

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

05.02.-МКР. 494 С 2023. 03. 31. 107 ПЗ

НУБІП України

СЛЮБОДЯНИКА ПАВЛА ВАЛЕРІЙОВИЧА

2023 р.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
АГРОБІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

НУБІП України

УДК 633.954:633.854.78:631.582.1

ПОГОДЖЕНО

Декан агробіологічного
факультету, д. с.-г. наук, доц.

Тонха О.Л.

" " 2023 р.

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

Завдувач кафедри

Землеробства та гербології

доктор с.-г. наук, професор

Танчик С.П.

" " 2023 р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: «ЕФЕКТИВНІСТЬ ГРУНТОВИХ ГЕРБЦИДІВ НА
ЗАБУР'ЯНЕНІСТЬ СОНЯШНИКУ ЗЕРНОПРОСАПНОЇ СІВОЗМІНИ
ЛІСОСТЕПУ»

Спеціальність

Освітня програма

201 «Агрономія»

Агрономія

Орієнтація освітньої програми

Гарант освітньої програми
д-р. с.-г. н., професор

Освітньо-професійна

Каленська С. М.

Керівник магістерської роботи
д-р. с.-г. н., професор

Виконав

Цюк О. А.

Слободяник П. В.

КИЇВ – 2023

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
АГРОБІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач

кафедри землеробства та гербології

доктор с.-г. наук, проф. С.П. Танчик

« _____ » _____ 2022 року

ЗАВДАННЯ

ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

СТУДЕНТУ

СЛОБОДЯНИКУ ПАВЛУ ВАЛЕРІЙОВИЧУ

Спеціальність

Освітня програма

Орієнтація освітньої програми

201 Агрономія

Агрономія

Освітньо-професійна

Тема магістерської роботи «Ефективність ґрунтових гербіцидів на забур'яненість соняшнику зернопросапної сівозміни Лісостепу» затверджена наказом ректора НУБІП України від «31» березня 2023 р. № 494/«С»

Термін подання завершеної роботи на кафедру 15. 11. 2023 р.

2. Вихідні дані для роботи: дослідження проведені в польовій сівозміні

кукурудза на зерно – соя – пшениця озима – соняшник приватного підприємства «Шанс», ґрунт – чорнозем типовий.

3. Перелік завдань, які виконуються в роботі:

- провести інвентаризацію сучасного кількісного й видового складу бур'янів;

- визначити особливості формування врожайності соняшнику залежно від застосування ґрунтових гербіцидів і встановити раціональні норми їх витрат;

- дати оцінку економічної ефективності застосування гербіцидів у посівах соняшнику.

4. Перелік ілюстративного матеріалу:

- таблиці характеристики ґрунту з основними показниками родючості, із забур'яненістю посівів соняшнику;

- таблиця економічної ефективності вирощування соняшнику

Дата видачі завдання « ____ » _____ 2022 р.

Керівник магістерської роботи

Цюк О. А.

Завдання прийняв до виконання

Слободяник П. В.

РЕФЕРАТ

Магістерська кваліфікаційна робота містить 55 аркуша друкованого тексту, включає зміст, завдання на виконання роботи, реферат, вступ, має 4 розділів, огляд літератури, місце, умови, програма та методика досліджень, експериментальну частину, економічну оцінку результатів наукових досліджень, висновки, список літератури, а також 11 таблиць та 4 рисунки. Усі висвітлені питання та таблиці базуються на реальних даних, і мають детальне пояснення та обґрунтування. Список використаних літературних джерел складає 62 джерел.

Тема дипломної роботи: «Ефективність ґрунтових гербіцидів на забур'яненість соняшнику зернопросапної сівозміни Лісостепу»

Об'єкт дослідження – процеси росту, розвитку і формування урожайності рослин соняшнику залежно від заходів контролювання бур'янів.

Предмет дослідження – соняшник, врожайність та економічна ефективність.

Метою магістерської роботи було встановлення особливостей формування урожайності соняшнику залежно від застосування ґрунтових гербіцидів. Для досягнення визначеної мети нами було поставлено з наступні задачі.

- провести інвентаризацію сучасного кількісного й видового складу бур'янів;

- визначити особливості формування врожайності соняшнику залежно від застосування ґрунтових гербіцидів і встановити раціональні норми їх витрат;

- дати оцінку економічної ефективності застосування гербіцидів у посівах соняшнику.

Методи дослідження: спеціальні: польовий, лабораторний – для оцінки технологічної, господарської та економічної ефективності контролю бур'янів; загальнонаукові: порівняння, співставлення, аналіз – для оцінювання стану забур'яненості; статистичні.

Ключові слова: Бакова суміш, урожайність, бур'яни, економічна ефективність, соняшник

ЗМІСТ

Реферат

4

Перелік умовних позначень, символів та одиниць

6

ВСТУП

7

**РОЗДІЛ 1. БІОЛОГІЧНІ ТА ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ
ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКУ (огляд літератури)** 9

1.1 Біологічні особливості соняшнику 9

1.2 Шкодонність бур'янів у посівах сільськогосподарських культур 11

1.3 Вплив ґрунтово-кліматичних і агротехнічних умов на забур'яненість агроценозів 14

1.4 Ефективність різних систем контролювання бур'янів 17

Висновки до розділу 1 22

РОЗДІЛ 2. МІСЦЕ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ 23

2.1 Характеристика місця проведення досліджень 23

2.2 Ґрунтово-кліматичні умови 24

2.3 Агротехніка вирощування соняшнику 26

2.4 Схеми та методика проведення досліджень 27

Висновки до розділу 2. 28

**РОЗДІЛ 3. ВПЛИВ ГЕРБІЦИДНОГО ЗАХИСТУ НА РІСТ,
РОЗВИТОК ТА УРОЖАЙНІСТЬ СОНЯШНИКУ** 29

3.1 Біологічна структура бур'янового угруповання 29

3.2 Ефективність застосування ґрунтових гербіцидів у посівах соняшнику 30

3.3 Вплив гербіцидів на ріст і розвиток рослин соняшнику 37

3.4 Структура врожаю та формування урожайності соняшнику залежно від застосованих ґрунтових гербіцидів 40

Висновки до розділу 3. 44

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ 45

Висновки до розділу 4. 48

ВИСНОВКИ 49

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ 50

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ ТА ОДИНИЦЬ

т/га – тон на гектар
шт/м² – штук на метр квадратний
г – грам
см – сантиметр

НУБІП України

г/л – грами на літр
л/га – літри на гектар
м² – метр квадратний

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

ВСТУП

Провідне місце серед олійних культур в Україні належить соняшнику.

Порівнюючи з іншими олійними культурами слід зазначити, що від соняшнику

отримується олія яка має високі смакові і поживні властивості які дозволяють її використання в свіжому вигляді. Використовується вона також для виготовлення маргарину, мила та ін. Під час переробки соняшника отримують шрот та макуху, які використовують як цінний корм для галузі тваринництва. Площі посіву соняшника в Україні із року в рік залишаються на стабільно високому рівні.

Актуальність теми. На початку вегетації соняшнику у промислових масштабах на сьогоднішній час науковцями приділяється значна увага щодо удосконалення окремих елементів технології його вирощування з метою одержання високих урожаїв якісної продукції. Зростання виробництва олійних культур пов'язано з підвищенням продуктивності посівів і можливе за умови вирощування нових гібридів з високим рівнем засвоєння фотосинтетично активної радіації за рахунок агротехнічних заходів. Завдяки появі у виробництві нових гібридів соняшнику, важливого практичного значення набуває захист рослин від бур'янів та інших шкідливих організмів. Біологічною основою для розроблення адаптивної системи ефективного контролю бур'янів є інформація про ботаніко-біологічну структуру їх синузій у конкретних умовах природно-кліматичних зон. Ця структура зазнає суттєвих змін у часі під тиском технологічного впливу нових напрямів вирощування сільськогосподарських культур, змін клімату, що обумовлює необхідність проведення удосконалення системи захисту посівів сільськогосподарських культур [39]. У зв'язку з цим актуальними є питання визначення шкідочинності бур'янів у агроценозах соняшнику та пошук ефективних заходів їх контролювання.

Мета і завдання дослідження. Метою магістерської роботи було встановлення особливостей формування урожайності соняшнику залежно від застосування ґрунтових гербіцидів. Для досягнення визначеної мети нами було поставлено з наступні задачі:

- провести інвентаризацію сучасного кількісного й видового складу бур'янів;
- визначити особливості формування врожайності соняшнику залежно від застосування ґрунтових гербіцидів і встановити раціональні норми їх витрат;

- дати оцінку економічної ефективності застосування гербіцидів у посівах соняшнику.

Об'єкт дослідження – процеси росту, розвитку і формування урожайності рослин соняшнику залежно від заходів контролювання бур'янів.

Предмет дослідження – соняшник, врожайність та економічна ефективність.

Методи дослідження: спеціальні: польовий, лабораторний – для оцінки технологічної, господарської та економічної ефективності контролю бур'янів;

загальнонаукові: порівняння, співставлення, аналіз – для оцінювання стану забур'яненості, статистичні: дисперсійний – для визначення достовірності результатів.

Наукова новизна одержаних результатів. Наукова новизна отриманих результатів заключається в тому, що вперше для території центрального

Лісостепу України встановлено особливості утворення врожаю соняшнику залежно від застосування ґрунтових гербіцидів. Удосконалено окремі елементи

агротехніки вирощування соняшника в умовах господарства. Набули подальшого розвитку питання стабільності соняшнику для більш повної

реалізації генетичного потенціалу рослин та урожайності культури.

Обґрунтовано економічну ефективність вирощування соняшнику за удосконаленою технологією.

РОЗДІЛ 1

БІОЛОГІЧНІ ТА ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ
ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКУ (огляд літератури)

1.1. Біологічні особливості соняшнику

Соняшник (*Helianthus annuus*) належить до родини айстрових Asteraceae та роду *Helianthus*.

Соняшник однорічний – *Helianthus annuus* L. – однорічна рослина висотою 2–4 м з добре розвиненим стижневим коренем і бічними коріннями, які може заглиблюватися у ґрунт на 1,5–2,5 м. Стебло грубе, вкрите жорсткими волосинками, заповнене паренхімою [40].

Листки загострені по краях та довгими черешками, сильно опушені жорсткими волосками. Стебло закінчується суцвіттями (кошиками) розміром від 15 до 45 см в діаметрі. Кошик має велику кількість квіток (від 500 до 2000 штук). Квітки бувають язичкові та трубчасті. Трубчасті двостатеві, язичкові квітки розташовані поперіно по краю кошика (вони не мають репродуктивних органів і тому не утворюють плоди).

Соняшник – перехреснозапильна рослина. Запилення відбувається за допомогою комах. Плід – сім'янка з деревянистою плодовою оболонкою. Сім'янку заповнює ядро [26].



Рис. 1.1 Соняшник

Соняшник – холодостійка і посухостійка рослина. Насіння починає проростати за температури 3–4 °С. Сходи добре переносять знижені температури до –8 °С завдяки чому соняшник можна сіяти ранньою весною. Вимоги до води у соняшника високі: транспіраційний коефіцієнт становить 470–570. «Висока посухостійкість пояснюється добре розвинутою кореневою системою, яка може проникнути у глибші шари ґрунту [39]».

Соняшник – світлолюбна рослина. «Затінення його в ранньому віці призводить до того, що рослини витягуються, утворюють дрібні листки та невеликі кошики. Кращими ґрунтами для соняшника є різні типи чорноземів, каштанові і сірі лісні ґрунти. Соняшник погано росте на важких глинистих ґрунтах [39]».

«За вегетаційний період рослини соняшнику проходять наступні фази: сходи, перша пара справжніх листків, утворення кошика, цвітіння, досягання [43]».

За даними фенологічних спостережень визначають строки сівби, внесення добрив, збирання, застосування засобів захисту рослин та ін. Реалізація потенційної продуктивності рослин визначається ступенем оптимізації умов, необхідних для цих етапів, оскільки вони взаємозумовлені і кожен із них стає основою для наступного етапу. Знівелювати недоліки у вирощуванні на попередньому етапі надалі майже неможливо, інтенсивна технологія вирощування розрахована на чітку організацію створення оптимальних умов онтогенетичного росту і розвитку соняшнику.

Розподіл онтогенезу соняшнику, як і всіх рослин, на фази розвитку значною мірою умовний. За сучасних умов господарювання все більшого значення набуває поєднання вітчизняних та світових досягнень. На теперешній час, широко використовують закордонні засоби захисту рослин (гербіциди, фунгіциди, інсектициди). У зв'язку з цим актуальним є вивчення всесвітньо відомої універсальної десятикової шкали ВВСН. Шкала була розроблена у 1990–1991 рр. колективом учених із Англії, Німеччини і Швейцарії за завданням чотирьох найбільших європейських фірм, які виробляють добрива і засоби захисту: Bayer, Basf, Hoechst та Ciba-Geigy. За першими літерами цих фірм стала

називатися і сама шкала. Шкала ВВСН – дворівнева і високогнучка [15]. ВВСН однозначна: вона оцінює стан тільки головного пагона. Однозначність у поєднанні з високою точністю і наявністю таблиць і відмінних ілюстрацій зробила шкалу ВВСН дуже популярною. Вона швидко отримала визнання фермерів як Європи, так і інших частин світу.

1.2. Шкодочинність бур'янів у посівах сільськогосподарських культур

Проблема шкодочинності й присутності бур'янів в агрофітоценозах така ж давня, як і саме землеробство. «Пригнічуючи ростові процеси культурних рослин, бур'яни значно знижують їх урожайність [11, 16]».

