

**ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**Факультет агротехнологій та екології**

**Кафедра землеробства і агрохімії ім. В.І. Сазанова**

## **МАГІСТЕРСЬКА ДИПЛОМНА РОБОТА**

**на тему:**

**«ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ГРУНТОВИХ  
ГЕРБІЦИДІВ У ПОСІВАХ РІПАКУ ОЗИМОГО»**

Виконав: здобувач вищої освіти  
за ОПП Екологічне рослинництво  
спеціальність 201 Агрономія  
ступеня вищої освіти магістр  
денної форми навчання  
Коваль Дмитро Олександрович

Керівник:  
Гордєєва Олена Федорівна,  
кандидат сільськогосподарських наук

Рецензент: Міленко Ольга Григорівна,  
кандидат сільськогосподарських наук

**Полтава – 2021 року**

## ЗМІСТ

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ .....	5
РОЗДІЛ 1 ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ГРУНТОВИХ ГЕРБИЦИДІВ У ПОСІВАХ РІПАКУ ОЗИМОГО (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ) .....	8
1.1 Біологічні особливості бур'янів та їх шкодочинність .....	8
1.2 Хімічний захист ріпаку озимого від бур'янів та охорона довкілля .	11
РОЗДІЛ 2 ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ .....	20
2.1 Ботанічна характеристика ріпаку озимого .....	20
2.2 Біологічні особливості ріпаку озимого .....	21
РОЗДІЛ 3 УМОВИ, МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ .....	24
3.1 Характеристика місця проведення досліджень .....	24
3.2 Ґрунтові та погодні умови впродовж років проведення польових досліджень .....	25
3.3 Методика проведення досліджень .....	29
3.4 Матеріал для досліджень .....	31
РОЗДІЛ 4 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ .....	33
РОЗДІЛ 5 ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ГРУНТОВИХ ГЕРБИЦИДІВ У ПОСІВАХ РІПАКУ ОЗИМОГО .....	38
РОЗДІЛ 6 ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА .....	40
РОЗДІЛ 7 ОХОРОНА ПРАЦІ .....	44
ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ .....	46
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ .....	48
ДОДАТКИ .....	56
АНОТАЦІЯ	

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність теми.** Ріпак озимий – цінна олійна культура, серед рослин з родини капустяних найбільш поширена. У насінні містить 37–52 % рослинної олії, 15–30 % протеїну, 6–7 % клітковини та 25-27 % безазотистих екстрактивних речовин. Здебільшого ріпак вирощують на технічні цілі, зокрема для отримання олії. Рослинну олію з насіння ріпаку використовують у продовольстві та для інших переробних промисловості. Останнім часом у світі зростає валова частка виробництва та використання ріпакової олії для харчових потреб. У ріпаку озимого досить тривалий період вегетації, упродовж якого посіви засмічують численні бур'яни, які різноманітні за своїми ботанічними і біологічними особливостями, що створює ряд проблем під час захисту посівів від дикорослої рослинності та падалиці попередників.

Використання ґрунтових препаратів зручне тим, що їх можна вносити в період мінімального навантаження на обприскувачі. На жаль такий спосіб має і ряд недоліків. Ґрунтові гербіциди проявляють активність лише за наявності достатньої кількості вологи в ґрунті. На їх дію впливає реакція ґрунтового розчину (рН ґрунту), механічний склад, вміст гумусу. Внесення ґрунтових гербіцидів не дає змоги враховувати особливості потенційного засмічення полів бур'янами.

Тому актуальним питанням сучасної технології вирощування ріпаку озимого є вивчення та впровадження ефективних заходів захисту посівів від бур'янів.

**Мета і завдання досліджень.** Метою наших досліджень було встановити ефективність ґрунтових гербіцидів у посівах ріпаку озимого.

Для досягнення поставленої мети передбачалося вирішити такі завдання:

- визначити тип забур'яненості посівів ріпаку озимого;
- встановити вплив системи захисту посівів від бур'янової рослинності на проростання та польову схожість насіння ріпаку озимого;

- визначити чутливість ботанічних груп бур'янів до досліджуваних ґрунтових гербіцидів;
- встановити технічну ефективність ґрунтових гербіцидів та їх композицій у посівах ріпаку озимого;
- проаналізувати взаємозв'язок між погодними умовами року та врожайністю культури;
- визначити рівень урожайності ріпаку озимого залежно від системи захисту посівів від бур'янів;
- дати економічну оцінку ефективності розроблених елементів технології вирощування ріпаку озимого.

**Наукова новизна одержаних результатів.** Вперше в умовах Полтавської області виявлена чутливість ботанічних груп бур'янів до певних ґрунтових гербіцидів та встановлено їхні оптимальні норми використання. Визначено рівень урожайності ріпаку озимого залежно від погодних умов року. Встановлено вплив досліджуваних елементів технології на закономірності росту й розвитку рослин ріпаку озимого.

**Практичне значення одержаних результатів.** Проведено економічну оцінку застосуванню систем захисту посівів ріпаку озимого від бур'янів. Виробництву рекомендовано в технології вирощування ріпаку озимого застосовувати базові гербіциди, а зокрема бакову суміш препаратів Терра Голд, 1,3 л/га та Гезагард, 2 л/га. У цьому варіанті отримано максимальний прибуток 29485 грн./га з рівнем рентабельності виробництва 249,36 %.

**Особистий внесок здобувача.** Дипломну роботу виконано особисто автором, узагальнено наукові дані вітчизняної та закордонної літератури. За темою дипломної роботи, сплановано й проведено експериментальні дослідження, проаналізовано і узагальнено результати польових досліджень, на основі їх зроблено висновки та надано рекомендації виробництву.

**Об'єкт дослідження:** процеси росту, розвитку та формування врожайності ріпаку озимого залежно від застосування ґрунтових гербіцидів.

**Предмет дослідження:** рослини ріпаку озимого, чисельність та сира маса бур'янів, фактори формування продуктивності, елементи технології вирощування, економічна ефективність технології вирощування.

**Методи дослідження.** У процесі виконання роботи застосовували загальнонаукові й спеціальні методи досліджень. Серед загальнонаукових методів це: гіпотеза, експеримент, спостереження, аналіз, синтез, індукція, дедукції, абстрагування. Зі спеціальних агрономічних методів досліджень використовували: польовий – для виявлення достовірних різниць між варіантами досліду, кількісної оцінки впливу факторів на врожайність рослин; дисперсійний аналіз результатів польових дослідів – для оцінки різниць між досліджуваними варіантами та частки впливу дії цих факторів; економічно-порівняльний та розрахунковий – для визначення економічної ефективності застосування досліджуваних елементів технології вирощування ріпаку озимого.

**Апробація результатів дипломної роботи.** Основні положення дипломної роботи були представлені і обговорені на засіданні кафедри землеробства і агрохімії ім. В.І. Сазанова; на XI науково-практичній інтернет-конференції: «Актуальні напрямки та проблеми у технологіях вирощування продукції рослинництва», яка відбувалася 25 листопада 2021 року; Міжнародній науково-практичній інтернет-конференції «Сучасні аспекти і технології у захисті рослин», яка відбувалася 26 листопада 2021 року.

**Структура та обсяг дипломної роботи.** Магістерська дипломна робота викладена із загальної кількості 56 сторінках машинописного тексту та складається із загальної характеристики роботи, 7-ми розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків.

## РОЗДІЛ 1 ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ҐРУНТОВИХ ГЕРБИЦИДІВ У ПОСІВАХ РІПАКУ ОЗИМОГО (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

### 1.1 Біологічні особливості бур'янів та їх шкодочинність

Бур'яни знайшли свою нішу в штучно створюваних людиною посівах культурних рослин, де здатні за короткий період досягти значної чисельності [34, 48, 66]. А тому було б помилковим розглядати їх як випадкове, хаотичне нагромадження рослин, які не підпорядковуються жодним закономірностям. В агрофітоценозі між бур'янами й культурними рослинами наявні зв'язки, хоч і не такі тісні, як у природному рослинному угрупованні [36].

Між рослинами-бур'янами і культурними рослинами складно, а часто й неможливо провести чітку межу. Одні й ті ж види здатні бути і бур'янами, і культурними рослинами одночасно. Наприклад, гірчиця польова (*Sinapis arvensis* L.) в Україні є масовим раннім ярим бур'яном, а у Франції й Алжирі – це олійна культура, яку вирощують на полях як у нас ріпак (*Brassica napus* L.). Відома культурна рослина рижій посівний (*Comelina sativa* L.) поширена в країнах Європи (значні площі є у Франції). Інший вид – рижій лісовий (озимий) (*Comelina silvestris* Wallr.) вирощують як озиму культуру, але при цьому він часто створює проблеми як засмічувач посівів рижію посівного. Дике жито посівне (*Secale cereale* L.) – злісний бур'ян у посівах пшениці (*Triticum aestivum* L.) у долинах Таджикистану, а поряд на гірській висоті те ж саме жито – основна хлібна культура [4, 51, 56].

Постійна присутність бур'янів у посівах культурних рослин, внесення свіжого ґною або після неправильного зберігання органічних добрив призводить до формування банку насіння й органів вегетативного розмноження диких видів рослин в орному шарі ґрунту (0–30 см). Потенційна засміченість його в різних регіонах України істотно різниться за структурою, але традиційно є дуже високою. У Степу вона в середньому

становить 1,47, у Лісостепу – 1,71 і на Поліссі – 1,14 млрд насінин/га. З верхнього шару ґрунту (0–5 см) за теплий період року в зоні Степу на кожному квадратному метрі здатні проростати в середньому 1887, у Лісостепу – 2337 і на Поліссі – 1121 рослин бур'янів [8].

Незважаючи на розбіжність думок вчених щодо того, які рослини віднести до умовної категорії «бур'яни», вони одношайні, що це види, які ростуть на площах, що людина використовує для своєї діяльності [31, 51].

Серед усього спектру бур'янової рослинності, присутньої на полях сівозмін, найбільшу проблему становлять однорічні види, особливо дводольні (*Dicotyledones*), оскільки звільнити орні землі від їх присутності через наявність у ґрунті значних запасів насіння набагато проблематичніше порівняно з багаторічниками [9].

Якщо аналізувати структуру запасів насіння бур'янів в орному шарі ґрунту зерно-бурякової сівозміни, то перше місце тут посідають представники родини лободові (*Chenipodiaceae*), передусім такі види, як лобода біла (*Chenipodium album L.*), лобода багатонасінна (*Ch. polyspermum L.*), лобода гібридна (*Ch. hybridum L.*) та ін. Насіння цих видів становить приблизно 60 % загальних запасів насіння бур'янів в орному шарі ґрунту [11].

Значні запаси насіння на орних землях – приблизно 16 % – формуються бур'янами родини щирицевих (*Amaranthaceae*). До найбільш типових і «злісних» представників цієї родини належать щириця звичайна (*Amaranthus retroflexus L.*), щириця лободова (*A. blitoides S.Wats.*) та щириця біла (*A. albus L.*) [7].

За вивчення плоскорізного обробітку ґрунту 30 % вихідної кількості насіння розміщується в шарі понад 5 см, а за оранки – 15–30 см. Автор [9] стверджує, що оранка не зменшує запаси насіння в ґрунті, а лише перерозподіляє їх. Тому проблема не зникає, адже за рік-два насіння все одно з'являється у верхніх шарах ґрунту.

