27146	24678	22868	19413
Витрати енергії, МДж/га	12065	11532	10786	10326
Коефіцієнт енергетичної ефективності	2,25	2,14	2,12	1,88

Найнижчу ефективність виявлено у варіанті з технологією тривалого застосування нульового обробітку ґрунту. Отримання істотно нижчої продуктивності сівоzmіни в середньому за вісім років досліджень призвело до зниження рівня рентабельності на 5,9% і умовного прибутку на 228 грн/га, або на 45,2% порівняно з оранкою. Недобір енергії від тривалого безперервного застосування нульового обробітку призвів до зниження коефіцієнта енергетичної ефективності відносно контролю на 16,4% і рівня прибутку енергії на 40%. Результати цих досліджень підтверджують необхідність поєднання різних прийомів і технологій обробітку ґрунту у складі диференційованої системи в сівоzmінах.

РЕЗУЛЬТАТИ ВИРОБНИЧИХ ДОСЛІДЖЕНЬ СИСТЕМ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ТА СТАН ЇХ ВПРОВАДЖЕННЯ В ГОСПОДАРСТВАХ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Диференційована система обробітку ґрунту в сівоzmінах. За період незалежності України зміст системи обробітку ґрунту в сівоzmінах господарств Харківської області змінився у напрямі спрощення технологій із ширшим застосуванням дискового обробітку за рахунок різкого зниження обсягів оранки. За останні десять років спостерігається тенденція до широкого впровадження чизельного обробітку і домінування на більшості території диференційованої системи, рекомендованої кафедрою землеробства ХНАУ ім. В.В. Докучаєва.

Загальний обсяг впровадження чизельно-дисково-полицевої системи обробітку ґрунту в господарствах Харківської області в середньому за 2010-2014 рр. становить 1282100 га. В загальному складі системи глибока та середня оранка полицевими знаряддями застосовується на 25% площ, глибокий чизельний та комбінований обробітки – на 20%, дисковий та мілкий безполицевий обробітки – на 50%, безпосередня сівба в необроблений ґрунт – на 5%. Впроваджена диференційована система обробітку ґрунту дозволяє скоротити близько 120-150 грн/га прямих витрат порівняно із застосуванням традиційної системи з переважним обсягом оранки.

Загалом відзначається тенденція поступового збільшення площ із застосуванням чизельного та комбінованого обробітків за рахунок зменшення обсягів використання дискових знарядь, особливо в степових районах області.

Проведені дослідження у виробничих умовах на базі ПП «Андріївка» Кегичівського району Харківської області вказують на високу ефективність комбінованого знаряддя Carrier при вирощуванні пшениці озимої. Застосування цього знаряддя сприяло отриманню приросту урожайності зерна після попередників горох і соняшник відповідно на 0,29 і 0,33 т/га порівняно з дискуванням та на 0,82 і 0,21 т/га порівняно з безпосередньою сівбою. Рівень врожайності пшениці озимої у контролі становив після гороху 4,52 т/га і після соняшника – 3,21 т/га. Безпосередня сівба RDA 600 сприяла отриманню близької до контролю врожайності лише після попередника соняшник, що позначилось на підвищенні рівня рентабельності порівняно з дискуванням на 7,1%. Застосування чизельного обробітку на глибину 33-35 см при вирощуванні соняшнику сприяло отриманню 3,13 т/га насіння, що майже на рівні з оранкою у контролі. За умов скорочення витрат це дозволяє отримати прирост умовного чистого прибутку на 178 грн/га і підвищити рівень рентабельності на 8,1%. Зниження глибини обробітку комбінованим агрегатом Carrier до 16-18 см викликало зниження урожайності насіння на 12,3% з погіршенням показників ефективності виробництва.

Впровадження диференційованої системи в ПОСП «Рояківка» Кегичівського району Харківської області здійснюється шляхом поступової заміни оранки чизельним обробітком під просапні та зернобобові культури на фоні широкого застосування високопродуктивних дискових знарядь при вирощуванні зернових культур. Результати виробничих дослідів вказують на скорочення витрат при застосуванні дискової борони Monoliner ХМ порівняно з оранкою на 112,3 грн/га або у два рази. Лише при розміщенні пшениці озимої після стерньових попередників та, певною мірою, в зайнятому пару більш ефективною була оранка. Після інших непарових попередників дискування на 10-12 см сприяло підвищенню урожайності зерна пшениці озимої порівняно з оранкою на 0,18-0,34 т/га і рівня рентабельності на 15,1-22,4%. В чистому пару способи обробітку ґрунту були практично рівноцінними і забезпечили урожайність зерна в середньому за три роки досліджень на рівні 5,35 т/га з найвищим значенням у 2008 році – 7,20 т/га.

Ефективність поліпшеного зяблевого обробітку ґрунту при вирощуванні соняшнику. В ПСП «Нова зоря» Валківського району Харківської області впродовж 2000-2002 рр. проводилися дослідження із визначення ефективності звичайного і поліпшеного зяблевого обробітку з використанням полицевого та чизельного плугів у поєднанні з гербіцидами. Внесення гербіциду сприяло істотному підвищенню урожайності соняшнику в усіх варіантах зяблевого обробітку. Дослідженнями встановлено, що внаслідок підвищення кількості прийомів обробітку ґрунту восени, зменшувалася величина прибавки врожайності від внесення гербіциду. При спрощеній технології із застосуванням лише оранки вона становить 0,49 т/га (36%), при звичайному зябловому обробітку – 0,42 т/га (27%) і при поліпшеному зябловому обробітку із застосуванням оранки – 0,26 т/га (15%). Після заміни оранки чизельним обробітком на 25-27 см ця прибавка становила відповідно 0,61 т/га (47%), 0,5 т/га (32%), 0,31 т/га або 17% від такої ж технології без гербіцидів.

Застосування додаткових прийомів контролювання забур'яненості виявилось ефективнішим за чизельного обробітку. Серед найдоцільніших варіантів є технологія звичайного зяблевого обробітку у поєднанні з гербіцидом і поліпшений зяблевий обробіток без хімічного контролю, де рівень рентабельності виявився вищим від застосування цих технологій на основі оранки на 23 і 19% відповідно.

ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі теоретично узагальнено, експериментально і економічно обґрунтовано диференційовану систему обробітку ґрунту при вирощуванні культур польової сівозміни, спрямовану на збереження родючості чорноземів, оптимізацію едафічних умов і підвищення ґрунтозахисної стійкості поверхні, а також стабілізацію виробництва продукції рослинництва в умовах перехідної зони Лівобережного Лісостепу і Північного Степу. Результати багаторічних досліджень з оцінювання змін ґрунтового стану та середовища, продуктивності сівозмін і ефективності різних систем та елементів технології обробітку ґрунту дають підстави для таких висновків:

1. Зміна системи обробітку ґрунту з полицевої різноглибинної на безполицеву або диференційовану не призводять до істотної зміни щільності складення орного шару. Однак при зниженні глибини обробітку під окремі культури польової сівозміни в середньому за 12 років досліджень виявлено підвищення її від контролю до 0,05 г/см³. Найбільші зміни при цьому відбуваються в шарах ґрунту 10-20 і 20-30 см, де підвищення щільності становило 0,03-0,09 г/см³ із варіюванням в окремі роки до вищої від оптимального рівня величини для більшості культур. Застосування систематичного мінімального і нульового обробітків впродовж восьмирічного періоду на чорноземах типових призводить до істотного підвищення щільності складення орного шару порівняно з оранкою до 0,07 г/см³.

2. Застосування мінімального та нульового обробітків в зерновій сівозміні викликало підвищення величини твердості в шарі ґрунту 0-30 см, де вона після використання технології з дисковим обробітком ДМТ-4А була вищою від контролю на $1,8 \text{ кг/см}^2$ (7,4%), після весняної культивуації КПЕ-3,8 – на $3,1 \text{ кг/см}^2$ (12,7%) і після нульового обробітку Great Plains – на $4,9 \text{ кг/см}^2$ (20%). Застосування суцільного обробітку спричиняло утворення плужної підшви, яка була на межі глибини обробітку, що не виявилось після no-till технології.

3. Систематичне застосування безполицевих обробітків і періодичне здійснення оранки на фоні мінімального дискового обробітку в сівозміні сприяли підвищенню вмісту агрономічно-цінних агрегатів в орному шарі на 2,9-3,9% і водостійких – на 3,0-4,1% порівняно з оранкою. При багаторічному застосуванні мінімальних технологій відзначалося інтенсивне відновлення кількості водостійких агрегатів нижче оброблюваного шару, що сприяло підвищенню цього показника порівняно з інтенсивним обробітком у шарі ґрунту 0-10 см на 6,5%, а в шарі 0-30 см – на 9,4%. Найвищий вміст водостійких агрегатів виявлено після нульового обробітку, де він перевищував контроль на 11,8% у посівному шарі і на 11,0% в орному.

4. Чорнозем типовий характеризується високою протидефляційною стійкістю (вмістом вітростійких агрегатів $>1 \text{ мм}$ – понад 80%). Однак використання інтенсивного обробітку викликало певні зміни, погіршуючи її порівняно із мінімальними технологіями. Вміст вітростійких агрегатів у верхньому 0-10 см шарі після систематичного мінімального обробітку протиерозійним культиватором підвищився порівняно з оранкою на 5,0%, а після нульового обробітку – на 7,5%. Безперервне використання дискового обробітку викликало зниження цього показника на 5,5% від контролю.

5. Чизельний обробіток створює кращі умови нагромадження вологи порівняно з оранкою, підвищуючи вміст доступної її форми в кореневмісному шарі до 6,0 мм. З підвищенням щільності і твердості ґрунту інші безполицеві обробітки викликали зниження вологи на такому ж рівні і тенденцію до зменшення запасів вологи в середньому в сівозміні. Нульовий обробіток ґрунту за цим показником мав перевагу лише у посівному та орному шарах ґрунту відповідно на 12,3% і 5,8%, але послаблював накопичення вологи в шарі 0-100 см – на 7,0% порівняно з оранкою. Після тривалого застосування no-till технології спостерігається деяке збереження вологи в метровому шарі, що недостатньо ефективно використовувалась рослинами порівняно з умовами після суцільного обробітку.

6. Заміна оранки безполицевими обробітками та періодичне її застосування на фоні мілкового дискування мало впливали на зміну целюлозолітичної активності, вмісту загального гумусу і азоту, що легко гідролізується, в орному шарі ґрунту. В усіх варіантах обробітку відзначалося зниження цих показників в нижніх прошарках, особливо після застосування безполицевих обробітків стояками СибІМЕ і ПРН 31000. Більш помітна диференціація орного шару з підвищенням у посівному і зниженням у нижніх

шарах ґрунту спостерігалася за вмістом рухомих форм фосфору та калію після вказаних безполицевих і диференційованого обробітків. В шарі 20-30 см зниження їх на цих варіантах виявилось на рівні 0,7-1,0 мг/100 г ґрунту порівняно з систематичною оранкою.

7. Безполицеві обробітки, а також диференційована система в сівозміні призводять до підвищення ступеня забур'яненості культур порівняно з оранкою в середньому на 21-22% за кількістю бур'янів і на 22-30% за їх масою. Застосування ґрунтових гербіцидів при вирощуванні просапних культур сприяло істотному зниженню шкодочинності бур'янів із зменшенням кількості їх в посівах буряку цукрового порівняно з технологіями без гербіцидів у 3,7-4,5 рази і маси – у 4,1-4,6, а при вирощуванні соняшнику – у три рази в усіх варіантах обробітку ґрунту. Найвищий рівень забур'яненості посівів зернових культур виявлено після тривалого застосування нульового обробітку ґрунту, де в середньому за вісім років відбулося зростання загальної кількості бур'янів на 71%, маси – на 89%, а кількості багаторічних видів – у 2,1 рази порівняно з оранкою.

8. Накопичення післяжнивних і рослинних решток на поверхні ґрунту сприяло підвищенню ґрунтозахисної ефективності у вільний від вирощування культур час у варіантах з тривалим застосуванням безпосередньої сівби і мінімального обробітку ґрунту протиерозійним культиватором. Найвищий ступінь захисту поверхні протягом вегетаційного періоду виявився у варіанті з нульовим обробітком ґрунту за рахунок створення проективного покриття поверхні на рівні 80-90%. Величина коефіцієнта ґрунтозахисної ефективності зернової сівозміни у цьому випадку підвищилася до 0,67, що на 43% вище порівняно з оранкою.

9. Найбільш вагомими факторами, що впливали на урожайність культур і продуктивність сівозмін за різних систем і технологій обробітку ґрунту, були: підвищення забур'яненості ($r^2=0,97-0,98$), щільності складення ($r^2=0,71-0,99$) і твердості ґрунту ($r^2=0,99$), а також зниження вмісту рухомих форм калію в шарі ґрунту 20-30 см ($r^2=0,83$). На середньому рівні впливали на ці зміни варіювання вмісту вологи в метровому шарі ($r^2=0,46-0,58$), послаблення целюлозолітичної активності орного шару ($r^2=0,57$) і зниження вмісту рухомих форм фосфору в шарі ґрунту 20-30 см ($r^2=0,55$).