«Установлено, що за високого рівня забур'яненості орних земель бур'янами в Лісостеповій зоні втрачається 3–5 ц/га зерна пшениці озимої, а також 6–8 ц/га й більше кукурудзи [7]». «У посівах цукрової кукурудзи на ділянках без бур'янів урожайність кукурудзи становила 5,7 ц/га, а на сильно засмічених – 2,7–2,8 ц/га [15]».

Особливу небезпеку для лісостепового землеробства становило «інтенсивне поширення надзвичайно шкідливих бур'янів – алергенів, які не тільки знижували продуктивність польових культур, а й викликали захворювання людей на полінози [18]».

Так, «за умов присутності в агроценозах однієї рослини амброзії полинолістої маса рослин ячменю й вівса знижувалася відповідно на 5,3 і 5,1%, а маса буряків кормових, моркви й картоплі – на 5,3; 4,0 і 5,3% [7]».

Висока забур'яненість пшениці озимої амброзією полинолістою значно погіршувала якість зерна, зокрема «вміст білків у ньому знижувався на 0,5%, а склоподібність – на 1,0% [19]».

Для утворення тони сухої речовини рослини цього бур'яну використовують близько 950 т води, 1,5 кг фосфору та 15,5 кг азоту [19].

Відчутне «зниження врожайності проса розпочиналося за наявності в його посівах 2 шт./м² чорнощирю нетреболистого, а за 5 шт./м² урожайність знижувалася на 43,6% [4]».

Багаторічні коренепаросткові бур'яни відзначалися високим ступенем шкідливості й у посівах пшениці озимої. «Наявність на 1 м² лише однієї рослини осоту польового зменшувала урожайність цієї культури на 0,68 ц/га, а осоту жовтого і польового – на 0,37 ц/га [15]». При середній «засміченості поля рослинами осотом польовим (3–5 шт./м²) з ґрунту виносилося близько 30 кг фосфору з 1/га, 70–90 кг азоту, 110–120 кг калію та понад 1000 т води [5]».

У посівах ячменю ярого найбільш конкурентноспроможними серед коренепаросткових багаторічників виявились латук татарський (*Lactuca tatarica* (L.) C.A. Mey) та осот польовий. «За наявності 10 шт./м² цих бур'янів у посівах урожайність ячменю знижувалася на 25,5% та 16,6% відповідно [14]».

Слід зазначити, що «домінуюче місце (57–83% за загальної чисельності 64–116 шт./м²) у структурі забур'яності посівів пшениці озимої у зоні Лісостепу займали дводольні малорічні бур'яни [12]».

Однодольні малорічні бур'яни (мишій сизий, мишій зелений, плоскуха звичайна тощо) зумовлювали значні втрати урожаю у першу чергу ярих культур – кукурудзи, сої, буряків цукрових. «За наявності у посівах кукурудзи 40–89 шт./м² цих бур'янів урожай знижувався на 6–18%. Якщо на одну рослину цукрового буряку припадала одна рослина плоскухи звичайної, то продуктивність культури знижувалась до 25 % [2]».

Великим ступенем шкідливості відзначалися бур'яни-паразити, які механічно втручалися в організм культурної рослини, пригнічуючи її ріст і розвиток. «За сильного ураження втрати врожаю досягали 61–81% [9]».

У «посівах усіх культур найбільш шкідливим був змішаний тип забур'яненості [21]».

Шкідлива дія бур'янів «розпочиналася ще в період проростання культурних рослин, коли основною формою відносин між рослинами були алелопатичні взаємовідносини [9, 12]». «Бур'яни через кореневу систему виділяли в ґрунт фітотоксини (бластохоліни), які негативно впливали на формування паростків культурних рослин [7]».

Кореневі виділення «березки польової та осоту польового затримували ріст озимої пшениці, кукурудзи та інших культур; осоту польового – соняшнику;

пирію повзучого озимої пшениці та жита; нетреби звичайної (*Xanthium strumarium* L.) – кукурудзи [12]».

Пригнічення росту й розвитку культурних рослин відбувалося ще й унаслідок споживання бур'янами води й поживних речовин, затінення посівів тощо.

Навіть за «слабкої забур'яненості з 1 га поля бур'яни виносили біля 25 кг азоту, 10 кг фосфору, 30 кг калію [14]». У агроценозах «кукурудзи реальний винос доступних форм мінерального живлення був 120–150 кг/га [42]».

Здатність бур'янів споживати значну кількість елементів живлення й води з ґрунту визначалася, насамперед, значно розвинутою кореневою системою. Так, «стрижневий корінь шириці загнутаї проникав у ґрунт на глибину до 2 м, а осот польового на третьому році життя – до 9 м, тоді як коренева система зернових культур найчастіше заглиблювалася в ґрунт до 1,1–1,3 м, цукрових буряків – до 2,5–3,5 м [33]».

Внаслідок цього «осот польовий забирав з ґрунту таку кількість поживних речовин та води, якої б вистачило для формування 20–30 ц/га врожаю зерна пшениці або 200 ц/га коренеплодів цукрового буряка [12]».

На полях «з високим рівнем забур'яненості витрати пального збільшувалися з 17,6 до 22,7 кг/га [18]».

Отже, бур'яни суттєво знижують урожайність, погіршують якість урожаю, викликають отруєння тварин і захворювання людей, це обов'язково необхідно враховувати за вирощування сільськогосподарських культур.

1.3 Вплив ґрунтово-кліматичних і агротехнічних умов на забур'яненість агроценозів

У «агроценозах ростуть і розвиваються дві групи рослин різних видів – культурні й бур'яни. Бур'яновий компонент істотно змінюється кількісно та якісно під впливом природних факторів і діяльності людини [53]».

На видовий склад та рівень присутності бур'янового угруповання істотний вплив справляють погодні умови року, освітленість поверхні ґрунту тощо.

Так, суттєве покращення гідротермічного режиму в умовах північносхідної України в останнє десятиріччя порівняно з 1980–1989 рр. сприяло зростанню забур'яненості кукурудзи. Якщо в 1980–1989 рр. рясність бур'янів у посівах цієї культури в середньому становила 95,1 шт./м², в 2000–2008 рр. – 210,1 шт./м² [34].

Максимальна «чисельність багаторічних у посівах (29 шт./м² за кількістю або 17,1 г/м² за біомасою) спостерігалась у вологі й прохолодні роки, а найбільша кількість зимуючих видів (14 шт./м² або 13,3 г/м² відповідно) – у теплі й посушливі [42]».

За підживлення «агроценозів пшениці озимої азотними добривами вона формувала щільні (550–600 продуктивних стебел заввишки 85–95 см на 1м²) посіви з енергоємністю освітленості нижнього ярусу стеблостого в фазу виходу в трубку – початку колосіння – 0,18–0,2 кал./см². У таких посівах більшість зимуючих і ранніх ярих бур'янів не проходили світлової стадії розвитку, внаслідок чого не утворювали життєздатного насіння [19]».

Зріджені посіви пшениці озимої, «400 шт. і менше генеративних стебел на 1 м² посіву з енергоємністю освітленості нижнього ярусу на рівні 0,30 – 0,35 кал./см², заростали ярими бур'янами й потернали від їх конкуренції значно більше, ніж щільні посіви з густотою стояння рослин 500 – 600 стебел/1м² [42]».

За умови «підвищення норми висіву ячменю ярого з 3,0 млн. шт. до 5,0 млн. шт. спостерігалось зростання урожайності культури на 1,3 т/га внаслідок зменшення рясності бур'янів [22]».

Густота стояння рослин цукрових буряків і «повнота проективного покриття ними ґрунту також істотно впливали на величину забур'янення. За густоти 2 рослини буряків на 1 погоний метр рядка маса бур'янів досягала у середньому 1042 г/м², а за наявності 5-ти й 6-ти рослин буряків цукрових не перевищувала відповідно 132 і 104 г/м² [25]».

У посівах «гороху посівного» за густоти культурних рослин 1,0 млн./га кількість однодольних бур'янів становила 151,1, дводольних – 100,9 шт./м²; за густоти гороху 1,5 млн./га – 95,7 та 96,0 шт./м²; за 2 млн./га – 72,7 та 88,0 шт./м² відповідно [23]».

Проте рослини бур'янів різних видів неоднаково реагували на зниження інтенсивності світлового потоку, який доходив до їхнього листа. Переважна більшість бур'янів (щиряця загнута, плоскуха звичайна, паслін чорний тощо) є геліофітами. «Зниження інтенсивності освітлення на 40–60 % від повного призводило до значного ослаблення конкурентоспроможності таких рослин у рослинних синузях [19]». Поглинання ж культурними рослинами падаючого потоку сонячної енергії «ФАР на 86–95 % могло б не тільки підвищити продуктивність орних земель, а й усунути необхідність проведення будь-яких заходів контролювання присутності бур'янів у посівах [22]».

Кількісний та видовий склад бур'янів у посівах сільськогосподарських культур залежав і від параметрів родючості ґрунту, зокрема глибини гумусового горизонту, наявності доступного азоту, рухливого фосфору й калію. Так, збільшення кількості кореневищних бур'янів визначалося, головним чином, наявністю гідролізованого азоту, коренепаросткових – фосфору, малорічних – калію. «Глибина гумусового горизонту найбільшою мірою визначала рівень забур'яненості зернових культур коренепаростковими бур'янами, особливо в період молочно-воскової стиглості (за глибини гумусового горизонту більше 40 см цих бур'янів було понад 16 шт./м²), тоді як на зміну кількості малорічних бур'янів глибина гумусового горизонту не впливала [37]».

На південному Лісостепу України до «чорноземів глибоких, добре забезпечених кальцієм, азотом, фосфором і калієм, тяжло 68 % видів бур'янів, тоді як до ґрунтів на пухких породах та відкладеннях, недостатньо забезпечених поживними речовинами – тільки 32 % видів [24]».

За ступенем «тяжіння до культурних рослин бур'яни мали також неоднакову залежність. Найбільшу кількість видів було знайдено в посівах еспарцету (понад 100), в посівах ячменю виявлено 72, а в агроценозі кукурудзи – 56 видів [17]».

Не меншою мірою, ніж родючістю ґрунтів, забур'яненість посівів визначалася сівозміною та попередниками. Так, «застосування короткоротаційних 4–5-пільних сівозмін зумовлювало зменшення засміченості сільськогосподарських культур порівняно з 7-пільною сівозміною в середньому на 36–74 % у посівах просапних, на 14–21 % – у посівах пшениці озимої після непарових попередників, на 2–26 % – в пшениці озимій по пару чорному [25]».

На кількісно-видовий склад бур'янового ценозу посівів пшениці озимої істотно впливали системи основного обробітку ґрунту та попередники. За «безполицевих варіантів обробітку ґрунту порівняно з полицевими відбувалося збільшення чисельності бур'янів на 23 % – після гороху, на 56 % – після конюшини, на 19 % – після кукурудзи на силос. Сира маса бур'янів при цьому зростає, відповідно, на 25, 65 і 12 %, а видовий склад їх – на 25, 50 і 40 % [45]».

Після трав та ярих зернових культур порівняно з просапними забур'яненість складала 280,8 та 268,5 шт./м² проти 156,2 шт./м² [25].

Сходи кукурудзи були чистішими після цукрових буряків («35 бур'янів на 1 м²»), а найбільш забур'янені – після картоплі (154–186 шт./м²) та озимої пшениці (173 шт./м²) [36]».

У посівах буряків цукрових «найменшу кількість бур'янів було зафіксовано в ланці сівозміни з сидеральним паром – 65 шт./м², у той час, як у ланках з чорним й зайнятим парами забур'яненість складала 70 і 89 шт./м² відповідно [43]».

Забур'яненість «посівів кукурудзи цукрової залежала від строків сівби. Маса сухої речовини бур'янів зменшувалася майже втричі (від 200 до 70 г/м² від ранніх до пізніх строків сівби [9]».

Таким чином, на забур'яненість посівів впливає багато факторів: сівозміна й попередник, системи основного обробітку ґрунту, інтенсивність світлового потоку, параметри родючості та зволоження ґрунту тощо. Однак екологічної характеристики бур'янів, які трапляються в агрофітоценозах центрального Лісостепу України, по відношенню до зволоження, родючості та освітленості ґрунту немає, тому актуальним завданням є її створення.

1.4. Ефективність різних систем контролювання бур'янів

Однією з актуальних завдань землеробства залишається пошук нових і удосконалення традиційних заходів боротьби із забур'яненістю. «Більшість дослідників приділяють увагу окремим заходам: хімічним, механічним, фізичним, фітоценотичним, біологічним, рідше комплексним [22]».

Сьогодні інтенсивно ведеться пошук дешевих агротехнічних заходів контролю за бур'янами у посівах. Так, «вчасно оброблений чорний або ранній пар давав змогу знизити потенційну засміченість ґрунту насінням малорічних бур'янів на 40–45%, а вегетативними органами розмноження багаторічних бур'янів – на 65–70% і навіть 80–90% [19]».

Вважається, що обробляти ґрунт у зоні Лісостепу треба диференційовано. Зокрема, «під кукурудзу, залежно від попередника й рельєфу поля, ґрунт доцільно орати або розпушувати на глибину 25–27 см, під ячмінь – проводити безпліцевий обробіток на 20–22 см, а під пшеницю озиму – мілкий безпліцевий (12–15 см, наприклад, після кукурудзи на силос) або поверхневий (6–8 см – після гороху) обробіток [16]».

Проте постійний «безпліцевий обробіток викликав у посівах пшениці озимої збільшення загальної забур'яненості в 1,3–1,6 рази [30]».

У посівах «зернової кукурудзи дві культивациї міжрядь з пригортанням бур'янів у рядках у чотири рази зменшували загальну забур'яненість, при цьому урожайність зерна кукурудзи підвищувалась на 2,5 ц/га [9]».