На інтенсивність появи сходів бур'янів у посівах впливає багато чинників: потенційна засміченість орного шару ґрунту їх насінням, особливості основного та передпосівного обробітку ґрунту, правильність вибору часу сівби культури, механічний склад та кислотність ґрунту, добові температури повітря та ґрунту, наявність елементів живлення, вологи, повітря, сонячної енергії та ін. [39, 47, 50].

Насінина реагує на вищеназвані чинники в комплексі, адже основним її завданням є створення життєздатної рослини, що в майбутньому виконає функції розмноження виду. Своєрідна «мікропрограма» розвитку притаманна всім живим організмам, тому процеси забур'янення посівів слід розглядати невідривно від основної культури [12, 13].

Основний склад бур'янової флори на полях є відносно постійним і обмеженим, хоча щорічно може змінюватися залежно від погодних умов. Зокрема, у посівах ріпаку озимого найшкодочиннішими є дводольні бур'яни, серед яких особливо багато однорічних видів, хоча трапляються й багаторічники [21, 32].

За умов гострої конкуренції і заповнення наявних екологічних ніш бур'яни-експлеренти зберігають лише свою невелику присутність в агрофітоценозах, передусім завдяки наявності значних запасів насіння в ґрунті. Після часткового руйнування або повного знищення оптично щільних агрофітоценозів рослини бур'янів отримують шанс для свого росту й розвитку [16].

Обстеження, здійснені протягом останнього десятиліття силами лабораторії гербології ІБКіЦБ НААН, свідчать, що в ґрунтах більшості областей країни наявні дуже великі запаси насіння бур'янів на орних землях [14, 15, 27].

Такі великі запаси насіння в ґрунті передбачають і значну кількість сходів бур'янів. Зокрема, із шару ґрунту 0–5 см упродовж вегетаційного періоду за сприятливих умов у Степу проростає 1121, у Лісостепу – 2337 і на Поліссі – 1887 шт./м<sup>2</sup> рослин бур'янів [28, 51].

Запаси насіння в ґрунті формуються передусім з насіння, що опадає після досягання з бур'янів у посівах культурних рослин на орних землях.

Частина насіння потрапляє на поля із суміжних територій. Це традиційно види, що мають анемохорію: види осотів, злинка, кульбаба та ін. Насіння бур'янів може заноситися на поля і з органічними добривами, що були неправильно підготовлені, з погано очищеним насінневим матеріалом культурних рослин [3, 10, 17, 18].

У процесі забур'янення посівів, росту й розвитку рослин культури і бур'янів їх взаємний вплив посилюється, виявляється конкуренція за чинники життя: простір, енергію світла, доступну вологу та мінеральні речовини в ґрунті [55].

## 1.2 Хімічний захист ріпаку озимого від бур'янів та охорона довкілля

Основним завданням при застосуванні гербіцидів є захист культури від бур'янів, економічна і екологічна доцільність їх використання. За даними О.В. Фісюнова [21], В.П. Борони [34], В.М. Жеребка [8], В.В. Милого, М.С. Кравченка, В.Я. Бухала [15], М.І. Климентьєвої [11] та ін. для економічно обґрунтованого використання гербіцидів важливе значення має вивчення залежності величини урожайності ріпаку озимого від чисельності і видового складу бур'янів, шкідливості 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, слід знати, якими видами 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.

В умовах Лісостепу України, де лімітуючим фактором виступає тепло і волога, не завжди вдається прогнозувати появу сходів основних видів бур'янів в посівах ріпаку озимого, а ґрунтові гербіциди не завжди забезпечують бажаний ефект. Щоб не допустити помилок при застосуванні гербіцидів, слід детально вивчати їх ефективність у кожній ґрунтово-кліматичній зоні стосовно до окремих сільськогосподарських культур.

За даними І.В. Веселовського [52], М.О. Скурятіна, І.В. Веселовського, [19], В.О. Волинкіна [60] ефективними гербіцидами для знищення бур'янів в посівах ріпаку озимого були трефлан, гезагард. Перший вносять одночасно з сівбою в нормах 1,0-2,5 кг/га д.р., з обов'язковим загортанням у ґрунт. лінурон і гезагард можна вносити до сівби, під час сівби і після неї з нормами 2-2,5 кг/га д.р. Проти трефлану стійкими виявилися деякі дводольні бур'яни, зокрема з родини капустяних (хрестоцвітих), тому на полях, засмічених цими бур'янами, доцільно, на думку авторів, застосовувати суміш трефлану з гезагардом, лінуроном або амібеном. З перерахованих вище препаратів лише трефлан і гезагард ще застосовується при вирощуванні ріпаку озимого, а решта гербіцидів, за їх токсикологічними властивостями чи за низької ефективності, виведені з "Переліку..." та з числа дозволених для використання в сільськогосподарському виробництві.

В дослідях, які проводили на Кіровоградській ДОСГДС на посівах ріпаку озимого вивчали ефективність різних норм витрати рамроду, ацилід, нітрану, трефлану та їх вплив на забур'янення і мікрофлору ґрунту. Гербіциди вносили під досходове боронування. Ефективнішим виявився рамрод, який значно сильніше пригнічував бур'яни, не проявляючи негативного впливу на ріпак. Ацилід (6-8 кг/га) повніше знищував бур'яни, але призводив до зрідження культури та сильніше, ніж рамрод, пригнічував мікрофлору ґрунту, а нітран помітно зріджував посіви і навіть знижував урожайність культури.

Через два місяці після внесення рамроду в зеленій масі ріпаку озимого виявляли не більше 0,2 мг/кг залишків цього препарату, а в зерні – 0,01–

0,02 мг/кг. Тобто, найефективніше знищував бур'яни рамрод у нормах 6–8 кг/га д. р. Він не зріджував культуру і не проявляв негативного впливу на мікрофлору ґрунту. Проте високі норми витрати та інші токсикологічні характеристики гербіциду спонукали до того, що з часом також він був заборонений до використання.

Досходові гербіциди тетрал і малоран-спеціаль забезпечували практично однакову урожайність насіння. Використання 8 і 10 л/га ацеталу призвело до значного знищення бур'янів і отримання високого урожаю. В дозі 6 л/га ацетал виявився менш ефективним: урожай становив 13,6 ц/га, а знищення бур'янів перед збиранням було 87,6 %. З досходових гербіцидів ефективним і економічно вигідним виявився ацетал з нормою витрати 8 л/га. Від застосування гербіцидів якість зерна не погіршилася [51].

За сучасних умов організації захисту польових культур від бур'янів велике значення відводиться післясходовому використанню 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. Норми внесення не залежать від ґрунтових умов, але їх ефективність в більшій мірі залежить від погодних умов під час обприскування, а також від фази розвитку бур'янів.

Подібний спектр дії спостерігався у гербіциду блазер (такл), 24 % в.р., активною речовиною якого є ацифлуорфен [47, 48, 78]. Блазер використовували як післясходовий (страховий) препарат для ґрунтових гербіцидів, для повнішого знищення однорічних злаків. Маючи системну дію блазер сильніше пригнічував дводольні бур'яни і навіть відростаючі розетки осоту рожевого (*cirsium arvense*) [86].

Для очищення посівів ріпаку озимого від бур'янів науковцями вивчені та розроблені рекомендації по застосуванню окремих гербіцидів. Позитивні результати були одержані по знищенню малорічних та багаторічних злакових

бур'янів, зокрема набу, 20% к.е. – з нормами витрати 2-4 л/га і фюзилад-супер, 12,5 % к.е. – 2 л/га, шогун, 10 % к.е. – 0,8-1,2 л/га [14].

У післясходовий період високої ефективності захисту посівів від бур'янів досягали шляхом застосуванням бакової суміші галаксі топу (2 л/га) з поастом (2 л/га) [4], селектом (1 л/га) або шогуном (1 л/га), забезпечуючи загибель малорічних однодольних і дводольних бур'янів на 93-94 % та ріст зернової продуктивності ріпаку озимого до 19,3-19,6 ц/га [35].

Застосування гербіцидів при вирощуванні сільськогосподарських культур є вимушеним заходом, але він забезпечує ріст їх урожайності, поліпшує якість зібраного урожаю. Проте цей технологічний захід може нести негативний вплив, викликаючи забруднення мікрокількостями пестицидів продукції рослинництва, проявляти негативну залишкову дію наступним культурам в ланці сівозміни та виявляти негативний вплив об'єктам навколишнього середовища [28]. Шкідлива дія гербіцидів може проявлятися не лише в рік їх застосування, а й через тривалий час. При цьому окремі види бур'янів набувають стійкості і проявляють резистентність, що призводить до необхідності збільшення норм витрати гербіцидів для її подолання. Поява резистентності відмічена вже більше як у 35 видів бур'янів [46].

В процесах накопичення і циркуляції гербіцидів в навколишньому середовищі важливе місце належить ґрунту. Потрапляючи в ґрунт, гербіциди можуть впливати на його родючість, вимиватись і забруднювати водні джерела, поглинатись рослинами і потрапляти в урожай. В ґрунті проходить детоксикація гербіцидів в результаті фізико-хімічного поглинання, процесів ферментативного і біологічного руйнування, вимивання та випаровування [55]. Там же вони проявляють вплив на ґрунтову мікрофлору, окремі групи якої можуть тимчасово пригнічувати, але які через короткий проміжок часу відновлюються або навіть і стимулюються. В свою чергу, мікроорганізми руйнують препарати, використовуючи їх як джерело вуглецю [33].

Тривалість розпаду гербіцидів у ґрунті може коливатись від декількох днів, до кількох місяців, а інколи й років, в залежності від особливостей діючої речовини, видів мікроорганізмів, властивостей самого ґрунту. Руйнування і розпад діючих речовин гербіцидів здійснюється бактеріями, актиноміцетами, грибами і вищими рослинами. Гриби приймають участь в розкладі гербіцидів, які слабо розчинні або слабо адсорбуються ґрунтовими колоїдами [27].

Хімічний метод боротьби з бур'янами в посівах сільськогосподарських культур оснований на вибірковості дії препаратів по відношенню до рослин різних класів (дводольних та однодольних) [21], або сімейств та видів рослин [61]. Селективність гербіцидів залежить від багатьох факторів, в тому числі від анатомо – морфологічних відмінностей дводольних та злакових рослин [48], від вибіркового поглинання рослинами хімічних речовин, від швидкості розпаду гербіциду в рослинах на неактивні речовини та ін. [5].

На протязі останніх 20 років хімічне прополювання посівів перетворилося на один з важливих елементів інтенсивних технологій вирощування основних сільськогосподарських культур [49]. Асортимент застосовуваних нині гербіцидів включає широкий перелік препаратів по часу їх створення і введення в сільськогосподарську практику [10].

Гербіцид зенкор при досходовому внесенні (1 кг/га) та зароблюванні у ґрунт знижував кількість бур'янів на 55 %, їх масу – на 59 % [44]. В дозі більше 1 кг/га зенкор сильно зріджував посіви проса [49].

Великого поширення набули гербіциди, похідні аніліну – вернам, теридокс, рамрод, дуал, стомп, лассо [16]. Крім названих, до гербіцидів, що діють через коріння, належать гексилур, ептам, голтікс, стомп, кратос, пенітран, харнес, рейсер [25].

Стійкість до перерахованих гербіцидів проявляють певні біологічні групи, або окремі види бур'янів [28]. Ґрунтові гербіциди в більшості випадків краще знищують злакові бур'яни і слабше дводольні [55].

