МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА

Факультет агрономії
Кафедра агрохімії і ґрунтознавства

Допущено до захисту

«____» _____ 2024 р.

Зав. кафедри, к. с.-г. н., доцент

_____ Олена ЧЕРНО

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ступеня вищої освіти магістр

ПРОДУКТИВНІСТЬ СОНЯШНИКУ ЗАЛЕЖНО ВІД ГЕРБІЦИДНОГО ЗАХИСТУ В УМОВАХ ПСП «БИРЗУЛОВЕ» КРОПИВНИЦЬКОГО РАЙОНУ КІРОВОГРАДСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Виконав – студент ІІ курсу, групи 22 м-а
спеціальності 201 Агрономія
ДЯДЮША Олександр Анатолійович

Керівник СТАСІНЄВИЧ Олександр,
к. с.-г. н., доцент,

Умань – 2024

ЗМІСТ

Вступ 3

Розділ 1. Біологічні та технологічні особливості вирощування соняшнику (огляд літератури) 5

1.1. Шкодочинність бур'янів у посівах сільськогосподарських культур 5

1.2. Вплив ґрунтово-кліматичних і агротехнічних умов на забур'яненість агрофітоценозів 8

1.3. Ефективність різних систем контролювання бур'янів 11

Розділ 2. Об'єкти досліджень 17

2.1. Біологічні особливості соняшнику 17

2.2. Особливості гібриду НК Неома та характеристика досліджуваних гербіцидів 19

Розділ 3. Умови та методика проведення досліджень 21

3.1. Характеристика ґрунту 21

3.2. Погодні умови 22

3.3. Схема досліду 25

3.4. Агротехніка вирощування соняшнику в досліді 25

Розділ 4. Вплив гербіцидного захисту на ріст, розвиток та урожайність соняшнику (результати досліджень 27

4.1. Ефективність застосування післясходових гербіцидів у посівах соняшнику 27

4.2. Вплив гербіцидів на ріст і розвиток рослин соняшнику 29

4.3. Структура врожаю та формування урожайності соняшнику залежно від гербіцидів і норм їх витрат 32

Розділ 5. Економічна ефективність застосування гербіцидів у посівах соняшнику 35

Розділ 6. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях 37

Розділ 7. Охорона навколишнього середовища при застосуванні ЗЗР у рослинництві 43

Висновки 46

Рекомендації виробництву 47

Список використаних джерел 48

Додатки 53

ВСТУП

Провідну роль серед олійних культур в Україні відіграє саме соняшник. Порівнюючи його з іншими представниками цієї групи, варто зазначити, що з насіння соняшнику одержують олію з високими смаковими та поживними якостями, яка чудово підходить для використання у свіжому вигляді. Вона також слугує сировиною для виробництва маргарину, мила та інших продуктів. Під час переробки насіння утворюються шрот і макуха, що є цінним кормом для потреб тваринництва. Площі під посівами соняшнику в Україні щороку зберігають сталий, високий рівень.

Актуальність теми полягає в тому, що від початку промислового вирощування цієї культури й до нашого часу науковці не припиняють удосконалювати окремі складові технологій, спрямовані на отримання високих урожаїв доброякісної продукції.

Збільшення обсягів виробництва олійних культур пов’язане зі зростанням продуктивності посівів, що можливо за умови використання нових гібридів із підвищеною здатністю засвоювати фотосинтетично активну радіацію та впровадженням ефективних агротехнічних методів. Поява в сільськогосподарському обігу сучасних гібридів соняшнику надає особливого значення заходам із захисту рослин від бур’янів та інших шкідливих організмів.

Біологічною основою для формування адаптивної системи ефективного контролю небажаної рослинності слугують дані про ботаніко-біологічну структуру бур’янових угруповань, характерних для конкретних природно-кліматичних зон. Ця структура суттєво змінюється з часом під впливом нових технологічних практик у рослинництві, а також через кліматичні коливання, що обумовлює необхідність постійного вдосконалення системи захисту польових культур [39].

У зв’язку з цим актуальним постає питання визначення ступеня шкідливості бур’янів у посівах соняшнику та пошук дієвих засобів їхнього контролю.

Основною метою кваліфікаційної роботи було визначення специфіки формування врожайності соняшнику у разі застосування післясходових гербіцидів.

Об’єктом дослідження виступають процеси росту, розвитку та формування врожайності рослин соняшнику за умов впровадження заходів контролю бур’янів.

Предметом дослідження є стійкий до гербіцидів імідазолінонової групи соняшник, рівень його врожайності та економічна доцільність вирощування.

Методи дослідження:

– Спеціальні: польовий і лабораторний – для оцінки технологічних, господарських і економічних параметрів ефективності контролю небажаної рослинності;

– Загальнонаукові: порівняння, співставлення, аналіз – з метою оцінки ступеня забур’яненості;

– Статистичні: дисперсійний аналіз – для визначення достовірності отриманих результатів.

Встановлено специфічні риси формування врожайності соняшнику за умови застосування післясходових (страхових) гербіцидів. Удосконалено окремі елементи агротехнічних прийомів вирощування соняшнику в господарських умовах. Отримано вирішення питань щодо забезпечення стабільності соняшнику, що сприяє повнішій реалізації генетичного потенціалу та підвищенню врожайності культури. Обґрунтовано економічну ефективність вирощування соняшнику за удосконаленими технологічними підходами.

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

1.4. Шкодочинність бур'янів у посівах сільськогосподарських культур

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

Установлено, що при високому рівні засміченості орних земель бур'янами в Степовій зоні втрачалося 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 кукурудзяних стовпчиків становила 5,68 ц/га, а на сильно забур'янених – 2,7–2,8 ц/га [15].

Особливу небезпеку для степового землеробства становило інтенсивне поширення надзвичайно шкодочинних бур'янів – алергенів, які не тільки знижували продуктивність сільськогосподарських культур, а й викликали захворювання людей на полінози [18].

Так, за умов присутності в посівах однієї рослини амброзії полинолистої маса рослин ячменю й вівса знижувалася відповідно на 5,3 і 5,1

%, а маса кормових буряків, картоплі й моркви – на 5,3; 4,0 і 5,3 % [7].

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

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

Відчутне зниження врожайності проса розпочиналося при наявності в його посівах 2 шт./м^2 чорнощиру нетреболистого, а при 5 шт./м^2 урожайність знижувалася на 43,6 % [4].

Багаторічні коренепаросткові бур'яни відзначалися високим ступенем шкідливості й у посівах пшениці озимої. Наявність на 1 м^2 лише однієї рослини осоту польового зменшувала врожайність цієї культури на 0,68 ц/га, а жовтого осоту 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 гектара, 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 жовтий осот польовий. При наявності 10 шт./м^2 цих бур'янів у посівах урожайність ячменю знижувалася на 25,5 % та 16,6 % відповідно [14].

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

Малорічні однодольні бур'яни (мишій сизий, м. зелений, плоскуха звичайна тощо) зумовлювали значні втрати врожаю в першу чергу ярих культур – кукурудзи, сої, цукрових буряків. При наявності в 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 зменшувалася до 25 % [2].

Великим ступенем шкідливості відзначалися бур'яни-паразити, які механічно втручалися в організм культурної рослини, пригнічуючи її ріст і розвиток. При сильному враженні 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 осоту польового та березки польової затримували ріст пшениці озимої, кукурудзи та інших культур; жовтого осоту польового – соняшнику; пирію повзучого – пшениці озимої та жита; нетреби звичайної (Xanthium strumarium L.) – кукурудзи [12].

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

Навіть при слабкій забур’яненості з 1 га поля бур’яни виносили біля 25 кг азоту, 10 кг фосфору, 30 кг калію [14].

У посівах кукурудзи реальний винос доступних форм мінерального живлення становив 120–150 кг/га [42].

Здатність бур’янів споживати значну кількість води й елементів живлення з ґрунту визначалася, насамперед, дуже розвиненою кореневою системою. Так, стрижневий корінь щириці загнутої проникав у ґрунт на глибину до 2 м, а осоту 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 вологи, 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, що обов’язково необхідно враховувати при вирощування сільськогосподарських культур.