При засміченні посівів кукурудзи переважно якими ранніми бур'янами ефективним було вирівнювання поверхні зябу за фізичної стиглості його, а також перенесення строку сівби на кінець оптимального. При цьому «краще зберігалася волога в посівному шарі ґрунту й підвищувалася на 1,5–2,0 °С його температура, завдяки чому активізувалося проростання насіння бур'янів і знищувалося 85–95% їх сходів до посівним обробітком ґрунту [2]».

У посівах більшості дводольних культурних рослин важко або неможливо контролювати чисельність дводольних багаторічних бур'янів. Тому цю групу бур'янів слід знищувати в системі зяблевої підготовки ґрунту.

За «дворазового лущення перед оранкою в системі поліпшеного зябу в наступному році на 81% знижувалася маса коренедаросткових бур'янів і на 4,7 ц/га підвищувалася врожайність соняшнику. Заміна другого лущення внесенням гербіцидів Раундапу чи 2,4-Д маса вище вказаних багаторічників знижувалася на 87%, а надбавки врожаю досягали 6,0 ц/га [16]».

У зв'язку з динамічністю хімічного методу контролювання бур'янів, який «ґрунтується на зміні асортименту гербіцидів, способів і технологій їх застосування, чимало робіт присвячено саме такій проблематиці [25, 32, 45].

Встановлено, що біологічна ефективність гербіцидів залежно від типу та ступеня засміченості є найвищою і коливається у межах від 52,5% до 97,6% [16]».

Для контролю бур'яну в «посівах кукурудзи найбільш ефективним був Фронт'єр, 90 % к.е. нормою 1,7 л/га, внесений під передпосівну культивування з неглибокою рівномірною заробкою в ґрунт. Він знищував у вегетаційних дослідах 100% бур'янів, а в польових – 85–95% [32]».

За змішаного (складного) агротипу засміченості дослідних ділянок висока ефективність досягалася при застосуванні у фазу 3–5 листків кукурудзи гербіциду Тітус, «який знищував 76% бур'янів. Цей гербіцид відзначався тривалим періодом дії й забезпечував знищення таких бур'янів, як плоскуха звичайна на 97–100%, щиреця загнута – 94–99%, щиреця біла (*A. albus* L.) – 93–98% тощо [8]».

Під дією гербіциду «Мілагро (1,25 л/га) у посівах кукурудзи на силос у середньому було знищено 84% бур'янів [19]».

Значне зниження забур'яненості посівів харчової кукурудзи відзначалася за застосування гербіцидів ґрунтової дії. «Найбільша врожайність початків – 76,3 ц/га досягалася за внесення гербіциду Кросс, що перевищувало врожайність культури на варіантах з іншими гербіцидами на 2,9–15,1 ц/га [13]».

Ефективним у посівах цукрової кукурудзи було також одночасне використання «ґрунтового гербіциду Харнесу та біопрепаратів флавобактерину та ФМБ. Кількість бур'янів не перевищувала 2–4 шт./м², тоді як на ділянках без гербіцидів вона складала 156–168 шт./м², а врожайність початків становила 83,5 ц/га, тоді як на безгербіцидному фоні – 72,4 ц/га [8]».

У підзимових «посівах соняшника застосування післясходових гербіцидів Пантера та Фюзілад Форте зменшувало кількість малорічних та багаторічних бур'янів у 6–7 разів [35]».

Серед препаратів, які використовувалися для захисту від бур'янів посівів пшениці озимої, високі результати одержано за застосування у фазу повного кушення – на початку виходу в трубку комбінованого гербіциду 20 Лінтур (150 г/га). Урожайність «зерна пшениці підвищувалася на 5,3 ц/га, а вартість збереженого врожаю становила 424 грн./га [12]».

У контролюванні забур'яненості посівів пшениці озимої високою ефективністю відзначався також системний післясходовий гербіцид Монітор. За «внесення його нормою 13,3 г/га було повністю знищено метлюг звичайний, гірчак степовий, грицики звичайні тощо, а нормою 26,7 г/га – понад 90 % пирію повзучого [15]».

За використання для захисту «пшениці озимої гербіциду Ларен забезпечувалися найкращі результати в зниженні забур'яненості посівів дводольними бур'янами, дещо меншу ефективність показували гербіциди Пріма та Естерон. Гербіцид Пік краще за інші препарати діяв на сходи пізніх ярих видів бур'янів [17]».

У посівах генетично модифікованих цукрових буряків вискоелективним був гербіцид суцільної дії Раундап-біо, який при витраті 1,0–2,0 д/га забезпечував знищення малорічних видів бур'янів на 97–100%. Крім того, «було встановлено, що цей препарат здатний спричиняти зміни геному рослин бур'янів, які вижили після застосування гербіциду [25]».

Висока окупність гербіцидів досягалася на посівах культур із низькою конкурентною здатністю проти бур'янів. Так, за «внесення гербіцидів зменшення загальної забур'яненості в зерно-просапній сівозміні досягало 77 % (за кількістю) та 78 % (за масою), чистий прибуток складав 437 грн./га, тоді як в зерно-трав'яній сівозміні кількість бур'янів зменшувалася на 55%, а прибуток складав 148 грн./га [22]».

У той же час, хоч «контролювання забур'яненості за допомогою гербіцидів і було ефективним, проте через накопичення в ґрунті та культурних

рослинах їх залишків, використання хімічних препаратів могло призвести до тяжких наслідків [29]». За різними даними, «лише від 1 до 40% гербіцидів спрацьовувало на пригнічення бур'янів, а інша частина їх створювала різні екологічні проблеми [20]».

Тому в останні роки використання гербіцидів зменшилося на 33%, а за іншими даними – навіть втричі порівняно з 80-ми роками минулого століття.

У зв'язку з цим ведуться пошуки речовин рослинного походження з не тільки високою вибірковою гербіцидною дією, а й екологічною безпекою та простим і дешевим виробництвом, за допомогою яких можна було б контролювати бур'яни. Уже «виділено декілька видів рослин-донорів (осот польовий, рутка лікарська (*Fumaria officinalis* L.), суріпиця звичайна), з різних органів яких одержані препарати – Фітобацин, Фітобацин-2, Фітобафум, Фітобацин К, Барбацин, Цирзеїн тощо [9]».

Останніми роками все більша увага приділяється системам біологічного контролювання забур'яненості. «Хоча для розробки та впровадження біологічних засобів потрібен тривалий період, однак багато дослідників погоджуються, що перехід від хімічних та механічних заходів на природне регулювання забур'яненості фітофагами (тваринами, птахами, комахами, фітопатогенами, рибами тощо) ефективний і перспективний [17]».

У системі біологічного контролювання забур'яненості все більшої популярності набувають фітопатогенні мікроорганізми, зокрема «щавель кучерявий (*Rumex crispus* L.) було успішно знищено за допомогою грибів *Uromyces rumicis* (загибло 94 % бур'яну) [22]».

За штичного зараження осотів іржистими грибами ефективність складала 80–100 %, скорочувалися строки вегетації бур'янів, обмежувався ріст і кількість проростків на 30–60 %. Ефективність «мікогербіциду Коллего складала 92–98% [32]».

Крім «біологічних заходів контролювання забур'яненості, не меншої уваги заслуговують й фітоценотичні, які нерідко відносять до біологічних [21]». Так, за вирощування злакових культур у сумішках з бобовими не лише знижувалася ступінь забур'яненості, а й покращувалася якість продукції внаслідок

збільшення в ній азотмісних сполук. При «цьому було отримано найбільшу кількість сіносної маси (258 ц/га) порівняно з контролем – 171 ц/га [37]».

Не менш ефективним був і контроль присутності бур'янів в агрофітоценозах за допомогою фізичних факторів. Але «внаслідок недостатнього рівня вивчення, високих енергетичних або матеріальних витрат на одиницю площі, неоднозначності дії використання їх не набуло поширення в Україні [25]».

У «деяких країнах для контролювання повитиці польової використовували солярову олію нормою 300 л/га та гас – 400–500 л/га [27]. Вівсюг контролювали за допомогою електромагнітного поля СВЧ, при цьому найбільша ефективність досягалася при застосуванні їх у допосівний період [27]».

У багатьох країнах, особливо в США та Англії, отримав визнання вогневий, або термічний спосіб контролювання забур'яненості. Найбільш ефективним порівняно з хімічним він був у посівах на зрошенні [27]».

Деякі дослідники відзначають «ефективність ландшафтного заходу контролювання, завдяки якому можливе досягнення бажаного співвідношення між складовими агрофітоценозу: культурними рослинами й бур'янами шляхом оптимізації екосистем, впровадження ландшафтної технології тощо [22]».

Багато науковців і «практиків підкреслюють ефективність комплексного системного підходу до проблеми регулювання чисельності бур'янів [47]. В «інтегрованій системі заходів контролювання забур'яненості агрофітоценозів витрати гербіцидів зменшувалися на 30–40 %, а грошові – на 60–70 % [51]».

Агрофітоценози кукурудзи внаслідок уповільненого росту й розвитку сходів потребують інтегрованого захисту від бур'янів, що поєднує науково обгрунтоване розміщення посівів культури в сівозмінах із використанням гербіцидів та обмеженим механізованим доглядом. Окупність кожної «витраченої на захист посівів гривні становила при інтегрованому захисті 8-11 грн, тоді як при механізованому догляді поєднаному з ручним видаленням бур'янів упродовж вегетації культури – 5-10 грн. [11]».

Отже, поряд з широким використанням хімічних заходів контролювання забур'яненості посівів, постійно випробовуються нові та вдосконалюються

існуючі агротехнічні заходи. Розробка й впровадження заходів контролю бур'янів і посівах повинна бути науково обґрунтованою й базуватися на знанні їх біоморфологічних особливостей, фенологічних фаз розвитку тощо у посівах різних культур в умовах конкретного регіону.

Висновки до розділу 1

1. Забур'яненість посівів сояшнику, з несприятливою тенденцією до зростання засміченості різними біогрупами бур'янів, дестабілізує виробництво насіння сояшнику в країні та потребує впровадження передових технологій із застосуванням ґрунтових гербіцидів.

2. Ефективність застосування ґрунтових гербіцидів на посівах сояшнику пов'язана з фітотоксичним ефектом препаратів.

РОЗДІЛ 2

МІСЦЕ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Характеристика місця проведення досліджень

Черкаська область розташована у центральній частині України, в басейні середньої течії Дніпра. Межує на півночі з Київською, на сході – з Полтавською, на півдні – з Кіровоградською і на заході – з Вінницькою областями. Площа Черкаської області становить 20,9 тис. кв. кілометрів, що складає 3,5% території держави (18 місце в Україні). Область простягнулася із південного заходу на північний схід на 245 км, із півночі на південь – на 150 км. Крайня північна точка лежить неподалік від села Кононівка Драбівського району, південна – поблизу села Колодисте Тальнівського району, західна – біля села Коритня Жашківського району, східна – неподалік села Стецівка Чигиринського району. За математичними розрахунками географічним центром області є точка поблизу села Журавки Городищенського району. Територія Черкаської області в цілому рівнинна і умовно поділяється на дві частини – правобережну і лівобережну. Переважна частина правобережжя розміщена в межах Придніпровської височини з найвищою точкою області, що має абсолютну висоту 275 м над рівнем моря (поблизу Монастирища). В прилягаючій до Дніпра частині правобережжя знаходиться заболочена Ірдино-Гясминська низовина, а також підвищення – Канівські гори. Низинний рельєф має лівобережна частина області, яка розташована в межах Придніпровської низовини.

Жашківський район розташований у північно-західній частині Черкаської області. На півночі і північному заході він межує із Ставищенським та Тетіївським районами Київської області, на сході – з Лисянським, Маньківським та на південному сході – з Монастирищенським районами Черкаської області.

Із півночі на південь територію району перетинає автомагістраль Санкт – Петербург – Одеса.

Відстань від райцентру до м. Черкаси шосейною дорогою 190 км; до Києва – 142 км.

Місто Жашків зв'язане із вузловою станцією Козятин Південно-Західної залізниці, до якої 77 км.

Площа району – 1 тис. кв. км – 4,6 відсотка від території області.

Сільськогосподарських угідь – 84073,7 га, рілля – 76608,5 га.

У районі діють 50 сільськогосподарських підприємств, 26 фермерських господарств.

Жашківський район розташований в зоні лісостепу на кристалічному щиті Придніпровської височини. Його східна частина горбиста, перерізана балками та ярами. Східна – рівнинна.

2.2 Ґрунтово-кліматичні умови

ІПІ «Шанс» с. Скибин за агроґрунтовим районуванням відноситься до центральної зони Лісостепу. Відстань до районного центру м. Умань – 61 км, до м. Жашків – 7 км, до обласного центру 191 км, до залізничної дороги – 11 км.

Таблиця 2.1

Агрохімічна характеристика ґрунту

| Ґрунтова відміна | Шар ґрунту, см | pH, со- льова витяж- ка | Ґумус, % | Мінераль- ний азот, мг/кг | Фосфор рухомий, мг/кг | Калій рухомий, мг/кг |
|--|----------------|-------------------------|----------|---------------------------|-----------------------|----------------------|
| Чорнозем реґрадо- ваний малоґумус- ний | 0-15 | 6,1 | 3,3 | 46,2 | 160,4 | 140,0 |
| | 15-30 | 6,1 | 3,1 | 32,7 | 53,1 | 130,6 |

Ґрунтовий покрив представлений в основному чорноземом реґрадованим малоґумусним (табл. 2.1). Кислотність ґрунту наближена до нейтральної, вміст основних елементів мінерального живлення у 0-15 см шарі ґрунту відноситься до середнього згідно класифікації.