Більшість дослідників вважають, що на полях із змішаним типом забур'яненості для захисту посівів слід застосовувати комплекси гербіцидів [14], оскільки практично не існує препаратів, здатних ефективно знищувати такий широкий спектр видів бур'янів [20]. Відомо, що при використанні комплексів і бакових сумішей гербіцидів їх фітотоксичність може змінюватись за фізіологічної взаємодії компонентів комплексу [46].

В результаті застосування сумішей можна отримати різний ефект:

- адитивність, тобто рівень фітосуміші буде дорівнювати сумі рівнів фітонцидності кожного з компонентів [10];
- антагонізм – рівень фітонцидності суміші буде меншим суми рівнів фітонцидності кожного із компонентів [29];
- синергізм – рівень фітонцидності буде більшим за суму рівнів фітонцидності кожного із компонентів [54].

Бакові сумішки гербіцидів мають ряд переваг над однокомпонентними [18]: більш широкий спектр дії, зменшення ефективної дози, зменшення гербіцидного навантаження на навколишнє середовище [23], відсутність негативної післядії на культури сівозміни, зменшення небезпеки накопичення токсикантів у ґрунті, воді та врожаї, посилення гербіцидного ефекту за рахунок явища синергізму [31], уповільнення появи резистентності бур'янів до окремих препаратів, зменшення кількості обробіток [29], енерговитрат, і в кінцевому підсумку підвищення економічної ефективності [53]. Посилення гербіцидної активності в сумішках напевно пов'язане з особливостями детоксикації декількох діючих речовин гербіцидів [19], що призводить до значних порушень метаболічних процесів у чутливих до них рослинах [63].

Максимальний ефект від комплексних препаратів отримують в тому випадку, коли компоненти, які входять в їх склад мають різні механізми дії [7], наприклад на фотосинтез і дихання, ґрунтової дії та проникаючого через надземні органи [56]. Останнє особливо важливо при розробці гербіцидів для боротьби з багаторічними бур'янами [18].

Особливо перспективним є використання сумішей гербіцидів, у якості вихідних компонентів яких є вже відомі препарати [21]. Одна з причин цього – високі затрати на розробку нових гербіцидів, так як на даний час із 20 тис. випробовуваних сполук тільки одна має шанс стати комерційним препаратом [12]. Великий інтерес для практичного використання мають суміші гербіцидів [65], які містять у своєму складі 3 – 4 компоненти з нормами, зниженими відповідно в 3 – 4 рази [17]. З допомогою комбінованих препаратів вдається знизити вихідні дози активних компонентів суміші, не знижуючи при цьому їх біологічну та господарську ефективність [10].

Зменшення вихідних доз кожного компонента в суміші робить їх менш шкідливими для людини та навколишнього середовища [25]. До того ж такі комбіновані препарати, як правило, забезпечують розширення спектру дії на бур'яни [4]. Підвищення активності суміші в порівнянні з її компонентами спостерігається в тому випадку, коли найбільш чутливі види бур'янів до кожного із компонентів суміші не співпадають [19]. При цьому спектр дії компонентів повинен бути достатньо широким [11].

Таким чином, застосування заводських, або бакових сумішок гербіцидів на посівах польових культур дозволяє розширити спектр їх дії на бур'яни [35], зменшити небезпеку небажаного впливу препаратів в сівозміні, підвищити якість та ефективність хімічної прополки і використовувати відносно дешеві препарати [27].

Кращий час для обробки гербіцидами вибіркової дії – період, коли бур'яни та культурні рослини знаходяться на початкових фазах розвитку [48]. За таких умов пригнічення бур'янів значно посилюється та скорочується витрата гербіцидів і культурні рослини менше пошкоджуються [64]. Раннє знищення бур'янів підвищує урожайність культури, так як зменшується кількість конкурентів [5].

Дія гербіцидів на бур'яни залежить від їх чутливості та умов навколишнього середовища [8], які не завжди сприятливі для високої активності застосовуваних препаратів [21]. Насіння деяких бур'янів довго

проростає [54]. Якщо обприскування проводять, коли перші бур'яни досягають оптимального розвитку, то нові сходи бур'янів, які з'явилися з насіння після обробки, знову засмічують посіви [43].

Бур'яни, які ростуть при оптимальній вологості ґрунту, високій відносній вологості повітря, помірному освітленні [8], та оптимальному живленні, порівняно чутливі до гербіцидів: вони мають соковиті тканини з тонкою кутикулою [65]. Неприятливі умови росту, навпаки, підвищують стійкість бур'янів до гербіцидів [52].

Різниця в стійкості бур'янів до гербіцидів пов'язана з їх морфологічними і фізіологічними особливостями [17]. Вибірковість дії гербіцидів поряд з швидкістю і направленістю метаболізму може бути обумовлена різницею у сорбції, проникненні, переміщенні препарату в рослинах [20]. Наприклад, по даних, одержаних в дослідях університету штату Джорджія (США), адсорбція кломазону у трьох видів щириці [6], чутливих до нього, була вища ніж у стійкого ріпаку, хоча пізніше різниці в переміщенні, напрямку і швидкості метаболізму [43], а також в кількості метаболітів у рослинах цих видів не виявлено [41].

При оцінці фітотоксичності гербіцидів слід враховувати, що їх селективність рідко буває абсолютною [41]: поряд з ураженням бур'янів багато гербіцидів, особливо ті, які внесені у великих дозах, можуть пригнічувати і культурні рослини, захищати які вони призначені [45].

Температура повітря також впливає на стійкість рослин до гербіцидів [39]. Наприклад, кукурудза, вирощена при температурі 15,6 °С; 21,1; 26,6 і 32,2 °С, пошкоджувалась одним і тим же розчином гербіциду [10] відповідно на 4,1; 7,0; 7,3 та 4,1 бали [38].

Дія гербіцидів на рослини бур'янів різних систематичних груп в більшій мірі визначається метеорологічними факторами [20]: температурою повітря та ґрунту, вологістю і типом ґрунту та ін [60]. У вологому ґрунті досходові гербіциди краще діють на паростки бур'янів [5]. Дія післясходових

гербіцидів на бур'яни визначається температурою повітря в день їх внесення (оптимальна температура 17–25 °C) [54].

Наведені матеріали свідчать про те, що зменшення забур'яненості – одна з найважливіших землеробських проблем, вирішення якої дає великий економічний ефект. В його реалізації, як показує практика землеробства, значне місце займають агротехнічні і хімічні методи, що застосовуються з врахуванням даних про рівень забур'янення, видовий склад і шкідливість бур'янів, принципів економічної і екологічної обґрунтованості методів.

Таким чином, проведений аналіз літературних джерел засвідчує, що провідним і найбільш дієвим методом зменшення забур'яненості посівів сільськогосподарських культур багаторічними видами є агротехнічний, який при своєчасному, якісному і вмілому використанні здатний забезпечити належну чистоту посівів. Проте, інтенсивне його використання несе ряд негативних наслідків, що проявляються в погіршенні фізичних властивостей ґрунту, можливого посиленні ерозійних процесів та зростанні енергетичних витрат.

Ефективний захист від бур'янів, особливо багаторічних кореневищних і коренепаросткових, досягається за поєднання агротехнічного з хімічним методом, раціональне використання яких забезпечує зменшення забур'яненості сільськогосподарських культур, сприяючи зменшенню негативного впливу на ґрунт водної і вітрової ерозії, поліпшуючи якість і величину урожаю. Необґрунтоване використання гербіцидів, особливо нерегламентоване, здатне завдати значної небезпеки для довкілля і здоров'ю населення.

Саме удосконаленню системи хімічного захисту від бур'янів, у посівах ріпаку озимого в Лісостепу України присвячена представлена кваліфікаційна робота.

## РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ

### 2.1 Ботанічна характеристика ріпаку озимого

Ріпак рослина, яка відноситься до класу дводольних родини капустяних. Латинська назва ботанічного виду *Brassica napus oleifera* DC. Ріпак — однорічна рослина.

Коренева система стрижнева, головний корінь веретеноподібний, здатний проникати в ґрунт на глибину 1,5—3 м. характеризується слабким галуженням та наявністю поодиноких мичкуватих корінців. У період озимої сівби ріпак формує розетку з 6—9 листків.

Стебло в ріпаку округле, прямостояче, має сизувато-зелений восковий наліт, верхівка стебла розгалужена. Утворюється стебло уже навесні та досягає у висоту 1,5—1,7 м.

Нижні листки у ріпаку формуються черешкові, ліроподібні, перисто-надрізані темно-зеленого забарвлення, мають опушення та вкриті білим восковим нальотом. Листки, що формуються у середній частині стебла ліроподібні або видовжено-списоподібні. Верхня частина стебла має безчерешкові, видовжено-ланцетні листки. З пластинкою розширеною біля основи, що охоплює стебло.

Квіти жовтого кольору, великого розміру зібрані у нещільне китицеподібне суцвіття. На китиці центрального стебла розміщується 20—40 квіток. Чашолистки вузькі. За будовою квітка складається з чотирьох пелюсток та шести тичинок. Чотири з них рівноподовжені, з маточкою. Інші дві суттєво коротші.

Плід називається стручок. Має довжину 6—11 см та формує 18—40 насінинами. Стручки вузькі, поверхня гладенька та мають одним добре помітний головний нерв. На одній рослині, в середньому, формується по 200 – 400 плодів. Носик стручка тонкий, довжиною 10—20 мм. Насіння дрібне з

масою 1000 насінин 2—7 г. За зовнішніми ознаками кулястої форми, темно-коричневе, майже чорне, має трав'янистий смак.

## 2.2 Біологічні особливості ріпаку озимого

*Вимоги до температури.* Ріпак одна з олійних культур, яка не чутлива до температурного режиму. Його насіння проростає за температури ґрунту 1°C, але для кращої енергії проростання та отримання сходів на 3-4 добу необхідна температура ґрунту 14-17°C. Розвиток вегетативної маси починається за температури 5-6 °C та не припиняє вегетацію ріпак озимої форми при настанні нічних заморозків. Розвиток розетки відбувається в осінній період в умовах температурного режиму 750-800 °C (достатня сума активних температур вище 5 °C). Для успішної перезимівлі рослини повинні сформувати розвинуту розетку справжніх листків 6–8 шт. Цей показник регулюють оптимальними строками сівби та густотою рослин у посівах.

Запізнення із сівбою ріпаку озимого призводить до того, що рослини не проходять загартування і під дією мінусових температур, 6-8 °C, гинуть. У разі вчасного загартування ріпак досить стійкий до осінніх морозів на рівні кореневої шийки та здатен витримати до мінус 12-15 °C. Наявність снігового покриву 5-6 см захищає рослини ріпаку і за таких умов рослини можуть витримувати морози 23-25 °C, а в деякі роки – до мінус 30°C. Підвищується морозостійкість та зимостійкість у рослин, що досягли висоти 10-15 см.

Відновлення весняної вегетації для ріпаку озимого починається за середньодобової температури 1-3 °C. До весняних короткочасних приморозків ріпак дуже чутливий. Оптимальна температура росту і розвитку вегетативної частини рослини 18-20 °C. Для розвитку репродуктивних і генеративних органів та досягання культури найкраща температура 22-23 °C. Якщо посіяти ріпак озимої форми навесні, то він не сформує квітконосних пагонів, однак спостерігається посилений розвиток розетки листків із крупною пластинкою. Стебла в таких рослин досягають у висоту

60-80 см та можуть використовуватись на зелений корм худобі в зеленому конвеєрі.

