

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

МИГЛОВЕЦЬ ОЛЕКСАНДР ПЕТРОВИЧ

УДК 631.58:632.5:633.34 (477.41/.42)

**ОПТИМІЗАЦІЯ КОНТРОЛЮ ЗАБУР'ЯНЕНOSTІ ПОСІВІВ СОЇ
ЗА РІЗНИХ СИСТЕМ ЗЕМЛЕРОБСТВА В УМОВАХ
ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

06.01.13 «Герботогія»

Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата сільськогосподарських наук

Київ – 2017

Дисертацією є рукопис

Роботу виконано у Національному університеті біоресурсів і природокористування України Міністерства освіти і науки України

Науковий керівник доктор сільськогосподарських наук,
професор, член-кореспондент НААН
Танчик Семен Петрович,
Національний університет біоресурсів
і природокористування України,
завідувач кафедри землеробства та гербології

Офіційні опоненти: доктор сільськогосподарських наук, професор
Ткаліч Юрій Ігорович,
Дніпропетровський державний
аграрно-економічний університет,
завідувач кафедри загального землеробства
та ґрунтознавства

кандидат сільськогосподарських наук,
старший науковий співробітник
Сторчоус Ігор Миколайович,
Інститут захисту рослин НААН,
провідний науковий співробітник
лабораторії гербології

Захист дисертації відбудеться «17» жовтня 2017 року о 12⁰⁰ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.004.21 у Національному університеті біоресурсів і природокористування України за адресою: 03041, м. Київ, вул. Героїв Оборони, 15, навчальний корпус № 3, кімната 301

З дисертацією можна ознайомитися у науковій бібліотеці Національного університету біоресурсів і природокористування України за адресою: 03041, м. Київ, вул. Героїв Оборони, 13, навчальний корпус № 4, кімната 41а

Автореферат розіслано « » вересня 2017 року

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради

О. С. Павлов

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. У світовому землеробстві за обсягами виробництва і використання сої належить перше місце як серед високобілкових, так і серед олійних культур. В Україні упродовж останніх років площі посіву суттєво зросли. Так, у 2001 році посіви цієї культури займали 73 тис. га, станом на 2015 рік посівні площі становили понад 2 млн га. Поряд із цим урожайність сої в Україні залишається низькою порівняно з іншими провідними країнами світу.

За недостатнього захисту посівів сої від бур'янів зниження урожайності за суцільного способу сівби сягає 30–50 %, за широкорядного – до 40–80 % і більше від потенційного рівня урожайності (Роїк М. В., 2003 р.).

В Україні потенційними бур'янами можуть бути більше 1500 видів трав'янистих рослин. До актуальних бур'янів відносять 800 видів, з яких понад 300 є найбільш масовими і шкодочинними. У межах одного поля бур'янове угруповання найчастіше представлене 7–18 видами. За одну польову сівозміну видове різноманіття бур'янів зростає і в середньому коливається від 30 до 50 (Танчик С. П., 2000; Малієнко А. М., 2004; Ткаліч Ю. І., 2012).

Висока забур'яненість посівів є однією з головних причин низької реалізації біологічного потенціалу сої, а за умови мінімізації або повної відмови від обробітків ґрунту проблема забур'яненості особливо актуальна, оскільки в перші роки до її переходу різко підвищується актуальна забур'яненість та видове насичення. Цій проблемі присвятили свої наукові дослідження такі вітчизняні вчені як І. В. Веселовський, С. І. Матушкін, А. М. Малієнко, С. П. Танчик, Ю. П. Манько, В. М. Жеребко, В. П. Борона, І. Д. Примак, Ю. І. Ткаліч та ін.

Ефективний контроль забур'яненості посівів сої залишається актуальним, що спонукає до наукового пошуку, спрямованого на її розв'язання. Отже, розроблення оптимально-ефективної системи захисту посівів сої від бур'янів, за різних систем землеробства, є особливо важливою в даний час.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційна робота є складовою частиною тематики досліджень кафедри землеробства та гербології Національного університету біоресурсів і природокористування України «Розробити систему захисту посівів від бур'янів за умов органічного землеробства у Лісостепу України» (номер державної реєстрації 0111U003432).

Мета та завдання дослідження. Мета дослідження – досягнення ефективного захисту посівів сої від бур'янів і застереження ймовірних втрат урожаю за дотримання економічної доцільності та екологічної допустимості запроваджуваних заходів за різних систем землеробства у Правобережному Лісостепу України.

Для досягнення поставленої мети виконувалися наступні завдання:

– встановити вплив різних систем землеробства на водно-фізичні показники ґрунту;

- встановити розподіл насіння бур'янів та якісні і кількісні його зміни в оброблювальному шарі ґрунту за різних систем землеробства;
- встановити вплив ґрунтових і страхових гербіцидів на загальну забур'яненість та окремі домінуючі види бур'янів;
- встановити взаємозв'язок між азотфіксацією та активністю симбіотичної системи сої за хімічного контролю бур'янів;
- визначити вплив гербіцидів та різних систем землеробства на урожайність та якість зерна сої;
- дати економічну та енергетичну оцінку хімічних заходів захисту сої від бур'янів за різних систем землеробства;
- провести виробничу перевірку отриманих результатів досліджень.

Об'єкт дослідження – процес формування видового та чисельного складу бур'янового угруповання в агроценозі сої.

Предмет дослідження – видовий склад бур'янів, потенційна та актуальна забур'яненість, хімічні засоби контролю бур'янів, способи обробітку ґрунту, продуктивність сої та економічно-енергетична ефективність вирощування сої у Правобережному Лісостепу України за промислової та системами землеробства *no-till*.

Методи дослідження. У процесі проведення досліджень використовували загальнонаукові (спостереження, аналіз, синтез) та спеціальні методи. Зі спеціальних методів застосовували: польовий – оцінка технологічної ефективності гербіцидів та способів обробітку ґрунту; лабораторний – визначення якості зерна та водно-фізичних властивостей ґрунту; кількісно-ваговий – визначення рівня забур'яненості посіву, параметрів росту та розвитку рослин, урожайності та елементів структури; математично-статистичний – встановлення достовірності отриманих результатів; порівняльно-розрахунковий – оцінка економічної та енергетичної ефективності гербіцидів та способів обробітку ґрунту.

Наукова новизна одержаних результатів. Вперше у Правобережному Лісостепу України встановлено вплив двох систем землеробства – промислової та *no-till* на процеси формування видового та чисельного складу бур'янового компоненту агроценозу сої. Отримано порівняльну оцінку ефективності систем контролювання забур'яненості посівів сої за цих систем землеробства з оптимальними системами хімічного контролю бур'янів. Досліджено вплив промислової та системи *no-till* на рівень забур'яненості посівів, водно-фізичні показники ґрунту, урожайність та якість зерна сої. Встановлено особливості розподілу насіння бур'янів залежно від досліджуваних систем землеробства.

Практичне значення одержаних результатів. Розроблено ефективну систему контролювання забур'яненості посівів сої вирощуваної за промислової системами землеробства та *no-till*. Остання передбачає до сівби сої вносити гербіцид суцільної дії гліфовіт у нормі 3,0 л/га. За промислової і системи землеробства *no-till* за змішаного типу забур'яненості вносити бакову суміш досходових гербіцидів селефіт, 1,8 л/га + хортус, 1,8 л/га з наступним обприскуванням післясходовими гербіцидами тіфен-s, 6 г/га + флагман, 2,0 л/га

+ прилипач тандем, 0,3 л/га у фазу 1–2 трійчастих листків сої. Для контролювання однорічних та багаторічних злакових бур'янів провести обприскування гербіцидом квін стар макс у нормі 0,8 л/га. Наукові розробки здобувача впроваджено у господарствах Київської області Володарського району на площі 147 га та Ставищенського району на площі 86 га.

Особистий внесок здобувача. Здобувачем опрацьовано та узагальнено наукові дані вітчизняних і зарубіжних вчених за темою дисертації, обґрунтовано напрям досліджень, розроблено програми та методики їх виконання, закладено польові досліди і проведено спостереження, виконано лабораторні аналізи, узагальнено їх результати, підготовлено публікації, впроваджено результати досліджень у виробництво. Основні наукові положення дисертації, висновки і рекомендації виробництву сформульовано здобувачем особисто.

Апробація результатів дисертації. Результати досліджень оприлюднено та обговорено на Міжнародній науково-практичній конференції, присвяченій 50-річчю заснування факультету захисту рослин Національного університету біоресурсів і природокористування України «Наука, освіта, інновації в умовах глобалізації» (м. Київ, 2012 р.); Міжнародній науково-практичній конференції молодих вчених, аспірантів та докторантів «Новітні технології в рослинництві» (м. Біла Церква, 2014 р.); науково-практичній конференції з міжнародною участю «Консервативне землеробство: теорія і практика застосування» (м. Кишинів, Республіка Молдова, 2015 р.); науково-теоретичній конференції «100-річчя від дня народження Володимира Петровича Ступакова» (м. Кам'янець-Подільський, 2015 р.); Міжнародній науково-практичній конференції молодих вчених «Актуальні проблеми наук про життя та природокористування» (м. Київ, 2015 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Інноваційний розвиток АПК України: проблеми та їх вирішення» (м. Житомир, 2015 р.); Міжнародній науковій конференції «2016: зернобобові культури та соя для сталого розвитку аграрного виробництва України» (м. Вінниця, 2016 р.).

Публікації. Результати дисертаційного дослідження викладено у 12 наукових працях, з яких 4 статті у наукових фахових виданнях України, стаття у науковому фаховому виданні України, включеному до міжнародних наукометричних баз даних та 7 тез наукових доповідей.

Структура та обсяг дисертації. Дисертаційну роботу викладено на 211 сторінках комп'ютерного тексту, вона складається із вступу, 6 розділів, висновків, рекомендацій виробництву та додатків. У дисертації міститься 13 таблиць, 27 рисунків та 12 додатків. Список використаної літератури містить 264 джерел, з яких 33 латиницею.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

СУЧАСНИЙ СТАН ЗАБУР'ЯНЕНOSTІ ПОСІВІВ СОЇ ЗА РІЗНИХ СИСТЕМ ЗЕМЛЕРОБСТВА

(огляд літератури)

У розділі подано огляд наукової літератури з питань сучасного стану забур'яненості посівів сої. Викладено інформацію про вплив систем землеробства на потенційну та актуальну забур'яненість, втрати урожаю від бур'янів та сучасні заходи щодо контролювання сегетальної рослинності. Висвітлено загальноприйняті положення інтегрованого контролю забур'яненості посівів сої. На основі аналізу даних, отриманих у різних наукових установах України та за кордоном, визначено мету та доцільність проведення досліджень із розроблення ефективності захисту посівів сої від бур'янів за різних систем землеробства.

