

**ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ,
СЕЛЕКЦІЇ ТА ЕКОЛОГІЇ**

Кафедра геоматики, землеустрою та планування територій

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему:

**«ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ГЕРБИЦИДІВ У
ФОРМУВАННІ ПРОДУКТИВНОСТІ СОНЯШНИКА»**

**Виконав: здобувач вищої освіти
за ОПП Насінництво і насіннєзнавство
спеціальності 201 Агрономія
ступеня вищої освіти магістр
денної форми навчання
Котенко Олександр Георгійович**

**Керівник: Чувпило Вадим Вікторович,
кандидат наук з державного управління**

**Рецензент: Шокало Наталія Сергіївна,
кандидат сільськогосподарських наук, доцент**

Полтава – 2023 рік

ЗМІСТ

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ	5
РОЗДІЛ 1. Застосування гербіцидів у технології вирощування соняшнику	7
(Огляд літератури)	
РОЗДІЛ 2. Ботанічна характеристика та біологічні особливості соняшника як об'єкта досліджень	9
2.1. Ботанічна характеристика соняшника	11
2.2. Біологічні особливості соняшника	
РОЗДІЛ 3. Умови та методика проведення досліджень	
3.1. Характеристика ґрунтових умов місця проведення досліджень	15
3.2. Погодні умови у роки проведення досліджень	16
3.3. Умови та методика проведення досліджень	19
3.4. Агротехніка вирощування соняшника в досліді	20
РОЗДІЛ 4. Результати досліджень	
4.1. Ефективність застосування післясходових гербіцидів у технології вирощування соняшнику	22
4.2. Вплив післясходових гербіцидів на формування елементів продуктивності соняшника	24
4.3. Урожайність соняшника за обробки післясходовими гербіцидами	28
4.4. Формування якості насіння соняшника залежно від післясходової обробки гербіцидами	31
РОЗДІЛ 5. Економічна ефективність застосування гербіцидів у технології вирощування соняшнику	33
РОЗДІЛ 6. Екологічна експертиза	37
РОЗДІЛ 7. Охорона праці	41
ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	45
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	46
ДОДАТКИ	
Анотація	

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

В останні десятиліття в Україні поширеним заходом як за інтенсивних, так і адаптивних технологій вирощування сільськогосподарських культур, у тому числі й соняшнику, є застосування хімічних препаратів, які сприяють захисту рослин, зокрема від шкодочинної рослинності. Контроль кількості бур'янів сприяє покращенню ростових процесів рослинного організму і збільшенню врожайності та якості продукції.

Актуальність. Негативний ефект від присутності бур'янів у посіві соняшнику, в першу чергу, позначається на рості і розвитку культурних рослин, що в результаті призводить до зниження їх врожайності. Це біологічна шкода. Технологічна шкода виражається в погіршенні якості та ускладненні виконання технологічних операцій: обробітку ґрунту, догляду за культурою та її збирання. Економічна шкода від бур'янів є наслідком перших двох. Виражається вона у зростанні витрат на вирощування культури, зниженні факторів інтенсифікації виробництва (добрива, нові сорти і гібриди, ін.), зниженні економічної ефективності вирощування культури, зниженні продуктивності машин і знарядь.

Саме тому в посівах соняшнику особливу увагу слід приділяти боротьбі з бур'янами, як найбільш шкодочинному фактору формування урожаю.

Мета і задачі досліджень. Метою даної дипломної роботи було встановити вплив післясходових гербіцидів Експрес, Геліантекс та Хантер на забур'яненість посівів соняшнику, перебіг основних ростових процесів у рослинах та врожайність культури в умовах ФГ «Добродій 2018» Полтавського району Полтавської області.

Об'єкт досліджень. Гібрид соняшнику – Фолк.

Предмет дослідження. Гербіциди: Експрес (50 г/га) в поєднанні з прилипачем Тренд 90 (200 мл./га), Геліантекс (0,45 мл/га) та Хантер (31 л/га).

Методи досліджень. Лабораторні та польові спостереження, проведені за загальноприйнятими методиками.

Наукова новизна результатів досліджень. Експериментально доведено перевагу застосування післясходового гербіциду Геліантекс у технології вирощування гібриду соняшника Фолк, зокрема у фазі 4-5 справжніх листків.

Практичне значення результатів досліджень. Встановлено, що гербіциди в обидва роки досліджень позитивно впливали на контроль забур'янення і формування показників елементів продуктивності рослин соняшника, що сприяло одержанню приросту урожайності порівняно з контролем на рівні 1,61 т/га.

Апробація роботи. Шокало Н.С., Котенко О.Г. Ефективність застосування ґрунтових гербіцидів в агрофітоценозі соняшнику. Матеріали XIII науково-практичної інтернет-конференції «Актуальні напрямки та проблематика у технологіях вирощування продукції рослинництва». ПДАУ, 2023. С. 85–86.

Структура і обсяг роботи. Магістерська робота виконана на 50 сторінках машинописного тексту і складається із загальної характеристики, 7 розділів, висновків і пропозицій. Список використаної літератури налічує 45 найменувань.

РОЗДІЛ 1
ЗАСТОСУВАННЯ ГЕРБІЦИДІВ У ТЕХНОЛОГІЇ
ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКУ
(ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

Основне завдання використання гербіцидів – це захист культури від шкочинної рослинності, екологічна і економічна доцільність їх використання. За даними В.В. Кириченка [22], Р.А. Вожегова, О.І. Гоменюк, О.І. Полякова [8; 14], В.В. Гангура [11] та ін., для економічно обгрунтованого використання гербіцидів важливе значення має вивчення залежності величини урожайності соняшника від чисельності і видового складу бур'янів, шкочливості окремих їх видів, ґрунтово-кліматичних умов регіону та конкурентної активності культурних рослин.

Ефективність гербіцидів залежить від рівня забур'яненості посіву, видового складу бур'янів, фази розвитку культури і бур'янів, механічного складу і вологості ґрунту, норми витрати і способу внесення препарату. Тому, плануючи захист від бур'янів, треба знати, якими видами шкочинної рослинності засмічене поле, які гербіциди або їх суміші треба використовувати проти них, якими нормами, способами і коли їх треба вносити, щоб досягти найвищого результату, але з найменшим негативним впливом на об'єкти довкілля.

Щоб не допустити помилок при застосуванні гербіцидів, слід детально вивчати їх ефективність у кожній ґрунтово-кліматичній зоні стосовно до окремих сільськогосподарських культур.

В 1976-1978 рр. в умовах Кримської ДОСГДС проводили дослідження з використання тріфлану у нормах 2,0 і 2,5 кг/га д.р., який практично не впливав на проходження основних фаз росту й розвитку соняшника. За норми витрати 2 кг/га по діючій речовині загибель бур'янів становила 83%, а зниження їх повітряно-сухої маси було на рівні 88%. Приріст урожаю по даному варіанту склав 4 ц/га [30].

За даними В.К. Пузік [36], ефективними гербіцидами для знищення бур'янів в посівах соняшника були трефлан і прометрин. Перший вносять одночасно з сівбою нормою 1,0 – 2,5 кг/га д.р. з обов'язковим загортанням у ґрунт. Гербіциди лінурон і прометрин можна вносити до сівби, під час сівби і після неї нормами 2,0 – 2,5 кг/га д.р. До трефлану виявилися стійкими деякі дводольні бур'яни, зокрема з родини хрестоцвітих. Тому на полях, засмічених цими бур'янами, доцільно, на думку авторів, застосовувати суміш трефлану з прометрином, лінуроном або амібеном. З перерахованих вище препаратів лише трефлан і прометрин ще застосовуються під час вирощування соняшнику. Решта гербіцидів через їх низьку ефективність або за їх токсикологічними властивостями виведені з «Переліку...» та з числа дозволених для використання у сільськогосподарському виробництві [34].

В дослідях О.С. Дем'янюк в Національному аграрному університеті застосування трефлану 2,5 кг/га д.р. протягом тривалого часу забезпечувало приріст урожайності насіння соняшнику на рівні 6,4 ц/га, не зважаючи на зрідження сходів культури на 10-11%. В цих дослідях високу ефективність проявили аналоги трефлану – нітран, 30% к.е. і гербітреф, 24% к.е. та похідні ароматичних амінів – стомп і пенітран, 33% к.е.

Великого поширення на посівах соняшнику набули гербіциди з групи хлорацетанлідів (дуал, 96% к.е., ацетал, 55% к.е., аценіт, 50% к.е., харнес, 81% к.е., трофі, 76,8% к.е. та ін.). Зазначені гербіциди здатні зменшувати ступінь забур'яненості посівів і сприяти підвищенню урожайності насіння соняшнику на 7,8-9,4 ц/га [16].

За сучасних умов організації захисту польових культур від бур'янів велике значення належить післясходовому застосуванню гербіцидів. Такий спосіб застосування має ряд переваг перед використанням ґрунтових препаратів, оскільки вони вносяться в той термін, коли можна визначити ступінь забур'янення, видовий склад бур'янів і свідомо прийняти рішення щодо необхідності їх внесення.

РОЗДІЛ 2

БОТАНІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ТА БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ СОНЯШНИКА ЯК ОБ'ЄКТА ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Ботанічна характеристика соняшника

Соняшник (*Helianthus L.*) – однорічна рослина з родини айстрових (*Asteraceae*). Має стрижневу кореневу систему, яка досить розгалужена, може проникати у ґрунт на глибину 2-3 м. Її основа – стрижневий головний корінь, що розвивається з первинного зародкового кореня. Від стрижневого в боки відходять досить міцні й сильно розгалужені бічні корені. Залежно від зволоження ґрунту та розподілу поживних речовин бічні корені утворюють два-три яруси сплетених коренів. Перший ярус бічних коренів утворюється близько від поверхні. Спочатку він росте горизонтально, потім на відстані 10-40 см від головного кореня заглиблюється й поширюється в ґрунт. При цьому, утворюючи багато дрібних корінців. Другий ярус бічних, дуже розгалужених коренів розташовується від стрижневого кореня на відстані 30-50 см від поверхні. Ці корені заглиблюються в ґрунт під певним кутом. Вони утворюють міцне сплетіння великої кількості корінців.

