

УДК 632.951:633.85

Вивчення ефективності інсектицидів при вирощуванні ріпаку озимого. Легкий Іван Ігорович — кваліфікаційна робота. Кафедра генетики, селекції та захисту рослин. – Дубляни, Львівський НУП, 2024.

71 с., 20 табл., 7 рис., 56 джерел

Упродовж 2023-2024 рр. в умовах ПАП «Агроінвест» Тернопільського району Тернопільської області вивчали ефективність двох систем захисту ріпаку озимого, які включали обприскування інсектицидами Карате Зеон 050 МК.С. 0,2 л/га, Трансформ 500 В.Г. 0,36 л/га, Біскайя 240 О.Д. 0,5 л/га, Нурел Д 550 К.Е 0,75 л/га, Коннект 112,5 К.С 0,45 л/га, Пленум 50 В.Г. + Біскайя 240 О.Д. 0,75 л на розвиток основних шкідників.

Використання досліджуваних інсектицидів забезпечило технічну ефективність від листогризухих, сисних та внутрішньостеблових шкідників на рівні 56,8-77,9% залежно від варіанту досліду. Урожайність озимого ріпаку гібриду СИ Анабелла при застосуванні випробовуваних інсектицидів була на рівні від 33,55 до 33,75 ц/га ц/га, що на 9,7-10 ц/га ц/га перевищило показник у контролі (без застосування інсектицидів) 23,75. Рентабельність озимого ріпаку гібриду СИ Анабелла з використанням інсектицидів становила 152,8-174,4%. Пропонуємо застосовувати Нурел Д 550 К.Е 0,75 л/га у фазу ВВСН-11, Коннект 112,5 К.С 0,45 л/га ВВСН-39, Пленум 50 В.Г. + Біскайя 240 О.Д. 0,75 л. ВВСН-59 Обприскування зазначеними препаратами забезпечує достатній рівень технічної, господарської, економічної та енергетичної ефективності.

ЗМІСТ

<u>ВСТУП</u>	<u>6</u>
<u>РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ</u>	<u>8</u>
1.1. Значення озимого ріпаку в агропромисловому секторі	8
1.2. Морфологічні та біологічні особливості комах-шкідників озимого ріпаку	10
1.3. Системи захисту озимого ріпаку від шкідників	16
<u>РОЗДІЛ 2 УМОВИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ</u>	<u>21</u>
2.1. Характеристика території та умов вирощування озимого ріпаку	21
2.2. Методи дослідження ефективності інсектицидів	24
2.3. Характеристика ґрунту дослідної ділянки	26
2.4. Методи дослідження ефективності інсектицидів	28
<u>РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ІНСЕКТИЦИДІВ ПРИ ВИРОЩУВАННІ РІПАКУ ОЗИМОГО</u>	<u>36</u>
3.1 Структура шкідливого ентомокомплексу ріпаку озимого	36
3.2 Вплив інсектицидів на чисельність шкідників ріпаку озимого	37
3.3. Технічна ефективність застосування інсектицидів у посівах ріпаку озимого	44
3.4. Господарська ефективність вирощування ріпаку озимого за використанням інсектицидів	46
3.5. Економічна та енергетична ефективність застосування інсектицидів на ріпаку озимому	47
<u>РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ</u>	<u>54</u>
<u>РОЗДІЛ 557 ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА</u>	<u>56</u>
<u>ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВТРОБНИЦТВУ</u>	<u>59</u>
<u>БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК</u>	<u>61</u>
<u>ДОДАТКИ</u>	<u>66</u>

<u>Додаток А. Технологічна карта.....</u>	<u>67</u>
<u>Додаток Б. Статистична обробка даних досліджу.....</u>	<u>69</u>
<u>Додаток В. Публікації за результатами дослідження.....</u>	<u>70</u>

ВСТУП

Актуальність теми. Вирощування озимого ріпаку є важливим напрямом у сільському господарстві, оскільки ця культура є цінним джерелом рослинної олії, білка, а також сировиною для біопалива. Збільшення площ посівів ріпаку в Україні сприяє задоволенню внутрішнього попиту та відкриває значні експортні можливості. Однак, зростання обсягів виробництва ріпаку стикається з низкою викликів, серед яких провідне місце займає захист від шкідників, які здатні завдавати значної шкоди, що безпосередньо впливає на врожайність та якість продукції. Це потребує ефективних заходів захисту рослин. Дослідження спрямовані на підвищення ефективності захисту озимого ріпаку від шкідників за допомогою інсектицидів.

Метою даної магістерської роботи є підбір ефективних інсектицидів для захисту ріпаку озимого від основних шкідників в умовах ПАП «Агроінвест» Тернопільського району Тернопільської області.

Завдання дослідження включають:

1. аналіз структури шкідливого ентомокомплексу озимого ріпаку;
2. дослідження впливу інсектицидів на чисельність основних шкідників ріпаку;
3. оцінка технічної ефективності інсектицидів у посівах ріпаку;
4. розрахунок економічної та енергетичної ефективності застосування інсектицидів;
5. розробка пропозицій щодо оптимізації захисту озимого ріпаку від шкідників

Об'єкт дослідження: система захисту озимого ріпаку від комах-шкідників у сучасних агроєкосистемах.

Предмет дослідження: ефективність застосування інсектицидів для контролю чисельності шкідників та їх вплив на продуктивність озимого ріпаку.

У дослідженні використовувалися такі **методи**: польові спостереження й обліки, агрономічний аналіз, економічний аналіз, енергетичний аналіз.

Наукова новизна роботи полягає у підборі ефективних систем захисту озимого ріпаку від домінуючих шкідників із використанням інсектицидів. Проаналізовано вплив інсектицидів на динаміку чисельності основних шкідників ріпаку в умовах ПАП «Агроінвест» Тернопільської області. Проведено комплексну оцінку економічної та енергетичної ефективності використання інсектицидів, розроблено пропозиції щодо покращення системи захисту озимого ріпаку в умовах ПАП «Агроінвест» Тернопільської області.

Практичне значення роботи. Підібрано ефективні інсектициди для захисту ріпаку озимого від фітофагів, які в умовах ПАП «Агроінвест» Тернопільського району Тернопільської області дозволяють одержати достатній рівень урожайності культури, а також економічної та енергетичної ефективності її вирощування.

Апробація результатів дослідження. Основні результати досліджень оприлюднено та обговорено на XXV Міжнародному студентському науково-практичному форумі «Студентська молодь і науковий прогрес в АПК» (02–04 жовтня 2024 року, ЛНУП), а також на звітних студентських конференціях щодо результатів науково-дослідної роботи (2023–2024 рр.). За матеріалами досліджень опубліковано тези.

Структура та обсяг магістерської роботи. Магістерська робота викладена на 71 сторінці тексту комп'ютерного набору і містить вступ, 5 розділів, висновки, пропозиції виробництву, 20 таблиць, 7 рисунків, бібліографічний список (56 джерел, із них —5 іноземні), 3 додатки.

Розділ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Значення озимого ріпаку в агропромисловому секторі

Озимий ріпак найпоширеніша олійна культура з родини капустяних. Насіння містить 38-50% олії, 16-29% білка, 6-7% клітковини, 24-26% без азотистих екстрактивних речовин. Олія — основна ціль вирощування ріпаку. Ріпакову олію використовують як продукт харчування і для різних галузей промисловості.

Порівняно з іншими польовими культурами, ріпак має значні агрономічні та економічні переваги. Зокрема, його включення в сівозміну сприяє підвищенню продуктивності наступних культур, водночас розширюючи можливості використання продуктів з ріпаку в різних секторах — від харчової до хімічної промисловості. Як високобілкова культура, ріпак має збалансований амінокислотний склад і є перспективним джерелом повноцінного білка для тваринництва. За вмістом кормових одиниць та перетравного протеїну ріпак більш ніж удвічі перевершує бобові, горох та кукурудзу, що робить його економічно вигідним джерелом білка для тварин [10, с.112][11, с.78].

Озимий ріпак виконує важливу агротехнічну роль у сівозмінах, оскільки є ефективним для отримання зеленої маси в різних типах проміжних посівів, включаючи весняні, післяжнивні, післяукісні та озимі. Він є цінним попередником, особливо для зернових культур. Його вегетація триває 10 місяців і впродовж цього часу рослини ріпаку захищають ґрунт від негативної дії сильних дощів і перегріву сонячними променями, а також від непродуктивного випаровування води з ґрунту. На відміну від соняшнику, він мало висушує ґрунт, покращує його агрофізичні властивості і фіто санітарний стан, рано звільняє поле. Заорювання пожнивних решток ріпаку рівноцінне внесенню 15-20 т/га органічних добрив і може збільшувати урожайність

зернових на 5-10 ц/га. Добре розвинена стрижнева коренева система проникає глибоко в ґрунті, покращує його структуру, розпушує, що особливо важливо при використанні важких тракторів. Коренева система спроможна засвоювати елементи живлення з глибших шарів ґрунту, звідки вони для більшості рослин є недоступними. Приорювання кореневої системи, стерні і подрібненої соломи дозволяє частково повертати органіку в ґрунт. Після її мінералізації в ґрунт надходить 60-65 кг/га азоту, 32-36 кг/га фосфору і 55-60 кг/га калію. Ріпак використовують на сидерати. Приорювання навесні зеленої маси (220-240 ц/га) рівноцінне внесенню 18-20 т/га гною. [13, с.216].

Ріпак є однією з провідних олійних культур на світовому ринку, займаючи четверте місце за обсягами імпорту та експорту олії, поступаючись лише пальмовій, соєвій та соняшниковій оліям. За виробництвом олійного насіння ріпак займає третю позицію, поступаючись лише сої та бавовнику. В Україні ця культура має стратегічне значення завдяки своєму високому потенціалу врожайності (від 25 до 50 ц/га олійного насіння), що робить її важливим елементом аграрної економіки. Олійне насіння ріпаку та його перероблені продукти мають значний експортний потенціал, що приносить істотні економічні вигоди, сприяючи розвитку аграрної галузі та зростанню експорту.

Крім того, ріпак є цінною сировиною для виробництва біодизеля, що дає можливість знижувати залежність від невідновлювальних джерел енергії та покращувати екологічну ситуацію. Виробництво біопалива з ріпаку не лише знижує викиди парникових газів, а й сприяє сталому розвитку сільського господарства, надаючи альтернативи традиційним енергоресурсам. Також ріпак є важливим джерелом білка, що робить його незамінним компонентом раціонів для тварин, зокрема для молочного та м'ясного скотарства, а також у виготовленні кормів для інших видів сільськогосподарських тварин [2, с.243].

Ріпакова олія є важливим стратегічним ресурсом для України, оскільки виступає відновлювальним джерелом енергії, що допомагає зменшити залежність від імпорту традиційних енергоресурсів. Вона має велике значення

у продовольчому балансі країни, займаючи друге місце серед олійних культур після соняшнику [23]. Українські ґрунтово-кліматичні умови ідеально підходять для вирощування ріпаку, що створює можливості для отримання високих врожаїв олійного насіння. Однак, незважаючи на ці сприятливі умови, рівень врожайності ріпаку залишається нижчим за потенціал. Основною причиною цього є порушення агротехнічних норм і технології вирощування культури. Зважаючи на це, дипломна робота спрямована на дослідження сучасних методів захисту ріпаку від шкідників, а також на розробку рекомендацій щодо вдосконалення технологій захисту озимого ріпаку. Додатково, в роботі розглядаються новітні агротехнології, які дозволяють знизити рівень втрат врожаю, підвищити ефективність агротехнічних заходів і значно покращити якість продукції, що, у свою чергу, сприяє збільшенню рентабельності вирощування цієї культури в Україні[4, с.156].

Таким чином, впровадження ефективних технологій вирощування ріпаку, включаючи комплексні заходи захисту від шкідників за допомогою інсектицидів, є ключовим напрямом для підвищення продуктивності аграрного сектору. Це сприятиме зміцненню продовольчої безпеки України та зниженню залежності від імпортової сировини, забезпечуючи економічну стабільність і розвиток національного сільського господарства.

1.2. Морфологічні та біологічні особливості комах-шкідників озимого ріпаку

На ріпаку налічується близько 100 видів шкідників, які здатні істотно знизити врожайність або навіть призвести до загибелі рослин. Серед найбільш небезпечних шкідників можна виділити хрестоцвітих блішок, ріпакового квіткоїда, прихованохоботників, ріпакового пильщика, капустяну попелицю, капустяну міль, ріпакову білянку та капустяну совку [29-33].

Ріпаковий квіткоїд є одним з найсерйозніших шкідників цієї культури (рис. 1.1). Він широко розповсюджений по всій території, але найбільше

шкодить у лісостеповій зоні. Це чорний жук овальної або витягнутої форми, довжиною 1,5-2,5 мм, зі спиною, що має синювато-зелений відтінок. Личинка цього шкідника досягає довжини 3,5-4,0 мм, має жовтувато-біле забарвлення з чорними та коричневими плямами на тілі. Її голова чорна або коричнева, а також є три пари коротких чорно-коричневих ніг.



Рисунок — 1.1 Ріпаковий квіткоїд

Шкідливість ріпакового квіткоїда полягає в тому, що дорослі жуки поїдають квітки ріпаку, що перешкоджає запиленню рослин, а личинки пошкоджують плоди, що спричиняє значні втрати врожаю. Окрім того, через пошкодження квіток може знижуватися якість насіння, що також впливає на загальний економічний результат. Це робить ріпакового квіткоїда однією з найбільших загроз для вирощування ріпаку в Україні та інших країнах з подібними кліматичними умовами. Тому контроль за цим шкідником є важливою частиною агротехнічних заходів для забезпечення високих урожаїв цієї культури [20, с.543].

Ріпаковий квіткоїд завдає значних пошкоджень рослинам, знищуючи дрібні бутони та пробиваючи дірки у більших. Шкідник поїдає пилок з квіток, що спричиняє їх пожовтіння, висихання та розсипання, залишаючи лише квітконіжки. Внаслідок цього зав'язь і стручки розвиваються нерівномірно. При помірному пошкодженні бутонів стручки можуть все ще з'являтися, але вони часто деформуються, скручуються і не набухають, що суттєво знижує врожайність.

Ріпакові квіткоїди зимують в верхньому шарі ґрунту, під залишками деревини та гумусу, на краях лісів, лісопосадках, схилах і інших вологих місцях. Їм підходять помірно вологі умови лісових і чагарникових територій, що створює оптимальні умови для їхнього розвитку. Коли температура повітря досягає +10-12 °С навесні, на поля ріпаку виходять перші жуки. За температури понад +15 °С спостерігається масовий переліт шкідників на поля, починаючи з їхніх країв. У теплу та сонячну погоду вони можуть швидко пересуватися по всьому полю, завдаючи ще більше шкоди. Це значно впливає на врожайність ріпаку, оскільки шкідник може швидко поширюватися. Вчасне виявлення та захист від ріпакового квіткоїда є критичними для збереження врожайності та здоров'я рослин.

