

УДК 632.7:633.1:632.9

Шкідники кукурудзи та заходи захисту від них - Кваліфікаційна робота. Кафедра генетики, селекції та захисту рослин. — Дубляни, Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького, 2025

58 стор. текст. част., 8 табл., 4 рис., 56 джерел

Дослідження проводили протягом 2023–2024 рр. на гібриді кукурудзи ДКС 3609 в умовах ТОВ «Гудвеллі Україна». Вивчали вплив застосування інсектицидних препаратів Кораген, 20% к.с. Белт, 48% к.с. Ампліго, 15% з.п. а також протруйника Командор Екстра 60% т.к.с. Обробки проводили одноразово у фазу ВВСН 55. У межах дослідження оцінювали чисельність і шкодочинність основних шкідників кукурудзи (злакових мух, попелиць, кукурудзяного метелика), їх динаміку розвитку, технічну ефективність засобів захисту, урожайність та економічні показники.

Найвищу технічну ефективність проти попелиць і кукурудзяного метелика забезпечили варіанти з Корагеном 20% к.с. (87,2–91,9%) та Ампліго 15% з.п. (82,1–86,5%), а проти злакових мух усі інсектициди проявили приблизно однакову активність на рівні 75–78%. Урожайність кукурудзи підвищувалася в межах 0,5–1,96 т/га порівняно з контролем. Максимальний показник (10,95 т/га) зафіксовано у варіанті Командор Екстра 60% т.к.с + Караген 20% к.с. .

Економічний аналіз підтвердив доцільність застосування інсектицидного захисту. Найвищий прибуток (76080 грн/га) та рентабельність (227,6%) забезпечило поєднане використання Командор Екстра 60% т.к.с з Корагеном 20% к.с.. Усі варіанти дослідження забезпечили високі економічними показниками.

Практичне значення отриманих результатів полягає в можливості застосування обґрунтованих схем інсектицидного захисту у виробничих умовах ТОВ «Гудвеллі Україна» для підвищення врожайності кукурудзи та прибутковості її вирощування.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
Розділ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	8
1.1.Кукурудза і її особливості вирощування в Україні.....	8
1.2.Основні шкідники кукурудзи та їх шкідливість.....	10
1.3.Заходи захисту кукурудзи від шкідників.....	18
Розділ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	21
1.1.Характеристика умов проведення досліджень.....	21
1.2.Аналіз погодних (метеорологічних) умов років проведення досліджень.....	22
1.3.Агротехніка вирощування кукурудзи в досліді.....	24
Розділ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ВИВЧЕННЯ ШКІДНИКІВ КУКУРУДЗИ ТА ЗАХОДИ ЗАХИСТУ ВІД НИХ.....	29
1.1.Вплив інсектицидного протруйника на посівні якості насіння.....	29
1.2.Шкідливий ентомокомплекс посівів кукурудзи.....	30
1.3.Вплив інсектицидних препаратів на розвиток шкідників кукурудзи.....	32
1.4.Технічна ефективність інсектицидного захисту кукурудзи.....	35
1.5.Господарська та економічна ефективність інсектицидного захисту кукурудзи.....	36
Розділ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ.....	39
Розділ 5. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА.....	41
ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	43
БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК.....	45
ДОДАТКИ	50
Додаток А. Технологічна карта вирощування кукурудзи на зерно.....	51
Додаток Б. Статистична обробка дослідних даних за 2023-2024 рр.....	54
Додаток В. Публікації за результатами досліджень.....	56

ВСТУП

Кукурудза є однією з основних зернових культур в Україні, яка займає провідне місце за площею посівів і валовим збором зерна. Висока врожайність, універсальність використання та стабільний попит на продукцію на внутрішньому і зовнішньому ринках обумовлюють стратегічне значення цієї культури для аграрного сектору країни.

Однак для реалізації потенціалу врожайності кукурудзи велике значення має ефективний захист посівів від комплексу шкідників, які спричиняють суттєві втрати врожаю. Найбільш поширеними та небезпечними є злакові мухи, кукурудзяний стебловий метелик, попелиці, цикадки, а також кліщі, чисельність і шкодочинність яких значно зростають за сприятливих погодних умов.

У сучасному землеробстві важливу роль відіграє оптимізація системи захисту рослин з урахуванням економічної доцільності застосування препаратів та екологічних вимог. Саме тому дослідження ефективності різних інсектицидних засобів і схем захисту кукурудзи від шкідників є надзвичайно актуальним завданням.

Мета дослідження — оцінити ефективність різних варіантів інсектицидного захисту кукурудзи гібриду ДКС 3609 проти основних шкідників в умовах Калуського району Івано-Франківської області, визначити їх вплив на урожайність і економічні показники.

Завданням дослідження було:

- вивчити динаміку чисельності основних шкідників кукурудзи;
- визначити біологічну ефективність інсектицидів проти кожної групи шкідників;
- встановити вплив засобів захисту на урожайність кукурудзи;
- провести економічну оцінку ефективності різних варіантів захисту.

Об'єкт дослідження — посіви кукурудзи гібриду ДКС 3609 у виробничих умовах ТОВ «Гудвеллі Україна», шкідники кукурудзи.

Предмет дослідження — ефективність інсектицидних препаратів Кораген 20% к.с., Белт, 48% к.с. Ампліго, 15% з.п. а також протруйника Командор Екстра 60% т.к.с, застосованих для обмеження чисельності шкідників кукурудзи.

Бакалаврську кваліфікаційну роботу виконано за результатами досліджень, проведених упродовж 2023–2024 рр. на базі виробничих посівів кукурудзи ТОВ «Гудвеллі Україна» в Калуському районі Івано-Франківської області.

Результати досліджень апробовані на конференції «Студенська молодь і науковий прогрес в АПК», яка проходила 02-04 жовтня 2024 року в місті Дубляни у Львівському національному університеті природокористування, де були представлені тези доповідей міжнародного студентського наукового форуму.

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Кукурудза і її особливості вирощування в Україні

Кукурудза звичайна (*Zea mays* L.) — рослина з родини злакових, її цінність дуже висока по всьому світу. Її вперше відкрили в Південній Америці, Мексиці та Долині Ріо-Гранде.

Є декілька теорій про ввезення кукурудзи в Україну. Вважають, що вона потрапила з Криму в XVII ст., але довший час нею не були зацікавлені. Також можна розглянути її прихід з Молдовії і поширення в південній частині країни.

За сьогоdnішніми даними, головними експортерами кукурудзи в світі є Україна, США, Аргентина та Бразилія. Зараз кукурудза для України є одною зі стратегічно важливих культур, яку можна помітити майже в кожному регіоні [40].

Універсальних технологій вирощування кукурудзи для різних регіонів не існує, але за використання порад досвідчених агрономів і наукових досліджень з часом можна дійти до великого успіху.

У 2024 р. в Україні спостерігалась екстремальна посуха в більшості регіонів. З одного боку спека зменшує ризик наповнення качанів у період цвітіння, а з іншої сторони — кукурудза була пригнічена засухою. За таких умов система зрошення дає можливість до збільшення прибутку.

Площа посіву кукурудзи в Україні була збільшена протягом останніх 10-ти років. За даними Мінагрополітики України засіяна площа на 2024 р. становить 3825 тис. га. Але це не найбільший показник у цьому десятилітті, зважаючи на те що у 2021 році кукурудза займала 5 млн 342,9 тис. га, посівних площ. Аграрії Полтавської області в 2024 р. досягли найвищого показника посіву кукурудзи в Україні. Загалом обробили майже 1,5 млн га землі. Кукурудза є однією з найважливіших сільськогосподарських культур в Україні завдяки своїй високій врожайності, універсальному використанню та значному попиту на світовому

ринку. Вона вирощується як на зерно, так і на силос для корму тварин, а також використовується у виробництві біоетанолу та продуктів харчування [12].

Попри її важливість для економіки країни, вирощування кукурудзи супроводжується низкою викликів, серед яких – зміни клімату, коливання цін на добрива та паливо, а також необхідність адаптації технологій до різних ґрунтово-кліматичних умов. В Україні немає єдиної універсальної технології вирощування цієї культури, оскільки кожен регіон має свої особливості. Наприклад, у Лісостепу та Поліссі аграрії часто використовують технології з мінімальним обробітком ґрунту, щоб зберегти вологу, тоді як у південних областях, де посухи трапляються частіше, все більше господарств переходять на системи зрошення та підбирають більш посухостійкі гібриди [23;25].

Один із ключових факторів успішного вирощування кукурудзи – це вибір гібридів, які підходять до конкретного регіону. Найпопулярнішими є гібриди з різними групами стиглості – від ранньостиглих до пізньостиглих. Ранньостиглі гібриди дозволяють аграріям отримати врожай у коротші терміни та зменшити ризики, пов'язані з несприятливими погодними умовами. Натомість середньо- та пізньостиглі сорти мають вищий потенціал врожайності, але вимагають більше вологи та тепла.

Ще одним важливим аспектом є система живлення та захисту рослин. Кукурудза – культура, що потребує значних запасів поживних речовин, особливо азоту, фосфору та калію. На сучасних господарствах практикують точне внесення добрив із використанням агрохімічного аналізу ґрунту, що дозволяє оптимізувати витрати та зменшити негативний вплив на навколишнє середовище. Для захисту від бур'янів, хвороб та шкідників використовуються гербіциди, фунгіциди та інсектициди, які застосовують у відповідності до фаз розвитку рослин [10;22].

Виклики, пов'язані з вирощуванням кукурудзи, також включають вплив кліматичних змін. У 2024 р. в Україні була зафіксована екстремальна посуха, що негативно вплинула на врожайність. Найбільше постраждали господарства

південних та центральних областей, де рівень опадів був значно нижчим за норму. Для зменшення впливу таких факторів аграрії все частіше впроваджують системи крапельного зрошення та нові технології обробітку ґрунту, такі як смуговий обробіток (strip-till) та нульовий обробіток (no-till), які сприяють збереженню вологи [52;29].

Окрім внутрішніх викликів, український ринок кукурудзи значною мірою залежить від глобальних економічних тенденцій. Україна входить до переліку найбільших експортерів цієї культури, і значна частина врожаю йде на міжнародний ринок. Основними покупцями української кукурудзи є Китай, Європейський Союз та країни Близького Сходу. Високий попит на цей вид продукції зумовлений не лише його якістю, але й конкурентною ціною у порівнянні з американською та бразильською кукурудзою.

