

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

БАБЕНКО АНТОНІНА ІВАНІВНА

УДК 632.51:[631.53.04:633.854.78](477.41)

**ШКОДА СЕГЕТАЛЬНИХ ВИДІВ ТА ОПТИМІЗАЦІЯ КОНТРОЛЮ
ЗАБУР'ЯНЕНОСТІ ПОСІВІВ СОНЯШНИКА
В ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

06.01.13 «Герботологія»

Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата сільськогосподарських наук

Київ – 2020

Дисертацією є кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису

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,
Дніпровський державний
аграрно-економічний університет,
завідувач кафедри загального землеробства
та ґрунтознавства

кандидат сільськогосподарських наук,
старший науковий співробітник
Задорожний Віктор Сергійович,
Інститут кормів та сільського господарства
Поділля НААН,
заступник директора з наукової роботи

Захист відбудеться «09» липня 2020 року о 14⁰⁰ 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 «06» червня 2020 року

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради

О. С. Павлов

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Бур'яни – чинник, який суттєво знижує врожайність, погіршує якість продукції, сприяє поширенню шкідників і хвороб, гальмує впровадження прогресивних технологій, підвищує вартість продукції. Встановлено, що в рільництві, овочівництві, садівництві із-за бур'янів не добирається 25–30 % врожаю, а в багатьох випадках втрати сягають 50 % і більше. Тому актуальною проблемою сучасного сільського господарства є удосконалення існуючих та розроблення нових ефективних заходів регулювання чисельності бур'янів.

Основними знищувальними заходами шкідливої рослинності у посівах сільськогосподарських культур, у тому числі і соняшника, є механічні, фізичні, хімічні та біологічні. Проте, ці заходи і засоби не завжди є ефективними і широкого практичного застосування не знайшли, оскільки часто їх запроваджують окремо, ізольовано один від одного, при цьому мало враховують ґрунтові, кліматичні й екологічні умови кожного господарства. Зниження забур'яненості посівів нижче економічного порогу шкідливості можливе за інтегрованого (комплексного) використання запобіжних, механічних, фізичних, хімічних та біологічних заходів. Цій проблемі присвятили свої наукові розробки такі видатні вітчизняні вчені як І. В. Веселовський, С. І. Матушкін, А. М. Малієнко, Ю. П. Манько, С. П. Танчик, В. М. Жеребко, Ю. І. Ткаліч, В. С. Задорожний та ін.

Отже, виникла об'єктивна необхідність в удосконаленні існуючих і розробленні ефективних, екологічно безпечних заходів і систем захисту посівів соняшника від бур'янів і на цій основі підвищення врожайності.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертацію виконано упродовж 2011–2017 рр. у Національному університеті біоресурсів і природокористування України в рамках державних наукових тем: «Розробити систему захисту посівів від бур'янів за умов органічного землеробства у Лісостепу України» (номер державної реєстрації 0111U003432, 2011–2015 рр.) та «Наукове обґрунтування та розроблення системи енергоощадного екологічного землеробства в Лісостепу України» (номер державної реєстрації 0117U002550, 2017–2019 рр.).

Мета та завдання дослідження. Мета дослідження – встановлення складу бур'янової рослинності на ботанічному рівні, що дозволить спрогнозувати склад і структуру популяцій кожного виду у посівах соняшника і встановити шкідливість та гербокритичні періоди конкурентних відносин найбільш поширених їх видів. На цій основі теоретично обґрунтувати та удосконалити існуючі і розробити нові комплексні заходи і системи контролювання бур'янів у посівах соняшника.

Для досягнення поставленої мети передбачалося виконання таких завдань:

- встановити шкідливість найбільш поширених видів бур'янів та розробити прогноз забур'яненості посівів соняшника;
- встановити гербокритичні періоди конкурентних відносин між рослинами соняшника і бур'янами;

- вивчити вплив забур'яненості на ріст, розвиток, продуктивність культурних рослин і якість насіння соняшника;
- встановити механізм утворення потенційної та актуальної забур'яненості посівів соняшника;
- встановити протибур'янову ефективність систем основного обробітку ґрунту за вирощування соняшника та вплив цих систем на окремі елементи родючості ґрунту;
- дослідити ефективність стрічкового внесення гербіцидів у поєднанні з механічними заходами по догляду за посівами;
- визначити вплив заходів контролювання забур'яненості посівів на урожайність та якість насіння соняшника;
- дати економічну й енергетичну оцінку заходів захисту посівів соняшника від бур'янів.

Об'єкт дослідження – процес формування видового та чисельного складу бур'янів у агроценозі соняшника, регулювання поширення і шкідливості бур'янів у посівах соняшника за допомогою основного обробітку ґрунту та заходів догляду за посівами.

Предмет дослідження – культурні рослини соняшника, видовий склад бур'янів, потенційна та актуальна забур'яненість, системи основного обробітку ґрунту та заходи по догляду за посівами, агротехнічні та хімічні засоби контролю бур'янів, продуктивність соняшника в Правобережному Лісостепу України.

Методи дослідження. У процесі виконання роботи застосовували загальнонаукові (спостереження, аналіз, синтез), польові (оцінка ефективності способів обробітку ґрунту та біологічної ефективності гербіцидів) і лабораторні (визначення водного та поживного режимів, урожайність та якість насіння соняшника) методи. Для встановлення достовірної різниці між варіантами досліду, який ґрунтується на принципах єдиної логічної різниці, доцільності і точності результатів основним методом дослідження був польовий, для статистичної оцінки отриманих результатів використовувалися дисперсійний та кореляційний методи аналізу.

Наукова новизна одержаних результатів. Вперше встановлено шкідливість доміантних видів бур'янів у посівах соняшника та його конкурентоздатність. Визначено гербокритичний період конкурентних відносин між рослинами соняшника і бур'янами. На основі удосконалення прогнозу забур'яненості визначено еколого-економічні пороги застосування гербіцидів у посівах соняшника.

Теоретично обґрунтовано і практично встановлено вплив різних систем основного обробітку ґрунту на потенційну та актуальну забур'яненість посівів соняшника.

Досліджено ефективність комплексного використання агротехнічних заходів догляду за посівами та стрічкове внесення гербіцидів у посівах соняшника.

Практичне значення одержаних результатів. На основі встановлення гербокритичних періодів конкурентних відносин між рослинами соняшника

і бур'янами розроблено комплексні агроекологічні заходи і системи зниження забур'яненості нижче еколого-економічного порогу шкідливості. Це забезпечить урожайність соняшника адекватну біокліматичному потенціалу зони, істотному зниженню енергетичних витрат та екологічну безпеку вирощеної продукції і довкілля.

Встановлено вплив різних систем основного обробітку ґрунту на потенційну та актуальну забур'яненість посівів соняшника.

Встановлено високу протибур'янову ефективність стрічкового внесення гербіцидів у поєднанні з механічними заходами – досходове і післясходове боронування посівів у фазі «білої ниточки» бур'янів, два міжрядних обробітки з підгортанням рослин у рядку.

Особистий внесок здобувача. Здобувачеві належить формування концепції і програми досліджень, вибір і обґрунтування напрямів роботи, планування експериментів та їх проведення у польових і лабораторних умовах, аналіз і наукове трактування результатів, викладення матеріалів у публікаціях. Всі етапи науково-дослідних робіт проведено особисто автором або за її безпосередньої участі – визначення стану проблеми, що потребує вирішення, розроблення робочих програм експериментів, обґрунтування висновків і рекомендацій виробництву, проведення виробничої перевірки і впровадження розробок у практику агропромислового виробництва. З наукових праць, опублікованих у співавторстві, у роботі використано лише ті ідеї та положення, що є результатом особистої роботи здобувача.

Апробація результатів досліджень. Основні положення дисертації оприлюднено й обговорено на 10 та 11 науково-методичних конференціях Українського наукового товариства гербологів «Стреси і можливості їх використання в системах контролювання бур'янів» (м. Київ, 2016 р., 2018 р.); Міжнародній науково-практичній відео-онлайн конференції «Інновації в освіті, в науці та виробництві» (м. Мукачево, 2017 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Цілі сталого розвитку третього тисячоліття: виклики для університетів наук про життя» (м. Київ, 2018 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Актуальні проблеми розвитку аграрної освіти і науки та підвищення ефективності агропромислового виробництва» (м. Одеса, 2018 р.); II Всеукраїнській науково-практичній конференції «Органічне агровиробництво: освіта і наука» (м. Київ, 2019 р.).