Після того, як самка ріпакового квіткоїда досягає статевої зрілості і спаровується, вона відкладає від 1 до 2 яєць у нерозкриті бутони, проколюючи їх біля основи. Через 4-7 днів з яєць з'являються личинки, які починають поїдати пилок. Якщо їх кількість незначна, це, як правило, не призводить до серйозного зниження врожайності ріпаку. Розвиток личинок займає від 20 до 30 днів, залежно від температури повітря. Після цього вони залишають квітку та окуклюються в ґрунті протягом 2-4 днів. Через 10-12 днів з'являються нові жуки, які через деякий час досягають статевої зрілості на різноманітних дикорослих і культурних рослинах[26, с.278].

Ріпаковий квіткоїд завдає особливої шкоди ярим хрестоцвітним культурам, таким як ярий ріпак і гірчиця, де його популяція активно розвивається. Крім того, шкідник оселяється на інших рослинах з родини

хрестоцвітих, зокрема на рижикі посівному, лляному, суріпиці, олійній редьці та польовій. За наявності сприятливих умов для розмноження ріпакового квіткоїда, його чисельність може швидко збільшуватись, що підвищує ризик серйозних пошкоджень посівів і зниження врожайності. Вчасне виявлення шкідника та ефективний захист проти нього є ключовими для захисту врожаю та підтримки стабільних результатів.

Ріпаковий квіткоїд розвивається в одному поколінні на рік і є одним з найбільших шкідників для як озимого, так і ярого ріпаку. Найбільші втрати зазвичай трапляються на ранніх етапах вегетації, коли рослини ще слабкі та повільно ростуть до цвітіння. У цей період шкідник може завдати значних ушкоджень, оскільки його активність співпадає з уразливими стадіями розвитку ріпаку. Ярий ріпак є більш схильним до пошкоджень, оскільки на початкових етапах росту рослини не встигають зміцніти і не здатні ефективно протистояти шкідникам. В результаті цього ріпаковий квіткоїд може значно знижувати врожайність, особливо якщо не вжиті своєчасні заходи захисту проти нього.

Великий ріпаковий прихованохоботник — *Ceutorhynchus napi*. Жуки цього шкідника зимують у ґрунті. За температури повітря вище 6 °C починають з'являтися з місць зимівлі, масово вилітають за температури 9-12 °C. Рано навесні, коли впродовж 7-10 днів максимальна денна температура перевищує 9 °C тепла, самки великого ріпакового прихованохоботника відкладають яйця у верхівки молодих пагонів ріпаку. Через 7-10 днів личинки прогризають ходи всередині пагонів, спричинюючи розтріскування стебла і його вигинання у вигляді літери "S". Можуть пошкоджувати також кореневу шийку. У місця пошкодження проникає також патогенна інфекція, викликаючи ураження хворобами. Уражені хворобами рослини відстають у рості, передчасно досягають, зменшується маса насіння, значно знижується врожайність.



Рисунок 1.2 — Великий ріпаковий прихованохоботник

Блішки *Phyllotreta* найбільш шкідливі у сонячну і суху погоду. Блішки вигризають в листках отвори. Можуть пошкоджувати пагін і точку росту. За масового розмноження можуть за 2-3 дні повністю знищити сходи. Дуже шкідливим є проникнення личинок у черешки, стебла ріпаку. У виїдені ходи проникає вода, яка при замерзанні розриває тканину. Пошкоджені рослини відстають у рості, знижують зимостійкість, дуже пошкоджені пагони ламаються. Становить загрозу для ріпаку озимого під час сходів. Знижує активність лише за низьких температур (близько 6°C тепла). Може сильно пошкоджувати посіви, аж до повного знищення. Якщо насіння перед сівбою обробляється інсектицидним протруйником, то проводити обприскування для захисту від блішок немає потреби.

Капустяна попелиця висмоктує сік із листя, стебел, черешків та стручків рослин, які внаслідок цього відстають у рості, викривляються, передчасно жовтіють, насіння випадає із стручків. Капустяна попелиця є також переносником вірусних хвороб. Найбільш поширюється в період цвітіння і досягання ріпаку. У фазі цвітіння на верхівці головного квіткового пагона, а пізніше і на бічних, з'являються колонії попелиці. Крім цього вона розміщується на листкових черешках, листках і стручках. Зазвичай попелиця поселяється на краях поля. Значну шкоду попелиця завдає лише в окремі роки, що характеризуються м'якою зимою, сухою і теплою погодою навесні.

Ріпаковий пильщик має довжину тіла 6-8 мм. Його голова та боки грудної клітки мають характерний глянцево-чорний колір, а живіт варіюється від жовтого до оранжево-жовтого відтінку. Прозорі крила з легким жовтуватим відтінком біля основи поступово темніють до переднього краю. Комаха має характерний зовнішній вигляд, що дозволяє легко ідентифікувати її серед інших шкідників.



Рисунок 1.3 — Ріпаковий пильщик

Личинка ріпакового пильщика може вирости до 18 мм у довжину. Спочатку вона має світло-сірий відтінок, який поступово змінюється на світло-зелений, а потім на темно-зелений або оксамитово-чорний. Тіло личинки має три пари грудних, сім пар черевних і одну пару задніх ніг. Боки та низ тіла пофарбовані в сірий колір. На ранніх етапах розвитку молоді несправжні гусениці прогризають отвори в листі з його внутрішнього боку, а пізніше вони повністю поїдають листкову пластинку, залишаючи лише жилки, що створює ефект скелетування.

Гусениці зимують у ґрунті, де вони формують щільні кокони, покриті часточками землі, що ускладнює їх виявлення під час агрономічних

обстежень. З настанням весни починається масове окуклення, коли гусениці перетворюються на лялечок. Самки жуків ріпакового пильщика використовують спеціальний яйцеклад для пошкодження епідермісу на нижній стороні листа, відкладаючи від 1 до 2 яєць у кожен пошкоджений розріз. Одна самка може відкласти від 50 до 300 яєць, залежно від умов навколишнього середовища та наявності корму[33, с.561].

Через 6-10 днів після відкладання яєць з них з'являються несправжні гусениці, які починають активно пошкоджувати листя. Якщо їжі на рослині стає недостатньо, вони можуть переміщатися на сусідні посіви. Розвиток гусениць триває близько трьох тижнів, після чого вони проходять чотири етапи линьки і йдуть у ґрунт, де заляльковуються на глибині 1-5 см.

У липні-серпні з'являється друге покоління шкідників, яке особливо активно пошкоджує озимий ріпак, редьку та гірчицю на етапі сходів і формування розетки листків. Така особливість життєвого циклу ріпакового пильщика вимагає постійного моніторингу та застосування спеціальних заходів захисту з ним. У разі недостатньої уваги до його активності, можна зазнати значних втрат у врожаю, оскільки цей шкідник має серйозний вплив на здоров'я та продуктивність рослин.

Окрім ріпаку, ріпаковий пильщик також завдає шкоди іншим хрестоцвітим культурам, зокрема білим і чорним гірчицям, польовому талабану та різним видам дискуранії. Несправжні гусениці цього шкідника активно пошкоджують як озимий, так і ярий ріпак, що спричиняє значні ушкодження на рослинах. Найбільша шкода відбувається в осінній період, коли тепло і суха погода сприяють розвитку пильщика, що може призвести до істотних втрат урожаю.

1.3. Системи захисту озимого ріпаку від шкідників

Ріпак зазнає ушкоджень від близько п'ятдесяти видів фітофагів, які при масовому розмноженні можуть значно знизити як кількість, так і якість врожаю, а в окремих випадках навіть призвести до повної загибелі посівів.

Для ефективного захисту від шкідників застосовуються різні методи, зокрема хімічні, агротехнічні, механічні та біологічні. Однак найбільшою складністю для агропідприємств є інтеграція цих методів в одну ефективну систему управління шкідниками. Така програма повинна включати систематичний моніторинг чисельності фітофагів, прогнозування їх популяцій та ретельне вивчення їхніх біологічних циклів для точного планування заходів захисту.

Основну частину заходів (~70%) в межах програми захисту ріпаку проводять до початку посіву. Програма включає шість ключових методів, спрямованих на попередження та контроль чисельності шкідників на всіх етапах розвитку культури. Важливою складовою є дотримання агротехнічних практик, таких як правильний вибір сівозміни та обробка ґрунту, що допомагають зменшити умови для розмноження шкідників. Окрім того, інсектициди та біологічні препарати використовуються для прямого контролю за шкідниками [39, с.178].

Для ефективного захисту від шкідників важливо застосовувати комплексний підхід, що включає низку агротехнічних і хімічних заходів [30, с.256]:

- Глибокий обробіток ґрунту, що дозволяє знищити зимуючі стадії шкідника, зменшуючи кількість популяції навесні.
- Знищення бур'янів, які створюють додаткові умови для розвитку шкідників
- Дотримання сівозміни, що дозволяє перервати цикл розвитку пильщика і зменшити його чисельність на полях, створюючи несприятливі умови для шкідника.

- Знищення або закапування рослинних залишків в ґрунт, щоб зменшити кількість яєць та лялечок шкідників, що зимують у залишках.
- Хімічна обробка посівів інсектицидами, яка є ефективним заходом на етапі боротьби з несправжніми гусеницями, знижуючи чисельність шкідника та запобігаючи його розмноженню.

Застосування цих комплексних заходів дозволяє значно знизити вплив шкідників на врожай, зменшити ризик розвитку і забезпечити стабільність врожайності. Важливо також проводити регулярний моніторинг полів для своєчасного виявлення шкідника та застосування необхідних методів захисту.

Застосування комплексного підходу дозволяє значно знизити шкоду від фітофагів, покращити здоров'я посівів, підвищити врожайність та якість ріпаку, що в свою чергу позитивно впливає на економічну ефективність виробництва.

Для захисту від ріпакового квіткоїда використовуються кілька ефективних заходів. По-перше, стимулювання росту ріпаку, оскільки активне зростання цієї культури може скоротити тривалість вегетаційної фази, що допомагає зменшити шкоду від шкідника. Рекомендується сіяти білу гірчицю, яка цвіте раніше за ріпак, що дозволяє зібрати шкідників на краю поля до того, як вони почнуть атакувати основні посіви. Третій захід передбачає обробку ріпаку інсектицидами на початкових етапах бутонізації, з подальшими повторними обробками за необхідності для зниження популяції шкідників. Крім того, у посушливих умовах, враховуючи восковий наліт на листках ріпаку, до робочого розчину інсектицидів додаються поверхнево-активні речовини для покращення адгезії та проникнення препарату. Для профілактики резистентності у шкідників до інсектицидів рекомендується використовувати препарати з різних хімічних груп та з різними механізмами дії. Важливо також проводити моніторинг масового лету жуків за допомогою жовтих пасток-чашок, що дає змогу своєчасно реагувати на збільшення чисельності шкідників. Крім того, регулярний контроль посівів ріпаку на наявність пошкоджень жуками необхідно здійснювати з початку фази

бутонізації до початку цвітіння (ВВСН 51-59), підраховуючи жуків шляхом струшування їх з бутонів та квіток основного стебла в контейнер для подальшого обліку їх кількості.

Таким чином, комплексний підхід захисту від ріпакового квіткоїда, який включає агротехнічні, хімічні та біологічні методи, дає можливість ефективно знижувати шкоду від цього шкідника і забезпечувати стабільний врожай ріпаку.

Тому важливо вчасно обприскати посіви навесні, ще до появи квіткоїда, для захисту від ушкодження великим ріпаковим прихованохоботником. У перші весняні дні для захисту від прихованохоботника застосовують жовті чашки-принади, заповнені багатим на глюкозинолат ріпаковим шротом (у чайних пакетиках). Міняти мішечок з ріпаковим шротом треба щотижня. Після подолання порогу шкідливості (10 жуків за три дні) обов'язково потрібно застосувати інсектицид.

На ріпаковому пильщику паразитують кілька видів ентомофагів, серед яких *Perilampus italicus* Fabr., *P. splendidus* Darm., *Cleptus semiaratus* L. та *Monoblastus brachyacanthus* Gmel. з родини Ichneumonidae. Ці паразити активно заражають личинок пильщика, що дозволяє знижувати чисельність шкідника до 87-90% [39-40].

Що стосується ріпакового квіткоїда, на ньому також можуть паразитувати різноманітні ентомофаги, які значно зменшують чисельність цього шкідника. До них відносяться паразитичні оси, що спеціалізуються на знищенні личинок та лялечок квіткоїда. Біологічний контроль, включаючи використання природних ворогів, є ефективним інструментом у боротьбі з шкідниками і може значно обмежити їх популяцію.

Малашка бронзова (*Malachius aeneus*) — комаха довжиною до 0,7 см, представник родини, що налічує близько 20 видів в Європі. Вона широко поширена на луках, в річкових долинах та інших вологих місцях. Ця комаха є всеїдною, і в її раціон входять пилкові зерна, дрібні комахи, а також несправжні гусениці ріпакового пильщика та попелиці. Така їжа робить

малашку важливим природним ворогом сільськогосподарських шкідників, сприяючи біологічному контролю популяцій шкідливих видів.

Крім того, її харчова звичка допомагає знижувати використання пестицидів у сільському господарстві, що позитивно впливає на навколишнє середовище.

Божа корівка (*Coccinella Latreille*) — маленька комаха довжиною від 5 до 8 мм, що має яскраво-червоні надкрилки з трьома чорними крапками з кожного боку та однією чорною крапкою в центрі спини. Його можна зустріти в різноманітних середовищах, таких як луки, сади, поля та ліси, де комаха активно харчується шкідниками [45, с.576].

Дорослі особини та личинки сонечка поїдають різних шкідників, зокрема несправжніх гусениць ріпакового пильщика, попелиць та інших м'якотілих комах. Це робить сонечок важливими біологічними контролерами, що допомагають зменшити популяцію шкідливих комах, які шкодять сільськогосподарським культурам.

Розділ 2

УМОВИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Характеристика території та умов вирощування озимого ріпаку

Господарство ПАП «Агроінвест» розташоване в с/мт Козова, Тернопільського району Тернопільської області, яка знаходиться в зоні лісостепу України.

Господарство ПАП «Агроінвест» зосереджує свою діяльність на різних аспектах сільського господарства.

Це включає в себе:

1. Вирощування рослинної продукції. Господарство займається вирощуванням зернових та зернобобових культур, а також вирощуванням олійних культур. Це дозволяє виробляти сировину для різних продуктів та забезпечувати потреби на ринку продукції.
2. Тваринництво. Господарство також займається свиней. Це може бути важливим джерелом м'ясної продукції.