Клімат Черкащини помірно континентальний із середньорічною температурою повітря близько 7,6° із значним відхиленням в окремі роки. Середня температура січня – 5-6°, а липня 19-20°, мінімальна температура досягає – 35-40°, а максимальна 36-39°С. Зима малоснігова, м'яка з частими відлигами. Середньомісячна температура найхолоднішого періоду зими (січень-

дотий) по області мінус 5-8 °С. Найчастіше опади випадають влітку та восени у вигляді дощів. Середньорічна їх кількість становить від 440 до 510 мм. Вологість повітря становить – 73-76%. Сніговий покрив відмічається в кінці другої на початку дретької декади листопада, а сходить в другій декаді березня.

Промерзання ґрунту зафіксовано на 98-144 см. Серед несприятливих кліматичних явищ варто відмітити суховії, град, зливи, посухи, пилові бурі.

В цілому, за вегетаційний період (квітень – вересень) у 2022 р. випало 409 мм опадів, що на 5,9 % менше норми (435 мм). У 2021 році опадів випало на 5 мм менше упродовж вегетаційного періоду (табл. 2.2). Крім того їх розподіл був нерівномірним. Якщо у червні 2022 року опадів випало у два рази більше від норми, то у липні на 50 % менше норми. Останній два місяць вегетаційного періоду також відрізнявся від середньобаторічних показників дещо більшою кількістю опадів. В першій декаді червня 2021 року середня температура повітря становила 18,2 °С, а середньодекадна була на 0,4 °С нижча багаторічних показників і становила 16,1 °С. В першій та другій декадах червня 2022 року встановилась дещо прохолодна погода з сильними дощами. В липні спостерігалась суха тепла погода.

Таблиця 2.2

Температура і опади за даними Уманської метеостанції

| Місяць | Середньорічна температура, °С | | | Середньорічна сума опадів, мм | | |
|------------------------|-------------------------------|------|------|-------------------------------|------|------|
| | Середньо-багаторічна | 2022 | 2021 | Середньо-багаторічна | 2022 | 2021 |
| Квітень | 7,5 | 10,2 | 8,8 | 49 | 42 | 62 |
| Травень | 13,7 | 13,2 | 14,6 | 64 | 43 | 71 |
| Червень | 17,1 | 15,6 | 16,5 | 74 | 153 | 57 |
| Липень | 18,3 | 22,1 | 20,1 | 90 | 41 | 70 |
| Серпень | 17,8 | 19,7 | 19,0 | 68 | 31 | 76 |
| Вересень | 13,4 | 13,4 | 15,3 | 53 | 73 | 54 |
| Жовтень | 7,9 | 9,1 | 8,6 | 37 | 26 | 40 |
| За вегетаційний період | 13,6 | 14,8 | 14,7 | 435 | 409 | 430 |

Середня температура повітря у першій та другій декаді липня була на рівні 18,2–18,6 °С. У третій декаді середня температура повітря липня зросла до 22,9 °С, а опадів випало всього 41 мм, що 54% менше від норми.

У серпні та вересні температурний режим був вищий від норми, температура була відповідно 19,7 та 13,4 °С. Підсумовуючи наведені дані можна зробити висновок, що метеорологічні умови за час проведення досліджень були, в цілому, сприятливими для росту та розвитку соняшнику, а також добре показали мінливість погодних умов зони Лісостепу України.

2.3 Агротехніка вирощування соняшнику

Дослідження проведені у сівозміні кукурудза на зерно – соя – пшениця озима – соняшник. Попередником соняшнику – пшениця озима. Сівбу проводили насінням соняшнику гібрид Вольф. Агротехніка вирощування соняшнику в досліді окрім факторів, що вивчалися, загальноприйнята для зони Лісостепу.

РЖТ ВОЛЛЬФ – лінолевий ранньостиглий гібрид соняшника, що призначений для вирощування майже по всій території України. Даний гібрид має високу посухостійкість, що дозволяє ефективно експлуатувати його навіть за умов зростання, наближених до стресових. Крім цього РЖТ ВОЛЛЬФ толерантний до більшості відомих хвороб соняшника. А саме, фомоз, фомопсис, несправжня борошниста роса, біла гниль кошика та іржа. Не менш вражаючі показники у даного гібриду стосовно стійкості до впливу рослин-паразитів. Він чудово протистоїть расам А – F вовчка.

Він має високу енергію початкового росту, що дозволяє йому швидко долати ростковий період, переходячи до стану повноцінної рослини, стійкий до можливого вилягання та осипання у процесі життєдіяльності.

Після збирання попередника поле дискували на глибину 6-8 см дисковою бороною БДТ-3 у агрегаті з трактором МТЗ-892. Після проростання насіння бур'янів проводили оранку в агрегаті з трактором МТЗ-892 на 25–27 см. Навесні при фізичній стиглості ґрунту проводили боронування. Першу культивуацію проводили на глибину 10–12 см. Передпосівну культивуацію проводили на 5-6 см

культиватором КПС-4 у агрегаті з трактором МТЗ-892. Під передпосівну культивуацію вносили нітроамофоску у дозі N30P30K30 (у фізичній вазі 187,5 кг нітроамофоски). Сівбу проводили сівалкою KINZA-8 в агрегаті з трактором МТЗ-892, 20 квітня. Висівали насіння соняшнику з нормою висіву 60 тис. насінин на 1 га. Гербіциди вносили на наступний день після сівби соняшнику відповідно схеми дослідження за допомогою ранцевого мотооприiskувача. Облік урожайності проводили подільночно.

2.4 Схема та методика проведення досліджень

Полеві дослідження з вивчення впливу технологій вирощування на продуктивність соняшнику проводились в умовах ИП «Шанс» с. Скибин, Жашківського району Черкаської області.

Варіанти були закладені згідно схеми дослідів, що наведені в таблиці 2.3.

Схема дослідів

Таблиця 2.3

| № п/п | Варіанти дослідів |
|-------|---|
| 1. | Без гербіцидів (контроль) |
| 2. | Примекстра TZ Голд (312,5 г/л S – метолахлору, 187,5 г/л тербутилазин) – 4,5 л/га (контроль) |
| 3. | Рейсер (флуорохлоридон, 250 г/л) – 3,0 л/га |
| 4. | Прометрекс (прометрин, 500 г/л) – 3,0 л/га |
| 5. | Челендж (аклоніфен, 600 г/л) – 5,0 л/га |
| 6. | Прометрекс (прометрин, 500 г/л) – 1,5 л/га + Рейсер (флуорохлоридон, 250 г/л) – 1,5 л/га |
| 7. | Челендж (аклоніфен, 600 г/л) – 2,5 л/га + Прометрекс (прометрин, 500 г/л) – 1,5 л/га |
| 8. | Челендж (аклоніфен, 600 г/л) – 2,5 л/га + Рейсер (флуорохлоридон, 250 г/л) – 1,5 л/га |
| 9. | Челендж (аклоніфен, 600 г/л) – 2,5 л/га + Аспект Про (тербутилазин, 333 г/л + флуфенацет, 200 г/л) – 2,0 л/га |
| 10. | Прометрекс (прометрин, 500 г/л) – 1,5 л/га + Аспект Про (тербутилазин, 333 г/л + флуфенацет, 200 г/л) – 2,0 л/га |
| 11. | Рейсер (флуорохлоридон, 250 г/л) – 1,5 л/га + Аспект Про (тербутилазин, 333 г/л + флуфенацет, 200 г/л) – 2,0 л/га |

Повторність досліду триразове, площа посівної ділянки – 28 м², облікової – 18 м². Розміщення ділянок – систематичне.

Обліки та спостереження в польовому досліді:

- фенологічні обліки здійснювали за основними фазами росту та розвитку соняшнику згідно сучасних методик та рекомендацій науково-дослідних установ та профільних закладів;

- аналіз елементів структури урожаю визначали за методикою державного сортовипробування сільськогосподарських культур;

- облік сформованої соняшником урожайності проводився за варіантами подільно. Оцінку економічної доцільності елементів технології вирощування соняшнику визначали за методикою Інституту аграрної економіки НААН

Висновки до 2 розділу:

Погодні умови Київської області відповідають біологічним вимогам вирощування соняшнику. За останні роки сума активних температур є вищою, а кількість опадів в період формування насіння зменшилася. Дослідження проводили на найбільш поширених чорноземах типових центрального Лісостепу, які займають значну частину території. У дослідах застосовували сучасні ґрунтові гербіциди, мінеральні добрива. Відповідно до схем дослідів і методик досліджень проведено достатню кількість обліків, спостережень, вимірів та аналізів, що забезпечує достатньо глибоке розкриття процесу росту й розвитку рослин, формування насіння соняшнику.

РОЗДІЛ 3

ВІПЛИВ ГЕРБІЦИДНОГО ЗАХИСТУ НА РІСТ, РОЗВИТОК ТА
УРОЖАЙНІСТЬ СОНЯШНИКУ

3.1 Біологічна структура бур'янового угруповання

Вирощування соняшнику в короткоротаційних сівозмінах і застосування фермерами традиційних гербіцидів і методів контролю чисельності бур'янів, з часом привело до збільшення кількості «важко контрольованих бур'янів».

Проте, для фермера короткоротаційні сівозміни залишаються основною ланкою технологій вирощування сільськогосподарських культур з урахуванням їх взаємного впливу, а також післядії кожного заходу, що застосовується під попередники. При цьому фермери змушені застосовувати нові гербіциди, розробляти нові стратегії контролю бур'янів, адаптовані до конкретних флористичних умов в агрофітоценозах.

Видовий склад бур'янів є одним із основних показників для визначення втрат урожаю, а розроблення ефективних хімічних методів його контролю є актуальною.

Переважає більшість видів бур'янів мають, добре розвинену кореневу систему і значне водопостачання. Бур'яни використовують ґрунтові запаси доступної вологи в 2-5 рази більше, ніж сільськогосподарські культури. За середнього рівня засміченості агроценозів вони здатні вносити за вегетацію із ґрунту до 1000-1200 т/га доступної вологи. Особливо посилюється конкурентна активність бур'янів за недостатнього зволоження й високих температур повітря.

Упродовж років досліджень видовий склад бур'янів на полях соняшнику щорічно змінювався рис 1.

Наведена діаграма свідчить про малорічний тип забур'яненості, головним чином – це малорічні (ярі ранні і пізні) бур'яни – 93 % і багаторічні коренепаросткові 7 %. Видовий склад представлений переважно ширицею звичайною (*Amaranthus retroflexus*), плоскухою звичайною (*Echinochloa crus-galli*), мишіями сизим та зеленим (*Setaria viridis*, *Setaria glauca*), лободою білою (*Chenopodium album*), гірчак шорсткий (*Polygonum scabrum* Moench), паслін

чорний (*Solanum nigrum*) та багаторічними – березкою польовою (*Convolvulus arvensis*), осотом польовим (*Sonchus arvensis*), тощо.

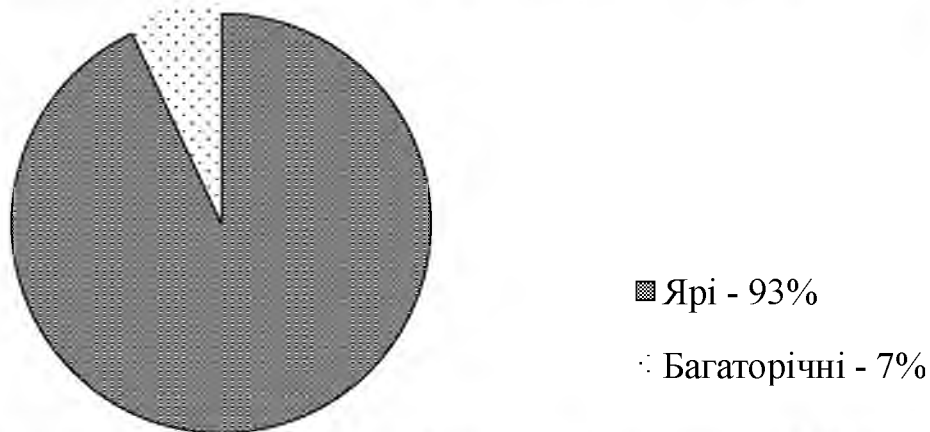


Рис. 3.1 Біологічний тип забур'яненості, %

Отже, погодні умови в роки досліджень помітно впливали на формування видового складу бур'янів в агрофітоценозі соняшнику, зокрема довготривала посуха у першій половині літа сприяла зменшенню загальної забур'яненості і одночасному збільшенню частки багаторічних бур'янів.

3.2. Ефективність застосування ґрунтових гербіцидів у посівах

соняшнику

За даними досліджень навіть при незначній забур'яненості посівів соняшника (6-10 бур'янів на 1 м) врожайність наення зменшувалась на 2-5 ц/га.

У спеціальних дослідах УСБІ [54] майже при такій же забур'яненості зниження врожайності під впливом окремих бур'янів становило, ц/га: лободи білої – 8,3, щириці звичайної – 7,6, гірчиці польової – 7,3, проса курячого – 5,8, мишію сизого – 4,9.

До основних причин, що викликали високу забур'яненість соняшникових агроценозів у сучасних умовах, відносяться:

- 1) висока адаптивність бур'янів до навколишнього середовища;
- 2) порушення науково обґрунтованої системи обробітку ґрунту та рекомендованих сівозмін;

3) скорочення обсягів застосування гербіцидів та ін. [55].

Розробка найбільш ефективної, економічно і екологічно прийнятної системи контролю бур'янового компонента з використанням хімічних засобів захисту рослин при вирощуванні соняшнику є надзвичайно важливим елементом інноваційного розвитку в галузі рослинництва та розвитку економіки в цілому.