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Лабораторно-польові дослідження за темою дисертаційної роботи проведено упродовж 2012–2014 рр., на базі ВП НУБіП України «Агрономічна дослідна станція» (с. Пшеничне Васильківського району Київської області). Територія станції знаходиться на кордоні Васильківсько-Обухівської рівнини, яка представляє собою лесове плато. Ґрунти території сприятливі для накопичення гумусу, мають цінну структуру, що представлена грудкувато-зернистою фракцією, а також високими фізичними та фізико-хімічними властивостями.

Клімат Правобережного Лісостепу України, де розташована станція, помірно континентальний. Середня річна температура повітря становить +6,5–7 °С. Тривалість періоду з температурою вище +5 °С становить в середньому 210–215 днів, а з температурою вище +10 °С – 150–190 днів.

Зимові опади у вигляді снігу мають мінливий характер. Чергування відлиги, стану поля без снігового укриття з наступними морозами негативно впливають на перезимівлю озимих культур. Перші заморозки спостерігаються в першій декаді жовтня, пізні – можливі на початку грудня, що також має негативний вплив на перезимівлю озимих через подовження періоду осінньої вегетації, пов'язаної зі зниженням їх морозостійкості.

Відносна вологість повітря становить 80 %, середня багаторічна сума опадів – 540–560 мм, що випадають переважно навесні та влітку – 120–135 мм та 195–200 мм відповідно. Взимку випадає опадів в середньому від 85 до 95 мм, а восени – на рівні 125–130 мм. За вегетаційний період випадає до 70 % атмосферних опадів, що в повній мірі забезпечує ріст і розвиток вирощуваних сільськогосподарських культур.

Ґрунтовий покрив дослідного поля – чорнозем типовий малогумусний крупнопилувато-легкосуглинковий. Вміст гумусу в оброблювальному шарі ґрунту 3,9–4,0 %. Запаси гумусу у метровій товщі становлять 401–443 т/га. Така

грунтова відміна є типовою для зони Лісостепу, охоплюючи на рівні 54,8 % території. Грунтові води залягають на глибині 5–6 м.

Повна вологоємність ґрунту досліджуваного поля у шарі 0–30 см становить 38,4 %, у шарі 30–45 см – 42,75 %. Польова вологоємність цього ґрунту у шарі 0–30 см складає 28,2 %, вологість розриву капілярів – 19,7 %, максимальна гігроскопічність – 7,46 %, недоступна для рослин волога – 10 %, загальна щільність у рівноважному стані – 52–55 %.

За вмістом основних елементів живлення, а саме легкогідролізованого азоту, ґрунт належить до малозабезпеченого, рухомого фосфору і обмінного калію – середньозабезпеченого.

Відмічено сприятливі для росту і розвитку рослин агрофізичні та агрохімічні властивості наведеного ґрунту: висока природна родючість за рахунок значного вмісту гумусу, добре розвиненої мезо- і мікрофауни; добра структура, близькі до оптимальних показники щільності і пористості; нейтральна величина рН; високий ступінь насичення основами; висока буферність, сприятливі водно-фізичні властивості.

Експериментальні дослідження проведено упродовж 2012–2014 рр., у ВП НУБіП України «Агрономічна дослідна станція» (с. Пшеничне Васильківського району Київської області) в польовій лабораторії кафедри землеробства та гербології, де у 2005 році було закладено стаціонарний дослід з вивчення закономірностей формування та розвитку бур'янового компонента агроценозів польових культур в традиційній та *no-till* системах землеробства і розроблено ефективну систему контролю бур'янів у короткоротаційній 3-х пільній сівозміні: соя – ячмінь ярий – кукурудза на зерно, за наведеною нижче схемою (табл. 1).

Зміст градацій першого фактору складено за ознакою наявності або відсутності обробітку ґрунту та участі гербіцидів суцільної та ґрунтової дії.

Варіантом, що виступав контролем стала модель, за якої проводився обробіток ґрунту (основний – після збирання врожаю попередника дискування, на глибину 6–8 см; оранка на 20–22 см; передпосівний – ранньовесняне боронування за фізичної стиглості ґрунту; передпосівна культивування на глибину загортання насіння 4–5 см; використання промислових пестицидів та агрохімікатів).

Зміст градацій другого фактору передбачав застосування різних варіацій післясходових гербіцидів: 1) у фазі 1–2 трійчастих листків внесення тіфен-с (тифенсульфурон-метил, 750 г/кг) у нормі 8 г/га + прилипач тандем 0,1 %, а у фазі 2–3 трійчастих листків квін стар макс (хізалофоп-п-етил, 125 г/л) у нормі 0,8 л/га; 2) у фазі 1–2 трійчастих листків внесення флагман (бентазон, 480 г/л) у нормі 2,3 л/га, а у фазі 2–3 трійчастих листків квін стар макс (хізалофоп-п-етил, 125 г/л) у нормі 0,8 л/га; 3) у фазі 1–2 трійчастих листків внесення тіфен-с (тифенсульфурон-метил, 750 г/кг) у нормі 6 г/га + флагман (бентазон, 480 г/л) у нормі 2,0 л/га + прилипач тандем 0,1 %, а у фазі 2–3 трійчастих листків квін стар макс (хізалофоп-п-етил, 125 г/л) у нормі 0,8 л/га; 4) у фазі 1–2 трійчастих листків внесення тіфен-с (тифенсульфурон-метил, 750 г/кг) у нормі 8 г/га +

прилипач тандем 0,1 % + квін стар макс (хізалофоп-п-етил, 125 г/л) у нормі 0,8 л/га; 5) у фазі 1–2 трійчастих листків внесення флагман (бентазон, 480 г/л) у нормі 2,3 л/га + квін стар макс (хізалофоп-п-етил, 125 г/л) у нормі 0,8 л/га; 6) у фазі 1–2 трійчастих листків внесення тіфен-s (тифенсульфурон-метил, 750 г/кг) в нормі 6 г/га + прилипач тандем 0,1 % + флагман (бентазон, 480 г/л) у нормі 2,0 л/га + квін стар макс (хізалофоп-п-етил, 125 г/л) у нормі 0,8 л/га; 7) контроль (без застосування страхових гербіцидів).

Таблиця 1

Схема дослідю

Системи землеробства з використанням базових гербіцидів (Фактор А)	Застосування страхових гербіцидів (Фактор В)
промислова (контроль)	без страхових гербіцидів
промислова (без базових гербіцидів)	1. тіфен-s, 8 г/га...квін стар макс, 0,8 л/га
	2. флагман, 2,3 л/га...квін стар макс, 0,8 л/га
	3. тіфен-s, 6 г/га + флагман, 2,0 л/га... квін стар макс, 0,8 л/га
	4. тіфен-s, 8 г/га + квін стар макс, 0,8 л/га
	5. флагман, 2,3 л/га + квін стар макс, 0,8 л/га
	6. тіфен-S, 6 г/га + флагман, 2,0 л/га + квін стар макс, 0,8 л/га
	7. без страхових гербіцидів
промислова (хортус, 2,5 л/га)	//-//-//-//
промислова (хортус, 1,8 л/га + селефіт, 1,8 л/га)	//-//-//-//
<i>no-till</i> , без гліфовіту та базових гербіцидів	без страхових гербіцидів
<i>no-till</i> (гліфовіт, 3,0 л/га, але без базових гербіцидів)	//-//-//-//
<i>no-till</i> (гліфовіт, 3,0 л/га та хортус, 2,5 л/га)	//-//-//-//
<i>no-till</i> (гліфовіт, 3,0 л/га та хортус, 1,8 л/га + селефіт, 1,8 л/га)	//-//-//-//

Примітка. //-//-//-// – застосування ідентичних варіантів страхових гербіцидів

Варіанти дослідю за *no-till* та промисловою системою землеробства розміщені методом розщеплених ділянок. Ділянки першого порядку, на яких розміщено системи землеробства з використанням базових гербіцидів (фактор А), мають посівну площу 197,4 м² (4,7×42 м), облікову – 151,7 м² (3,7×41 м). Ділянки другого порядку, на яких застосовували страхові гербіциди (фактор В), мають посівну площу 28,2 м² (4,7×6 м), облікову – 18,5 м² (3,7×5 м). Кількість повторень у досліді – триразова.

Окрім того, проведено виробничу перевірку кращого варіанту хімічного контролю бур'янів на тлі різних систем землеробства. Площа ділянок становила 0,06 га за трьохразового повторення.

Для досягнення поставленої мети і завдань згідно з програмою досліджень проведено обліки, спостереження та аналізи: визначення фізичної будови ґрунту (щільність ґрунту) за методикою М. А. Качинського та згідно

ДСТУ ISO 11272-2001; визначення запасів доступної вологи в ґрунті на глибині 1 м термостатно-ваговим методом його вологості згідно (ДСТУ ISO 16586:2005); вміст поживних речовин у ґрунті визначали такими методами: амонійний азот – за допомогою реактиву Несслера, рухомий фосфор – за Мачигінім (ДСТУ 4114-2002), калій – за Масловою (ГОСТ 26210-91) в шарах 0–10 см, 10–20, 20–30 см; баланс NPK – за методикою І. Г. Захарченка; вміст гумусу у ґрунті – за методикою І. В. Тюріна в модифікації С. М. Симакова (ДСТУ 4289:2004) в шарах 0–10 см, 10–20, 20–30 см; кількісний (через кожні 10 діб після обприскування гербіцидами) та кількісно-ваговий обліки (перед збиранням урожаю) забур'яненості проведено на фіксованих майданчиках розміром 0,25 м² у трьохкратній повторності; фенологічні фази розвитку рослин сої відмічали за Ф. М. Куперман; площу листової поверхні визначали методом «висічок» за О. О. Нечипоровичем; визначення кількості та маси сирих бульбочкових утворень, загальний та активний потенціал – за методикою Г. С. Посипанова; облік урожайності сої здійснювався відбором пробного снопа з кожної ділянки у трьохкратній повторності; оцінку показників якості насіння визначали методом інфрачервоної спектрометрії на інфрачервоному аналізаторі NIR-4500 SCANNER 4250 з комп'ютерним забезпеченням ADIDM 3114; збір показників погодних умов – протягом вегетаційного сезону за даними метеослужби АДС НУБіП України; економічну ефективність систем землеробства та обробітків ґрунту визначали за методичними рекомендаціями, складеними Ю. П. Маньком; енергетичну оцінку досліджених варіантів за методикою, описаною О. К. Медведовським, П. І. Іваненком, Ю. О. Тараріко; статистичний аналіз експериментальних даних – за методикою, описаною Б. А. Доспеховим з використанням математичного апарату Microsoft Excel; показники характеристик ґрунтів обробляли математично-дисперсійним методом з використанням кореляційного аналізу, застосовуючи системи електронних таблиць Excel from MS Office 2003, версія Rus Professional.