Стеблові корінці соняшник утворює також (окрім стрижневого кореня та його розгалужень), які у вологому шарі ґрунту відростають від підсім'ядольного коліна. Спочатку вони ростуть горизонтально і під невеликим кутом до вертикальної осі рослин. На відстані 15-40 см від головного кореня заглиблюються.

Стебло соняшнику пряме, здебільшого нерозгалужене, буває округле або ребристе. Воно вкрите шорсткими волосками, всередині виповнене губчастою тканиною. Під час досягання верхня частина стебла разом з кошиком нахилиється. По мірі висихання насіння стебло частково випрямляється.

Висота стебла соняшнику варіює в значних межах: 50-70 см у скоростиглих сортів, близько 4 м – у силосних, 120-150 см – в олійних сортів.

Рослини соняшнику зазвичай одностеблі, але здатні розгалужуватися. При цьому на бічних гілках можуть формуватися суцвіття.

Листки у соняшника черешкові, великі. Пластинка листка овально-серцеподібна, має загострену верхівку і зубчасті краї. Всі листки вкриті короткими шорсткими волосками. Особливість листків ще й у тому, що нижні – супротивні, решта – чергові. Кількість листків залежно від сортів неоднакова: у ранніх – від 23 до 26, середньостиглих – 28-29, пізньостиглих – 34-36 і більше. Явище геліотропізму властиве як листкам соняшнику, так і його квітучим кошикам.

Суцвіття соняшника – багатоквітковий кошик. Під час досягання він має здебільшого опуклу, рідше плоску або увігнуту форму. Основа суцвіття соняшника у вигляді великого квітколожа. Діаметр кошика в олійних сортів 15-20 см, у межеумка – 20-25 см і в лузальних – 40-45 см.

У кошику є квітки двох типів: язичкові і трубчасті. Язичкові розміщені в один або кілька рядів по краю кошика. Вони безплідні, великі, жовті.

Основна маса квітколожа містить трубчасті двостатеві плодоносні квітки з півчастими приквітниками, що під час досягання закінчуються шорсткими зубцями.

Віночок трубчастих квіток п'ятизубчастий, оранжево-жовтого кольору. Тичинок п'ять, які зрослися з пиляками і утворили трубочку навколо маточки. Маточка має стовпчик і дволопатева приймочку. Зав'язь – нижня, одногнізда. За сприятливих умов розвитку у кошику закладається 1000-1200 трубчастих квіток.

Важлива особливість будови квітки соняшнику – це наявність спеціальних органів – нектарників, які виділяють нектар.

Соняшник – перехреснозапильна рослина. Кошик цвіте 7-10 днів. Спочатку у суцвітті розпускаються язичкові квітки. Наступного дня настає черга цвісти трубчастим квіткам першого периферійного ряду. Потім щодня зацвітають від периферії до центра квітки другого-третього рядів.

Розвиток однієї фертильної квітки від розкриття бутона до втягування приймочки після запліднення триває 28-36 днів; стерильної – 10-16 годин. Приймочки зберігають здатність запліднюватися до 10 днів.

Плід – сім'янка з шкірястим оплоднем. В сім'янці міститься ядро. Насінина вкрита тонкою прозорою оболонкою. Вона складається із зародка з сім'ядолями і корінця. Високоолійні сорти мають лушпинність 18-22, а гібриди – 21-28%.

Лушпиння має три основних шари клітин. Зверху епідерміс, середній шар – гіподермальна паренхіма (пробкова тканина), і внутрішній – склеренхіма.

Сім'янка слабо чотиригранна, донизу звужена, гола, ребриста, різного кольору – біла, чорна, смугаста тощо. Маса 1000 насінин соняшника сильно варіює – 45-120 г.

Згідно морфологічних ознак розрізняють три типи культурного соняшнику. Лузальний – має товсте, високе стебло – до 4 м. Листя велике, кошик діаметром від 17 до 46 см. Сім'янки теж великі, з товстою лузгою. Ядро лише наполовину заповнює сім'янку. Маса 1000 сім'янок 100-200 г. Процент плодових оболонок (лузжистість) 46-56, олійність незначна.

Олійний – з порівняно тонким стеблом 1,5-2 м заввишки. Сім'янки дрібніші, ніж у лузального. Лузга тонка. Ядро заповнює всю внутрішню порожнину сім'янки. Маса 1000 сім'янок 50-100 г, лузжистість 22-30%. Вміст олії в насінні кращих сортів і гібридів 48-50%.

Межеумок – рослина проміжної групи. За окремими ознаками нагадує лузальний або олійний соняшник. За висотою і товщиною стебла, розмірами листя і кошиків межеумок подібний до лузального, а за виповненістю сім'янок – до олійного соняшника.

Для соняшника властива висока екологічна пластичність.

2.2. Біологічні особливості соняшнику

Головні життєві процеси соняшника від посіву до появи сходів пов'язані з набубнявінням, проростанням насіння, появою сходів.

На процес набування насіння температура особливого впливу не має. Насіння бубнявіє практично однаково при 5-6 і 10-12⁰С. при цьому поглинаючи до 80-90% води від своєї маси. За сприятливих умов насіння проростає, використовуючи 60-70 % води.

Насіння соняшнику може проростати при порівняно низькій температурі (4-5⁰С). Але корінці при цьому ростуть дуже повільно. Сходи з'являються слабкими і з запізненням. Тому температура ґрунту менше 5⁰С для соняшника несприятлива. Оптимальна температура ґрунту на глибині заробки насіння становить 8-14⁰С.

У весняний період після сівби, поява сходів часто затримується. Це відбувається внаслідок значного перепаду температур. Тому для проростання насіння слід враховувати суму ефективних температур (вище + 5⁰С).

З.Б. Борисонік [9] дослідив, що для одержання дружних сходів необхідна сума ефективних температур 122-124⁰С. За оптимальної температури сходи з'являються на 13-й день.

Після появи сходів починається фаза листкоутворення. Вона триває 18-24 дні. В цей час рослини досить стійкі до зниження температури. Вони можуть переносити короткочасне зниження до 6-7⁰С.

В період інтенсивного формування кореневої системи приріст стебла за добу складає 0,5-0,7 см. В міжфазний період від утворення кошика до цвітіння – (20 днів) спостерігається швидкий ріст – 4-5 см щоденно.

За недостатнього освітлення рослини витягуються. Утворюється менша кількість листків. Надалі знижується продуктивність соняшника. Тому в цю фазу слід сформувати оптимальну густоту стояння рослин.

Від утворення насіння до цвітіння всі органи соняшника швидко ростуть. Цей період триває 20-30 днів. Ріст активізується за 5-7 днів до явного утворення насіння. Потім інтенсивність наростає, а до кінця цвітіння падає.

До початку цвітіння закінчується утворення листків. Але листові пластинки продовжують рости. В цей період посилено ростуть: язичкові і

трубчасті квітки, тичинкові нитки, розкривається обгортка кошика, пиляки виходять у віночок.

Період від цвітіння до стиглості складається з двох основних фаз: цвітіння і стиглості. Він триває 35-40 днів. Життєвий цикл трубчастої квітки триває дві години. Характерна риса трубчастої квітки – неоднаковість росту і розвитку в ній тичинки і приймочки. Це знижує ймовірність самозапилення.

Фаза формування насіння починається після запліднення. Триває вона 35-40 днів, залежно від умов зволоження і температури повітря.

Після запліднення відбувається інтенсивний ріст сім'янок. Триває формування лузги. Потім за 8-12 днів починає збільшуватись ядро. Воно нагромаджує суху речовину протягом трьох тижнів. В цей час вологість досягає 40%. За цей період насіння нагромаджує 70-80% загальної кількості сухої речовини. Інтенсивність наливу значно впливає на величину насіння.

Фаза досягання триває 20 днів. В цей період в сім'янках нагромаджуються жири і інші запасні речовини.

Тривалість міжфазних періодів змінюється залежно від сортових особливостей і погодних умов. В Лісостепу України вони визначаються в середньому числом днів: від посіву до сходів 9-12; від утворення кошика до цвітіння 27-28; від цвітіння до збирання 43-45. Загальна тривалість вегетаційного періоду дорівнює 119-132 дні.

Насіння соняшнику проростає за температури 3-5 °С. Оптимальна температура проростання – 20 °С. За такої температури сходи з'являються на 7 - 8-й день. Сума активних температур від сівби до сходів становить 140 - 160 °С. А ефективних за вегетацію – від 1600 до 1800 °С для ранньостиглих; від 2000 до 2300 °С – для пізньостиглих сортів.

Для фази цвітіння і наступного періоду найсприятливіша температура становить 25 – 27 °С. Підвищення температури до 30 °С і вище негативно впливає на рослини. При 40 °С припиняється фотосинтез. Весняні заморозки до -5 – 6 °С не завдають істотної шкоди рослинам. Проте затримують і послаблюють їх ріст. Осінні заморозки до - 3 °С спричинюють загибель рослин.

Для формування врожаю соняшник потребує великої кількості вологи. Але рівень витрачання вологи визначається, перш за все, температурою. Посухостійкість зумовлена кореневою системою соняшника. Якщо вона добре розвинена, то і забезпечує рослину вологою. Отже, для отримання високих врожаїв повноцінного насіння волога глибоких шарів ґрунту має важливе значення.

Соняшник – посухостійка рослина. Коефіцієнт водоспоживання його значно вищий, ніж у багатьох інших рослин. Він становить 450 - 570, може підвищуватись до 700. Соняшник, як зазначалося, задовольняє потребу у воді завдяки добре розвиненій кореневій системі, що глибоко проникає в ґрунт. Проте це призводить до сильного висушування ґрунту. Це спричиняє нестачу вологи в ньому для наступної культури сівозміни. За період вегетації з 1 га соняшник споживає від 3000 до 6000 т води.