*Вимоги до вологи.* Ріпак озимий дуже вимогливий до вологи. Транспіраційний коефіцієнт 520–710. Надходження за рік опадів у сумі 600-700 мм, впливає на формування високої продуктивності. Сума опадів 500-600 мм сприяє формуванню задовільної продуктивності, а менша 500 мм впливає на суттєве зменшення урожайності. Однак у осінній та ранньовесняний період ріпак менш чутливий до наявності вологи.

У період розвитку надземної частини від повних сходів до закриття листками ґрунту в міжряддях достатньо мінімального надходження опадів. У період відновлення весняної вегетації ріпак озимий добре засвоює зимові запаси вологи. Критичний період розвитку по відношенню до вологи – в інтенсивний ріс стебла та всієї вегетативної маси. За таких умов рослини передчасно зацвітають. Ґрунтова і повітряна посуха в період бутонізація – цвітіння сприяє опаданню квітів та зменшення тривалості цвітіння.

Формування плодів та досягання ріпаку, ще один критичний період у розвитку рослин ріпаку стосовно водного режиму. Зафіксовано гарну реакцію посівів ріпаку на часті та несильні дощі. Показник маси 1000 насінин варіює, в залежності від того яка забезпеченість вологою посіви у період наливання і досягання насіння. Якщо вологи недостатньо, то насінини формуються дрібні. Маса 1000 насінин може зменшуватись на 2,5-3,0 г. Період досягання насіння прискорюється і при цьому продуктивність культури знижується.

Вегетаційний період озимого ріпаку довгий. У середньому, на 10-15 діб триваліший, ніж у суріпиці озимої, але і врожайність вища на 15-20 %.

*Вимоги до світла.* За фотоперіодизмом ріпак – рослина довгою дня. Дні із сонячною та ясною погодою, в період загартування впливає на підвищення рівня морозостійкості. У весняно-літній період вегетативного росту краще розвивається за високої вологості та помірного температурного режиму повітря. Такі умови зафіксовано в дні з похмурою погодою.

*Вимоги до ґрунту.* Ріпак озимий вимогливий до родючості ґрунту. Для формування 1 т насіння рослини потребують значно більшу кількість поживних речовин, а ніж зернові злакові культури. Загалом добре росте в чорноземній зоні; нормально розвивається на темно-сірих і сірих лісових ґрунтах, а також дерново-підзолистих, що характеризуються з нейтральною або слабокислою (рН 6,6-7,2) реакцією ґрунтового розчину. Можливе вирощування на ґрунтах із рН більше 7,2 та менше 6,6.

Загалом непридатні для ріпаку озимого болотисті, важкі глинисті, ґрунти з водонепроникним підорним шаром. Оскільки в них погана аерація та, як наслідок недостатньо розвивається коренева система. Допустиме вирощування ріпаку озимого на піщаних ґрунтах Полісся, але технологія значною мірою повинна залежити від достатньої кількості внесення добрив та надходження вологи. В зоні Степу ріпак добре росте, але дуже негативно реагує на засолені ґрунти. Найкращі умови для росту і розвитку ріпаку ґрунтовий покрив зони Лісостепу.

## РОЗДІЛ 3 УМОВИ, МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

### 3.1 Характеристика місця проведення досліджень

Фермерське господарство «Підкова» знаходиться в смт. Оржиця Оржицького району Полтавської області, що відповідає ґрунтово-кліматичним умовам зони Лісостепу.

В останні роки в господарстві відпрацьована наступна структура посівних площ (таблиця 3.1).

Таблиця 3.1 – Структура посівних площ

Культура	Площа, га	Питома вага, %
Зернові і зернобобові, всього	218	67,70
в т.ч. Озимі	55	17,08
Ярі зернові	50	15,53
Кукурудза на зерно	34	10,56
Зернобобові	113	35,09
в т.ч. Соя	113	35,09
Технічні, всього	100	31,06
в т.ч. ріпак озимий	12	3,72
Ріпак	88	27,33
Картопля і овочі, всього	2	0,62
В т.ч. Картопля	2	0,62
Посівні площі	322	100

Проаналізувавши дані наведені у таблиці 3.1 можна зробити висновки, що структура посівних площ відповідає потребам господарства.

Найбільші площі посіву відведені під зернові та зернобобові культури.

Соя займає 35,09 % у структурі посівних площ.

Таблиця 3.2 – Середня врожайність сільськогосподарських культур в господарстві

Культури	2019 р.	2020 р.	2021 р.
Пшениця озима	47,0	45,5	38,4
Ячмінь	35,0	27,3	22,1
Кукурудза на зерно	95,7	89,9	73,2
Ріпак озимий	19	22	21
Ріпак	29,0	32,0	30,7
Картопля	190	195	190
Соя	24,0	28,5	15,4

В таблиці 3.2 показано, що урожайність основних культур в господарстві знаходиться на досить високому рівні, що важливо в сучасному важкому економічному стані. Такої урожайності досягнуто за рахунок високої агротехніки, правильного внесення добрив, оптимальних строків сівби та заходів по догляду за польовими культурами.

### 3.2 Ґрунтові та погодні умови впродовж років проведення польових досліджень

Господарство розміщене у зоні помірно-континентального клімату з недостатнім зволоженням, холодною зимою і жарким, а іноді і сухим літом. Максимальна температура у липні + 39 °С, а мінімальна мінус 28–32 °С у січні. Сніговий покрив з'являється у середньому 10–20 листопада, а сходиться на початку квітня. Кількість днів зі сніговим покривом коливається від 70 до 110 днів. Середня висота снігового покриву 20–30 см. Морози в східній частині Лісостепу починаються в першій, а в західній частині у 2 декаді

жовтня, останні весняні приморозки на сході припиняються у кінці квітня – на початку травня, а на заході, інколи, фіксують приморозки у середині квітня. За багаторічними спостереженнями середня тривалість безморозного періоду 160–170 днів. Сума опадів за рік у середньому становить 545 мм. Господарство має 322 га сільськогосподарських угідь, із них 322 га орних земель.

Дані про середньомісячну багаторічну температуру повітря наведені в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3

Температура повітря за багаторічними даними, °С

Роки	Місяці												За рік	За вег.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
2019	-5,7	9,6	-2,4	0,8	10,1	15,2	21,1	21,4	19,3	15,6	8,1	-3,4	-6,3	110,8
2020	-7,9	9,64	-6,7	0,7	6,1	10,0	20,3	20,4	18,1	14,2	7,3	1,2	-1,1	81,4
2021	-4,1	10,7	-3,3	1,4	9,3	12,1	20,6	21,8	18,3	15,6				98,7
Багато річні	-5,2	9,7	-4,1	0,9	8,5	12,4	20,6	21,2	17,6	15,1	7,9	-4,9	-2,9	96,7

За даними Оржицької метеостанції середня багаторічна температура повітря складає +6,8 С. Кількість сонячної енергії достатня для вирощування сільськогосподарських культур, кількість опадів піддається частим змінам. Тому весь комплекс агротехнічних заходів повинен бути направленим на збереження вологи. В окремі роки бувають значні відхилення температури від середніх показників. Такі коливання взимку призводять до відлиг, внаслідок чого при повторних морозах вимерзають посіви озимих культур.

Період із середньодобовими температурами вище 0 °С складає 245 днів, його початок фіксують у кінці березня, а закінчується він у другій половині листопада. Тривалість періоду вегетації, якому відповідає перехід температур понад +5°С, становить 202 дні. Безморозний період триває 170 днів, період з температурою вище +10°С становить 165 днів, а понад +15°С – 110 діб. Перші осінні заморозки настають у жовтні, в окремі роки бувають

раніше або пізніше. Середньорічна кількість опадів за даними Полтавської метеостанції становить 486 мм. По місяцях опади розподіляються нерівномірно. Найбільша кількість їх випадає у весняний період та в червні, а найменша – в січні (таблиця 3.4).

Таблиця 3.4

Кількість опадів за багаторічними даними, мм.

Роки	Місяці												За рік	За вег. період
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
2019	36	24	69	48	25	9	100	59	8	90	56	38	562	193
2020	47	26	22	24	63	33	43	70	63	22	65	12	490	209
2021	24	22	23	31	34	17	15	8	12	62				74
Багато річні	35,6	24	38	34,3	40,6	22	61	61	40,3	58	47,3	22,6	485	476

Сніговий покрив в середньому тримається 85 днів. Найбільша висота снігового покриву у грудні – 36 см, в січні – 8–10 см та лютому – 11–14 см. Грунт промерзає на глибину 64 см. Повністю відтає на початку квітня. Зимою над територією господарства переважають східні і північно-східні вітри. Весною – вітри північно-східні, східні, літом – західні. Середня швидкість вітру 3,2–5,4 м/с. У період посухи вологість повітря в травні-серпні становить 17 %. Тривалість сонячної радіації за рік – 1851 годин.

Слід відмітити, що в цілому кліматичні умови за кількістю тепла і вологи сприятливі для вирощування всіх районованих сільськогосподарських культур.

Територія приватного сільськогосподарського підприємства розміщена на середньому підвищенні, в околицях Полтавського плато. Рельєф - широкохвилястий.

Основною ґрунотворною породою на території господарства є пилувато-суглинковий лес. У понижених місцях і балках ґрунотворною породою є алювіально-делювіальні відклад. Ґрунтовий покрив господарства дуже різноманітний. Утворення різних типів ґрунтів пов'язане з різним

рельєфом, ґрунтотворними породами, а також виробничою діяльністю людини.

В результаті обстеження на території господарства «Підкова» був виявлений такий тип ґрунту: чорнозем опідзолений слабозмитий. Найбільш поширеним серед них є Чорнозем опідзолений слабозмитий, утворений на карбонатному лесі. Наявність карбонатів у лесі досягає 13 %. Ґрунтовий профіль має добре виражені два генетичних горизонти. Верхній - гумусо-ілювіальний горизонт (0–41 см) темно-сірого кольору, ґрунтово-пилової структури в орному шарі, і зернистий у підорному, важкого механічного складу, перехід до наступного генетичного горизонту поступовий. Верхня частина перехідного горизонту (41–75 см) ілювіальна, темно-бурого кольору, ущільнена, зернисто-горіхоподібної структури, перехід до наступного горизонту поступовий. Нижня частина перехідного горизонту (75–103 см) ілювіальна, брудно-бура, ущільнена, призмоподібної структури, з напливом оксидів заліза бурого кольору, перехід до слабоілювіальної породи помітний.

Материнська порода – лес, пиловата важко-суглинкового механічного складу.

Вміст гумусу (по Тюріну) у верхньому шарі ґрунту (0–20 см) складає 3,07–3,63 %. За поглибленням профілю вміст гумусу зменшується й на глибині 40–50 см складає 1,76–1,84 %, а на глибині 80–90 см – 1,06–1,15 %. Реакція сольової витяжки близька до нейтральної (РН дорівнює 6,7–6,9). Гідролітична кислотність у шарі 0–20 см – 4,37–6,28 мг/екв. Ступінь насиченості основами 83–87 %.

Кількість рухомих форм поживних речовин постійно змінюється під дією багатьох факторів: механічного складу, обробітку ґрунту, системи удобрення у сівозміні.