Публікації. За темою дисертації опубліковано 12 наукових праць, з яких стаття у науковому фаховому виданні України, 5 статей у наукових фахових виданнях України, включених до міжнародних наукометричних баз даних, 3 науково-методичні рекомендації, 3 тези наукових доповідей.

Структура та обсяг дисертації. Дисертація складається з анотацій, вступу, 6 розділів, висновків, рекомендацій виробництву, списку використаних джерел та додатків. Загальний обсяг дисертації становить 161 сторінку. Робота містить 27 таблиць та 6 рисунків. Список використаної літератури містить 288 джерел, з яких 32 латиницею.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

СТАН ВИВЧЕННЯ ПРОБЛЕМИ ТА ОБГРУНТУВАННЯ

ВИБРАНОВОГО НАПРЯМУ ДОСЛІДЖЕНЬ

(огляд літератури)

У розділі подано огляд наукової літератури з питання сучасного стану забур'яненості соняшника. Еволюція бур'янів пов'язана з розвитком землеробства, з вирощуванням культурних рослин і є продуктом землеробської діяльності людини. На сучасному етапі розвитку землеробства захист культурних рослин від дикоростучих є обов'язковим зменшенням їх кількості у агроценозах до безпечного для сільськогосподарських культур, у тому числі соняшника, рівня, а не повного їх знищення. Отже, актуальним для України є розроблення та впровадження у виробництво інтегрованої системи захисту культурних рослин від бур'янів. Система повинна ґрунтуватися на раціональному використанні існуючих, розробленні та впровадженні нових заходів і засобів захисту, спрямована на зменшення кількості бур'янів на рівні нижче економічного порогу шкідливості. Найбільшого ефекту в регулюванні чисельності і шкідливості бур'янів можливо досягти за комплексного використання агротехнічних і хімічних заходів і засобів.

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження виконано в стаціонарному польовому досліді Навчально-науково-інноваційного центру агротехнологій ТОВ «Агрофірма Колос» (с. Пустоварівка Сквирського району Київської області) упродовж 2011–2014 рр. Виробничу перевірку проведено у господарствах Київської та Вінницької областях різних форм власності упродовж 2014–2019 рр.

Ґрунтовий покрив дослідних ділянок – чорнозем типовий малогумусний крупнопилувато-середньосуглинковий, що залягає на лесі з вмістом гумусу в оброблюваному шарі 4,5 %, рН сольове – 6,8–7,3. Вміст доступних форм азоту складає – 35–39 мг/кг ґрунту, рухомого фосфору (за Мачигінім) – 52–57 мг/кг і рухомого калію (за Мачигінім) – 233–270 мг/кг ґрунту. За своїм складом і властивостями ґрунти цілком придатні для вирощування соняшника.

Клімат Правобережного Лісостепу України – помірно континентальний. За багаторічними даними середньорічна температура повітря складає 9,5 °С, сума активних температур за вегетаційний період коливається у межах 2844–2944 °С, тривалість періоду з середньою добовою температурою повітря > 10 °С складає 185 днів. За багаторічними даними річна сума опадів складає 540 мм і варіює від 350 до 670 мм, відносна вологість повітря – 78 %. Розподіл опадів протягом року відбувається нерівномірно – близько 40 % випадає у літній період, навесні та взимку – до 25 %, восени – до 35 % від річної суми опадів, що вказує на континентальний тип їхнього розподілу.

Метрологічні умови в роки досліджень були досить контрастними, про що свідчать значні відхилення від середньо багаторічних показників за кількістю опадів та середньорічною температурою повітря. Розрахункові коефіцієнти істотності (K_i) відхилень кількості атмосферних опадів від середньо-

багаторічних значень свідчать про істотну посушливість умов 2015 р. ($K_i = -1,52$) та 2017 р. ($K_i = -1,01$). Перезволоженими умови були в 2011 р. ($K_i = 1,26$); 2012 р. ($K_i = 1,48$); 2013 р. ($K_i = 2,98$) та 2014 р. ($K_i = 1,86$). Екстремальними були погодні умови червня і липня 2011 р., серпня 2012 р., вересня 2013 р., травня 2014 р. і 2016 р. та жовтня 2016 р. Значення K_i у ці місяці вказує на нетиповість погодних умов. За сумою активних температур умови років досліджень виявилися типовими ($K_i = \leq \pm 1$). Істотно холодними, порівняно з середньо-багаторічними, були 2013 р. та 2014 р., спекотними – 2016 р. та 2017 р. ($K_i = \pm 1-2$). Проте, ці відхилення суттєвого впливу на продуктивність соняшника не мали.

Дослід 1. Упродовж 2011–2014 рр. було проведено дослідження зі встановлення впливу забур'яненості посівів на ріст, розвиток і урожайність соняшнику, а також встановлення критичного періоду конкурентних відносин культури з бур'янами. Гібрид соняшника в досліді – Торіно, тривалість вегетаційного періоду 113–115 днів. Посівна ділянка – 50 м², облікова – 30 м². Повторність чотириразова. Розміщення варіантів – рендомізоване.

Дослідження проводили за такою схемою:

1. Увесь період вирощування соняшника без конкуренції з боку бур'янів (контроль).
2. Вирощування соняшника з бур'янами 20 днів після з'явлення сходів.
3. Вирощування соняшника з бур'янами 30 днів після з'явлення сходів.
4. Вирощування соняшника з бур'янами 40 днів після з'явлення сходів.
5. Вирощування соняшника з бур'янами 50 днів після з'явлення сходів.
6. Вирощування соняшника з бур'янами 60 днів після з'явлення сходів.
7. Увесь період вирощування соняшника при конкуренції з боку бур'янів (контроль).
8. Вирощування соняшника без бур'янів 20 днів після з'явлення сходів.
9. Вирощування соняшника без бур'янів 30 днів після з'явлення сходів.
10. Вирощування соняшника без бур'янів 40 днів після з'явлення сходів.
11. Вирощування соняшника без бур'янів 50 днів після з'явлення сходів.
12. Вирощування соняшника без бур'янів 60 днів після з'явлення сходів.

Дослід 2. З метою удосконалення існуючих та розроблення нових екологічно безпечних заходів і систем захисту посівів соняшника від бур'янів і на цій основі підвищення врожайності упродовж 2011–2014 рр. було проведено дослідження у стаціонарному двофакторному польовому досліді за такою схемою:

Фактор А – система основного обробітку ґрунту:

1. Полицевий (оранка) на 25–27 см (контроль)
2. Безполицевий (АГР-1,7) на 25–27 см
3. Безполицевий (БДТ-3) на 12–14 см
4. Безполицевий (БДТ-3) на 6–8 см

Фактор В – система ґрунтового та післясходового внесення гербіцидів, система обробітку ґрунту по догляду за посівами:

1. Без гербіцидів і механізованих прополювань (контроль)
2. Механізоване та ручне прополювання

3. Харнес – 2,0 л/га
4. Фюзілад форте – 1,5 л/га
5. Харнес – 2,0 л/га + Фюзілад форте – 1,5 л/га
6. Механізований
7. Комбінований.

Система післяпосівного (по догляду за посівами) обробітку ґрунту у варіантах дослідів (фактор В) передбачала проведення таких заходів:

1. Без гербіцидів і механічних прополювань (контроль) – після сівби соняшника не проводили ніяких агротехнічних (механічних) заходів.

2. Механізоване та ручне прополювання – одне досходове та одне післясходове боронування, два міжрядних обробітки та ручне прополювання у рядках соняшника.

3. Харнес – 2,0 л/га – препарат вносили перед сівбою соняшника.

4. Фюзілад форте – 1,5 л/га – препарат вносили по вегетуючій культурі у фазу 2–4 листків у малорічних та за висоти 10–15 см багаторічних злакових бур'янів.

5. Харнес – 2,0 л/га – препарат вносили перед сівбою соняшника. Фюзілад форте – 1,5 л/га – препарат вносили по вегетуючій культурі у фазі 2–4 листків у малорічних та за висоти 10–15 см багаторічних злакових бур'янів.

6. Механізований догляд за посівами – одне досходове та одне післясходове боронування, два міжрядних обробітки.

7. Комбінований – одне досходове та одне післясходове боронування зубовими боронами у фазу «білої ниточки» бур'янів, Фюзілад форте вносили у фазу 2–4 листків у малорічних та за висоти 10–15 см багаторічних злакових бур'янів у нормі 0,5 л/га стрічкою шириною до 15 см + два міжрядних обробітки з підгортанням рослин у рядку.