Соняшник належить до світлолюбних рослин. Затінення молодих рослин та хмарна погода затримують їх ріст і розвиток. На рослинах формується дрібне листя і малі кошики, що знижує врожайність. Соняшник – рослина короткого дня. По мірі просування на північ його вегетаційний період подовжується.

РОЗДІЛ 3

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Характеристика ґрунтових умов місця проведення досліджень

Основним типом ґрунтів на території ФГ «Добродій 2018» Полтавського району Полтавської області є чорнозем середньогумусний, утворений на карбонатному лесі. Наявність карбонатів в лесі доходить до 13%.

Ґрунтовий профіль має добре виражені два генетичних горизонти. Верхній – гумусо-ілювіальний горизонт (0-41 см), темно-сірого кольору, ґрунтово-пилуватої структури в орному шарі й зернистий в підорному, важкого механічного складу, перехід до наступного генетичного горизонту поступовий.

Верхня частина перехідного горизонту (41-75 см) ілювіальна, темно-бурого кольору, ущільнена, зернисто-горіховидної структури, перехід в наступний горизонт поступовий; нижня частина перехідного горизонту (75-103 см) ілювіальна, брудно-бура, ущільнена, призмовидної структури, з напливом окислів заліза бурого кольору, перехід до слабо ілювіальної породи помітний.

Материнська порода – лес, палевого окрасу, пилувато важкосуглинкового механічного складу.

Вміст гумусу (за Тюрінім) в верхньому шарі ґрунту 0-20 см складає 3,21-3,74%. З поглибленням профілю вміст гумусу зменшується й на глибині 40-50 см складає 1,89-1,96%, а на глибині 80-90см – 1,06-1,15%. Реакція сольової витяжки близька до нейтральної, рН дорівнює 6,7-6,9. Гідролітична кислотність в шарі 0-20 см 1,26 мг/екв. на 100г ґрунту, ступінь насиченості основами – 87%. Кількість легкорухомих форм поживних речовин постійно змінюється під дією багатьох факторів: механічного складу, обробітку ґрунту, системи

удобрення в сівозміні. Запаси рухомих форм поживних речовин слідуючі: рухомого фосфору й обмінного калію (за Чіріковим) відповідно 9,2-10,4 і 10-11,8 мг в 100 г повітряно-сухого ґрунту.

Підґрунтові води знаходяться на глибині 25-40 м й не впливають на водний режим верхніх горизонтів ґрунту.

3.2. Погодні умови у роки проведення досліджень

ФГ «Добродій 2018» Полтавського району розташоване в південно-західному середньо-зволоженому кліматичному районі області, який характеризується помірно-континентальним кліматом з нестійким зволоженням, помірно теплим (іноді жарким і сухим) літом та помірно холодною зимою.

Абсолютний максимум температури повітря спостерігався у липні і складав +40 °С, а мінімум – у січні -38 °С. Найтеплішим місяцем за середньо багаторічними даними є липень із середньою температурою повітря +18 °С, а найхолоднішим – січень – -7 °С.

Середньомісячна температура вище 0 °С спостерігається протягом 8-ми місяців. Середнє число днів з температурою вище 5 °С, коли проходить вегетація рослин, становить 204 дні; вище 10 °С – 168 днів; вище 15 °С – 125 днів; вище 20 °С – 40 днів. Сума активних температур за рік складає 2065 °С, чого цілком достатньо для визрівання основних сільськогосподарських культур.

Початок осінніх приморозків припадає на жовтень місяць, а останні приморозки спостерігаються іноді навіть в останній декаді травня. Весняні приморозки часто завдають шкоди основним сільськогосподарським культурам.

Середня тривалість безморозного періоду в повітрі дорівнює 179 днів, на поверхні ґрунту – 161 день.

Річна сума опадів у середньому становить 547 мм. Найбільше опадів, за середньо-багаторічними даними, випадає у червні (70 мм), у вигляді дощу, а найменше у лютому – 32 мм, переважно у вигляді снігу. У травні-вересні опади іноді випадають у вигляді дуже сильних злив.

Сніговий покрив, середня висота якого 20-30 см, з'являється в середньому 15-25 листопада і сходить у кінці березня. Сніговий покрив на території господарства зберігається протягом 70 – 110 днів.

Середня швидкість вітру становить 3,2 – 4,7 м/сек. Вітри бувають різних напрямків. Взимку на території господарства переважають східні і південно-східні вітри, на весні – північно-східні, влітку та восени північні та північно-західні. У травні й червні мають місце суховії, які значно понижують відносну вологість повітря.

Таблиця 3.1

Температура повітря в роки проведення досліджень

Місяць	Температура за роками, °С		Середня багаторічна температура, °С
	2022	2023	
Січень	-3,1	-1,7	-6,4
Лютий	0,7	-2,0	-8,8
Березень	2,8	4,5	-0,1
Квітень	9,9	6,9	10,6
Травень	13,2	10,2	17,3
Червень	20,6	20,2	20,6
Липень	21,3	22,4	22,9
Серпень	26,0	22,8	21,3
Вересень	14,1	16,7	15,8
Жовтень	10,9	9,9	9,4
Листопад	1,8	-	1,9
Грудень	-1,1	-	0,1
За рік	9,8	-	8,7

В першій декаді січня 2022 року опади, які випали у вигляді дощу та мокрого снігу, дещо зволожили ґрунт. На початку третьої декади січня та першої декади лютого погодна ситуація залишалася стабільною: від – 5 до – 1⁰ С. Мінімальна температура лютого місяця перебувала в межах -1⁰ С і такою протрималася протягом всього місяця (табл. 3.1). Такі погодні умови сприяли створенню передумов для отримання високої продуктивності культури озимої

пшениці. Невеликий сніговий покрив, що сформувався на цей час, захистив рослини пшениці озимої від негативного впливу низьких температур.

Весна у 2022 році була пізньою, але достатньо зволоженою. Березень відносно прохолодний – $+2,8^{\circ}\text{C}$ за середньо багаторічного показника $+3,9^{\circ}\text{C}$. У квітні та травні температура повітря перевищувала середньо багаторічні показники. За весняний період загалом випало 143 мм опадів. Розподіл їх по місяцях був нерівномірний.

Літо тепле та вологе. У червні та липні опадів випало більше норми, у серпні – лише 25 мм.

Осінь 2022 року за тепловим режимом близька до звичайної. Дещо прохолоднішим, ніж зазвичай, був вересень з середньомісячною температурою $14,1^{\circ}\text{C}$. Листопад був значно прохолоднішим від жовтня і вересня. Осінній період достатньо зволожений. Усі три місяці йшли дощі, їх кількість становила 85 мм.

Початок зими теплий. Лише у третій декаді грудня температура повітря знизилася до мінусових показників. Проте, й опадів було достатньо – 46 мм. Майже всі вони випали у першу та другу декаду місяця у вигляді дощу.

Таблиця 3.2

Кількість опадів у роки проведення досліджень, мм

Місяць	Роки		Середня багаторічна
	2022	2023	
Січень	40,0	37,2	19,2
Лютий	37,7	35,7	41
Березень	39,3	37,1	37,8
Квітень	41,8	40,2	15,1
Травень	62,0	57,8	54
Червень	75,1	70,1	61
Липень	44,5	42,3	36
Серпень	25,5	25,9	24
Вересень	32,5	30,6	51
Жовтень	24,4	24,2	33
Листопад	27,3	-	26

Грудень	46,0	-	8,4
За рік	496,1	401,1	405,5

В 2023 році позитивні середньодобові температури наступили з першої декади лютого, але в другій і майже до кінця третьої декади вони чергувалися з незначними мінусовими. І тільки з початку березня середньодобова температура перевищила 5⁰С, тобто настало відновлення вегетації. Опадів за цей місяць випало близько середньобагаторічних даних.

Квітень був дещо прохолоднішим, ніж зазвичай а опадів випало в межах норми. Все це дало можливість отримати дружні і хороші сходи ярих культур.

У травні температурний і водний режими були нижчими за середньо багаторічні показники. Це певним чином притримало розвиток ранніх ярих культур та вплинуло на сівбу пізніх сільськогосподарських культур.

В цілому, весняний період за погодними умовами, що склалися, сприяв задовільному росту і розвитку всіх сільськогосподарських культур.

Аналізуючи метеорологічні показники у роки проведення досліджень, можна зробити висновки, що умови для росту та розвитку рослин соняшника в основний період формування врожаю склалися задовільні та сприяли реалізації генетичного потенціалу культури на належному рівні.

3.3. Умови та методика проведення досліджень

Дослід по вивченню ефективності гербіцидів у технології вирощування соняшника було закладено у 2022-2023 роках в умовах ФГ «Добродій 2018» Полтавського району на чорноземі середньогумусному, який характеризувався наступними агрохімічними показниками: вміст гумусу (за Тюріним) 3,24%, рухомого фосфору і обмінного калію (за Чіріковим) відповідно 9,8 і 10,6 мг на 100 г ґрунту, рН сольове – 6,7, ступінь насиченості основами – 84%.

Схема досліду:

1 варіант – Контроль (без обробки);

2 варіант – Експрес (50 г/га) + Тренд 90 (200 мл/га);

3 варіант – Геліантекс (45 мл/га);

4 варіант – Хантер (1 л/га).

Попередник соняшника – озима пшениця.

Сівбу проводили пунктирним способом сівалкою СПМ-8 (М) на глибину 6-8 см. Гібрид соняшника – середньоранній, інтенсивного типу – Фолк.

Повторність досліду – триразова, розміщення ділянок – послідовне.

Загальна площа ділянки 350 м² (45 x 10). Площа облікової ділянки – 28 м² (3,5 x 8).

Для визначення ступеню забур'яненості посіву соняшника до і після внесення гербіцидів керувалися кількісним методом.