Таблиця 2.1 — Структура посівів та розподіл угідь на території ПАП «Агроінвест» у 2023 р.

Сільськогосподарські угіддя та назва господарських груп культур	Площа, га	Частка, % від усієї території	Частка, % від сільськогосподарських угідь (рілля)
1. Вся територія господарства	1200,00	100,0	-
2. Сільськогосподарські угіддя (рілля)	1185,00	98,75	100,0
3. Ліси, чагарники	2,00	0,17	0,17
4. Під дорогами, будівлями, водоймами	8,00	0,67	0,67

5. Багаторічні плодові насадження та ягідники	3,00	0,25	0,25
6. Природні луки і пасовища	2,00	0,17	0,17
Групи культур	Площа, га	Частка, % від усієї території	Частка, % від сільськогосподарських угідь (ріллі)
Зернові і зернобобові	670,00	55,83	56,54
Технічні просапні (соняшник)	250,00	20,83	21,10
Технічні просапні (ріпак)	265,00	22,08	22,36
Рослинництво ,площі та урожайність.			
Культура	Площа, га	Урожайність, т/га	
Пшениця озима	250,00	4,8	
Ячмінь ярий	200,00	2,0	
Соняшник	250,00	2,4	
Соя	220	3,0	
Ріпак озимий	265,00	3,3	
Додаткові показники			
Показник		Значення	
Продуктивність праці, грн/працівника		210,500.0	
Рівень рентабельності, %		82,3	

Таблиця 2.2 — Структура посівів та розподіл угідь на території ПАП «Агроінвест» у 2024 р.

Групи культур	Площа, га	Частка, % від усієї території	Частка, % від сільськогосподарських угідь (ріллі)
Зернові і зернобобові	715,00	60,33	59,58
Технічні просапні (соняшник)	220,00	18,56	18,3
Технічні просапні (ріпак)	250,00	21,9	20,83
Рослинництво ,площі та урожайність.			
Культура	Площа, га	Урожайність, т/га	
Пшениця озима	265,00	4,9	
Ячмінь ярий	250,00	2,2	
Соняшник	220,00	2,5	
Соя	200,00	2,9	
Ріпак озимий	250,00	3,5	
Додаткові показники			
Показник		Значення	
Продуктивність праці, грн/працівника		216,700.0	
Рівень рентабельності, %		83,4	

Схема польової сівозміни де проводилися дослідження 2023-2024 рр.:

- | | | | |
|------------------|-------|-----------------|-------|
| 1. Соя | 220га | 1.Озима пшениця | 265га |
| 2. Пшениця озима | 250га | 2.Соняшник | 220га |
| 3. Соняшник | 250га | 3.Ярий ячмінь | 250га |
| 4. Ячмінь ярий | 200га | 4.Соя | 200га |
| 5. Ріпак озимий | 265га | 5. Ріпак озимий | 250га |

План польової сівозміни на території ПАП «Агроінвест» включає вирощування таких культур: озимої пшениці, ярого ячменю, озимого ріпаку,

соняшнику, сої та сидеральних культур. Озима пшениця є основною зерною культурою, яка забезпечує збагачення ґрунту азотофіксуючими залишками. Ячмінь ярий покращує структуру ґрунту та створює сприятливі умови для посіву наступних культур. Озимий ріпак виконує роль важливої технічної культури, що використовується для отримання харчових і технічних олій, водночас сприяючи покращенню структури ґрунту і слугуючи хорошим попередником для зернових. Соняшник є високорентабельною культурою, але потребує ретельного планування, щоб уникнути деградації ґрунту. Соя, як бобова культура, є чудовим попередником для всіх культур сівозміни. Залишаючи в ґрунті після збирання добре розвинену кореневу систему з бульбочковими бактеріями, вона сприяє накопиченню азоту (60-80 кг/га), поліпшенню структури і родючості ґрунту. Сидеральні культури, такі як люцерна або гірчиця, висіваються в проміжних періодах для відновлення родючості та покращення структури ґрунту.

2.2 Аналіз погодних (метеорологічних) умов років проведення досліджень

У 2023-2024 роках метеорологічні умови в господарстві ПАП «Агроінвест» (таблиця 2,3) загалом були сприятливими для сільськогосподарської діяльності, проте в окремі періоди вимагали адаптаційних заходів.

Зимовий період характеризувався м'яким температурним режимом із середніми значеннями, що перевищували багаторічну норму, наприклад, у лютому температура сягала $-0,3^{\circ}\text{C}$ проти звичних -5°C . Це створило сприятливі умови для перезимівлі озимих культур. Весна розпочалася з теплішого, ніж зазвичай, березня ($+2^{\circ}\text{C}$ проти норми 0°C), що прискорило весняні процеси. Травень також відзначався вищими температурами ($+16^{\circ}\text{C}$ замість $+14^{\circ}\text{C}$), що сприяло активній вегетації рослин.

Таблиця 2.3 — Таблиця метеорологічних показників для смт Козова, Тернопільська область.

Місяць	Температура 2023 (°C)	Температура 2024 (°C)	Середня багаторічна температура (°C)	Опади 2023 (мм)	Опади 2024 (мм)	Середня багаторічна кількість опадів (мм)
Січень	-4,0	-5,0	-6,0	48	52	40
Лютий	-3,5	-2,5	-5,0	28	32	35
Березень	2,0	1,5	0,0	24	26	40
Квітень	9,0	8,5	8,0	58	60	50
Травень	15,5	16,5	14,0	30	34	60
Червень	21,0	22,0	18,0	34	36	65
Липень	22,5	23,5	20,0	62	58	70
Серпень	21,8	22,2	19,0	56	54	65
Вересень	17,5	18,5	15,0	14	16	40
Жовтень	9,5	10,5	8,0	28	32	35
Листопад	5,0	5,5	2,0	42	38	30
Грудень	-2,0	-1,5	-4,0	46	44	45

Літній період був дуже теплим, особливо червень (+21,5°C проти норми +18°C), що забезпечило достатнє накопичення тепла для дозрівання культур. Температури липня та серпня залишалися високими (23°C і 22°C відповідно). Осінь продовжила тенденцію підвищених температур, особливо у вересні (+18°C проти звичних +15°C), що створило сприятливі умови для розвитку пізніх культур і активного куціння озимих.

Щодо рівня опадів, то зимові місяці мали близькі до норми показники, що забезпечило поступове формування запасів вологи в ґрунті. У весняний

період квітень показав надлишок опадів (59 мм, на 48% більше норми), тоді як травень характеризувався їх дефіцитом (32 мм, лише 62% від норми), що могло негативно вплинути на окремі культури. Літо виявилось сухим: червень і серпень мали значний дефіцит опадів (35 мм і 55 мм проти норм 65 мм), що могло вимагати додаткового зрошення. Липень був найбільш близьким до норми (60 мм проти 70 мм). Осінь розпочалася з вересня, який мав лише 37% норми опадів (15 мм), що ускладнювало підготовку ґрунту для посіву. У жовтні та листопаді ситуація стабілізувалася, і кількість опадів наблизилася до багаторічних значень, що позитивно вплинуло на проростання озимих.

До позитивних аспектів можна віднести високу температуру зимового періоду, яка зменшила ризики вимерзання озимих культур, теплу весну, що сприяла ранньому старту вегетації, та тепле літо, яке забезпечило швидке дозрівання культур. Водночас дефіцит опадів у травні, червні, серпні та вересні міг негативно вплинути на врожайність через недостатнє зволоження ґрунту. Для мінімізації впливу таких умов рекомендується активне використання зрошувальних систем, особливо в критичні місяці, та вирощування посухостійких сортів культур.

2.3 Опис ґрунту дослідної ділянки

Ґрунтово-кліматичні умови відіграють вирішальну роль у забезпеченні успішного вирощування сільськогосподарських культур, зокрема озимого ріпаку. Територія господарства ПАП «Агроінвест» у смт Козова, розташованого в лісостеповій зоні України, має низку сприятливих ґрунтових характеристик, що позитивно впливають на продуктивність цієї культури. Дослідження ґрунтів було здійснено із застосуванням стандартних методик агрохімічного аналізу, що включали оцінку пористості, вологості, вмісту гумусу, механічного складу, глибини гумусного горизонту, рівня кислотності (рН) ґрунтового розчину, а також концентрацій азоту та фосфору. Загальна площа земель господарства становить 1200 га.

Ґрунти даного регіону переважно представлені чорноземами типового лісостепоного формування із середньо суглинистим механічним складом, що забезпечує високу водопроникність і водоутримувальну здатність. Це особливо важливо для культури озимого ріпаку, яка чутлива до оптимального водного балансу. Пористість ґрунтів у середньому становить 48-52%, що відповідає оптимальному рівню для аерації та розвитку кореневої системи. Питома маса ґрунтів дорівнює 1.65 г/см^3 , а щільність складення коливається в межах $2.2\text{-}2.4 \text{ г/см}^3$, що вказує на високий рівень структурованості та добрі умови для росту рослин.

Середній рівень вологості ґрунту в період вегетації варіюється від 20 до 25%, що зазвичай забезпечує достатню кількість води для нормального росту ріпаку. Однак у посушливі роки може знадобитися впровадження додаткових систем зрошення. Гумусний горизонт має глибину 30-40 см, а вміст гумусу становить 4.5-5.2%, що свідчить про високу родючість ґрунту і його здатність підтримувати тривале вирощування культур із високою продуктивністю.

Хімічні показники ґрунту також є оптимальними для вирощування озимого ріпаку. Реакція ґрунтового розчину (рН) коливається в межах 6,5-7,0, що вважається слабко кислим до нейтрального показника і є найкращим для засвоєння основних елементів живлення. Вміст азоту у ґрунті становить 60-80 мг/кг, а фосфору – 20-30 мг/кг, що забезпечує середній рівень забезпеченості елементами живлення для ріпаку. Рівень ґрунтових вод знаходиться на глибині понад 2 метри, що виключає ризик перезволоження і створює сприятливі умови для нормального розвитку кореневої системи.

Таким чином, ґрунти господарства "ПАП Агроінвест" у смт Козова характеризуються високою придатністю для вирощування озимого ріпаку, завдяки їхньому механічному складу, високому вмісту гумусу, оптимальній кислотності та добрій аерації. Для подальшого підвищення продуктивності рекомендується проводити регулярний моніторинг агрохімічних показників

ґрунтів, а також застосовувати збалансоване внесення азотно-фосфорних добрив залежно від потреб культури.

Дослід закладали на чорноземі типовому(табл. 2.4)

Таблиця 2.4 — Агрохімічні показники ґрунту дослідної ділянки ПАП «Агроінвест»

Показник	Значення	Одиниця виміру
Реакція ґрунтового розчину (рН)	6.5-7.0	-
Вміст гумусу	4.5-5.2	%
Вміст азоту	60-80	мг/кг ґрунту
Вміст фосфору	20-30	мг/кг ґрунту
Механічний склад ґрунту	Середньосуглинковий	-
Щільність ґрунту	1.2-1.4	г/см ³
Пористість	48-52	%
Глибина гумусного горизонту	30-40	см
Питома маса ґрунту	2.65	г/см ³
Вологість ґрунту	20-25	%
Глибина залягання ґрунтових вод	> 2 м	м

Ця таблиця містить основні агрохімічні показники ґрунтів, що були зафіксовані на дослідній ділянці ПАП «Агроінвест». Всі значення можуть варіюватися залежно від конкретних умов і сезонних змін.

2.4. Методи дослідження ефективності інсектицидів

Дослідження проводилось у ПАП «Агроінвест» в с.мт. Козова Тернопільського району, Тернопільської області в 2023-2024 рр. на гібриді СИ «Анабелла», група стиглості — середньопізній.

Основні характеристики

- Гібрид із надзвичайно високим потенціалом урожайності.
- Відзначається чудовою зимостійкістю та стійкістю до фомозу.
- Середньо рослий із високою здатністю протистояти виляганню.
- Висота рослин становить 160–170 см залежно від рівня волого забезпечення.

-Має уповільнений ріст на початкових етапах розвитку.

-Навесні характеризується помірно-інтенсивним темпом розвитку.

Агрономічні характеристики СИ «Анабелла»

Рекомендації з вирощування:

Оптимальна норма висіву — 450–600 тис. насінин/га залежно від строків посіву.

Завдяки повільному осінньому росту підходить для ранніх строків сівби.

Рекомендований для вирощування в усіх регіонах України, придатних для вирощування ріпаку.



Рисунок 2.1 — Гібрид ріпаку СИ Анабелла

У ПАП «Агроінвест» використовували такі інсектициди Нурел Д, Біскайя, Пленум, Коннект, Трансформ (табл. 2.5). Схема досліду наведена в табл. 2.6.

Таблиця 2.5 — Характеристика інсектицидів, які вивчали в польовому досліді за діючими речовинами

Назва препарату	Інсектицид, норма	Діюча речовина
Нурел Д 550 К.Е	0,75л/га	хлорпирифос,500г/л ципенрметрин,50г/л
Біскайя 240 О.Д.	0.5л/га	тіаклоприд — 240 г/л
Пленум 50 В.Г.	0,25л/га	Піметрозин,500г/кг
Трансформ 500 В.Г.	0,36л/га	сульфоксафлор (), 500 г/кг
Карате Зеон 050 МК.С.	0,2 л/га	50 г/л Лямбда–цигалотрин
Коннект 112,5 К.С.	0,45л/га	імідаклоприд, 100 г/л, бета- цифлутрин, 12,5 г/л

Таблиця 2.6 — Схема внесення інсектицидів у досліджуваних системах захисту ріпаку озимого від шкідників

№ варіанта	ВВСН-11	ВВСН-39	ВВСН-59
1	Контроль (вода)	Контроль (вода)	Контроль (вода)
3	Карате Зеон 050 МК.С.	Трансформ 500 В.Г.	Біскайя 240 О.Д.
2	Нурел Д 550 К.Е	Коннект 112,5 К.С	Пленум 50 В.Г. +Біскайя 240 О.Д.

У досліді випробовували триразову систему обприскування посівів ріпаку озимого інсектицидами: у фазу ВВСН 11, у фазу ВВСН 39 та фазу ВВСН 59.

Нурел Д 550 К.Е має унікальні властивості, оскільки поєднує інсектицидну та акарицидну дію. На ріпаку використовується проти таких шкідників як попелиці, блішки, квіткоїди, прихованохоботники. Завдяки паровій фазі здатен контролювати шкідників навіть у важкодоступних місцях.

Інсектицид Нурел Д спричиняє параліч нервової системи комах, що призводить до їх загибелі. Його дія починається при прямому контакті з комахою, через потрапляння в шлунок або проникнення парів у трахеї шкідників.. Період захисної дії триває від 14 до 21 дня після обробки.