Варіанти стаціонарного двофакторного польового дослідів розміщені методом розщеплених ділянок. Повторення варіантів – чотириразове, розміщення ділянок – систематичне. Посівна площа ділянок першого порядку, на яких здійснюють варіанти основної обробітки ґрунту, становить 400 м² (10×40 м), облікова 342 м² (9×38 м). Ділянки другого порядку, на яких досліджували відповідні системи захисту посівів соняшника від бур'янів, мають посівну площу 57 м² (10×5,7 м), облікову – 50,3 м² (9,5×5,3 м).

Для досягнення поставленої мети і завдань згідно програми досліджень проведено такі обліки, спостереження та аналізи: будову оброблювального шару ґрунту проводили за методикою М. А. Качинського та згідно ДСТУ ISO 11272:2001. Проби ґрунту відбирали з шарів 0–10 см; 10–20; 20–30 см перед сівбою культури та перед збиранням урожаю соняшника. Запаси доступної вологи в ґрунті в шарі 0–100 см визначали термостатно-ваговим методом. Середню наважку висушували в термостаті за температури 105 °С (ДСТУ ISO 16586:2005). Вміст доступної вологи визначали перед сівбою та в період збирання врожаю. Вміст азоту, що легко гідролізується, визначали іонселективним електродом іонометру И-160 М згідно ДСТУ ISO 4729:2007 в шарах ґрунту 0–10 см; 10–20; 20–30 см на початку вегетації культури

і в період збирання врожаю. Вміст рухомого фосфору визначали за Масловою (ГОСТ 26210-91) у шарах ґрунту 0–10 см; 10–20 і 20–30 см на початку вегетації культури і в період збирання врожаю. Потенційну засміченість ґрунту визначали механічним способом із середнього зразка масою 500 г методом відмивання через сито з діаметром отворів 0,25 мм. Підрахунок фізично виповненого насіння здійснювали на білому папері. Актуальну забур'яненість посівів соняшника визначали на фіксованих майданчиках площею 1,0 м² на початку вегетації кількісним, а у період цвітіння і збирання врожаю – кількісно-ваговим методом у чотириразовій повторності. Динаміку появи сходів бур'янів проводили через кожні 10 днів, починаючи з періоду сівби соняшника, на фіксованих майданчиках площею 1,0 м² у чотириразовій повторності. Схожість насіння бур'янів визначали в лабораторних умовах за методикою П. В. Сапанкевича пророщуванням 50–100 насінин у чашках Петрі на трьохшаровому фільтрувальному папері змоченому дистильованою водою. Пророщування відбувалося протягом 30 діб за температури 15–18 °С – 16 год, а 25–28 °С – 8 год. Життєздатне насіння, яке не проросло, визначали підрахунком після його обробки 1 % розчином 2, 3, 5-трифенілтетразолію хлористого протягом 16 год. Фази розвитку рослин соняшника визначали за шкалою ВВСН, де ВВСН 9–10 – сходи (сім'ядолі повністю розгорнуті); ВВСН 14–16 – 4–6 листків; ВВСН 39–59 – 10 листків – кінець бутонізації; ВВСН 61–79 – цвітіння – молочна стиглість; ВВСН 81–86 – пожовтіння кошиків (початок дозрівання); ВВСН 89–91 – повна стиглість (бурий кошик). Передзбиральну вологість насіння визначали вологоміром Wile 65. Облік урожаю проводили поділянково, обмолочуючи комбайном «Samro» у фазу повної стиглості насіння. Статистичний аналіз результатів досліджень проводили за кореляційними та регресійними зв'язками, багатофакторним дисперсійним методом, обчислення проводили з використанням прикладних комп'ютерних програм «MS Excel» та «STATISTICA 10».

РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

БІОЛОГІЧНІ ПЕРЕДУМОВИ ЗАБУР'ЯНЕНОСТІ АГРОЦЕНОЗУ СОНЯШНИКУ

Видова різноманітність бур'янової рослинності у посівах соняшника сформувалася під впливом кліматичних і ґрунтових умов, антропогенних факторів та їх взаємодії. Домінуючим типом забур'яненості є малорічний, в середньому за роки досліджень вони становили 94 %, решта (6 %) займали багаторічні коренепаросткові (осот рожевий та берізка польова) та кореневищні (пирій повзучий). Серед малорічних основну питому масу (69 %) займали ярі – лобода біла, плоскуха звичайна та щиріця звичайна.

Ріст соняшника відзначається великою нерівномірністю. Фенологічні спостереження засвідчили, що до утворення 2–3 пар листків (перші 15–20 днів після з'явлення сходів) темпи приросту культурних рослин у висоту не високі – 0,3–0,5 см за добу. У цей період головний корінь, що утворюється із зародкового

корінця, інтенсивно росте у глиб, випереджаючи ріст стебла у 2,7–3,0 рази. Потім, приріст стебла підвищується і досягає максимуму (3–5 см за добу) у період від утворення кошика до цвітіння. У фазу цвітіння ріст у висоту сповільнюється і в кінці цвітіння припиняється. Тому, при сівбі соняшника широкорядним способом і повільним ростом у початковий період культурні рослини практично не борються з бур'яною рослинністю і не здатні конкурувати з нею за фактори життя. Упродовж 2011–2013 рр. було проведено дослідження із встановлення впливу бур'янів на ріст, розвиток і урожайність насіння соняшника, а також встановлення критичного періоду конкурентних відносин культури з бур'янами. Встановлено, що максимальний урожай насіння соняшника одержано на ділянках, де увесь період вирощування культурні рослини не мали конкуренції за фактори життя з боку бур'янів. У середньому за три роки він становив 4,3 т/га. Найменша урожайність одержана у варіанті, де культурні рослини увесь період вегетації конкурували з бур'янами за фактори життя. На цих ділянках нараховувалося 97 шт./м² бур'янів, сира надземна маса яких становила 2131 г/м² і урожайність насіння формувалася на рівні 1,4 т/га, що на 2,9 т/га, або на 67 % нижча, ніж у варіанті без конкуренції з боку бур'янів. Це свідчить про те, що рослини соняшника слабо конкурують з бур'янами за фактори життя.

У варіантах, де соняшник конкурував з бур'янами певний період вегетації, кількість і маса бур'янів залежали від тривалості конкуренції. Найменше бур'янів, 25 шт./м² при сирій надземній масі у 307 г/м², було у варіанті, де їх видаляли протягом 60 днів після появи сходів, зниження урожайності відбулося лише на 0,4 т/га, або 9 %. Сходи другої і третьої хвилі бур'янів, у цьому варіанті, не змогли конкурувати з добре розвинутими рослинами соняшника. Звідси, для отримання високих і сталих врожаїв соняшника посіви мають бути чистими від бур'янів упродовж перших 50–60 днів. Найбільш суттєво на урожайність соняшника впливають бур'яни, коли вони присутні перші 60 днів після з'явлення сходів культури. Це зниження було від 11 (присутності бур'янів у посівах була 20 днів після сходів культури) до 41 % (присутності бур'янів у посівах була 60 днів). Це підтверджує, що культура у початковий період має низькі темпи приросту, повільно формує площу листя і не здатна в цей період конкурувати з бур'янами за фактори життя. Отже, чим триваліший період конкуренції культурних рослин з бур'янами, тим кількість і маса їх збільшується, а врожайність знижується.

У гербології часто спостерігається явище реверсії, коли соняшник сильніше пригнічується меншою кількістю бур'янів. Встановлено, що 8–10 шт./м² добре розвинених рослин лободи білої сильніше пригнічує соняшник, ніж 30–50 шт./м² помірно розвинених. Тому, при розрахунку коефіцієнта шкодочинності доцільно брати масу бур'янів, а не їх кількість. Кореляційний аналіз даних між кількістю бур'янів і урожайністю свідчить, що між ними діє обернена залежність. Маса бур'янів сильніше впливає на зниження врожайності соняшника, ніж їх кількість. Чим довший період конкуренції рослин соняшника з бур'янами за фактори життя, тим втрати врожаю збільшуються, а якість насіння погіршується, і навпаки.