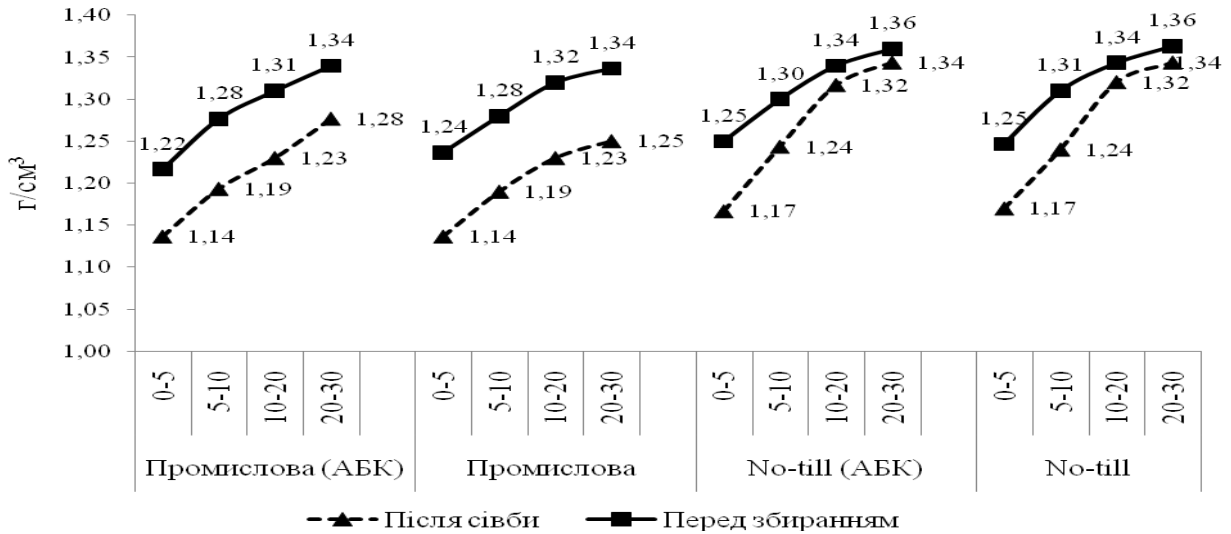
РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

ВПЛИВ СИСТЕМ ЗЕМЛЕРОБСТВА НА ВОДНО-ФІЗИЧНІ ПОКАЗНИКИ ҐРУНТУ

Оптимальні показники щільності ґрунту отримано за промислової системи землеробства в шарі ґрунту 0–10 см, сприятливі у горизонті 10–20 см та 20–30 см, які не перевищували 1,3 г/см³ як на час сівби, так і на кінець вегетації сої. Отримані дані дозволяють стверджувати, що показники щільності ґрунту знаходились у межах для оптимального росту і розвитку рослин сої. Дещо ущільненим був ґрунт на час сівби сої за системи землеробства *no-till* в шарі ґрунту 0–30 см – 1,27 г/см³, на період збору врожаю цей показник підвищився на 0,05 г/см³ і склав 1,32 г/см³.

Трьохрічними даними встановлено, що за промислової системи землеробства не переущільнений оброблювальний шар ґрунту позитивно впливав на появу сходів бур'янів, зокрема лободи білої, щиріці звичайної та

плоскухи звичайної. Так, у перші 30 діб після сівби сої загальна забур'яненість була вищою порівняно із *no-till* на 6 шт./м².



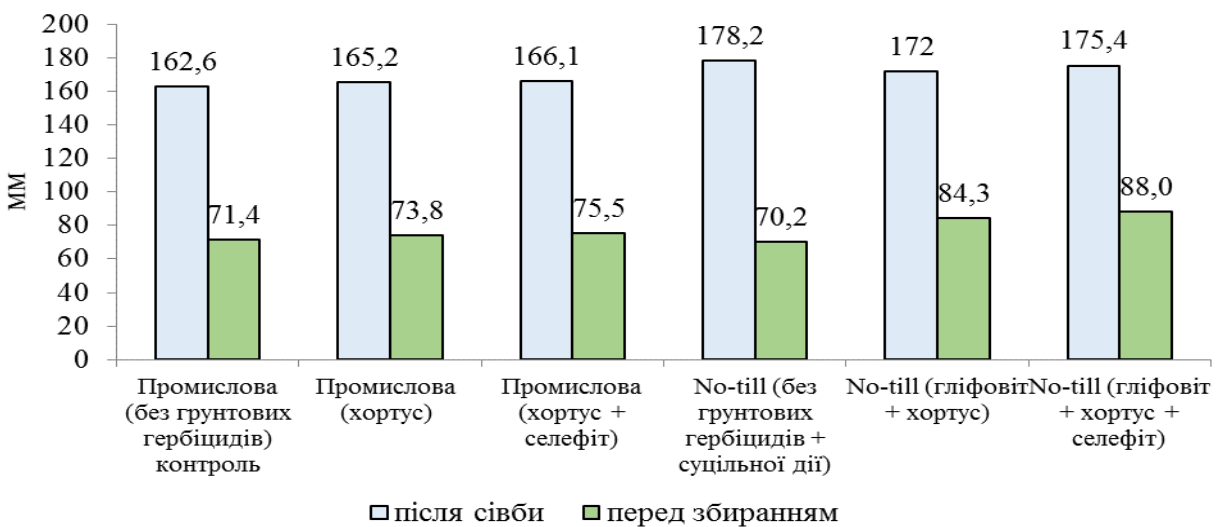
НІР₀₅ (після сівби) 0–5см=0,02; 5–10см=0,02; 10–20см=0,02; 20–30см=0,03
 НІР₀₅ (перед збиранням) 0–5см=0,02; 5–10см=0,02; 10–20см=0,03; 20–30см=0,03

Рис. 1. Щільність ґрунту у посівах сої залежно від систем землеробства, г/см³ (середнє за 2012–2014 рр.)

За роки досліджень у Правобережному Лісостепу України системи землеробства істотно впливали на накопичення доступної вологи в ґрунті.

Так, на час сівби сої запаси доступної вологи в шарі ґрунту 0–100см були найвищими за системи землеробства *no-till* – 178,2 мм (рис. 2). На період збирання врожаю сої цей показник був на рівні 88,0 мм.

За промислової системи землеробства на час сівби сої вміст доступної вологи склав 166,1 мм, що істотно нижче порівняно з *no-till* на 12,1 мм. На період збирання вміст вологи був на рівні 75,5 мм.



НІР₀₅ (після сівби)=5,01

НІР₀₅ (перед збиранням)=6,21

Рис. 2. Запаси вологи в 0–100 см шарі ґрунту залежно від систем землеробства, мм (середнє за 2012–2014 рр.)

Найменше доступної вологи було за відсутності ґрунтових гербіцидів та значної чисельності бур'янів, а найбільше – за внесення бакових сумішей гербіцидів та низької чисельності бур'янів. Така ж тенденція спостерігається і за системи землеробства *no-till*.

Варто зауважити, що промислова система землеробства за посушливих умов не забезпечувала достатнього рівня запасів доступної вологи. Натомість, за *no-till* були сприятливі умови для накопичення стабільних запасів доступної вологи упродовж вегетаційного періоду сої, що сприяло проростанню значної кількості бур'янів і знищення їх у допосівний та післяпосівний періоди.

ВПЛИВ РІЗНИХ СИСТЕМ ЗЕМЛЕРОБСТВА НА ФОРМУВАННЯ БУР'ЯНОВИХ УГРУПОВАНЬ У ПОСІВАХ СОЇ

Зменшення кількості насіння бур'янів у оброблювальному шарі ґрунту відмічено за усіх систем землеробства з урахуванням заходів контролю актуальної забур'яненості. Відсутність заходів контролю бур'янів збільшило забур'яненість на 26,8 млн шт./га (табл. 2).

Таблиця 2

Потенційна засміченість ґрунту залежно від систем землеробства

Система землеробства	Шар ґрунту, см	2012 рік		2014 рік	
		млн шт./га	%	млн шт./га	%
Промислова (абк)	0–10	162,3	37,4	175,1	38,0
	10–20	140,8	32,5	148,3	32,2
	20–30	130,4	30,1	136,9	29,7
	0–30	433,5	100,0	460,3	100,0
Промислова	0–10	110,4	35,1	101,8	35,4
	10–20	104,7	33,3	95,6	33,2
	20–30	99,6	31,6	90,4	31,4
	0–30	314,7	100,0	287,8	100,0
<i>No-till</i> (абк)	0–10	102,3	36,0	95,4	35,4
	10–20	93,4	32,8	89,7	33,3
	20–30	88,7	31,2	84,2	31,3
	0–30	284,4	100,0	269,3	100,0
<i>No-till</i>	0–10	96,3	42,5	90,7	44,2
	10–20	67,9	30,0	61,6	30,0
	20–30	62,2	27,5	52,9	25,8
	0–30	226,4	100,0	205,2	100,0
НІР ₀₅	0–10	4,54	–	1,71	–
	10–20	1,67	–	1,45	–
	20–30	3,45	–	2,10	–
	0–30	5,69	–	2,89	–