1.5. Вплив ґрунтово-кліматичних і агротехнічних умов на забур'яненість агрофітоценозів

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

На видовий склад та рівень присутності бур'янового угруповання суттєвий 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./м^2, то в 2000 – 2008 рр. – 210,1 шт./м^2 [34].

Максимальна частка багаторічників у посівах (29 шт./м^2 за кількістю або 17,1 г/м^2 за біомасою) спостерігалась у вологі й прохолодні роки, а найбільша кількість зимуючих видів (14 шт./м^2 або 13,3 г/м^2 відповідно) – у теплі й посушливі [42].

При підживленні посівів пшениці озимої азотними ЗЗР ами вона формувала щільні (550–600 продуктивних стебел заввишки 85–95 см на 1м^2) агрофітоценози з енергоємністю освітленості нижнього ярусу стеблостою в період виходу в трубку – початку колосіння – 0,18–0,2 кал./см^2. 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 м^2 посіву з енергоємністю освітленості нижнього ярусу на рівні 0,30– 0,35 кал./см^2, заростали ярими бур'янами й потерпали від їх конкуренції значно більше, ніж щільні посіви з густотою стояння рослин 500–600 стебел/1м^2 [42].

За умови підвищення норми висіву ячменю ярого з 3,0 млн. шт. до 5,0 млн. шт. спостерігалося 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.

При густоті 2 рослини буряків на 1 погонний метр рядка маса бур’янів досягала в середньому 1042 г/м^2, а при наявності 5-ти й 6-ти рослин цукрових буряків не перевищувала відповідно 132 і 104 г/м^2 [25].

У посівах гороху посівного при густоті стояння культурних рослин 1,0 млн./га кількість однодольних бур’янів становила 151,1, дводольних – 100,9 шт./м^2; при густоті стояння гороху 1,5 млн./га – 95,7 та 96,0 шт./м^2; при 2 млн./га – 72,7 та 88,0 шт./м^2 відповідно [23].

Але рослини бур’янів різних видів неоднаково реагували на зниження інтенсивності світлового потоку, який доходив до їхнього листя. Переважна більшість бур’янів (щириця 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 синузіях [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 (при глибині гумусового шару більше 40 см цих бур’янів було понад 16 шт./м^2), тоді як на зміну кількості малорічних бур’янів глибина гумусового гаризонту не впливала [37].

На Сході України до чорноземів глибоких, добре забезпечених кальцієм, азотом, фосфором і калієм, тяжіло 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 посівах 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 чорному пару [25].

На кількісно-видовий склад бур'янового ценозу посівів пшениці озимої істотно впливали системи основного обробітку ґрунту та попередники. За безполицевих систем обробітку ґрунту порівняно з полицевими відбувалося збільшення кількості бур'янів на 23 % – після гороху, на 56 % – після конюшини, на 19 % – після кукурудзи на силос. Сира маса бур'янів при цьому збільшувалася, 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 м^2), а найбільш забур'яненими – після картоплі (154–186 шт./м^2) та озимої пшениці (173 шт./м^2) [36].

У посівах цукрових буряків найменшу кількість бур'янів було зафіксовано в ланці сівозміни з сидеральним паром – 65 шт./м^2, у той час, як у ланках з чорним й зайнятим парами забур'яненість складала 70 і 89 шт./м^2

відповідно [43].

Забур'яненість посівів цукрової кукурудзи залежала від строків сівби. Маса сухої речовини бур'янів зменшувалася майже втричі (від 200 до 70 г/м^2 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 північного Степу України, по відношенню до зволоження, родючості та освітленості ґрунту немає, тому актуальним завданням є її створення.

1.6. Ефективність різних систем контролювання бур'янів

Однією з актуальних задач землеробства залишається пошук нових і удосконалення традиційних заходів контролювання забур'яненості. Більшість дослідників приділяють увагу окремим заходам: механічним, хімічним, біологічним, фізичним, фітоценотичним, рідше комплексним [22].

Сьогодні інтенсивно ведеться пошук дешевих агротехнічних заходів контролювання бур'янів 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 % [9].

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

Проте постійний безполицевий обробіток викликав у посівах пшениці озимої збільшення загальної забур'яненості в 1,3–1,6 разів [30].

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

При засміченні посівів кукурудзи переважно ранніми ярими бур'янами ефективним було вирівнювання поверхні зябу при фізичній стиглості його, а також перенесення строку сівби в 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 допосівним 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. При дворазовому лущенні перед оранкою в системі поліпшеного зябу в наступному році на 81 % знижувалася маса коренепаросткових 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 цій проблемі [25, 32, 45]. Установлено, що біологічна ефективність гербіцидів залежно від типу та ступеня засміченості є найвищою й коливається в межах від 52,5 % до 97,6 % [16].

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

При змішаному (складному) агротипі засміченості дослідних ділянок висока ефективність досягалася при застосуванні у фазу 3–5 листків у 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 %, щириця загнута – 94–99 %, щириця 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 при застосуванні гербіцидів ґрунтової дії. Найбільша врожайність початків – 76,3 ц/га досягалася при внесенні 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./м^2, тоді як на ділянках без гербіцидів вона складала 156–168 шт./м^2, 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 при застосуванні в фазу повного кущення – на початку виходу в трубку комбінованого гербіциду 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. При внесенні його нормою 13,3 г/га було повністю знищено метлюг звичайний, степовий гірчак звичайний, грицики звичайні тощо, а нормою 26,7 г/га – понад 90 % пирію повзучого [15].

При використанні 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 високоефективним був гербіцид суцільної дії Раундап-біо, який при витраті 1,0–2,0 л/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, при внесенні 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 гербицидів 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, Цирзеін 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 природнє 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 (загинуло 94 % бур’яну) [22].

За штучного 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, при вирощуванні 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 силосної 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, зокрема 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 обґрунтоване 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].

Таким чином, 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.

РОЗДІЛ 2
ОБ'ЄКТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. 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 корінням, які можеть заглиблюватися у грунт на 2–3 м. Стебло вкрите жорсткими волосинками, грубе, заповнене паренхімою [40].

Листки із зазубреними краями 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 трубчасті і язичкові. Трубчаті двостатеві, язичкові квітки розташовані попарно по краю кошика (вони не мають репродуктивних органів і тому не утворюють плоди).

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

Соняшник – холодостійка і посухостійка рослина. Насіння починає проростати при температурі 3–4 °С. Сходи добре переносять зниження температури до -8 °С завдяки чому соняшник можна сіяти рано навесні. Вимоги до води у соняшника високі: коефіцієнт транспірації дорівнює 470–570. Висока посухостійкість пояснюється добре розвиненою кореневою системою, яка може проникнути у глибокі шари грунту [39].

Соняшник – світлолюбна рослина. Затінення його в ранньому віці призводить до того, що рослини витягуються, утворюють дрібні листки та невеликі кошики.

Кращими грунтами для соняшника є різні типи чорноземів, каштанові і

сірі лісні грунти. Погано росте соняшник на важких глинистих грунтах [39].

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

За даними фенологічних спостережень можна визначити строки сівби, збирання, внесення ЗЗР , 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, тому 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. Так, сьогодні широко використовують закордонні засоби захисту рослин (фунгіциди, гербіциди, інсектициди). У зв'язку з цим актуальним є вивчення всесвітньо відомої універсальної десяткової шкали ВВСН. Шкала була розроблена у 1990–1991 рр. колективом учених з Англії, Німеччини і Швейцарії за завданням чотирьох найбільших європейських фірм, які виробляють ЗЗР а і засоби захисту: Basf, Bayer, Ciba-Geigy та Hoechst. 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.

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

Предмет дослідження – соняшник стійкий до гербіцидів групи імідазолінонів, врожайність та економічна ефективність.