Таблиця 1

**Вплив забур'яненості на урожайність насіння соняшника
за різної тривалості конкурентних відносин (середнє за 2011–2013 рр.)**

Варіант досліджу	Кількість бур'янів, шт./м ²				Маса бур'янів, г/м ²	Урожайність, т/га	Зниження врожайності	
	всього	малорічних					т/га	%
		односім'ядольних	двосім'ядольних	багаторічних				
Увесь період вирощування соняшника без конкуренції з боку бур'янів (контроль)	–	–	–	–		4,3	–	–39
Вирощування соняшника з бур'янами 20 днів після з'явлення сходів	39	19	17	3	309	3,8	0,5	11
Вирощування соняшника з бур'янами 30 днів після з'явлення сходів	43	22	16	5	687	3,5	0,8	19
Вирощування соняшника з бур'янами 40 днів після з'явлення сходів	59	31	24	4	931	3,3	1,0	23
Вирощування соняшника з бур'янами 50 днів після з'явлення сходів	67	39	21	7	1216	2,9	1,4	33
Вирощування соняшника з бур'янами 60 днів після з'явлення сходів	71	43	23	5	1789	2,5	1,8	41
Увесь період вирощування соняшника при конкуренції з боку бур'янів (контроль)	97	53	38	6	2135	1,4	2,9	67
Вирощування соняшника без бур'янами 20 днів після з'явлення сходів	47	29	13	5	1231	2,8	1,5	36
Вирощування соняшника без бур'янами 30 днів після з'явлення сходів	39	21	14	4	956	3,1	1,2	29
Вирощування соняшника без бур'янами 40 днів після з'явлення сходів	31	17	11	3	772	3,4	0,9	20
Вирощування соняшника без бур'янами 50 днів після з'явлення сходів	27	13	11	3	543	3,6	0,7	17
Вирощування соняшника без бур'янами 60 днів після з'явлення сходів	25	14	9	2	307	3,9	0,4	9
НІР _{0,5} , т/га								

Одним із критеріїв розроблення та впровадження ефективних заходів захисту посівів соняшника від бур'янів має бути критичний період конкурентних відносин. У Правобережному Лісостепу України критичний період конкурентних відносин між соняшником і бур'янами залежить від рівня забур'яненості й біологічних особливостей культури, особливо тривалості вегетаційного періоду гібриду. На межі 35–40 днів настає критичний момент конкурентних відносин. Звідси, посіви соняшника повинні бути чистими від бур'янів з початку появи сходів і до 60–70-денного періоду вегетації. Упродовж критичного періоду конкурентних відносин настає критичний момент, тобто час, починаючи з якого посіви соняшника різко знижують свою продуктивність із-за присутності бур'янового компоненту агроценозу і, навпаки, урожайність підвищується тоді, коли конкуренція бур'янів буде ліквідована.

ПРОТИБУР'ЯНОВА ЕФЕКТИВНІСТЬ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ТА ДОГЛЯДУ ЗА ПОСІВАМИ СОНЯШНИКА

У системі інтегрованого захисту посівів від бур'янів надзвичайна роль належить раціональному обробітку ґрунту. Дослідженнями встановлено, що різні системи основного обробітку ґрунту суттєво впливають на зміну потенційної забур'яненості ріллі і розподіл насіння бур'янів у оброблювальному шарі ґрунту (табл. 2, рис. 1).

Таблиця 2

Вміст фізично повноцінного насіння бур'янів в оброблювальному шарі ґрунту залежно від систем основного обробітку ґрунту, середнє за 2011–2014 рр.

Варіант основного обробітку ґрунту	Шар ґрунту, см	Період відбору зразків					
		Після збирання попередника		Після проведення основного обробітку ґрунту		Перед сівбою соняшника	
		млн шт./га	± до контролю, %	млн шт./га	± до контролю, %	млн шт./га	± до контролю, %
Полицевий (оранка) на 25–27 см (контроль)	0–10	197	–	93	–	77	–
	10–20	133	–	137	–	131	–
	20–30	107	–	161	–	145	–
	0–30	437	–	391	–	353	–
Безполицевий (АГР-1,7) на 25–27 см	0–10	203	+3	186	+100	167	+117
	10–20	136	+2	118	–14	108	–18
	20–30	112	+5	99	–39	87	–40
	0–0	451	+3	403	+3	362	+3
Безполицевий (БДТ-3) на 12–14 см	0–10	189	–4	193	+107	159	+106
	10–20	140	+5	108	–21	115	–12
	20–30	103	–4	97	–40	91	–37
	0–30	432	–1	398	+2	365	+3
Безполицевий (БДТ-3) на 6–8 см	0–10	198	0	204	+119	168	+118
	10–20	134	+1	115	–16	117	–11
	20–30	109	+2	88	–45	81	–44
	0–30	414	–5	407	+4	366	+4

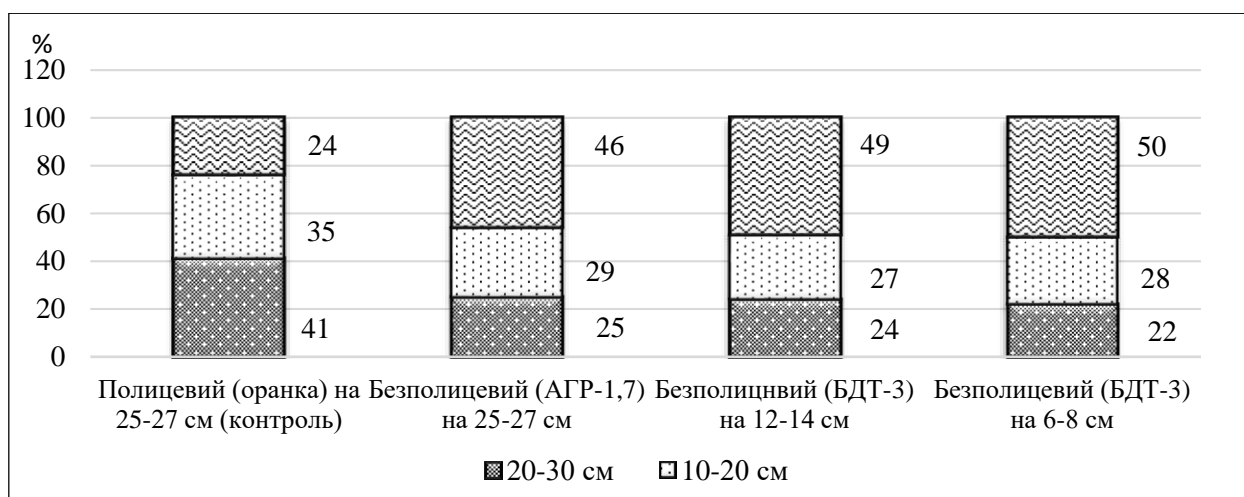


Рис. 1. Пошаровий розподіл насіння бур'янів залежно від систем основного обробітки ґрунту (після проведення основного обробітки, середнє за 2011–2014 рр.)

За проведення глибокої оранки близько 41 % насіння бур'янів засмічує шар ґрунту 20–30 см, 35 % – 10–20 і 24 % – шар 0–10 см. За проведення поверхневого обробітку ґрунту важкою дисковою бороною близько 50 % насіння бур'янів знаходиться в шарі ґрунту 0–10 см і лише 22 % в шарі 20–30 см. Зі збільшенням глибини обробітку дисковою бороною (мілкий обробіток на 12–14 см) частина насіння бур'янів переміщується в нижні шари ґрунту і в 0–10 см шарі його накопичується близько 49 %, а 51 % розміщується в шарі 10–30 см. За глибокого безполицевого обробітку ґрунту спостерігається деяке зменшення кількості насіння бур'янів у верхньому шарі порівняно з поверхневим обробітком (рис. 2).

Отже, безполицевий обробіток ґрунту, особливо мілкий і поверхневий, проводять до підвищення засміченості 0–10 см шару ґрунту в 1,2–1,4 раза, порівняно з контролем, при цьому загальна кількість насіння бур'янів в оброблювальному шарі ґрунту лишається на рівні контролю.