Попри складні погодні умови та економічні виклики, кукурудза залишається однією з ключових культур для українських аграріїв. Інноваційні підходи до вирощування, впровадження сучасних технологій та грамотне управління ресурсами дозволяють досягати стабільно високих врожаїв навіть у складних умовах. У майбутньому розвиток галузі буде залежати від здатності господарств адаптуватися до змін клімату, удосконалювати агротехнології та ефективно використовувати наявні ресурси.

1.2. Основні шкідники кукурудзи та їх шкідливість

Шведські мухи. Шведська муха (*Oscinella frit* L.) є одним із найпоширеніших і небезпечних шкідників злакових культур, зокрема кукурудзи, пшениці, жита, ячменю та вівса. Вона належить до родини *Chloropidae* ряду двокрилих (*Diptera*). Цей шкідник завдає значної шкоди сходам кукурудзи, особливо на ранніх етапах розвитку рослини — у фазі 2–5 листків [6].

Імаго шведської мухи — це дрібна муха довжиною до 2 мм, чорного кольору з блискучим тілом (рис. 1.1). Личинки — безногі, білі або жовтуваті,

завдовжки до 4 мм. Зимують личинки в рослинних рештках або у верхньому шарі ґрунту. Навесні, за сприятливих умов (при температурі повітря понад +10 °С), відбувається виліт дорослих особин. Самки відкладають яйця на молоді сходи злакових культур, включаючи кукурудзу.



Рисунок 1.1 — Шведська муха [60]

Шкідливість цього виду полягає в пошкодженні точок росту рослин. Личинки проникають всередину стебла, де виїдають тканини в основі пагону. У результаті пошкодження спостерігається уповільнення росту рослин, викривлення листків, формування «кущистих» пагонів або повна загибель молодих рослин. Це призводить до нерівномірності посівів, зниження густоти та істотного зменшення врожайності.

Шведська муха здатна розвиватися у 2–3 поколіннях протягом вегетаційного періоду, що значно ускладнює контроль над її чисельністю. Найбільшої шкоди вона завдає в роки з теплою весною та раннім початком вегетації, коли умови сприяють масовому льоту імаго і зараженню посівів.

Ефективними заходами обмеження чисельності шведської мухи є дотримання сівозміни, ранній строк сівби кукурудзи, знищення пожнивних решток, глибока зяблева оранка, а також використання протруєного насіння із застосуванням інсектицидних препаратів. У разі високої чисельності шкідника та наявності економічного порогу шкодочинності доцільне застосування

інсектицидів у період масового відкладання яєць або на початкових фазах розвитку личинок.

Таким чином, шведські мухи є важливим об'єктом фітосанітарного контролю у системі захисту кукурудзи. Її своєчасне виявлення та комплексна система заходів дозволяють зменшити втрати врожаю та зберегти агроекономічну ефективність вирощування культури.

Попелиця. Попелиця кукурудзи (*Rhopalosiphum maidis* Fitch), також відома як кукурудзяна попелиця, належить до ряду рівнокрилих (*Homoptera*), родини попелиць (*Aphididae*). Це один із найпоширеніших шкідників кукурудзи, який уражує як вегетативні, так і генеративні органи рослини, знижуючи фотосинтетичну активність і сприяючи передачі вірусних хвороб.

Імаго попелиці — це дрібна комаха довжиною 1,5–2,2 мм, тіло овальне, зеленувато-блакитного або темно-зеленого кольору з характерним восковим нальотом (рис. 1.2). Існують як крилаті, так і безкрилі форми. Личинки зовні схожі на дорослих особин, але менших розмірів. Розмноження переважно партеногенетичне, що дозволяє швидко нарощувати чисельність популяції у сприятливих умовах.



Рисунок 1.2 — Попелиця [61]

Кукурудзяна попелиця пошкоджує рослини, висмоктуючи сік з листків, стебел і качанів. Особливо небезпечним є масове ураження в період формування репродуктивних органів. Живлення попелиць призводить до викривлення

листіків, пригнічення росту рослин, зниження продуктивності. Крім прямої шкоди, вони виділяють липку медяну росу, яка сприяє розвитку сапрофітних грибів і погіршує фотосинтез. Особливо важливо те, що попелиця є переносником багатьох вірусних хвороб, зокрема смугастої мозаїки кукурудзи.

Шкідник активно розмножується в умовах підвищеної температури та низької вологості повітря. За сезон може розвиватися до 10–12 генерацій. Зимують яйця або мігруючі особини на злакових травах та бур'янах, звідки навесні перелітають на посіви кукурудзи.

До основних заходів захисту від попелиці належать агротехнічні та хімічні методи. Агротехнічні заходи включають дотримання сівозміни, вирощування стійких до вірусів гібридів, знищення бур'янів як резервуарів шкідника, а також своєчасне збирання врожаю та післяжнивне луцення стерні. Хімічний захист передбачає обробку інсектицидами за появи попелиць на 10–15 % рослин або при перевищенні економічного порогу шкодочинності (40–50 особин на одну рослину у фазі викидання волоті).

Комплексне застосування агротехнічних, біологічних і хімічних заходів дозволяє ефективно контролювати чисельність попелиці кукурудзи та запобігати економічно значущим втратам урожаю [7].

Кукурудзяний стебловий метелик. Кукурудзяний стебловий метелик (*Ostrinia nubilalis* Hübner) — один із найнебезпечніших шкідників кукурудзи в Україні та інших країнах Європи. Він належить до ряду лускокрилих (*Lepidoptera*), родини вогнівок (*Pyralidae*). Шкідник пошкоджує кукурудзу протягом усього періоду вегетації, значно знижуючи її продуктивність [3].

Імаго — це метелик із розмахом крил 25–30 мм. Передні крила жовтуватобурі з темними хвилястими поперечними смугами, задні — світліші, з сіруватим відтінком (рис. 1.3). Самки відкладають яйця на нижній бік листків, зазвичай у кількості 15–40 яєць у кладці. Плодючість самки становить до 800 яєць. Через 5–10 діб з них виходять личинки, які починають шкодити, прогризаючи листя, а згодом — стебла, черешки листків, волоті й качани.



Рисунок 1.3 — Кукурудзяний стебловий метелик [63;3]

Личинки проходять 5 віків, досягаючи довжини до 25 мм, забарвлення їх варіює від жовтувато-сірого до рожевуватого, з темною голівкою. Особливо небезпечним є проникнення личинок у стебло, внаслідок чого порушується транспортування води і поживних речовин, знижується стійкість до вилягання, зменшується запилення і формування зерна. При пошкодженні качанів спостерігається розвиток гнилей та вторинних інфекцій, що додатково знижує якість урожаю [36].

Зимує гусінь старших віків у рослинних рештках. Літ імаго в умовах України відбувається з другої декади червня до серпня. Метелик активний у сутінках і вночі. В залежності від кліматичних умов регіону розвивається в одному або двох поколіннях за рік.

Заходи захисту від кукурудзяного стеблового метелика включають комплекс агротехнічних, біологічних і хімічних методів. Агротехнічні заходи передбачають знищення рослинних решток (які є місцем зимівлі гусені), своєчасне збирання врожаю, глибоку зяблеву оранку, а також використання стійких гібридів кукурудзи. Ефективним біологічним методом є застосування трихограми (*Trichogramma* spp.), яку випускають у період масового відкладання яєць.

Хімічний захист передбачає обробку посівів інсектицидами у фазі початку масового відродження гусениць. Поріг шкодочинності — 6–8 яєчних кладок на 100 рослин або 10–15 % заселених рослин у фазі викидання волоті.

Таким чином, кукурудзяний стебловий метелик є ключовим об'єктом системи захисту кукурудзи. Його своєчасне виявлення та впровадження інтегрованих методів контролю дають змогу знизити втрати врожаю та підвищити ефективність вирощування культури [48].

Цикади (лат. *Cicadinea*, підряд *Auchenorrhyncha*) — це група сисних комах, які завдають шкоди багатьом сільськогосподарським культурам, зокрема кукурудзі (*Zea mays* L.). Вони поширені в більшості регіонів України, особливо в зонах Лісостепу та Степу. Найбільш небезпечними є представники родин справжніх цикад (*Cicadidae*), бульбашконосок (*Cercopidae*) та пінниць (*Aphrophoridae*) (рис. 1.4).



Рисунок 1.4 — Цикада [48]

Цикади проходять неповне перетворення — яйце, личинка, доросла особина. Розвиток відбувається в ґрунті або на рослинах залежно від виду. Личинки висмоктують соки з коренів, а дорослі — із надземних частин рослини. Активність і масовий вихід дорослих комах припадає на червень–липень. Живлення супроводжується механічними пошкодженнями, а також можливістю передачі вірусних та мікоплазмових хвороб (рис. 1.5) [24;41].

Основна шкода кукурудзі завдається внаслідок висмоктування соку з молодих пагонів, листків і зав'язей, що призводить до загального ослаблення рослини, порушення обміну речовин вторинного зараження патогенами через місця проколів перенесення збудників інфекцій, зокрема мікоплазм (наприклад,

збудників стеблової стрижневої карликовості кукурудзи — *Maize rough dwarf virus*, який переносять деякі види цикад, зокрема *Laodelphax striatellus*).



Рисунок 1.5 — Цикади [24]

Рослини, ушкоджені цикадами, набувають симптомів хлорозу, відставання в рості, деформації листків і зниження врожайності.

Комплексний підхід до контролю чисельності цикад включає:

Агротехнічні заходи— своєчасна зяблева оранка, знищення бур'янів як резерваторів шкідника, сівозміна. Селекційні заходи— вирощування стійких до хвороб сортів кукурудзи. Хімічні заходи— обробка інсектицидами у фазі масового льоту цикад, переважно контактно-системної дії (напр. імідаклоприд, тіаметоксам). Моніторинг— використання жовтих клейових пасток для відстеження чисельності і визначення оптимальних термінів обробки [35].

Кліщі (*Acari*) належать до дрібних сисних шкідників, які завдають шкоди багатьом сільськогосподарським культурам, зокрема кукурудзі. Серед найпоширеніших та економічно важливих видів у посівах кукурудзи в Україні виділяють павутинного кліща (*Tetranychus urticae* Koch), а також представників роду *Tarsonemus* (рис. 1.6). Їхня шкідливість зростає в умовах підвищеної температури та низької вологості повітря, особливо у південних регіонах [13].