Збирання врожаю проводили вручну, кошики зрізували, підраховували їх кількість, обмолочували і зважували (при цьому визначали врожайність, густоту рослин і масу насіння з однієї рослини).

Насіння очищали, а урожайність переводили на 100% чистоту.

Вологість насіння визначали термостатно-ваговим методом, насіння висушували при 40⁰С до постійної маси.

Урожайні дані приводили до стандартної вологості (12%).

Статистичні дані урожайності культури обробляли методом дисперсійного аналізу (за В.О. Єщенком, 2005).

3.4. Агротехніка вирощування соняшника в досліді

Попередник соняшника – озима пшениця.

Зібрали попередник, поле дискували в два сліди бороною дисковою важкою БДТ-7 на глибину 6-8 см. Дискування проводили для провокування проростання падалиці озимої пшениці та проростання насіння бур'янів. Щоб знищити багаторічні бур'яни (осот і берізку польову), провели внесення по вегетуючих рослинах гербіциду суцільної дії Раундап з нормою 4 л/га.

Основний обробіток – оранка. Її провели на глибину 23-25 см плугом з передплужниками ПЛН-5-35.

Весною, після закриття вологи ЗБТС – 1,0, вирівняли поле РВК- 5,4. Під передпосівну культивуацію внесли мінеральні добрива (тукосуміш). Передпосівну культивуацію на глибину 6-8 см провели культиватором КПС-4.

Сіяли сівалкою СПМ-8 (М) за температури ґрунту на глибині загортання насіння 10-12⁰С. Рекомендована норма висіву гібриду соняшника Фолк для умов даного господарства становить 50 тис. шт./га.

Провели досходове та післясходове боронування посіву.

У фазі 4-5 листків соняшнику провели обробку посіву гербіцидами Експрес нормою 50 г/га у поєднанні з прилипачем Тренд 90 (200 мл/га); Геліантекс нормою 45 мл/га; Хантер нормою 1 л/га.

Із засобів захисту рослин проти хвороб соняшника застосовували фунгіцид Рекс Дуо (0,6 л/га) у фазі «зірочки» – це період від висування кошика до розкриття бутона.

Збирання урожаю з дослідних ділянок проводили вручну, кошики зрізали, обмолочували і зважували.

РОЗДІЛ 4

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

4.1. Ефективність застосування післясходових гербіцидів у технології вирощування соняшнику

Не зважаючи на те, що соняшник належить до посухостійких культур, між ним і бур'янами завжди є конкуренція за вологу в ґрунті. Особливо це відчутно у посушливі роки, коли запаси продуктивної вологи у кореневмісному шарі ґрунту обмежені. Бур'яни у своїй більшості мають досить потужну кореневу систему. Вони також володіють досить високими транспіраційними коефіцієнтами, що дає бур'янам змогу протягом вегетаційного періоду виносити від 800 до 1200 м³ води з 1 га орних земель. А ще бур'яни обмежують рослини соняшнику у надходженні елементів живлення, у доступі до сонячного світла та повітрообміні у агроценозі.

Тому завданням наших досліджень передбачалося встановити ефективність застосування післясходових гербіцидів у технології вирощування соняшнику.

Схемою досліду передбачено чотири варіанти: 1-й – контроль, де бур'яни не видаляли; у другому – застосовували гербіцид Експрес нормою 50 г/га у поєднанні з прилипачем Тренд 90 (200 мл/га); у третьому – використовували гербіцид Геліантекс нормою 45 мл/га; у четвертому – гербіцид Хантер нормою 1 л/га. На момент застосування зазначених гербіцидів рослини соняшнику були у фазі 4-5 листків.

Строки обліків кількості бур'янів були такі: перед внесенням гербіцидів та через 30 днів після внесення гербіцидів на посівах соняшнику.

За даними обліків забур'яненості посівів досліджуваної культури було встановлено, що найбільш поширеними бур'янами є щириця звичайна (*Amaranthus retroflexus* L.), амброзія полинолиста (*Ambrosia artemisii folia* L.), лобода біла (*Chenopodium album*), просо куряче (*Echinochloa crusgalli* L.) та мишій зелений (*Setaria viridis* P.B.). Їх кількість за роками досліджень була однаковою, оскільки вологозабезпеченість вегетаційного періоду за 2022-2023 рр. істотно не відрізнялася. Спостерігали різницю по забур'яненості за строками обліку внаслідок дії гербіцидів та у варіантах з внесенням засобів захисту (таблиця 4.1).

Таблиця 4.1

**Вплив післясходових гербіцидів на забур'янення посівів соняшнику, шт/м²
(2022-2023 рр.)**

Варіанти	На початку вегетації			Через 30 днів після внесення гербіцидів		
	Загальна кількість	Одно-дольних	Дво-дольних	Загальна кількість	Одно-дольних	Дво-дольних
Контроль (без обробки)	62,6	18,7	43,9	119,4	33,9	85,5
Експрес (50 г/га) + Тренд 90 (200 мл/га)	66,3	20,1	46,2	9,0	6,3	2,7
Геліантекс (45 мл/га)	64,6	17,4	47,2	6,3	5,4	0,9
Хантер (1 л/га)	61,5	21,2	40,3	7,5	3,1	4,4

За даними табл. 4.1, на початку вегетації соняшника загальна забур'яненість становила в середньому по досліді 63,8 шт./м². Частка дводольних шкочинних рослин була істотно вищою – 44,4 шт./м² (69,6%). Тому було доцільним провести внесення гербіцидів післясходової дії, що матимуть згубний вплив на бур'яни, зокрема дводольні, але не матимуть фітотоксичного прояву на рослини соняшнику.

Обробку посівів гербіцидами проводили, коли рослини соняшнику були у фазі 4-5 справжніх листків без видимих проявів впливу негативних факторів. За дві доби після обробки ми спостерігали візуальний прояв дії препаратів: рослини бур'янів мали пригнічений стан, були помітні перші ознаки всихання. Їх повна загибель настала за 3-5 тижнів – залежно від виду бур'янів та стадії їх розвитку.

Через 30 днів після обробки посівів гербіцидами ми провели повторне обстеження дослідних ділянок на предмет наявності бур'янів серед соняшнику. На цей момент рослини соняшнику перебували у фазі розвитку квіткових зачатків. Його суцвіття вже було відокремлене від верхніх листків. Ми виявили істотне зниження шкодочинної рослинності. Так, загальна кількість склала в середньому 7,6 шт./м². Це були рослини, що проросли значно пізніше після внесення препаратів і вони вже не склали конкуренції рослинам соняшника. Доцільно зазначити, що серед наявних бур'янів тепер переважали однодольні – в середньому 4,9 проти 2,7 шт./м² дводольних представників шкодочинних рослин.

Окрім наведених даних, одержали істотне перевищення ефективності дії гербіцидів порівняно з контрольним варіантом, де їх не застосовували. Кількість бур'янів на контролі зросла на 56,8 шт. і становила 119,4 шт./м². Серед них дводольних було майже 72%, однодольних – 78,4%. Рослини соняшнику мали пригнічений вигляд, що в подальшому призвело до значного недобору врожаю насіння.

4.2. Вплив післясходових гербіцидів на формування елементів продуктивності соняшнику

За даними наших досліджень у варіантах, де посіви були оброблені гербіцидами і бур'яни тривалий час були відсутні, рослини соняшнику візуально мали потовщене стебло та листя більш насиченого зеленого кольору, порівняно з рослинами у контрольному варіанті. До того ж, на контролі, де була висока забур'яненість, явно видно було невіривняність рослин соняшнику за

висотою. На більш міцних за фізіологічними ознаками рослинах сформувалися, відповідно, кращі показники елементів продуктивності даної культури.

Основними елементами продуктивності соняшнику є густота рослин на 100 м² (шт.), маса зерна з однієї рослини (г) і маса 1000 насінин (г). Дані структури урожайності гібриду соняшника Фолк залежно від обробки насіння біологічними фунгіцидами представлено в таблиці 4.2.

Таблиця 4.2

Вплив післясходових гербіцидів на формування елементів продуктивності соняшнику, 2022 р.

Варіанти	Густота рослин перед збиранням, шт./100 м ²	Висота рослин у фазу цвітіння, см	Маса насіння з 1 рослини, г	Маса 1000 насінин, г
Контроль (без обробки)	403	139,5	30,5	45,2
Експрес (50 г/га) + Тренд 90 (200 мл/га)	467	166,3	49,2	57,8
Геліантекс (45 мл/га)	473	167,5	60,4	62,0
Хантер (1 л/га)	475	168,0	56,8	60,3

Згідно даних табл. 4.2, у 2022 році середня кількість рослин перед збиранням в межах дослідження становила 455 шт./100 м². Обробка посівів післясходовими гербіцидами сприяла тому, що у цих варіантах був густіший стеблостій, кращий габітус рослин соняшника, інтенсивніший їх ріст протягом вегетаційного періоду порівняно з контролем. Так, густота рослин перед збиранням у варіантах з обробкою ділянок соняшнику гербіцидами становила в середньому 472 шт./100 м², що на 69 шт. більше, ніж на контролі.

Висота рослин у фазу цвітіння на ділянках, оброблених гербіцидами істотно не відрізнялася і становила в середньому 167,3 см, що перевищує контроль за даним показником на 27,8 см.

Маса насіння з 1 рослини також перевищила контроль в середньому за варіантами на 25,0 г. Найвищий показник був у варіанті з обробкою гербіцидом Геліантекс (45 мл/га) – 60,4 г, що перевищив контроль на 29,9 г. Найменше значення даного показника відмічено у варіанті з обробкою посіву гербіцидом Експрес (50 г/га) – 49,2 г, що переважило контроль на 18,7 г.

Маса 1000 насінин в середньому по досліді становила 56,3 г. Різниця за варіантами із внесенням гербіцидів склала від 57,8 г (Експрес, 50 г/га) до 62,0 г – у варіанті з обробкою Геліантексом (45 мл/га). Найменша маса 1000 насінин була на контролі – 45,2 г.