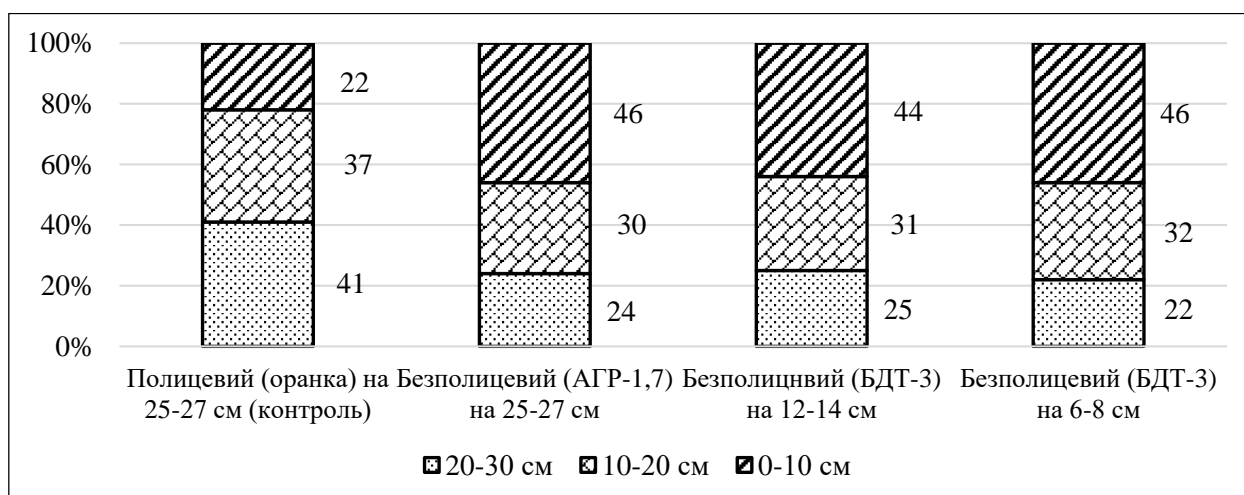


Рис. 2. Пошаровий розподіл насіння бур'янів залежно від систем обробітку ґрунту (перед сівбою соняшника, середнє за 2011–2014 рр.)

Облік фізично повноцінного насіння бур'янів в оброблювальному шарі ґрунту перед сівбою соняшника показав, що в осінньо-зимовий період відбулося загальне його зменшення – до 10 %, не залежно від систем основного обробітку ґрунту. Найбільша втрата насіння бур'янів відбулася у верхньому 0–10 см шарі ґрунту за полицевого обробітку – до 16 %, за безполицевих – 20 %. Це відбулося за рахунок зміни теплового, водного та повітряного режимів.

Зміна екологічних факторів веде до природного відмирання насіння бур'янів, так і його проростання. Насіння, відібране в кінці серпня до проведення зяблевої оранки, має кращу схожість у напрямі збільшення глибини його загортання від поверхні ґрунту до глибших шарів і, навпаки, насіння відібране навесні перед сівбою соняшника має кращу схожість, яке розміщене у верхньому (0–10 см) шарі ґрунту, що є джерелом фактичної забур'яненості полів. При зіставленні показників метеорологічних умов і середньорічного балансу насіння бур'янів у оброблювальному шарі ґрунту спостерігається тенденція до більшої втрати схожості у роки з вищими гідротермічними показниками і, навпаки, в умовах зниженого гідротермічного режиму насіння у ґрунті краще зберігає схожість ($r=0,85\pm 0,14$). Отже, волога і прохолодна зима з різким коливанням температур на поверхні ґрунту сприяє значному зниженні потенційної забур'яненості полів фізично повноцінним насінням бур'янів. Умови, які сприяють збереженню запасів насіння бур'янів у ґрунті – помірно прохолодна і суха зима.

Видове різноманіття бур'янів у агроценозі соняшника на дослідній ділянці нараховувало 11 видів бур'янів. Співвідношення їх за тривалістю життя свідчить про малорічний тип забур'яненості. За належністю видів до ботанічного класу дане бур'янове угруповання відноситься до однодольно-дводольного класу забур'яненості. Ступінь забур'яненості посівів соняшника висока.

Переважає більшість товаровиробників у вирощуванні соняшника запроваджують сучасну, адаптовану до конкретних ґрунтово-кліматичних умов інтенсивну технологію, яка базується на внесенні рекомендованих норм добрив, використанні насіння високоврожайних районованих гібридів, вмілому поєднанні механічних і хімічних заходів захисту культури від бур'янів, шкідників та збудників хвороб. Внесення ґрунтових гербіцидів (Харнес 2,0 л/га) перед сівбою соняшника знизило забур'яненість за проведення оранки на 83 %, а за безполицевих обробітків на 67–70 %, Фюзілад форте (1,5 л/га) у фазу 2–4 листків у бур'янів знизив відповідно на 89 та 78–82 %. Проте, тільки хімічні або механічні заходи захисту від бур'янів не є ефективними, оскільки їх запроваджують окремо, ізольовано один від одного, мало враховують ґрунтові, кліматичні й екологічні умови вирощування даної культури.

Догляд за посівами соняшника суттєво впливає на кількість і сиру масу бур'янів. Найбільш чистими посіви соняшника були за комбінованого запровадження механічних знищувальних заходів та хімічних (гербіцидів) речовин шляхом проведення досходового і післяходового боронування зубовими боронами у фазу «білої ниточки» бур'янів. Фюзілад форте вносили у фазу 2–4 листків у малорічних бур'янів і за висоти 10–15 см багаторічних злакових бур'янів у нормі 0,5 л/га стрічкою 15 см. Проведення двох міжрядних

обробітків з підгортанням культурних рослин і присипання пророслих бур'янів у рядку соняшника (табл. 3 і 4).

Таблиця 3

**Вплив основного обробітку ґрунту та догляду за посівами
на фактичну забур'яненість посівів соняшника, шт./м²
(фаза цвітіння, середнє за 2011–2014 рр.)**

Основний обробіток ґрунту	Догляд за посівами						
	Без гербіцидів і механічних прополовань	Механізоване та ручне прополовання	Харнес, 2,0 л/га	Фюзілад форте, 1,5 л/га	Харнес, 2,0 л/га + Фюзілад форте, 1,5 л/га	Механізований	Комбінований
Полицевий (оранка) на 25–27 см (контроль)	<u>63</u> 0	<u>2</u> -97	<u>11</u> -83	<u>9</u> -86	<u>7</u> -89	<u>17</u> -73	<u>4</u> -94
Безполицевий (АГР-1,7) на 25–27 см	<u>119</u> +89	<u>5</u> -92	<u>19</u> -70	<u>17</u> -73	<u>13</u> -79	<u>24</u> -62	<u>9</u> -86
Безполицевий (БДТ-3) на 12–14 см	<u>131</u> +108	<u>7</u> -89	<u>21</u> -67	<u>15</u> -76	<u>15</u> -76	<u>26</u> -59	<u>10</u> -84
Безполицевий (БДТ-3) на 6–8 см	<u>127</u> +101	<u>6</u> -91	<u>20</u> -68	<u>19</u> -70	<u>16</u> -75	<u>27</u> -57	<u>11</u> -83

Примітка. Чисельник – кількість бур'янів, шт./м²; знаменник – \pm до контролю, %

Таблиця 4

**Вплив основного обробітку ґрунту та догляду за посівами
на сиру масу бур'янів у посівах соняшника
(фаза цвітіння, середнє за 2011–2014 рр.), г/м²**

Основний обробіток ґрунту	Догляд за посівами						
	Без гербіцидів і механічних прополовань	Механізоване та ручне прополовання	Харнес, 2,0 л/га	Фюзілад форте, 1,5 л/га	Харнес, 2,0 л/га + Фюзілад форте, 1,5 л/га	Механізований	Комбінований
Полицевий (оранка) на 25–27 см (контроль)	<u>2019</u> 0	<u>127</u> -94	<u>318</u> -84	<u>227</u> -89	<u>148</u> -93	<u>321</u> -84	<u>183</u> -91
Безполицевий (АГР-1,7) на 25–27 см	<u>2724</u> +35	<u>281</u> -86	<u>391</u> -81	<u>309</u> -85	<u>216</u> -89	<u>387</u> -81	<u>206</u> -90
Безполицевий (БДТ-3) на 12–14 см	<u>2817</u> +39	<u>309</u> -85	<u>405</u> -80	<u>283</u> -86	<u>209</u> -90	<u>435</u> -79	<u>231</u> -89
Безполицевий (БДТ-3) на 6–8 см	<u>2935</u> +45	<u>276</u> -86	<u>379</u> -81	<u>351</u> -83	<u>243</u> -88	<u>451</u> -78	<u>244</u> -88

Примітка. Чисельник – кількість бур'янів, шт./м²; знаменник – \pm до контролю, %

УРОЖАЙНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ НАСІННЯ СОНЯШНИКА

Інтегрованим показником досліджуваних заходів з оптимізації забур'яненості посівів соняшника є його урожайність та якість насіння (табл. 5).