10. Згідно з результатами досліджень у стаціонарному та виробничому досліді, способи та глибина основного обробітку ґрунту в чистому парі мало впливали на урожайність пшениці озимої. При розміщенні її після зайнятого пару у роки з достатнім зволоженням в осінній період відзначена перевага чизельного обробітку і оранки на 20-22 см перед мілким обробітком на 0,11-0,20 т/га, а в посушливих умовах – поверхневого дискового і середнього чизельного перед оранкою відповідно на 0,51 і 0,28 т/га. При вирощуванні пшениці озимої після непарових попередників найвищу урожайність забезпечують комбінований і дисковий обробітки з перевагою над оранкою на рівні 0,18-0,34 т/га. Безпосередня сівба забезпечувала близьку з мілким

дисковим обробітком урожайність пшениці озимої при розміщенні її після соняшнику, але меншу від комбінованого обробітку на 0,31 т/га.

11. Чизельний обробіток в середньому за 12 років сприяв отриманню близької до оранки урожайності ячменю ярого і однорічних трав. Заміна полицевого обробітку іншими безполицевими знаряддями, особливо із зниженням глибини, викликали зниження її величини на 5,6-7,5% і до 27% відповідно. За умови однорічного застосування мінімального та нульового обробітку на фоні глибоких у попередні роки, можливе отримання близької з оранкою урожайності ярих зернових культур. Систематичний мілкий та нульовий обробітки, починаючи з другого року поспіль, викликали істотне зниження урожайності ячменю та інших ярих культур до 33-44%.

12. Найбільш вимогливим до способів обробітку ґрунту є буряк цукровий, урожайність якого після заміни оранки чизельним обробітком знижувалася на 5,5% і безполицевими обробітками стояками СибІМЕ та ПРН 31000 – на 11,3%. При використанні гербіцидів зниження врожайності буряка цукрового після обробітків СибІМЕ і ПРН 31000 зберігалася відповідно на 8,2 і 9,2%, а після чизельного обробітку – на 3,5% порівняно з оранкою.

13. Урожайність насіння соняшника мало змінювалася залежно від способів обробітку ґрунту на фоні внесення гербіцидів і без них. Виявлено тенденцію до підвищення її на обох фонах після чизельного обробітку. З посиленням механічного контролювання в осінній період вплив гербіциду послаблювався. При звичайному зяблевому обробітку прибавка врожаю становила 0,42 т/га (27%), а при поліпшеному зяблевому обробітку із застосуванням оранки – 0,26 т/га (15%). Після заміни оранки чизельним обробітком на 25-27 см ця прибавка становила за звичайного зяблевого обробітку 0,5 т/га (32%), а при двофазному луценні стерні – 0,31 т/га або 17% від такої ж технології без гербіцидів.

14. Продуктивність зерно-паропросапної сівозміни виявилась нижчою порівняно з оранкою в контролі після обробітків СибІМЕ та ПРН 31000 на 0,21 т/га зернових одиниць (6,7%), а після диференційованого дисково-полицевого обробітку – на 0,12 т/га (3,8%) за майже однакової її величини порівняно з контролем після чизельного обробітку. Спрощення технології обробітку ґрунту до виконання лише передпосівної культивуації, а також безпосередньої сівби спричинило зниження продуктивності культур зернової сівозміни відповідно на 15,8 і 28,5% порівняно з оранкою в контролі.

15. Заміна оранки безполицевими обробітками та дисково-полицевою системою під культури в сівозміні сприяє скороченню витрат коштів на основний обробіток в межах 28,9-35,4%, а в структурі загальних витрат – лише на 2,9-4,8%. Скорочення енергетичних витрат при цьому складає на основний обробіток 19,4-33,8% і 1,4-2,8% на всю технологію вирощування культур сівозміни. За розрахунками економічної та енергетичної ефективності встановлена недоцільність систематичного використання безполицевих обробітків СибІМЕ і ПРН 31000. Чизельний обробіток та диференційована система в сівозміні внаслідок найефективнішого поєднання рівня скорочених

витрат і урожайності культур сприяли зростанню умовного чистого прибутку відповідно на 47 і 25 грн/га, рівня рентабельності – на 3,8 і 3,6% і майже однакового рівня коефіцієнта енергетичної ефективності порівняно з різноглибинною оранкою.

16. Технологія нульового обробітку ґрунту дозволяє скоротити прямі витрати на вирощування зернових культур до 24,9% в грошових одиницях і до 14,4% енергії порівняно з традиційною технологією. Однак зменшення продуктивності зернової сівозміни при довготривалому її використанні призвело до зниження рівня рентабельності на 5,9%, умовного прибутку на 228 грн./га і коефіцієнта енергетичної ефективності – на 16,4% порівняно з вирощуванням культур за технологією, що передбачає щорічну оранку.

17. В окремі роки при вирощуванні озимих зернових і гречки ефективність мінімального та нульового обробітків ґрунту забезпечується на рівні інтенсивної технології або вище. Використання безпосередньої сівби при вирощуванні пшениці озимої після попередника соняшник спричинило підвищення рівня рентабельності порівняно з дискуванням на 7,1%. Застосування комбінованого обробітку сприяло отриманню прибавки урожайності зерна після попередників гороху і соняшнику відповідно на 0,29 і 0,33 т/га порівняно з дискуванням та на 0,82 і 0,21 т/га порівняно з безпосередньою сівбою, з відповідним підвищенням рівня рентабельності на 13,7-21,3%.

18. Аналіз стану сучасних технологій обробітку ґрунту в господарствах Харківської області вказує на поступову зміну домінуючої системи з переважним використанням дискового обробітку і періодичної оранки на диференційовану систему в сівозмінах. Загальний обсяг впровадження чизельно-дисково-полицевої системи обробітку ґрунту в середньому за 2010-2014 рр. становить 1282100 га, в складі якої глибока та середня оранка полицевими знаряддями застосовується на 25% площ, глибокий чизельний та комбінований обробітки – на 20%, дисковий та мілкий безполицевий обробітки – на 50%, безпосередня сівба в необроблений ґрунт – на 5%. Впроваджена диференційована система обробітку ґрунту дозволяє скоротити близько 120-150 грн/га прямих витрат порівняно із переважним застосуванням оранки.