У 2023 році погодні умови вегетаційного періоду для соняшнику були більш сприятливими, що дозволило сформувати кращі, ніж у попередньому році, показники елементів продуктивності. Зокрема, кількість рослин у досліді становила 468,3 шт./100 м² з найменшим значенням на контролі і найбільшим – у варіанті з обробкою посіву гербіцидом Геліантекс (45 мл/га) – 432 і 482 шт./100 м² відповідно (табл. 4.3).

Таблиця 4.3

Вплив післясходових гербіцидів на формування елементів продуктивності соняшнику, 2023 р.

Варіанти	Густота рослин перед збиранням, шт./100 м ²	Висота рослин у фазу цвітіння, см	Маса насіння з 1 рослини, г	Маса 1000 насінин, г
Контроль (без обробки)	432	145,0	32,9	47,0
Експрес (50 г/га) + Тренд 90 (200 мл/га)	479	169,3	60,8	62,1
Геліантекс (45 мл/га)	482	169,4	65,5	62,5

Хантер (1 л/га)	480	170,5	62,5	62,2
-----------------	-----	-------	------	------

Висота рослин соняшнику у фазі цвітіння на оброблених ділянках склала в середньому 169,7 см і в межах даних варіантів не відрізнялася. Рослини на контрольному варіанті суттєво поступалися за цим показником – 145,0 см, оскільки їм важко скласти конкуренцію бур'янам.

Маса насіння з 1 рослини в середньому по досліді мала показник 58,5 г. Застосування гербіцидів для контролю шкочинної рослинності в досліді дозволило збільшити масу насіння з 1 рослини в середньому на 15,3 г відносно контрольного варіанту. На відміну від попереднього року маса насіння з 1 рослини на варіантах з внесенням гербіцидів була майже однаковою – 62,1– 62,5 г.

Аналізуючи середні дані результатів досліджень за 2022-2023 рр., можна зазначити, що показник кількості рослин на 100 м² найнижчим був на контролі – 418 шт. (табл. 4.4). Застосування гербіцидів сприяло кращій збереженості рослин соняшника протягом вегетаційного періоду, а отже, й передзбиральній густоті стояння. Даний агрозахід забезпечив збільшення кількості рослин на 100 м² в середньому на 58,3 рослини в межах досліді.

Таблиця 4.4

Вплив післясходових гербіцидів на формування елементів продуктивності соняшнику, середнє за 2022-2023 рр.

Варіанти	Густота рослин перед збиранням, шт./100 м ²	Висота рослин у фазу цвітіння, см	Маса насіння з 1 рослини, г	Маса 1000 насінин, г
Контроль (без обробки)	418	142,3	31,7	46,1
Експрес (50 г/га) + Тренд 90 (200 мл/га)	473	167,8	55,0	60,0

Геліантекс (45 мл/га)	478	168,5	62,9	62,3
Хантер (1 л/га)	478	169,3	59,7	61,2

Висота рослин соняшника у варіантах, де вносили гербіциди, істотно не відрізнялася і склала в середньому 168,5 см проти 142,3 см на контрольному варіанті.

Маса насіння з 1 рослини була найвищою у варіанті з обробкою гербіцидом Геліантекс (45 мл/га) – 62,9 г, а найнижчою – 55,0 г у варіанті з обробкою гербіцидом Експрес (50 г/га). Показник маси насіння на контролі поступався у середньому за варіантами дослідів на 27,5 г з однієї рослини.

За масою 1000 насінин варіанти із застосуванням гербіцидів перевищили контроль в середньому на 15,1 г. В цілому даний показник істотно не відрізнявся за варіантами дослідів з гербіцидами і був у межах від 60,0 до 61,2 г.

Таким чином, встановлено ефективність дії гербіцидів не лише на контроль шкодочинної рослинності в посівах дослідів, а й на покращення показників елементів продуктивності соняшника.

4.3. Урожайність соняшнику за обробки післясходовими гербіцидами

Одним з основних завдань наших досліджень було встановити рівень формування урожайності соняшника за обробки посівів післясходовими гербіцидами. За даними таблиці 4.5, у 2022 році середня урожайність насіння соняшнику у наших дослідженнях становила 2,21 т/га. Зокрема, на контролі – 0,98 т/га, що на 1,64 т/га в середньому менше, ніж за обробки посівів соняшнику гербіцидами. Серед варіантів, де проводили післясходову обробку соняшника гербіцидами, середня урожайність становила 2,62 т/га. Найкращі показники урожайності отримано у варіанті, де обробку посіву здійснювали гербіцидом Геліантекс (45 мл/га) – 2,86 т/га, що перевищило контроль на 1,88 т/га, а решту варіантів – у середньому на 0,36 т/га.

У 2023 році урожайність соняшнику в середньому по досліді на 0,41 т/га була вищою, ніж у минулому 2022 році, а саме – 2,62 т/га (табл. 4.6). Найвище значення отримано у варіанті, де проводили обробку посіву гербіцидом Геліантекс (0,45 мл/га) – 3,16 т/га. Це на 1,74 т/га більше, ніж на контролі, і в середньому на 0,21 т/га більше, ніж у інших варіантах досліді, де проводили післясходовий обробіток посівів соняшнику гербіцидами. Приріст урожайності від застосування даних препаратів в середньому за 2023 рік становив 1,6 т/га відносно контролю.

Таблиця 4.5

**Вплив післясходових гербіцидів на формування
урожайності соняшнику, т/га (2022 р.)**

Варіанти	повторення			Середнє	± до контролю
	1	2	3		
Контроль (без обробки)	0,87	1,1	0,97	0,98	-
Експрес (50 г/га) + Тренд 90 (200 мл/га)	2,27	2,29	2,34	2,3	1,32
Геліантекс (45 мл/га)	2,88	2,83	2,87	2,86	1,88
Хантер (1 л/га)	2,71	2,73	2,66	2,7	1,72
НІР _{0,5}	0,12				

Таблиця 4.6

**Вплив післясходових гербіцидів на формування
урожайності соняшнику, т/га (2023 р.)**

Варіанти	повторення			Середнє	± до контролю
	1	2	3		
Контроль (без обробки)	1,41	1,46	1,39	1,42	-
Експрес (50 г/га) + Тренд 90 (200 мл/га)	2,92	2,88	2,93	2,91	1,49

Геліантекс (45 мл/га)	3,17	3,19	3,12	3,16	1,74
Хантер (1 л/га)	3,01	3,03	2,96	3,0	1,58
НІР _{0,5}	0,06				

Аналізуючи таблицю 4.7, де відображено урожайність гібриду соняшнику Фолк в середньому за роки досліджень, можна констатувати, що погодні умови під час вегетаційного періоду культури істотно впливають на формування її урожайності. Зокрема, у 2022 році середня урожайність була сформована на рівні 2,21 т/га, а в 2023 році – 2,62 т/га. В обидва роки досліджень спостерігаємо істотне підвищення урожайності у варіантах досліджу, де застосовували гербіциди для контролю рівня забур'янення у посівах соняшника.

Таблиця 4.7

**Вплив післясходових гербіцидів на формування
урожайності соняшнику, т/га (середнє за 2022-2023 рр.)**

Варіанти	Роки		Середнє	± до контролю
	2022	2023		
Контроль (без обробки)	0,98	1,42	1,2	-
Експрес (50 г/га) + Тренд 90 (200 мл/га)	2,3	2,91	2,6	1,49
Геліантекс (45 мл/га)	2,86	3,16	3,01	1,74
Хантер (1 л/га)	2,7	3,0	2,82	1,58
НІР _{0,5}	0,12	0,06		

В середньому за роки досліджень найменша урожайність сформована на контролі – 1,2 т/га. Ефективність впливу гербіцидів відображена на прирості урожайності від застосування їх у фазі 4-5 листків соняшника і в середньому становить 1,61 т/га. Зокрема, найвищий приріст – 1,74 т/га – від обробки

гербицидом Геліантекс (45 мл/га). Найнижчий – 1,49 т/га – від обробки посіву гербицидом Експрес (50 г/га) в поєднанні з прилипачем Тренд 90 (200 мл/га). Таким чином, застосування післясходових гербицидів у технології вирощування соняшнику є вигідним агрозаходом і може бути рекомендованим до впровадження у виробництво.

4.4. Формування якості насіння соняшнику залежно від післясхової обробки гербицидами

Важливим показником продуктивності соняшнику є гектарний вихід олії, оскільки соняшник – олійна культура. Тому одним із завдань наших досліджень було встановити, як впливає післясходова обробка посівів соняшника препаратами хімічного захисту від бур'янів на вміст олії в урожаї культури. Як відомо, збір олії визначається власне врожайністю культури і вмістом олії в її насінні. Підвищуючи врожайність насіння соняшнику, засоби захисту певною мірою сприяли збільшенню олійності (табл. 4.8).

Таблиця 4.8

Вміст олії в насінні гібриду соняшнику Фолк залежно від обробки гербицидами

Варіанти	Роки		Середнє, %	Вихід олії, ц/га	±	
	2022	2023			ц/га	%
Контроль (без гербицидів)	43,2	44,0	43,6	5,2	-	-
Експрес (50 г/га) + Тренд 90 (200 мл/га)	45,0	47,3	46,2	12,0	+6,8	130,7
Геліантекс (45 мл/га)	45,2	47,4	46,3	13,9	+8,7	167,3
Хантер (1 л/га)	45,5	47,6	46,6	13,1	+7,9	151,9

За даними табл. 4.8, у 2022 році середній вміст олії за варіантами досліджу становив 44,7 %. Найнижчий показник відмічено на контролі – 43,2 %. У варіантах, де проводили післясходовий обробіток гербіцидами вміст олії в середньому становив 45,2 %, що переважає контроль на 2,0 %.