Життєвий цикл бур'янової рослинності тісно пов'язаний з циклом розвитку соняшнику. Встановлено, що рослини соняшнику мають низьку конкурентну властивість до бур'янів, особливо на початку своєї вегетації, оскільки в цей час культурні рослини соняшнику ростуть дуже повільно, а рослини бур'янів навпаки швидко розвиваються, а тому соняшник не витримує конкуренції з боку бур'янів.

Як показала практика, зменшити забур'яненість посівів соняшнику до економічно нешкідливого рівня лише агротехнічними заходами практично не можливо. Боротьба з бур'янами у посівах соняшнику має поєднувати комплекс агротехнічних і хімічних заходів. Агротехнічні заходи включають в себе вирощування культури в системі сівозмін, своєчасний та якісний основний і передпосівний обробіток ґрунту, сівбу в оптимальні строки на задану глибину. Хімічні заходи в боротьбі з бур'яною рослинністю застосовують з урахуванням типу, ступеня забур'янення та економічного порогу шкодочинності.

Упродовж останніх років асиртимент гербіцидів для застосування на посівах соняшнику розширився. У 2022-2023 рр. на посівах соняшнику ми вивчали ефективність і вибірковість таких препаратів, Челендж, Аспект Про, Примекстра TZ Голд, Рейсер, Прометрекс в різних норма витрати та їх композиціях.

Застосовуючи ґрунтові гербіциди враховуючи видовий склад бур'янів можна гарантовано досягти високої ефективності їх застосування.

Загально відомо, що рослини соняшнику мають порівняно високу конкурентоздатність щодо бур'янів завдяки потужній кореневій системі, добре облиствленому стеблу заввишки від 60 до 250 см. Конкурентно спроможність рослин у боротьбі за світло більшою мірою залежить від темпу росту на початку вегетації. До утворення кошика стебло соняшнику розвивається повільно, але

після проходження цієї фази інтенсивність росту збільшується. Відповідно гербокритичний період у соняшнику доволі довгий – 40–56 днів від сходів і до фази утворення кошика.

На ділянках де не застосовувались будь які заходи контролю з бур'янами під час обліку через 45 днів після внесення гербіциду рівень наявності бур'янів склав 51 шт/м², а перед збиранням – 57 шт/м² (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Ефективність дії гербіцидів залежно від дози застосування, 2022 р.

| № п/п | Варіант досліджу | Через 45 днів після внесення гербіциду | | Перед збиранням урожаю | |
|-------|--|--|--|------------------------|--|
| | | шт/м ² | зниження кількості бур'янів, % до контролю | шт/м ² | зниження кількості бур'янів, % до контролю |
| 1 | Без гербіцидів (контроль) | 51,0 | 0 | 57 | 0,0 |
| 2 | Примекстра TZ Голд (312,5 г/л S – метолахлору, 187,5 г/л тербутилазину) – 4,5 л/га (контроль) | 14 | 72,5 | 17 | 70,2 |
| 3 | Рейсер (флуорохлоридон, 250 г/л) – 3,0 л/га | 16 | 68,7 | 10 | 81,5 |
| 4 | Прометрекс (прометрин, 500 г/л) – 3,0 л/га | 18 | 199,6 | 14 | 75,4 |
| 5 | Челендж (аклоніфен, 600 г/л) – 5,0 л/га | 12 | 76,4 | 6 | 88,9 |
| 6 | Прометрекс (прометрин, 500 г/л) – 1,5 л/га + Рейсер (флуорохлоридон, 250 г/л) – 1,5 л/га | 15 | 70,5 | 8 | 85,2 |
| 7 | Челендж (аклоніфен, 600 г/л) – 2,5 л/га + Прометрекс (прометрин, 500 г/л) – 1,5 л/га | 16 | 68 | 8 | 85,2 |
| 8 | Челендж (аклоніфен, 600 г/л) – 2,5 л/га + Рейсер (флуорохлоридон, 250 г/л) – 1,5 л/га | 10 | 80,4 | 7 | 87,0 |
| 9 | Челендж (аклоніфен, 600 г/л) – 2,5 л/га + Аспект Про (тербутилазину, 333 г/л + флуфенацет, 200 г/л) – 2,0 л/га | 14 | 72,5 | 9 | 83,0 |
| 10 | Прометрекс (прометрин, 500 г/л) – 1,5 л/га + Аспект Про (тербутилазину, 333 г/л + флуфенацет, 200 г/л) – 2,0 л/га | 17 | 66,6 | 12 | 77,7 |
| 11 | Рейсер (флуорохлоридон, 250 г/л) – 1,5 л/га + Аспект Про (тербутилазину, 333 г/л + флуфенацет, 200 г/л) – 2,0 л/га | 13 | 74,5 | 11 | 79,7 |

Перед збиранням дослідних ділянок було встановлено, що чисельність видів бур'янів зросла на всіх варіантах досліджу.

Ефективність застосування гербіцидів найвищою (80,4 %) була за застосування Челендж – 2,5 л/га + Рейсер – 1,5 л/га. Децю знижувалась, але була на достатньо високому рівні ефективність за внесення Челендж у дозі – 5,0 л/га, ефективність становила 76,4 %. Нижча ефективність відзначалась у варіанті із застосуванням препаратів Рейсер – 1,5 л/га + Аспект Про – 2,0 л/га, і становила – 74,5%. Найнижчою ефективністю ґрунтових гербіцидів зафіксовано за застосування Рейсер – 3,0 л/га, що становить 68,7%, Прометрекс – 1,5 л/га + Аспект Про – 2,0 л/га – 66,6%, що виражалось зростанням кількості бур'янів на цих варіантах. Через 45 днів після внесення гербіцидів кількість бур'янів залежно від норми гербіциду і їх бакових сумішей становила від 10 до 17 шт/м². Перед збиранням урожаю кількість і однодольних, так і дводольних бур'янів зменшилась і залежно від варіанту становила 6-12 шт/м². Використання Примекстра TZ Голд в нормі – 4,5 л/га збільшилась кількість бур'янів до 17 шт/м².

Так, ефективність ґрунтових гербіцидів на період збирання врожаю за варіантами дослідів становила 70,2-88,9%.

На забур'яненіх ділянках посівів соняшнику після фази утворення кошика (60–65-й день після сходів рослин) було відзначено зниження кількості й маси бур'янів. Так, частка лободи білої зменшилась у 1,2 рази через пошкодження їх шкідниками та хворобами. Решта дводольних видів бур'янів зменшує свою кількість на 55%, йде процес природного відмирання деяких із них. Загальна забур'яненість знижується майже на половину, в тому числі й злакові види. Дводольні бур'яни не витримують конкуренції в боротьбі за основні фактори життя, особливо за вологу, з соняшником та рештою більш розвинених бур'янів. Однак, питома вага злакових видів у забур'яненості на даний час залишається високою – 54-60%.

Отже, вміст забур'яненості соняшнику впродовж вегетаційного періоду постійно змінюється. Одні види бур'янів, які краще пристосовані до конкретного фітоценозу, витісняють інші. Домінуючими бур'янами практично впродовж усього вегетаційного періоду є дводольні види.

Чисельність бур'янів після 45 днів після внесення ґрунтових гербіцидів була в межах 51 шт/м² і знаходились вони у фазі 2–5 листків. Внесення гербіциду

Примекстра TZ Голд в нормі 4,5 л/га в ґрунт до появи сходів соняшнику приводить до зменшення бур'янової рослинності через півтора місяця після внесення на 72,5% в порівнянні з контрольними ділянками де заходи захисту від бур'янової рослинності не проводились (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Вплив гербіцидів на забур'яненість соняшнику через 45 днів після внесення гербіцидів

| № п/п | Варіант дослідів | Кількість бур'янів, шт/м ² | | | Загибель бур'янів, % | | |
|-------|---|---------------------------------------|-----------|-----------|----------------------|-----------|-----------|
| | | Всього | Ододольні | Дводольні | Всього | Ододольні | Дводольні |
| 1 | Без гербіцидів (контроль) | 51,0 | 11 | 20 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | Примекстра TZ Голд – 4,5 л/га (контроль) | 14 | 4 | 10 | 72,5 | 63,6 | 50,0 |
| 3 | Рейсер – 3,0 л/га | 16 | 5 | 11 | 68,6 | 54,5 | 45,0 |
| 4 | Прометрекс – 3,0 л/га | 18 | 16 | 2 | 64,7 | 45,4 | 90,0 |
| 5 | Челендж – 5,0 л/га | 12 | 1 | 11 | 76,4 | 90,9 | 45 |
| 6 | Прометрекс – 1,5 л/га + Рейсер – 1,5 л/га | 15 | 4 | 11 | 70,5 | 63,6 | 45,0 |
| 7 | Челендж – 2,5 л/га + Прометрекс – 1,5 л/га | 16 | - | 16 | 68,6 | 100 | 20,0 |
| 8 | Челендж – 2,5 л/га + Рейсер – 1,5 л/га | 10 | 2 | 8 | 80,41 | 81,8 | 60,0 |
| 9 | Челендж – 2,5 л/га + Аспект Про – 2,0 л/га | 14 | 1 | 13 | 72,5 | 90,9 | 35,0 |
| 10 | Прометрекс – 1,5 л/га + Аспект Про – 2,0 л/га | 17 | 14 | 3 | 66,7 | 27,3 | 85,0 |
| 11 | Рейсер – 1,5 л/га + Аспект Про – 2,0 л/га | 13 | 10 | 3 | 74,5 | 9,1 | 85,0 |

Застосування гербіциду Челендж в нормі 5,0 л/га на варіантах дослідів сприяв зменшенню рівню забур'яненості ододольних бур'янів в посів соняшнику на 90,9%. Використання бакових сумішей на посівах соняшнику Челендж – 2,5 л/га + Рейсер – 1,5 л/га і Челендж – 2,5 л/га + Аспект Про – 2,0 л/га зменшували кількість загальну кількість бур'янів на 80,4 і 72,5 % відповідно. Відповідно рівень забур'яненості злаковими бур'янами в порівнянні із контролем зменшився на 81,8%, а дводольними бур'янами на 60% на варіанті застосування Челендж – 2,5 л/га + Рейсер – 1,5 л/га. Внесення бакових сумішей

на варіантах Прометрекс – 1,5 л/га + Аспект Про – 2,0 л/га, Рейсер – 1,5 л/га + Аспект Про – 2,0 л/га призводив до зниження забур'яненості посівів соняшнику дводольними бур'янами на 85,0% порівняно з контрольними ділянками.

Таблиця 3.3

Вплив гербіцидів на забур'яненість соняшнику на період збирання урожаю

| № п/п | Варіант досліджу | Кількість бур'янів, шт/м ² | | | Загибель бур'янів, % | | |
|-------|---|---------------------------------------|-----------|-----------|----------------------|-----------|-----------|
| | | Всього | Ододольні | Дводольні | Всього | Ододольні | Дводольні |
| 1 | Без гербіцидів (контроль) | 57 | 15 | 42 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | Примекстра TZ Голд – 4,5 л/га (контроль) | 17 | 4 | 13 | 70,1 | 73,3 | 69,0 |
| 3 | Рейсер – 3,0 л/га | 10 | 4 | 6 | 82,4 | 73,3 | 85,7 |
| 4 | Прометрекс – 3,0 л/га | | | | | | |
| 5 | Челендж – 5,0 л/га | 6 | 1 | 5 | 89,4 | 93,3 | 88,0 |
| 6 | Прометрекс – 1,5 л/га + Рейсер – 1,5 л/га | 8 | 4 | 4 | 85,9 | 73,3 | 90,4 |
| 7 | Челендж – 2,5 л/га + Прометрекс – 1,5 л/га | 8 | 1 | 7 | 85,9 | 93,3 | 83,3 |
| 8 | Челендж – 2,5 л/га + Рейсер – 1,5 л/га | 7 | 2 | 5 | 87,7 | 86,6 | 88,0 |
| 9 | Челендж – 2,5 л/га + Аспект Про – 2,0 л/га | 9 | 2 | 7 | 84,7 | 86,6 | 83,3 |
| 10 | Прометрекс – 1,5 л/га + Аспект Про – 2,0 л/га | 12 | 7 | 5 | 78,9 | 53,3 | 88,0 |
| 11 | Рейсер – 1,5 л/га + Аспект Про – 2,0 л/га | 11 | 8 | 3 | 80,7 | 46,7 | 92,8 |

На період збирання урожаю соняшнику застосування гербіцидів та їх бакових сумішей сприяли зменшенню кількості ододольних та дводольних видів бур'янів (табл.3.3). Так, застосування гербіцидів у бакових сумішей Прометрекс – 1,5 л/га + Аспект Про – 2,0 л/га і Рейсер – 1,5 л/га + Аспект Про – 2,0 л/га призводило до зменшення рівня забур'яненості ододольних бур'янів на 53,3 і 46,7%, а кількість дводольних зменшилась на 88 і 92,8% відповідно порівняно з контрольним варіантом. Використання гербіциду Челендж в нормі 5,0 л/га і бакової суміші препаратів Челендж в номі 2,5 л/га + Прометрекс – 1,5 л/га призводило до зменшення рівня забур'яненості ододольними бур'янами на

93,3%, а кількість дводольних на цих варіантах знизилась на 80,0 і 83,3% відповідно порівняно з ділянками без застосування гербіцидів. Застосування композицій бакових сумішей Челендж в нормі 2,5 л/га + Рейсер в нормі 1,5 л/га і Челендж в нормі 2,5 л/га + Аспект Про в нормі 2,0 л/га призвели до зменшення чисельності однодольних бур'янів у посівах соняшнику на 86,6%, а рівень забур'яненості дводольними бур'янами знизився на 88,0 і 83,3% відповідно порівняно з контролем.