Таблиця 5

Урожайність насіння соняшника, т/га

Основний обробіток ґрунту	Догляд за посівами*	Рік				Середнє за 2011–2014 рр.	± до контролю	
		2011	2012	2013	2014		т/га	%
Полицевий (оранка) на 25–27 см, (контроль)	1	1,2	0,9	1,3	1,0	1,1	0	0
	2	4,3	3,8	4,0	3,5	3,9	+2,8	+255
	3	3,7	3,2	3,4	3,0	3,3	+2,2	+200
	4	3,4	3,1	3,2	2,8	3,1	+2,0	+182
	5	4,0	3,5	3,8	3,6	3,7	+2,6	+236
	6	3,5	3,3	3,5	3,1	3,3	+2,2	+200
	7	4,2	3,9	4,1	3,7	4,0	+2,9	+264
Безполицевий (АГР-1,7) на 25–27 см	1	1,0	0,7	1,1	0,8	0,9	-0,2	-18
	2	4,2	3,5	3,9	3,4	3,8	+2,7	+245
	3	3,5	3,0	3,5	3,1	3,2	+2,1	+190
	4	3,4	3,0	3,0	2,7	3,0	+1,9	+172
	5	3,8	3,3	3,6	3,4	3,5	+2,4	+218
	6	3,3	2,5	3,4	2,4	2,9	+1,8	+164
	7	4,3	3,9	4,0	3,8	4,0	+2,9	+264
Безполицевий (БДТ-3) на 12–14 см	1	1,2	0,9	0,9	1,0	1,0	-0,1	-9
	2	4,0	3,4	3,6	3,3	3,6	+2,5	+127
	3	3,6	2,9	3,0	2,7	3,0	+1,9	+172
	4	3,1	2,7	3,1	2,6	2,9	+1,8	+164
	5	3,7	3,4	3,4	3,3	3,5	+2,4	+218
	6	3,2	2,9	3,2	3,0	3,1	+2,0	+182
	7	3,9	3,7	4,0	3,6	3,8	+2,7	+245
Безполицевий (БДТ-3) на 6–8 см	1	0,7	1,1	0,9	0,5	0,8	-0,3	-27
	2	4,0	3,2	3,6	3,2	3,5	+2,4	+218
	3	3,3	2,7	2,8	2,8	2,9	+1,8	+164
	4	3,0	2,6	2,9	2,6	2,8	+1,7	+154
	5	3,5	3,2	3,0	3,1	3,2	+2,1	+190
	6	3,0	2,7	3,0	2,9	2,9	+1,8	+164
	7	3,9	3,6	3,9	3,5	3,7	+1,6	+236
НІР ₀₅ , % (А)	1					5,3		
НІР ₀₅ , % (В)	2					6,7		
НІР ₀₅ , % (АВ)	3					13,3		

Примітка. 1 – Без гербіцидів і механічних прополювань (контроль); 2 – Механізоване та ручне прополювання; 3 – Харнес, 2,0 л/га; 4 – Фюзілад форте, 1,5 л/га; 5 – Харнес, 2,0 л/га + Фюзілад форте, 1,5 л/га; 6 – Механізований; 7 – Комбінований.

Бур'яни – чинник, який суттєво впливає на конкурентні відносини культурних рослин з бур'яноюю рослинністю. Чим більша їх кількість і сира маса, тим більше знижується урожайність і, навпаки, чим менший період

присутності бур'янів у посівах соняшника, тим кількість і маса їх не перевищує поріг шкідливості. За роки досліджень встановлено, що найвища врожайність насіння соняшника та збір олії отримано за безполицевого обробітку та оранки на глибину 25–27 см у поєднанні з комбінованим доглядом за посівами.

У цих варіантах урожайність насіння соняшника склала 4,0 т/га. Контролюючи рівень забур'яненості нижче економічного порогу шкідливості, створюємо сприятливі умови для збереження і ефективного використання культурними рослинами факторів життя – вологу, поживні речовини, світло, ґрунтовий простір тощо. Із підвищенням забур'яненості посівів соняшника погіршуються умови росту і розвитку культури, що суттєво знижує продуктивність соняшника. Встановлено, що найнижча врожайність насіння соняшника та найнижчий вміст і збір олії з одиниці площі був за недостатніх заходів з контролювання бур'янів. Безполицеві, особливо поверхневі та мілкі обробітки, сприяли розміщенню насіння бур'янів у верхньому 0–10 см шарі, що стало джерелом формування високої фактичної забур'яненості. Підвищена забур'яненість посівів знижувала урожайність насіння від 0,5 до 1,3 т/га і від 0,2 до 0,6 т/га збір олії.

Отже, бур'янова рослинність є найбільш сильнодіючим фактором, що стримує підвищення врожайності насіння соняшника і, як наслідок, знижує вміст олії з гектара.

ЕКОНОМІЧНА ТА ЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАХИСТУ ПОСІВІВ СОНЯШНИКА ВІД БУР'ЯНІВ

Економічна ефективність заходів контролювання забур'яненості посівів соняшника на чорноземах типових у Правобережному Лісостепу України показала, що найвищий умовно чистий дохід (8134,70 грн/га) і рівень рентабельності (118,90 %) отримано за глибокого безполицевого основного обробітку ґрунту у поєднанні з комбінованим доглядом за посівами – проведення досходового і післясходового боронування зубовими боронами у фазі «білої ниточки» бур'янів. Гербіцид Фюзілад форте вносили у фазу 2–4 листків у малорічних бур'янів і за висоти 10–15 см багаторічних злакових бур'янів у нормі 0,5 л/га стрічкою шириною 15 см.

Сучасні ресурсозберігаючі технології вирощування сільськогосподарських культур, у тому числі і соняшника базується на ефективному використанні природної (первинної) та антропогенної (вторинної) енергії. Правильне і ефективне використання енергії необхідно розглядати як найважливішу умову збільшення виробництва продукції. Особливо гостро ця проблема постала нині, коли проблема енергоресурсів набула першочергового значення.

Обробіток ґрунту – один з найбільш енергоємних заходів у землеробстві. За даними досліджень та даними ряду вчених у середньому на обробіток припадає до 40 % енергетичних і 25 % трудових затрат загального обсягу польових робіт. Енергетична оцінка системи основного обробітку ґрунту проведено за технологічними картами шляхом підрахунків витрат енергії на вирощування соняшника на площі 1 га, енергоємність врожаю та встановлення енергетичної його оцінки, що виражається коефіцієнтом

енергетичної ефективності (K_{ec}), який визначаємо як співвідношення енергії витраченої на формування врожаю.

Зроблені розрахунки за нормативними витратами енергії на вирощування соняшника та надходженнями її з отриманим врожаєм свідчать, що найвищі показники енергетичної ефективності використання ріллі спостерігаємо за глибокого безполицевого обробітку у поєднанні з комбінованим доглядом за посівами (досходове і післясходове боронування зубовими боронами у фазі «білої ниточки» бур'янів, гербіцид Фюзілад форте слід вносити у фазу 2–4 листків у малорічних і за висоти 10–15 см багаторічних злакових бур'янів у нормі 0,5 л/га стрічкою до 15 с), коефіцієнт енергетичної ефективності у цьому варіанті склав 2,40.

ВИСНОВКИ

За результатами теоретичних узагальнень і експериментальних досліджень в дисертації обґрунтовано та розроблено комплексну систему захисту посівів соняшника від бур'янів у Правобережному Лісостепу України.

1. Видова різноманітність бур'янів у посівах соняшника Правобережного Лісостепу України сформувалася під впливом кліматичних і ґрунтових умов, антропогенних факторів та їх взаємодії. Домінуючим у землеробстві цієї зони є малорічний тип забур'яненості.

2. Основним джерелом надходження насіння бур'янів у ґрунт є материнські рослини, побічна продукція рослинництва та органічні добрива. Витрати насіння бур'янів у ґрунті відбуваються шляхом відмирання в осінньо-зимовий період, проростанням і знищення проростків у допосівний період та під час догляду за посівами соняшника.

3. Зниження урожайності та валових зборів насіння соняшника обумовлено низькою конкурентною здатністю цієї культури до бур'янів та високою забур'яненістю ґрунту і посівів шкідливими і важковикорінюваними бур'янами. Урожайність насіння середньораннього гібриду соняшника Торіно (тривалість вегетаційного періоду 113–115 днів) знижується на 67 %.