19. Багаторічне застосування no-till технологій на чорноземах типових через погіршення фізичного стану орного шару викликає необхідність періодичного переривання його беззмінності розпушуванням у суцільний чи локальний способи. Періодичність такого розуцільнення може залежати від фізичного стану ґрунтів і структури посівних площ сівозміни. Окрім вказаних проблемних питань, для підвищення ефективності технологій безпосередньої сівби в польових сівозмінах необхідне продовження досліджень у напрямі максимального скорочення вільного від вирощування культур часу і широкого використання проміжних посівів.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

З метою стабілізації продуктивності сівозмін, енергозбереження та підвищення ґрунтозахисної стійкості поверхні для господарств Лівобережного Лісостепу та Північного Степу рекомендується впровадження диференційованої системи обробітку ґрунту, склад та обсяги якої залежать від структури посівних площ, чергування культур та фітосанітарного стану полів. Зміст диференційованої системи обробітку ґрунту в сівозмінах передбачає такі заходи:

1. Глибоку оранку на глибину не менше 25-27 см слід застосовувати періодично 1 раз у 3-4 роки при вирощуванні просапних культур, у першу чергу буряка цукрового.

2. Безполицевий глибокий та середній обробітки переважно знаряддями чизельного типу повинні складати основу (в межах 30-50%) системи при вирощуванні зернобобових, соняшника та ярих зернових культур.

3. Поверхневий або мілкий обробітки дисковими та комбінованими знаряддями доцільно використовувати при вирощуванні озимих зернових культур, а також частково ярих колосових, особливо за умови розміщення їх після пізніх попередників.

4. Технології з використанням безпосередньої сівби використовувати періодично в першу чергу під зернові колосові культури за умови розміщення їх після пізніх попередників та невисокої забор'яненості полів із внесенням гербіцидів за їх необхідності.

5. Для поліпшення фітосанітарного стану полів і підвищення ефективності застосування чизельного обробітку при вирощуванні просапних культур доцільне використання ґрунтових гербіцидів або застосування поліпшеного зяблевого обробітку з двохфазним луценням дисковими знаряддями та культиваторами із стрілчастими лапами за два-три тижні до основного обробітку.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Книги, монографії

1. Система ведення сільського господарства Харківської області // Комплексна програма розвитку сільського господарства Харківської області у 2001-2005 роках та на період до 2010 р. – Харків, 2001. – 287 с. (*Особистий внесок – літературний аналіз, узагальнення експериментальних даних, формулювання висновків, написання книги*).
2. Наукові та прикладні основи захисту ґрунтів від ерозії в Україні / Монографія // За ред. С.А. Балюка, Л.Л. ТОВАЖНЯНСЬКОГО. – Харків: НТУ «ХПІ», 2010. – 460 с. (*Особистий внесок – літературний аналіз, узагальнення експериментальних даних, формулювання висновків, написання монографії*).

Статті у фахових наукових виданнях

3. Шевченко М.В. Мінімізація обробітку ґрунту під озиму пшеницю за різних погодних умов в зоні Лівобережного Лісостепу / М.В. Шевченко // Вісник Харківського ДАУ ім. В.В. Докучаєва. Серія: Ґрунтознавство, агрохімія, землеробство, лісове господарство. – 1998. – №2 – С. 116-123.
4. Пащенко В.Ф. Способы основной обработки почвы под посев озимой пшеницы / В.Ф. Пащенко, Ю.В. Буденный, Н.В. Шевченко // Техніка АПК. – 1999. – 36-7. – С. 48-49. (*Особистий внесок – літературний аналіз, узагальнення експериментальних даних, формулювання висновків, написання статті*).
5. Шевченко М.В. Енергетичний аналіз застосування різних способів основного обробітку ґрунту під озиму пшеницю після гороху / М.В. Шевченко, В.Д. Синявін // Научные труды Крымского государственного аграрного университета: Сельскохозяйственные науки. – Симферополь, 1999. – Вып. 62. – С. 130-137. (*Особистий внесок – літературний аналіз, узагальнення експериментальних даних, формулювання висновків, написання статті*).
6. Будьонний Ю.В. Ефективність довгострокового застосування різних способів основного обробітку ґрунту під соняшник в умовах Лівобережного Лісостепу України / Ю.В. Будьонний, М.В. Шевченко // Вісник Харківського ДАУ ім. В.В. Докучаєва. Серія: Ґрунтознавство, агрохімія, землеробство, лісове господарство. – 2001. – №4 – С. 26-28. (*Особистий внесок – літературний аналіз, узагальнення експериментальних даних, формулювання висновків, написання статті*).
7. Будьонний Ю.В. Ефективність різних способів основного обробітку чорнозему типового в польовій сівозміні лівобережного Лісостепу України / Ю.В. Будьонний, М.В. Шевченко, В.Д. Синявін // Вісник Харківського ДАУ ім. В.В. Докучаєва. Серія: Ґрунтознавство, агрохімія, землеробство, лісове господарство. – 2001. – №1. – С. 75-79. (*Особистий внесок – літературний аналіз, узагальнення експериментальних даних, формулювання висновків, написання статті*).
8. Будьонний Ю.В. Плуг – чи плоскоріз? / Ю.В. Будьонний, М.В. Шевченко // Захист рослин. – 2002. – №4 – С. 8-9. (*Особистий внесок – літературний аналіз, узагальнення експериментальних даних, формулювання висновків, написання статті*).
9. Будьонний Ю.В. Шляхи мінімізації обробітку ґрунту при вирощуванні просапних культур в умовах лівобережного Лісостепу України / Ю.В. Будьонний, М.В. Шевченко // Вісник Харківського НАУ ім. В.В. Докучаєва. Серія: Ґрунтознавство, агрохімія, землеробство, лісове господарство. – 2002. – №2. – С. 241-246. (*Особистий внесок – літературний аналіз, узагальнення експериментальних даних, формулювання висновків, написання статті*).
10. Шевченко М.В. Ефективність застосування способів основного обробітку в чистому парі при вирощуванні озимої пшениці / М.В. Шевченко, Г.О. Тарасенко // Вісник Харківського НАУ ім.