Рисунок 1.6 — Кліщі [13]

Павутинний кліщ є поліфагом і здатен уражати понад 200 видів рослин. На кукурудзі він поселяється переважно на нижньому боці листків, де проколює епідерміс і висмоктує клітинний сік. У результаті уражені ділянки листової поверхні втрачають хлорофіл, з'являються світлі крапки, які згодом зливаються у плями, а листки набувають мозаїчного, бронзового або сірого відтінку. За сильної інвазії спостерігається передчасне засихання листків і зниження фотосинтетичної активності. Уражені рослини відстають у рості, формують меншу масу качанів і характеризуються зниженням врожайності (рис. 1.7).



Рисунок 1.7 — Кліщі [13;60]

Кліщі розмножуються дуже швидко: один повний цикл розвитку може тривати від 7 до 14 днів, залежно від температури. За вегетаційний період

кукурудзи може з'явитися декілька поколінь, що значно ускладнює захист посівів від нього. Перенаселення часто спостерігається у загущених посівах та за тривалої відсутності дощів. Джерелом поширення кліщів можуть бути бур'яни, багаторічні рослини або залишки культур на полі.

У системі захисту кукурудзи від кліщів важливе значення мають профілактичні та агротехнічні заходи. Серед них — дотримання сівозміни, глибока зяблева оранка, знищення бур'янів та рослинних решток, які можуть бути резервуарами шкідника. Важливу роль відіграє постійний моніторинг посівів, особливо у період підвищеного ризику масового розвитку. У разі виявлення перевищення економічного порогу шкідливості (5–10 кліщів на листок) застосовують акарициди. Найефективнішими є препарати на основі абамектину, біфентрину, спіродиклофену, а також сірковмісні сполуки. З метою запобігання виникненню резистентності рекомендується чергувати діючі речовини з різними механізмами дії.

Таким чином, кліщі є небезпечними шкідниками кукурудзи, особливо за сприятливих для них погодних умов. Для забезпечення стабільної урожайності та здорового фітосанітарного стану посівів необхідне своєчасне виявлення шкідника, поєднання профілактичних і хімічних методів захисту, а також дотримання загальних агротехнічних вимог [55;38].

1.3 Заходи захисту кукурудзи від шкідників

Останнім часом агровиробники по всій території України фіксують зростання чисельності шкідників кукурудзи, що негативно впливає на її врожайність та якість зерна. Основними причинами цього явища є зміна кліматичних умов, зменшення природних популяцій ентомофагів, а також порушення сівозміни й надмірна хімізація. У зв'язку з цим все більшої актуальності набувають інтегровані системи захисту кукурудзи від шкідників. Вони передбачають використання комплексу агротехнічних, біологічних,

механічних та хімічних методів, що дозволяють мінімізувати шкоду від фітофагів і зменшити пестицидне навантаження на агроєкосистему [11;56].

Ефективний захист кукурудзи від шкідників починається ще до посіву. Одним із ключових заходів є дотримання сівозміни, яка перешкоджає накопиченню таких шкідників, як: дротяники, несправжні дротяники, хлібні жуки, стеблові метелики. Кукурудза не повинна повертатися на одне поле частіше ніж раз на 3–4 роки. Чергування її з культурами, менш привабливими для основних шкідників (наприклад, зерновими чи бобовими), знижує ризик масового ураження.

Не менш важливим є передпосівне протруювання насіння інсектицидними препаратами. Такий захід дозволяє ефективно захистити молоді проростки від ґрунтових шкідників та ранніх поколінь попелиць, які є переносниками вірусних інфекцій. Використання сучасних системних препаратів забезпечує тривалий захист сходів у найбільш вразливий період.

Агротехнічні заходи, зокрема якісна підготовка ґрунту, знищення пожнивних решток та глибока оранка, сприяють зменшенню чисельності стеблового метелика та інших шкідників, що зимують у рослинних залишках. Крім того, дотримання оптимальних строків сівби дозволяє уникнути синхронізації розвитку культури з піковою чисельністю деяких шкідників, таких як кукурудзяний метелик чи совки.

Особливу загрозу для кукурудзи становлять стеблові шкідники, зокрема кукурудзяний стебловий метелик (*Ostrinia nubilalis*) та злакова стеблова совка (*Sesamia cretica*). Вони пошкоджують серцевину стебла, призводячи до зниження стійкості рослин до вилягання, вторинного інфікування гнилями та зниження врожайності. Для контролю чисельності цих шкідників важливе значення має біологічний захист, зокрема випуск трихограми — природного паразита яєць метеликів [30]

Не можна залишати поза увагою листогризухих шкідників, зокрема кукурудзяного жука (*Diabrotica virgifera virgifera*), який останніми роками

активно поширюється в Україні. Цей шкідник ушкоджує як коріння (личинки), так і надземну частину рослини (імаго). Ефективний захист включає суворе дотримання сівозміни, використання стійких гібридів, а за потреби — хімічний контроль личинок через обробку ґрунту перед посівом або внесення інсектицидів у період вегетації.

Застосування біологічних препаратів, що містять ентомопатогенні гриби (*Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae*) чи бактерії (*Bacillus thuringiensis*), дозволяє значно зменшити пестицидне навантаження й підтримати екологічну рівновагу. Також усе більше господарств використовують феромонні пастки для моніторингу та часткового відлову шкідників, що дозволяє своєчасно виявити їх появу і скоригувати строки обробки.

Важливу роль відіграє вибір гібридів кукурудзи, стійких до пошкоджень шкідниками. Сучасні селекційні лінії мають підвищену міцність стебла, щільні обгортки качанів та інші морфологічні ознаки, які ускладнюють проникнення шкідників у тканини рослини.

Хімічний контроль лишається ефективним методом захисту в разі масового розповсюдження шкідників. Проте доцільність обробок має базуватись на результатах моніторингу популяцій шкідників, а також дотриманні економічного порогу шкодочинності. Надмірне або безсистемне використання інсектицидів може призвести до появи резистентних форм та загибелі корисної ентомофауни.

Отже, інтегрована система захисту кукурудзи від шкідників базується на поєднанні агротехнічних, селекційних, біологічних та хімічних методів. Такий підхід дозволяє знизити втрати врожаю, мінімізувати вплив пестицидів на довкілля та забезпечити сталий розвиток кукурудзівництва навіть в умовах зростаючого тиску з боку фітофагів [31;37].

Розділ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Характеристика умов проведення досліджень

Дослідження за темою кваліфікаційної роботи проводили впродовж 2023–2024 рр. в умовах ТОВ «GoodvalleyUkraine» (ТОВ «Гудвеллі Україна»). Господарство розміщене в с. Копанки неподалік м. Калуш Івано-Франківської області. Території землекористування розташовані в таких селах, як: Копанки, Болахів, Тустань та ін., що на півночі від міста Калуш.

Господарство ТОВ «Гудвеллі Україна» спеціалізується на вирощуванні свиней та корму для них

ТОВ «Гудвеллі Україна» було запущено як нове фермерське господарство в 2006 р. Як на початку його існування, так і зараз їхнім основним видом діяльності є змішане господарство, яке зростає з кожним роком, поглинаючи інші компанії та отримуючи нові площі для вирощування культур.

Посівна площа господарства становила 13252 га у 2023 р., а у 2024 р. зросла до 14209 га (табл. 2.1).

У господарстві вирощують такі гібриди кукурудзи: ДКС 36.09, ДКС 39.72.

Площі під зерновими культурами, такими як: озима пшениця, озимий ячмінь, кукурудза та кукурудза на силос, які вирощували в 2023 р., не зазнали змін у 2024 р. Найбільшу площу для вирощування культури відали озимій пшениці в 2023 році — 3700 га, в 2024 площа була збільшена до 4019 га.

Такі технічні культури, як: соя та ріпак озимий вирощували як у 2023 р., так і в 2024 р. — змін не відбулось. Площа під озимий ріпак була 2990 га в 2023 р., а в 2024 р. — 2360 га. Площа сої станом на 2023 р. була 2287 га, а в 2024 р. було відмінно більше — 3520 га.

Таблиця 2.1 — Структура посівних площ у компанії «Гудвеллі Україна»
(Івано-Франківська область, Калуський район та Галицький район)

Показник	Структура посівних площ				Урожайність, ц/га		
	2023		2024		2023	2024	середня
	га	%	га	%			
Зернові культури							
Пшениця озима	3700	27,9	4019	28,2	81,2	84,0	82,6
Ячмінь озимий	1267	9,5	1260	8,9	84	86,0	85,0
Кукурудза	2728	20,5	2840	19,9	124	127,5	125,8
Кукурудза на силос	280	2,4	210	1,5	420	440,0	430,0
Технічні культури							
Соя	2287	17,2	3520	24,7	35	37,2	36,1
Ріпак озимий	2990	22,5	2360	16,8	41,4	43,5	42,5
Усього	13252	100	14209	100	—	—	—

Два типи ґрунту для вирощування культур задіяно через розміщення полів у двох різних районах. У Калуському районі переважає чорнозем, рівень кислотності ґрунту становить 6,16 рН, кількість органічної речовини (гумусу) – 3,38%, фосфор —81,18ppm, калій— 210,06 ppm, магній — 241,59 ppm.

2.2 Аналіз погодних (метеорологічних) умов років проведення досліджень

Клімат Калуського району, в якому розташоване ТОВ «Гудвеллі Україна», має помірно-континентальний характер.

За середніми багаторічними даними, річна температура повітря в місті Калуш становить 7,5°C, а кількість опадів — 680 мм.

У 2023 р. середня річна температура становила $9,2^{\circ}\text{C}$, що на $1,7^{\circ}\text{C}$ більше за середнє багаторічне значення. Упродовж року середня місячна температура була позитивною, крім грудня, коли спостерігалася температура нижче нуля. Згідно з багаторічними даними, мінусові температури відмічаються в зимові місяці (грудень, січень, лютий) (рис. 2.1).