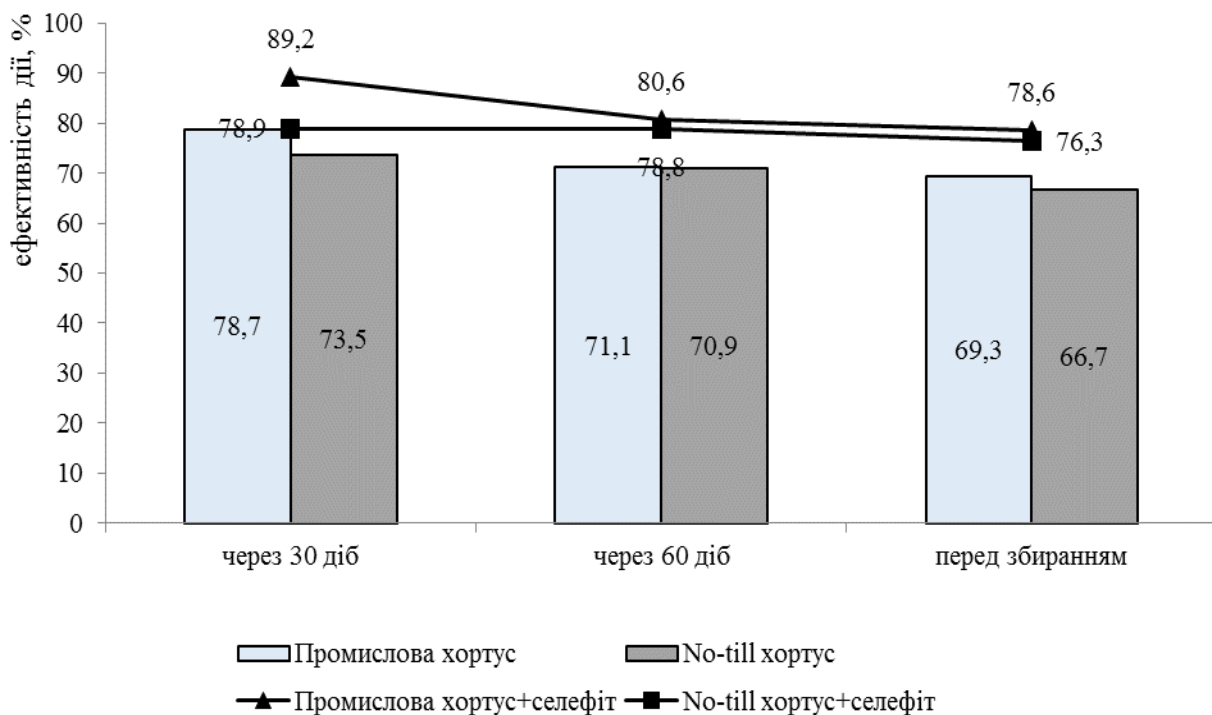
Примітка. Промислова (абк) та *no-till* (абк) – не передбачали застосування гербіцидів в роки досліджень. Промислова та *no-till* передбачали застосування гербіцидів згідно схеми дослідження (табл. 1).

Найбільша кількість насіння була у горизонті 0–10 см за промислової – 35,4 % та за системи *no-till* – 44,2 %. Мінімальне зменшення кількості насіння на 15,1 млн шт./га, відмічено за системи *no-till* у варіанті без заходів контролю

бур'янів, а максимальне на 26,9 млн шт./га за промислової системи землеробства де застосовувалися агротехнічні та хімічні заходи контролю актуальної забур'яненості.

Загальне зменшення запасів насіння за роки досліджень зумовлене ефективним контролюванням забур'яненості, за винятком промислового варіанту, який виключав контроль бур'янів, які повністю достигали та осипалися на поверхню ґрунту. За системи *no-till* у відповідному варіанті відбулося зниження запасів насіння, яке зумовлене наявністю на поверхні ґрунту щільної дернини, а також впливом біотичних та абіотичних чинників.

Встановлено, що за промислової системи землеробства загальний рівень контролю бур'янів ґрунтовими гербіцидами є вищим, порівняно з системою *no-till*. На 30 добу після обприскування найкращі показники ефективної дії були за бакової суміші хортус + селефіт, що за промислової системи були на рівні 89 та 78,9 % за *no-till*. За використання лише хортус ефективність зменшилася на 10,5 % за промислової системи та на 5,4 % за *no-till*. У подальшому ефективність дії ґрунтових гербіцидів за різних систем землеробства зменшувалася.



HP₀₅ A=1,56; B=1,56; AB=2,21

Рис. 3. Загальна ефективність контролю бур'янів на фоні різних систем землеробства, % (середнє за 2012–2014 рр.)

Встановлено, що в агроценозі сої Правобережного Лісостепу України на початкових етапах органогенезу сої формується змішаний тип забур'яненості з перевагою однорічних злакових та дводольних бур'янів. За промислової та системи землеробства *no-till* основні види представлені лободою білою (*Chenopodium album* L.), щирицею звичайною (*Amaranthus retroflexus* L.), плоскухою звичайною (*Echinochloa crus-galli* L.) та мишієм сизим

(*Setaria glauca* L.). Із багаторічних видів були присутні осот рожевий (*Cirsium arvense* L.), берізка польова (*Convolvulus arvensis* L.) та пирій повзучий (*Elytrigia repens* L.). Проте, за системи *no-till* присутня вища чисельність багаторічних бур'янів, а також формується вища рясність інших видів порівняно до промислової системи землеробства.

Встановлено, що через 30 діб після обприскування баковою сумішшю страхових гербіцидів тіфен-s + флагман на фоні різних ґрунтових препаратів отримано найнижчу чисельність бур'янів 6,0 шт./м² за промислової та 7,0 шт./м² за *no-till* систем землеробства (рис. 4).

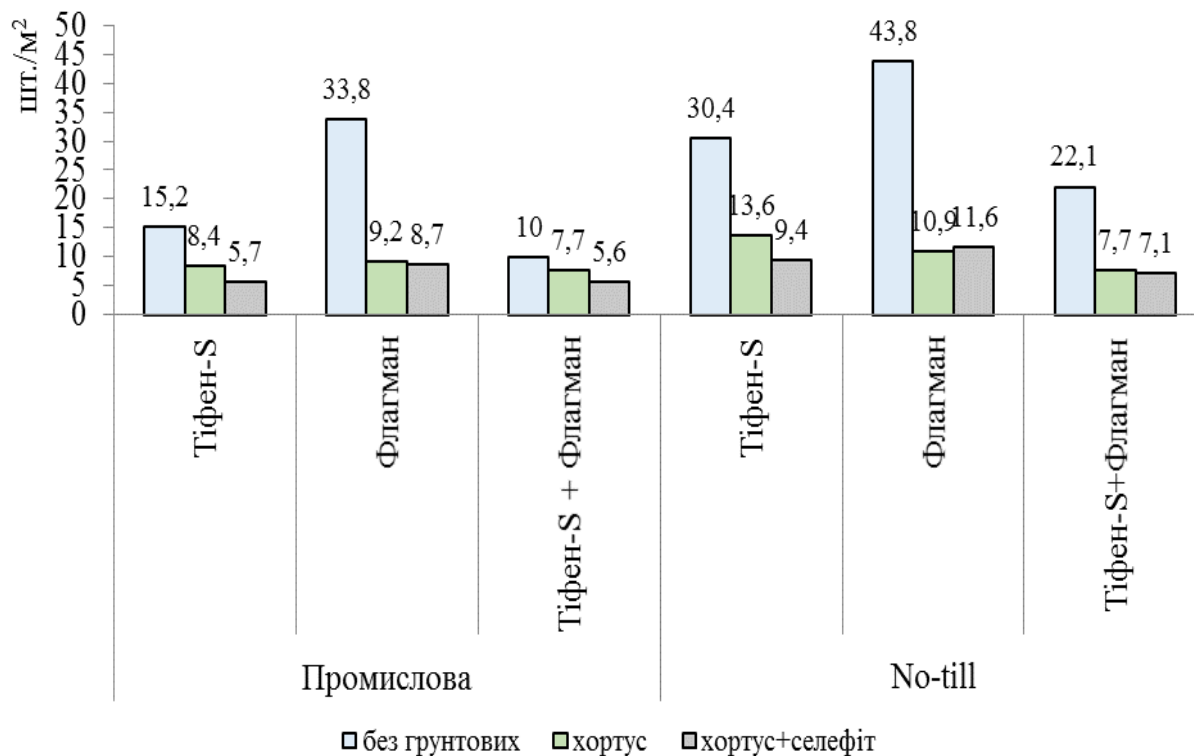


Рис. 4. Рясність бур'янів через 30 діб після обприскування гербіцидами за різних систем землеробства, шт./м² (середнє за 2012–2014 рр.)

Найвищу чисельність бур'янового угруповання відмічено у варіанті без ґрунтових гербіцидів, а за внесення страхового гербіциду флагман бур'янів було на рівні 34 шт./м² за промислової і 44 шт./м² за *no-till* систем землеробства. На час повної стиглості сої чисельність бур'янів значно зменшилася, а на фоні двох ґрунтових гербіцидів з наступною обробкою тіфен-s + флагман вони були відсутні.

За результатами досліджень встановлено, що ефективність дії післясходових гербіцидів на 30 добу після обприскування становила 68,6–90,7 %. Найнижчу ефективність відмічено за використання контактного гербіциду флагман за системи *no-till* на 2,8 %, вища ефективність цього препарату за промислової системи. Гербіцид тіфен-s забезпечив ефективність контролю бур'янів до не обробленого варіанту на рівні 76,3–83,6 % за промислової системи землеробства, за системи *no-till* склав 70,3–79,5 % (рис. 5).

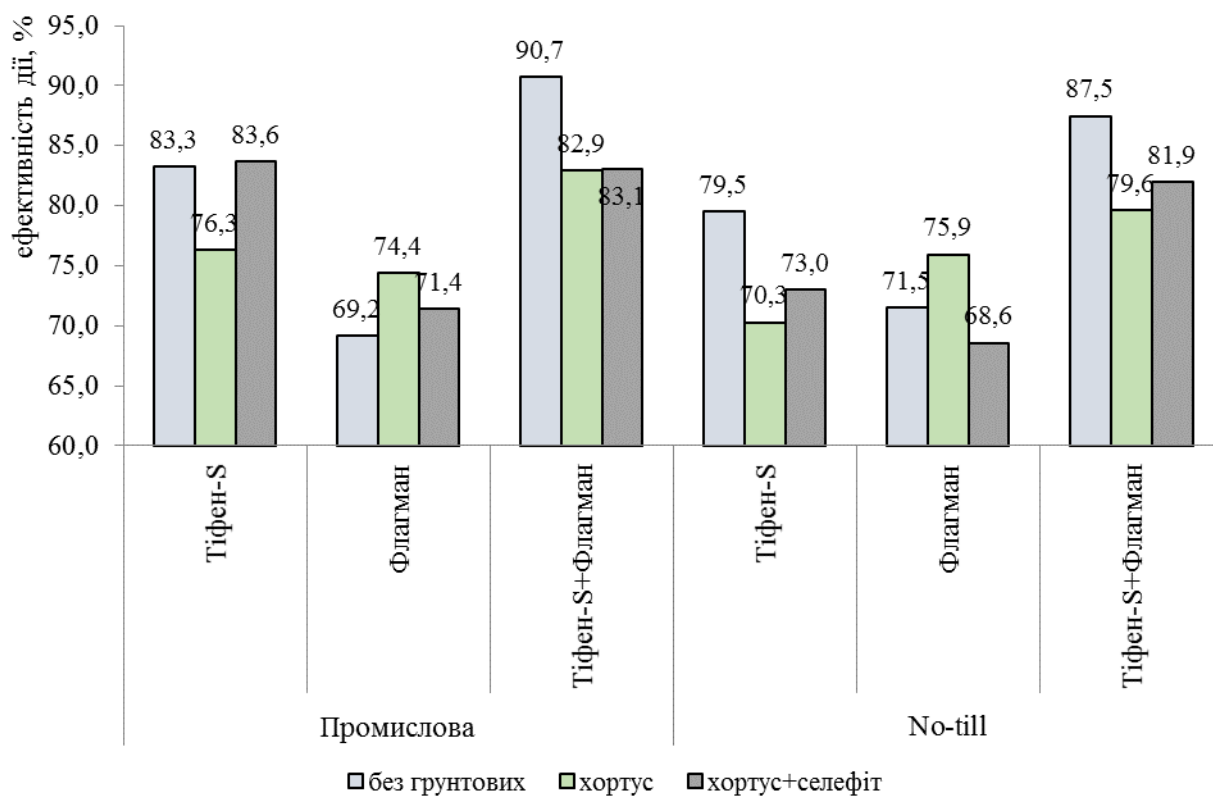


Рис. 5. Ефективність гербіцидів через 30 діб після обприскування за різних систем землеробства, % (середнє за 2012–2014 рр.)