4. Маса бур'янів сильніше впливає на зниження врожайності соняшника, ніж їх кількість. Між забур'яненістю посівів і урожайністю насіння соняшника існує обернена лінійна залежність, ступінь якої зростає із збільшенням забур'яненості посівів, особливо їх маси.

5. Критичний період конкурентних відносин між рослинами соняшника й бур'янами залежить від рівня забур'яненості і біологічних особливостей культури. В середньому на межі 35–40 днів після сходів культури настає критичний момент конкурентних відносин. Це означає, що посіви соняшника гібриду даної групи стиглості повинні бути чистими від бур'янів протягом 60–70 днів від з'явлення сходів.

6. Тривалість міжфазних періодів соняшника, висота рослин, площа листового апарату, маса культурних рослин, тривалість вегетаційного періоду та продуктивність були найкращі, де увесь період культурні рослини зростали без конкуренції з боку бур'янів за фактори життя. Зростання соняшника

з бур'янами протягом усього періоду вегетації ці показники погіршилися на 15–42 %, а тривалість вегетаційного періоду подовжилася на 10 днів.

7. Системи основного обробітку ґрунту суттєво впливають на зміну потенційної забур'яненості ріллі і розподіл насіння бур'янів у оброблювальному шарі ґрунту. За глибокої оранки близько 40 % насіння бур'янів розміщується у шарі ґрунту 20–30 см, 35 – в шарі 10–20 і 25 % – в шарі 0–10 см. За безполицевих обробітків від 46 до 50 % насіння бур'янів знаходиться в шарі ґрунту 0–10 см і тільки 22–25 % – в шарі 20–30 см. Безполицеві обробітки приводять до підвищення засміченості верхнього шару ґрунту в 1,2–1,4 раза.

8. Системи основного обробітку ґрунту впливають на схожість насіння бур'янів. Насіння, відібране до проведення зяблевого обробітку під соняшник, має кращу схожість у напрямі збільшення глибини його заробки від поверхні до глибших шарів ґрунту і, навпаки, на весні перед сівбою соняшника насіння бур'янів має кращу схожість, яке розміщене у верхньому (0–10 см) шарі. Таке насіння є джерелом фактичної забур'яненості полів.

9. Формування активної забур'яненості посівів соняшника залежить від погодних умов. Волога і прохолодна зима з різким коливанням температур на поверхні ґрунту сприяє значному зниженню потенційної забур'яненості полів фізично повноцінним насінням бур'янів. Помірно прохолодна і суха зима сприяє збереженню запасів повноцінного насіння бур'янів у ґрунті.

10. Найсприятливіші умови росту і розвитку рослин соняшника створювалися за проведення глибокого (25–27 см) безполицевого обробітку (глибокородушувач АГР-1,7) ґрунту та комбінованого (поєднання механічних заходів та хімічних речовин) догляду за рослинами. Урожайність насіння соняшника, в середньому за роки досліджень, склала 4,0 т/га.

11. Найбільш чистими посіви соняшника були за комбінованого догляду за посівами шляхом проведення досходового і післясходового боронування зубовими боронами у фазу «білої ниточки» бур'янів. Фюзілад форте вносили у фазу 2–4 листків у малорічних і за висоти 10–15 см багаторічних злакових бур'янів у нормі 0,5 л/га стрічкою до 15 см. Проведення двох міжрядних обробітків з підгортанням культурних рослин і присипанням пророслих бур'янів у рядку соняшника.

12. Поєднання глибокого (25–27 см) безполицевого обробітку (чизель глибокородушувач АГР-1,7) ґрунту і комбінованого догляду за посівами шляхом механічних заходів та хімічних речовин забезпечує найвищі показники приросту і збереження врожаю соняшника.

13. Економічний аналіз з оптимізації агроекологічних заходів контролювання забур'яненості у посівах соняшника свідчить, що запровадження рекомендованого основного обробітку та заходів по догляду за посівами забезпечує річний економічний дохід на рівні 8801,50 грн/га і підвищення рівня рентабельності до 119 %.

14. Найвищу енергетичну ефективність контролю бур'янів у посівах соняшника встановлено за глибокого безполицевого основного обробітку у поєднанні з комбінованим доглядом за посівами соняшника – $K_{\text{св}}=2,40$.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

У Правобережному Лісостепу України на чорноземах типових малогумусних для отримання урожайності соняшника на рівні 3,5–4,0 т/га, збереження та відтворення родючості ґрунту рекомендовано:

1. У якості основного обробітку ґрунту проводити глибокий (25–27 см) безполицевий обробіток чизельними знаряддями (типу глибокорозпушувач АГР-1,7).

2. Запроваджувати комбінований догляд за посівами шляхом поєднання механічних знищувальних заходів та хімічних (гербіцидів) речовин, які включають:

- проведення досходового і післясходового боронування зубовими боронами у фазу «білої ниточки бур'янів»;
- Фюзілад форте вносити у фазу 2–4 листків у малорічних і за висоти 10–15 см багаторічних злакових бур'янів у нормі 0,5 л/га стрічкою до 15 см;
- проведення двох міжрядних обробітків з підгортанням культурних рослин і присипання пророслих бур'янів у рядку соняшника.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Стаття у науковому фаховому виданні України

1. Танчик С. П., **Бабенко А. І.** Особливості захисту посівів сільськогосподарських культур від бур'янів за умов органічного землеробства. Карантин і захист рослин. 2016. № 2–3. С. 38–40. *(Здобувачем опрацьовано літературні джерела, отримано й узагальнено експериментальні дані, написано статтю).*

Статті у наукових фахових виданнях України,

включених до міжнародних наукометричних баз даних:

2. Бабенко А. І. Вплив забур'яненості на урожай та якість насіння соняшника Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: Агрономія. 2017. Вип. 269. С. 90–98.

3. Бабенко А. І. Механізм утворення потенційної забур'яненості полів у агроценозі соняшнику. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: Агрономія. 2018. Вип. 286. С. 90–99.

4. Танчик С. П., **Бабенко А. І.** Протибур'янова ефективність системи основного обробітку ґрунту за вирощування соняшнику. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: Агрономія. 2018. Вип. 294. С. 67–74. *(Здобувачем опрацьовано літературні джерела, отримано й узагальнено експериментальні дані, написано статтю).*

5. Странішевська О. П., **Бабенко А. І.** Вплив гідротермічних умов на видовий склад бур'янів у посівах соняшника. Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України. 2019. № 6 (82). Режим доступу до статті: <http://dx.doi.org/10.31548/dopovidi2019.06.012>. *(Здобувачем опрацьовано літературні джерела, отримано й узагальнено експериментальні дані, написано статтю).*

6. Танчик С. П., **Бабенко А. І.** Вплив забур'яненості посівів соняшнику на водний режим ґрунту. Вісник аграрної науки. 2020. № 2 (803). С. 24–28. *(Здобувачем опрацьовано літературні джерела, отримано й узагальнено експериментальні дані, написано статтю).*

Науково-методичні рекомендації:

7. Танчик С. П., Манько Ю. П., Цюк О. А., Іванюк М. Ф., Центило Л. В., **Бабенко А. І.**, Павлов О. С. Органічна система землеробства в Лісостепу України: методичні рекомендації. К., 2014. 39 с.

8. Танчик С. П., Манько Ю. П., Цюк О. А., Іванюк М. Ф., Центило Л. В., **Бабенко А. І.**, Павлов О. С. Адаптивна система контролювання забур'яненості ріллі за органічного землеробства Лісостепу України: методичні рекомендації. К., 2015. 25 с.

9. Танчик С. П., Манько Ю. П., Цюк О. А., Центило Л. В., **Бабенко А. І.**, Павлов О. С. Екологічна система землеробства: методичні рекомендації. К., 2017. 48 с.

Тези наукових доповідей:

10. Бабенко А. І. Вплив забур'яненості на урожай насіння соняшника. Інновації в освіті, науці та виробництві: I Міжнародна науково-практична відео-онлайн конференція, м. Мукачєво, 23–24 листопада 2017 року: тези доповіді. Мукачєво, 2017. С. 110–112.

11. Бабенко А. І. Вплив обробітку ґрунту на його потенційну забур'яненість за вирощування соняшника. Цілі сталого розвитку третього тисячоліття: виклики для університетів наук про життя: Міжнародна науково-практична конференція, м. Київ, 23–25 травня 2018 року: тези доповіді. К., 2018. Т. 2. С. 202–204.