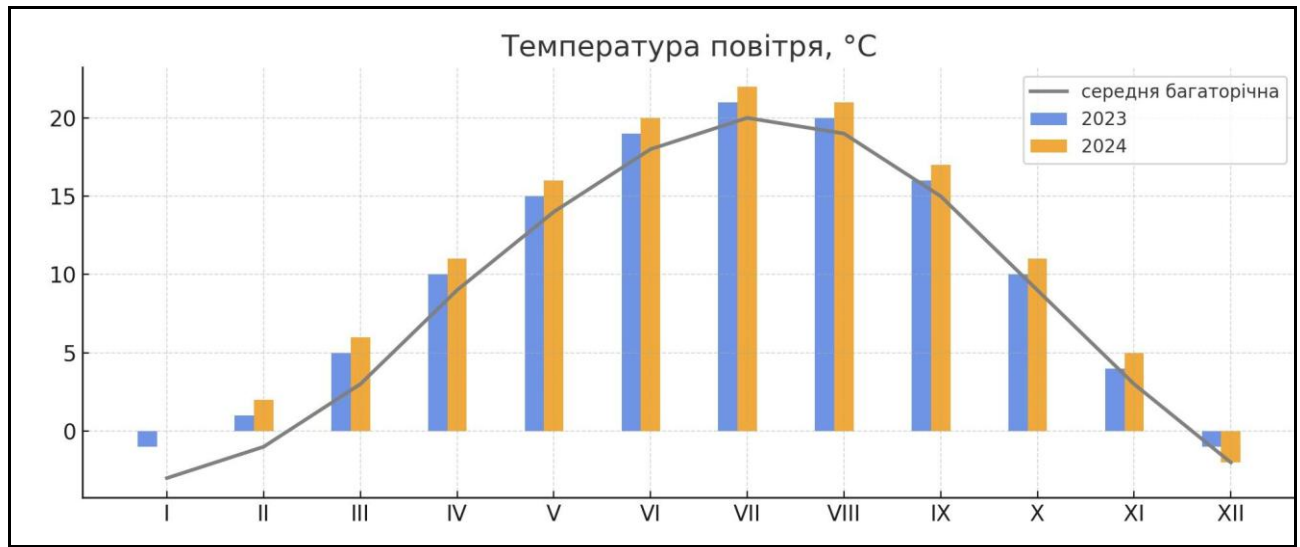


Рисунок 2.1 — Температура повітря (м. Калуський район, Івано-Франківська область)

Варто зазначити, що відхилення температури в бік перевищення багаторічних показників спостерігалось протягом усього 2023 р., за винятком листопада. В осінній період, зокрема, температура була вищою за звичайну.

Умови зволоження в Калуському районі зазвичай мають нерівномірний розподіл опадів. Так, у 2023 р. загальна кількість опадів склала 520 мм, що на 160 мм менше за середнє багаторічне значення. В окремі місяці 2023 р. (зокрема, в липні та серпні) спостерігалось більше опадів, ніж зазвичай, в той час як в інших місяцях кількість опадів була нижчою (рис. 2.2).

У 2023 році кількість опадів склала 715 мм, що на 35 мм більше за середнє багаторічне значення. При цьому в 2023 році спостерігалось перевищення багаторічних показників опадів у більшості місяців, особливо в зимовий та

весняний періоди, коли кількість опадів була значно вищою, ніж у попередньому році.

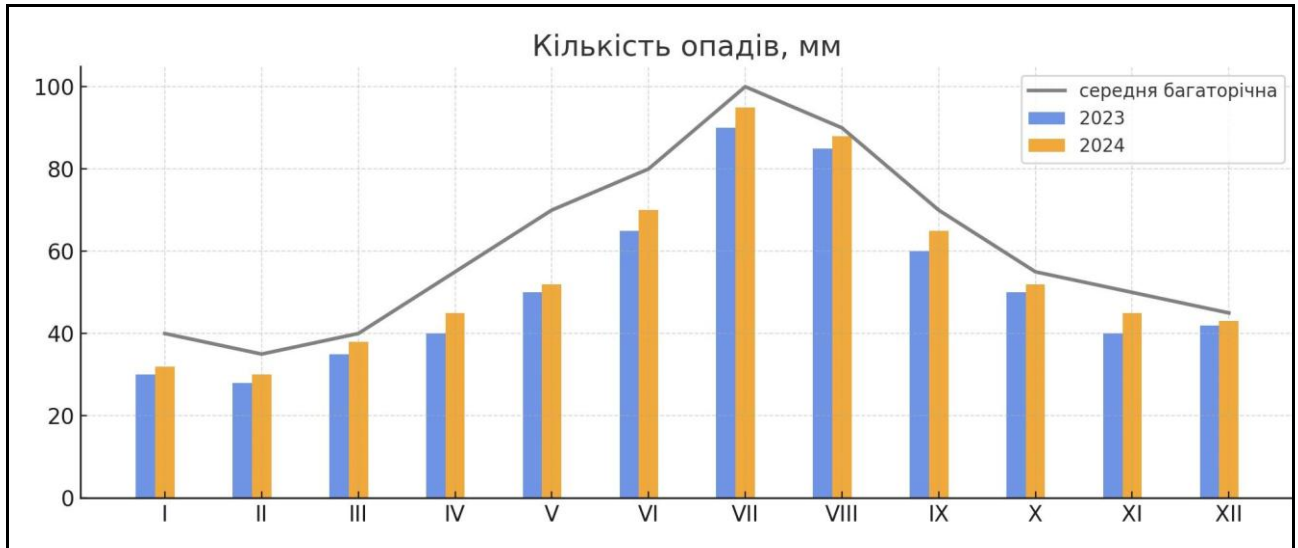


Рисунок 2.2 — Кількість опадів (м. Калуський район, Івано-Франківська область)

У 2024 році погодні умови в Калуському районі загалом були сприятливими для росту і розвитку кукурудзи. Середня річна температура перевищувала багаторічну норму на 1,5 °С, що зумовило швидше проходження фенологічних фаз культури. Опади розподілялись нерівномірно: у весняний період спостерігалось незначне їх зниження, однак у червні–липні кількість опадів перевищувала середні значення, що сприяло активному розвитку шкідників, зокрема попелиць і кукурудзяного метелика. Загалом погодні умови сприяли інтенсивному росту кукурудзи, але вимагали посиленого фітосанітарного контролю.

Таким чином, клімат Калуського району характеризується помірною континентальністю з коливаннями температури та опадів, що залежать від конкретного року та пори року [29].

2.3 Методика проведення дослідження

Дослідження проводили на середньоранньостиглому гібриді кукурудзи ДКС 3609(оригіна́тор — компанія Dekalb/Bayer), який належить до групи ФАО 280. Гібрид вирізняється високою адаптивністю до різних кліматичних зон України, стабільною врожайністю, доброю енергією стартового росту, толерантністю до основних збудників хвороб і посухостійкістю. Уміст крохмалю в зерні становить 71–73%. Гібрид внесений до Державного реєстру сортів рослин України в 2015 р. та рекомендований до вирощування в усіх ґрунтово-кліматичних зонах. Оптимальна густота стояння рослин — 60–70 тис./га за умов достатнього зволоження.

Метою досліду було визначити ефективність інсектицидних препаратів проти шкідників кукурудзи за умови застосування в період початку викидання волоті (фенологічна фаза ВВСН 51–55) після проведення передпосівного протруювання насіння, що порівнювали з контрольним варіантом, в якому інсектицидних препаратів не застосовували.

Площа дослідної ділянки — 100 м², повторність — чотирикратна, розміщення ділянок у межах повторення — рандомізоване. Протруювання проводили напівсухим способом за норми використання робочої рідини 8 л/т.

Перед сівбою у варіантах II, III та IV проводили обробку насіння інсектицидним протруйником Командор Екстра, 60% т.к.с. (імідаклоприд) із нормою витрати 1,0 л/т.

У ході вегетації кукурудзи обприскування посівів здійснювали у фазу викидання волотей (ВВСН 51–55) відповідно до схеми досліду, яка передбачала чотири варіанти:

- I — Контроль (обприскування водою);
- II — Белт, 48% к.с. (флубендіамід, 480 г/л) у нормі 0,1 л/га;
- III — Кораген, 20% к.с. (хлорантраніліпрол, 200 г/л) у нормі 0,2 л/га;

IV — Ампліго, 15% з.п. (ламбда-цигалотрин, 10 г/кг + хлорантраніліпрол, 5 г/кг) у нормі 0,2 кг/га.

Інсектицид Командор Екстра, 60% т.к.с.(діюча речовина — імідаклоприд) є системним неонікотиноїдом контактно-кишкової дії. Препарат проникає в рослину через тканини, захищаючи її від ґрунтових та наземних шкідників на ранніх етапах розвитку. Особливо ефективний проти дротяників, шведських мух, злакових мух та попелиць (Державний реєстр пестицидів і агрохімікатів, 2024) [32].

Белт, 48% к.с.(діюча речовина — флубендіамід) — інсектицид кишкової дії з групи діамідних, характеризується високою селективністю та відмінним контролем лускокрилих шкідників, зокрема гусениць кукурудзяного метелика. Механізм дії пов'язаний із порушенням кальцієвого обміну в м'язових клітинах комах, що призводить до їх паралічу і загибелі (Syngenta, 2021) [27].

Кораген, 20% к.с.(діюча речовина — хлорантраніліпрол) — контактно-кишковий інсектицид із унікальним механізмом дії (активатор ріанодинових рецепторів), надзвичайно ефективний проти гусениць кукурудзяного метелика. Завдяки швидкій дії та тривалому захисту є одним з найефективніших препаратів для боротьби з шкідниками ряду *Lepidoptera* (FMC, 2022) [29;32;33].

Ампліго, 15% з.п.(ламбда-цигалотрин – 10% + хлорантраніліпрол – 5%) — двокомпонентний інсектицид контактно-кишкової дії з подвійним механізмом дії. Забезпечує швидкий нокдаун-ефект, тривалий захист та діє проти широкого спектра шкідників, включаючи попелиць, метеликів та інших фітофагів (Syngenta, 2022) [54;28].

Методика проведення обліків відповідала загальноприйнятим підходам до оцінки чисельності основних шкідників кукурудзи. Так, облік злакових мух проводили у фазу 3–5 листків (BBCH 13–15) методом відбору рослинних зразків і аналізу їх в лабораторних умовах. Це дозволило оцінити ефективність передпосівного протруювання насіння.

Облік та попелиць здійснювали у фазу ВВСН 51–55 безпосередньо перед внесенням інсектицидів, а також на 7-й, 14-й і 21-й день після обробки. На кожній дослідній ділянці оглядали по 10 рослин у 10 місцях. Облік кукурудзяного метелика проводився один раз в період збирання врожаю, тобто в 21-ий день. Для метелика фіксували відсоток пошкоджених рослин, для попелиць — середню кількість особин на одну рослину.

Оцінку технічної ефективності препаратів проводили за формулою:

$$E = \frac{C-D}{C} \times 100,$$

де E —технічна ефективність препарату, %;

C —чисельність шкідників у контролі;

D —чисельність шкідників у дослідному варіанті.