На різних фонах ґрунтових гербіцидів вищу ефективність дії проти дводольних бур'янів відмічено за обприскування баковою композицією тіфен-S + флагман у фазі 1–2 трійчастих листків сої – 79,6–90,7 %. У середньому ефективність дії за промислової системи землеробства отримано на рівні 85,5 %, за *no-till* – 83,0 %. У фазі повної стиглості сої ефективність дії підвищилася до 92,0–96,0 % за обробки тіфен-S, до 90,4–97,3 % за обприскування флагман та до 97,7–100,0 % за обробки посіву сумішшю тіфен-S + флагман. Видовий спектр забур'яненості посівів сої за різних систем землеробства був представлений в основному 21 видом, серед яких найбільш проблемними дводольними були лобода біла (*Chenopodium album* L.), щириця звичайна (*Amaranthus retroflexus* L.), гірчиця польова (*Sinapis arvensis* L.), паслін чорний (*Solanum nigrum* L.), гірчак шорсткий (*Polygonum lapathifolium* L.), берізка польова (*Convolvulus arvensis* L.) та осот рожевий (*Cirsium arvense* L.).

Встановлено, що гербіцид квін стар макс у нормі 0,8 л/га повністю знищував однорічні злакові види бур'янів за роздільного обприскування проти дводольних. Ефективність контролю *Elytrigia repens* L. була дещо нижчою – на рівні 97,0–98,0 %. За сумісного обприскування у баковій суміші із гербіцидом тіфен-S ефективність контролю однорічних злакових бур'янів знижувалася до 90,0–93,0 % залежно від виду. Значне зниження відмічено у контролі *Elytrigia repens* L. – у межах 75,0 %. Сумісне обприскування квін стар макс із гербіцидом флагман, зумовило зниження ефективності контролю до 82,0 % проти *Avena fatua* L. та до 68,0 % проти *Elytrigia repens* L.

Визначено, що сумісна обробка квін стар макс із сумішшю тіфен-s + флагман забезпечила зниження ефективності дії проти однорічних злакових видів на рівні 79,0–83,0 % та лише 60,0 % проти багаторічного виду *Elytrigia repens* L. (рис. 6). За системи землеробства *no-till* отримано ідентичну залежність за сумісного та роздільного обприскування квін стар макс. За сумісної обробки квін стар макс із тіфен-s + флагман ефективність дії проти *Elytrigia repens* L. не перевищувала 58,0 %.

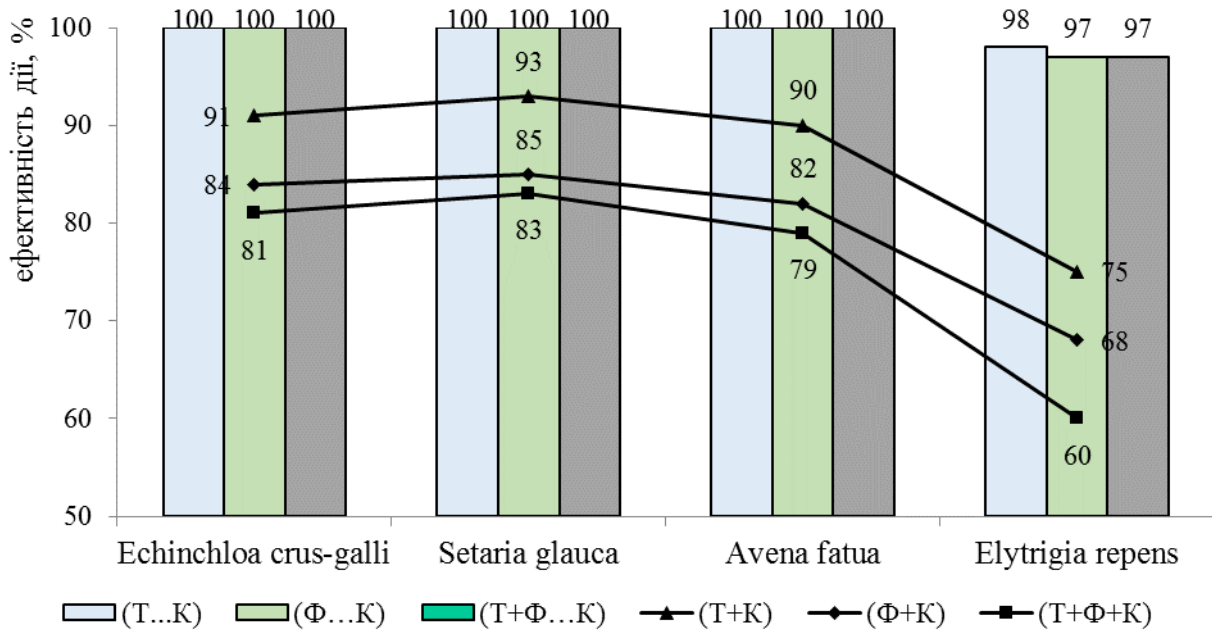


Рис. 6. Ефективність контролю злакових бур'янів за відсутності ґрунтових гербіцидів на фоні промислової системи землеробства через 30 діб після обприскування, % (середнє за 2012–2014 рр.)

Примітка. (Т...К) – тіфен-s, 8 г/га (1–2 трійчастих листки) та квін стар макс, 0,8 л/га (2–3 трійчастих листків); (Ф...К) – флагман, 2,3 л/га (1–2 трійчастих листки) та квін стар макс, 0,8 л/га (2–3 трійчастих листків); (Т+Ф...К) – тіфен-s, 6 г/га + флагман, 2,0 л/га (1–2 трійчастих листки) та квін стар макс, 0,8 л/га (2–3 трійчастих листків); (Т+К) – тіфен-s, 8 г/га + квін стар макс, 0,8 л/га (1–2 трійчастих листки); (Ф+К) – флагман, 2,3 л/га + квін стар макс, 0,8 л/га (1–2 трійчастих листки); (Т+Ф+К) – тіфен-s, 6 г/га + флагман, 2,0 л/га + квін стар макс, 0,8 л/га (1–2 трійчастих листки).

Відмічено, що окрім зниження ефективності контролю злакових бур'янів за використання квін стар макс у сумішах із протидводольними гербіцидами, було отримано зниження ефективності дії і на дводольні види, зокрема лободу білу (*Chenopodium album* L.) на 16,0 %, щирицю звичайну (*Amaranthus retroflexus* L.) – 19,4 %, гірчицю польову (*Sinapis arvensis* L.) – 13,2 %, паслін чорний (*Solanum nigrum* L.) – на 20,5 %, гірчак шорсткий (*Polygonum lapathifolium* L.) – на рівні 18,1 %.

За спостереженнями встановлено, що помітні видимі ознаки опіків на листовій пластинці від гербіциду квін стар макс за сумісного обприскування

як із тіфен-с, так із флагман та тіфен-с + флагман, які проявлялися через 4–5 доби після обприскування.

Облік маси бур'янів, який проводився перед збиранням сої засвідчив, що на контрольному варіанті, де не використовували гербіцидний захист, за системи *no-till* становив 3896,6 г/м², за промислової – 1720,8 г/м². Серед варіантів гербіцидного контролю бур'янів низькою була маса за обробки до появи сходів сої – хортус із наступним обприскуванням у фазі 1–2 трійчастих листки тіфен-с + флагман та роздільна обробка квін стар макс на рівні 8,3–24,2 г/м² залежно від системи землеробства. На варіанті із застосуванням суміші ґрунтових гербіцидів хортус + селефіт бур'яни були відсутні, що дозволило не сформувати вегетативну масу за промислової та *no-till* систем землеробства.

Таким чином, усі варіанти хімічного захисту посівів сої забезпечували ефективне знищення бур'янового компоненту. Нижчу ефективність дії ґрунтових та страхових гербіцидів відмічено за системи землеробства *no-till*.

ВПЛИВ СИСТЕМ ЗЕМЛЕРОБСТВА ТА ЗАБУР'ЯННОСТІ ПОСІВІВ СОЇ НА ЇЇ ПРОДУКТИВНІСТЬ

У фазі бутонізації у рослин сої на контролі (без застосування ґрунтових гербіцидів) загальна чисельність бульбочкових утворень становила 31,2–37,3 шт./рослину залежно від систем землеробства (рис. 7). На варіанті із хортус, 2,5 л/га їх загальна чисельність зменшилася до 17,4–19,8 шт./рослину. У разі зменшення норми витрати хортус до 1,8 л/га та додавання бакового партнера селефіт у нормі 1,8 л/га їх чисельність зросла на 3,6–3,8 шт./рослину порівняно до хортус, 2,5 л/га. Максимальна загальна чисельність бульбочкових утворень збігається із фазою сої цвітіння – початок наливу бобів. Так, 44,3 шт./рослину отримано на варіанті без ґрунтових гербіцидів за системи *no-till*.