12. Бабенко А. І. Метеорологічні умови та баланс насіння бур'янів у посівах соняшника. Актуальні проблеми розвитку аграрної освіти і науки та підвищення ефективності агропромислового виробництва: Міжнародна науково-практична конференція, м. Одеса, 20–21 вересня 2018 року: тези доповіді. Одеса, 2018. С. 17–18.

АНОТАЦІЯ

Бабенко А. І. Шкода сегетальних видів та оптимізація контролю забур'яненості посівів соняшника в Правобережному Лісостепу України. – На правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата сільсько-господарських наук зі спеціальності 06.01.13 «Герботологія». Національний університет біоресурсів і природокористування України. Київ, 2020.

Дисертацію присвячено теоретичному обґрунтуванню та удосконаленню існуючих і розробленню нових комплексних заходів та систем контролювання бур'янів у посівах соняшника.

Серед факторів, які стримують підвищення продуктивності соняшника, бур'янова рослинність залишається найбільш сильнодіючою. Найбільш суттєво на урожайність соняшника впливають бур'яни присутні в перші 60 днів після з'явлення сходів культури. Це зниження було від 11 (присутність бур'янів у посівах була 20 днів після сходів культури) до 41 % (присутність бур'янів у посівах була 60 днів після сходів культури). Між забур'яненістю посівів і урожайністю насіння соняшника існує обернена лінійна залежність, ступінь якої зростає із збільшенням забур'яненості посівів, особливо їх маси.

У системі інтегрованого захисту посівів від бур'янів надзвичайна роль належить раціональній обробці ґрунту. У сумарному ефекті загальної системи обробки ґрунту питомий внесок окремих його ланок у протибур'яновий ефект основного обробки ґрунту складає близько 58 %, передпосівного – 17, післяпосівного – 25 %.

Найбільш чистими посіви соняшника і найвища продуктивність культури були за глибокого безполицевого обробки ґрунту на фоні комбінованого догляду за посівами. За таких умов урожайність склала 4,0 т/га, рівень рентабельності – 119 %, а коефіцієнт енергетичної ефективності – 2,40.

Ключові слова: соняшник, бур'яни, гербокритичний період, гербіциди, обробка ґрунту, урожайність, економічна та енергетична ефективність.

АННОТАЦІЯ

Бабенко А. И. Вред сеgetальных видов и оптимизация контроля засоренности посевов подсолнечника в Правобережной Лесостепи Украины. – На правах рукописи.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 06.01.13 «Гербология». Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины. Киев, 2020.

Диссертация посвящена теоретическому обоснованию и совершенствованию существующих и разработке новых комплексных мероприятий и систем контроля сорняков в посевах подсолнечника.

Среди факторов, сдерживающих повышение производительности подсолнечника, сорняковая растительность остается наиболее сильнодействующим. Наиболее существенно на урожайность подсолнечника влияют сорняки, которые присутствуют в первые 60 дней после появления всходов культуры. Это снижение было от 11 (присутствие сорняков в посевах было 20 дней после всходов культуры) до 41 % (присутствие сорняков в посевах было 60 дней после всходов культуры). Между засоренностью посевов и урожайностью семян подсолнечника существует обратная линейная зависимость, степень которой возрастает с увеличением засоренности посевов, особенно их массы. Одним из критериев разработки и внедрения эффективных мер защиты посевов подсолнечника от сорняков есть критический период конкурентных отношений, который зависит от уровня засоренности и биологических особенностей культуры, особенно от продолжительности вегетативного периода гибрида. На рубеже 35–40 дней для среднеранних

гибридов наступает критический момент конкурентных отношений. Отсюда, посевы подсолнечника должны быть чистыми от сорняков от начала появления всходов и до 60–70-дневного периода вегетации.

В системе интегрированной защиты посевов от сорняков чрезвычайная роль принадлежит рациональной обработке почвы. В суммарном эффекте общей системы обработки почвы удельный вклад отдельных звеньев в противосорняковом эффекте основной обработки почвы составляет около 58 %, предпосевного – 17, послепосевного – 25 %. По глубокой вспашке около 40 % семян сорняков размещается в слое почвы 20–30 см, 35 – в слое 10–20 и 25 % в слое 0–10 см. При безотвальной обработке на различную глубину от 46 до 50 % семян сорняков находится в слое почвы 0–10 см и только от 22 до 25 % в слое 20–30 см. Наряду с этим различные системы основной обработки влияют на всхожесть семян сорняков. Семена, отобранные к проведению зяблевой вспашки под подсолнечник, имеет лучшую сходство в направлении увеличения глубины его заделки от поверхности до более глубоких слоев и, наоборот, семена отобранное весной перед посевом подсолнечника имеет лучшую всхожесть, расположенного в верхнем (0–10 см) слое почвы. Такие семена являются источником фактической засоренности полей. Наряду с этим влажная и прохладная зима с резким колебанием температур на поверхности почвы способствует значительному снижению потенциальной засоренности полей физически полноценным семенам сорняков, умеренно прохладная и сухая зима – способствует сохранению запасов семян сорняков в почве.

Наиболее чистыми посевами подсолнечника и самая высокая производительность культуры были за глубокого безотвальной обработки почвы на фоне комбинированного ухода за посевами. При таких условиях урожайность составила 4,0 т/га, уровень рентабельности – 119 %, а коэффициент энергетической эффективности – 2,40.

Ключевые слова: подсолнечник, сорняки, гербокритичный период, гербициды, обработка почвы, урожайность, экономическая и энергетическая эффективность.

ANNOTATION

Babenko A. I. The Damage from Segetal Weeds and Optimization of Weeds Control of Sunflower Crops in the Right-Bank Forest Steppe of Ukraine. – The Manuscript.

Thesis for the degree of candidate of agricultural sciences in specialty 06.01.13 «Herbology». National University of Life and Environmental Science of Ukraine. Kyiv, 2020.

The thesis paper is devoted to the theoretical justification and improvement of existing and development of new complex measures and systems of weed control in sunflower crops.

Among the factors that decrease sunflower productivity, weeds remain the most potent. Weeds that are present in the first 60 days after the emergence

of the crop most influence the sunflower yield. This decrease was from 11 (the presence of weeds in the crops was 20 days after the crop germination) to 41 % (the presence of weeds in the crops was 60 days after the crop germination). There is an inverse linear correlation between the number of weeds in crops and the yield of sunflower seeds, the degree of which increases with the number of weeds, especially their mass. One of the criteria for the development and implementation of effective measures to protect sunflower crops from weeds is a critical period of competitive relationship, which depends on the level of weediness and biological characteristics of the crop, especially the duration of the vegetative period of the hybrid. The 35–40 days' mark for mid-term hybrids is the critical moment of competitive relationships. Hence, sunflower crops should be clear of weeds from the beginning of emergence to the 60–70 day growing season.

In the system of integrated weeds control a crucial role belongs to the rational tillage of the soil. In the total effect of the general system of soil tillage, the specific contribution of its individual units to the weed effect of the primary tillage is about 58 %, pre-sowing – 17, post-sowing – 25 %. In deep plowing, about 40 % of weed seeds are placed in a soil layer of 20–30 cm, 35 % in a layer of 10–20 and 25 % in a layer of 0–10 cm. After chiseling and disking at different depths from 46 to 50 % of the weed seeds are in the soil layer 0–10 cm and only 22 to 25 % in the layer 20–30 cm. In addition, various basic tillage systems affect the germination of weed seeds. Seeds selected for tillage have better germination in the direction of increasing the depth of its earning from the surface to the deeper layers. Conversely, the seeds selected in the spring before sunflower sowing has a better germination, which is located in the top (0–10 cm) soil layer. Such seeds are the source of the actual weediness of the fields.

The lowest weeds in sunflower crops and the highest productivity were due to the deep chisel tillage of the soil against the background of combined protection of the crops. Under these conditions, the yield was 4.0 t/ha, the profitability level was 119 %, and the energy efficiency ratio was 2.40. At the same time, wet and cool winter with sharp fluctuations in temperature on the soil surface contributes to a significant reduction of potential weed-infested fields, moderately cool and dry winter – helps preserve stocks of weed seeds in the soil.

Key words: sunflower, weeds, herbocritical period, herbicides, soil tillage, yield, economic and energy efficiency.