Розрахунок проводили окремо для кожного виду шкідника та для кожного з термінів обліку. Одержані результати подані у вигляді середніх значень по чотирьох повтореннях [24;25;26].

2.3 Агротехніка вирощування кукурудзи в досліді

Дослідження проводили у виробничих умовах на полях ТОВ «Гудвелі Україна» відповідно до загальноприйнятих технологічних вимог вирощування кукурудзи в зоні достатнього зволоження. Попередником культури була озима пшениця, яка сприяє накопиченню продуктивної вологи в орному шарі ґрунту та зменшенню фітосанітарного навантаження [21].

Основний обробіток ґрунту здійснювали за традиційною технологією з осіннім луценням стерні та наступною глибокою оранкою на глибину 25–27 см. Навесні проводили передпосівну культивуацію на глибину 5–7 см з одночасним боронуванням для збереження вологи та вирівнювання поверхні поля.

Сівбу гібриду ДКС 3609 проводили у оптимальні агротехнічні строки (друга декада квітня) за глибини загортання насіння 5–6 см. Густота стояння

рослин становила 70 тис./га, що відповідає рекомендаціям для зони дослідження за умов достатнього зволоження. Ширина міжрядь — 70 см.

Мінеральне удобрення вносили відповідно до результатів агрохімічного аналізу ґрунту. Основне добриво: амофос — 100 кг/га під передпосівну культивуацію. Підживлення проводили у фазу 5–6 листків аміачною селітрою в нормі 100 кг/га. Захист посівів від бур'янів здійснювали ґрунтовими та страховими гербіцидами, відповідно до фітосанітарного стану поля.

Упродовж вегетації кукурудзи здійснювали всі необхідні агротехнічні заходи: розпушування міжрядь, моніторинг розвитку шкідників і хвороб, хронометраж фаз розвитку культури. Урожай збирали у фазу повної стиглості зерна, з подальшим визначенням основних біометричних показників рослин та фітосанітарного стану.

Розділ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ВИВЧЕННЯ ШКІДНИКІВ КУКУРУДЗИ ТА ЗАХОДИ ЗАХИСТУ ВІД НИХ

3.1 Вплив інсектицидного протруйника на посівні якості насіння

Одним із важливих чинників успішного вирощування кукурудзи є висока якість посівного матеріалу. Передпосівне протруювання насіння дає змогу захистити проростки від ґрунтових шкідників на початкових етапах росту, однак необхідно враховувати можливий вплив інсектицидних препаратів на біологічні властивості насіння.

Таблиця 3.1 — Схожість і енергія проростання зерна кукурудзи гібриду ДКС 3609 в умовах ТОВ «Гудвеллі Україна» (2023–2024 рр.)

Варіант досліджу	Протруйник	Енергія проростання, %	Схожість насіння, %
I (Контроль)	Не обробляли	83,6	96,7
II	Командор Екстра, 60% т.к.с.	82,4	98,4
III	Командор Екстра, 60% т.к.с.	83,5	97,9
IV	Командор Екстра, 60% т.к.с.	82,9	98,3

У досліді проводилось протруювання насіння інсектицидом Командор Екстра, 60% т.к.с. (імідаклоприд) у нормі 1,0 л/т у варіантах II, III та IV. Показники енергії проростання та лабораторної схожості визначали згідно з вимогами ДСТУ 4138-2002.

Як видно з наведених даних, застосування препарату Командор Екстра у рекомендованій нормі не знижувало схожість насіння. Усі дослідні варіанти показали високий рівень енергії проростання (у межах 82,4–83,5%) та схожості (97,9–98,4%), що свідчить про відсутність фітотоксичної дії інсектициду на насіння кукурудзи гібриду ДКС 3609.

Таким чином, передпосівне протруювання інсектицидом Командор Екстра, 60% т.к.с. можна вважати безпечним заходом для збереження високих посівних якостей насіння, що дозволяє одночасно забезпечити захист сходів від ґрунтових шкідників.

3.2 Шкідливий ентомокомплекс посівів кукурудзи

Дослідження проводили в 2023–2024 рр. на території господарства ТОВ «Гудвеллі Україна», що знаходиться в Калуському районі Івано-Франківської області. У результаті моніторингу та збору зразків було виявлено наземних шкідників з таких рядів, як Лускокрилі, Двокрилі, Рівнокрилі, Твердокрилі та Напівтвердокрилі.

У період вегетації кукурудзи на дослідному полі було виявлено широкий спектр шкідників, з яких переважали представники з рядів *Lepidoptera*, *Diptera*, *Homoptera* (рис. 3.2).

На основі зібраних даних було побудовано кругову діаграму, яка відображає відсоткове співвідношення шкідливих видів залежно від їхнього ряду:

- Лускокрилі (*Lepidoptera*)— 40%. Це найбільша група, представлена переважно такими видами, як кукурудзяний стебловий метелик (*Ostrinia nubilalis*) і совка-гамма (*Autographa gamma*). Їхні гусениці проникають у стебла, волоті та качани, спричиняючи значні пошкодження та сприяючи вторинному зараженню фузаріозами.

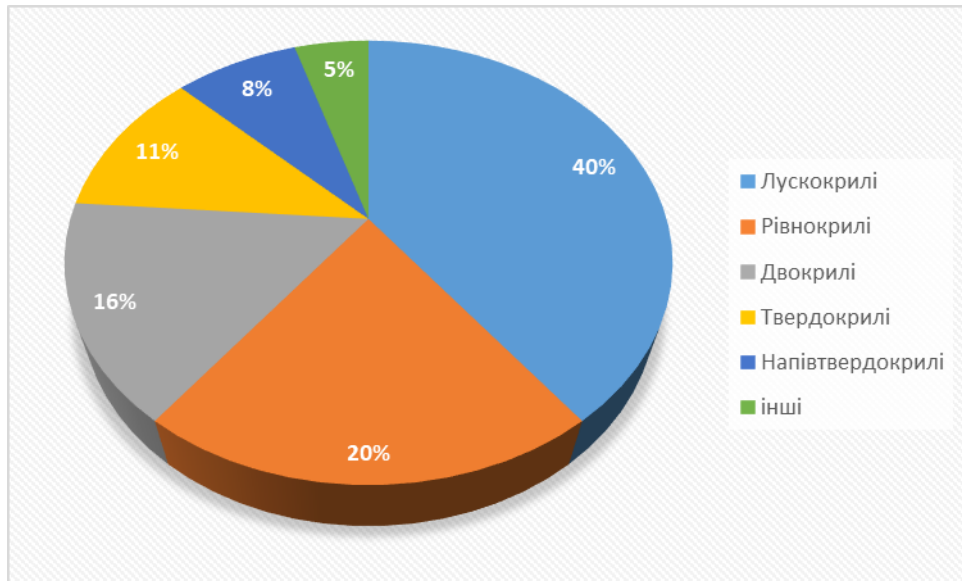


Рисунок 3.1 — Структура шкідливого ентомокомплексу кукурудзи (ТОВ «Гудвеллі Україна», 2023–2024 рр.)

- Рівнокрилі (*Homoptera*) — 20%. До цієї групи належать різні види попелиць (*Aphididae*) та цикадки (*Cicadellidae*). Вони висмоктують сік із рослин, ослаблюючи їх і часто переносячи вірусні захворювання.
- Двокрилі (*Diptera*) — 16%. Найпоширенішими серед них є злакові мухи (*Oscinella frit*, *Atherigonas* pp.), що пошкоджують молоді рослини у фазі 3–5 листків, викликаючи викривлення або загибель центрального листка.
- Твердокрилі (*Coleoptera*) — 11%. Серед них зустрічалися дротяники (*Agriotes* spp.) та кукурудзяний жук (*Diabrotica virgifera*), які шкодять кореневій системі та генеративним органам.
- Напівтвердокрилі (*Hemiptera*) — 8%. Ця група представлена, зокрема щитниками (*Pentatomidae*), що живляться соками качанів і листя, погіршуючи якість зерна.
- Інші ряди становили близько 5% і були представлені поодинокими або другорядними видами, які не мали суттєвого впливу на урожай.

Таким чином, домінування лускокрилих у структурі ентомокомплексу вказує на необхідність ретельного контролю саме цих шкідників у системі захисту кукурудзи, зокрема в період викидання волоті та формування качана.

3.3 Вплив інсектицидних препаратів на розвиток шкідників кукурудзи

На ранніх фазах розвитку рослин (3–5 листків, BBCH 13–15) основну загрозу становили личинки злакових мух (*Oscinella frit*). Застосування протруйника Командор Екстра, 60% т.к.с., у II–IV варіантах дозволило суттєво знизити їх чисельність порівняно з контролем (табл. 3.2).

Таблиця 3.2 — Вплив інсектицидного протруйника на пошкодженість рослин кукурудзи злаковими мухами (BBCH 13–15, гібрид ДКС 3609)

Варіант досліджу	Препарат (норма, л/га або л/т)	Ступінь пошкодження бал	Характеристика пошкодження
I (Контроль)	Без протруювання	3,5	Середня – пошкоджено 5–8 листків, отвори понад 40%, рослини відстають у рості
II	Командор Екстра, 60% т.к.с.	1,8	Незначна – поодинокі ушкодження на 1–2 листках
III	Командор Екстра, 60% т.к.с.	1,7	Незначна – пошкодження у межах допустимих норм
IV	Командор Екстра, 60% т.к.с.	2,0	Слабка – пошкоджено до 3–4 листків, до 40% поверхні листа

У контрольному варіанті, де протруйник не використовували, ступінь пошкодження становив 3,5 бали, що відповідало середньому рівню

пошкодження: було пошкоджено 5–8 листків, при цьому вилягання спостерігалось у понад 60% рослин.

У подальшому, на етапах формування генеративних органів (ВВСН 51–75), спостерігалось наростання чисельності інших фітофагів — насамперед кукурудзяного стеблового метелика (*Ostrinia nubilalis*) та попелиць (*Aphididae*). Після проведення інсектицидних обробок (II–IV варіанти) спостерігали зменшення чисельності цих шкідників порівняно з контролем, що підтверджується відповідним обліком в період збору врожаю (табл. 3.3, рис. 3.2).

Таблиця 3.3 — Чисельність стеблового кукурудзяного метелика у динаміці (екз./рослину) (гібрид ДКС 3609, 2023–2024 рр.)