- В.В. Докучаєва. Серія: Ґрунтознавство, агрохімія, землеробство, лісове господарство. – 2004. – №6. – С. 270-275. *(Особистий внесок – літературний аналіз, узагальнення експериментальних даних, формулювання висновків, написання статті).*
11. Шевченко М.В. Ефективність способів обробітку ґрунту і гербіцидів при вирощуванні соняшника М.В. Шевченко // Аграрний вісник Причорномор'я. – Одеса, 2004. – Вип. 26, час. 1– С. 96-101.
 12. Будьонний Ю.В. Ґрунтозахисна ресурсозберігаюча система основного обробітку ґрунту під культури в польових сівозмінах для умов лівобережного Лісостепу України / Ю.В. Будьонний, М.В. Шевченко // Вісник Львівського ДАУ: Агрономія. – 2004. – № 8 – С. 67-72. *(Особистий внесок – літературний аналіз, узагальнення експериментальних даних, формулювання висновків, написання статті).*
 13. Шевченко М.В. Поєднання системи основного обробітку ґрунту і гербіцидів під час вирощування соняшнику / М.В. Шевченко, А.М. Свиридов, М.П. Буряк // Вісник Харківського НАУ ім. В.В. Докучаєва. Серія: Ґрунтознавство, агрохімія, землеробство, лісове господарство. – 2005. – №1. – С. 146-150. *(Особистий внесок – літературний аналіз, узагальнення експериментальних даних, формулювання висновків, написання статті).*
 14. Шевченко М.В. Результати досліджень енергозберігаючих способів основного обробітку ґрунту під цукрові буряки в лівобережному Лісостепу України / М.В. Шевченко, С.О. Пилипенко // Вісник Сумського НАУ. Серія: Агрономія і біологія. – 2006. – Вип. 11-12. – С. 157-162. *(Особистий внесок – літературний аналіз, узагальнення експериментальних даних, формулювання висновків, написання статті).*
 15. Шевченко М.В. Урожайність і умови росту соняшнику залежно від способів основного обробітку ґрунту і гербіцидів у лівобережному Лісостепу / М.В. Шевченко // Вісник Харківського НАУ ім. В.В. Докучаєва. Серія: Ґрунтознавство, агрохімія, землеробство, лісове господарство. – 2006. – №7. – С. 131-133.
 16. Шевченко М.В. Застосування способів основного обробітку ґрунту під ячмінь в умовах лівобережного Лісостепу / М.В. Шевченко // Збірник наукових праць Уманського державного аграрного університету: Агрономія. – 2007. – Вип. 65, час. 1. – С. 183-187.
 17. Будьонний Ю.В. На Харківщині під буряки – орати / Ю.В. Будьонний, М.В. Шевченко, О.В. Івакін // Цукрові буряки. – 2007. – №5(59). – С. 17-18. *(Особистий внесок – літературний аналіз, узагальнення експериментальних даних, формулювання висновків, написання статті).*
 18. Шевченко М.В. Агрохімічні аспекти мінімалізації обробітку ґрунту на чорноземах / М.В. Шевченко, М.К. Ключко, В.О. Казаков // Вісник Харківського НАУ ім. В.В. Докучаєва. Серія: Ґрунтознавство, агрохімія, землеробство, лісове господарство. – 2008. – №4. – С. 72-74. *(Особистий внесок – літературний аналіз, узагальнення експериментальних даних, формулювання висновків, написання статті).*

19. Шевченко М.В. Системи обробітку ґрунту / М.В. Шевченко // Землеробство – К.: ВД «Екмо», 2008. – Вип. 80. – С. 33-39.
20. Шевченко М.В. Агрофізичні показники чорнозему типового за “No-till” технологій в умовах лівобережного Лісостепу / М.В. Шевченко // Вісник Харківського НАУ. Серія: Ґрунтознавство, агрохімія, землеробство, лісове господарство. – 2009. – №1. – С. 168-171.
21. Шевченко М.В. Результати застосування “No-till” технологій в умовах лівобережного Лісостепу / М.В. Шевченко // Вісник Дніпропетровського ДАУ. – 2009. – №1. – С. 32-35.
22. Дегтярьов В.В. Уміст власне гумусових речовин і детриту у водостійких агрегатах чорноземів типових за різних способів основного обробітку ґрунту / В.В. Дегтярьов, М.В. Шевченко // Вісник Харківського НАУ ім. В.В. Докучаєва. Серія: Технічні науки, сільськогосподарські науки, економічні науки. – 2011. – №6(1). – С. 42-46. (*Особистий внесок – літературний аналіз, узагальнення експериментальних даних, формулювання висновків, написання статті*).
23. Шевченко М.В. Воднофізичні властивості чорноземних ґрунтів і продуктивність зернових культур / М.В. Шевченко, В.Ю. Будьонний, М.О. Колос // Вісник Харківського НАУ ім. В.В. Докучаєва. Серія: Ґрунтознавство, агрохімія, землеробство, лісове господарство. – 2012. – №3. – С. 132-135. (*Особистий внесок – літературний аналіз, узагальнення експериментальних даних, формулювання висновків, написання статті*).
24. Шевченко М.В. Вплив способів обробітку ґрунту та гербіцидів на врожайність просапних культур в Лівобережному Лісостепу / М.В. Шевченко // Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків. – 2014. – Вип. 20. – С. 138-142.
25. Шевченко М.В. Ефективність мінімальних технологій обробітку ґрунту при вирощуванні зернових культур в Лівобережному Лісостепу / М.В. Шевченко // Корми і кормовиробництво. – Вінниця, 2014. – №79. – С. 56-61.

Статті у закордонних виданнях

26. Шевченко Н.В. Эффективность почвозащитных технологий в севооборотах Лесостепи Украины / Н.В. Шевченко, А.В. Ивакин // Бюллетень научных работ БелГСХА. – Белгород, 2009. – Вып. 18. – С. 41-45. (*Особистий внесок – літературний аналіз, узагальнення експериментальних даних, формулювання висновків, написання статті*).
27. Шевченко Н.В. Почвозащитная эффективность технологий обработки почвы в условиях изменения климата Лесостепи Украины / Н.В. Шевченко // Вестник Прикаспия. – 2014. – №4(7). – С. 34-37.
28. Шевченко Н.В. Влияние систем обработки почвы на агрофизические свойства чернозема типичного и продуктивность севооборота в лесостепи Украины / Н.В. Шевченко // Вестник Белорусской ГСХА. – Горки, 2014. – №4. – С. 49-53.

29. Шевченко Н.В. Сравнительная оценка минимальных технологий обработки почвы при выращивании озимой пшеницы в северной степи Украины / Н.В. Шевченко, Е.М. Лебедь, Н.И. Пивовар // Земледелие. – 2015. – №2. – С. 20-21. *(Особистий внесок – літературний аналіз, узагальнення експериментальних даних, формулювання висновків, написання статті).*
30. Шевченко Н.В. Влагодобезпеченість чернозема типичного в залежності від технологій обробки ґрунту / Н.В. Шевченко // Вестник Курської ГСХА. – 2015. – №3. – С. 44-46.
31. Шевченко Н.В. Изменение элементов плодородия чернозема типичного в зависимости от способов обработки почвы / Н.В. Шевченко // Вестник Курской ГСХА. – 2015. – №5. – С. 57-59.