Біскайя 240 О.Д. викликає постійне збудження нервової системи комах, що призводить до судом і, як наслідок, до їх загибелі.

Препарат проявляє контактну дію, ефективно впливаючи при безпосередньому контакті зі шкідниками, а також кишкову системну дію, знищуючи їх під час поїдання оброблених рослин або висмоктування соку сисними шкідниками.

Трансламінарна дія: після потрапляння на поверхню рослини діюча речовина поступово розчиняється в олійній плівці, проникаючи через восковий шар у тканини рослини за допомогою спеціальної речовини.

Системна дія: діюча речовина здатна пересуватися по судинах рослини у висхідному напрямку, забезпечуючи захист навіть нових частин рослини.

Спектр дії препарату: ріпаковий квіткоїд та хрестоцвіті блішки.
Максимальна кількість обробок: 2

Інсектицид Пленум 50 В.Г. ,представляє новий клас інсектицидів з унікальним механізмом дії, що запобігає розвитку стійкості до інших хімічних груп. Ефективний проти популяцій шкідників, стійких до піретроїдів та неонікотиноїдів. Чинить відлякувальну дію на жуків ріпакового квіткоїда, захищаючи посіви від заселення. Знищує шкідників на ранніх стадіях їх появи, якщо застосовується під час обробки бутонів до їх розкриття, що сприяє

збереженню майбутнього врожаю. Відзначається високою термостабільністю, забезпечуючи ефективність навіть за високих денних температур. Спектр дії препарату: ріпаковий квіткоїд

Трансформ™ 500 В.Г. – це новий інсектицид, створений на основі нової молекули, Він є єдиним представником класу сульфоксиміни для контролю таких шкідників, як попелиці. Дія сульфоксафлору полягає у складній та унікальній взаємодії з нікотиновими ацетилхоліновими рецепторами комах (nAChR), що принципово відрізняє його від неонікотиноїдів. Трансформ™ 500 В.Г. контролює цільових шкідників шляхом контактної дії та при потраплянні в їхній організм разом із соком обробленої рослини. Препарат характеризується системною та трансламінарною дією, що дає змогу контролювати шкідників, які перебувають переважно на нижньому боці листків. Тривалість дії інсектициду становить у середньому 14 днів після обробки і залежить від норми.

Карате Зеон 050 МК.С. має контактну-шлункову дію, спрямовану на блокування нервових каналів у шкідників, що призводить до їх швидкої загибелі. Завдяки Зеон-технології мікрокапсуляції препарат має низку переваг: полімерні капсули забезпечують його безпечність для користувачів, підвищують фото стабільність і продовжують термін захисту до 7–8 днів.

Спектр дії: хрестоцвіті блішки, ріпаковий квіткоїд, білани, клопи, попелиці.

Обліки шкідників у посівах ріпаку проводились згідно методик, наведених С. О. Трибелем зі співавторами [28]. Обліки проводили перед обприскуванням досліджуваними препаратами і через 7, 14 днів після обприскування.

$$B = \frac{\sum(a \cdot b)}{n},$$

- де $\sum(a \cdot b)$ – сума добутків кількості рослин на відповідний бал пошкодження;
- n – загальна кількість рослин у пробі.

Розміщення ділянок у досліді було рандомізоване, площа дослідної ділянки становила 50 квадратних метрів, а кількість повторень — 4. Відстань між дослідними ділянками була 0,5 м. Захисна смуга була на відстані 5 метрів. Згідно з методичними рекомендаціями щодо дослідження ефективності інсектицидів, технічну ефективність препаратів розраховували за формулою:

$$E_d = \frac{100 (P_k - P_d)}{P_k},$$

де E_d – ефективність дії препарату, %;

P_k – щільність комах до обробки, екз./м²

P_d – щільність комах після обробки, екз./м²

Облік ріпакового пильщика (імаго, личинки). На кожній пробній ділянці розміром 50 x 50 см (0,25 м²) підраховують чисельність личинок, число рослин (із них пошкоджених) і листків (із них пошкоджених). Число проб — 10. (Таблиця 2.7)

Облік на прихованохоботників. На кожній ділянці вибирали 20 рандомних рослин, їх акуратно зрізали і в лабораторії підраховували кількість шкідника.

Ступінь пошкодженості рослин шкідниками з гризучим ротовим апаратом (блішки) виражали за шестибальною шкалою. Облік чисельності жуків — шляхом підрахунку їх на 5 рослинах у 10 місцях (табл. 2.7).

Заселеність рослин попелицями розраховували за відповідною 6-бальною шкалою (табл. 2.8).

При обліку ріпакового квіткоїда, на кожній ділянці вибирали не менше 20 рослин, заселених жуками або личинками. Рослини етикували. До обприскування підраховували загальне число бутонів і квіток і підраховували кількість шкідника.

Таблиця 2.7 — Шкала пошкодженості рослин ріпаковим пильщиком та блішками

Бал	Ступінь пошкодження	Пошкоджено поверхні рослин, %
0	Відсутнє	Непошкоджені рослини
1	Слабке	1-5
2	Помітне	6-25
3	Середнє	26-50
4	Сильне	51-75
5	Дуже сильне	76-100

Таблиця 2.8 — Шкала заселеності рослин попелицями

Бал	Ступінь пошкодження	Щільність попелиць та ознаки прояву шкідливості
0	Відсутнє	Не заселені рослини
1	Слабке	Поодинокі особини, або невелика колонія (3- 5 екз./рослину) на окремих листках
2	Помітне	Колонія (10-15 екз./рослину),заселено 5-25%листякової поверхні
3	Середнє	Кілька колоній (20-30 екз./рослину) ,заселено 26-50% листкової поверхні
4	Сильне	Кілька колоній (30-50 екз./рослину), заселено 51-75% листкової поверхні
5	Дуже сильне	Уся рослина заселена шкідником, в'яне, засихає

2.5. Агротехніка вирощування ріпаку озимого на дослідних ділянках

У ході експерименту щодо вивчення ефективності систем обприскування озимого ріпаку інсектицидами були виконані наступні агротехнічні заходи. Після збору озимої пшениці, яка слугувала попередником для озимого ріпаку, поле було зоране плугом Lemken на глибину 25 см. Через

20-25 днів після оранки проводили передпосівний обробіток ґрунту (культивуацію) на 3-5 см для формування дрібногрудкуватої структури було проведено Європаком. Мінеральні добрива в нормі N40 кг/д.р. вносили восени перед оранкою, а навесні підживлювали посіви.

Сівба здійснювалась 15 серпня сівалкою Horsh із нормою висіву 600 тис. насінин на гектар Одним із ключових факторів забезпечення високої врожайності ріпаку є боротьба з бур'янами. Для захисту від них використовували ґрунтовий гербіцид Дуал Голд 960 К.Е(960 г/л S-метолахлору)із нормою витрати 1,6 л/га та об'ємом робочого розчину 150 л/га. Потім застосовували грамініцид Кайман 60+120 К.Е(хизалофоп-п-етил, 60 г/л клетодим, 120 г/л) в нормі 1,5 л/га + фунгіцид Фолікур 250 EW, КВ(тебуконазол, 250 г/л) в нормі 0,5 л/га. Також давали бор в нормі 0,5 л/га.

Розділ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ІНСЕКТИЦИДІВ ПРИ ВИРОЩУВАННІ РІПАКУ ОЗИМОГО

3.1 Структура шкідливого ентомокомплексу ріпаку озимого

Дослідження проводили в умовах 2023-2024 рр. на гібриді ріпаку озимого СИ Анабелла в умовах ПАП «Агроінвест» Тернопільського району Тернопільської області. Погодні умови років досліджень характеризувалися підвищеними температурами та поганим зволоженням, що вплинуло на численність і співвідношення видів у структурі шкідливого ентомокомплексу ріпаку. Структуру шкідливих видів ріпаку озимого визначали під час останнього обліку шкідників на контрольному варіанті, де інсектициди не застосовували (рис. 3.1).

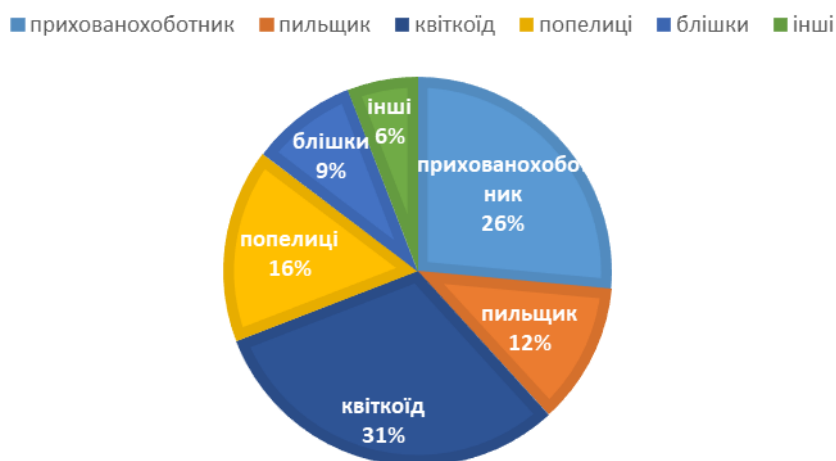


Рисунок 3.1 — Структура шкідливого ентомокомплексу ріпаку озимого (гібрид СИ Анабелла, ПАП «Агроінвест», 2023–2024 рр.).

Як бачимо з рис. 3.1, найчастіше в посівах ріпаку озимого в досліді зустрічалися ріпаковий квіткоїд та прихованохоботники, частка яких у структурі шкідливого ентомокомплексу становила 31% та 26%, відповідно.

Дещо меншою була чисельність пильщика, попелиць та блішок, частка яких становила 9–16%. Інші види шкідників зустрічалися з частотою 6%.

Таким чином, в умовах ПАП «Агроінвест» Тернопільського району Тернопільської області в 2023–2024 рр. в посівах ріпаку озимого зустрічалися прихованохоботники, ріпаковий пильщик, хрестоцвіті блішки, попелиці, ріпаковий квіткоїд з найбільшими частками в структурі шкідників у квіткоїда та прихованохоботників.

3.2 Вплив інсектицидів на чисельність шкідників ріпаку озимого

Перший облік, проведений перед застосуванням хімічної обробки рослин у фазу ВВСН 11, виявив пошкодженість рослин пильщиком в усіх варіантах досліду. На ділянках досліду середня кількість личинок (несправжніх гусениць) ріпакового пильщика становила 7,2 екз./м² (табл. 3.1).

Таблиця 3.1 — Вплив інсектицидів на заселеність ріпаку озимого ріпаковим пильщиком (екз./м²) (обприскування у фазу ВВСН-11, ПАП «Агроінвест», 2023-2024 рр.)

Варіант		Кількість, екз/м ²		
№ з/п	препарат	до обприскування	через 7 днів	через 14 днів
1	Вода(контроль)	7,2	8,4	9,6
2	Карате Зеон 050 МК.С.	7,4	3,5	3,1
3	Нурел Д 550 К.Е	7,1	2,6	3,4

Наступний облік, проведений через 7 днів після обприскування, виявив збільшення кількості шкідника лише в контрольному варіанті, де обприскування проводилося водою. Кількість ріпакового пильщика у даному

варіанті склала 8,4 екз./м², тоді як у варіантах із застосуванням інсектицидів кількість становила 3,5 екз/м² та 2,6 екз./м².

Наступний облік, проводили через 14 днів після обприскування. На контролі було виявлено 9,6 екз/м², тоді як у варіантах із застосуванням інсектицидів кількість становила 3,1 екз/м² та 3,4 екз/м².

Таким чином, досліджувані інсектициди в умовах ПАП «Агроінвест» Тернопільського району Тернопільської області в 2023-2024 рр. зменшили численність ріпакового пильщика у 2,8-3,1 рази, порівняно з контролем.

Перший облік, проведений перед застосуванням хімічної обробки рослин у фазу ВВСН 39, виявив пошкодженість рослин прихованохоботниками в усіх варіантах досліді (табл. 3.2). На контрольних ділянках середня кількість шкідників становила 10,5 екз./м².

Таблиця 3.2 — Вплив інсектицидів на заселеність посіву ріпаковими прихованохоботниками (екз./м²) в досліді (обприскування у фазу ВВСН-39, ПАП «Агроінвест», 2023-2024 рр.)

Варіант		Кількість екз./м ²		
№ з/п	препарат	до обприскування	через 7днів	через 14 днів
1	Контроль(Вода)	4,6	11,4	15,4
2	Трансформ 500 В.Г.	4,6	4,1	5,5
3	Коннект 112,5 К.С	4,1	2,5	3,4

Наступний облік, проведений через 7 днів після обприскування, виявив збільшення кількості шкідників лише в контрольному варіанті, де обприскування проводилося водою. Кількість прихованохоботників у даному варіанті склала 11,4 екз./м², тоді як у варіантах із застосуванням інсектицидів кількість становила 4,1 екз/м² та 2,5 екз/м².

Наступний облік проводили через 14 днів після обприскування. На контролі було виявлено 15,4 екз/м², тоді як у варіантах із застосуванням інсектицидів кількість становила 5,5екз/м² та 3,4 екз/м².

Таким чином, досліджувані інсектициди в умовах ПАП «Агроінвест» Тернопільського району Тернопільської області у 2023-2024 рр. зменшили численність ріпакових прихованохоботників у 2,8 та 4,5 рази порівняно з контролем.

Чисельність попелиць оцінювали за 6-бальною шкалою (див. табл. 2.8) перед обробкою рослин у фазі ВВСН-39, а також через 7, 14 і день після обприскування (табл. 3.3)

Таблиця 3.3 — Вплив інсектицидів на заселеність ріпаку озимого попелицями в досліді (обприскування у фазу ВВСН-39, ПАП «Агроінвест», 2023-2024 рр.)

Варіант		Ступінь заселеності рослин, бал		
№ з/п	Препарат	до обприскування	через 7днів	через 14 днів
1	Контроль(Вода)	1,6	2,4	3,5
2	Трансформ 500 В.Г.	1,4	0,5	0,9
3	Коннект 112,5 К.С	1,4	0,7	1,0

Перед обробкою рослин рівень заселеності попелицями в усіх варіантах досліді становив від 1,4 до 1,6 бала. Застосування інсектицидів дозволило зменшити цей показник через 7 днів до 0,5 бала у варіанті з обприскуванням інсектициду Трансформ 500 В.Г. а також до 0,7 бала у варіанті з використанням препарату Коннект 112,5 К.С. У контрольному варіанті рівень заселеності попелицями зріс до 2,4 бала.