Запаси поживних речовин у рухомих формах наступні: доступного фосфору й рухомого калію (по Чірікову) відповідно 12–13 і 8–10 мг у 100 г повітряно-сухого ґрунту.

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

### 3.3 Методика проведення досліджень

Наукові дослідження проводили впродовж 2019–2021 рр. в умовах Фермерського господарства «Підкова» Оржицького району Полтавської області.

Метою наших досліджень було встановити ефективність ґрунтових гербіцидів у посівах ріпаку озимого.

Для цього впродовж 2019–2021 років було закладено дослід із шести варіантів:

1. Без обробки (контроль);
2. Терра Голд 1,5 л/га;
3. Гезагард 3 л/га;
4. Терра Голд 1,5 л/га + Гезагард 3 л/га;
5. Зенкор 1 л/га;
6. Терра Голд 1,3 л/га + Гезагард 2 л/га.

Обприскування ґрунту гербіцидами проводили відразу після сівби ріпаку озимого.

Програмою досліджень було передбачено: визначити видовий склад бур'янів, встановити вплив гербіцидів на чисельність бур'янів, провести підрахунок густоти рослин ріпаку озимого залежно від варіантів досліду та визначити вплив заходів боротьби з бур'янами на рівень урожайності ріпаку озимого.

Обліки бур'янів проводили тричі:

- Перший раз у фазі повних сходів ріпаку озимого
- Другий раз через 30 днів після внесення гербіцидів
- Третій раз перед збиранням урожаю.

Площа дослідної ділянки 2 га, облікова площа – 1 га. Кількість повторень – три, їх розміщення – суцільне, одноярусне.

Підготовка ґрунту для сівби ріпаку озимого розпочиналась після збирання попередника гороху. Основний обробіток ґрунту розпочинали з дискування знаряддями (БДТ-7), після чого через 10–20 діб проводили оранку із глибиною 20–22 см лемішним плугом.

Система удобрення ґрунтувалась на внесенні мінеральних добрив у нормі –  $N_{95}P_{40}K_{90}$ .

Передпосівна підготовка ґрунту включала культивацію, боронування та вирівнювання поверхні ґрунту агрегатом «Європак» впоперек напрямку сівби на глибину загортання насіння.

Для досліджень використали посівний матеріал гібриду ріпаку озимого НК Технік.

Підготовку посівного матеріалу проводили протруюванням насіння препаратом Офтанол Т, 50 % з.п. 4 кг/т насіння.

Сіяли ріпак озимий 20 серпня кожен рік під час проведення досліджень. Спосіб сівби – звичайний рядковий, з міжряддями 15 см. Сівбу проводили зерною сівалкою ГЕСПАРДО. Глибина загортання насіння – 2 см. Напрямок сівби – із заходу на схід.

Після сівби проводили обприскування ґрунту базовими гербіцидами згідно схеми польового дослідження та відразу боронували посіви легкими боронами для кращого перемішування препаратів з ґрунтом.

У фазі повних сходів ріпаку озимого проводили підрахунок густоти рослин та бур'янів.

Під час відновлення весняної вегетації проводили підживлення ріпаку озимого аміачною селітрою 87 кг/га, що відповідало внесенню 30 кг д.р./га мінерального азоту.

Збирання проводили у фазі повної стиглості прямим комбайнуванням при вологості насіння 10 %.

Після збирання ріпаку озимого поле готували під наступні культури згідно технологічної карти.

В дослідженнях використовували діючі загальноприйняті методики, Державні стандарти та підручник В. Ф. Мойсейченко, В. О. Єщенко Основи наукових досліджень в агрономії:

- фенологічні спостереження проводили згідно «Методики державного сортовипробування сільськогосподарських культур» (2000). Відмічали основні фази росту та розвитку рослин: за початок фази приймалась наявність її не менш як у 10 % рослин, за повну – у 75% рослин;

- облік густоти рослин проводили на закріплених майданчиках, виділених у двох несуміжних повтореннях. Підрахунок рослин проводили перед збиранням урожаю;

- облік рівня урожайності проводили окремо по кожній ділянці методом суцільного обмолоту. Після чого проводили перерахунок на 100 % чистоту та стандартну вологість;

- математичну обробку отриманих експериментальних даних робили методом дисперсійного та кореляційно-регресійного аналізу за допомогою персонального комп'ютера із використанням спеціальних пакетів програм;

- розрахунок економічної оцінки результатів досліджень здійснювали за допомогою технологічних карт та відповідних рекомендацій.

### 3.4 Матеріал для досліджень

Препарат Терра Голд , 96% к.е. – це безбарвна рідина не має запаху. Характеризується розчинністю у воді – 488 мг/л, при 25 °С [10]. Середньо токсичний для видів теплокровних тварин та людини (ЛД50 для щурів – 2781 мг/кг, IV гр..г.к.). Потрібно запобігати потраплянню гербіциду на шкіру і слизові оболонки [54]. Для розширення спектра дії Терра Голд можна застосовувати з іншими гербіцидами [61]. У ґрунтовому середовищі з рН 6,9 напіврозпад триває до 27 діб. Ґрунтовий гербіцид контактної дії [12].

Діюча речовина металохлор належить до амідів і нітрилів аліфатичних карбонових кислот (хлорацетаніліди) [32].

Хлорацетаніліди за метаболізмом дії блокують ферменти із сульфгідрильними групами. Пригнічують процес і механізм окисного фосфорилування [36]. Знижують та уповільнюють активність нітратредуктази. Порушують процес азотного обміну, синтез білку та утворення полірибосом [32]. Такі гербіциди діють безпосередньо на стан мембран та, у зв'язку з чим впливають на процес поглинання іонів та вихід розчинних речовин. Гальмують синтез ліпідів у коліоптиле [53]. Фітотоксичний ефект на бур'яни відбувається у тому випадку, якщо гербіцид доступний від початку набубнявіння і проростання насіння [61]. Також входить до складу комбінованих гербіцидів (примекстра, примекстра голд) [42].

Гезагард, 50 % к.с. – вибірковий гербіцид із широким спектром дії до однорічних дводольних і деяких видів злакових бур'янів. Діюча речовина: прометрин, 500 г/л. Належить до хімічної групи: похідні триазину.

Препарат ґрунтової та частково післясходової дії, оскільки поглинається проростками, корінням бур'янів та через листки, блокуючи процеси фотосинтезу.

Зенкор, 70% в.г. – ґрунтовий контактний гербіцид. Метрибузин діюча речовина відноситься до похідних триазинонів. Ґрунтовий контактний гербіцид [32]. Рекомендовано застосовувати у боротьбі з однорічними злаковими та деякими двосім'ядольними видів бур'янів на посівах сої, спаржі, помідор, моркви, картоплі, еспарцету, люцерни, зернових злакових [5]. Малотоксична дія на теплокровних тварин та людину (ЛД<sub>50</sub> для щурів > 2146, IV гр..г.к.) [37]. Характеризується малотоксичністю для корисної ентомофауни (бджіл та інші корисні комахи і птахи) [42]. Заборонено використовувати на території санітарної зони у рибогосподарських водоймах [43].

## РОЗДІЛ 4 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Літературні дані щодо можливостей і ефективності регулювання тривалості вегетації культурних видів рослин шляхом зміни рівня мінерального живлення, норм висіву та інших агротехнічних важелів мають певні протиріччя. Оскільки в одних випадках це пов'язується із більш інтенсивним засвоєнням мінеральних добрив у загущених посівах, у інших – із зміною морфотипу рослин.

За даними В. М. Деменка та А. В. Мельника в умовах північно-східного Лісостепу України рівень кореляції між показниками загальної фітомаси рослин та їх урожайністю в умовах зони становить 0,83–0,87. Навпаки, більш чітко ця залежність проявляється в південних регіонах та за загущення посівів, коли спостерігається зменшення розмірів рослин [54].

Таблиця 4.1 – Густина рослин у фазі повних сходів ріпаку озимого, тис./га

№ п/п	Варіанти дослідів	2019 рік	2020 рік	2021 рік	Середнє
1	Без обробки (контроль)	466,8	450,6	457,8	458,4
2	Терра Голд 1,5 л/га	526,2	505,8	510,6	514,2
3	Гезагард 3 л/га	522,6	513,6	515,4	517,2
4	Терра Голд 1,5 л/га + Гезагард 3 л/га	507	492,6	501,6	500,4
5	Зенкор 1 л/га	523,2	516,6	519	519,6
6	Терра Голд 1,3 л/га + Гезагард 2 л/га	555	541,8	545,4	547,4

За результатами досліджень встановлено, що густина рослин ріпаку озимого істотно відрізнялась у всіх варіантах дослідів, в порівнянні до контролю (табл. 4.1).

Таблиця 4.2 – Польова схожість насіння ріпаку озимого, %

№ п/п	Варіанти дослідів	2019 рік	2020 рік	2021 рік	Середнє
1	Без обробки (контроль)	77,8	75,1	76,3	76,4
2	Терра Голд 1,5 л/га	87,7	84,3	85,1	85,7
3	Гезагард 3 л/га	87,1	85,6	85,9	86,2
4	Терра Голд 1,5 л/га + Гезагард 3 л/га	84,5	82,1	83,6	83,4
5	Зенкор 1 л/га	87,2	86,1	86,5	86,6
6	Терра Голд 1,3 л/га + Гезагард 2 л/га	92,5	90,3	90,9	91,2

Польова схожість насіння варіювала в межах 76,4–91,2 %, найбільш негативно впливали на проростання насіння умови вирощування у варіанті Контроль, найсприятливіші умови для формування якісних сходів були у варіанті, де застосовували обприскування посівів баковою сумішшю гербіцидів Терра Голд 1,3 л/га + Гезагард 2 л/га (табл. 4.2).

Варто зазначити, що в умовах центрального Лісостепу України польова схожість ріпаку озимого знаходиться у межах 75–80 %. Проте в окремі роки, а особливо при ранніх посівах або в умовах зниження середньодобових температур, показник польової схожості зменшується до 58–65 % [37].

Гострота конкуренції між компонентами агрофітоценозів, як між культурними рослинами, так і між культурними рослинами та бур'янами, залежить від багатьох чинників. Це біологічні особливості рослин культури і фази їх органогенезу, оптична щільність агрофітоценозів, видовий склад та чисельність бур'янів, фази розвитку їх рослин, наявність або дефіцит чинників забезпечення життя рослин та ін. Питання взаємовідносин культурних рослин і бур'янів та їх конкуренції в агрофітоценозах висвітлено в значній кількості публікацій вітчизняних і зарубіжних учених [17].

Таблиця 4.3 – Вплив ґрунтових гербіцидів на забур'яненість посівів  
ріпаку озимого, (середнє за 2019–2021 рр.)

Варіанти дослідів	через місяць після обприскування гербіцидами, шт./м <sup>2</sup>			перед збиранням урожаю	
	всього	злаків	дводольних	всього, шт./м <sup>2</sup>	сира маса, г/м <sup>2</sup>
Без обробки (контроль)	55	28	27	51	360
Терра Голд 1,5 л/га	21	1	20	14	177
Гезагард 3 л/га	32	25	7	19	234
Терра Голд 1,5 л/га + Гезагард 3 л/га	7	2	5	3	58
Зенкор 1 л/га	16	5	11	10	158
Терра Голд 1,3 л/га + Гезагард 2 л/га	9	4	5	5	69

Тип забур'яненості у варіантах дослідів був змішаний, дещо переважали злакові види бур'янів. Через місяць після проведення обприскування посівів ріпаку озимого ґрунтовими гербіцидами найбільша чисельність дикорослої рослинності 32 шт./га була у варіанті із застосуванням препарату Гезагард, в нормі 3 л/га (табл 4.3). Зокрема кількість злакових видів становила 25 шт./га. Максимальна чисельність бур'янів із класу дводольних 20 шт./га була після застосування препарату Терра Голд, в нормі 1,5 л/га.