Рис. 3.2 Посіви соняшнику із застосування гербіцидів та без них; а – контроль без гербіцидів, б – застосування композиції гербіцидів Челендж – 2,5 л/га + Рейсер – 1,5 л/га

У другій половині вегетації на деяких варіантах, внаслідок детоксикації гербіциду та випадання опадів, спостерігали послаблення їх фітотоксичної дії, що стало причиною збільшення чисельності дводольних видів. Зокрема, відмічено підвищення рівня забур'яненості на варіантах із застосуванням гербіцидів Примекстра TZ Голд в нормі 4,5 л/га в чистому виді.



Рис. 3.3 Дія гербіцидів на посівах соняшнику

На даному варіанті після випадання значної кількості опадів з'явилась нова хвиля дводольних бур'янів, таких як лобода біла, та однодольних плоскуха звичайна. Застосування композицій гербіцидів у зменшених дозах препаратів на злакові, так і дводольні види бур'янів, загинуть яких на час збирання урожаю соняшнику збільшилась і склала відповідно 83,3 і 92,8%.

3.3. Вплив гербіцидів на ріст і розвиток рослин соняшнику

Висота рослини або довжина стебла характеризує взаємодію генотипу рослини з досліджуваними факторами та умовами навколишнього середовища.

У наших дослідженнях спостереження виявили, що ріст рослин соняшнику значно залежали від комплексу факторів: погодних умов та гербіцидів (табл. 3.4).

Було встановлено, що застосування гербіцидів позитивно впливало на ріст і розвиток рослин соняшника: збільшувалася висота рослин та площа листкової поверхні. Більш суттєві зміни висоти рослин соняшнику відбувалися у фазу утворення кошиків.

Так найменша висота у зазначену фазу була на варіанті без хімічного прополювання. Найвищими були рослини при застосуванні помірної дози досліджуваних гербіцидів. Найвищі рослини у фазу цвітіння були на варіанті з

застосуванням гербіциду Челендж в нормі 5,0 л/га і Челендж в нормі 2,5 л/га + Рейсер в нормі 1,5 л/га.

Таблиця 3.4

Висота рослин соняшнику з залежно від досліджених препаратів, 2022

р.

| № п/п | Варіант досліджу | Фаза розвитку рослин | |
|-------|---|--------------------------|--------------------------------------|
| | | утворення кошиків, см | висота рослин у фазу цвітіння, см |
| 1 | Без гербіцидів (контроль) | 45,1 | 132,1 |
| 2 | Примекстра TZ Голд – 4,5 л/га (контроль) | 54,3 | 154,3 |
| 3 | Рейсер – 3,0 л/га | 55,1 | 156,1 |
| 4 | Прометрекс – 3,0 л/га | 55,4 | 155,4 |
| 5 | Челендж – 5,0 л/га | 57,1 | 158,2 |
| 6 | Прометрекс – 1,5 л/га + Рейсер – 1,5 л/га | 55,2 | 157,4 |
| 7 | Челендж – 2,5 л/га + Прометрекс – 1,5 л/га | 56,0 | 156,5 |
| 8 | Челендж – 2,5 л/га + Рейсер – 1,5 л/га | 57,2 | 159,6 |
| 9 | Челендж – 2,5 л/га + Аспект Про – 2,0 л/га | 56,8 | 156,5 |
| 10 | Прометрекс – 1,5 л/га + Аспект Про – 2,0 л/га | 56,0 | 158,1 |
| 11 | Рейсер – 1,5 л/га + Аспект Про – 2,0 л/га | 56,6 | 157,0 |

Так, при внесенні композицій гербіцидів Челендж в нормі 2,5 л/га + Рейсер в нормі 1,5 л/га висота рослин соняшнику у фазу цвітіння збільшувалась порівняно з контролем на 27,5 см. Дещо нижчі рослини соняшнику виявились за застосування бакової суміші гербіциду Челендж в нормі 2,5 л/га + Аспект Про в нормі 2,0 л/га, що становило 156,5 см. Найменшої висоти досягли рослини на варіанті без застосування гербіцидів з висотою рослин 132,1 см. Широко відомий той фактор, що відсутність бур'янів у посівах сприяє оптимальному росту, розвитку та в кінцевому рахунку урожайності культури. Порівнюючи висоту рослин за варіантами досліджу, слід зазначити, що відмінності у величині цього показника просліджувалась вже у фазу утворення кошиків і на варіантах із застосуванням гербіцидів, рослини були вищими, порівняно з варіантами без застосування гербіцидів.

Застосування гербіцидів стимулювало ріст та розвиток рослин соняшника — із збільшенням їх дози висота рослин соняшнику частково збільшувалась. Різниця у висоті рослин від застосування гербіцидів була помітна починаючи з фази утворення кошиків у соняшнику. Суттєво змінювався залежно від заходів догляду за посівами й ще один важливий показник росту та розвитку рослин — площа листкової поверхні, яка дає змогу рослинам більшою мірою використати сонячну радіацію, що, в свою чергу, призводить до збільшення величини врожаю. Так, у рослин соняшника площа листкової поверхні 1 рослини на всіх варіантах дослідів помітно відрізнялась за розмірами листкового апарату рослин по варіантах дослідів у фазу утворення кошику.

Збільшення площі асиміляційної поверхні не може вирішувати всіх питань підвищення продуктивності рослин. Тому в кожній ґрунтово-кліматичній зоні для кожного виду і навіть сорту рослин є оптимальна величина площі листків, формування якої забезпечує найбільшу продуктивність.

На ділянках без застосування гербіцидів площа асиміляційної поверхні 1 рослини була нижчою майже втричі ($0,61 \text{ м}^2$) порівняно з ділянками із внесенням гербіцидів. Площа листкової поверхні рослин соняшника на ділянках із внесенням лише одного препарату $1,30 - 1,36 \text{ м}^2$ (табл. 3.5).

Найменші листки зафіксовано в рослин на ділянках де застосовували Прімекстра TZ Голд в нормі $4,5 \text{ л/га}$. Максимального розміру площа листкової поверхні досягла в фазу цвітіння. На контролі без застосування гербіцидів поверхня 1 рослини становила $2,02 \text{ м}^2$.

Найбільшу площу листкової поверхні $3,68 \text{ м}^2$ формували рослини на ділянках із застосуванням Челендж — $2,5 \text{ л/га}$ + Рейсер — $1,5 \text{ л/га}$, меншу — $3,45 \text{ м}^2$ на ділянках із застосуванням Прометрекс — $1,5 \text{ л/га}$ + Аспект Про — $2,0 \text{ л/га}$.

Збільшення площі листкової поверхні, продуктивність та тривалість її фотосинтетичної роботи впливали на накопичення абсолютно сухої маси рослин та збільшення показників структури врожаю та в кінцевому рахунку урожайності соняшнику.

Площа листкової поверхні рослин соняшника залежно від застосованих гербіцидів, м², 2022 р.

| № п/п | Варіант досліджу | Фаза розвитку рослин | |
|-------|---|----------------------|----------|
| | | утворення кошиків | цвітіння |
| 1 | Без гербіцидів (контроль) | 0,61 | 2,02 |
| 2 | Примекстра TZ Голд – 4,5 л/га (контроль) | 1,30 | 3,25 |
| 3 | Рейсер – 3,0 л/га | 1,32 | 3,30 |
| 4 | Прометрекс – 3,0 л/га | 1,33 | 3,47 |
| 5 | Челендж – 5,0 л/га | 1,36 | 3,60 |
| 6 | Прометрекс – 1,5 л/га + Рейсер – 1,5 л/га | 1,34 | 3,48 |
| 7 | Челендж – 2,5 л/га + Прометрекс – 1,5 л/га | 1,35 | 3,49 |
| 8 | Челендж – 2,5 л/га + Рейсер – 1,5 л/га | 1,38 | 3,68 |
| 9 | Челендж – 2,5 л/га + Аспект Про – 2,0 л/га | 1,37 | 3,65 |
| 10 | Прометрекс – 1,5 л/га + Аспект Про – 2,0 л/га | 1,36 | 3,45 |
| 11 | Рейсер – 1,5 л/га + Аспект Про – 2,0 л/га | 1,37 | 3,60 |

3.4 Структура врожаю та формування урожайності соняшнику залежно від застосованих ґрунтових гербіцидів

Відомо, що головними елементами формування врожаю є його основні структурні одиниці: діаметр кончика, маса 1000 насінин тощо. Результати досліджень показали, що внесення досліджуваних ґрунтових гербіцидів не вплинуло (в межах статистично достовірної похибки) на розміри діаметра кончика й обумовлювалося переважно генетичними особливостями гібрида.

Маса насіння соняшнику з коншику за внесення композиції ґрунтових гербіцидів Челендж в нормі 2,5 л/га + Рейсер в нормі 1,5 л/га становила в середньому 66,3 г, що на 23,9% більше порівняно з варіантом без застосування ґрунтових гербіцидів. Застосування препарату групи дифенілетерових (аклоніфен Челендж (аклоніфен, 600 г/л) в нормі 5,0 л/га суттєво зросла маса насіння з коншику порівняно з ділянкою без застосування гербіцидів (табл. 3.6).

Маса 1000 насінин соняшнику – генетично зумовлений показник, але він може змінюватися залежно від ґрунтово-кліматичних умов та агротехнічних заходів, зокрема від густоти рослин та забур'яненості. Визначено, що показник

маси 1000 насінин за внесення Челендж в нормі 2,5 л/га + Прометрекс в нормі 1,5 л/га і Челендж – 2,5 л/га + Аспект Про – 2,0 л/га збільшився порівняно з контролем на 20,7 і 24,9% відповідно.

Таблиця 3.6

Структурні показники врожаю соняшнику, залежно від досліджених гербіцидів, 2022 р.

| № п/п | Варіант досліджу | Діаметр кошика, см | Насінин з кошика, шт | Маса 1000 насінин, г |
|-------|---|--------------------|----------------------|----------------------|
| 1 | Без гербіцидів (контроль) | 9,8 | 496 | 53,5 |
| 2 | Примекстра TZ Голд – 4,5 л/га (контроль) | 15,4 | 525 | 62,5 |
| 3 | Рейсер – 3,0 л/га | 16,5 | 558 | 63,6 |
| 4 | Прометрекс – 3,0 л/га | 17,1 | 592 | 62,7 |
| 5 | Челендж – 5,0 л/га | 18,0 | 614 | 62,3 |
| 6 | Прометрекс – 1,5 л/га + Рейсер – 1,5 л/га | 16,9 | 596 | 62,1 |
| 7 | Челендж – 2,5 л/га + Прометрекс – 1,5 л/га | 17,5 | 611 | 64,6 |
| 8 | Челендж – 2,5 л/га + Рейсер – 1,5 л/га | 18,7 | 620 | 66,3 |
| 9 | Челендж – 2,5 л/га + Аспект Про – 2,0 л/га | 17,9 | 617 | 65,0 |
| 10 | Прометрекс – 1,5 л/га + Аспект Про – 2,0 л/га | 17,5 | 608 | 64,1 |
| 11 | Рейсер – 1,5 л/га + Аспект Про – 2,0 л/га | 17,0 | 601 | 62,2 |

На варіанті без застосування гербіцидів (контролі) діаметр кошика становив 9,8 см, кількість насінин з кошика 496, маса 1000 насінин 53,5 г.

Найвищі показники діаметру кошику рослин соняшнику були у варіанті Челендж в нормі 2,5 л/га + Рейсер в нормі 1,5 л/га, що становив 18,7 см, що 0,7 см більше порівняно з варіантом де застосовували Челендж – 5,0 л/га.

Найвагоміший вплив під час формування діаметру кошику, кількості насінин у кошику та масу 1000 насінин мали досліджувані гербіциди. Із збільшенням їх норм кількість та маса насіння з кошику зростала і найбільша їх кількість була отримана при використанні композиції Челендж – 2,5 л/га + Рейсер – 1,5 л/га.

Якщо взяти одержані експериментально показники структури врожаю і визначену густоту рослин, то можна розрахувати рівень умовної урожайності соняшнику. Цей показник не співпадає з реальним рівнем урожайності, але визначає потенційно можливу врожайність за різних умов вирощування.

Максимальний потенціал рослин соняшнику обумовлюється його генетикою. Щоб розкрити цей потенціал, умови довкілля повинні бути ідеальними, що дуже рідко буває. Також на продуктивність врожаю впливають кілька агрономічних факторів, таких як забур'яненість посівів, обробіток ґрунту, норми висіву, фізичні та хімічні властивості ґрунту, тощо [62].

Живлення рослин є одним з найважливіших факторів для отримання високої врожайності. Урожайність соняшнику є інтегрованим показником продукційного процесу, який залежить від багатьох чинників в тому числі і від застосованих гербіцидів, густоти рослин в посіві. Рослини соняшнику мають різну тривалість вегетаційного періоду, за однакових строків сівби, що дозволяє більш легко оминати настання критичних періодів за нестачею вологи [56]. Оптимальна кількість рослин на гектарі, рівномірність їх розміщення – є основною технологічною вимогою щодо формування високого врожаю та якості [57]. Високі врожаї насіння соняшника можна отримати за достатньої кількості

поживних речовин та запасів вологи в ґрунті, сприятливих кліматичних умов, технології вирощування культури. Безначальною оцінкою, при вивченні ефективності дії будь-якого заходу в порівнянні до контрольного варіанту, є приріст урожайності вирощуваної культури. Для визначення господарської ефективності застосування ґрунтових гербіцидів за вирощування соняшнику нами визначалась урожайність соняшнику на варіантах із ґрунтовими гербіцидами їх композиціями та на контролі.