Подальші спостереження показали поступове збільшення чисельності шкідників у контрольному варіанті до 3,5 бала. У варіантах з використанням

інсектицидів рівень заселеності не перевищував 1 бал, причому найнижчим цей показник був у варіанті з препаратами Коннект 112,5 К.С

Таким чином, застосування інсектицидів на озимому ріпаку гібриду СИ Анабелла в умовах ПАП «Агроінвест» Тернопільського району, Тернопільської області в 2023–2024 рр. дало змогу значно зменшити чисельність злакових попелиць порівняно з контрольним варіантом.

Облік чисельності блішок проводився перед застосуванням інсектицидів, а також через 7, 14 день після обробки. Оцінювання рівня пошкодженості рослин здійснювалося за 6-бальною шкалою (табл. 2.7). Результати досліджень наведено в таблиці 3.4.

Таблиця 3.4 — Вплив інсектицидів на пошкодженість ріпаку озимого блішками в досліді (обприскування у фазу ВВСН-39, ПАП «Агроінвест», 2023-2024 рр.)

Варіант		Ступінь пошкодженості рослин, бал		
№	Препарат	до обприскування	через 7днів	через 14 днів
1	Контроль(Вода)	0.7	1.5	2,9
2	Трансформ 500 В.Г.	0.6	0,6	1,3
3	Коннект 112,5 К.С	0.7	0.4	0,7

Перший облік, проведений до обприскування, показав, що пошкодженість рослин у всіх варіантах досліді становила 0,6–0,7 бала. Під час обліку, проведеного через 7 днів після обробки, було зафіксовано збільшення пошкодженості лише в контрольному варіанті (обробленому водою), де показник досяг 1,5 бала. У варіантах із застосуванням Трансформ 500 В.Г. рівень пошкодженості становив 0,6 бала, а при використанні Коннект 112,5 К.С 0.4 бала

Наступні обліки через 14 днів засвідчили значне зростання пошкодженості рослин у контрольному варіанті та помітно повільніше

збільшення цього показника у варіантах із застосуванням пестицидів. На момент останнього обліку пошкодженість рослин у контрольному варіанті досягла 2,9 бала, тоді як у варіантах із застосуванням інсектицидів вона не перевищувала 1,3 бала.

Таким чином досліджувані інсектициди в умовах ПАП «Агроінвест» Тернопільського району Тернопільської області у 2023-2024 рр. зменшили численність блішок у 2,2–4,1 рази, порівняно з контролем.

Перший облік, проведений перед застосуванням хімічної обробки рослин виявив пошкодженість ріпаковим квіткоїдом в усіх варіантах досліді. На контрольних ділянках середня кількість імаго становила 4,1 екз./м² (табл. 3.5).

Таблиця 3.5 — Вплив інсектицидів на заселеність ріпаку озимого ріпаковим квіткоїдом в досліді (обприскування у фазу ВВСН-59, ПАП «Агроінвест», 2023-2024 рр.)

Варіант		Кількість екз/м ²		
№	Препарат	до обприскування	через 7 днів	через 14 днів
1	Контроль(Вода)	4,2	13,1	19,1
2	Біскайя 240 О.Д.	4,2	2,2	6,7
3	Біскайя 240 О.Д. +Пленум 50 В.Г.	4,1	2,0	5,7

Наступний облік, проведений через 7 днів після обприскування, виявив збільшення кількості шкідника лише в контрольному варіанті, де обприскування проводилася водою. Кількість ріпакового квіткоїда у даному варіанті склала 13.1 екз/м², тоді як у варіантах із застосуванням інсектицидів кількість становила 2,2 екз/м² та 2,0 екз/м².

Наступний облік проводили через 14 днів після обприскування. На контролі було виявлено 19,1 екз/м², тоді як у варіантах із застосуванням інсектицидів кількість становила 6,7 екз/м² та 5.7 екз/м².

Таким чином, досліджувані інсектициди в умовах ПАП «Агроінвест» Тернопільського району Тернопільської області у 2023-2024 рр. зменшили численність ріпакового квіткоїда у 2.8-2,5 рази, порівняно з контролем.

Чисельність ріпакової галиці оцінювали за 6-бальною шкалою (див. табл. 2.5) перед обробкою рослин у фазі ВВСН-59, а також через 7, 14 і день після обприскування (Таблиця. 3.6).

Таблиця 3.6 — Вплив інсектицидів на заселеність ріпаковою галицею у посіві ріпаку озимого в досліді у фазі ВВСН-59(ПАП Агроінвест, 2023-2024 рр.)

Варіант		Ступінь заселеності рослин, бал		
№ з/п	Препарат	до обприскування	через 7днів	через 14 днів
1	Контроль(Вода)	1,2	2	2,5
2	Біскайя 240 О.Д.	1,1	0,6	1,2
3	Біскайя 240 О.Д. +Пленум50 В.Г.	1,1	0.7	1,0

Перед обробкою рослин рівень заселеності ріпаковою галицею у всіх варіантах досліді становив від 1,1 до 1,2 бала. Застосування інсектицидів дозволило зменшити цей показник через 7 днів до 0,7 бала у варіанті Біскайя 240 О.Д. +Пленум50 В.Г, а також до 0,6 бала у варіанті з Біскайя 240 О.Д. У контрольному варіанті рівень заселеності попелицями зріс до 2 балів.

Подальші спостереження показали поступове збільшення чисельності шкідників у контрольному варіанті до 2,5. У варіантах з використанням інсектицидів рівень заселеності був на рівні 1.6 бала та 1.2, відповідно.

Таким чином, застосування інсектицидів на озимому ріпаку гібриду СИ Анабелла в умовах ПАП «Агроінвест» Тернопільського району Тернопільської області дало змогу значно зменшити чисельність ріпакової галиці у 2,1 та 2,5 рази відповідно порівняно з контролем

Перший облік, проведений перед застосуванням хімічної обробки рослин, виявив пошкодженість насіннєвим прихованохоботником в усіх варіантах досліду. На контрольних ділянках середня кількість імаго становила 2,4 екз./м² (табл. 3.7).

Таблиця 3.7 — Вплив інсектицидів на заселеність посіву насіннєвим прихованохоботником (екз./м²) в досліді (обприскування у фазу ВВСН-39, ПАП «Агроінвест», 2023-2024 рр.)

Варіант		Кількість екз/м ²		
№ з/п	Препарат	до обприскування	через 7 днів	через 14 днів
1	Контроль(Вода)	2,4	4,1	5,5
2	Біскайя 240 О.Д.	2,25	1,2	1,5
3	Біскайя 240 О.Д. +Пленум50 В.Г.	2,4	1,1	1,6

Наступний облік, проведений через 7 днів після обприскування, виявив збільшення кількості шкідника лише в контрольному варіанті, де обприскування проводилася водою. Кількість насіннєвого прихованохоботника у даному варіанті склала 4,1 екз/м², тоді як у варіантах із застосуванням інсектицидів кількість становила 1,2 екз/м² та 1,1 екз/м².

Наступний облік проводили через 14 днів після обприскування. На контролі було виявлено 5,5 екз/м², тоді як у варіантах із застосуванням інсектицидів кількість становила 1,5 екз/м² та 1,6 екз/м².

Таким чином, досліджувані інсектициди в умовах ПАП «Агроінвест» Тернопільського району Тернопільської області у 2023-2024 рр. зменшили

численність насіннєвого прихованохоботника у 3,6 та 3,4 рази порівняно з контролем.

Розвиток шкідників у варіантах досліду наочно наведено на рис. 3.2.

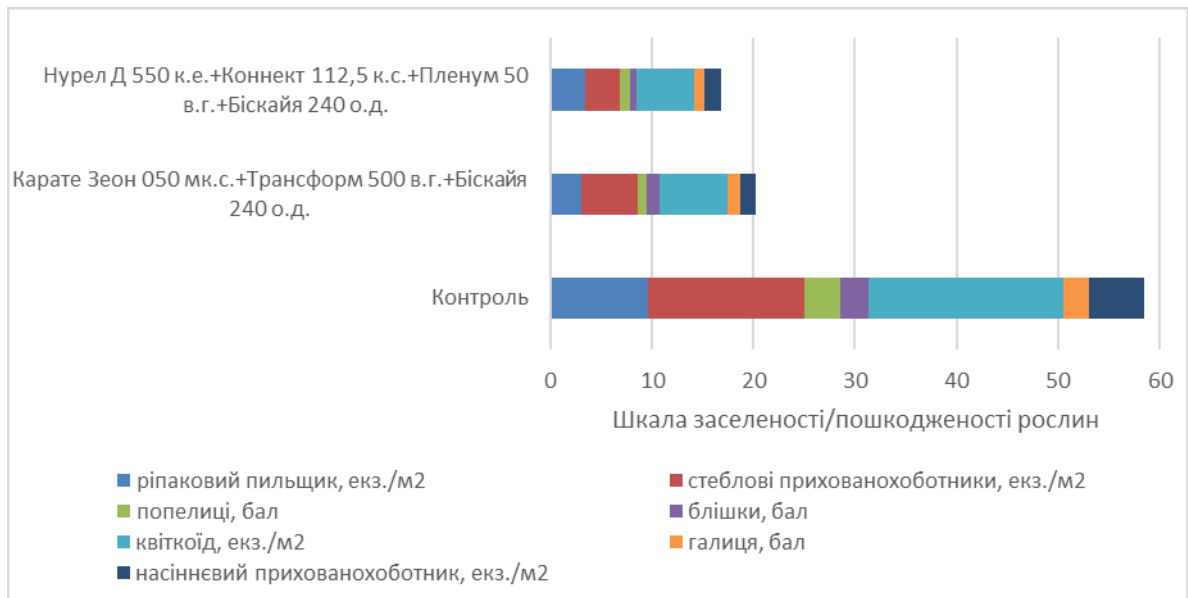


Рисунок 3.2 — Ступінь розвитку шкідників ріпаку озимого у варіантах досліду

Як бачимо, найбільша кількість фітофагів відмічалася в контролі. У варіантах із використанням інсектицидів кількість шкідників була значно меншою. При цьому найменше їх було у варіанті з використанням системи захисту, яка включала обприскування препаратами Нурел Д 550 К.Е 0,75 л/га у фазу ВВСН-11, Коннект 112,5 К.С 0,45 л/га ВВСН-39, Пленум 50 В.Г. + Біскайя 240 О.Д. 0,75 л. ВВСН-59

3.3 Технічна ефективність застосування інсектицидів у посівах ріпаку озимого

Під технічною ефективністю інсектицидів розуміють відсоткове зменшення чисельності шкідливого організму, порівняно з контрольним варіантом, яке розраховували за формулою (3), наведеною у розділі 2.

Технічна ефективність досліджуваних інсектицидів коливалась від 60% до 77,9% (табл. 3.8).

Таблиця 3.8 — Технічна ефективність інсектицидів на ріпаку озимому(гібрид СИ Анабелла, ПАП «Агроінвест», 2023-2024 рр.)

Варіант ВВСН-11.39.59	Технічна ефективність, %						
	Ріпаковий пильщик	Прихованохоботники	Попелиці	Блішки	Ріпаковий квіткоїд	Ріпакова галиця	Насіннєвий прихованохоботник
Нурел Д 550 К.Е+ Коннект 112,5 К.С+ Бакова суміш Біскайя 240 О.Д.+ Пленум 50 В.Г	66,7	77,9	71,2	75,0	76,0	60,2	71,8
Карате Зеон 050 МК.С. +Трансформ 500 В.Г.+ Біскайя 240 О.	63,3	64,1	76,1	56,8	72,4	60,2	71,8

Проти ріпакового пильщика у фазі ВВСН-11 виявився більш ефективним препарат. Нурел Д 550 К.Е порівняно з Карате Зеон 050 МК.С. Технічна ефективність даних препаратів становила 66,7% та 63,3%, відповідно.

У фазі ВВСН-39 було застосовано Трансформ 500 В.Г. та Коннект 112,5 К.С. Коннект 112,5 К.С зарекомендував себе краще проти прихованохоботника та ріпакових блішок, технічна ефективність його склала 77,9% та 75,0%, відповідно. Інсектицид Трансформ 500 В.Г продемонстрував гірші результати 64,1% та 56,8%.

Проти сисних шкідників (попелиці) Трансформ 500 В.Г. спрацював краще і технічна ефективність була 76,3%, тоді як ефективність препарату Коннект 112,5 К.С була 71,2%.

У захисті від ріпакового квіткоїда у фазі ВВСН-59 вищу технічну ефективність виявив препарати 240 О.Д. + Пленум 50 В.Г. і ефективність становила 76%, а препарат Біскайя 240 О.Д. 72,4% .

Проти ріпакової галиці у ВВСН-59 препарати показали майже однаковий результат, що становив 60% та 60,2%.

У захисті від насіннєвого прихованохоботника у ВВСН-59 препарати також показали однаковий результат — 71,9% та 71,8%.

3.4 Господарська ефективність вирощування ріпаку озимого за використання інсектицидів

Основною метою будь-яких агрономічних досліджень є розробка елементів технології вирощування, що забезпечують отримання високих і якісних врожаїв сільськогосподарських культур. У дослідженні було завдання визначити найбільш ефективні інсектициди, які гарантують максимальний захист озимого ріпаку від шкідників і сприяють досягненню найвищого рівня врожайності.

Використання даних систем обприскування рослин озимого ріпаку інсектицидами було ефективним заходом для його захисту від шкідників та дає змогу отримати високі урожаї в порівнянні із контролем. Збільшення врожайності гібриду СИ Анабелла на дослідних варіантах з інсектицидним захистом одержано завдяки своєчасній обробці пестицидами рослин, про що свідчать кращі показники 1000 насінин, на 0,4-1 г вищі від контролю. Господарська ефективність застосування різних систем захисту ріпаку від шкідників показана у табл. 3.9.

Таблиця 3.9 — Господарська ефективність систем захисту озимого ріпаку 2023-2024 рр.

Варіанти дослідів	Маса 1000 насінин	Урожайність, ц/га			+ до контро лю, ц/га
		2023	2024	Серед- ня	
Контроль (обприскування рослин водою)	3,7	23,5	24	23,75	-
Нурел Д 550 К.Е+ Коннект 112,5 К.С+ Бакова суміш Біскайя 240 О.Д.+ Пленум 50 В.Г	4,5	33,6	33,9	33,75	10
Карате Зеон 050 МК.С. +Трансформ 500 В.Г.+ Біскайя 240 О.	4,3	33,5	33,4	33,45	9,7
НІР ₀₅	-	0,41	0,51	-	-

Найнижчий показник урожайності був у контрольному варіанті. За два роки він склав 23,75 ц/га, що на 10-9,7 ц/га було нижче, ніж у варіантах з використанням інсектицидів. Маса 1000 насінин становила 3,7 г. Середня за два роки врожайність пшениці озимої у варіантах з використанням інсектицидів становила 33,75-33,45 ц/га, а маса 1000 насінин 4,5-4,3 г. Найкращу урожайність ріпаку озимого в досліді в 2023 р. показала систему захисту Нурел Д 550 К.Е + Коннект 112,5 К.С+ Біскайя 240 О.Д.+ Пленум 50 В.Г — 33,6 ц/га, а у 2024 р. підтвердила свою ефективність — 33,9 ц/га. Гірші результати показала система захисту Карате Зеон 050 МК.С. + Трансформ 500 В.Г. + Біскайя 240 О.Д, яка продемонструвала ефективність у 2023 р. 33,5 ц/га, а у 2024 р. — 33,4 ц/га.