Незважаючи на наявність широкого асортименту ґрунтових гербіцидів для прополювання ріпаку озимого, вони не забезпечують повного захисту культури від багаторічних видів.

Крім того, сорти та гібриди культурних рослин по різному реагують на застосування гербіцидів [8], тому виведення стійких сортів та гібридів до гербіцидів – більш актуальна проблема, ніж створення нових препаратів [17].

Таблиця 4.4 – Технічна ефективність ґрунтових гербіцидів у посівів ріпаку озимого, (середнє за 2019–2021 рр.)

Варіанти дослідю	Загибель бур'янів через місяць після обприскування гербіцидами, %			Загибель бур'янів перед збиранням урожаю, %	
	всього	злаків	дводольних	всього	сира маса
Без обробки (контроль)	-	-	-	-	-
Терра Голд 1,5 л/га	61,82	96,43	25,93	72,55	50,83
Гезагард 3 л/га	41,82	10,71	74,07	62,75	35,00
Терра Голд 1,5 л/га + Гезагард 3 л/га	87,27	92,86	81,48	94,12	83,89
Зенкор 1 л/га	70,91	82,14	59,26	80,39	56,11
Терра Голд 1,3 л/га + Гезагард 2 л/га	83,64	85,71	81,48	90,20	80,83

Найвищий відсоток загибелі бур'янів у посівах ріпаку озимого впродовж всього періоду вегетації встановлено у варіанті, де застосовували обприскування баковою сумішшю препаратів Терра Голд 1,5 л/га + Гезагард 3 л/га. Цей показник був на рівні 94,12 % (табл. 4.4).

Високі врожаї продукції олійних культур в умовах Лісостепу України може забезпечити за оптимального співвідношення у структурі посівних площ, використання високопродуктивних адаптованих гібридів та своєчасне

виконання та дотримання всіх агротехнологічних операцій у суворо визначеній послідовності з високими показниками якості робіт: застосування науково обґрунтованих систем обробітку ґрунту, норм мінеральних макро- і мікродобрих, регуляторів росту рослин, інтегрованої системи захисту посівів від бур'янів, шкідників і хвороб, збирання та доробка зібраного врожаю [23].

Таблиця 4.5 – Урожайність ріпаку озимого залежно від застосування ґрунтових гербіцидів, т/га

№ п/п	Варіанти дослідів	2019 рік	2020 рік	2021 рік	Середнє
1	Без обробки (контроль)	1,45	0,90	1,38	1,24
2	Терра Голд 1,5 л/га	2,06	1,98	1,98	2,01
3	Гезагард 3 л/га	2,02	1,96	1,99	1,99
4	Терра Голд 1,5 л/га + Гезагард 3 л/га	2,24	2,15	2,18	2,19
5	Зенкор 1 л/га	2,30	2,22	2,25	2,26
6	Терра Голд 1,3 л/га + Гезагард 2 л/га	2,49	2,39	2,42	2,43
НІР <sub>05</sub>		0,05	0,05	0,01	0,02

Втрати врожаю ріпаку озимого від конкурентної дії бур'янів, за результатами нашого дослідів, становили понад 37 % (табл. 4.5).

Позитивно впливали на формування врожаю насіння ріпаку озимого препарат Зенкор, 2 л/га та композиція препаратів Терра Голд 1,5 л/га + Гезагард 3 л/га. Урожайність на цих варіантах становила відповідно: 2,26 та 2,19 т/га. Однак максимальний рівень урожайності 2,43 т/га отримано у процесі вирощування ріпаку озимого із застосуванням зменшених доз препаратів під час приготування бакової суміші Терра Голд 1,3 л/га та Гезагард 2 л/га.

## РОЗДІЛ 5 ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ГРУНТОВИХ ГЕРБІЦИДІВ У ПОСІВАХ РІПАКУ ОЗИМОГО

Економічна ефективність – це співвідношення виробничих затрат та результатів виробництва. Виробництво в сільському господарстві ефективне в тому випадку, коли в ньому найбільш повно використані всі виробничі ресурси з метою одержання необхідної суспільству сільськогосподарської продукції високої якості при мінімальних трудових, матеріальних і фінансових затратах.

Головним показником ефективності виробництва є збільшення виходу продукції з 1га, зниження собівартості, збільшення прибутку і підвищення рівня рентабельності. Рентабельним вважається те господарство, в якому виручка від реалізації продукції переважає витрати на її виробництво.

Під собівартістю розуміють витрати на виробництво, які виражені в грошовій формі. Вона включає витрати на оплату праці, вартість добрив, паливно-мастильних матеріалів, насіння та інше. Собівартість розраховують діленням затрат по вирощуванню цієї культури на її обсяг.

Прибуток – це різниця між виручкою і всіма виробничими затратами.

Рівень рентабельності – важливий економічний показник, який характеризує результат господарської діяльності. Він відображає ефективність використання коштів на вирощування продукції.

Під рівнем рентабельності розуміють процентне відношення прибутку до суми матеріальних і грошових затрат. Він визначається за формулою:

$$P = \text{ВП} / \text{ВЗ} * 100, \text{ де}$$

P – рівень рентабельності, %;

ВЗ – виробничі затрати на 1га, грн.;

ВП – валовий прибуток на 1га, грн.

Таблиця 5.1 – Економічна ефективність застосування ґрунтових гербіцидів у посівах ріпаку озимого (2019–2021 рр.)

№ п/п	Варіанти дослідів	Урожайність, т/га	Виробничі заґрати, грн/га	Собівартість, грн/т	Валова продукція, грн/га	Прибуток, грн/га	Рівень рентабельності, %
1	Без обробки (контроль)	1,24	10808,33	8716	21080	10272	95,03
2	Терра Голд 1,5 л/га	2,01	11493,64	5718	34170	22676	197,29
3	Гезагард 3 л/га	1,99	11600,14	5829	33830	22230	191,63
4	Терра Голд 1,5 л/га + Гезагард 3 л/га	2,19	12087,64	5519	37230	25142	208,00
5	Зенкор 1 л/га	2,26	11478,14	5079	38420	26942	234,72
6	Терра Голд 1,3 л/га + Гезагард 2 л/га	2,43	11824,64	4866	41310	29485	249,36

Ріпак – одна з найбільш прибуткових культур аграрного сектору. Економічна ефективність вирощування ріпаку озимого за варіантами дослідів, в залежності від застосування ґрунтових гербіцидів та їх композицій, найкраща була у посівах із застосуванням бакової суміші Терра Голд 1,3 л/га і Гезагард 2 л/га.

Прибуток від вирощування культури за цим варіантом становив 29485 грн./га, а рівень рентабельності виробництва – 249,36 %.

## РОЗДІЛ 6 ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

Екологічною експертизою займаються спеціально уповноважені державні органи, еколого-експертні формування та об'єднання громадян.

Екологічна експертиза, як вид пошуково-практичної діяльності, ґрунтується на міжгалузевому екологічному дослідженні та аналізі й оцінці передпроектних, проектних документів та інших матеріалів чи об'єктів реалізації, дія яких може негативно впливати чи впливає на стан навколишнього природного середовища і здоров'я людей та спрямована на підготовку висновків і заключень про відповідність нормам та вимогам законодавства України про охорону навколишнього середовища та його раціональне використання і відтворення національних природних ресурсів, створення екологічної безпеки [1].

Науково-технічна революція і бурхливий розвиток промислового виробництва у ХХ столітті не лише сприяли зростанню добробуту людини, а й негативно вплинули на стан навколишнього середовища практично на всій планеті. Атмосфера була забруднена промисловими викидами; море, океани і прісні водойми забруднені відходами промисловими та сільськогосподарських виробництв; отруєні родючі ґрунти; виснажилися водні, земельні, лісові ресурси, зменшилась чисельність тварин. Тісна взаємодія господарського і політичного життя країн світу породила багато глобальних проблем, з яких екологічні є найбільш важливими для подальшого існування людства на планеті.

Не менш важливою є проблема деградації ґрунтів. Для найповнішого розкриття цієї проблеми важливо встановити причини виникнення і обґрунтувати шляхи її усунення. Деградація ґрунтів пов'язана з багатьма чинниками: природні, економічні, технологічні, екологічні та техногенні.

Охорона навколишнього середовища і раціональне використання природних ресурсів в умовах інтенсифікації сільськогосподарського виробництва стає однією з найбільш актуальних аграрних проблем.

По суті, ведення сільського господарства можна розрізнати, як управління екосистемою для одержання продукції рослинництва і тваринництва, потрібної для продовольства, або як сировина для фармацевтичної промисловості.

Нині стає очевидним, що здійснювані раніше заходи щодо використання і охорони природних ресурсів, дійсно недостатні. І не можуть розв'язати проблему захисту навколишнього середовища, зокрема і в аграрному секторі, тому державною програмою охорони природи передбачено чітку екологічну орієнтацію всіх ланок наукового прогресу, залучення висококваліфікованих спеціалістів до розв'язання прикладних проблем екології та агроекології, проведення екологічної експертизи, відповідальний контроль за реалізацією природних заходів, виконання екологічного світогляду населення. Здійснення екологічної експертизи передбачає системну комплексну оцінку всіх можливих екологічних та соціальних наслідків здійснення проекту, діяльність народногосподарських об'єктів, прийнятих рішень, які спрямовані на запобігання їх негативної дії на навколишнє природне середовище та на вирішення капітальних завдань з найменшою втратою ресурсів та можливих мінімальних небажаних наслідків.

У Фермерському господарстві «Підкова» Оржицького району Полтавської області активно проводяться заходи по захисту земельного фонду. Згідно звіту по обстеженню земель були розроблені і здійснені заходи по стриманню і ліквідації ерозії - заліснення ярів, створення лісосмуг і т.д.

У ФГ «Підкова» Оржицького району Полтавської області є склад для зберігання добрив і пестицидів. Добрива зберігаються в спеціально відведених місцях, сипучі, гранульовані в поліетиленових мішках, рідкі в каністрах. Добрива і пестициди закупаються в спеціалізованих фірмах, транспортують на машини, при перевезенні стараємося не пошкодити тари.

При вирощуванні необхідно чітко дотримуватися виконання послідовних і своєчасних технологічних операцій, При внесенні гербіцидів (яке проводиться при швидкості вітру не більше 4 м/с) негайно заробити їх у ґрунт культиватором УМСК-5,4.

Негативний вплив на ґрунтовий покрив може звичайно ущільнювати його колесами тракторів і агрегатів. Тому раціонально застосовувати гусеничні трактори і до мінімуму скоротити кількість проходів.

Крім цього недотримання системи сівозміни, збільшення площі посівів ріпаку, мала площа парів, зменшення проценту бобових культур призводить до катастрофічного зменшення як родючості ґрунту так і його фізико-механічного складу.