Варіант	Облік до обприскування	Збирання врожаю
I	2,3	2,7
II	2,2	1,0
III	2,3	0,5
IV	2,1	0,8

Застосування препарату Кораген, 20% к.с. (III варіант) виявилось найбільш ефективним проти кукурудзяного метелика, тоді як Белт, 48% к. с. (II варіант) показав кращі результати у стримуванні розвитку попелиць. Інсектицид Ампліго 15% к. с. (IV варіант), що містить дві діючі речовини, мав широкий спектр дії і забезпечив добрий контроль обох груп шкідників, хоча трохи поступався спеціалізованим препаратам за окремими показниками.

Загалом, результати дослідження свідчать про доцільність використання комплексного підходу до захисту кукурудзи — поєднання передпосівного протруювання насіння та обприскувань у критичні фази розвитку культури.

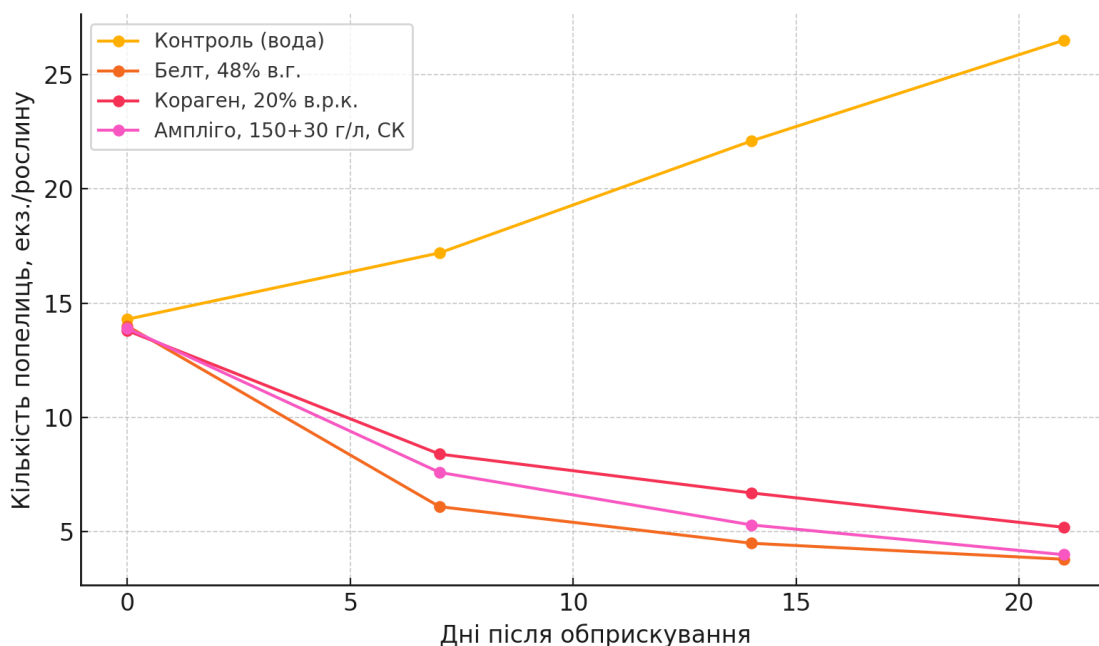


Рисунок 3.2 — Динаміка чисельності попелиць у посівах кукурудзи в досліді (гібрид ДКС 3609, ТОВ «Гудвеллі Україна», 2023–2024 рр.)

Середня ефективність препарату за цим показником варіювала в межах 75–82%, що розраховувалось порівняно з чисельністю шкідників у контрольному варіанті, й свідчить про високу захисну дію незалежно від подальших інсектицидних обробок.

Отримані результати свідчать, що:

- Проти злакових мух усі варіанти із застосуванням Командор Екстра, 60% т.к.с., мали приблизно однакову ефективність.
- Проти кукурудзяного метелика найкращі результати продемонстрував Кораген, 20% в.р.
- Проти попелиць лідером за ефективністю став Белт, 48% к.с. Усі препарати продемонстрували добру ефективність.

3.4 Технічна ефективність інсектицидного захисту кукурудзи

Ефективність дії інсектицидних препаратів оцінювали за середнім балом заселення рослин та розрахованим показником технічної ефективності (ТЕ), який визначали за загальноприйнятою формулою. У таблиці наведено результати оцінки дії препаратів проти попелиць та стеблового кукурудзяного метелика у фазі викидання волоті (ВВСН 59–61).

Таблиця 3.4 — Технічна ефективність інсектицидів проти шкідників кукурудзи (ТОВ «Гудвеллі Україна», 2023–2024 рр.)

№ з/п	Варіант	Попелиці		Метелик		Злакові мухи	
		середній бал заселення	технічна ефективність, %	середній бал заселення	технічна ефективність, %	середній бал заселення	технічна ефективність, %
I	Контроль (без обробки)	3,9	-	3,7	-	4,1	-
II	Командор Екстра 60% т.к.с + Кораген, 48% к. с.	0,5	87,2	0,3	91,9	0,9	77,4
III	Командор Екстра 60% т.к.с + Белт 20% к.с.	0,3	93,3	0,8	78,4	0,9	78,2
IV	Командор Екстра 60% т.к.с + Ампліго 15% з. п.	0,7	82,1	0,5	86,5	1,0	75,1

Найвищу ефективність у захисті попелицями, злакових мух та стебловим кукурудзяним метеликом продемонстрували двокомпонентні інсектициди.

- Командор Екстра 60% т.к.с + Кораген 20% к.с. (технічна ефективність: 87,2% проти попелиць і 91,9% проти метелика);
- Командор Екстра 60% т.к.с + Ампліго 15% з.п. (82,1% і 86,5% відповідно);
- Командор Екстра 60% т.к.с + Белт 48% к.с. також був ефективним проти попелиць (92,3%), хоча дещо поступався за ефективністю проти метелика (78,4%).

3.5 Господарська та економічна ефективність інсектицидного захисту кукурудзи

Урожайність кукурудзи залежно від варіантів інсектицидного захисту наведено в таблиці 3.5.

Таблиця 3.5 — Урожайність кукурудзи за варіантами дослідів, т/га (гібрид ДКС 3609)

№ з/п	Варіант дослідів	2023	2024	Середнє
I	Контроль	9,15	8,83	8,99
II	Командор Екстра 60% т.к.с + Кораген, 48% к. с.	11,15	10,75	10,95
III	Командор Екстра 60% т.к.с + Белт 20% к.с.	10,75	10,52	10,64
IV	Командор Екстра 60% т.к.с + Ампліго 15% з. п.	10,90	10,60	10,75
<i>HIP₀₅</i>		0,23	0,25	—

Визначення економічної доцільності інсектицидного захисту кукурудзи є важливим етапом оцінювання ефективності технології вирощування культури. У ході досліджень було розраховано урожайність, вартість захисту, вартість

урожаю, прибуток та рівень рентабельності за кожним із варіантів досліду. Отримані результати наведено в таблиці 3.6.

Таблиця 3.6 — Економічна ефективність інсектицидного захисту кукурудзи, гібрид ДКС 3609

№ з/п	Варіант досліду	Урожайність, т/га	Вартість урожаю, грн/га	Виробничі витрати, грн/га	Собівартість 1 ц, грн	Прибуток, грн/га	Рівень рентабельності, %
I	Контроль	8,99	89900	32000	3559,5	57900	180,9
II	Командор Екстра 60% т.к.с + Кораген, 20% к. с.	10,95	109500	33420	3052,1	76080	227,6
III	Командор Екстра 60% т.к.с + Белт, 48% к. с.	10,64	106400	33350	3134,4	73050	219,0
IV	Командор Екстра 60% т.к.с + Ампліго 15% з.п.	10,75	107500	33380	3105,1	74120	222,0

Середня урожайність у контрольному варіанті без хімічного захисту становила 8,99 т/га, що забезпечило вартість урожаю 89900 грн/га при ціні реалізації 10000 грн/т. При цьому прибуток склав 57900 грн/га, а рівень рентабельності — 180,9%.

Найвищу урожайність зафіксовано у варіанті з поєднаним застосуванням протруйника Командор Екстра, 60% т.к.с. та інсектициду Кораген, 20% к.с. — 10,95 т/га, що забезпечило вартість урожаю 109500 грн/га. Враховуючи витрати на захист у розмірі 1420 грн/га, виробничі витрати склали 33420 грн/га, прибуток — 76080 грн/га, а рівень рентабельності — 227,6%.

У варіанті з використанням препарату Командор Екстра 60% т.к.с + Белт, 48% к. с. урожайність становила 10,64 т/га, прибуток — 73050 грн/га, рентабельність — 219,0%. Аналогічно, застосування препарату Ампліго 15% з.п забезпечило урожайність 10,75 т/га, прибуток 74120 грн/га та рентабельність 222,0%.

Таким чином, у всіх варіантах урожайність, прибуток і рентабельність були досить високими. Найкращі економічні показники одержано при використанні Командор Екстра 60% т.к.с у поєднанні з інсектицидом Кораген 20% к. с. Цей варіант забезпечив найвищий рівень прибутковості та є доцільним для рекомендування виробництву.

Розділ 4

ОХОРОНА ПРАЦІ

ТОВ «Гудвеллі Україна» — це велике аграрне підприємство, що обробляє понад 16000 гектарів землі та забезпечує роботою сотні працівників різних спеціальностей: агрономів, механізаторів, інженерів, різноробочих та спеціалістів із захисту рослин. Велика кількість техніки, активне використання пестицидів і мінеральних добрив, а також інтенсивний робочий процес роблять питання охорони праці на підприємстві особливо важливими.

Щоб забезпечити безпеку кожного співробітника, на підприємстві діють чітко регламентовані правила. Наприклад, перед початком роботи всі механізатори проходять огляд техніки, адже несправний трактор або комбайн становить серйозну загрозу для оператора та оточуючих. Рух агротехніки суворо контролюється — максимальна швидкість на території господарства не перевищує 20 км/год, а кожен виїзд у поле узгоджується з агрономами. Ремонт техніки дозволено проводити лише після повного вимкнення двигуна, і жоден працівник не має права перебувати біля працюючого механізму без нагальної потреби [9;58].