Таким чином, врожайність соняшнику тісно залежить від елементів структури врожаю а також маси 1000 насінин. Застосування гербіцидів суттєво впливає на формування величини врожаю соняшнику (табл. 3.7). За рахунок оптимізації режимів живлення і водоспоживання за рахунок відсутності конкуренції з бур'янами відбувається достатнє задоволення потреб рослин соняшнику для оптимального росту і розвитку культури [14].

Зменшення чисельності бур'янової рослинності, особливо їх біомаси, сприяло збільшенню густоти рослин соняшнику, підвищенню їх конкурентоздатності, що в свою чергу сприяло підвищенню урожайності культури.

Захист посівів соняшнику від бур'янів сприяв реалізації продуктивного потенціалу культури. За роки проведення досліджень урожайність насіння соняшнику на варіантах з внесенням гербіцидів становила 2,47-3,2 т/га.

Таблиця 3.7

Урожайність соняшнику залежно від застосованих гербіцидів та їх композицій, 2022 р.

| № п/п | Варіант досліджу | Урожайність, т/га | Відхилення, +/- % до абсолютного контролю | Відхилення, +/- % до гербіцидного контролю |
|-------|---|-------------------|---|--|
| 1 | Без гербіцидів (контроль) | 1,67 | 0 | |
| 2 | Примекстра TZ Голд – 4,5 л/га (контроль) | 2,94 | +76,0 | 0 |
| 3 | Рейсер – 3,0 л/га | 2,48 | +48,5 | -15,6 |
| 4 | Прометрекс – 3,0 л/га | 2,81 | +68,2 | -4,4 |
| 5 | Челендж – 5,0 л/га | 3,09 | +85,0 | -5,1 |
| 6 | Прометрекс – 1,5 л/га + Рейсер – 1,5 л/га | 2,58 | +24,5 | -29,1 |
| 7 | Челендж – 2,5 л/га + Прометрекс – 1,5 л/га | 2,86 | +71,2 | -2,7 |
| 8 | Челендж – 2,5 л/га + Рейсер – 1,5 л/га | 3,2 | +91,6 | +8,8 |
| 9 | Челендж – 2,5 л/га + Аспект Про – 2,0 л/га | 2,86 | +71,2 | -2,7 |
| 10 | Прометрекс – 1,5 л/га + Аспект Про – 2,0 л/га | 2,47 | +47,9 | -15,9 |
| 11 | Рейсер – 1,5 л/га + Аспект Про – 2,0 л/га | 2,52 | +50,8 | -14,2 |
| | НІР ₀₅ | 0,23 | 8,5 | 8,5 |

За результатами наших досліджень видно, що застосування композиції гербіцидів Челендж – 2,5 л/га + Рейсер – 1,5 л/га забезпечувало найвищий приріст врожаю на рівні 91,6 %. Застосування гербіциду Челендж в нормі 5,0 л/га сприяло зростанню рівня урожайності на 0,15 т/га порівняно з варіантом Примекстра TZ Голд – 4,5 л/га.

Найнижча урожайність відзначено за внесення Прометрекс в нормі 1,5 л/га + Рейсер в нормі 1,5 л/га, на 0,86 т/га порівняно з гербіцидним контролем.

Застосування гербіцидних композицій Прометрекс в нормі 1,5 л/га + Аспект Про в нормі 2,0 л/га і Рейсер в нормі 1,5 л/га + Аспект Про в нормі 2,0 л/га привело до зниження урожайності соняшнику на 0,47 і 0,42 т/га порівняно з варіантом Примекстра TZ Голд в нормі 4,5 л/га.

Висновки до розділу 3.

1. У досліджах спостерігали малорічний тип забур'яненості, із перевагою ярих ранніх і пізніх, що становило 93%, багаторічних – 7%. довготривала посуха у першій половині лята сприяла зменшенню загальної забур'яненості і одночасному збільшенню частки багаторічних бур'янів.

2. Вміст забур'яненості соняшнику впродовж вегетаційного періоду постійно змінюється. Одні види бур'янів, які краще пристосовані до конкретного фітоценозу, витісняють інші. Домінуючими бур'янами практично впродовж усього вегетаційного періоду є дводольні види.

3. У рослин соняшника площа листкової поверхні 1 рослини на всіх варіантах дослідів помітно відрізнялась за розмірами листкового апарату рослин по варіантах дослідів у фазу утворення кошику. Найбільша площа листкової поверхні відзначена за внесення гербіцидів Челендж в нормі 2,5 л/га + Рейсер в нормі 1,5 л/га у фазу цвітіння, що становило 3,68 м².

4. Найвагоміший вплив під час формування діаметру кошику, кількості насіння у кошику та масу 1000 насіння мали досліджувані гербіциди. Із збільшенням їх норм кількість та маса насіння з кошику зростала і найбільша їх кількість була отримана при використанні композиції Челендж в нормі 2,5 л/га + Рейсер в нормі 1,5 л/га.

5. Встановлено, що застосування композиції гербіцидів Челендж в нормі 2,5 л/га + Рейсер в нормі 1,5 л/га забезпечувало найвищий приріст врожаю на рівні 91,6 %. Застосування гербіциду Челендж в нормі 5,0 л/га сприяло зростанню рівня урожайності на 0,15 т/га порівняно з варіантом Примекстра TZ Голд – 4,5 л/га.

РОЗДІЛ 4.

ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

При впровадженні у виробництво технологій, що забезпечують підвищення врожайності соняшнику, одним з важливих показників ефективності є їх економічна оцінка. Особливо важливого значення набуває цей показник в умовах ринкової економіки, так як при цих обставинах товаровиробникам необхідні такі умови виробництва, що відповідають конкретним вимогам вирощуваних культур.

Необхідною умовою діяльності кожного сільськогосподарського підприємства є підвищення ефективності виробництва. На сьогоднішній день вирощування соняшнику відіграє важливу роль в підвищенні економічної ефективності господарств, задачею якого є удосконалення технології вирощування сортів та гібридів, що дають високі врожаї за низьких матеріальних затрат.

До складу прямих витрат на вирощування соняшника були включені витрати, пов'язані з орендою земельних ділянок, вартістю паливномастильних матеріалів, використаних в технологічних схемах вирощування культури, насіннєвого матеріалу, мінеральних добрив, засобів захисту рослин, а також з оплатою праці, податковими зборами та нарахуваннями й іншими прямими витратами. Для проведення економічної оцінки були прораховані виробничі витрати та вартість одержаної основної продукції. На основі цих складників були визначені основні економічні показники (чистий прибуток і рівень рентабельності), за якими була оцінена ефективність тієї чи іншої технології вирощування соняшнику [58].

Останнім часом значно підвищилися ціни на паливо, добрива, засоби захисту рослин, енергетичні ресурси, що позначилось на збільшенні витрат на вирощування сільськогосподарських культур та зменшенні прибутків від їх реалізації [59]. Також важливим питанням вирощування сільськогосподарських культур залишається не тільки рівень їх продуктивності, а й економічні аспекти технології вирощування. Адже власне ефективність та окупність врожаєм застосовуваних технологічних заходів дозволяє в повній мірі оцінити

беззбитковість технології вирощування в цілому та рекомендувати її для поширення у виробництво [60].

Одним із найважливіших факторів підвищення врожаїв соняшнику є впровадження в сільськогосподарське виробництво нових високоврожайних гібридів різних груп стиглості. Нині до реєстру України включено значну кількість гібридів та сортів соняшнику. Водночас визначити виробнику, які гібриди краще вирощувати в конкретних умовах дуже складно, адже рекомендовані вони лише для двох підзон – Степу і Лісостепу, а реакція гібридів, навіть в межах однієї підзони і особливо по роках, є неоднозначною. В одних гібридів суттєво змінюються процеси росту, розвитку, урожайність, якість насіння, в інших – ці показники є більш стабільними, тому проведення екологічних випробувань в умовах кожного конкретного регіону – є доцільним заходом [61].

До загальних показників економічної ефективності сільськогосподарського виробництва належать такі показники: темпи зростання валової продукції, чистого прибутку, підвищення продуктивності праці, рентабельності виробництва, зменшення витрат на виробництво одиниці валової продукції.

Для характеристики економічної ефективності вирощування кормових культур можна обмежитись такими показниками як продуктивність праці, собівартість продукції, чистий прибуток та рівень рентабельності. Отже, для визначення економічної ефективності будь-якого виробництва необхідно знати з одного боку величину одержаного результату, а з іншого – затрати, які були понесені в процесі виробництва. Вартість одержаної продукції визначається шляхом множення величини врожаю на реалізаційну ціну.

Сумарні витрати на вирощування соняшнику визначаються із технологічної карти і вони на варіантах без застосування захисту будуть нижчими, в порівнянні з варіантами де використовували препарати, так як тут будуть додаткові витрати на закупівлю та внесення засобів захисту, збирання та транспортування приросту врожаю.

Окупність затрат – це величина, яка показує, скільки одержано продукції в грошовому виразі на кожну гривню, вкладену (витрачену) на виробництво цієї продукції: $ОЗ = \frac{УЧП}{ВЗ}$; де $ОЗ$ – окупність затрат, грн.;

$УЧП$ – умовно чистий прибуток, грн.; $ВЗ$ – виробничі затрати, грн.

При вирощуванні будь-якої продукції і в т.ч. соняшнику обов'язково потрібно брати до уваги рівень рентабельності:

$РР = (УЧП : ВЗ) \times 100\%$, де $РР$ – рівень рентабельності, %.

Нами встановлено, що заходи хімічного контролю забур'яненості агроценозу соняшнику забезпечували не тільки кращі умови для росту й розвитку рослин і як наслідок цього, підвищення врожайності, але й були економічно виправданими (табл. 4.1)

Таблиця 4.1

Економічна ефективність застосування ґрунтових гербіцидів в

посівах соняшнику у розрахунку на 1 га

| Варіанти | Показники | | | | | | |
|--|----------------|---------------|---------------------------------|------------------------|----------------------|-----------------------------|--------------------------|
| | Урожайність, т | Ціна, 1 т/грн | Вартість валової продукції, грн | Виробничі витрати, грн | Собівартість насіння | Умовно-чистий прибуток, грн | Рівень рентабельності, % |
| Без гербіцидів (контроль) | 1,67 | 14000 | 23380 | 16450 | 9850 | 6930 | 42,1 |
| Прімекстра TZ Голд – 4,5 л/га (контроль) | 2,94 | 14000 | 41160 | 17640 | 6000 | 23520 | 133,3 |
| Рейсер – 3,0 л/га | 2,48 | 14000 | 34720 | 17135 | 6909 | 17585 | 102,6 |
| Прометрекс – 3,0 л/га | 2,81 | 14000 | 39340 | 17080 | 6078 | 22260 | 130,3 |
| Челендж – 5,0 л/га | 3,09 | 14000 | 43260 | 18470 | 5977 | 24790 | 134,2 |
| Прометрекс – 1,5 л/га + Рейсер – 1,5 л/га | 2,58 | 14000 | 36120 | 18370 | 7120 | 17750 | 96,6 |
| Челендж – 2,5 л/га + Прометрекс – 1,5 л/га | 2,86 | 14000 | 40040 | 18400 | 6434 | 21640 | 117,6 |
| Челендж – 2,5 л/га + Рейсер – 1,5 л/га | 3,2 | 14000 | 44800 | 18780 | 5869 | 26020 | 138,6 |
| Челендж – 2,5 л/га + Аспект Про – 2,0 л/га | 2,86 | 14000 | 40040 | 18340 | 6413 | 21700 | 118,3 |
| Прометрекс – 1,5 л/га + Аспект Про – 2,0 л/га | 2,47 | 14000 | 34580 | 18540 | 7506 | 16040 | 86,5 |
| Рейсер – 1,5 л/га + Аспект Про – 2,0 л/га | 2,52 | 14000 | 35280 | 18760 | 7444 | 16520 | 88,1 |

Головними показниками при економічній оцінці вирощування соняшнику є вартість валової продукції, чистий прибуток, рівень рентабельності та собівартість насіння. Річний економічний ефект – це сумарна економія виробничих ресурсів, яке одержували за вирощування насіння соняшнику.

У структурі витрат на заходи контролю забур'яненості посівів соняшника велика частка припадала на вартість за внесення героцидів. Економічна ефективність застосування ґрунтових героцидів була на досить високому рівні.

Застосування бакової композиції Челендж в нормі 2,5 л/га + Рейсер – 1,5 л/га призвело до найвищого рівня рентабельності – 138,0%.

Нижчий рівень рентабельності одержаний на варіантах внесення ґрунтових героцидів Прометрекс в нормі 1,5 л/га + Аспект Про в нормі 2,0 л/га і Рейсер в нормі 1,5 л/га + Аспект Про в нормі 2,0 л/га, 86,5 і 88,1 відповідно.

Умовно чистий дохід на цих двох варіантах становив 16040 і 16520 грн з 1 га.

Висновки до розділу 4.

1. Застосування бакової композиції Челендж в нормі 2,5 л/га + Рейсер – 1,5 л/га призвело до найвищого рівня рентабельності – 138,6%, умовно-чистий дохід становив 26020 грн/га.

ВИСНОВКИ

У магістерській кваліфікаційній роботі викладено результати ефективності застосування ґрунтових гербіцидів, обґрунтовано заходи контролювання бур'янів у посівах соняшнику. Експериментальна оцінка стану посівів соняшнику дозволяє зробити висновки.

1. Встановлено закономірності формування врожаю соняшнику, за рахунок встановлення кращого гербіциду та оптимальної норми його застосування в умовах господарства.