Таким чином, застосування інсектицидів на ріпаку гібриду СИ Анабелла забезпечує достовірно вищу надбавку врожаю, порівняно з варіантом без використання інсектицидів.

3.5 Економічна та енергетична ефективність застосування інсектицидів на ріпаку озимому

Економічним критерієм якісного стану процесу інтенсифікації, суть якого полягає у вдосконаленні виробництва на основі впровадження досягнень науки і техніки та економічних методів господарювання, є приріст продукції з розрахунку на 1 га посіву і на одиницю виробничих затрат праці.

Основними економічними показниками при розрахунку ефективності вирощування будь-якої культури є собівартість 1 т продукції, прибуток на 1 га та рівень рентабельності. Визначення собівартості 1 т вирощеної продукції розраховують як частку від ділення витрат на 1 га посіву на врожайність по кожному варіанту. Це дозволяє вирахувати витрати на 1 т отриманої продукції. Для розрахунку витрат на 1 га посіву культури беруть витрати, що розраховані для контролю, і додають додаткові витрати на проведення заходів, якими відрізняються варіанти у досліді. Оскільки метою досліджень було визначити ефективність застосування інсектицидів для захисту від шкідників, то до загальних витрат у кожному варіанті додавали вартість застосування випробовуваних інсектицидів.

Чистий прибуток з 1 га розраховували як різницю між вартістю валової продукції та виробничими затратами на 1 га. Рівень рентабельності вирощування культури розраховували як частку від ділення прибутку, отриманого на 1 га на виробничі затрати на 1 га.

Інсектицидний захист проводили відповідно до схеми досліді. Перше обприскування проводили у фазі ВВСН -11 препаратами Нурел Д. 550 К.Е. 0,75л/га та Карате Зеон 050 МК.С. 0,2 л/га. Потім у фазі ВВСН -39 обприскування проводились препаратами Трансформ 500 В.Г 0,36л/га та

Коннект 112,5 К.С. 0,45л/га. Третє обприскування проводилось у фазі ВВСН -59 Біскайя 240 О.Д. 0.5л/га та Біскайя 240 О.Д.+ Пленум 50 В.Г. 0.75л/га

Сума витрат на контрольному варіанті досліду в загальному становила 15000 грн. На варіантах, де використовувались інсектициди порахували гроші для застосування систем: Нурел Д. 550 К.Е.(0,75л/га x 440грн/л=330грн/га), Карате Зеон 050 МК.С. (0,2 л/га x 1300грн/л=260 грн/га), Трансформ 500 В.Г (0,036кг/га x 3100 грн/л /0,25кг=111,6грн/га), Коннект 112,5 К.С. (0,45л/га x 980 грн/л=441 грн/га), Біскайя 240 О.Д.(0.5л/га x 2288 грн/л =1029,6 грн/га), Біскайя 240 О.Д.+ Пленум 50 В.Г. (0.37л/га x 2288 грн/л +0,37 x 4000 грн/л =2326,5)

Економічну ефективність систем захисту озимого ріпаку від шкідників подано у табл. 3.10. Для оцінки ефективності схем застосування препаратів було враховано такі показники: вартість зібраного врожаю ріпаку гібрид СИ «Анабелла», прибуток, рентабельність, собівартість продукції (зерна).

З урахуванням виробничих витрат і вартості валової продукції, прибуток з 1 га в дослідженні варіювався від 16725 грн у контрольному варіанті до 28 688 грн у найпродуктивнішому варіанті, де застосовували Карате Зеон 050 МК.С. Трансформ 500 В.Г. Біскайя 240 О.Д.

Вирощування ріпаку гібриду СИ «Анабелла» було рентабельним у всіх варіантах експерименту. Найнижчий рівень рентабельності зафіксовано в контрольному варіанті – 111,5%.

Застосування інсектицидів дозволило підвищити рентабельність до рівня 152,8-174,4% Найнижчий показник серед варіантів із використанням інсектицидів був при застосуванні системи Нурел Д 550 К.Е Коннект Карате Зеон Біскайя 240 О.Д.+ Пленум 50 В.Г. 050 МК.С.

Результати енергетичної оцінки досліджуваних систем захисту ріпаку озимого від шкідливих організмів представлено у табл. 3.11.

Використання енергетичних показників як економічного критерію є актуальним на всіх рівнях виробництва. Це дозволяє не лише аналізувати

Таблиця 3.10 — Економічна ефективність застосування інсектицидів на ріпаку озимому

Показники	Варіанти дослідів		
	Контроль	Нурел Д 550 К.Е Коннект 112,5 К.С. Біскайя 240 О.Д.+ Пленум 50 В.Г. 050 МК.С.	Карате Зеон 050 МК.С. Трансформ 500 В.Г. Біскайя 240 О.Д.
Урожайність насіння, ц/га	24	33,9	33,4
Ціна насіння, грн./т	13500	13500	13500
Витрати на інсектициди, грн./га	–	3097,5	1401,6
Вартість продукції (валової), грн	32400	45765	45090
Виробничі витрати, всього (грн./га)	15000	18097,5	16401,6
Собівартість 1 т насіння, грн.	625	533,85	491,06
Чистий прибуток, грн./га	16725	27667,5	28688,4
Рівень рентабельності, %	111,5%	152,8%	174,4%

кожен етап витрат у технологічному процесі, а й стимулювати господарства до зменшення використання ресурсів та енергії.

Для розрахунку коефіцієнта енергетичної ефективності (КЕЕ) використовували формулу:

$$КЕЕ = \frac{\sum Q_n}{\sum Q_{в.з.}}, \text{ де}$$

Q_n – сума енергоємності продукції, МДж;

$Q_{в.з.}$ – сума енергоємності виробничих затрат, МДж або ккал.

Таблиця 3.11 — Економічна ефективність систем захисту рослин ріпаку озимого від хвороб і шкідників

Варіанти дослідів	Урожайність, ц/га	Вміст сухих речовин %	Вміст загальної енергії в 1 кг сухої речовини, МДж	Вміст енергії у валовій продукції, тис. МДж/га	Коефіцієнт енергетичної ефективності
Контроль (обприскування рослин водою)	24	0,86	19,13	39,4	1,6
Нурел Д 550 К.Е+ Коннект 112,5 К.С+ Бакова суміш Біскайя 240 О.Д.+ Пленум 50 В.Г	33,9	0,86	19,13	55,8	1,6
Карате Зеон 050 МК.С. +Трансформ 500 В.Г.+ Біскайя 240 О.	33,4	0,86	19,13	54,9	1,6

Енергетичну ефективність у різних варіантах дослідів визначали за коефіцієнтом енергетичної ефективності. Його обчислювали як відношення енергоємності отриманого насіння ріпаку до сумарної енергоємності виробничих витрат, включаючи енерговитрати на механізми, паливо, електроенергію, внесення мінеральних добрив, використання пестицидів, енергоємність насіння та людської праці.

Розрахунки показали, що триразове застосування інсектицидів забезпечує отримання енергетичного коефіцієнта понад 1. У всіх варіантах дослідів коефіцієнт енергетичної ефективності склав 1,6.

За результатами енергетичної оцінки варіантів дослідів (табл. 3.11) енергоємність урожаю озимого ріпаку коливалася від 39,4 тис. МДж/га на контрольному варіанті до 55,8 тис. МДж/га у кращому за врожайністю варіанті (Нурел Д 550 К.Е+Коннект 112,5 К.С+ Біскайя 240 О.Д.+ Пленум 50 В.Г). У гіршому за врожайністю варіанті енергоємність урожаю озимого ріпаку

склала 54,9 тис. МДж/га.

Таким чином, проведення першого обприскування озимого ріпаку проти шкідників восени у фазі (ВВСН11), другого — навесні, коли висота рослин становить 20–25 см (ВВСН39), і третього — у фазі бутонізації (ВВСН-59) сприяє досягненню високої врожайності насіння та підвищенню рентабельності його виробництва.

Найкращі показники економічної та енергетичної ефективності були досягнуті завдяки застосуванню комплексної системи захисту.

Розділ 4

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

Охорона праці є комплексною системою заходів, що включає правові, організаційно-технічні, соціально-економічні, санітарно-гігієнічні та лікувально-профілактичні дії, спрямовані на забезпечення безпеки, здоров'я та працездатності працівників протягом виконання ними своїх трудових обов'язків.

Законодавство з охорони праці в Україні ґрунтується на Конституції та низці важливих нормативно-правових актів, зокрема: «Про охорону праці», «Про охорону здоров'я», «Про пожежну безпеку», «Про використання ядерної енергії та радіаційний захист», «Про забезпечення санітарного та епідеміологічного благополуччя населення», «Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань, що спричинили втрату працездатності», а також Кодекс законів про працю України (КЗпП).

Згідно з Конституцією України, кожен громадянин має право на працю, що забезпечує можливість заробляти на життя через діяльність, яку він вільно обирає або на яку згоден. Конституція також гарантує право на безпечні та здорові умови праці та забезпечення мінімальної заробітної плати, визначеної законом. Крім того, забороняється використання праці жінок і неповнолітніх на роботах, що можуть бути шкідливими для їх здоров'я[3].

Основним правовим документом у сфері охорони праці є Закон України «Про охорону праці», який поширюється на всі підприємства, незалежно від форми власності та виду діяльності. Цей закон регулює всі питання безпеки праці, включаючи навчання працівників безпечним методам праці, встановлення стандартів безпеки, оцінку ризиків, попередження нещасних випадків, а також організацію лікувально-профілактичної допомоги постраждалим на виробництві. Система охорони праці спрямована на

створення безпечних умов для працівників та забезпечення належних стандартів на всіх етапах трудової діяльності.

Охорона праці є важливим соціальним елементом, оскільки оцінка результатів праці не може зводитися лише до матеріальних аспектів. Втрата здоров'я або життя людини є безцінною, і її неможливо компенсувати жодними матеріальними здобутками, адже життя дається лише один раз. Слід розуміти, що наслідки нещасних випадків на виробництві впливають не тільки на самих працівників, а й на їхні родини — батьків, матерів, годувальників, які відповідають за своїх дітей і близьких.

Охорона праці також має значний економічний вплив, оскільки вона сприяє збільшенню продуктивності праці, зменшенню витрат на лікарняні та компенсації за небезпечні умови праці. Витрати, пов'язані з травмами на виробництві, набагато більші за кошти, що витрачаються на профілактику таких інцидентів. За оцінками Міжнародної організації праці (МОП), економічні збитки від нещасних випадків на виробництві складають близько 1 % від світового валового національного продукту, що за розміром порівняно з витратами на харчування 75 мільйонів людей протягом року[24, с.428].

Проблеми охорони здоров'я та безпеки праці завжди були в центрі уваги соціальних та економічних процесів, оскільки вони безпосередньо впливають на розвиток виробничих процесів і соціальних умов. За понад сто років ці питання залишаються актуальними для соціальної політики, і забезпечення безпечних умов праці є важливим на всіх етапах розвитку суспільства. Дослідження в галузі охорони праці та розробка ефективних заходів безпеки мають стратегічне значення для сталого розвитку підприємств і економіки в цілому.

У ПАП «Агроінвест» питання охорони праці контролює керівник підприємства. При прийомі на роботу та виконанні різних видів робіт обов'язково проводиться інструктаж з техніки безпеки. Вступний інструктаж, який охоплює основні правила та вимоги з охорони праці, проводиться інженером з охорони праці.

Первинний інструктаж на робочому місці здійснюється керівником підрозділу, який навчає працівників безпечному виконанню робіт, зокрема практичним аспектам дотримання техніки безпеки.

Повторний інструктаж проводиться регулярно: не рідше одного разу на півроку, а для робіт, які пов'язані з підвищеною небезпекою, — один раз на квартал. Це дозволяє підтримувати актуальність знань працівників і нагадувати про важливість дотримання стандартів безпеки[9, с.58].

Позаплановий інструктаж проводиться у разі змін у вимогах безпеки, технологічних процесах, матеріалах, обладнанні чи інструментах, що змінюють умови праці. Він також необхідний у разі порушення працівниками правил безпеки, що може призвести до травм, аварій, вибухів або пожеж. Позаплановий інструктаж є обов'язковим, якщо перерви у роботі тривають понад 60 днів (для робіт з підвищеною небезпекою — більше 30 днів).

Цільовий інструктаж проводиться перед виконанням робіт, для яких потрібен наряд-допуск. Це забезпечує, що працівники ознайомлені з усіма вимогами безпеки, специфічними для конкретних умов праці, і готові до виконання завдань без ризику для здоров'я та життя.

Розділ 5

ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

Застосування інсектицидів є необхідною частиною захисту від шкідників сільськогосподарських культур, що дозволяє забезпечити високі врожаї. Проте безконтрольне використання цих хімічних засобів може призвести до серйозних екологічних проблем, таких як забруднення ґрунтів, водних ресурсів і повітря, а також порушення біорізноманіття. Тому важливо дотримуватися певних принципів охорони навколишнього середовища, щоб мінімізувати негативний вплив інсектицидів.

Охорона довкілля в аграрному секторі включає комплекс заходів, спрямованих на попередження забруднення та деградації навколишнього середовища, раціональне використання природних ресурсів і їх відновлення.

Розробка і впровадження сівозміни в землеробстві повинні не лише забезпечувати необхідний рівень виробництва сільськогосподарської продукції, а й сприяти охороні ґрунтів від деградації. Це особливо важливо для боротьби з ерозією, яка може суттєво знизити родючість ґрунтів.

У ПАП «Агроінвест» для захисту навколишнього середовища висаджують полезахисні лісонасадження, створюють буферні смуги, створюють систему польових доріг. Така система разом із іншими заходами забезпечує надійний захист ґрунтів від ерозії.

Сівозміна в ПАП «Агроінвест» відіграє ключову роль у боротьбі з ерозією ґрунтів — однією з головних причин забруднення навколишнього середовища. Вимивання та вивітрювання ґрунтів ведуть до значної втрати родючості та поживних речовин. Завдяки раціональному чергуванню культур сівозміна допомагає зберігати ґрунт, знижувати ерозійні процеси і підвищувати врожайність. Це досягається через запобігання виснаженню ґрунту та покращення використання вологи, що зберігається в різних шарах ґрунту[16, с.271].