Статті у інших виданнях

32. Шевченко М.В. Вивчення нових способів обробки ґрунту під соняшник в зоні Лівобережного Лісостепу України / М.В. Шевченко, О.П. Коміссал // Вісник Харківського ДАУ ім. В.В. Докучаєва. Серія: Ґрунтознавство, агрохімія, землеробство, лісове господарство. –1998. – №2. – С. 123-127. *(Особистий внесок – літературний аналіз, узагальнення експериментальних даних, формулювання висновків, написання статті).*
33. Будьонний Ю.В. Обробка ґрунту як метод боротьби з бур'янами / Ю.В. Будьонний, М.В. Шевченко, В.Д. Синявін // Збірник наукових праць науково-дослідного інституту фітосанітарного моніторингу. – Харків: ХДАУ ім. В.В. Докучаєва, 1999. – Том I, вип. 1. – С. 115-119. *(Особистий внесок – літературний аналіз, узагальнення експериментальних даних, формулювання висновків, написання статті).*
34. Буденный Ю.В. Эффективность минимализации основной обработки почвы в полевых севооборотах Харьковской области / Ю.В. Буденный, Н.В. Шевченко, С.А. Садовой, А.Н. Вьюнник // Информационный листок. – ХАРПНТЭИ, 2000. – 3 с. *(Особистий внесок – літературний аналіз, узагальнення експериментальних даних, формулювання висновків, написання статті).*
35. Петров В.М. Економічна ефективність альтернативних способів обробки ґрунту під соняшник у Харківській області / В.М. Петров, М.В. Шевченко // Вісник Харківського НАУ ім. В.В. Докучаєва. Серія: Економіка АПК і природокористування. – 2006. – №1. – С. 421-427. *(Особистий внесок – літературний аналіз, узагальнення експериментальних даних, формулювання висновків, написання статті).*
36. Будьонний Ю.В., Шевченко М.В. Результати досліджень різних способів обробки ґрунту під цукрові буряки у східному Лісостепу України / Ю.В. Будьонний, М.В. Шевченко // Вісник центру наукового забезпечення АПВ Харківської області. –Харків, 2006. – Вип. №3. – С. 29-41. *(Особистий внесок – літературний аналіз, узагальнення експериментальних даних, формулювання висновків, написання статті).*

37. Шевченко М.В. Обробіток ґрунту при вирощуванні озимої пшениці в Лівобережному Лісостепу / М. В. Шевченко // Аграрна освіта і наука. – 2007. – Том 8. – №1-2. – С. 46-51.
38. Шевченко М.В. Клімат диктує обробіток ґрунту / М.В. Шевченко // Farmer. – 2015. – №5(65). – С. 16, 18.

Тези і матеріали наукових конференцій

39. Будьонний Ю.В. Ефективність енергозберігаючих засобів безполицевого обробітку ґрунту під озиму пшеницю в умовах лівобережного Лісостепу України / Ю.В. Будьонний, М.В. Шевченко, С.О. Садовой // Наукові основи стабілізації виробництва продукції рослинництва (Тези доповідей міжнародної конференції, присвяченої 90-річчю від заснування Інституту рослинництва ім. В.Я.Юр'єва УААН). – Харків, 1999. – С. 323-324. *(Особистий внесок – отримання й узагальнення експериментальних даних, написання тез).*
40. Шевченко М.В. Теоретичні основи адаптивно-ландшафтного землеробства в умовах східного регіону України / М.В. Шевченко, С.І. Кудря // Агроекологія як основа стабільності сільського господарства (Матеріали Всеукраїнської конференції молодих вчених). – Харків: ХДАУ ім. В.В. Докучаєва, 2000. – С. 69-71. *(Особистий внесок – отримання й узагальнення експериментальних даних, написання тез).*
41. Шевченко М.В. Вплив різних способів основного обробітку ґрунту на умови росту і урожайність соняшника / М.В. Шевченко, О.М. В'юнник // Рослина і середовище (Матеріали міжнародної конференції молодих вчених, присвяченої 185-річчю ХДАУ ім. В.В.Докучаєва). – Харків, 2001. – С. 127-131. *(Особистий внесок – отримання й узагальнення експериментальних даних, написання тез).*
42. Будьонний Ю.В. Вплив довготривалого застосування різних способів основного обробітку ґрунту на зміну забур'яненості та урожайності культур ланки сівозміни / Ю.В. Будьонний, М.В. Шевченко // Забур'яненість посівів та засоби і методи її зниження (Матеріали 3-ї науково-теоретичної конференції товариства гербологів). – К., 2002. – С. 7-11. *(Особистий внесок – отримання й узагальнення експериментальних даних, написання тез).*
43. Будьонний Ю.В. Урожайність і забур'яненість посівів цукрового буряку залежно від способів основного обробітку ґрунту та гербіцидів / Ю.В. Будьонний, М.В. Шевченко // Комплексні дослідження рослин-експрелентів і системи захисту орних земель в Україні від бур'янів (Матеріали 5-ої науково-теоретичної конференції гербологів). – К. «Колобіг», 2006. – С. 29-32. *(Особистий внесок – отримання й узагальнення експериментальних даних, написання тез).*
44. Шевченко М.В. Забур'яненість посівів та ефективність ресурсозберігаючого обробітку ґрунту на фоні застосування гербіцидів у сівозміні / М.В. Шевченко, О.В. Івакін // Рослини-бур'яни та ефективні системи захисту від них посівів сільськогосподарських культур (Матеріали

- 6-ої науково-теоретичної конференції українського наукового товариства гербологів). – К.: Колообіг, 2008. – С. 215-220. (*Особистий внесок – отримання й узагальнення експериментальних даних, написання тез*).
45. Шевченко Н.В. Эффективность почвозащитных технологий в севооборотах Лесостепи Украины / Н.В. Шевченко, А.В. Ивакин // Актуальные вопросы аграрной науки и образования (Материалы Международной научно-практической конференции посвященной 65-летию Ульяновской ГСХА). – Ульяновск, 2008. – Том 1. – С. 207-210. (*Особистий внесок – отримання й узагальнення експериментальних даних, написання тез*).
46. Шевченко Н.В. Применение безотвальной обработки и гербицидов при выращивании подсолнечника на черноземах / Н.В. Шевченко, Я.С. Гаврашенко // Материалы XII Международной научно-производственной конференции. – Белгород, БелГСХА, 2008. – С. 79. (*Особистий внесок – отримання й узагальнення експериментальних даних, написання тез*).
47. Шевченко М.В. Ефективність різних систем обробітку ґрунту в польовій сівозміні Лівобережного Лісостепу України / М.В. Шевченко // Матеріали підсумкової наукової конференції ХНАУ ім. В.В. Докучаєва. – Харків, 2013. – С. 19-21.
48. Шевченко М.В. Ґрунтозахисна оцінка мінімальних технологій обробітку ґрунту в лівобережному Лісостепу України / М.В. Шевченко // Матеріали міжнародної науково-практичної інтернет-конференції «Сучасні технології зернових, бобових та технічних культур», присвяченої 140-річчю створення ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет». – Херсон, 2014. – С. 232-237.
49. Шевченко М.В. Зміни водно-фізичного стану ґрунту та врожайності ячменю ярого при тривалому застосуванні способів основного обробітку / М.В. Шевченко // Матеріали міжнародної науково-практичної інтернет-конференції «Напрями розвитку сучасних систем землеробства», присвяченої 110-річчю від дня народження професора С.Д. Лисогорова: наукове видання. – Херсон: ВЦ «Колос», 2013. – С. 176-181.
50. Шевченко М.В. Зміна структурно-агрегатного складу чорнозему типового залежно від технологій обробітку ґрунту в Лівобережному Лісостепу / М.В. Шевченко // Покращення еколого-агрохімічного стану ґрунтів і якості продукції шляхом впровадження сучасних технологій застосування добрив (Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (20-21 листопада 2014 р.)). – Харків, 2014. – С. 174-175.
51. Шевченко М.В. Вплив способів обробітку ґрунту на вміст поживних елементів та целюлозолітичну активність чорнозему типового / М.В. Шевченко // Агрохімія і ґрунтознавство. – Спеціальний випуск до ІХ з'їзду Українського товариства ґрунтознавців та агрохіміків (30 червня-4 липня 2014 р., м. Миколаїв). – Книга друга. Ґрунтознавство і меліорація ґрунтів. – Харків, 2014. – С. 286-287.