Для одержання екологічно чистої продукції категорично забороняється розміщувати її біля шосейних доріг. Відстань від пасовищ до траси повинна бути не менша 0,5 км. Важливою умовою одержання високих врожаїв є зменшення бур'янів, але при цьому гербіцидів не використовувати. Боротьбу потрібно проводити механічним способом.

Виникнення і розвиток ерозійних процесів зумовлене природними умовами та господарською діяльністю, що дуже погано відбивається на навколишньому середовищі, призводить до руйнування родючого шару ґрунту. Завдяки ґрунтовій ерозії фосфорні добрива потрапляють у водоймища. Проте вміст у фосфатах домішок у вигляді сполук фтору, миш'яку, урану, селену та інших елементів при високих дозах їх внесення сприяє значному нагромадженню їх у ґрунті.

Важливу роль відіграють ставки і річки більшості і в меншості населення. Охорона водоймищ полягає у забезпеченні широкого комплексу протиерозійних заходів, з менших водозаборів, або районів які схильні до водної або вітрової ерозії, створення лісових смуг, закріплення ярів, берегів річок та інших земель, будівництво протиерозійних гідротехнічних споруд.

Тому можна надати такі пропозиції по покращенню екологічного стану навколишнього середовища у ФГ «Підкова» Оржицького району

Полтавської області використання широкозахватних та комбінованих агрегатів, що дозволяє зменшити ущільнення ґрунту; при можливості необхідно обмежувати обсяг застосування хімічних засобів з урахуванням економічних порогів шкідливості шкідників, бур'янів і хвороб; проти мігруючих шкідників доцільно застосовувати крайові обробки полів; гербіциди бажано вносити локально; зниження пестицидного навантаження можна досягти також при використанні препаратів системної дії разом з азотними добривами; період між розкиданням і зароблянням добрив у ґрунт повинен бути як найменшим; щоб запобігти забрудненню навколишнього середовища мінеральними добривами внаслідок їх змиву, необхідно застосовувати протиерозійний обробіток, максимально утримувати ґрунти під рослинністю, залуження; правильний вибір форм, норм, строків і способів внесення і загортання добрив є важливим заходом запобігання втрат поживних речовин при змиву з ґрунту.

Дотримання цих пропозицій буде сприяти різкому скороченню міграції біогенних речовин у навколишнє середовище, та негативного впливу мінеральних добрив і пестицидів на природу і здоров'я людей.

## РОЗДІЛ 7 ОХОРОНА ПРАЦІ

Метою охорони праці є зниження та ліквідація виробничого травматизму, також професійних захворювань на основі заходів, які включають в себе систему законодавчих актів, що забезпечує безпеку праці.

Ефективна профілактична діяльність по забезпеченню безпеки праці зумовлює спрямований облік та використання комплексу принципів безпеки технічного та організаційного характеру.

Демократизація суспільства, перехід до ринкових економічних відносин вимагають корінного покращення умов праці, охорони життя і здоров'я людей у всіх галузях народного господарства.

Керівники підприємств не завжди дотримуються санітарно-гігієнічних вимог щодо створення відповідних умов праці. Більшість власників приватних підприємств мають низький рівень знань щодо законодавчих і нормативних вимог охорони праці.

Аналіз причин виробничого травматизму при розслідуванні нещасних випадків на підприємствах недержавної форми власності свідчить про те, що керівники та посадові особи слабо підготовлені з питань охорони праці, не створюють служби охорони праці, не забезпечують працюючих нормативною документацією і не розробляють посадових інструкцій щодо охорони праці.

Останнім часом відмічено, що загальний стан охорони праці на підприємствах України незадовільний і вимагає удосконалення.

Повністю нешкідливі та безпечні умови праці на кожній виробничій ділянці створити поки що неможливо. Саме тому задача охорони праці зводиться до того, щоб шляхом здійснення різноманітних заходів нівелювати дію на людину шкідливих та небезпечних виробничих факторів, що можуть виникати на робочих місцях. До мінімального рівня звести ймовірність нещасних випадків та професійних захворювань працівників, створити комфортні умови праці, які будуть спонукати до підвищення продуктивності.

Система управління охорони праці передбачає такі організаційні заходи:

- щоденний розгляд питань охорони праці в низових ланках галузевих об'єктів;
- звіти керівників структурних підрозділів по охороні праці, про кількість виявлених порушень внаслідок щоденних перевірок охорони праці на робочих місцях.

Основною функцією системи управління охорони праці є забезпечення безпечних та здорових умов праці.

На базі Фермерського господарства «Підкова» Оржицького району Полтавської області, діє служба по охороні праці. Координація діяльності з питань охорони праці проводиться управлінням охорони праці.

В господарстві широко пропагують охорону праці. З усіма щойно прибулими на роботу проводиться вхідний інструктаж. Про проведення інструктажу робиться запис у відповідному журналі.

Планування та здійснення різноманітних заходів по охороні праці - важлива ланка системи управління охорони праці. Основою для розробки планів по охороні праці є результати паспортизації санітарно-технологічних умов праці виробничого підрозділу і атестації робочих місць, матеріали розслідувань нещасних випадків, акти форми Н-1, накази адміністрації, постанови профсоюзного комітету, рішення зборів трудового колективу по питанням охорони праці, та інше.

Одна з основних задач системи управління охорони праці - організація навчання питанням охорони праці робітників та службовців. Це дуже важливий профілактичний захід по попередженню нещасних випадків та професійних захворювань на виробництві.

## ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

За результатами досліджень встановлено, що густина рослин ріпаку озимого істотно відрізнялась у всіх варіантах досліду, в порівнянні до контролю.

Польова схожість насіння варіювала в межах 76,4–91,2 %, найбільш негативно впливали на проростання насіння умови вирощування у варіанті Контроль, найсприятливіші умови для формування якісних сходів були у варіанті, де застосовували обприскування посівів баковою сумішшю гербіцидів Терра Голд 1,3 л/га + Гезагард 2 л/га.

Тип забур'яненості у варіантах досліду був змішаний, дещо переважали злакові види бур'янів. Через місяць після проведення обприскування посівів ріпаку озимого ґрунтовими гербіцидами найбільша чисельність дикорослої рослинності 32 шт./га була у варіанті із застосуванням препарату Гезагард, в нормі 3 л/га. Зокрема кількість злакових видів становила 25 шт./га. Максимальна чисельність бур'янів із класу дводольних 20 шт./га була після застосування препарату Терра Голд, в нормі 1,5 л/га.

Найвищий відсоток загибелі бур'янів у посівах ріпаку озимого впродовж всього періоду вегетації встановлено у варіанті, де застосовували обприскування баковою сумішшю препаратів Терра Голд 1,5 л/га + Гезагард 3 л/га. Цей показник був на рівні 94,12 %.

Втрати врожаю ріпаку озимого від конкурентної дії бур'янів, за результатами нашого досліду, становили понад 37 %. Позитивно впливали на формування врожаю насіння ріпаку озимого препарат Зенкор 1 л/га та композиція препаратів Терра Голд 1,5 л/га + Гезагард 3 л/га. Урожайність на цих варіантах становила відповідно: 2,26 та 2,19 т/га. Однак максимальний рівень урожайності 2,43 т/га отримано у процесі вирощування ріпаку озимого із застосуванням зменшених доз препаратів під час приготування бакової суміші Терра Голд 1,3 л/га та Гезагард 2 л/га.

Економічна ефективність вирощування ріпаку озимого за варіантами дослідів, в залежності від застосування ґрунтових гербіцидів та їх композицій, найкраща була у посівах із застосуванням бакової суміші Терра Голд 1,3 л/га і Гезагард 2 л/га.

Прибуток від вирощування культури за цим варіантом дослідів становив 29485 грн./га, а рівень рентабельності виробництва – 249,36 %.

Отже, рекомендуємо з метою захисту посівів ріпаку озимого від бур'янів у технології вирощування застосовувати бакову суміш ґрунтових гербіцидів: Терра Голд, в нормі 1,3 л/га та Гезагард, в нормі 2 л/га.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Закон України «Про екологічну експертизу», 1995.
2. Закон України «Про охорону навколишнього середовища», 1991.
3. Закон України «Про охорону праці», 1992.
4. Dychenko, O. Yu., & Laslo, O. O. (2020). Modeling spatial variation of vegetation cover diversity with the help of remote land sounding. *Bulletin of Poltava State Agrarian Academy*, (4), 13–20. doi: 10.31210/visnyk2020.04.01
5. Hospodarenko, H. M., Martyniuk, A. T., & Boiko, V. P. (2021). The productivity of field crop rotation under potassium deficient fertilization system. *Bulletin of Poltava State Agrarian Academy*, (1), 28–36. doi: 10.31210/visnyk2021.01.03
6. Rasevych, I. V. (2021). Peculiarities of technology transfer of agricultural production in Ukraine. *Bulletin of Poltava State Agrarian Academy*, (3), 12–17. doi: 10.31210/visnyk2021.03.01
7. Zadorozhnyi , V. S., Karasevich , V. V., Svytko S. M., Zadorozhnyi , A. V., & Sokulskii , M. A. (2019). Herbicides effectiveness in system of weed control in maize. *Feeds and Feed Production*, (88), 63-70. <https://doi.org/10.31073/kormovyrobnytstvo201988-09>.
8. Zuza, V. S., & Hutianskyi, R. A. (2018). Novyi pidkhid do typiv zaburianenosti posiviv. *Karantyn i Zakhyst Roslyn*, 3, 4–7.
9. Аграрний сектор економіки України (стан і перспективи розвитку) / Присяжнюк М. В. [та ін.] ; за ред. М. В. Присяжнюка, М. В. Зубця, П. Т. Саблука, В. Я. Месель-Веселяка, М. М. Федорова / ННЦ ІАЕ. Київ, 2011. 1008 с.
10. Адаменко Т. Погодні умови вегетаційного періоду та їх вплив на урожай зерна. *Агроном*, 2015. № 3. С. 14–17.
11. Борзих О. І. До поліпшення фітосанітарного стану полів. *Захист і карантин рослин: міжвід. темат. наук. зб.* Київ, 2014. Вип. 60. С. 3–5.

12. Борона В. П., Карасевич В. В., Неїлик М. М. Амброзія полинолиста: насіннева продуктивність залежно від умов вегетації. Карантин і захист рослин, 2009. № 2. С. 27–28.
13. Волкодав В. В. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур. К., 2000. 100 с.
14. Гаврилук М. М. Насінництво й насіннезнавство олійних культур. К.: Аграрна наука, 2002. 224 с.
15. Гаврилук М. М. Олійні культури в Україні: навч. посіб. К.: Основа, 2008. 420 с.
16. Глушкова С. О., Барболюк Л. С. Вчасна діагностика сходів карантинних видів бур'янів. Рослини-бур'яни: особливості біології та раціональні системи їх контролювання в посівах сільськогосподарських культур : матер. 7-ї наук.-теорет. конф. Укр. наук. тов-ва гербологів (м. Київ, 3–5 березня 2010 р.). Київ : Колобіг, 2010. С. 110–115.
17. Гордєєва О. Ф. Видовий склад шкідників ярого та озимого ріпаку (*Brassica napus var. napus* L.) в умовах Лівобережного Лісостепу України. Вісник Полтавської державної аграрної академії, 2003. № 3–4. С. 56–59.
18. Гордєєва О. Ф., Швидь С.Ф., Швидь Л.М. Оптимізація заходів боротьби з ріпаковим квіткоїдом (*Meligethes aeneus* F.). Вісник Полтавської державної аграрної академії, 2007. № 4. С. 92-94.
19. Гордєєва О.Ф. Тривалість фаз розвитку та динаміка чисельності ріпакового квіткоїда (*Meligethes aeneus* F.) на посівах ріпаку в умовах Лівобережного Лісостепу України. Вісник Полтавської державної аграрної академії, 2006. № 3. С. 32-35.
20. Дем'янюк О. С. Продовольча безпека України в контексті змін клімату. Агроєкологічний журнал, 2015. № 4. С. 14–21.
21. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні. – Київ, 2021. 464 с.