Збереження гумусового стану ґрунтів є ключовим аспектом сталого землеробства. Гумус, як основний елемент родючості, грає важливу роль у ґрунтоутворенні та є основою для підвищення ефективності аграрних систем. Збільшення вмісту органічної речовини в ґрунті покращує його структуру, збільшує водомісткість макроструктури ґрунту та знижує ерозійні процеси. Натомість, недостатня кількість органічної речовини може погіршити фізичні властивості ґрунту, зокрема його структуру та водопроникність, що веде до збільшення ерозії. Тому важливою є задача збільшення органічної речовини, що позитивно впливає на енергетичні та екологічні властивості ґрунтів.

У ПАП «Агроінвест» впроваджують систему відвального обробітку ґрунту на землях, що не схильні до ерозії, сприяє створенню оптимальних умов для росту сільськогосподарських культур та поліпшенню стану ґрунту. Цей метод обробітку ефективно контролює популяцію шкідливих організмів, покращує структуру кореневої системи, вирівнює неоднорідність ґрунту та створює сприятливе середовище для розвитку корисних мікроорганізмів, що є необхідним для підтримання екологічного балансу.

Для захисту ґрунтів від водної та вітрової ерозії у ПАП «Агроінвест» використовують методи безвідвального (плоскорізного) обробітку, а також використовують покривні культури такі як конюшина, люцерна чи фацелія, є ще одним важливим аспектом у збереженні ґрунтів. Вони не тільки запобігають ерозії, але й збагачують землю органічними речовинами, поліпшують структуру ґрунту і сприяють збереженню вологи. Використання покривних культур у сільському господарстві є ефективним способом підвищення родючості та збереження природних ресурсів

А також для збереження родючості ґрунтів і покращення екологічної ситуації в господарстві використовують комбінацію відвального, плоскорізного та мінімального обробітку в рамках сівозміни, оскільки ці методи знижують ймовірність ерозії та сприяють природному відновленню ґрунту.

Хімічні засоби, такі як добрива і пестициди, є важливими складовими сучасних агротехнологій і сприяють підвищенню врожайності. Проте їх надмірне використання може призвести до серйозних екологічних проблем. У ПАП «Агроінвест» були зафіксовані такі негативні наслідки [24, с.568]:

- Забруднення атмосфери азотистими газами, що може погіршити якість повітря та посилити зміни клімату.
- Накопичення в сільськогосподарських рослинах шкідливих сполук, таких як нітрати, нітрити та нітрузоаміни, які можуть мати канцерогенну та токсичну дію на людей і тварин.
- Забруднення ґрунтів важкими металами, фтором, радіоактивними елементами та іншими токсичними речовинами, які потрапляють з мінеральних добрив, меліорантів, а також з промислових і комунальних відходів, що використовуються як добрива.
- Глобальне поширення стійких пестицидів, що веде до забруднення довкілля та знищення корисних організмів.
- Накопичення пестицидів у харчових продуктах, що може ставити під загрозу безпеку їжі.
- Формування стійких до пестицидів форм шкідників, що ускладнює боротьбу з ними, а також спричиняє загибель корисних комах і мікроорганізмів.
- Тривалі генетичні та патологічні наслідки для тварин і людей через накопичення токсичних сполук у харчових ланцюгах.

Щоб запобігти забрудненню ґрунтів через порушення балансу живлення, зокрема від надлишку або нестачі поживних елементів, необхідно забезпечити оптимальний вміст фосфору та калію в верхньому 20-сантиметровому шарі ґрунту. Важливим є також постійний моніторинг вмісту макро- та мікроелементів у ґрунті, що дозволяє підтримувати родючість ґрунтів і уникати їх деградації. Це сприяє збереженню стабільності агровиробництва і покращенню екологічного здоров'я території.

ВИСНОВКИ

1. Основними шкідниками ріпаку озимого гібриду СИ Анабелла в умовах ПАП «Агроінвест» Тернопільського району Тернопільської області у 2023-2024 рр. були прихованохоботники, ріпаковий квіткоїд, попелиці, блішки, ріпаковий пильщик. Переважаючими в структурі шкідливого ентомокомплексу були прихованохоботники, личинки яких розвиваються в стеблі, та ріпаковий квіткоїд 26% і 31%, відповідно.
2. За результатами дворічних досліджень, застосування інсектицидів суттєво зменшило пошкодження рослин ріпаку озимого фітофагами: блішками — у 2,2-4,1 рази порівняно з контролем, ріпаковим пильщиком — у 2,8-3,1 разів, попелицями — у 3,5-3,9 рази, стебловим прихованохоботником — у 2,8-4,5 разів, насіннєвого прихованохоботника — у 3,6–3,4 рази, ріпакової галиці — у 2,1–2,5 рази, порівняно з контролем.
3. Результати досліджень в умовах ПАП «Агроінвест» виявили технічну ефективність випробовуваних інсектицидів на ріпаку гібриду СИ Анабелла у межах від 56,8% до 71,9%. Вищі показники технічної ефективності забезпечив варіант Нурел Д 550 К.Е+ Коннект 112,5 К.С+ Біскайя 240 О.Д.+ Пленум 50 В.Г.
4. Застосування інсектицидів на ріпаку озимому гібриду СИ Анабелла, які випробовували в досліді, забезпечило середню за два роки врожайність на рівні 33,5-33,8 ц/га, що достовірно перевищило контроль на 9,7–10,0 ц/га.
5. Системи захисту озимого ріпаку від шкідників в умовах ПАП «Агроінвест» забезпечили прибуток на рівні 27667-28688 грн/га, а рівень рентабельності 158,5-174,4%.
6. Коефіцієнт енергетичної ефективності вирощування ріпаку озимого в 2023-2024 рр. у ПАП «Агроінвест» був на рівні 1,6.

Пропозиції виробництву

Пропонуємо в умовах ПАП «Агроінвест» Тернопільського району Тернопільської області для захисту ріпаку озимого від шкідників вегетативних і генеративних органів застосовувати систему обприскування інсектицидами:

у фазу ВВСН-11 — Нурел Д 550 К.Е у нормі 0,75 л/га.

у фазу ВВСН-39 — Коннект 112,5 К.С у нормі 0,45л/га

у фазу ВВСН59 — Пленум 50 В.Г. + Біскайя 240 О.Д у нормі 0,75/л

що забезпечить достатній рівень урожайності, а також прибутку й рівня рентабельності вирощування культури.

БІБЛОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Андрійченко, Л.В., Іщенко, А.В. *Ріпак: вирощування в Степу 2008* 48 с.
2. Бардин, Я.Б. *Ріпак від сівби до переробки* Київ: Світ, 2000. 101 с.
3. Борисонік, З.Б., Михайлов, В.Г., Погорлецький, Б.К. *Довідник по олійним культурам* Київ: Урожай, 1988. – С. 16-39.
4. Бровко, В.А. *Ріпак: технологія вирощування, зберігання і переробка* Харків: Українська аграрна академія, 2003. – 136 с.
5. Бойко, І.А. *Агротехнічні умови вирощування озимого рапсу при зрошенні на півдні України: дис... канд. с.-г. наук.* – Херсон, 1994. – 206 с.
6. Воронін, М.К. *Агротехніка ріпаку*. Харків: Вища школа, 1998. 154 с.
7. Гречанин, В.М., Михайлова, Н.Г. *Продуктивність ріпаку за різних умов зростання та агротехніки 2009*. – 215 с.
8. Смелянов, І.М. *Ріпак у сівозміні* Львів: Агрополітика, 2001. – 78 с.
9. Єрмакова, Т.Г. *Технічні культури та їх роль в агропромисловому виробництві* Харків: Колос, 2009. – 128 с.
10. Жученко, В.Г. *Вирощування ріпаку в сівозміні на півдні України– Миколаїв 2010*. – 210 с.
11. Кононенко, О.М. *Основи агрономії та технологія вирощування сільськогосподарських культур* .Київ 2016. – 487 с.
12. Коваленко, І.А., Грищенко, С.Г. *Завдання і проблеми розвитку олійних культур в Україні* Харків 2004. – 197 с.
13. Левченко, Л.М., Соломка, І.О. *Основи агрономії для студентів аграрних університетів: підручник* Київ 2005. – 465 с.
14. Мороз, І.Л., Верещагін, А.М. *Ріпак у сівозміні та його роль у ґрунтозбереженні*. – Одеса: Агропрофі, 2011. – 206 с.
15. Назаренко, В.К. *Ріпак: агротехніка, сортовий склад, переробка* Київ: Урожай, 2007. – 163 с.

16. Поддєрьогін, І.С., Коваль, О.М. *Вирощування олійних культур на заході України* Луцьк: Вища школа, 2008. – 127 с.
17. Прокопенко, В.О. *Економіка виробництва олійних культур Черкаси: Відродження*, 2002. – 188 с.
18. Рибаків, С.І., Савченко, М.О. *Економічна ефективність виробництва ріпаку в Україні* Київ: Наукова думка, 2005. – 235 с.
19. Роменський, В.Ю., Бабанін, В.В. *Олійні рослини – вигідні і потрібні культури* Херсон: Колос, 2005. – Вип. 4. – С. 103-105.
20. Степаненко, В.М., Прокопенко, О.П. *Насіння олійних культур: виробництво та переробка* Київ: Техніка, 2008. – 102 с.
21. Шевченко, С.В. *Вибір технології вирощування ріпаку залежно від кліматичних умов* Чернівці: Чернівецький національний університет, 2003. – 142 с.
22. Чарнуха, М.О. *Ефективність різних варіантів сівозмін за вирощування ріпаку* Черкаси: Черкаський національний університет, 2012. – 148 с.:
23. Лихочвор В.В., Петриченко В.Ф. *Рослинництво. Сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур: навч. посіб. – Львів: НВФ «Українські технології», 2006. – 730 с.*
24. Мотрук Б.Н. *Рослинництво. – Київ: Урожай, 1999. – 461 с.*
25. Гайдаш В.Д. *Потенціальний джерело масла і кормів* Рослинництво 1995. – № 7. – С. 11–14.
26. Древець В., Мельник О. *Виробництво ріпаку – перспективи і реальність* Київ, 2003. – № 11 (103). – С. 54–55.
27. Ропотілов В. *Європейська олійна культура. Тепер і в Україні? Пропозиція. – 1999. – № 2. – С. 20–22.*
28. Борисонік З.Б., Михайлов В.Г., Погорлецький Б.К. *Довідник по олійним культурам* Київ: Урожай, 1988. – С. 16–39.

29. Пецольд С. Захист ріпаку від хвороб та шкідливих організмів
Пропозиція: Український журнал з питань агробізнесу. – Київ:
Юнівест Маркетинг, 2007. – № 3 (141). – С. 98–99.
30. Фокін А. Актуальні проблеми захисту ріпаку та способи їх подолання
Київ: ТОВ «Юнівест Маркетинг», 2008. – № 2 (152). – С. 68–72.
31. Перспективи вирощування та переробки ріпаку в Україні. Чернігів,
1999. – 77 с.
32. Роменський В.Ю., Бабанін В.В. Олійні рослини – вигідні і потрібні
культури Херсон: Колос, 2005. – Вип. 4. – С. 103–105.
33. Ушкаренко В.О., Лазер П.Н., Жуйков Г.Є. Технологія вирощування
озимого ріпаку Херсон: РВВ Колос, 2005. – 10 с.
34. Бойко І.А. Агротехнічні умови вирощування озимого рапсу при
зрошенні на півдні України: дис... канд. с.-г. наук:– Херсон, 1994. – 206
с.
35. Бардин Я.Б. Ріпак – від сівби до переробки Київ: Світ, 2000. – 101 с.
36. Андрійченко Л.В., Іщенко А.В. Ріпак: вирощування Миколаїв, 2008. –
48 с.
37. Ємельянов І.М. Ріпак у сівозміні Львів: Агрополітика, 2001. – 78 с.
38. Назаренко В.К. Ріпак: агротехніка, сортовий склад, переробка Київ:
Урожай, 2007. – 163 с.
39. Поддєрьогін І.С., Коваль О.М. Вирощування олійних культур на заході
України Луцьк: Вища школа, 2008. – 127 с.
40. Єрмакова Т.Г. Технічні культури та їх роль в агропромисловому
виробництві Харків: Колос, 2009. – 128 с.
41. Жученко В.Г. Вирощування ріпаку в сівозміні на півдні України
Миколаїв: Миколаївський аграрний університет, 2010. – 210 с.
42. Кононенко О.М. Основи агрономії та технологія вирощування
сільськогосподарських культур Київ: НУБіП України, 2016. – 487 с.
43. Чарнуха М.О. Ефективність різних варіантів сівозмін за вирощування
ріпаку \ Черкаси: Черкаський національний університет, 2012. – 148 с.