2.2. Особливості гібриду НК Неома та характеристика досліджуваних гербіцидів

Тип гібриду – простий. Вегетаційний період складає 112-116 днів. Швидке початкове зростання. Відмінний показник продуктивності при дотриманні збалансованого живлення, не зловживаючи азотним ЗЗР ом, оптимальному зрошуванні та ранніх термінах посіву. Оригінатор – Сингента.

Стійкість гібриду НК Неома до хвороб та стресових факторів

- Стійкість до вилягання - 8 балів
- Стійкість до вовчка рас А - Е
- Толерантність до фомопсису - 8 балів
- Толерантність до фомозу - 8 балів
- Толерантність до білої гнилі - 7 балів

Імперіал – гербіцид, групи імідазолінонів, Діючі речовини імазамокс, 33 г/л + імазапір, 15 г/л. Препарат, який надійно контролює вовчка в культурі при її обробці на 6 – 8 листку та мінімальній температурі +14°С. Гербіцид вносять лише наземними розбризкувачами, при нормі від 200 до 400 л/га. робочої рідини. При використанні системи TILL – мінімальна норма розчину збільшується до 250 л/га. В стресових умовах застосування, гербіцид уповільнює свою дію. Для контролю за бур’янами на полях соняшнику достатньо однієї обробки за весь період вегетації. Імперіал не використовують в бакових сумішах з іншими засобами захисту рослин та мінЗЗР ами. По падолиці гібридів стійких до євролайтінгу використовують гербіциди іншої дії.

Сантал – двокомпонентний післясходовий гербіцид системної дії проти злакових та дводольних бур’янів на посівах соняшнику, стійкого до імідазолінонів. Містить дві діючі речовини імазамокс, 33 г/л + імазапір, 15 г/л. Оптимальними строками обробки Санталом є період, коли бур’яни знаходяться на ранніх фазах розвитку (до 2-4 листків), а злакові бур’яни - 1-3

листки. Не рекомендується застосовувати препарат до фази 2-х справжніх листків культури. В деяких випадках після застосування гербіциду на листках соняшнику може з’являтися пожовтіння листя або верхівки рослин. Прояв цих симптомів не означає негативного впливу гербіциду на рослини соняшнику та його врожайність. Як правило, такі симптоми з’являються після обробки внаслідок дії на рослину стресових погодних умов (посуха, спека, низькі температури тощо). Приблизно на 10-14 день після обробки ці симптоми на рослинах зникають.

РОЗДІЛ 3
УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Характеристика ґрунту

Польові експерименти проводили у 2024 році в ПСП «Бирзулове» Кропивницького району Кіровоградської області.

Відповідно до грунтово-географічного районування, територія господарства розташована в зоні Північного Степу України, яка має помірно-континентальний клімат, з достатньо великою кількістю тепла та фотосинтетичною радіацією, а також недостатньою кількістю опадів яка, зазвичай нерівномірно розподілена по місяцям.

Грунти господарства – чорноземи звичайні малогумусні пилувато-середньосуглинкові на лесі.

Ґрунтові води залягають глибоко і основним джерелом поповнення ґрунтових запасів вологи, а також забезпечення водоспоживання рослин є атмосферні опади, головним чином, холодної пори року.

Механічний склад порід на території господарства мулувато-крупнопилуватий важкий суглинок. Кількість фізичної глини складає 48,1–50,2 %. Ґрунтоутворюючою породою є лес. Потужність орного шару ґрунтів в середньому складає 25–27 см.

Таблиця 1

Агрохімічна характеристика ґрунтів господарства

Тип ґрунту	Вміст гумусу, %	Вміст рухомих форм, мг/100г ґрунту			Щільність ґрунту, г/см^2	pH
		N	P_2O_5	K_2O		
Чорнозем звичайний	3,7	3,1	11,5	12,9	1,21	6,7–7,1

Основні агрохімічні властивості аналізованих чорноземів характеризуються такими показниками. Вміст гумусу в орному прошарку

варіює в межах 3,7 %. З глибиною кількість його поступово зменшується.

Реакція ґрунтового розчину нейтральна, pH водяної витяжки коливається в межах 6,7–7,1. Аналізуючи вміст у ґрунті поживних речовин можна зробити висновок, що вони мають підвищену забезпеченість.

3.2. Погодні умови.

Клімат Північного Степу України характеризується континентальністю, нерівномірним розподілом опадів за роками й протягом вегетаційного періоду, жарким посушливим літом і порівняно холодною зимою з нестійким сніговим покривом, значними річними амплітудами температур повітря, взимку з чітко вираженими відлигами та ожеледицями, влітку – посухами та суховіями. Формується він унаслідок складної взаємодії сонячної радіації, циркуляції атмосфери та підстилаючої поверхні [4].

Взимку дуже розвинена циклонічна діяльність. Відмінна особливість зими є відлиги коли підвищується температура, що спричинено переміщенням циклонічних утворень з морів (Середземного і Чорного) та Атлантики. У квітні та травні часто повертаються холоди та навіть бувають приморозки. Літом більше переважає погода з великою кількістю ясних та сонячних днів. Це спричиняє прогрівання повітря, що в свою чергу викликає утворення суховіїв та пилових бурь. Літні місяці достатньо теплі та погода в основному ясна і сонячна. У період «жовтень–листопад» з'являються тумани, часто буває мряка та похмура погода. В другій половині осені збільшується кількість похмурих днів та туманів.

Кліматичні умови перед сівбою соняшнику у першій декаді травня 2024 року склалися сприятливі. На початку травня переважала тепла та суха погода і майже не було опадів.

Середня температура повітря першої декади травня була на 1–2 ºС нижча за норму та становили 13–14 ºС. Найвища температура у найтепліші дні на початку декади підвищувалися до 23–25ºС. Мінімальна температура в найхолодніші ночі 5 та 10 травня знижувалась до 1–3 ºС тепла. За рахунок

цього середня температура за травень місяць виявилась на 0,2 ºС нище середньобагаторічної і становила 15,8 ºС. Мали місце рясні дощі, але вони продовжувались нетривалий період, мали зливовий характер, а їх сума за місяць склала 23,1 мм. У червні середня температура за місяць перевищувала на 0,1 ºС за багаторічну та становила 19,5 ºС. Опади на початку червня мали дуже інтенсивний зливовий характер та за місяць випало рекордно багато 202,3 мм, що майже в чотири рази перевищує середньобагаторічні значення (табл. 2.).

Таблиця 2

Метеорологічні умови 2024 вегетаційного року

Місяці	Кількість опадів, мм				Середнє багаторічне	Температура повітря,ºС				Середнє багаторічне
	декади			сума		декади			середня	
	I	II	III			I	II	III		
Квітень	8,0	28,5	17,0	53,5	38	6,4	8,9	8,7	8,0	9,4
Травень	11,3	5,5	6,3	23,1	46	13,2	16,0	18,2	15,8	16,0
Червень	122,2	67,4	12,7	202,3	59	15,0	19,9	23,7	19,5	19,4
Липень	18,9	8,7	41,8	69,4	50	22,5	25,5	22,8	23,6	22,7
Серпень	21,0	29,0	1,4	51,4	45	24,1	22,4	22,0	22,8	22,1
За вегетаційний рік				399,7	238	За вегетаційний рік			17,9	17,9

В липні здебільшого була тепла погода з опадами. Так середньомісячна температура становила 23,6 ºС. Опади мали місце протягом всього місяця та становили 69,4 мм.

В серпні була дуже тепла та достатньо волога погода. Середньомісячна температура повітря виявилась на 0,7° вищою за середньобагаторічну та становила 22,8° тепла.

На території господарства вирощують такі культури як пшениця озима,

ячмінь ярий та соняшник. Це найбільш рентабельні та високоврожайні культури які здебільшого вирощують в посушливих умовах Степу України та в ПСП «Бирзулове».