Особливу увагу приділяють безпеці під час роботи з пестицидами та добривами. Перед обробкою полів усі працівники проходять обов'язковий інструктаж щодо безпечного використання хімікатів. Робота з агрохімікатами дозволена лише спеціально навченим особам, які забезпечені засобами індивідуального захисту: захисним костюмом, рукавичками, окулярами та респіратором. Важливо, щоб обприскування проводилося лише у безвітряну погоду, а на полях заздалегідь встановлювали попереджувальні знаки, аби уникнути випадкового контакту людей чи тварин із небезпечними речовинами. Заборонено обробляти посіви, якщо поблизу працюють інші працівники, а також використовувати прострочені або неправильно збережені препарати.

У тваринницькому комплексі підприємства також впроваджені чіткі правила безпеки. Наприклад, перед тим як зайти у приміщення з великою рогатою худобою, працівники повинні перевірити, чи всі перегородки та огорожі в справному стані. Робота з тваринами завжди проходить у спеціальному захисному одязі та взутті, щоб мінімізувати ризики травмування. Якщо під час догляду за худобою виявляють хвору тварину, її негайно ізолюють і викликають ветеринара [5].

На території господарства діє суворий контроль за дотриманням загальних норм безпеки. Усі працівники зобов'язані носити спецодяг та працювати лише у відведених зонах. В'їзд і виїзд техніки ретельно контролюється, щоб уникнути аварійних ситуацій. У стратегічних точках розміщені аптечки першої допомоги та вогнегасники. Особливо важливо, щоб кожен працівник розумів свою відповідальність: у разі виявлення несправності техніки, порушення правил безпеки або небезпечної ситуації він повинен негайно повідомити керівництву.

Безпека на підприємстві залежить не лише від правил, а й від культури їх дотримання. Саме тому ТОВ «Гудвеллі Україна» регулярно проводить навчання та інструктажі для своїх співробітників. Працівників навчають правильно використовувати засоби індивідуального захисту, дотримуватися графіків роботи та відпочинку, а також працювати з технікою лише після проходження відповідної підготовки.

Завдяки такому підходу підприємство значно зменшує ризики травматизму та забезпечує комфортні умови для своїх співробітників. Адже аграрна галузь, попри її важливість для економіки, є однією з найбільш травмонебезпечних. Впровадження сучасних стандартів безпеки дозволяє зберегти здоров'я працівників і зробити їхню роботу більш ефективною та захищеною [16;17].

Розділ 5

ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

Сільське господарство є однією з ключових галузей економіки, яка водночас має значний вплив на навколишнє середовище. Інтенсивне використання земельних ресурсів, застосування агрохімікатів, розширення посівних площ та діяльність тваринницьких комплексів впливають на якість ґрунтів, водних ресурсів та біорізноманіття. Надмірне застосування мінеральних добрив і пестицидів призводить до забруднення природних екосистем, порушення структури ґрунту, накопичення токсичних речовин у воді та атмосфері. Тому мінімізація негативного впливу агровиробництва на довкілля є пріоритетним завданням сучасного сільського господарства.

Основним ресурсом аграрної діяльності є земля – безцінний і незамінний природний капітал. Однак через неправильне використання агротехнологій відбувається деградація ґрунтів, зниження їх родючості та ерозійні процеси. Щороку значні площі сільськогосподарських угідь піддаються виснаженню через нераціональну обробку, надмірне внесення хімічних речовин та порушення норм сівозміни. Зниження родючості ґрунтів призводить до необхідності збільшення обсягів використання добрив, що створює замкнене коло негативного впливу [8;20].

Раціональне ведення сільського господарства передбачає впровадження комплексних підходів до організації земельного фонду та створення гармонійних агроландшафтів. Одним із ключових напрямів мінімізації негативного впливу аграрної діяльності є застосування біопрепаратів замість хімічних пестицидів. Біопрепарати, зокрема мікробіологічні добрива та біологічні засоби захисту рослин, допомагають знизити токсичне навантаження на екосистеми, покращують мікрофлору ґрунту та підвищують його природну родючість.

Значну роль відіграє імунологічний захист рослин, який базується на використанні стійких до хвороб сортів і гібридів. Генетична стійкість рослин до

патогенів дозволяє зменшити потребу в обробці пестицидами, що сприяє екологічній безпеці агросистем. Окрім цього, перспективним напрямком є застосування алелопатичних властивостей рослин – природних механізмів взаємодії між видами, що дозволяють зменшити поширення бур'янів та шкідників без хімічного втручання [4].

Іншим важливим заходом є зменшення надходження в трофічні ланцюги важких металів, радіонуклідів та стійких органічних пестицидів. Це можливо завдяки використанню сучасних методів моніторингу ґрунтів і вод, очищенню забруднених ділянок та контролю за якістю агрохімікатів. Важливим напрямком у цьому контексті є впровадження диференційованого підходу до застосування генно-інженерних технологій, що дозволяє отримувати культури з підвищеною стійкістю до шкідників і хвороб без надмірного використання хімічних засобів захисту.

Додатково слід зазначити важливість точного землеробства, яке базується на застосуванні цифрових технологій для аналізу стану ґрунтів, моніторингу росту рослин і визначення оптимальної кількості добрив та засобів захисту. Використання GPS-навігації, дронів та супутникових даних дозволяє значно знизити перевитрати агрохімікатів, а отже – зменшити екологічне навантаження [9;58]

Таким чином, мінімізація впливу аграрного виробництва на довкілля можлива завдяки переходу до екологічно безпечних методів господарювання, розумному використанню природних ресурсів та застосуванню інноваційних технологій. Впровадження біопрепаратів, генетично стійких сортів, точного землеробства та природних методів захисту рослин дозволить не лише зберегти родючість ґрунтів і чистоту водних ресурсів, а й створити більш сталу та екологічно відповідальну агросистему [18;19].

ВИСНОВКИ

1. За результатами досліджень, передпосівне протруювання насіння кукурудзи гібриду ДКС 3609 інсектицидом Командор Екстра, 60% т.к.с. не знижувало посівних якостей насіння. Енергія проростання й схожість були на рівні з контролем.
2. В умовах ТОВ «Гудвеллі Україна» Калуського району Івано-Франківської області в 2023–2024 рр. в посівах кукурудзи гібриду ДКС 3609 виявляли шкідників з різних рядів, переважаючими з яких виявилися представники з рядів Лускокрилих (40%) і Рівнокрилих (20%).
3. За результатами дворічних досліджень, встановлено, що застосування протруйника Командор Екстра, 60% т.к.с. дозволило суттєво знизити чисельність злакових мух порівняно з контролем — у 1,8–2,1 рази.
4. Обприскування посівів кукурудзи у фазу ВВСН 51–55 інсектицидом Кораген, 20% в.р. забезпечило найефективніше зниження чисельності кукурудзяного стеблового метелика, а проти попелиць вищу ефективність виявив препарат Белт, 48% к.с.
5. Технічна ефективність інсектицидів, які досліджували в умовах ТОВ «Гудвеллі Україна» у посівах кукурудзи, становила 77,4–93,3%.
6. Застосування інсектицидного протруйника та інсектицидів для обприскування рослин в фазу ВВСН 51–55 забезпечило урожайність кукурудзи на рівні 10,95 т/га, що забезпечило надвишок урожаю, порівняно з контролем у межах 8,99 т/га
7. Показники економічної ефективності вирощування кукурудзи були високими в усіх варіантах досліду. Максимальний прибуток і рівень рентабельності забезпечило поєднане використання Командору Екстра 60% т.к.с з Корагеном, 20% к. с з прибутком 76080 грн/га і рівнем рентабельності 227,6%.

Пропозиції виробництву

Для підвищення врожайності кукурудзи гібриду ДКС 3609 та ефективного контролю основних шкідників в умовах ТОВ «Гудвеллі Україна» Калуського району Івано-Франківської області пропонуємо застосовувати протруйник Командор Екстра 60% т.к.с у нормі 0,25 л/т насіння та обприскувати посіви у фазу ВВСН 55–75 інсектицидом Кораген, 20% к. с. у нормі 0,2 л/га.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Аграрний вісник Причорномор'я. Випуск 92, 2019.
[<https://abbsl.osau.edu.ua>]
2. Білик Г. І., Григорук В. І., Пузік В. І. та ін. Ентомологія з основами фітосанітарної діагностики. — К.: Центр учбової літератури, 2012. — 432 с.
3. Васильєв Є. П., Волкова Н. А. Фітосанітарна ентомологія. — Х.: Факт, 2006. — 280 с.
4. Вікна – обговорення важливості охорони праці в агрокомпанії «Гудвеллі Україна».
5. Вікна – стаття про вдосконалення знань працівників щодо охорони праці в «Гудвеллі Україна».
6. Гирка Т. В. Ефективність хімічного захисту кукурудзи від шкідників у північному Степу України. // Науковий вісник ТДАУ, 2024.
7. Гусєв В. Ф. Сільськогосподарська ентомологія. — К.: Урожай, 1984. — 416 с.
8. Гудвеллі Україна. Сталий розвиток та захист довкілля. — Режим доступу: <https://goodvalley.com.ua/sustainability>
9. Європейські стандарти в охороні довкілля для аграріїв // Екодія — <https://ecoaction.org.ua>
10. Інтегрований захист кукурудзи від хвороб. // Пропозиція. — <https://propozitsiya.com/ua/zahystyty-kukurudzu>
11. Козак Л. М. Основи акарології. — К.: Вища школа, 2010. — 268 с.
12. Ляска Ю. М. Шкідники кукурудзи та контроль їх чисельності в Лівобережному Лісостепу України. — Інститут захисту рослин НААН України, 2021.
13. Мельник Р. П., Бойко Л. П. Цикадки в агроценозах України. — К.: Ін-т зоології НАН України, 2014. — 150 с.

14. Міська рада Івано-Франківська. Інформація про проведення навчань з охорони праці для працівників «Гудвеллі Україна».
15. Національна стратегія управління відходами в Україні до 2030 року. – <https://mepr.gov.ua/news/37938.html>
16. Охорона праці в галузі сільського господарства (рослинництво) – посібник з питань безпеки праці у рослинництві.
17. Охорона праці в галузі сільського господарства (тваринництво, птахівництво) – навчальний посібник з основ безпеки праці у тваринництві.
18. Охорона праці при вирощуванні сільськогосподарських культур: Навчальний посібник – з безпеки праці при вирощуванні різних культур.
19. Охорона праці у сільському господарстві – книга, що охоплює загальні питання безпеки праці в аграрному секторі.
20. Охорона навколишнього середовища в агросекторі // Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України – <https://mepr.gov.ua>
21. Піщаленко М. А., Поспелова Г. Д., Горб О.О., Коваленко Н. П., Шерстюк О. Л. Інтегрований захист рослин. – Полтава: ПДАА, 2020. – 245 с.
22. Система захисту кукурудзи від шкідників, хвороб, бур'янів на 2025 // АгроЕкспертТрейд.
23. Станкевич С. В. Ефективність хімічного захисту кукурудзи від шкідників у південному Степу України. // Таврійський науковий вісник, 2024.
24. Ткаченко С. І., Ластівка І. В. Шкідники польових культур України. — К.: Аграрна наука, 2009. — 320 с.
25. Циков В.С. *Кукурудза: технологія, гібриди, насіння.* – Дніпропетровськ: 2009. – 199 с.
26. Agro-e.com.ua – детальний опис типів інсектицидів та їх особливостей. [<https://agro-e.com.ua/yaki-buvayut-insektitsydy-zahalni-kharakterystyky-vydy>]
27. Agroexp.com.ua – перелік інсектицидів для кукурудзи, включаючи «Енжіо» та «Антихрущ».