22. Дикун О. В., Жеребко В. М., Дикун М. О. Вплив ґрунтових і післясходових гербіцидів на вміст пластидних пігментів та продуктивність фотосинтетичного потенціалу сої. Вісник ПДАА. 2020. № 1. С. 81–89.
23. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований: 5-е изд., доп. и пер. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
24. Дьяков А. Б., Шарыгина М. Л. Географический метод оценки особенностей реакций генотипов на изменения агроэкологических условий. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур, 2001. № 125. С. 55–65.
25. Загальна гербологія / О.О. Іващенко, О.О. Іващенко – НААН, Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків, Інститут захисту рослин НААН. – Київ: Фенікс, 2020. – 752 с.: іл.
26. Загальне землеробство за редакцією доктора с/г наук, професора В.О. Єщенка. К.: Вища освіта, 2004. с. 241.
27. Захаренко А. В. Теоретические основы управления сорными компонентами агрофитоценоза в системах земледелия. Москва : МСХА, 2000. 466 с.
28. Землеробство: Підручник М.С. Кравченко, Ю.А. Злобін, О.М. Царенко; К.: Либідь, 2002. 496 с.
29. Зінченко О. І., Салатенко В. Н., Білоножко М. А. Рослинництво. О. І. К.: Аграрна освіта, 2001. С. 290.
30. Іващенко О. О. Бур'яни в агроценозах. Київ : Світ, 2002. 236 с.
31. Іващенко О. О. Зелені сусіди. Київ : Фенікс, 2013. 479 с.
32. Іващенко О. О. Наші задачі сьогодні. Забур'яненість посівів та засоби і методи її зниження : матер. 3-ї наук.-теорет. конф. Укр. наук. тов-ва гербологів (м. Київ, 5–6 березня 2002 р.). Київ : Світ, 2002. С. 3–6.

33. Іващенко О. О. Реакція бур'янів на дефіцит світлової енергії. Рослини-бур'яни: особливості біології та раціональні системи їх контролювання в посівах сільськогосподарських культур : матер. 7-ї наук.- теорет. конф. Укр. наук. тов-ва гербологів (м. Київ, 3–5 квітня 2010 р.). Київ : Колобіг, 2010. С. 72–78.
34. Іващенко О. О. Чисті посіви. Карантин і захист рослин, 2005. № 4. С. 6–8.
35. Іващенко О. О. Як «одомашнити» бур'яни. Карантин і захист рослин, 2006. № 6. С. 18–21.
36. Іващенко О. О., Іващенко О. О. Шляхи адаптації землеробства в умовах змін клімату. Збірник наук. праць ННЦ «Ін-т землеробства УААН», 2008. Спецвипуск. С. 15–21.
37. Каленська С. М., Мельник А.В. Пластичність та стабільність сучасних сортів і гібридів ріпаку ярого в Лівобережному Лісостепу України [Електронний ресурс]. Вісник Сумського національного аграрного ун-ту : науковий журнал. Сер. «Агрономія і біологія». Суми, 2013. Вип. 3(25). С. 238-241.
38. Кляченко О. Л., Шофолова Н. В., Черній С. О. Особливості калюсогенезу і морфогенезу первинних експлантатів *in vitro* різних генотипів ріпака (*Brassica napus* L.). Вісник ПДАА. 2020. № 3. С. 118–124.
39. Коваленко О., Ковбель А. Елементи живлення та стреси польових культур. Пропозиція, 2013. № 5(215). С. 78-79.
40. Кравченко М. С., Злобін Ю. А., Царенко О. М. Землеробство. Київ : Либідь, 2002. С. 211–263.
41. Лапа В. В., Босак В. Н., Смеянович О. Ф. Химический состав и вынос элементов питания сельскохозяйственными культурами в зависимости от почвенной кислотности и применения удобрений. Ахова раслін, 2002. № 5. С. 23–24.

42. Лихочвор В.В. Технологія вирощування сільськогосподарських культур. Львів: НВФ Українські технології, 2002. С.77-79.
43. Лісоповал А.П., Макаренко В.В., Кравченко С.М. Система застосування добрив: підручник. К.: Вища школа, 2002. 317 с.
44. Меліх О. О., Пасменко Н. В. Сучасний стан на напрями розвитку ринку олії в Україні. Економіка харчової промисловості, 2015. Том 7. Вип. 3. С. 15–20.
45. Мельник А. В. Асортимент сортів ріпаку озимого для вирощування в північно-східному Лісостепу України за сучасних змін погодних умов [Електронний ресурс]. II Міжнародна науково-практична інтернет-конференція «Світові рослинні ресурси: стан та перспективи розвитку», (м. Київ, 3 листопада 2016 р.). Київ, 2016. С. 57–59.
46. Мельник А. В. Оцінка стабільності та екологічної пластичності сортів і гібридів ріпаку ярого в умовах північної частини Лівобережного Лісостепу України [Електронний ресурс]. Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету. Вінниця, 2014. Вип. 5 (82). С. 198-205.
47. Мельник А. В. Оцінка стабільності та пластичності показників урожайності сортів та гібридів ріпаку озимого в різних агрокліматичних зонах України [Електронний ресурс] Вісник Сумського національного аграрного університету : науковий журнал. - Сер. "Агрономія і біологія". Суми, 2016. Вип. 9 (32). С. 149-152.
48. Мельник А. В. Рекомендації щодо вирощування соняшнику та ріпаку ярого в умовах північно-східного Лісостепу України / за ред. Мельника А. В. Суми, 2006. 58с.
49. Мельник А. В. Удосконалена технологія вирощування ярого ріпаку в умовах північно-східного Лісостепу України [Електронний ресурс]. Вісник Сумського національного ун-ту : науковий журнал. Суми, 2010. Вип. 4(19). С. 81-86.

50. Методика випробування і застосування пестицидів / за ред. С. О. Трибеля. Київ : Світ, 2001. 448 с.
51. Міленко О. Г., Горячун К. В., Звягольський В. В., Козинко Р. А., Карпінська С. О. Ефективність застосування ґрунтових гербіцидів у посівах кукурудзи на зерно. Вісник ПДАА. 2020. № 2. С. 72–78. doi: 10.31210/visnyk2020.02.09.
52. Мудрий І.В. Деякі аспекти проблеми вирощування якісної рослинницької продукції при застосуванні мінеральних добрив та методичні підходи щодо токсиколого-гігієнічної їх оцінки. Гигиена и санитария, 2005. № 4. С. 28-32.
53. Никонова Г. Н., Никонов М. В. Вынос сорняками элементов питания из почвы в посевах ярового рапса. Земледелие, 2008. № 2. С. 36–37.
54. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні. К.: Юнівест маркетинг, 2021. 272 с.
55. Писаренко В. М., Гордєєва О. Ф. Шкідливість основних видів фітофагів ріпаку ярого та озимого в Лісостепу України. Вісник Полтавської державної аграрної академії, 2009. № 2. С. 5-8.
56. Писаренко В. М., Коваленко Н. П., Поспелова Г. Д., Піщаленко М. А., Нечипоренко Н. І., Шерстюк О. Л. Сучасна стратегія інтегрованого захисту рослин. Вісник ПДАА. № 4. С. 104–111.
57. Писаренко В.М., Гордєєва О. Ф. Динаміка чисельності ріпакового квіткоїда (*Meligethes aeneus* f.) на посівах ріпаку озимого в Лівобережному Лісостепу України. Вісник Полтавської державної аграрної академії, 2010. № 3. С. 7-9.
58. Пособие при проведении полевых и лабораторных работ / Р.А. Вожегова, И.Д. Филипьев, А.В. Мелашич, А.Н. Дымов. Херсон, 2011. 14 с.
59. Савчук Ю. М., Антоненко О. Ф. Залежність урожайності та посівних якостей насіння ріпаку озимого від сортів та технології вирощування в

- умовах Правобережного Лісостепу України. Вісник ПДАА. 2019. № 2. С. 20–27.
60. Сискевич Ю. И., Никонова Г. Н. Вынос основных элементов питания из почвы в зависимости от степени засоренности. Агротехнический вестник, 2009. № 2. С. 32–33.
61. Сорока С. В. и др. Проблемы сорной растительности в Беларуси и методы борьбы с ней. Проблемы сорной растительности и методы борьбы с ней : матер. междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 70-летию со дня рожд. проф. Н. И. Протасова (г. Горки, 15–17 декабря 2003 г.). Горки, 2004. С. 6–14.
62. Сорока С. В. и др. Проблемы сорной растительности в Беларуси и методы борьбы с ней. Агриматко, 2005. № 1/10. С. 8–9.
63. Стан та перспективи вирощування олійних культур в лівобережному лісостепу України за умов зміни клімату [Електронний ресурс] / А. В. Мельник, Ю. О. Романько, С. В. Жердецька [та ін.]. Збірник тез міжнар. наук. інтернет-конф., (м. Запоріжжя, 30 жовтня 2015 р.). Запоріжжя : Інститут олійних культур, 2015. С. 107–108.
64. Степаненко С. М. Зміни режиму опадів в Україні. Агроєкологія, 2014. № 2. С. 10–16.
65. Стратегія виробництва олійної сировини в Україні до 2025 року: методичні рекомендації / НААН, Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва. Харків, 2016. 142 с.
66. Тищенко М. В., Філоненко С. В., Боровик І. В., Коваль О. В., Гудименко Ж. В. Економічна ефективність короткоротаційної плодозмінної сівозміни залежно від системи удобрення цукрових буряків. Вісник ПДАА. 2020. № 3. С. 91–98.
67. 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, 2014. Т. 2. С. 30–37.

68. Троценко В. І., Мельник А.В. Шляхи підвищення урожайності ріпаку озимого в північно-східному Лісостепу України [Електронний ресурс]. Вісник Сумського національного аграрного університету : науковий журнал. Суми, 2014. Вип. 3 (27). С. 175-179.
69. Циков В. С., Матюха Л. П. Бур'яни: шкодочинність і система захисту. Дніпропетровськ : ЕНЕМ, 2006. 86 с.
70. Шам І. В. Зміна структури бур'янового компонента агрофітоценозів ланки сівозмін східного Лісостепу під впливом агротехнічних та хімічних факторів : автореф. дис. ... канд. с.-г. наук : спец. 06.01.13 «Герботологія» / Нац. аграр. ун-т. Київ, 2007. 20 с.
71. Шепеля М. О. Вплив екологізації землеробства на родючість ґрунту та продуктивність ріллі в зерно-трав'яній сівозміні в умовах Правобережного Лісостепу України : автореф. дис. канд. с.-г. наук : спец. 06.01.01 «Герботологія» / Нац. аграр. ун-т. Київ, 2006. 20 с.