44. Рибаків С.І., Савченко М.О. Економічна ефективність виробництва ріпаку в Україні Київ: Наукова думка, 2005. – 235 с.
45. Коваленко І.А., Грищенко С.Г. Завдання і проблеми розвитку олійних культур в Україні Харків: Книжкова палата, 2004. – 197 с.
46. Шевченко С.В. Вибір технології вирощування ріпаку залежно від кліматичних умов Чернівці 2003. – 142 с.
47. Степаненко В.М., Прокопенко О.П. Насіння олійних культур: виробництво та переробка Київ 2008. – 102 с.
48. Інсектицид карате зеон
<https://www.syngenta.ua/product/crop-protection/karate-zeon-050-cs-mk-s>
49. Інсектицид Коннект
<https://www.cropscience.bayer.ua/Products/Insecticides/Connect>
50. Інсектицидний захист ріпаку
<https://superagronom.com/blog/696-insektitsidniy-zahist-ozimogo-ripaku-bez-hlorpirifosu-poradi-vid-fmc>
51. Alford, D. V., Nilsson, C., and Ulber, B. (2003). “Insect pests of oilseed rape crops,” in *Biocontrol of Oilseed Rape Pests*. ed. D. V. Alford (Oxford, Malden, MA: Blackwell Science), 9–42. doi: 10.1002/9780470750988.ch2
52. Juran, I., Gothlin Culjak, T., and Grubišić, D. (2011). Rape stem weevil (*Ceutorhynchus napi* Gyll. 1837) and cabbage stem weevil (*Ceutorhynchus pallidactylus* Marsh. 1802) (Coleoptera: Curculionidae) – important oilseed rape pests. *Agric. Consp. Sci.* 76, 93–10
53. Hilton, S., Bennett, A. J., Keane, G., Bending, G. D., Chandler, D., Stobart, R., et al. (2013). Impact of shortened crop rotation of oilseed rape on soil and rhizosphere microbial diversity in relation to yield decline. *PLoS ONE* 8:e59859. doi: 10.1371/journal.pone.0059859
54. Milovac, Ž., Zorić, M., Franeta, F., Terzić, S., Petrović Obradović, O., and Marjanović Jeromela, A. (2017). Analysis of oilseed rape stem weevil chemical control using a damage rating scale. *Pest Manag Sci.* 73, 1962–1971. doi: 10.1002/ps.4568

55. Koh, J. C. O., Barbulescu, D. M., Norton, S., Redden, B., Salisbury, P. A., Kaur, S., et al. (2017). A multiplex PCR for rapid identification of Brassica species in the triangle of U. Plant Methods 13:49. doi: 10.1186/s13007-017-0200-8
56. Весняний захист ріпаку інсектицидами компанії «Сингента»
<https://www.syngenta.ua/en/news/ripak-ozimiy/vesnyaniy-zahist-ripaku-insekticidami-kompaniyi-singenta>

ДОДАТКИ

Додаток А

Технологічна карта вирощування ріпаку озимого

№ з/п	Технологічна операція	Одиниця виміру	Обсяг робіт, фіз. одиниць	Склад агрегату			Обслуговуючий персонал	
				енерго-машина	с.-г. машина		механізатори	інші робітники
					марка	кількість		
1	Дискування	га	1	Jonh Deere	ДУКАТ ДЛ-3.0	1	1	-
2	Навантаження мінеральних добрив	ц	4,5	MT3-80	ПФ-0,75	1	1	-
3	Внесення мінеральних добрив:	ц	1,5 3	T-150	МВУ-900	1	1	-
4	Оранка	га	1	NEW HOLLAND	ПОН-5/4а	1	1	-
5	Культивація	га	1	Jonh Deere	КГШ-4	1	1	-
9	Навантаження насіння	ц	1	-	ЗМ-30	1	-	1
10	Транспортування насіння	ц	1	ГАЗ-53	УЗСА-40	1	1	-
11	Сівба	га	1	Jonh Deere	Horsch Maestro	1	1	1
Всього по осінньому циклу робіт								
13	Внесення азотних добрив	ц	2,5	MT3-80	МВУ-900	1	1	-
14	Підвезення води	ц	3	MT3-80	бочка	1	1	-
15	Внесення гербіцидів	га	1	Jonh Deere	Amazon ux-3200	1	1	-
16	Підвезення води	ц	3	MT3-80	бочка	1	1	-
17	Внесення інсектицидів	га	1	Jonh Deere	Amazon ux-3200	1	1	-
18	Підвезення води	ц	3	MT3-80	бочка	1	1	-
19	Внесення фунгіцидів	га	1	Jonh Deere	Amazon ux-3200	1	1	-

Продовження додатку А

№	Норма виробітку	Кількість нормозмін	Витрати праці на весь обсяг робіт,	Тарифна ставка за нормозміну		Зарплата за весь обсяг робіт, грн.			Витрати палива, кг	
				механізаторам	іншим робіт-	механізаторам	іншим робіт-	разом	на одиниці	на весь обсяг
1	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
2	13,6	0,4	0,26	22,8	-	9,1	-	9,1	15	15
3	13,6	0,3	0,18	20	-	6	-	6	4	4
4	32	0,3	0,54	26,5	-	7,9	-	7,9	14	14
5	11,5	1,8	1,27	26,5	-	47,7	-	47,7	8	8
6	29,1	0,4	0,32	22,8	-	9,1	-	9,1	15	15
7	25	0,3	0,27	22,8	-	6,8	-	6,8	18	18
8	-	0,03	0,06	-	12,4	0,4	-	0,4	-	-
9	-	0,03	0,06	-	12,4	0,4	-	0,4	-	-
10	-	0,26	0,18	-	13,6	3,5	-	3,5	-	-
11	-	0,26	0,18	-	-	-	-	-	-	-
12	15	0,26	0,54	26,5	13,6	6,9	7,3	14,2	3	3
13	40	0,23	0,16	-	-	-	-	-	2	2
			4,56			97,8	7,3	105,1	79	79
14	25	0,3	0,54	26,5	-	14,3	-	14,3	-	-
15	-	0,2	0,14	20,0	-	2,8	-	2,8	3	3
16	41	0,2	0,14	26,5	-	3,7	-	3,7	2	2
17	-	0,2	0,14	20,0	-	2,8	-	2,8	3	3
18	41	0,2	0,14	26,5	-	3,7	-	3,7	2	2
19	-	0,2	0,14	20,0	-	2,8	-	2,8	3	3
20	41	0,2	0,14	26,5	-	3,7	-	3,7	2	2
			0,84			33,8	-	33,8	15	15

ОДНОФАКТОРНИЙ ДИСПЕРСІЙНИЙ АНАЛІЗ

. Урожайність 2023 р.

Одиниці виміру даних, ц/га

Варіантів 3, Повторень 5

Вихідні дані

Варіант	Середнє	Повторності			
1	23,53	23,5	23,6	23,3	23,7
2	33,5	33,2	33,6	33,8	33,4
3	33,6	33,4	33,5	34	33,5

Середнє дослідю - 30,21 ц/га

Таблиця дисперсій

Дисперсія	Сума квадратів	Ступені вільностей	Середній квадрат	F
Загальна	268,53	11		
Повторень	0,17	3		
Варіантів	268,02	2	134,1	2376,55
Залишку	0,34	6	0,06	

Помилка середнього = 0.12 Помилка різниці середніх = 0.17

НІР = 0,41 ц/га або 1.36%

Сила впливу фактора = 1

Точність дослідю = 0.39% Варіювання даних = 16.36%

ОДНОФАКТОРНИЙ ДИСПЕРСІЙНИЙ АНАЛІЗ

Урожайність 2024 р.
Одиниці виміру даних, ц/га
Варіантів 3, Повторень 4

Вихідні дані

Варіант	Середнє		Повторності		
1	24.00	24.00	23.90	23.90	24.20
2	33.90	34.00	34.20	33.60	33.80
3	33.40	33.10	33.50	33.80	33.20

Середнє дослідю - 30,43 ц/га

Таблиця дисперсій

Дисперсія	Сума квадратів	Ступені вільностей	Середній квадрат		F
Загальна	249,39	11			
Повторень	0,05	3			
Варіантів	248,83	2	124,41	1454,18	
Залишку	0,51	6	0,09		

Помилка середнього = 0.15 Помилка різниці середніх = 0.21

НІР = 0,51 ц/га або 1,67%

Сила впливу фактора = 1

Точність дослідю = 0.48% Варіювання даних = 15.65%

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ



*СТУДЕНТСЬКА МОЛОДЬ
І НАУКОВИЙ ПРОГРЕС*

ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ
МІЖНАРОДНОГО СТУДЕНТСЬКОГО
НАУКОВОГО ФОРУМУ

02–04 жовтня 2024 року

ЛЬВІВ 2024

<i>Дудка М.</i> ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА АГРАРНОЇ СФЕРИ В КОНТЕКСТІ ВІЙНИ	49
<i>Заяць М.</i> ВПЛИВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ	50
<i>Ференц Д.</i> НЕГАТИВНІ НАСЛІДКИ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ НА ДОВКІЛЛЯ	51
<i>Бабчинин В.</i> ARBEITSMARKT, AUSBILDUNG, MIGRATION	52
<i>Бровченко В.</i> ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ Р. ЛЮБИЧ	53
<i>Занкович В.</i> ВИРІШЕННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ПРОБЛЕМ: ШЛЯХ ДО СТІЙКОГО МАЙБУТНЬОГО	54
<i>Колодій О.</i> ЕКОЛОГІЧНА ВІДБУДОВА: ІНВЕСТИЦІЇ В МАЙБУТНЄ	55
<i>Wohor O.</i> GROWING LEGUMES IS ONE OF THE WAYS TO OVERCOME THE GLOBAL FOOD CRISIS IN THE WORLD	56
<i>Луцюк С.</i> ВПРОВАДЖЕННЯ ГІГІЄНИЧНИХ ВИМОГ ДО АГРОПРОДОВОЛЬЧИХ РИНКІВ ЯК ВАЖЛИВИЙ ФАКТОР ПІДВИЩЕННЯ БЕЗПЕКИ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ	57

СУЧАСНІ АГРОТЕХНОЛОГІЇ Й ТЕНДЕНЦІЇ ЇХНЬОГО РОЗВИТКУ

	58
<i>Стемпіцька Х.</i> ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМ ЗАХИСТУ ПШЕНИЦІ ЯРОЇ ВІД ХВОРОБ ЛИСТЯ І КОЛОСУ	58
<i>Пархомук О.</i> ОСНОВНІ ХВОРОБИ КУКУРУДЗИ В ПЕРІОД ВЕГЕТАЦІЇ ТА ЗАХОДИ ЗАХИСТУ ВІД НИХ	59
<i>Бакалюк Б.</i> ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ФУНГІЦИДІВ У СИСТЕМІ ЗАХИСТУ РІПАКУ ОЗИМОГО ВІД ХВОРОБ	60
<i>Турус Н.</i> РОЛЬ МІКРОЕЛЕМЕНТІВ У ВИРОЩУВАННІ ОЗИМОГО РІПАКУ В УМОВАХ ЗАХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ	61
<i>Лисюк А.</i> СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЗЕРНОВИРОБНИЦТВА У ХМЕЛЬНИЦЬКІЙ ОБЛАСТІ (НА ПРИКЛАДІ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ)	62
<i>Іщук І.</i> ПОЖИВНИЙ РЕЖИМ СІРОГО ЛІСОВОГО ҐРУНТУ ЗА ВИРОЩУВАННЯ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО	63
<i>Глібко В.</i> ХВОРОБИ І ШКІДНИКИ КУКУРУДЗИ В УМОВАХ ТОВ «ГУДВЕЛІ УКРАЇНА» ІВАНО-ФРАНКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ	64
<i>Лезкий І.</i> ШКІДНИКИ РІПАКУ І ЗАСОБИ ЗАХИСТУ ВІД НИХ В УМОВАХ ТОВ «КНЯЖІ ЛАНИ»	65
<i>Бобеляк Р.</i> ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ФУНГІЦИДІВ НА КУКУРУДЗИ	66
<i>Ярема Н.</i> РЕЗУЛЬТАТИ ВИВЧЕННЯ НЕМАТОДОСТІЙКИХ СОРТІВ КАРТОПЛІ ВІТЧИЗНЯНОЇ І ЗАРУБІЖНОЇ СЕЛЕКЦІЇ ЗА ГОСПОДАРСЬКО-ЦІННИМИ ОЗНАКАМИ	67
<i>Вдовиченко І., Коретчук Ю.</i> РЕЗУЛЬТАТИ ВИВЧЕННЯ ДИНАМІКИ ФОРМУВАННЯ УРОЖАЮ ГІБРИДАМИ КАРТОПЛІ МІЖСОРТОВОГО ПОХОДЖЕННЯ СЕЛЕКЦІЇ ЛЬВІВСЬКОГО НУП	68
<i>Проказюк С.</i> ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ КУКУРУДЗИ ЗАЛЕЖНО ВІД СТУПЕНЯ ЗАБУР'ЯНЕНOSTІ	69
<i>Тимчишин М., Лило В.</i> СТРУКТУРА ЗАБУР'ЯНЕНOSTІ ПОСІВІВ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ	70
<i>Цибак П.</i> СТРУКТУРА ЗАБУР'ЯНЕНOSTІ АГРОЦЕНОЗІВ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО У ЗАХІДНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ	71
<i>Мисько Я., Чапранська А.</i> ВИДОВИЙ СКЛАД БУР'ЯНІВ У ПОСІВАХ КАРТОПЛІ	72

*Легкий І., ст. 5-го курсу факультету агротехнологій і екології
Науковий керівник: к. б. н., доцент Голячук Ю. С.
Львівський національний університет природокористування*

ШКІДНИКИ РІПАКУ І ЗАСОБИ ЗАХИСТУ ВІД НИХ В УМОВАХ ТОВ «КНЯЖІ ЛАНИ»

Озимий ріпак — найпоширеніша олійна культура з родини капустяних. Насіння ріпаку містить 38–50% олії, 16–29% білку, 6–7% клітковини, 24–26% безазотистих екстрактивних речовин. Олія — основна ціль вирощування ріпаку. Ріпакову олію використовують як продукт харчування і для різних галузей промисловості. Сьогодні насіння ріпаку має застосування в трьох основних напрямках як сировини для технічних і енергетичних цілей: паливо (біодизель), мастила (машинне, гідравлічне масло), як сировина для олеохімії та фармакології (фарби, лаки, мило, косметика, фармакологія, миючі засоби, дезінфекція, текстильна промисловість тощо).

Утрати врожаю від шкідливих організмів можуть становити до 30–45%. Технологія вирощування ріпаку доволі складна, і захист від шкідливих організмів повинен починатися із агротехніки. Це комплекс прийомів, направлених на зменшення чисельності популяцій шкідників, наприклад, знищення хрестоцвітих бур'янів, дотримання сівозміни, обробітку ґрунту. Вирощування культури потребує й хімічного захисту посівів. Ріпак — це культура, що має довгий вегетаційний період розвитку, впродовж якого пошкоджується різними шкідниками. Отже, захист ріпаку від шкідників надзвичайно важливий.

В умовах ТОВ «Княжі лани» Золочівського району Львівської області в 2024 р. у посівах ріпаку гібриду Анабелла було виявлено таких шкідників, як: ріпаківі хрестоцвіті блішки, листогризучі та підгризаючі совки, ріпаківий трач (пильщик), прихованохоботники, ріпаківий квіткоїд.

Під час обстеження полів восени у фазі ВВСН 10–19(сходи) було виявлено хрестоцвіті блішки та підгризаючі совки, економічний поріг шкідливості (ЕПШ) яких становить понад 3 жуки на 1 м² та 1–2 гусениці на м², відповідно. Профілактичне обприскування проводили препаратами Карате Зеон, 5% мк. с. у нормі 0,15 л/га і Ампліго, 15% мк. с. в нормі 0,25 л/га.

У фазі ВВСН 20–29 (розвиток бокових пагонів) було виявлено пошкодження ріпаківим пильщиком і прихованохоботниками, ЕПШ яких 1 і більше гусениць на рослину та понад 4 жуки/м². Обприскування проводили препаратом Нуредін Супер, 42% к. е. у нормі 0,4–0,75 л/га. У фазі ВВСН 40–59 (бутонізація) відмічався період активного розвитку ріпаківого квіткоїда (ЕПШ — 1 жук на 1 суцвіття). Обприскування проводили кожні 10–15 днів до кінця цвітіння препаратами Біскайя, 24% о. д. у нормі 0,35 л/га та Пленум, 50% в. г. у нормі 0,2 л/га.

Отож, в умовах ТОВ «Княжі лани» вегетаційний період 2024 р. виявився сприятливим для розвитку шкідників ріпаку озимого, що потребувало ефективного хімічного захисту від них.