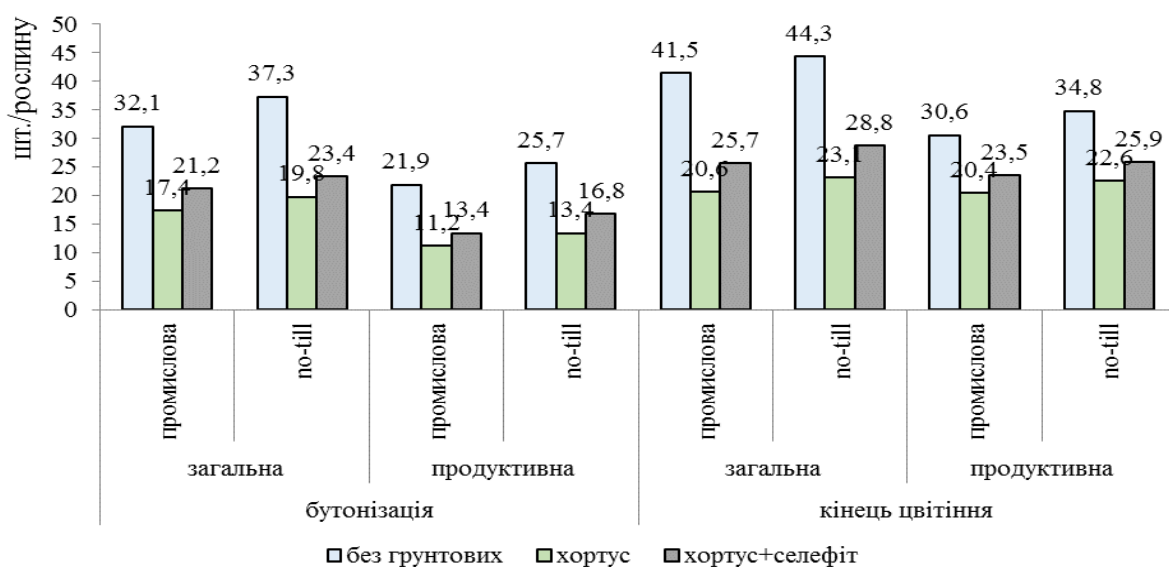


Рис. 7. Динаміка чисельності бульбочкових утворень на коренях сої залежно від систем землеробства та ґрунтових гербіцидів, шт./рослину (середнє за 2012–2014 рр.)

Таким чином, одержані дані в досліді з використанням ґрунтових гербіцидів та їх сумішей свідчать про негативний ефект на симбіотичні взаємовідносини в бобово-ризобіальній системі. Проте, зменшення норм витрати гербіциду хортус та додавання бакового партнера селефіт зменшують цей негативний вплив. Найвищі показники загальної та продуктивної чисельності і маси бульбочкових утворень отримано за системи землеробства *no-till*.

Встановлено, що на варіантах, які не передбачали післясходового хімічного захисту, через високу забур'яненість, значне затінення культури, наростання листової поверхні сої було пригніченим і у фазі цвітіння знаходилось на рівні 35,4 тис. м²/га; під час наливу бобів – 37,6 тис. м²/га за промислової системи та 34,2 і 38,3 тис. м²/га за *no-till*.

За суміші страхових гербіцидів тіфен-s + флагман із послідуочим обприскуванням квін стар макс у фазі цвітіння сої, отримано площу листової поверхні 40,2 тис. м²/га за *no-till* та 41,1 тис. м²/га за промислової системи землеробства. У фазі наливу бобів отримано найвищу площу листової поверхні за системи землеробства *no-till* 45,7 тис. м²/га, а за промислової менше на 1,1 тис. м²/га (рис. 7).

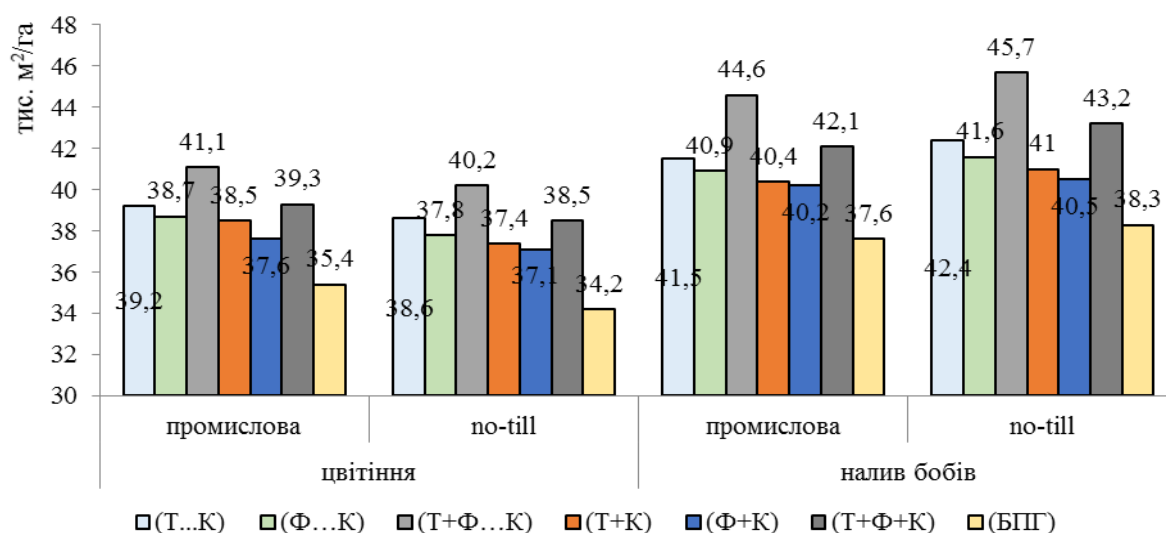


Рис. 8. Площа листової поверхні сої за використання гербіцидів за різних систем землеробства, тис. м²/га. (середнє за 2012–2014 рр.)

Примітка. (Т..К) – тіфен-s, 8 г/га (1–2 трійчастих листки) та квін стар макс, 0,8 л/га (2–3 трійчастих листків); (Ф...К) – флагман, 2,3 л/га (1–2 трійчастих листки) та квін стар макс, 0,8 л/га (2–3 трійчастих листків); (Т+Ф...К) – тіфен-s, 6 г/га + флагман, 2,0 л/га (1–2 трійчастих листки) та квін стар макс, 0,8 л/га (2–3 трійчастих листків); (Т+К) – тіфен-s, 8 г/га + квін стар макс, 0,8 л/га (1–2 трійчастих листки); (Ф+К) – флагман, 2,3 л/га + квін стар макс, 0,8 л/га (1–2 трійчастих листки); (Т+Ф+К) – тіфен-s, 6 г/га + флагман, 2,0 л/га + квін стар макс, 0,8 л/га (1–2 трійчастих листки); (БПГ) – без післясходових гербіцидів.

ВПЛИВ СИСТЕМ ЗЕМЛЕРОБСТВА НА УРОЖАЙНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ ЗЕРНА СОЇ

Встановлено, що вміст сирого протеїну та рослинної олії залежав від досліджених факторів. Так, за вирощування сої без ґрунтових гербіцидів із застосуванням лише страхових, вміст протеїну за промислової системи землеробства складав 36,3–36,9 % та рослинної олії 18,0–18,5 %. За *no-till* системи показники вмісту сирого протеїну отримано у межах 36,3–36,7 % а рослинної олії на рівні 18,0–18,4 %. Найвищий показник протеїну 38,5 % отримано на фоні двох ґрунтових гербіцидів з наступною обробкою у фазі 1–2 трійчастих листків сої баковою сумішшю страхових препаратів за промислової системи, а найвище значення вмісту рослинної олії 19,2 % – на аналогічному фоні за системи землеробства *no-till*.

Відзначено, що вміст сирого протеїну та рослинної олії були вищими на варіантах із використанням бакової суміші ґрунтових гербіцидів хортус + селефіт та післясходової композиції тіфен-с + флагман із роздільним обприскуванням квін стар макс.

Найвищий рівень урожайності отримано за системи землеробства *no-till*. Залежно від варіанту післясходового гербіцидного захисту на фоні двох ґрунтових, урожайність становила 3,22–3,86 т/га. Застосування лише страхових гербіцидів забезпечувало урожайність на рівні 2,29–2,90 т/га за промислової та 2,80–3,61 т/га – за системи землеробства *no-till* (табл. 3).

Таблиця 3

Вплив систем землеробства та гербіцидів на урожайність сої, т/га (середнє за 2012–2014 рр.)

Система землеробства з участю гербіциду суцільної дії та ґрунтових	Застосування страхових гербіцидів	<i>No-till</i>	Промислова
хортус (2,5 л/га)	тіфен-с...квін стар макс	3,46	2,87
	флагман... квін стар макс	3,31	2,71
	тіфен-с + флагман... квін стар макс	3,61	2,90
	тіфен-с + квін стар макс	2,97	2,40
	флагман + квін стар макс	2,80	2,29
	тіфен-с + флагман + квін стар макс	3,27	2,41
	без страхових гербіцидів	2,20	1,65
хортус + селефіт (1,8 л/га + 1,8 л/га)	тіфен-с...квін стар макс	3,74	3,19
	флагман... квін стар макс	3,58	3,05
	тіфен-с + флагман... квін стар макс	3,86	3,37
	тіфен-с + квін стар макс	3,39	2,74
	флагман + квін стар макс	3,22	2,66
	тіфен-с + флагман + квін стар макс	3,61	2,86
	без страхових гербіцидів	2,42	1,93
без ґрунтових гербіцидів	тіфен-с...квін стар макс	3,14	1,97
	флагман... квін стар макс	2,89	1,76
	тіфен-с + флагман... квін стар макс	3,24	2,26
	тіфен-с + квін стар макс	2,76	1,59
	флагман + квін стар макс	2,65	1,47
	тіфен-с + флагман + квін стар макс	2,92	1,89
	без страхових гербіцидів	0,23	1,24
контроль	–	0,04	1,29
НІР ₀₅ Фактор А=0,14; Фактор В=0,53; Фактор АВ=0,75			

Встановлено, що за відсутності гербіцидного захисту за промислової системи землеробства можливо отримати урожайність на рівні 1,24–1,29 т/га. Рівень збереженого урожаю за умови застосування лише одного ґрунтового гербіциду хортус у нормі 2,5 л/га за промислової системи землеробства становив 27,9 % порівняно з контролем, а за обприскування посівів хортус – 1,8 л/га + селефіт, 1,8 л/га на – 49,6 %.

Слід відзначити, що у системі землеробства *no-till* за відсутності гербіцидного захисту можливо отримати лише до 0,04 т/га зерна сої, а в окремі роки урожай взагалі не був сформований.