Науково-практичні рекомендації, методики, концепції

52. Концепція системи землеробства Харківської області на 2001-2005 рр. / За ред. В.В.Медведева, В.В.Кириченко, Ю.В.Будьонного та ін. – Харків, 2000. – 60 с. (*Особистий внесок – підбір матеріалу, узагальнення, написання розділів*).
53. Рекомендації до проведення весняно-польових робіт в господарствах Харківської області у 2003 році (у співавторстві). – Харків, 2003. – 19 с. (*Особистий внесок – підбір матеріалу, узагальнення, написання розділів*).
54. Сучасна система обробітку ґрунту в польових сівозмінах господарств Харківської області / За ред. Ю.В.Будьонного // Рекомендації. – Харків, 2004. – 34 с. (*Особистий внесок – підбір матеріалу, узагальнення, написання розділів*).
55. Система обробітку ґрунту в польових сівозмінах в господарствах Харківської області в умовах 2005 року / За ред. Ю.В.Будьонного // Рекомендації. – Харків, 2005. – 34 с. (*Особистий внесок – підбір матеріалу, узагальнення, написання розділів*).
56. Сучасні ресурсозберігаючі ґрунтозахисні технології вирощування зернових культур в господарствах Харківської області на 2006-2010 роки / Рекомендації // – Харків, 2006. – 28 с. (*Особистий внесок – підбір матеріалу, узагальнення, написання розділів*).
57. Практикум із загального і меліоративного землеробства / За ред. Ю.В.Будьонного. – Харків: ХНАУ, 2005. – 286 с. (*Особистий внесок – підбір матеріалу, узагальнення, написання розділів*).
58. Технологічні карти і витрати на вирощування зернових культур в умовах східного регіону України / За ред. Ю.В. Будьонного, М.Д. Євтушенка, В.Ф. Пащенко та ін. // Навчальний посібник – Харків, ХНАУ ім. В.В. Докучаєва, 2005. – 377 с. (*Особистий внесок – підбір матеріалу, узагальнення, написання розділів*).
59. ДСТУ 5096:2008 Якість ґрунту. Визначання твердості ґрунту твердоміром Рев'якіна / Ю. Будьонний, С. Кудря, А. Свиридов, В. Синявін, М. Шевченко, Ю. Шевяков. – К.: Держспоживстандарт України, 2009. – 4 с. (*Особистий внесок – підбір матеріалу, узагальнення, написання стандарту*).
60. ДСТУ 5095:2008 Якість ґрунту. Визначання повної вологості ґрунту методом насичення в циліндрах / Ю. Будьонний, Н. Кудря, С. Кудря, М. Шевченко, Ю. Шевяков. – К.: Держспоживстандарт України, 2009. – 4 с. (*Особистий внесок – підбір матеріалу, узагальнення, написання стандарту*).
61. Загальне та меліоративне землеробство / М.В. Шевченко, Н.А. Кудря, С.І. Кудря, Ю.М. Шевяков // Методичні вказівки до виконання курсового проекту «Проектування елементів системи землеробства». – Харків, ХНАУ ім. В.В. Докучаєва, 2009. – 36 с. (*Особистий внесок – підбір матеріалу, узагальнення, написання розділів*).

62. Зональні методичні рекомендації із захисту ґрунтів від ерозії / Науково-практичне видання // В.П. Ситник та ін. – Харків, 2010. – 148 с. (*Особистий внесок – підбір матеріалу, узагальнення, написання розділів*).

АНОТАЦІЯ

Шевченко М.В. Наукові основи систем обробітку ґрунту в польових сівозмiнах Лiвобережного Лiсостепу України. – На правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора сiльськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.01 – загальне землеробство. Дніпропетровський державний аграрно-економiчний унiверситет Мiнiстерства освіти i науки, Дніпропетровськ, 2015.

У дисертації наведено теоретичне обґрунтування та експериментальне вирiшення наукової проблеми ресурсозбереження в системах та технологiях обробітку ґрунту в умовах Лiвобережного Лiсостепу України. Встановлено закономірності змін показників родючості чорнозему типового, стану забур'яненості, ґрунтозахисної стійкості поверхні, урожайності культур i продуктивності польової сiвозміни залежно від найбільш поширених i перспективних технологiй обробітку ґрунту.

Для умов перехiдної зони від Лiвобережного Лiсостепу до Пiвнiчного Степу вперше визначено необхідність застосування диференційованої системи обробітку ґрунту в польовій сiвозміні для забезпечення оптимального фiзичного стану ґрунтів, рiвномiрного вмісту поживних елементів в орному шарі, ефективного контролювання забур'яненості посівів i отримання сталих врожаїв культур на основі збереження структурності i скорочення загальних витрат в межах 2-5%. Визначено недоцільність багаторiчного застосування нульового обробітку ґрунту i можливість його використання в складі диференційованої системи обробітку в сiвозміні.

За результатами досліджень розроблені рекомендації щодо оптимального складу диференційованої системи обробітку ґрунту в сiвозміні на основі переважного використання чизельних i комбiнованих знарядь, перiодичного застосування оранки, дискового поверхневого обробітку i безпосередньої сiвби.

Ключові слова: способи, технологiї, система обробітку ґрунту, показники родючості, забур'яненість, продуктивність сiвозміни, економiчна, енергетична, ґрунтозахисна ефективність.

АННОТАЦИЯ

Шевченко Н.В. Научные основы систем обработки почвы в полевых севооборотах Левобережной Лесостепи Украины. – На правах рукописи.