Таблиця 3

Структура земельних угідь ПСП «Бирзулове», 2024 рік

С.-г. угіддя та назва господарських груп культур	Площа, га	Частка, %	
		Від усієї території	Від ріллі
1. Вся територія	400	100	-
2. Рілля	400	100	-
3. Ліси, чагарники	-	-	-
4. Під дорогами, будівлями, водоймами	-	-	-
5. Природні луки і пасовища	-	-	-
6. Зернові і зернобобові	220,0	55,0	55,0
7. Технічні просапні	180,0	45,0	45,0
8. Технічні непросапні	-	-	-
Екологічна норма частки ріллі, %	-	40	-
Коефіцієнт використання ріллі	-	100	-

Аналізуючи посівні площі на яких вирощуються польові культури в господарстві слід зазначити, що для господарства яке займає невелику площу сівозміна складена правильно, культури вирощуються по кращим попередникам.

В ПСП «Бирзулове» на високому рівні впроваджені технології вирощування польових культур, які забезпечують достатньо високу

ефективність виробництва продукції.

3.1. Схема досліду

Польові досліди проводились у ПСП «Бирзулове». Програмою досліджень передбачалося проведення дослідів з визначення ефективності застосування страхових гербіцидів за різних норм внесення.

Дослід закладали відповідно до загальноприйнятої відповідно до рекомендацій, з систематичним розміщенням ділянок [32]. Облікова площа ділянки в нашому досліді становила – 80 м^2.

Схема досліду з визначення ефективності дії страхових гербіцидів і раціональних норм їх витрат в агрофітоценозах соняшника представлена нижче:

- Контроль (без гербіциду)
- Імперіал, 0,8 л/га
- Імперіал, 1,0 л/га
- Імперіал, 1,2 л/га
- Сантал, 0,8 л/га
- Сантал, 1,0 л/га
- Сантал, 1,2 л/га

3.2. Агротехніка вирощування соняшнику в досліді

Технологічні операції при вирощуванні соняшнику в наших дослідженнях були загальноприйняті для зони Степу України, за винятком елементів технології які досліджувалися в наших експериментах.

Метою досліджень встановити особливості формування урожайності соняшнику залежно від застосування пілясходових гербіцидів. Досліди закладалися в 3-пільній сівозміні, з попередником пшениця озима.

Після того як зібрали пшеницю озиму ми дискували поле 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 глибину 22–23 см.

Навесні при фізичній стиглості грунту проводили боронування. Першу культивацію проводили на глибину 10–12 см. Перед сівбою проводили культивацію на глибину 5–6 см культиватором КПО-4 у агрегаті з трактором МТЗ-892. Під передпосівну культивацію вносили нітроамофоску у дозі $N_{30}P_{30}K_{30}$ (у фізичній вазі 187,5 кг нітроамофоски). Сівбу проводили сівалкою УПС-8 в агрегаті з трактором МТЗ-892. Висівали насіння соняшнику з нормою висіву 54 тис. насінин на 1 га.

Гербіциди вносили у фазі 2-х пар листків у соняшнику відповідно схеми дослідження за допомогою ранцевого мотооприскувача.

Збирання дослідних ділянок проводили поділяночно. Обліки та спостереження в польовому досліді:

- фенологічні обліки проводили 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 поділяночно. Оцінку економічної доцільності елементів технології вирощування соняшнику визначали за методикою Інституту аграрної економіки НААН.

РОЗДІЛ 4
ВПЛИВ ГЕРБІЦИДНОГО ЗАХИСТУ НА РІСТ, РОЗВИТОК ТА УРОЖАЙНІСТЬ СОНЯШНИКУ
(результати досліджень)

4.1. Ефективність застосування післясходових гербіцидів у посівах соняшнику

Використовуючи післясходові гербіциди враховуючи видовий склад бур'янів гарантовано можна досягти високої ефективності.

Забур'яненість посівів соняшника у наших дослідженнях складала 38 шт./м^2 з перевагою дводольних видів: амброзія полинолиста, лобода біла, а також з наявними однодольними бур'яніами: була плоскуха звичайна та мишій сизий (12 шт./м^2). Рясність малорічних дводольних видів: щириці загнутої та багаторічних дводольних: березки польової, осоту польового тощо була значно нижчою (6 шт./м^2).

На ділянках без будь-яких заходів боротьби з бур'янами під час обліку через 30 днів після внесення гербіциду рівень наявності бур'янів складав 52 шт./м^2, а перед збиранням урожаю – 68 шт./м^2. Перед збиранням дослідних ділянок було встановлено, що кількість видів бур'янів зросла на всіх варіантах досліду.

Ефективність застосування гербіцидів найвищою (94,2 %) була при використанні найбільшої дози для обох досліджуваних гербіцидів 1,2 л/га. Дещо знижувалась, але була на достатньо високому рівні ефективність при внесенні гербіцидів Сантал та Імперіал у дозі 1,0 л/га. Нижча ефективність відмічалась у найнижчій дозі препаратів 0,8 л/га

За результати наших досліджень в умовах ПСП «Бирзулове» встановлено ефективність гербіцидів залежно від їх норми внесення (табл.4).

Таблиця 4

Ефективність дії гербіцидів залежно від дози застосування

Варіанти досліду	Через 30 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
Контроль (без гербіциду)	52	-	68	-
Імперіал, 0,8 л/га	8	84,6	14	79,4
Імперіал, 1,0 л/га	6	88,5	8	88,2
Імперіал, 1,2 л/га	3	94,2	5	92,6
Сантал, 0,8 л/га	7	86,5	10	85,3
Сантал, 1,0 л/га	4	92,3	7	89,7
Сантал, 1,2 л/га	3	94,2	4	94,1

Таким чином технологічна ефективність Санталу була дещо вищою за Імперіал, що виражалось зниженням кількості бур'янів. Через 30 днів після внесення гербіцидів кількість бур'янів залежно від гербіциду і норми препарату становила від 3 до 8 шт./м^2. Перед збирання урожаю кількість і однодольних, так і дводольних бур'янів збільшилась і залежно від варіанту становила 4–14 шт./м^2.

Так на ділянках з мінімальною нормою внесення гербіциду Імперіал (0,8 л/га) кількість бур'янів знижувалась, але ефективність була найменшою та становила 79,4%.

4.2. 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. 5).

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 максимальної дози обох досліджуваних гербіцидів.

Найвищі рослини у фазу цвітіння були на варіанті з застосуванням гербіциду Сантал у нормі 1,2 л/га. Збільшення норм внесення обох досліджуваних гербіцидів призводило до збільшення висоти рослин. Так, при внесенні гербіциду Імперіал у дозі 0,8 л/га висота рослин соняшнику у фазу цвітіння збільшувалась порівняно з контролем на 23,2 см. Найвищими (159,6 см) виявились рослини при застосуванні гербіциду Сантал у найвищій дозі 1,2 л/га. 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 досліду, слід зазначити, що відмінності у величині цього показника прослідкувалась вже у фазу утворення кошиків і на варіантах із застосуванням гербіцидів, рослини були вищими, порівняно з варіантами без застосування гербіцидів.

Таблиця 5

Висота рослин соняшнику залежно від дози гербіцидів

Варіант досліду	Висота рослин у фазу утворення кошиків, см	Висота рослин у фазу цвітіння, см
Контроль (без гербіциду)	45,1	132,1
Імперіал, 0,8 л/га	55,3	155,3
Імперіал, 1,0 л/га	56,1	156,1
Імперіал, 1,2 л/га	57,2	158,3
Сантал, 0,8 л/га	55,1	156,7
Сантал, 1,0 л/га	56,2	157,2
Сантал, 1,2 л/га	57,3	159,6

Застосування гербіцидів стимулювало ріст та розвиток рослин соняшника – із збільшенням їх дози висота рослин соняшнику 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 досліду помітно відрізнялась за розмірами листкового апарату рослин по варіантах досліду у фазу утворення кошику. На ділянках без застосування гербіцидів площа асиміляційної поверхні 1 рослини була нижчою майже втричі (0,59 м^2) порівняно з ділянками з мінімальними нормами внесення гербіцидів. Площа листкової поверхні рослин соняшника на ділянках із внесенням Санталу була вищою порівняно з гербіцидом Імперіал й складала 1,26 – 1,38 м^2 (табл. 6).