2. Площа листової поверхні, динаміка її зміни та наростання до максимального рівня знаходиться в прямій залежності від норми внесення гербіцидів, яка збільшує асиміляційну поверхню. Найбільшу площу листової поверхні встановлено у фазу цвітіння, і на кращих варіантах при застосуванні Челендж – 2,5 л/га + Рейсер – 1,5 л/га із розрахунку на одну рослину вона склала 3,68 м².

3. Найвищу урожайність соняшнику забезпечувало застосування композиції гербіцидів Челендж в нормі 2,5 л/га + Рейсер в нормі 1,5 л/га, приріст врожаю становив 91,6 %. Застосування гербіциду Челендж в нормі 5,0 л/га сприяло зростанню рівня урожайності на 0,15 т/га порівняно з варіантом Примекстра TZ Голд – 4,5 л/га.

4. Найвища вартість валової продукції та найбільший чистий прибуток нами отримано за вирощування соняшнику на варіанті Челендж з нормою 2,5 л/га + Рейсер з нормою 1,5 л/га. Рівень рентабельності становив 138,6%, це вказує на високий економічний ефект за вирощування соняшнику. Використання зазначеної бакової суміші ґрунтових гербіцидів підвищує чистий прибуток, вартість валової продукції та собівартість 1 т насіння.

5. В умовах приватного підприємства «Шане» для отримання високого врожаю насіння соняшника необхідно:

- Для хімічного контролювання бур'янів у посівах соняшнику застосовувати бакову суміш Челендж з нормою 2,5 л/га + Рейсер з нормою 1,5 л/га та .

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Башинська О. Гірчак повзучий надзвичайно шкідливий бур'ян. Пропозиція. 2005. № 2. С. 88–90.
2. Безуглов В. Г. Применение гербицидов в интенсивном земледелии. 2 изд., перераб. и доп. М. : Росагропромиздат, 1988. 205 с.
3. Борисоник З. Б., Ткалич И. Д., Шауменко А. И. Подсолнечник. К.: Урожай, 1985. 160 с.
4. Бучинський І.М. Челендж – «гнучкий» та ефективний гербіцид для класичної технології захисту соняшнику. Агроном. 2019. № 1. 160–161.
5. Вареник Б. Ф., Крутько В.І., Ганжело М. Г. Соняшник: принципово нові гібриди. Насінництво. 2012. № 10. С. 12–17.
6. Васильев Д. С., Дегтяренко В. А. Гербициды при интенсивных технологиях возделывания масличных культур. Борьба с сорняками при возделывании сельскохозяйственных культур. Под ред. Г. С. Срузева. М. : Агропромиздат, 1988. С. 136–142.
7. Волох П. В., Узбек І.Х., Лапа О.М. Землеробство від компанії “Сингента”. Дніпропетровськ: Видавництво «ЕНЕМ», 2007. 160 с.
8. Гаврилюк М. М., Салатенко В.Н., Чехов А. В. Олійні культури в Україні. за ред. А. В. Чехова. К. : Основа, 2007. 424 с.
9. Гаврилюк Ю. В., Курдюкова О.М., Мацай Ю.Ю. Характеристика забур'яненості культурценозів північного Степу України. [Зб. наук. праць Луганського НАУ. Луганськ : Елтон 2, 2009. № 100. С. 23–27.
10. Дранішев М. І. Поле без бур'янів – чисте довкілля. Зб. наук. праць Луганського НАУ. Луганськ : Елтон – 2, 2007. № 77 (100). С. 16–22.
11. Дудкин И. В. Биологические факторы борьбы с засоренностью посевов. Земледелие. 2004. № 3. С. 34–35.
12. Економіка сільського господарства: навчальний посібник / Збарський В.К., Мацибора В.І., Чалий А.А. та ін.; за ред. В.К. Збарського, В.І. Мацибори. К. : Каравела, 2010. 280 с.

13. Жатов О. Г., Житова Г. О. Фермування цінних ознак соняшнику залежно від зовнішніх факторів. Вісник Сумського Національного аграрного університету. 2011. Вип. 4. (21). С. 58-61.

14. Зуза В. С. Ефективність гербіцидів у посівах соняшнику. Вісник ХНАУ. 2008. № 1. С. 201-203.

15. Іващенко О. О., Бойко О. В. Гірчак. Як знизити інкодованість однієї з найпоширеніших родин бур'янів. Захист рослин. 1997. № 4. С. 16-17.

16. Іващенко О. О. Титульний гербіцид. Зерно. 2007. № 3 (12). С. 52-53.

17. Кириченко В. В., Чехов А. В., Петренкова В. П., Пазій І. П., Тимчук В.

М. Визначення оптимальних параметрів виробництва олійних культур: методичні рекомендації. Харків : Магда LTD, 2012. 88 с.

18. Коваленко О., Болоховська В. Як підвищити врожайність соняшнику. Пропозиція. 2013. № 6. С. 62-63.

19. Конопля М. І., Курдюкова О. М. Видовий склад, поширення й рясність коренепаросткових бур'янів в агрофітоценозах України. Зб. наук. праць Луганського НАУ. Луганськ : Елтон – 2, 2008. № 86. С. 123-128.

20. Конопля М. І., Мацай Н. Ю. Насіннева продуктивність видів родини Asteraceae в антропогенно порушених екотопах. Вісник ЛНПУ імені Тараса Шевченка. Біол. науки. 2008. № 2(141). С. 41-44.

21. Конопля М. І., Курдюкова О. М., Мельник Н. О. Поширення бур'янів-алергенів та боротьба з ними в Степу України. Вісник ДДАУ. 2009. № 1. С. 16-

21.

22. Корчагіна І. Фази розвитку соняшнику. Agroexpert. 2011. № 12. С. 22-23.

23. Косолап М. П., Бондарчук І. Л., Косолап О. М., Сторчоус Т. М. Осот жовтий польовий. Карантин і захист рослин. 2005. № 7. С. 19-22.

24. Лихочвор В. В., Бойко М. Г., Мельник Ю. П. Боротьба з пириєм у посівах озимої пшениці. Агробізнес Україна. 2005. № 1. С. 8-9.

25. Матюха Л. П. Бур'яни в степовому землеробстві. Захист рослин. 2001. № 9. С. 10-12.

26. Мельник А. В. Агробіологічні особливості вирощування соняшнику та ріпаку ярого в умовах Північно-Східного Лісостепу України. Суми: ВТД Університетська книга, 2007. 228 с.

27. Мельник Н. Морфологічні особливості насіння деяких видів бур'янів в умовах північного Степу України. Молодь і поступ біології : IV міжнар. наук. конф., 7-10 квіт. 2008 р. : тези допов. Львів, 2008. С. 106.

28. Мельник Н. О. *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik. як лікарська рослина. Интродукция и селекция ароматических и лекарственных растений : междунар науч.- практ. конф., 8-12 июня 2009 г. : тезисы докл. Ялта, 2009. 120 с.

29. Никитин В. В., Бондаренко О. Н. Дикие сородичи культурных растений и их распространение по территории СССР / В. В. Никитин. Ленинград, 1975. 69 с.

30. Носенко Ю. М. Соняшникове різноманіття. Агробізнес сьогодні. 2011. № 1-2. С. 32-33.

31. Орел Л. В., Орел І. Л. Перспективи контролю бур'янів в посівах сільськогосподарських культур за допомогою препаратів рослинного походження. Аграрний вісник причорномор'я. 1999. № 3 (6). С. 134-135.

32. Єщенко В. О., Копитко П. Г., Опришко В. П., Костогриз П. В. Основи наукових досліджень в агрономії / За ред. В. О. Єщенко. К.: Дія, 2005. 288 с.

33. Шувар І. А. Екологічні основи зниження забур'яненості агрофітоценозів. Львів : Новий Світ, 2000, 2008. 494 с.

34. Поляков А. И., Никитенко О. В. Изменение всхожести и урожайности подсолнечника сорта Запорожский кондитерский под влиянием инкрустации семян. Наукотехнічний бюлетень Ін-ту олійних культур УААН. Запоріжжя : [б. в.] 2003. Вып. 8. С. 257-261.

35. Іващенко О. О. Бур'яни в агрофітоценозах. Київ : «Світ», 2001. 234 с.

36. Прядко Н. Н. Новые элементы интенсивной технологии возделывания подсолнечника. Агреном. 2014. С. 156-158.

37. Решетняк М. В., Драніщев М. І. Боротьба з бур'янами в підзимовому посіві соняшнику. 36. наук. праць Луганського НАУ. Луганськ : Елтон-2, 2007. № 77 (100). С. 75-78.

38. Рибіна В. М., Рощупкіна Г. Г. Вивчення динаміки проростання бур'янів для удосконалення заходів боротьби з ними в посівах просапних культур. Вісник ЛНПУ імені Тараса Шевченка. Біол. науки. 2004. № 4. С. 92-96.

39. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур / В. В. Лихочвор, В. Ф. Петриченко, П. В. Івашук, О. В. Корнійчук; За ред. В. В. Лихочвора, В. Ф. Петриченка. 3-є вид., виправ., допов. Львів: НВФ "Українські технології", 2010. 1088 с.

40. Рослинництво: Підручник / О.І. Зінченко, В.Н. Салатенко, М.А. Білоножко; За ред. О. І. Зінченка. К. : Аграрна освіта, 2001. 591 с.

41. Савицкий В. Осимые сорняки. изучаем / В. Савицкий // Зерно. 2007. № 3 (12). С. 64 – 65.

42. Грабовський М.Б. Вплив заходів контролювання чисельності бур'янів на ріст та розвиток кукурудзи. Агробіологія. 2017. №2. С. 45-54

43.Ткалич И. Д., Ткалич Ю. И., Рычик С. Г. Цветок солнца. Днепропетровск: ИЗХ, 2011. 171 с.

44.Ткалич И. Д., Шевченко М. С., Дудик М. З. Гербициды на посевах соляшнику. Хранение и переработка зерна. 2002. №8(38). С. 30-32.

45. Управління виробництвом насіння олійних культур : навч. посібник / М.Д. Мельничук, Л.О. Мармуль, Л. М. Усаченко [та ін.]. Херсон : Гринь Д. С., 2014. 204 с.

46. Шувар І. А., Корпіта Г. М., Юник А. В. Продуктивність ячменю ярого і картоплі в агроценозах Західного Лісостепу України: монографія. Львів: Українські технології, 2019. 150 с.

47. Сторчоус І. М. Моніторинг сегетальної рослинності. Агробізнес сьогодні. 2010. № 23. С. 32-34.

48. Храмов Л. И. Типы засоренности посевов / Л. И. Храмов // Вісник аграрної науки. 2001. № 2. С. 42–43.

49. Корпіта Г., Шувар І., Дудар О. Захист посівів картоплі від бур'янів в умовах Західного Лісостепу України. Вісник Львівського національного аграрного університету : агрономія, 2020. №24. С. 159-162.

50. Шевченко М. С. Бур'яни та гербіциди в сучасному землеробстві степової зони. Хранение и переработка зерна. 2005. № 4 (70). С. 20-22.

51. Шевченко Ю., Малина Т., Малина Г. Оцінка поширення рас вовчка соняшникового на території України (2015–2018 рр.). Агроном. 2019. № 1. С. 162-164.

52. Саюк О.А., Трояченко Р.М., Павлюк І.О. Видовий склад бур'янового компоненту агроценозу картоплі. Вісник ПДАУ. 2019. №1. С. 35-40.

53. Шувар І. А. Екологічні основи зниження забур'яненості агрофітоценозів : [навч. посібник] / І. А. Шувар. Львів : Новий Світ – 2000, 2008.

496 с.

54. Мостіпан М. І. Рослинництво. Лабораторний практикум. Кіровоград: Лисенко В. Ф., 2015. 317 с.

55. Манько Ю.П., Веселовський І.В., Орел Л.В. Бур'яни та заходи боротьби з ними. Учбовометодичний центр Мінагропрому України. К., 1998. 239 с.

56. Риженко А. С. Формування урожайності соняшнику в північній частині Лісостепу України залежно від густоти стояння рослин. Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків. 2020. Вип. 28. С. 112– 121.

57. Каленська С. М., Горбатюк Е. М., Гарбар Л. А. Вплив погодних чинників на ріст та розвиток гібридів соняшнику. Збірник наукових праць НУБІФ. Рослинництво та ґрунтознавство. 2019. Вип. 10. №1. С. 5–12.

58. Домарацький Є. О., Козлова О. П. Економічне обґрунтування використання еколог безпечних препаратів у технологічних схемах вирощування соняшника. Таврійський науковий вісник. 2020. № 111. С. 60–88.

59. Вожегова Р. А., Влашук А. М., Дробіт О. С., Влашук О. А. Економічна та енергетична ефективність вирощування буркуну білого однорічного залежно від агротехнічних прийомів в умовах півдня України Міжвідомчий тематичний науковий збірник. Зрошуване землеробство. 2019. Вип. 71. С. 14-18.

60. Сківка Л. М., Гудзь С. О., Цвей Я. П., Присяжнюк О. І. Економічна ефективність вирощування культур агроценозу. Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків. 2020. Вип. 28. С. 121–129.

61. Кохан А. В., Тоцький В. М., Лень О. І., Самоїленко О. А.

Урожайність соняшнику залежно від погодних умов та гібридного складу.

Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків. 2020. Вип.

28. С. 164–172.

62. Мазур С.О., Матусевич Г.Д. Вплив ґрунтових гербіцидів на

біометричні показники та врожайність соняшнику. Збалансоване

природокористування. 2023. №1. С. 90-96. DOI:10.33730/2310-4678.1.2023.278544

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України