У 2023 році спостерігався вищий вміст олії у соняшника в цілому по досліджу, а саме – 46,6 %. Зокрема, на контролі – 44,0 %, а у варіантах із застосуванням засобів захисту проти бур'янів – в середньому 47,4 %, що вище за контроль на 3,4 %.

Зниження вмісту олії в насінні соняшнику пояснюється тим, що у 2022 році були більш вологі умови формування і дозрівання насіння даної культури, на відміну від 2023 року. Відомо, що вищий вміст олії буде у посушливих, ніж у зволжених умовах вирощування соняшнику. Слід зазначити, що препарати хімічного захисту майже однаково впливали на вміст олії в його насінні за роки досліджень.

Маючи середнє значення урожайності соняшнику та середнє значення вмісту олії в насінні за роки досліджень, можемо визначити вихід олії по варіантах досліджу. Так, найменший вихід олії – 5,2 ц/га – був на контролі, де урожайність насіння і вміст олії були найнижчими. А найвищий приріст по виходу олії (+ 8,7 ц/га) передбачувано отримали у варіанті із внесенням гербіциду Геліантекс (45 мл/га).

Таким чином, застосування гербіцидів у технології вирощування соняшнику не лише сприяє збільшенню його урожайності, а й впливає на підвищення вмісту олії на 2,6 – 3,0 %.

РОЗДІЛ 5

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ГЕРБІЦИДІВ У ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКУ

Ефективність виробництва – це економічна категорія. Вона відображує дію об'єктивних економічних законів і виявляється в результативності виробництва. Економічна ефективність показує кінцевий корисний ефект від застосування засобів виробництва і живої праці, а також сукупних їх вкладень.

Економічна ефективність сільськогосподарського виробництва означає одержання максимальної кількості продукції з одного гектара земельної площі за найменших затрат праці і коштів на виробництво одиниці продукції.

Основними показниками, що характеризують обсяг виробництва, зокрема і сільськогосподарського, є вартість валової і товарної продукції господарства. На їх основі можна розрахувати валовий і чистий дохід та прибуток. У результаті господарської діяльності господарства одержують чистий дохід. Він є частиною вартості продукції після вирахування витрат на її виробництво.

Прибуток господарства – це реалізована частина їхнього чистого доходу. Величина прибутку підприємства залежить від кількості і якості реалізованої продукції, її структури, рівня собівартості і фактичних цін реалізації.

Собівартість продукції – це витрати сільськогосподарського підприємства на виробництво і реалізацію продукції, виражені в грошовій формі.

Рівень рентабельності визначається з відношення прибутку до повної собівартості реалізованої продукції; виражається у відсотках. Він показує величину прибутку, витрати виробництва і характеризує ефективність та використання в поточному році.

Отже, рентабельність – це показник економічної ефективності сільськогосподарського виробництва, який свідчить про те, що господарство від своєї діяльності одержує прибуток.

Вартість валової продукції визначали по біржовій ціні на насіння соняшнику в 2023 році, яка для Полтавської області склала 1300 гривень за тону.

Виробничі затрати на вирощування соняшнику за різних норм висіву брали з технологічних карт, які склали безпосередньо по кожному варіанту досліду. Розрахунок економічної ефективності представлений в таблиці 5.1.

Для розрахунку чистого доходу від вартості валової продукції, розраховану у фактичних цінах реалізації, віднімаємо виробничі затрати. Вартість валової продукції у варіанті із використанням гербіциду Геліантекс (45 мл/га) становила 39130 грн. ($3,01 \text{ т/га} \times 13000,0 \text{ грн.}$). Аналогічно розраховуємо вартість валової продукції і по інших варіантах.

Виробничі затрати на 1 га становлять 17675,0 грн., тоді чистий дохід становитиме 21455,0 грн. ($39130,0 \text{ грн.} - 17675,0 \text{ грн.}$)

Собівартість 1 т насіння соняшнику – $17675,0 : 3,01 = 587,2 \text{ грн.}$

Так само розраховуємо і для інших варіантів, а результати записуємо в таблицю.

Рівень рентабельності виробництва по кожному варіанту визначають за формулою:

$$P = \frac{ВП}{ВЗ} \times 100\%, \text{ або } \frac{ЧД}{ВЗ} \times 100\%, \text{ де}$$

ВП – вартість валової продукції на 1 га, грн.

ВЗ – виробничі затрати на 1 га, грн.

ЧД – чистий дохід на 1 га, грн.

Проведені розрахунки свідчать про те, що вирощування соняшнику з внесенням гербіцидів є вигідним – на всіх варіантах досліду затрати значно окупляються вирощеною продукцією, одержано високий чистий дохід і порівняно невисоку собівартість насіння.

Таблиця 5.1

**Економічна ефективність застосування гербіцидів у технології
вирощування гібриду соняшнику Фолк**

Показники	Гербіциди			
	Контроль (без гербіцидів)	Експрес + Тренд 90	Геліантекс	Хантер
Урожайність, т/га	1,2	2,6	3,01	2,82
Ціна за одиницю продукції, з 1 га грн.	1300	1300	1300	1300
Вартість валової продукції на 1 га, грн.	15600	33800	39130	36660
Виробничі затрати на 1 га, грн.	17150,7	18738,8	17675,0	17895,2
Собівартість, 1 т, грн.	14292,3	7207,2	5872,1	6345,8
Чистий дохід на 1 га, грн.	-1550,7	15061,2	21455,0	18764,8
Рівень рентабельності, %	-9,04	80,4	121,4	104,9

Найвищий чистий дохід отримано у варіанті з обробкою посіву соняшника гербіцидом Геліантекс нормою 45 мл/га, який склав 21455,0 грн., у варіантах з обробкою гербіцидами Експрес і Хантер – в середньому 16913,0 грн. Вирощування соняшника в даному досліді без застосування гербіциду було

збитковим, адже низька урожайність не покривала витрати на насіння, добрива, засоби захисту від хвороб тощо. Собівартість вирощеної продукції склала 14292,3 грн., в той час як у варіантах із застосуванням гербіцидів вона становила в середньому 6475,0 грн, оскільки цей показник залежить від виробничих затрат і врожайності. Найвища собівартість 1 т насіння соняшнику серед варіантів з гербіцидами була у варіанті з використанням Експресу (50 г/га), яка склала 7207,2 грн., найнижча – 5872,1 грн. – у варіанті, де досліджували вплив гербіциду Геліантекс (45 мл/га).

Максимальний рівень рентабельності отримали у варіанті з внесенням гербіциду Геліантекс, який склав 121,4 %. У інших варіантах з гербіцидами цей показник становив 80,4% (гербіцид Експрес) та 104,9 % (гербіцид Хантер).

Таким чином, вирощування гібриду соняшнику Фолк у досліді з внесенням післясходових гербіцидів в умовах ФГ «Добродій 2018» Полтавського району Полтавської області показало, що найефективнішим для нього є гербіцид Геліантекс з нормою внесення 45 мл/га, оскільки він забезпечив найвищу урожайність насіння та отримання найвищого чистого доходу і рівня рентабельності за мінімальної собівартості 1 т насіння.

РОЗДІЛ 6

ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

Сільське господарство, як ніяка інша галузь виробництва, тісно пов'язане з природою, бо використовує її головне багатство – ґрунт, воду, повітря. Тому така співпраця повинна бути направлена на збереження й відтворення природних ресурсів. Необхідно їх раціонально використовувати і максимально поліпшувати. Та на жаль в нашій країні, і в загалом в усьому світі, спосіб ведення сільського господарства має споживацький характер. Це потребує значної інтенсифікації виробництва. Як наслідок ми маємо деградацію і руйнування природних ландшафтів. Зростають вітрова і водна ерозії, переущільнення ґрунтів, зниження кількості гумусу. Великий процент розораності земель. Погіршення водного режиму річок і територій в цілому, забруднення їх та навколишнього середовища антропогенними компонентами. Ці процеси стали масштабними і глибокими. Виникає потреба в швидкій екологізації сільського господарства. Тобто економіка і екологія мають іти поряд, гармонічно взаємодіяти між собою. Мати спільну мету і цілі, дбати про майбутнє. Також для контрольованого природокористування була створена екологічна експертиза.

В Україні її почали проводити з 80-х років через значне погіршення екологічної ситуації, особливо після аварії на ЧАЕС. У лютому місяці 1995 року Верховною Радою України був затверджений закон «Про екологічну експертизу». Він є основою і законодавчою базою для виконання екологічної експертизи. Її проводять спеціальні установи та організації, створювані комісії чи еколога-експертні підрозділи Міністерства екології і природних ресурсів. Екологічна експертиза відповідно до встановленого державою порядку є обов'язковою для всіх міністерств, відомств, організацій і підприємств.

Метою екологічної експертизи є запобігання негативному впливу навколишнього середовища на здоров'я людей. Оцінка ступеня екологічної безпеки господарської діяльності та екологічної ситуації на окремих територіях і об'єктах. Її завданням є вирішення ряду питань, зокрема:

- визначення ступеня екологічного ризику і безпеки запланованої чи здійснюваної діяльності;
- організація комплексної, науково обґрунтованої оцінки об'єктів екологічної експертизи;
- встановлення відповідності об'єктів вимогам екологічного законодавства, санітарних норм, будівельних норм і правил;
- оцінка впливу діяльності об'єктів екологічної експертизи на стан навколишнього природного середовища, здоров'я, людей, якість природних ресурсів;
- оцінка ефективності, повноти, обґрунтованості та достатності заходів щодо охорони навколишнього природного середовища і здоров'я людей;
- підготовка об'єктивних, всебічно обґрунтованих висновків екологічної експертизи.

Екологічну експертизу здійснюють з дотриманням таких принципів:

- пріоритету прав суспільства на сприятливе навколишнє середовище;
- гармонійного поєднання економічних і екологічних інтересів;
- територіально-галузевої й екологічної доцільності впровадження проектів;
- екологічної спільності проектів з вимогами охорони навколишнього середовища;
- екологічної їх безпеки при реалізації; суворого дотримання законності й державних норм природокористування.