28. Agrodим.com.ua – інсектициди проти кукурудзяного стеблового метелика, такі як «Ампліго», «Фас», «Турбо Престо», «Пірінекс Супер».
29. AgroPortal.ua (2023). Погода сприяє поширенню шкідників на соняшнику та кукурудзі: як боротись.
30. Agroportal.ua. Ефективний контроль лускокрилих шкідників кукурудзи.
31. Agroportal.ua. Як перетворити дані про своє поле на корисні поради за допомогою ClimateFieldView.
32. Agrilite.com.ua – інсектициди для кукурудзи проти попелиці, включаючи «Пірінекс Супер» та «Нірвана».
33. Agronom.com.ua – класифікація інсектицидів та акарицидів за принципом дії.
34. Bakan, B., Parent, G., & Richard-Molard, D. (2002). Climate effects on Fusarium head blight of maize in Europe. *Plant Pathology*, 51(1), 43–49.
35. CABI Invasive Species Compendium: *Ostrinia nubilalis*.
36. CABI Invasive Species Compendium: *Rhopalosiphum maidis*.
37. CABI Invasive Species Compendium: *Tetranychus urticae*.
38. EPPO Global Database: *Laodelphax striatellus*.
39. Harvest.org.ua – інсектициди для кукурудзи, включаючи «Децис f-Люкс», «Залп», «Канонір Дуо», «Кораген».
40. HarvestCenter – опис класифікації інсектицидів за механізмом дії (контактні, кишкові, системні, фумігантні).
41. Hellmich R. L., Hellmich K. A. (2012). *European Corn Borer Ecology and Management*. Iowa State University Extension.
42. Index Copernicus. AGROLOGY.
<https://journals.indexcopernicus.com/api/file/viewByFileId/662908>
43. Latifundist. Екологічна відповідальність аграрного бізнесу: огляд практик

44. Index Copernicus. AGROLOGY. —
<https://journals.indexcopernicus.com/...>
45. Latifundist. Екологічна відповідальність аграрного бізнесу: огляд практик. — <https://latifundist.com/...>
46. Leslie, J. F., & Summerell, B. A. (2006). The Fusarium Laboratory Manual. Ames, Iowa: Blackwell Publishing. — 388 p.
47. Meissle, M., Mouron, P., Musa, T., et al. (2010). Pests, pesticide use and alternative options in European maize production: current status and future prospects. *Journal of Applied Entomology*, 134(5), 357–375.
48. Moya-Raygoza, G., Garcia-Medina, S. (2004). Aphids on maize in Latin America. *Entomological News*, 115(5), 287-292.
49. Munkvold, G. P. (2003). Cultural and genetic approaches to ma
50. Koch, R. L., & Plaisance, A. (2021). Corn Insect Management in the Midwest: An Integrated Pest Management Approach. *Journal of Integrated Pest Management*, 12(1), 1–8.
51. Propozitsiya.com – стаття про ефективність інсектициду «Кораген» проти шкідників кукурудзи.
52. SuperAgronom. (2020). Шкідники кукурудзи й погодні умови — погляд польських фахівців.
53. Superagronom.com – стаття про інсектициди широкого спектру дії, зокрема «Кораген».
54. Syngenta Україна – інформація про інсектицид «Ампліго 150 ZC».
55. Weintraub, P. G., Beanland, L. (2006). Insect vectors of phytoplasmas. *Annual Review of Entomology*, 51, 91–111.
56. Zhang, Z.-Q. (2003). *Mites of Greenhouses: Identification, Biology and Control*. CAB International.
57. <https://doi.org/10.1046/j.0032-0862.2001.00533.x>
58. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0418.2009.01491.x>
59. <https://agrosience.com.ua/plant/istoriya-ta-poshyrennya-kukurudzy>

60. <https://doi.org/10.1093/jipm/pmab003>
61. <https://agroscience.com.ua/plant/istoriya-ta-poshyrennya-kukurudzy>
62. <http://forestry.vsau.org/storage/articles/May2022/TXCjmhMHpapYOUsf1Ob9.pdf>

ДОДАТКИ

Додаток А

Технологічна карта вирощування кукурудзи на зерно

№ з/п	Агротехнічні заходи	Агрегат	Термін виконання	Одиниця вимірювання	Норма / витрати	примітки	Інсектицидне навантаження г/га	Цільовий об'єкт захисту/дії
1	Основний обробіток ґрунту	John Deere 8R +плуг Lemken Juwel	Вересень-жовтень(попередній рік)	Га	Глибокаоранка на 25-28см	Після стерньового попередника	-	Знищення зимуючих стадій шкідників
2	Закриття вологи	John Deere 6M+борона Horsch Joker	Березень	Га	Боронування в 1 слід	В агрегаті з шлейфами	-	Збереження вологи,несприятливі умови для личинок
3	Передпосівна культивация	John Deere 6R+культиватор Kockerling	Квітень	Га	1 проход	На глибину загортання насіння (4-6см)	-	Руйнування гнізд шкідників у поверхневому шарі
4	Внесення мінеральних добрив	John Deere 6R+розкидач Rauch	До сівби	ц/га		З урахуванням аналізу ґрунту	-	Стимуляція росту, підвищення імунітету рослин
5	Сівба	John Deere 8RX+сівалка JD ExactEmerge	Квітень-почвток травня	Га	85 тис. насінин/га	Гібрид ДКС 3609, ширина міжряддя – 70 см	-	Формування оптимальної густоти стояння

6	Протруювання насіння	-	Перед сівбою	т	0,25 л/т (Командор Екстра)	Протруйник проти ґрунтових шкідників	80	Захист від ґрунтових шкідників
7	Гербіцидний захист	John Deere R4045 (обприскування)	Після сівби, до сходів	Га	Відповідно до інструкції	Залежно від бур'янів і погодних умов	-	Усунення конкуренції бур'янів
8	Механічне розпушування міжрядь	John Deere 6М+міжрядковий культиватор	Червень	Га	1-2 рази	За необхідності, залежно від ущільнення ґрунту	-	Аерація, обмеження чисельності шкідників
9	Інсектицидний захист(за появи шкідників)	John Deere R4045	Червень-липень	Га	0,2л/га (Кораген) або інші	ВВСН 55, при перевищенні ЕПШ	150-200	Кукурудзяний метелик, попелиці, здакові мухи
10	Позакореневе підживлення	John Deere R4045	Червень-липень	га		За потреби, з мікроелементами	-	Підвищення стійкості рослин до стресових умов
11	Облік чисельності шкідників	-	Травень-липень	-	-	Щотижневе	-	Виявлення шкідників, прийняття рішень щодо захисту
12	Збирання на силос	John Deere 8500i (силосозбиральний комбайн)	Серпень-вересень	ц/га	Вологість зеленої маси 60-65%	Оптимальний термін – молочно-воскова стиглість	-	Максималізація кормової цінності у фазу воскової стиглості

13	Вивезення зеленої маси	Трактор John Deere+причеп Joskin	Одразу після збирання	т	-	На силосну яму	-	Транспортування, зменшення ризику зараження
14	Післязбиральни й обробіток	John Deere 8R+дискатор Horsch	вересень	га	Дискування, оранка	Підготовка до наступної культури	-	Знищення решток і зимуючих шкідників

Додаток Б

Статистична обробка дослідних даних за 2023-2024 рр.

ОДНОФАКТОРНИЙ ДИСПЕРСІЙНИЙ АНАЛІЗ

Дослід 2023

Одиниця вимірювання даних т/га

Варіантів 4, Повторень 4

Вихідні дані

Варіант	Середнє			Повторності	
1	9.13	9.20	8.90	9.10	9.30
2	11.10	10.80	11.20	11.10	11.30
3	10.70	10.80	10.40	10.70	10.90
4	10.85	10.90	10.60	11.00	10.90

Середнє по досліді - 10.29 т/га

Таблиця дисперсій

Дисперсія	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F
Загальна	12.00	19		
Повторень	0.24	3		
Варіантів	11.49	4	2.87	131.10
Залишку	0.26	12	0.02	

Похибка середнього = 0.07 Похибка різниці середніх = 0.10

НІР = 0.23 т/га або 2.22%

Сила впливу фактору = 0.96

Точність досліді = 0.72% Варіація даних = 7.72%

05-27-2025

Продовження додатку Б

ОДНОФАКТОРНИЙ ДИСПЕРСІЙНИЙ АНАЛІЗ

Дослід 2024

Одиниця вимірювання даних т/га

Варіантів 4, Повторень 4

Вихідні дані

Варіант	Середнє			Повторності	
1	8.78	8.60	8.90	8.70	8.90
2	10.70	10.50	10.80	10.60	10.90
3	10.50	10.40	10.60	10.40	10.60
4	10.58	10.60	10.70	10.40	10.60

Середнє по досліді - 9.97 т/га

Таблиця дисперсій

Дисперсія	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	F
Загальна	12.67	19		
Повторень	0.12	3		
Варіантів	12.36	4	3.09	200.48
Залишку	0.18	12	0.02	

Похибка середнього = 0.06 Похибка різниці середніх = 0.09

НІР = 0.19 т/га або 1.92%

Сила впливу фактору = 0.98

Точність досліді = 0.62% Варіація даних = 8.19%

05-27-2025

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**



***СТУДЕНТСЬКА МОЛОДЬ
І НАУКОВИЙ ПРОТРЕС***

**ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ
МІЖНАРОДНОГО СТУДЕНТСЬКОГО
НАУКОВОГО ФОРУМУ**

02–04 жовтня 2024 року

ЛЬВІВ 2024