Диссертация на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук по специальности 06.01.01 – общее земледелие.

Днепропетровский государственный аграрно-экономический университет Министерства образования и науки Украины, Днепропетровск, 2015.

В диссертации приведены теоретическое обоснование и экспериментальное решение научной проблемы ресурсосбережения в системах и технологиях обработки почвы в условиях Левобережной Лесостепи Украины. Установлены закономерности изменений показателей плодородия чернозема типичного, состояния засоренности, почвозащитной устойчивости поверхности, урожайности культур и продуктивности полевого севооборота в зависимости от наиболее распространенных и перспективных технологий обработки почвы.

Для условий переходной зоны от Левобережной Лесостепи к Северной Степи впервые установлена необходимость применения дифференцированной системы обработки почвы в полевом севообороте. Применение дифференцированной системы создает условия для оптимального физического состояния почв, равномерного содержания питательных элементов в пахотном слое, эффективного контроля засоренности посевов и получения устойчивых урожаев культур при сокращении общих затрат в пределах 2-5%. Определена низкая эффективность многолетнего применения безотвальной, минимальной и нулевой обработки почвы. Установлена возможность периодического использования прямого посева зерновых культур в составе дифференцированной системы обработки в севообороте.

Многолетними опытами установлено, что сокращение глубины и количества приемов обработки почвы приводит к повышению плотности сложения до $0,07 \text{ г/см}^3$ и твердости почвы до 20%, что приводит к ухудшению условий накопления влаги в корнеобитаемом слое. Продолжительное применение no-till технологии до 6 лет и более на черноземе типичном вызывает проблематичность обеспечения необходимой глубины заделки семян.

Концентрация пожнивных остатков на поверхности после безотвальной и поверхностной обработок приводит к дифференциации пахотного слоя, которая характеризуется снижением биологической активности в нижних слоях почвы и уменьшением подвижных форм фосфора и калия до $1,0 \text{ мг/100 г}$ почвы. Более активное воздействие на почву с помощью безотвального рыхления чизельным плугом влияет на физическое состояние пахотного слоя на уровне со вспашкой и способствует более равномерному распределению питательных веществ, а также дополнительному накоплению влаги в корнеобитаемом слое до 6,0 мм.

Замена ежегодного применения вспашки безотвальными обработками способствует повышению количества водопрочных агрегатов на 3,0-4,1% и агрономически ценных – на 2,9-3,9%. Систематическая обработка дисковыми орудиями приводит к распылению структуры почвы с уменьшением количества ветроустойчивых агрегатов до 5,0%.

Периодическое применение вспашки на фоне двух- или трехлетнего дискования влияет на структурное состояние пахотного слоя на уровне с

безотвальным рыхлением. Минимальная и нулевая технологии при отсутствии зяблевой обработки способствуют восстановлению водопрочности структуры до 11,8% и повышению количества ветроустойчивых агрегатов до 7,5% по сравнению со вспашкой.

Безотвальная обработка без применения гербицидов приводит к увеличению засоренности посевов полевого севооборота в сравнении со вспашкой до 30%. Наиболее вероятная вредоносность сорняков проявляется в посевах пропашных культур при всех способах обработки почвы. Совместное действие безотвальных обработок СиБИМЭ и ПРН 31000 и гербицидов при существенном снижении засоренности, не способствует получению близкой к контролю урожайности сахарной свеклы.

Многолетнее применение технологии прямого посева с гербицидами сплошного и избирательного действия вызывает повышение засоренности зерновых культур до 89% в сравнении с интенсивными технологиями. Для усиления почвозащитной эффективности в непрерывном цикле no-till технологии необходимо внедрение покровных культур, в результате чего обеспечивается уровень проективного покрытия поверхности в свободное от выращивания культур время до 90% и коэффициент противоэрозионной эффективности севооборота до 0,67.

Применение чизельной и дифференцированной обработок почвы в севообороте является наиболее целесообразным при выращивании культур полевого севооборота. При полученной близкой к вспашке продуктивности севооборота и с учетом сокращения затрат на основную обработку почвы до 30-35%, рентабельность технологий на основе этих систем повысилась на 3,6-3,8%.

Для повышения эффективности чизельной обработки при выращивании пропашных культур, необходимо внесение почвенных гербицидов или внедрение улучшенной зяблевой обработки после стерневых предшественников. Технология прямого посева при выращивании зерновых культур наиболее целесообразна в первый год применения на фоне традиционных технологий под предшествующие культуры. В последующие годы, с увеличением продолжительности ее применения в непрерывном цикле, урожайность зерновых культур снижается до 30% и больше, что вызывает необходимость увеличения нормы высева и количества гербицидных обработок.

По результатам исследований разработаны рекомендации по внедрению оптимального состава дифференцированной системы обработки почвы в севообороте на основе преимущественного использования чизельных и комбинированных орудий, периодического применения вспашки, дисковой поверхностной обработки и прямого посева.

Ключевые слова: способы, технологии, система обработки почвы, показатели плодородия, засоренность, продуктивность севооборота, экономическая, энергетическая, почвозащитная эффективность.

ANNOTATION

Shevchenko M.V. Scientific bases of tillage system in the field rotation of Left-bank Forest-steppe of Ukraine. - The manuscript.

Thesis for the degree of doctor of agricultural sciences, specialty 06.01.01 - general agriculture. Dnipropetrovsk State Agrarian-Economic University, Ministry of Education and Science of Ukraine, Dnipropetrovsk, 2015.

The theoretical grounding and experimental study of scientific problem in of resource conservation in the systems and tillage technologies in the conditions of left-bank forest-steppe of Ukraine are given. The regularities of changes in the indicators of typical chernozem fertility, weed-infested state, the stability of soil surface protection, crop yield and productivity of field crop rotation depending on the most common and advanced tillage technologies are determined.

The need for a differentiated system of tillage in field crop rotation to ensure the optimal soil physical condition, uniform content of nutrients in the topsoil, the effective control of weed-infested sowings and getting stable yield crops based on conservation of structuring and reducing the total cost within 2-5% are firstly defined for the conditions of the transition zone from the left-bank forest-steppe to North steppe. The unreasonableness of a long-term using of no-tillage and the possibility of its use in the differentiated system of tillage in rotation are identified.

The recommendations for the optimum differentiated system of tillage in the rotation grounded on the primary use of chisel and combined tools, the use of periodic plowing, superficial disk tillage and direct seeding are worked out on the basis of research.

Key words: soil tillage methods, technologies, system, indicators of fertility, weediness, crop rotation productivity, economic, energy, conservation efficiency.

Підписано до друку 25.09.2015 р.
Формат 60x84/16. Папір офс. Гарнітура Times New Roman.
Ум. друк. арк. 1,9. Наклад 150 примірників.