Таблиця 6

Площа листкової поверхні рослин соняшника залежно від досліджуваних заходів захисту, м^2

Варіант досліду	Фаза розвитку рослин соняшника	
	утворення кошиків	цвітіння
Контроль (без гербіциду)	0,59	2,02
Імперіал, 0,8 л/га	1,26	3,22
Імперіал, 1,0 л/га	1,32	3,44
Імперіал, 1,2 л/га	1,33	3,48
Сантал, 0,8 л/га	1,26	3,31
Сантал, 1,0 л/га	1,36	3,49
Сантал, 1,2 л/га	1,38	3,50

Найменші листки зафіксовано в рослин на ділянках де застосовували Імперіал. Так, за найменших норм витрат вона становила 1,26 м^2, середніх – 1,32 м^2, максимальних 1,33 м^2.

Максимального розміру площа листкової поверхнеі досягла в фазу цвітіння. На контролі без застосування гербіцидів поверхня 1 рослини становила 2,02 м^2.

Найбільшу площу листкової поверхні (3,31–3,5 м^2) формували рослини на ділянках із застосуванням Санталу, меншу – 3,22–3,48 м^2 на ділянках із застосуванням Імперіал.

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.

4.3. Структура врожаю та формування урожайності соняшнику залежно від гербіцидів і норм їх витрат

Врожайність соняшнику в першу чергу залежить від основних показників структури врожаю: маси 1000 насінин, виходу насіння з кошика, діаметр кошика. У наших дослідженнях застосування різних норм і гербіцидів забезпечили збільшення врожайності соняшнику.

У варіанті без застосування гербіцидів (контролі) було отримано 1,32 т насіння на 1 га. Діаметр кошика становив 9,8 см, кількість насінин з кошика 496, маса 1000 насінин 53,5 г.

Найвищий приріст урожайності встановлено на варіанті з максимальною нормою (1,2 л/га) гербіциду Сантал. Усі показники структури врожаю були найвищими. Так діаметр кошика становив 17,5 см, кількість насінин з одного кошика – 614 шт., маса 1000 насінин – 66,2 г (табл. 7).

Таблиця 7

Структурні показники врожаю соняшнику, залежно від гербіцидів та норм їх застосування

Варіант	Діаметр кошика, см	Насінин з кошика, шт	Маса 1000 насінин, г
Контроль (без гербіциду)	9,8	496	53,5
Імперіал, 0,8 л/га	15,4	525	62,5
Імперіал, 1,0 л/га	16,5	558	64,1
Імперіал, 1,2 л/га	17,1	592	65,3
Сантал, 0,8 л/га	15,8	568	63,2
Сантал, 1,0 л/га	16,9	596	65,1
Сантал, 1,2 л/га	17,5	614	66,2

Аналізуючи структурні дані можна зробити висновок, що показники

структури врожаю найвищими були у варіанті з застосуванням Санталу у найбільшій нормі 1,2 л/га. Так, діаметр кошику рослин становив 17,5 см, що на 0,4 см більше порівняно з варіантом де застосовували Імперіал з найбільшою нормою внесення 1,2 л/га. Аналізуючи таблицю 8 слід зазначити, що на величину показників структури врожаю соняшника значний вплив мали і норми і гербіциди. За результатами наших досліджень найкращим був варіант із внесенням Санталу нормою 1,2 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 застосуванні Санталу. Таким чином, врожайність соняшнику тісно залежить від елементів структури врожаю а також маси 1000 насінин.

Застосування гербіцидів суттєво впливає на формування величини врожаю соняшнику. 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].

За результатами наших досліджень видно, що застосування гербіцидів Імперіал та Сантал забезпечувало приріст врожаю на рівні 0,29–0,89 т/га. На варіантах з витратою 1,2 л/га обох досліджуваних гербіцидів було отримано найвищу урожайність. Відповідно 2,21 при застосуванні гербіциду Сантал та 2,04 т/га – гербіциду Імперіал відповідно.

Зменшення норми внесення хімічних засобів захисту рослин соняшнику від бур'янів призводив до зменшення урожайності культури. При зменшенні норми внесення до 1,0 л/га гербіциду Імперіал та Сантал зменшувалась урожайність соняшнику та становила 1,85 т/га та 2,05 т/га відповідно. Найменший рівень урожайності був при застосуванні гербіцидів у нормі 0,8 л/га, але показники урожайності перевищували їх рівень на контролі без внесення гербіцидів на 0,29 т/га при застосуванні Імперіал та на 0,57 т/га –

Санталу (табл. 8).

Таблиця 8

Урожайність соняшнику залежно від обробки гербіцидами

Варіант	Норма витрати препарату, л/га	Урожайність, т/га
Контроль (без гербіциду)	–	1,32
Імперіал	0,8	2,61
Імперіал	1,0	2,85
Імперіал	1,2	3,04
Сантал	0,8	2,89
Сантал	1,0	3,05
Сантал	1,2	3,21

Отже, на ділянках із застосуванням гербіцидів урожайність збільшувалась та максимальну продуктивність (3,21 т/га) соняшнику гібриду НК Неома було отримано при застосуванні гербіциду Сантал з нормою 1,2 л/га. Зменшення норм застосування обох досліджуваних гербіцидів знижувало урожайність насіння соняшнику.

РОЗДІЛ 5

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ГЕРБІЦИДІВ У ПОСІВАХ СОНЯШНИКУ

При вивченні заходів контролю бур'янів у посівах соняшника як провідної сільськогосподарської культури польових сівозмін ставилося завдання забезпечити не тільки максимальне зменшення кількості небажаних рослин у посівах і підвищення врожайності насіння соняшника, але й досягнення високої економічної ефективності [12].

Було встановлено, що заходи хімічного контролю забур'яненості посівів соняшника забезпечували не тільки кращі умови для росту й розвитку рослин і, як наслідок цього, підвищення врожайності, але й були економічно виправданими (табл. 9).

Таблиця 9

Економічна ефективність застосування різних гербіцидів для контролювання забур'яненості в посівах соняшника

Показник	Контроль (без гербіциду)	Імперіал, 0,8 л/га	Імперіал, 1,0 л/га	Імперіал, 1,2 л/га	Сантал , 0,8 л/га	Сантал, 1,0 л/га	Сантал, 1,2 л/га
Врожайність, т/га	1,32	2,61	2,85	3,04	2,89	3,05	3,21
Ціна 1т насіння, грн	20000	20000	20000	20000	20000	20000	20000
Вартість валової продукції з 1 га, грн	26400	47220	57000	60800	57800	61000	64200
Виробничі витрати на 1 га, грн	24430	26087	26226	26360	26340	26550	26760
Собівартість 1 т, грн	18507	9995	9202	8671	9114	8704	8336
Умовно чистий прибуток з 1 га, грн	1970	21133	30774	34440	31460	34450	37440
Рівень рентабельності, %	8	81	117	130	119	129	140

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

У структурі витрат на заходи контролю забур'яненості посівів соняшника велика частка припадала на вартість при внесенні гербіцидів.

Економічна ефективність застосування гербіциду Сантал в найвищій нормі (1,2 л/га) при вирощуванні соняшника, призвело до зміни показника економічної ефективності. Порівнюючи досліджувані гербіциди слід зазначити, що урожайність соняшнику була вища при застосуванні Санталу порівняно з Імперіал, у найкращому варіанті для обох гербіцидів 1,2 л/га, на 0,17 т/га. Рівень рентабельності при застосуванні Санталу у дозі 1,2 л/га склав 90,8 %, що достовірно вказує на достатньо високий економічний ефект при вирощуванні соняшнику в умовах ПСП «Бирзулове».

РОЗДІЛ 6
ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

Для запобігання широкому масштабу виробничого та побутового травматизму в світі і в Україні, зокрема, необхідно неухильно дотримуватися вимог правил техніки безпеки.

Питання безпеки робітників в першу чергу залежить від дотримання ними правил та інструкцій з безпеки та постійного і суворого контролю з боку контролюючих органів.