На сьогодні в Україні здійснюються державна, громадська та інші екологічні експертизи. Висновки державної екологічної експертизи є обов'язковими для виконання. Висновки громадських та інших екологічних експертиз мають рекомендаційний характер. Вони можуть бути врахованими при проведенні державної екологічної експертизи.

Територія ФГ «Добродій 2018» територіально розташована в зоні Лісостепу. Його землі придатні для вирощування соняшника. В умовах

господарства у процесі виробництва товарної продукції застосовують науково обґрунтовані сівозміни. Зокрема, крім польової існує і польова ґрунтозахисна. Її мета – захист ґрунтів від водної та вітрової ерозії, створення умов для підвищення родючості еродованих та ерозійно небезпечних земель.

Картограми полів в останнє склалися в 1996 році. Згідно них і проводяться агротехнічні заходи поліпшення ґрунту.

Для боротьби з бур'янами, хворобами та шкідниками використовують механічний та хімічний способи боротьби. Пестициди застосовують з невисокою токсичністю для людини, теплокровних тварин. Препарати переважно з відсутністю явно виражених кумулятивних властивостей, канцерогенності. Мають низьку персистентність, високу ефективність проти шкідливих організмів. В господарстві також використовують протруєне насіння. Дотримуються правил зберігання, перевезення та застосування пестицидів. При обробці не порушують санітарних правил.

Біологічний метод захисту рослин від шкідливих організмів не використовують.

В ФГ «Добродій 2018» удобрення полів проводять як органічними, так і мінеральними добривами. Їхні норми розраховують згідно з потребами рослин. При застосуванні дотримуються норм, строків та способів внесення. Зберігають у спеціальних сховищах віддалених від водоймищ. Для зменшення нітратів у продукції не перевищують норм внесення добрив, що містять азот, не проводять пізніх азотних підживлень.

Для захисту водойм машини, тару та обладнання миють на спеціальних майданчиках.

Оскільки в господарстві використовується інтенсивна система вирощування культур, то ущільнення ґрунтів є неминучим. Це, в свою чергу, приводить до погіршення фізичних та фізико-механічних властивостей ґрунту. Посилюється дефляція, знижується урожайність сільськогосподарських культур.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ:

1. Так як господарство досить давно проводило науковий аналіз ґрунтів, необхідно зробити нові картограми. Це дасть можливість оцінити стан земель і створити нову, більш ефективну систему заходів по збереженню та відтворенню родючості, а також по вирощуванню сільсько-господарських культур.
2. В господарстві, за можливості, слід впроваджувати біологічний метод захисту рослин, цим самим зменшувати використання пестицидів.
3. Крім використання мінеральних добрив та добрив тваринного походження доречно використовувати і інші види органічних добрив – сидерати, соломку.
4. Для зменшення ущільнення ґрунтів впроваджувати мінімізацію обробітку ґрунту, поєднувати операції, збільшувати ширину захвату агрегатів, використовувати гусеничну техніку.

РОЗДІЛ 7

ОХОРОНА ПРАЦІ

Закон України «Про охорону праці» прийнятий Верховною Радою України 14 жовтня 1992 року з внесеними в 2002 році змінами і доповненнями. Відповідно до нього, в осередку Кобеляцької територіальної громади Полтавського району Полтавської області створено службу з охорони праці. До неї входять керівники виробничих підрозділів та головні спеціалісти господарства.

Охорона праці – це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів, спрямованих на збереження життя, здоров'я і працездатності людини у процесі трудової діяльності.

Служба з охорони праці здійснює в господарстві адміністративно-господарський контроль за виконанням та дотриманням правил безпеки при виконанні сільськогосподарських робіт в полі, на току, бригадах, фермах.

ВИМОГИ БЕЗПЕКИ ПРИ ВНЕСЕННІ

МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ, ГЕРБІЦИДІВ І РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ

1. Транспорт, що задіяний на перевезення добрив і засобів захисту, повинен мати справну кабіну, що відповідає вимогам ГОСТ 12.2.120.
2. Кузов транспортного засобу для перевезення гербіцидів, твердих добрив та карбаміду повинен бути чистим і без щілин. Кожній транспортній одиниці видається брезент для накривання вантажу.
3. Не допускається перевезення одночасно з добривами і регуляторами росту харчових продуктів, питної води, предметів домашнього вжитку.
4. Не допускається проводити в нічну пору приготування розчину карбаміду та внесення добрив.
5. При приготуванні робочого розчину та його внесенні варто працювати у гумових рукавицях.

6. Працівники повинні бути обізнані з правилами надання першої медичної допомоги при потраплянні добрив чи робочого розчину препарату на шкіру, в очі та шлунок.

7. Після закінчення робіт по внесенню обприскувач повинен бути очищений від залишків робочого розчину і промитий водою на спеціально відведеному майданчику.

8. Після закінчення внесення пестицидів, добрив чи регуляторів росту обов'язково вимити руки та умитися.

9. Склади для зберігання хімічних речовин, добрив повинні відповідати типовим проектам. Вони розроблені відповідно до ДБН 13.2.2-7, ВНТП 12/1-89, ВНТП 12/2-89 та ВНТП 12/3-89.

10. У виробничих приміщеннях повинні бути передбачені природні, примусові або змішані системи вентиляції згідно з ГОСТ 12.4.021.

11. Не допускається використовувати для зберігання продуктів тару від пестицидів, добрив чи препаратів навіть після знешкодження.

12. Добові запаси гербіцидів і добрив допускається зберігати на тимчасових пристосованих складських приміщеннях. Але за умови дотримання вимог охорони навколишнього середовища й збереження ними фізико-хімічних властивостей.

13. Під час проведення робіт по використанню гербіцидів забороняється: приймати їжу й напої, палити; не допустима присутність сторонніх осіб, не зайнятих даною роботою.

14. На території та у приміщенні складу вивішуються знаки безпеки згідно з ГОСТ 12.4.026.

До роботи з засобами захисту не допускаються підлітки до 18 років, а жінки працюють лише на приготуванні розчинів біопрепаратів. Із решти категорій робітників допускаються лише особи, що пройшли медичний огляд і спеціальний інструктаж, ознайомлені з правилами застосування засобів захисту.

ФГ «Добродій 2018» Полтавського району Полтавської області забезпечує людей, що працюють в полях, на току, у складах індивідуальними засобами захисту. Розчини із засобами захисту заправляються в оприскувач обабіч поля заздалегідь приготуванням розчином. Заправні пункти розташовуються на відстані не менше ніж 500 метрів від житлових приміщень, дворів з худобою, резервуарів водопостачання і посівів продовольчих культур.

Під час обприскування при зміні тиску за показниками манометра негайно припиняється робота. Обприскування проводиться рано вранці, приблизно до 9 – 10-ї години або ввечері – за 2 – 3 години до заходу сонця, а швидкість вітру щоб не перевищувала 3 – 4 м/сек.

Перед початком роботи з сівби сільськогосподарських культур спеціалісти й керівники робіт перевіряють комплектність і надійність кріплення усіх механізмів і вузлів сівалок, стан підніжної дошки, поручнів, відповідність різьбових з'єднань, переконуються у наявності і справності захисних огорожень та відсутності зайвих предметів в зернотукових ящиках і бункерах.

Під час роботи стежать за роботою механізму передач. Періодично перевіряють стан пневматичних коліс, легкість обертання. Для роботи в темний час доби перевіряють справність електричного освітлення. Отвори висівних апаратів очищають спеціальними чистиками, гачками. Під час сівби розрівнюють насіння тільки лопатками. Перед сівбою протруєним насінням працівники обов'язково проходять інструктаж з техніки безпеки. Засипання насіння та органічних добрив проводять лише у засобах індивідуального захисту. Розрівнюють насіння тільки лопаткою.

Під час збирання врожаю також потрібно дотримуватися вимог безпеки. Перед жнивими кожен комбайнер і помічник проходять повторний інструктаж з охорони праці. У загінці комбайнер постійно стежить, щоб на вузли жатки не намотувалась солома, бо при обертанні їх від тертя може виникнути пожежа. Очищення вузлів здійснюється в рукавицях за допомогою спеціального гачка. Проштовхування зерна з бункера до вивантажувального шнека виконується тільки дерев'яною лопаткою [30].

Враховуючи все викладене, можемо зробити такі висновки і пропозиції щодо покращення умов охорони праці у ФГ «Добродій 2018»:

- провести аналіз показників захворювань та впровадити заходи морального і матеріального заохочення за зразковий стан охорони праці на робочому місці;

- збільшити витрати на лікувально-профілактичні заходи, що призведе до збільшення продуктивності праці;

- повністю забезпечити працівників засобами індивідуального захисту та спецодягу з фонду заробітної плати;

- перед початком роботи перевіряти технічний стан техніки, автомобілів;

- систематично перевіряти наявність та укомплектованість медичних аптечок;

- забезпечити лікувально-профілактичне харчування;

- пропагувати безпечні методи праці;

- оформити куточки охорони праці на виробничих ділянках;

- підвищити якість контролю з питань охорони праці.

ВИСНОВКИ

1. Застосування гербіциду Геліантекс нормою 0,45 мл/га у фазі 4-5 листків соняшнику було найбільш позитивним порівняно з іншими препаратами та контрольним варіантом.

2. Встановлено ефективність впливу гербіцидів не лише на контроль шкодочинної рослинності в посівах досліду, а й на покращення показників елементів продуктивності соняшника.

3. Ефективність впливу гербіцидів відображена на прирості урожайності від застосування їх у фазі 4-5 листків соняшника і в середньому становить 1,61 т/га. Зокрема, найвищий приріст – 1,74 т/га – від обробки гербіцидом Геліантекс (45 мл/га). Найнижчий – 1,49 т/га – від обробки посіву гербіцидом Експрес (50 г/га) в поєднанні з прилипачем Тренд 90 (200 мл/га).