ЕКОНОМІЧНА ТА ЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ХІМІЧНОГО ЗАХИСТУ СОЇ ВІД БУР'ЯНІВ ЗА РІЗНИХ СИСТЕМ ЗЕМЛЕРОБСТВА

Розрахунок основних економічних показників вирощування сої свідчить, що найбільш рентабельною є система землеробства *no-till* – 109,6–159,2 %, а промислова система – 35,5–101,9 % залежно від варіантів гербіцидного захисту. Високий рівень рентабельності за *no-till* пов'язаний із відсутністю затрат на проведення обробітків ґрунту та вищим рівнем урожайності. Найвищі показники рентабельності отримано за промислової системи землеробства 129,2 % та 180,0 % за *no-till*, де застосовувалися бакова суміш хортус, 1,8 л/га + селефіт, 1,8 л/га до появи сходів сої із наступним обприскуванням у фазі 1–2 трійчастих листків тіфен-с, 6 г/га + флагман, 2,0 л/га та квін стар макс у нормі 0,8 л/га для контролю злакових видів бур'янів.

За коефіцієнтом енергетичної ефективності серед систем землеробства найефективнішою є *no-till* ($K_{ee}=7,0-9,4$). Серед варіантів ґрунтових гербіцидів найбільш ефективно енергія використовувалась за суміші хортус, 1,8 л/га + селефіт, 1,8 л/га на рівні 9,4.

За промислової системи землеробства найменша енергетична ефективність становила на варіанті без застосування ґрунтових гербіцидів ($K_{ee}=1,6$) та ($K_{ee}=2,6$) за бакової суміші хортус, 1,8 л/га + селефіт, 1,8 л/га.

Таким чином, досліджуючи різні варіанти хімічного контролю забур'яненості, найвищі економічні та енергетичні показники отримано за системи землеробства *no-till* за рахунок вищої урожайності та відсутності витрат на обробітки ґрунту.

ВИСНОВКИ

В дисертаційній роботі викладено основні результати експериментальних досліджень, які присвячено оптимізації контролю забур'яненості посівів сої за різних систем землеробства.

1. Промислова система землеробства забезпечує оптимальні показники щільності оброблювального шару ґрунту на період сівби сої – 1,20 г/см³, за *no-till* цей показник був лише сприятливим – 1,27 г/см³. На період повної стиглості насіння сої за промислової системи щільність зростає до 1,29 г/см³, а за *no-till* – 1,32 г/см³.

2. Запаси доступної вологи в метровому шарі ґрунту на період сівби сої за системи *no-till* складала 178,2 мм, за промислової системи – 166,1 мм. На час збирання сої запаси доступної вологи в шарі 0–100 см за системи *no-till* – 80,0 мм, що на 9,0 % перевищувало промислову систему землеробства.

3. Найбільш ефективно використовується ґрунтова волога рослинами сої за внесення двох ґрунтових гербіцидів (хортус, 1,8 л/га + селефіт, 1,8 л/га), де чисельність бур'янів є найменшою, що підтверджує кореляційний зв'язок між водоспоживанням та рівнем забур'яненості.

4. Полицевий обробіток ґрунту за промислової системи землеробства із застосуванням гербіцидів веде до зниження запасів насіння в оброблюваному шарі ґрунту на 8,5 %. За відсутності хімічних заходів контролю актуальної забур'яненості насіннєвий банк за обробітків ґрунту підвищився на 9,4 % та знизився на 9,5 % за *no-till*.

5. За відсутності ґрунтових гербіцидів загальна чисельність бур'янів у перші 30 діб після появи сходів рослин сої за промислової системи землеробства становила 172,0 шт./м², за *no-till* – 166,0 шт./м². На час збирання сої загальний рівень забур'яненості був максимальним і за промислової системи становив 241,0 шт./м², за *no-till* – 249,0 шт./м².

6. Видовий спектр бур'янів у посівах сої за різних систем землеробства був представлений 15 видами, серед яких домінантними видами за системи *no-till* були – *Chenopodium album* L. (20,8 %), *Amaranthus retroflexus* L. (12,9 %), *Echinochloa crus-galli* L. (15,4 %) та *Setaria glauca* L. (9,4 %), та основні субдомінанти – *Convolvulus arvensis* L. (5,9 %) і *Polygonum lapathifolium* L. (4,9 %). За промислової системи землеробства домінантні види були представлені *Chenopodium album* L. (23,0 %), *Amaranthus retroflexus* L. (14,9 %), *Echinochloa crus-galli* L. (19,5 %) та *Setaria glauca* L. (9,0 %), та основні субдомінанти – *Solanum nigrum* L. (6,0 %), *Equisetum arvense* L. (4,5 %) та *Polygonum lapathifolium* L. (4,5 %), хвощ польовий (*Equisetum arvense* L.) за промислової системи є субдомінантом, а за *no-till* супутнім видом.

7. Застосування одного ґрунтового гербіциду хортус, 2,5 л/га за промислової системи землеробства забезпечує загальну біологічну ефективність протягом 30 діб на рівні 78,7 %, за ситеми землеробства *no-till* – 73,5 %. Рівень контролю злакових видів становить 75,6–100 %. За промислової системи землеробства використання бакової суміші гербіцидів хортус, 1,8 л/га + селефіт, 1,8 л/га на 30 добу обліку біологічна ефективність складала 89,2 та 78,9 % за системи *no-till*. Бакова суміш ґрунтових гербіцидів дозволяє одночасно контролювати однорічні злакові та дводольні види бур'янів у посівах сої.

8. Страхові гербіциди тіфен-s, 8 г/га, флагман, 2,3 л/га та суміш тіфен-s, 6 г/га + флагман, 2,0 л/га за промислової системи забезпечували загибель бур'янів на рівні відповідно 81,0 %, 71,6 та 85,6 % упродовж 30 діб після їх внесення, за *no-till* – відповідно 74,2 %, 72,0 та 83,0 %. На період повної стиглості культури ці показники відповідно були на рівні 94,8 %, 94,2 і 98,3 % та 94,3 %, 92,4 та 97,4 %. Найбільш ефективна бакова суміш тіфен-s, 6 г/га +

флагман, 2,0 л/га була проти дводольних, із послідовним обприскуванням квін стар макс, 0,8 л/га проти злакових бур'янів.

9. Сумісне застосування квін стар макс, 0,8 л/га із тіфен-s, 8 г/га, флагман, 2,3 л/га та тіфен-s, 6 г/га + флагман, 2,0 л/га призводило до зниження ефективності дії проти злакових видів на 7–40 % залежно від виду за промислової системи та на 10–42 % за системи *no-till*, зокрема, на такі види: лободу білу (*Chenopodium album* L.) на 16,0 %, щирицю звичайну (*Amaranthus retroflexus* L.) – 19,4 %, гірчицю польову (*Sinapis arvensis* L.) – 13,2 %, паслін чорний (*Solanum nigrum* L.) – на 20,5 %, гірчак шорсткий (*Polygonum lapathifolium* L.) – на рівні 18,1 %.

10. Ґрунтові гербіциди та їх суміші негативно впливають на симбіотичні взаємовідносини в бобово-ризобіальній системі. Найвищі показники чисельності (44,3 шт./рослину) і маси (0,74 г/рослину) бульбочкових утворень отримано за системи землеробства *no-till* на період цвітіння сої.

11. Бакова суміш ґрунтових гербіцидів хортус, 1,8 л/га + селефіт, 1,8 л/га та післясходова композиція тіфен-s, 6 г/га + флагман, 2,0 л/га із роздільним обприскуванням квін стар макс, 0,8 л/га, забезпечили найбільший вміст «сирого» протеїну 38,5 % та рослинної олії 19,2 % у зерні сої.

12. Поєднання ґрунтових та страхових гербіцидів забезпечує найвищі показники приросту та збереженого врожаю порівняно до необробленого варіанту. Величина урожайності варіює залежно від комбінацій ґрунтових та післясходових гербіцидів. Їх поєднання за системи *no-till* забезпечило найвищу біологічну урожайність – 3,86 т/га.

13. Найвищу рентабельність вирощування сої отримано за системи землеробства *no-till* – 180,0 % та 129,2 % за промислової, з умовно чистим доходом відповідно 9183 та 7019 грн.

14. Найвищу енергетичну ефективність контролю забур'яненості посівів сої встановлено за системи землеробства *no-till* – $K_{ee}=11$ та за промислової на рівні $K_{ee}=3,1$.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

У Правобережному Лісостепу України на чорноземах типових малогумусних за вирощування сої доцільно запроваджувати промислову та систему землеробства *no-till*. Для ефективного контролю бур'янів за системи *no-till* до сівби сої необхідно вносити гербіцид суцільної дії гліфовіт у нормі 3,0 л/га. За промислової і системи землеробства *no-till* за змішаного типу забур'яненості вносити бакову суміш досходових гербіцидів селефіт, 1,8 л/га + хортус, 1,8 л/га з наступним обприскуванням післясходовими гербіцидами тіфен-s, 6 г/га + флагман, 2,0 л/га + пар тандем, 0,3 л/га у фазу 1–2 трійчастих листків сої. Для контролювання однорічних та багаторічних злакових бур'янів провести обприскування гербіцидом квін стар макс у нормі 0,8 л/га через 5–7 діб після попередньої обробки.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті у наукових фахових виданнях України:

1. Танчик С. П., Мигловець О. П. Оптимізація контролю забур'яненості посівів сої за різних систем землеробства у Правобережному Лісостепу України. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2015. № 4 (79). С. 22–29. *(Здобувачем опрацьовано літературні джерела, виконано експериментальну частину, проаналізовано одержані результати, написано статтю).*

2. Танчик С. П., Мигловець О. П. Вплив ґрунтових гербіцидів у посівах сої на загальний рівень забур'яненості за різних систем землеробства в Правобережному Лісостепу України. Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків. 2014. Вип. 20. С. 95–100. *(Здобувачем опрацьовано літературні джерела, виконано експериментальну частину, проаналізовано одержані результати, написано статтю).*

3. Мигловець О. П., Мельничук Л. М. Вплив систем землеробства на вміст доступної вологи у ґрунті в посівах сої у Правобережному Лісостепу України. Меліорація і водне господарство. 2014. Вип. 101. С. 34–41. *(Здобувачем опрацьовано літературні джерела, виконано експериментальну частину, проаналізовано одержані результати, написано статтю).*

4. Танчик С. П., Мигловець О. П. Ефективність застосування гербіцидів у посівах сої за різних систем землеробства. Землеробство. 2016. № 2 (91). С. 39–45. *(Здобувачем опрацьовано літературні джерела, виконано експериментальну частину, проаналізовано одержані результати, написано статтю).*

Статті у наукових фахових виданнях України,

включених до міжнародної наукометричної бази даних:

5. Танчик С. П., Мигловець О. П. Вплив систем землеробства на воднофізичні властивості ґрунту та продуктивність сої в Правобережному Лісостепу України. Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України. 2014. № 6 (48). Режим доступу до журналу: http://nd.nubip.edu.ua/2014_6/12.pdf.