Голова ПСП «Бирзулове» проводить інструктажі з охорони праці у кабінеті з відповідними записами у реєстраційному журналі.

В господарстві проводять такі інструктажі з охорони праці як: вступний, первинний, повторний, позаплановий, цільовий. Усі працівники перед початком весняно-польових робіт проходять медичний огляд.

Спецодяг робітникам видається, але не в повному обсязі. У господарстві є кімната для переодягання і за необхідності для відпочинку, також на високому рівні організовано місце для вживання їжі. Є гаряча вода, за необхідності можна прийняти душ у приміщенні в комфортних умовах. Влітку також є літній душ.

Забороняється експлуатація несправних машин і устаткування, підйомно-транспортних засобів і т.д., а також проводити роботи з можливою погрозою для здоров’я та життя працівників господарства; обовязково припиняє роботи, що ведуться з грубим порушенням правил безпеки праці.

Інструкції з охорони праці розроблені на усі види робіт. До роботи допускається лише справне обладнання.

У господарстві систематично проводяться заходи щодо запобігання нещасних випадків, постійно ведеться пропаганда спрямована на підвищення безпеки праці.

При проведенні аналізу умов праці в господарстві необхідно визначити

встановлені узагальнені причини та умови, що призводять до нещасних випадків та професійних хвороб.

Використання пестицидів й агрохімікатів потребує спеціальних знань, оскільки невміле поводження з ними може призвести до отруєння працівників, забруднення природного довкілля.

Роботи з препаратами повинні проводити постійні бригади або особи, які пройшли медичний огляд, навчання та інструктаж з охорони праці. Керівниками робіт призначають осіб, які мають певний досвід роботи з пестицидами й мінеральними ЗЗР ами та пройшли курс спеціальної підготовки.

Всі роботи, що проводяться з хімічного обробляння ґрунту й рослин потрібно здійснювати під керівництвом агрономів або спеціалістів із захисту рослин. Працівники повинні бути ознайомлені з особливостями використання пестицидів й агрохімікатів, знати правила поводження з ними й бути забезпечені ЗІЗ. Роботи повинні бути механізовані.

До заходів безпеки праці під час застосування цих препаратів належать: 1) організація спеціальних бригад або ланок; 2) проведення спеціального навчання працівників; 3) механізація робіт із застосуванням машин і механізмів; 4) використання засобів індивідуального захисту; 5)проведення медичного профілактичного обстеження працівників; 6) контроль за дотриманням умов праці.

Керівник робіт має стежити за станом і самопочуттям працівників. За першої скарги щодо погіршення здоров’я працівника негайно відстороняють від роботи, вживають заходи з надання домедичної та кваліфікованої медичної допомоги.

Виходити в поля, оброблені пестицидами, людям дозволено тільки після закінчення карантинних строків. У разі випадання напередодні опадів, великої роси й підвищення температури (більше 20 °С) виходити на поля для прополювання й робіт, не пов’язаних з розпушуванням ґрунту, дозволено в другій половині дня після 15:00 години. За добу перед виконанням ручних

робіт із догляду за посівами цукрового буряку необхідно попередньо механічно розпушити міжряддя, щоб прискорити випаровування хімічних сполук.

При виконанні ручних робіт на площі, яка була оброблена гербіцидами, робітники мають перебувати обличчям до вітру. За бокового вітру необхідно розташовуватися так, щоб його напрям був у бік ділянки, де виконуються ручні роботи.

Заборонено проводити такі роботи на важко провітрюваних ділянках (впадини, біля лісосмуг та ін.) у безвітряну погоду. Не можна виконувати ручні роботи на ділянках, які межують з площами, де в цей час рослини обробляють пестицидами.

Необхідність обробки посівів сільськогосподарських культур пестицидами в кожному конкретному випадку визначає спеціаліст із захисту рослин. Під час використання препаратів необхідно керуватися «Переліком хімічних і біологічних засобів боротьби зі шкідниками, хворобами рослин і бур'янів і регуляторів росту рослин, дозволених для застосування в сільському господарстві».

Приготування розчинів пестицидів і заправлення обприскувачів мають бути лише механізованими і закритим способом за допомогою спеціальних насосів, шлангів та інших пристроїв. Приготування робочих розчинів – найбільш трудомісткий і небезпечний процес.

Роботи потрібно проводити в ранкові й вечірні години за мінімальних висхідних повітряних потоків. Як виняток, дозволено обробляння в денні години похмурих і прохолодних днів з температурою навколишнього повітря нижче +10°С.

Концентрації препаратів у повітрі робочої зони в разі ручних способів приготування розчинів перевищують гранично допустимі у 15–20 разів і більше, за часткової механізації – у 6–7 разів.

Готують робочі розчини пестицидів і заправляють апаратуру для їх застосування на пунктах хімізації або спеціально виділених для цього

майданчиках з твердим і легко змивним покривом. Їх розташовують не ближче ніж 200 м від житлових будівель, тваринницьких приміщень і джерел водопостачання.

Окрім тари з препаратами, на майданчику потрібно розташувати резервуар із водою й гашеним вапном, ваги (дуже зручно використовувати протаровані відра).

Готувати робочі розчини з надзвичайно небезпечних і високонебезпечних препаратів дозволено тільки механізованим способом.

Заборонено готувати розчини пестицидів безпосередньо в полі без засобів механізації. До місць обробки розчини потрібно доставляти в спеціальних вмістищах, які мають бути щільно закриті спеціальними накривками з отвором для всмоктувального шлангу. Не можна виконувати ремонтні роботи (за винятком дрібних) і регулювати апаратуру за наявності в ній пестицидів.

Працівники обов’язково повинні користуватися засобами індивідуального захисту. Під час приготування розчину у всіх діях (операціях) необхідно неухильно дотримуватися вимог безпеки: під час заповнювання вмістищ триматися підвітряного боку; стежити, щоб краплі (пил) на потрапляли на одяг і відкриті частини тіла, а в разі випадкового потрапляння відразу видалити їх за допомогою ватних тампонів, а потім змити це місце водою з милом.

Після закінчення робіт залишки невикористаних препаратів потрібно повернути на склад, майданчик обробити кашкою хлорного вапна (1 кг на 4 л води). Якщо він земляний – після обробляння вапном перекопати. Пестициди й розчини з них залишати без нагляду заборонено.

Заправляти обприскувачі необхідно за допомогою спеціальних засобів. Перед початком роботи потрібно перевірити герметичність в обприскувачі всієї арматури, фланців, штуцерів, люків та інших магістральних з’єднань. Заповнює резервуари обприскувача заправник. Механізатор повинен перебувати поряд, щоб у разі необхідності надати допомогу потерпілому. Весь

процес заправляння має бути повністю механізованим. За наповненням вмістищ необхідно стежити тільки по рівнеміру – заборонено відкривати люк і перевіряти рівень заповнення візуально.

Перед обприскуванням необхідно визначити фактичну норму витрати робочої рідини для кожного обприскувача окремо. Заборонено перевищувати норми витрат пестицидів.

Під час унесення пестицидів у повітрі робочої зони механізатора можуть утворюватися високі концентрації шкідливих речовин. Тому кабіни тракторів повинні бути засклені, герметично закриті й забезпечені кондиціонерами.

Для робіт використовують начіпні й причіпні тракторні обприскувачі, а на малих ділянках – ранцеві.

Під час обприскування за допомогою ранцевих обприскувачів працівники мають розташовуватися один від одного на відстані не менше 5–6 м по діагоналі ділянки, йти з підвітряного боку по необробленій пестицидами площі.

Обприскування за допомогою вентиляторних обприскувачів виконують за швидкості вітру не більше 3 м/с (дрібнокрапельне) і 4 м/с (великокрапельне), а в разі застосування тракторних шлангових обприскувачів – 4 м/с і 5 м/с відповідно. Заборонено усувати будь-які несправності під час роботи агрегату, а також у разі перебування системи обприскувача під тиском.