4. Застосування гербіцидів у технології вирощування соняшнику не лише сприяє збільшенню його урожайності, а й впливає на підвищення вмісту олії на 2,6 – 3,0 %.

5. Максимальний рівень рентабельності отримали у варіанті з внесенням гербіциду Геліантекс, який склав 121,4 %.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

У технології вирощування простого середньораннього гібриду соняшнику Фолк в умовах ФГ «Добродій 2018» Полтавського району Полтавської області доцільно застосовувати післясходовий гербіцид Геліантекс нормою внесення 45 мл/га, оскільки він забезпечив найвищу ефективність контролю рівня

забур'яненості посіву, сприяв підвищенню урожайності насіння та отриманню найвищого чистого доходу і рівня рентабельності за мінімальної собівартості 1 т насіння.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бабенко А.І. Вплив забур'яненості на урожай та якість насіння соняшнику. *Науковий вісник НУБіП України*. Серія: Агрономія. 2019. Вип. 269. С.90-98.
2. Бойко П., Бородань В. Вирощування соняшнику в сівозмінах. *Пропозиція*. 2000. № 4. С. 36-38.
3. Божко Д.А. Ефективність гербіцидів при вирощуванні соняшнику в Степу України. Матеріали конференції «Сучасний стан науки в сільському господарстві та природокористуванні: теорія і практика» 20 листопада 2019 р. Центральноукраїнський НТУ. С. 40-43.
4. Бондаренко М.П. Вплив агротехнічних прийомів на урожайність і якість насіння соняшнику в умовах Північно-Східного Лісостепу України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с-г. наук: спец. 06.01.09. М.П. Бондаренко. Суми, 2002. 18 с.
5. Бур'яни: проблеми та їх вирішення / Шевченко М.С., Литвиненко Ю.В., Шарій В.О. та ін. Інститут зернового господарства УААН. 1999. 8 с.
6. Бутенко А.О. Сортові особливості формування урожаю соняшнику в умовах північно-східної України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с-г. наук: спец. 06.01.09. Ін-т рослинництва ім. В.Я. Юр'єва УААН. Х., 2005. 20 с.
7. Бутенко А.О. Стан та перспективи вирощування соняшнику в умовах північно-східної України. Сучасна аграрна наука: напрями досліджень, стан і перспективи: збірник матеріалів наук.-практ. конф. Вінниця, 2002. С. 56-57.

8. Вожегова Р.А. Методика польових і лабораторних досліджень на зрошуваних землях. Херсон: Видавець Гринь Д.С., 2014 р. 285 с.
9. Волкодав В.В. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур. К., 2000. 100 с.
10. Гаврилюк М.М. Олійні культури в Україні: навч. посіб. К.: Основа, 2008. 420 с.
11. Гангур В.В. Ефективність біостимуляторів за умови передпосівної обробки насіння соняшнику. *Вісник ПДАА*. 2020. № 2. С. 36-42.
12. Гангур В.В., Космінський О.О., Міщенко О.В. Вплив мінеральних добрив на вміст поживних речовин у ґрунті та урожайність гібридів соняшнику різних груп стиглості. *Вісник ПДАА*. 2021. № 1. С. 116-121.
13. Гож О.А., Марченко Т.Ю. Досвід науковців – в практику аграріїв. *«Аграрник»*, 2020. № 2 (223). С. 22-23.
14. Гоменюк О.І., Поляков О.І. Вплив способів основного обробітку ґрунту на ріст, розвиток та врожайність соняшнику. Наукові тенденції, досягнення в генетиці, селекції, технології вирощування і переробці олійних культур: тези міжнародної наукової конференції (24-25 вересня 2020 р.). Запоріжжя, 2020. С. 60-62.
15. Григор'єв В.М., Федчук А.Р. Ефективність гербіцидів у посівах соняшнику в умовах Західного Лісостепу України. *Новітні агротехнології*. 2021. № 9.
16. Дем'янюк О.С. Продовольча безпека України в контексті змін клімату. *Агроекологічний журнал*. 2018. № 4. С. 14-21.
17. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні. Київ, 2022. 464 с.
18. Заболотний О.І., Заболотна А.В. Залежність формування висоти та листової поверхні рослин кукурудзи від внесення гербіциду Бату, в.г. *Таврійський науковий вісник*. 2019. № 106. С. 64-70.
19. Захист соняшнику від хвороб ішкідників / Кириченко В.В., Петренкова В.П., Черняєва І.М., Маркова Т.Ю., Боровська І.Ю. Посібник

- українського хлібороба: науково-практичний збірник. Київ, 2009. С. 32-33.
20. Землеробство: Підручник. М.С. Кравченко, Ю.А. Злобін, О.М. Царенко; К.: Либідь, 2002. 496 с.
21. Ідентифікація морфологічних ознак соняшнику (*Helianthus L.*) /В.В. Кириченко, В.П. Петренкова, ІР ім. В.Я. Юр'єва УААН. Харків, 2007. 78 с.
22. Кириченко В.В., Святченко С.І. Сегментація посівів соняшнику. Посібник українського хлібороба: науково-практичний збірник. Київ, 2020. Т. 2. С. 55-56.
23. Коломацька В.П., Кириченко В.В., Сивенко В.І., Леонова Н.М. Рівень та мінливість урожайності гібридів соняшнику в умовах східної частини Лісостепу України. *Вісник Центру наукового забезпечення АПВ Харківської області: науково-виробничий збірник*. НААН, Ін-т рослинництва ім. В.Я. Юр'єва. Харків, 2019. Вип. 21. С. 158-166.
24. Кочерга А.А. Вплив гербіцидів на продуктивність бурянів та засміченість ґрунту. *Продуктивність і якість сільськогосподарської продукції: збірник наук. праць Полтавського СГІ*. Т 17. Полтава, 1995. С. 130-133.
25. Мазур С.О., Матусевич Г.Д. Вплив ґрунтових гербіцидів на біометричні показники та врожайність соняшнику. *Збалансоване природо-користування*. 2023. № 1. С. 90-96.
26. Мазур С.О., Цвігун В.О., Шерстобоева О.В. Біологічна активність ґрунту в агроценозі соняшнику за внесення ґрунтових пестицидів. *VINSMARTESCO: матеріали II Міжнародної наук.-практ. конф.* (Вінниця, 20-21 травня 2021 р.). Вінниця: КЗВО «Вінницька академія безперервної освіти», 2021. С. 59-61.
27. Меліх О.О., Пасменко Н.В. Сучасний стан та напрями розвитку ринку соняшникової олії в Україні. *Економіка харчової промисловості*, 2018. Том 7. Вип.3. С. 15-20.

28. Методика обліку бур'янів у дослідях і виробничих умовах та визначення ефективності агротехнічних заходів їх контролювання / Ю.М. Пащенко, М.С. Шевченко, Л.П. Матюха та ін. Ін-т зернового господарства УААН. Дніпропетровськ, 2009. 30 с.
29. Мотрук Б.Н. Рослинництво: підруч. для студ. аграр. вузів. К.: Урожай, 1999. 462 с.
30. Наумов М.К. Метод оцінки агрометеорологічних умов формування продуктивності соняшнику і прогнозу врожайності на півдні України: автореф. дис. на здобут. наук. ступеня канд. геогр. наук. Одеса, 2004. 19 с.
31. Оверченко Б.П. Резерви соняшникового поля. *Пропозиція*, 2000. № 4. С. 43-44.
32. Основи наукових досліджень в агрономії : підруч. / [В.О. Єщенко, П.Г. Копитко, В.П. Опришко та ін.]; за ред. В.О. Єщенка. К.: Дія, 2005. 288 с.
33. Остапко А.Б. Вплив ґрунтових гербіцидів на урожайність соняшнику. Зб. наук. праць ПДАА. 2007. С. 106-110.
34. Перелік пестицидів і агрохіміків, дозволених до використання в Україні. К.: Юнівест маркетинг, 2022. 272 с.
35. Писаренко В.М., Писаренко П.В. Захист рослин: екологічно обґрунтовані системи. П.: Інфографіка, 2002. С. 177-178.
36. Пузік В.К. Стан і перспективи вирощування та формування ринку соняшнику в Україні. Посібник українського хлібороба: науково-практичний збірник. Київ, 2020. Т. 2. С. 46-50.
37. Рослинництво. За ред. О.І. Зінченка. К.: Аграрна освіта, 2001. С. 109.
38. Рудік О.Л., Лавренко С.О., Лавренко Н.М., Рудік Н.М. Регулювання присутності бур'янів в сучасних агрофітоценозах. Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2020. 100 с.
39. Саюк О.А., Трояченко Р.М., Павлюк О.І. Видовий склад бур'янового компоненту агроценозу соняшника. *Вісник ПДАА*. 2019. № 1. С. 35-40.
40. Соняшник – провідна культура АПК України. *Науково-виробничий журнал «Агровісник»*, 2007. № 1 (13). С. 47-50.

41. Стратегія виробництва олійної сировини в Україні до 2020 року: методичні рекомендації / НААН, Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва. Харків, 2019. 142 с.
42. Танчик С.П., Бабенко А.І. Вплив забур'яненості посівів соняшнику на водний режим ґрунту. *Вісник аграрної науки*. 2020, № 2 (803). С. 24-28.
43. Ткаліч Ю.І. Продуктивність та економічна оцінка вирощування соняшнику при використанні різних обробітків ґрунту і пестицидів. *Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН*, 2014. № 20. С. 198-203.
44. Трибель С.О., Ретьман С.О., Борзих О.І., Стригун О.О. Соняшник: фітосанітарний стан агроценозів та заходи щодо його покращення. Посібник українського хлібороба: науково-практичний збірник. Київ, 2020. Т. 2. С. 30-37.
45. Троценко В.І., Жатова Г.О. Адаптивна реакція сортів соняшника. Основи формування продуктивності сільськогосподарських культур за інтенсивних технологій вирощування: зб. наук. праць Уманського держ. аграрного ун-ту. Умань, 2008. С. 475-483.