Тези наукових доповідей:

6. Танчик С. П., Мигловець О. П. Оптимізація контролю забур'яненості посівів сої за різних систем землеробства в Правобережному Лісостепу України. Захист рослин: наука, освіта, інновації в умовах глобалізації: Міжнародна науково-практична конференція, присвячена 50-річчю заснування факультету захисту рослин, м. Київ, 15–18 жовтня 2012 року: тези доповіді. К., 2012. С. 38–40. *(Здобувачем опрацьовано літературні джерела, отримано й узагальнено експериментальні дані, написано тези).*

7. Мигловець О. П. Оптимізація контролю забур'яненості посівів сої за різних систем землеробства в Правобережному Лісостепу України. Новітні

технології в рослинництві: Міжнародна науково-практична конференція вчених, аспірантів та докторантів, м. Біла Церква, 15–16 травня 2014 року: тези доповіді. Біла Церква, 2014. С. 4–5.

8. Косолап М. П., **Мигловець О. П.** Система хімічного контролю сорняків в агрофітоценозі сої при вирощуванні її по технології *no-till*. Консервативне земледілля: теорія і практика застосування: науково-практична конференція, г. Кишинів, Республіка Молдова, 25 лютого 2015 року: тези доповіді. Кишинів, 2015. С. 14–15. *(Здобувачем опрацьовано літературні джерела, отримано й узагальнено експериментальні дані, написано тези).*

9. Танчик С. П., Косолап М. П., **Мигловець О. П.** Оптимізація контролю забур'яненості посівів сої в Правобережному Лісостепу України. Сучасні проблеми землеробства та удосконалення технологій вирощування сільськогосподарських культур. Спеціальний випуск з нагоди 100-річчя від дня народження В. П. Ступакова, м. Кам'янець-Подільський, 21–22 жовтня 2015 року: тези доповіді. Кам'янець-Подільський, 2015. С. 133–140. *(Здобувачем опрацьовано літературні джерела, отримано й узагальнено експериментальні дані).*

10. **Мигловець О. П.**, Танчик С. П. Оптимізація контролю забур'яненості посівів сої за різних систем землеробства в Правобережному Лісостепу України. Актуальні проблеми наук про життя та природокористування: III Міжнародна науково-практична конференція молодих вчених, м. Київ, 28–31 жовтня 2015 року: тези доповіді. К., 2015. С. 30–31. *(Здобувачем опрацьовано літературні джерела, отримано й узагальнено експериментальні дані, написано тези).*

11. Танчик С. П., **Мигловець О. П.** Оптимізація контролю забур'яненості посівів сої за різних систем землеробства в Правобережному Лісостепу України. Інноваційний розвиток АПК України: проблеми та їх вирішення: Міжнародна науково-практична конференція, присвячена пам'яті декана агрономічного факультету М. Ф. Рибачка, м. Житомир, 19–20 листопада 2015 року: тези доповіді. Житомир, 2015. С. 127–130. *(Здобувачем опрацьовано літературні джерела, отримано й узагальнено експериментальні дані, написано тези).*

12. Мигловець О. П. Оптимізація контролю забур'яненості посівів сої за різних систем землеробства в Правобережному Лісостепу України. 2016: Зернобобові культури та соя для сталого розвитку аграрного виробництва України: Міжнародна наукова конференція, м. Вінниця, 11–12 серпня 2016 року: тези доповіді. Вінниця, 2016. С. 30–31.

АНОТАЦІЯ

Мигловець О. П. Оптимізація контролю забур'яненості посівів сої за різних систем землеробства в умовах Правобережного Лісостепу України. – На правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата сільсько-господарських наук зі спеціальності 06.01.13 «Гербологія. – Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ, 2017.

У дисертації наведено теоретичне обґрунтування та експериментальне розв'язання наукового завдання контролю забур'яненості посівів сої за промислової та *no-till* систем землеробства в умовах Правобережного Лісостепу України. Розкрито вплив систем землеробства на запаси доступної вологи у ґрунті та показники щільності. Встановлено закономірності зміни потенційної забур'яненості оброблювального шару ґрунту. Визначено ефективність дії ґрунтових та страхових гербіцидів на бур'янове угруповання. Встановлено, що видовий спектр забур'яненості посівів сої за різних систем землеробства був представлений 21 видом. З'ясовано доцільність застосування сумісного обприскування гербіцидом квін стар макс із іншими. Встановлено характер формування бульбочкових утворень, наростання листкової поверхні. Досліджено вплив гербіцидів на якісні показники зерна сої та на залишкову кількість пестицидів у вирощеній продукції. Визначено економічну та енергетичну оцінку ефективності вирощування сої за різних систем землеробства та варіантів хімічного захисту сої.

За результатами досліджень розроблено рекомендації із застосуванням гербіцидів за вирощування сої за різних систем землеробства, що дає можливість одержувати стабільну, біокліматично, енергетично і економічно обґрунтовану продуктивність сої.

Ключові слова: *no-till*, бур'яни, забур'яненість, системи землеробства, гербіциди, ефективність, заходи контролю.

АННОТАЦИЯ

Мигловец А. П. Оптимизация контроля засоренности посевов сои при различных системах земледелия в условиях Правобережной Лесостепи Украины. – На правах рукописи.

В диссертации приведены теоретическое обоснование и экспериментальное решение научной проблемы контроля засоренности посевов сои за промышленной и *no-till* систем земледелия в условиях Правобережной Лесостепи Украины.

Изложены результаты исследований по изучению особенностей, распределения семян сорняков в слоях почвы и изменения его численности при различных системах земледелия, эффективность гербицидов, а также их влияния на общую засоренность и основные доминирующие виды в условиях Правобережной Лесостепи Украины.

Исследовано влияние систем земледелия и химического контроля сорняков на ростовые процессы растений сои, а также урожайность и качество зерна. Проведена энергетическая и экономическая оценка мер контроля сорняков при различных системах земледелия.

При промышленной системе земледелия плотность обрабатываемого слоя почвы не превышал $1,3 \text{ г/см}^3$ как на время посева, так и на уборку сои. Несколько уплотненной была почва на время сева сои при системе земледелия *no-till* в слое 0–30 см – $1,27 \text{ г/см}^3$, в период сбора урожая этот показатель увеличился на $0,05 \text{ г/см}^3$ и составил $1,32 \text{ г/см}^3$.

Наивысшие запасы доступной влаги в 0–100 см слое почвы на время посева сои отмечено за *no-till* – 178,2 мм. В то же время, по состоянию на период уборки сои, вследствие снижения испарения с поверхности, высокие показатели запасов влаги в метровом слое становили 88,0 мм за *no-till* и 75,5 мм за промышленной системы земледелия.

По промышленной системе земледелия на варианте, который не предусматривал гербицидной защиты, уровень засоренности увеличился на 26,8 млн шт./га до исходного показателя. Минимальное уменьшение количества семян на 15,1 млн шт./га отмечено по *no-till* на варианте без контроля сорняков, а максимальное на 26,9 млн шт./га по промышленной системе земледелия, где применялись агротехнические и химические меры контроля актуальной засоренности.

Установлено, что по промышленной системе земледелия общий уровень контроля сорняков почвенными гербицидами выше, чем по *no-till*. На 30 сутки после опрыскивания высокие показатели эффективности действия отмечено при баковой смеси хортус + селефит, по промышленной – на уровне 89,2 и 78,9 % по *no-till* системе земледелия.

На разных фонах почвенных гербицидов высокую эффективность действия против двудольных сорняков отмечено при опрыскивании баковой композицией тифен-s + флагман в фазе 1–2 тройничного листа сои – 79,6–90,7 %. В среднем эффективность действия по промышленной системе земледелия получено на уровне 85,5 %, по *no-till* – 83,0 %. В фазе полной спелости сои эффективность действия повысилась до 92,0–96,0 % при тифен-s, до 90,4–97,3 % при флагман и до 97,7–100,0 % при обработке посева смесью тифен-s + флагман.

Наивысшую урожайность в среднем за годы исследований получено по *no-till* системе земледелия – 3,86 т/га и по промышленной системе составляла 3,37 т/га. Экономическая оценка показала, что уровень рентабельности по *no-till* достигает 109,6–159,2 %, а по промышленной системе – 35,5–101,9 % в зависимости от вариантов гербицидной защиты. Самый высокий энергетический коэффициент также наблюдался при *no-till* на уровне 7,0–9,4.

Полученный и обобщенный материал дает возможность рекомендовать в производство в условиях Правобережной Лесостепи Украины на черноземах типичных малогумусных выращивать сою по промышленной и системе земледелия *no-till*. Для эффективного контроля сорняков при системе *no-till* к

сеvu сои необходимо вносить гербицид сплошного действия глифосит в норме 3,0 л/га. По промышленной и системе земледелия *no-till* при смешанном типе засоренности вносить баковую смесь почвенных гербицидов селефит, 1,8 л/га + хортус, 1,8 л/га с последующим опрыскиванием послевсходовыми гербицидами тифен-s, 6 г/га + флагман, 2,0 л/га + пав тандем, 0,3 л/га в фазу 1–2 тройничного листа сои. Для контроля однолетних и многолетних злаковых сорняков провести опрыскивание гербицидом квин стар макс в норме 0,8 л/га.

Ключевые слова: *no-till*, сорняки, засоренность, системы земледелия, гербициды, эффективность, меры контроля.

ANNOTATION

Myhlovets O. P. Optimizing control of weed-infested soybean crops in different farming systems in terms of the Right Bank Forest-Steppe of Ukraine. – The Manuscript.

Thesis for obtaining a scientific degree of candidate of sciences on speciality 06.01.13 Herbology. – National University of Life and Environmental Science of Ukraine, Kyiv, 2017.

The thesis provides a theoretical justification and experimental solving scientific problems controlling weed-infested crops of soybeans for industrial and no-till farming systems in terms of Right-Bank Forest-Steppe Ukraine. Reveals the impact of agriculture on the stocks available soil moisture and density parameters. The regularities of changes in manufacturing potential weed-infested soil. Determined the effectiveness of the soil and insurance herbicides on weeding group. Established that the species spectrum of weed-infested crops of soybean under different farming systems was presented 21 species. It was shown the feasibility of co-spraying herbicide quinn star max with others. The character nodule formation formations growth leaf surface. The effect of herbicides on soybean grain quality indicators and the amount of residual pesticides in locally grown products. Economics determined and energetic rating effective harvesting soybean variety of options farming systems and chemical protection soybeans. According to the research recommendations using herbicides when growing soybean under different farming systems, which makes it possible to obtain a stable, bioclimatic, energy efficiency and cost-based soy.

Key words: *no-till*, weeds, weediness, farming systems, herbicides, efficiency, control measures.