На продуктивність обприскування впливає об’єм резервуару та довжина шлангу обприскувача. Якщо резервуар великий, а штанги довгі, то за один прохід можна обробити велику ділянку поля. Тобто агрегати різних марок з однаковою шириною захвату та за однакової швидкості оброблять таку ж саму площу.

Необхідно неухильно дотримуватися кратності й термінів внесення пестицидів у ґрунт. Останні обробляння перед збиранням врожаю необхідно проводити згідно зі строками, вказаними в «Державному реєстрі пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні» (доповнення з 01.01.2017 згідно з вимогами Постанови КМ України від 21.11.2007 № 1328)».

У спекотну погоду всі роботи з пестицидами можна проводити лише в ранішні й вечірні години, у похмуру – протягом усього робочого дня.

Пестициди, які можуть зіпсувати смак і запах харчових продуктів, заборонено застосовувати на посівах продовольчих культур з моменту утворення продуктивних органів. Необхідно неухильно дотримуватися термінів останнього обробки, які припиняють зазвичай за 25–30 днів до збирання врожаю.

Якщо виникла пожежа в першу чергу необхідно прибрати агрегат у безпечне місце за умови, що такі дії не загрожують вашому життю та викликати допомогу.

При загорянні транспортних або силових засобів необхідно негайно заглушити їх. Полум’я треба гасити вуглекислотним вогнегасником або підручними матеріалами (піском чи землею), накривати джерело вогню брезентом, мішковиною.

З метою покращення стану охорони праці в ПСП «Бирзулове» необхідно впровадити наступні положення:

- покращити та проводити якісніше медичне обслуговування працівників господарства (вчасно та ретельно проводити медичний огляд);
- особливу увагу приділити вчасному проведенню усіх необхідних інструктажів, що передбачено чинним законодавством (первинний, вступний та цільовий інструктажі);
- більш повно забезпечити робітників господарства засобами захисту відповідно до роботи яку вони виконують;
- до роботи обов’язково перевіряти на технічну справність машини та допускати такі, що пройшли ретельну перевірку і робітники можуть бути впевнені, що ці машини відповідають усім необхідним вимогам щодо безпеки.

РОЗДІЛ 7
ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ПРИ ЗАСТОСУВАННІ ЗЗР У РОСЛИННИЦТВІ

Питання про функції природи по відношенню до людини є юридично значимим і покладено в основу правового регулювання природокористування та охорони навколишнього середовища від шкідливих впливів людської діяльності.

Сільське господарство, як ні одна з інших галузей виробництва, тісно пов'язана з інтенсивним використанням основних природних ресурсів – землі, повітря і води. Науково-технічний прогрес у сільському господарстві нині досяг такого рівня, коли кожен фахівець-аграрій має володіти не лише сукупністю спеціальних сільськогосподарських і фітобіологічних знань, а й мати високий рівень екологічної освіти. Без цього неможливо раціонально використовувати природні ресурси на селі й успішно вирішувати проблеми охорони довкілля.

Збирання високих врожаїв сільськогосподарських культур в сучасних умовах неможливе без внесення ЗЗР. Проте недолік їхній в тому, що вони виступають як чинник екологічної загрози.

Негативний вплив ЗЗР на навколишнє середовище полягає у :

- погіршенні властивостей ґрунту;
- забрудненні підземних і поверхневих вод;
- зниження якості продукції (складу органічних речовин, зольних елементів, накопиченні нітратів і нітритів, погіршенні смакових якостей);

Неправильне співвідношення елементів може призвести до обмеження споживання рослинами азоту у зв'язку з лімітуванням їх росту іншими елементами. Оптимізація чинників та умов середовища забезпечує підвищення інтенсивності продукційного процесу, опосередковано впливає на чистоту води й повітря [51].

В останні роки визначилась чітка тенденція до збільшення виробництва рослинницької продукції з вмістом нітратів, що перевищує можливо допустиму норму. В цілому понад 30% сільськогосподарської продукції, що виробляється в Україні, має вміст нітратів, який перевищує допустимий рівень.

Основні причини цього такі: використання в господарствах екологічно шкідливих технологій вирощування сільськогосподарської продукції; застосування в основному досить високих норм ЗЗР. Разом з тим збільшення кількості залишків ЗЗР у рослинницькій продукції не можна розглядати як наслідок і інтенсифікації застосування ЗЗР, воно визначається сукупністю багатьох зовнішніх і внутрішніх факторів.

Значним недоліком більшості ЗЗР є їх фізіологічна кислотність, а також наявність залишкової кількості в результаті технології виробництва. Інтенсивне застосування таких засобів підкислює ґрунтовий розчин, погіршує умови росту і розвитку сільськогосподарських культур.

Ще одним недоліком багатьох видів ЗЗР є наявність у їх складі шкідливих елементів.

Отже, для того, щоб запобігти забрудненню навколишнього середовища слід дотримуватися таких вимог:

1. Дотримання правил транспортування, зберігання і застосування ЗЗР;
2. Внесення оптимальних ЗЗР у сівозміні і під кожну культуру;
3. Системи захисту повинні мати оптимальне співвідношення з урахуванням вимог культури, наявності в ґрунті рухомих форм поживних елементів і особливостей клімату;
4. Вибір правильних строків внесення ЗЗР з урахуванням біологічних особливостей культури, головним чином періодичності її живлення, властивостей ґрунту, кліматичних особливостей зони, а також форм ЗЗР ;
5. В умовах зрошення дуже важливо дотримуватись науково обґрунтованих норм, строків і способів внесення ЗЗР;

6. При розробці і впровадженні систем захисту у сівозміні важливо враховувати її спеціалізацію і прагнути, щоб рілля максимальний час протягом року була зайнята культурними рослинами [42].

Удосконалення технологій застосування ЗЗР повинно поєднуватися з впровадженням нових прогресивних агротехнічних і гідротехнічних заходів. Дотримання науково-обґрунтованих заходів під час застосування ЗЗР , удосконалення способів їх внесення дають змогу повністю ліквідувати негативну дію ЗЗР на навколишнє середовище та звести до мінімуму вміст залишків небажаних інгредієнтів у продукції.

Засоби захисту рослин, при правильному їх застосуванні можуть і повинні сприяти підвищенню родючості ґрунту та врожайності сільськогосподарських культур, збереженню в чистоті навколишнього середовища. А кожен землекористувач повинен стати найактивнішим охоронцем природи, адже охорона навколишнього середовища є одним із важливих завдань працівників сільського господарства [23].

ВИСНОВКИ

У дипломні роботі викладено результати ефективності застосування гербіцидів, обгрунтовано 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 умова господарства.

2. Площа листкової поверхні, динаміка її зміни та наростання до максимального рівня знаходиться в прямій залежності від норми внесення гербіцидів, яка збільшує асиміляційну поверхню. Найбільшу площу листкової поверхні встановлено у фазу цвітіння, і на кращих варіантах при застосуванні Санталу із розрахунку на одну рослину вона склала 3,5 м^2.

3. Найвищу урожайність гібриду соняшника НК Неома за результатами досліджень становила 3,21 т/га забезпечує технологія вирощування із застосуванням гербіциду Сантал з нормою внесення 1,2 л/га.

4. Найвища вартість валової продукції та найбільший умовний чистий прибуток 37440 грн/га нами отримано при вирощуванні соняшника гібриду НК Неома із застосуванням гербіциду Сантал з нормою внесення 1,2 л/га. Рівень рентабельності при цьому склав 140 %, що безумовно вказує на високий економічний ефект при вирощуванні соняшнику зазначеного гібриду в умовах ПСП «Бирзулове». Використання зазначеного гербіциду підвищує чистий прибуток і вартість валової продукції.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Отже, для успішного контролю бур’янів у посівах соняшнику та отримання врожаю гібриду НК Неома вище 3 т/га, рекомендуємо в умовах ПСП «Бирзулове» застосовувати гербіцид Сантал у нормі 1,2 л/га.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Башинська О. Гірчак повзучий – надзвичайно шкідливий бур’ян / О. Башинська // Пропозиція. 2005. №2. С. 88–90.

2. Безуглов В.Г. Застосування гербіцидів в інтенсивному землеробстві / В.Г. Безуглов. – 2-ге вид., перероб. і доп. Харків.:2008. 205 с.

3. Борисоник З.Б., Ткалич І.Д., Науменко А.І. Соняшник / З.Б. Борисоник, І.Д. Ткалич, А.І. Науменко. К.: Урожай, 1985. 160 с.

4. Бучинський І.М. Челендж – «гнучкий» та ефективний гербіцид для класичної технології захисту соняшнику / І.М. Бучинський // Агроном. 2019. №1. С. 160–161.

5. Вареник Б.Ф., Крутько В.І., Ганжело М.Г. Соняшник: принципово нові гібриди // Насінництво. 2012. №10. С. 12–17.

6. Васильєв Д.С., Дегтяренко В.А. Гербіциди за інтенсивних технологій вирощування олійних культур // Боротьба з бур’янами під час вирощування сільськогосподарських культур / за ред. Г.С. Груздєва. К.:, 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 Н.Ю. Характеристика забур’яненості культурценозів північного Степу України // [зб. наук. праць Луганського НАУ. Серія «Сільськогосподарські науки» / наук. ред. В.Г. Ткаченко та ін.]. Луганськ: Елтон–2, 2009. №100. С. 23–27.

10. Драніщев М.І. Поле без бур’янів – чисте довкілля // [зб. наук. праць Луганського НАУ. Серія «Сільськогосподарські науки» / наук. ред. В.Г. Ткаченко та ін.]. Луганськ: Елтон–2, 2007. №77(100). С. 16–22.

11. Дудкін І.В. Біологічні чинники боротьби із засміченістю посівів / І.В. Дудкін // Землеробство. 2004. №3. С. 34–35.

12. Економіка сільського господарства: навч. посібник / [В.К. Збарський, В.І. Мацибора, А.А. Чалий та ін.]; за ред. В.К. Збарського, В.І. Мацибори. – К.: Каравела, 2020. 280 с.

13. Жатов О.Г., Житова Г.О. Формування цінних ознак соняшнику залежно від зовнішніх факторів // Вісник Сумського національного аграрного університету. 2021. 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. Гірчаки. Як знизити шкодочинність однієї з найпоширеніших родин бур'янів // Захист рослин. 2007. №4. С. 16–17.

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

17. Кириченко В.В., Чехов А.В., Петренкова В.П. та ін. 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. Серія «Сільськогосподарські науки» / наук. ред. В.Г. Ткаченко та ін.]. Луганськ: Елтон–2, 2008. №86. С. 123–128.

20. Конопля М.І., Мацай Н.Ю. Насіннєва 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 / І. Корчагіна // Agroexpert. – 2011. №12. С. 22–23.

23. Косолап М.П., Бондарчук І.Л., Косолап О.М., Сторчоус І.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 пирієм у посівах озимої пшениці // Агробізнес Україна. 2005. №1. С. 8–9.

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

26. Мельник А.В. Агробіологічні особливості вирощування соняшнику та ярого ріпаку в умовах Північно-Східного Лісостепу України / А.В. Мельник. 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 // Інтродукція і селекція ароматичних і лікарських рослин: міжнар. наук.-практ. конф., 8–12 черв. 2009 р.: тези допов. Ялта, 2009. С. 120.

29. Нікітін В.В., Бондаренко О.М. Дикі родичі культурних рослин та їх поширення територією / В.В. Нікітін, О.М. Бондаренко. 1975. – 69 с.

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

31. Орел Л.В., Орел І.Л. Перспективи контролю бур'янів у посівах сільськогосподарських культур за допомогою препаратів рослинного походження // Аграрний вісник Причорномор'я. 2009. №3(6). С. 134–135.

32. Основи дослідної справи в рослинництві / [В.Є. Єщенко, М.Ф. Трифонова, П.Г. Копитко та ін.]; за ред. В.Є. Єщенка і М.Ф. Трифонової. – М.: Колос, 2009. 268 с.

33. Подопригора В.С., Ткаченко А.Л., Фісюнов А.В. Боротьба з бур'янами за інтенсивного землеробства / В.С. Подопригора, А.Л. Ткаченко, А.В. Фісюнов. К.: Урожай, 1985. 152 с.

34. Поляков А.І., Нікітенко О.В. Зміна схожості та врожайності соняшнику сорту «Запорізький кондитерський» під впливом інкрустації

насіння // Науково-технічний бюлетень Ін-ту олійних культур УААН. – Запоріжжя, 2003. Вип. 8. С. 257–261.

35. Попович І.А. Боротьба з бур'янами: довідник / І.А. Попович. – Ужгород: Карпати, 2009. 192 с.

36. Прядко Н.М. Нові елементи інтенсивної технології вирощування соняшнику / Н.М. Прядко // Агроном. 2014. С. 156–158.

37. Решетняк М.В., Драніщев М.І. Боротьба з бур'янами в підзимовому посіві соняшнику // [зб. наук. праць Луганського НАУ. Серія «Сільськогосподарські науки» / наук. ред. В.Г. Ткаченко та ін.]. Луганськ: Елтон–2, 2007. №77(100). С. 75–78.

38. Рибіна В.М., Рощупкіна Г.Г. Вивчення динаміки проростання бур'янів для вдосконалення 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. Іващук, О.В. Корнійчук]; за ред. В.В. Лихочвора, В.Ф. Петриченка. – 3-є вид., виправ. і доп. 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. Савицький В. Озимі бур'яни: вивчаємо / В. Савицький // Зерно. 2007. №3(12). С. 64–65.

42. Ступаков В.П. Довідник по бур'янах / В.П. Ступаков. – 2-ге вид., доп. і перероб. К.: Урожай, 1984. 192 с.

43. Ткалич І.Д., Ткалич Ю.І., Ричик С.Г. Квітка сонця / І.Д. Ткалич, Ю.І. Ткалич, С.Г. Ричик. Дніпропетровськ: ІЗХ, 2011. 171 с.

44. Ткаліч І.Д., Шевченко М.С., Дідик М.З. Гербіциди на посівах соняшнику // Зберігання і переробка 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: Грінь Д.С., 2014. 204 с.

46. Фадєєв Ю.М. Біологічний захист культурних рослин / Ю.М. Фадєєв. К.: Колос, 1984. 64 с.

47. Фісюнов А.В. Бур'яни-паразити та боротьба з ними / А.В. Фісюнов. Харків. 1997. – 71 с.

48. Храмцов Л.І. Типи засміченості посівів / Л.І. Храмцов // Вісник аграрної науки. 2001. №2. С. 42–43.

49. Часовенна А.А. Основи агрофітоценології / А.А. Часовенна. – Житомир.: Видавництво університету, 1975. 188 с.

50. Шевченко М.С. Бур'яни та гербіциди в сучасному землеробстві степової зони / М.С. Шевченко // Зберігання і переробка 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.) / Ю. Шевченко, Т. Малина, Г. Малина // Агроном. 2019. №1. С. 162–164.

52. Шинкаренко А.С., Сілкін А.П., Кубарьова С.В. Вивчення польових засобів проти бур'янів // Боротьба з бур'янами під час вирощування сільськогосподарських культур: [зб. наук. праць / наук. ред. Г.С. Груздєв]. – К., 1988. С. 222–229.

53. Шувар І.А. Екологічні основи зниження забур'яненості агрофітоценозів: навч. посібник / І.А. Шувар. Львів: Новий Світ-2000, 2008. 496 с.

54. Піскун І.П. Охорона праці в галузі сільського господарства / Піскун І.П., Березовецький А.П., Ковальчук Ю.О.. Суми.: Університетська книга, 2007.– 375 с.

55. Гандзюк М.П. Основи охорони праці / М.П. Гандзюк, Е.П. Желібо, М.О. Халіновський К.: „Каравела" 2003. С. 24.

Д О Д А Т К И