

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Факультет захисту рослин, біотехнології та екології

ПОГОДЖЕНО

Декан факультету

захисту рослин,

біотехнологій та екології

_____ Коломієць Ю.В.

_____ 2025 р.

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

Завідувач кафедри

ентомології, інтегрованого захисту

та карантину рослин

_____ Доля М.М.

_____ 2025 р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**на тему : Контроль чисельності домінуючих шкідників кукурудзи на
гібридах кукурудзи.**

Спеціальність «202 Захист та карантин рослин»

Освітня програма «Захист рослин»

Орієнтація освітньої програми освітньо-професійна

Гарант освітньої програми

доктор с.-г. наук, професор

_____ Доля М.М.

Керівник магістерської

кваліфікаційної роботи

доктор с.-г. наук, професор

_____ Доля М.М.

Виконав

_____ Захарчук Б. М.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Факультет захисту рослин, біотехнології та екології

Завідувач кафедри ентомології, інтегрованого
захисту та карантину рослин

доктор с-г наук, професор _____ Доля М.М

“ _____ ” _____ 20 _____ року

З А В Д А Н Н Я

**ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ
здобувачу**

Захарчук Богдан Михайлович

Спеціальність «202» Захист і карантин рослин

Освітня програма Захист рослин

Орієнтація освітньої програми освітньо-професійна

Тема магістерської кваліфікаційної роботи: **«Контроль чисельності
домінантних шкідників кукурудзи на гібридах кукурудзи.»**

затверджена наказом ректора НУБіП України від « _____ » _____ 20 _____ р. №
2036 «С»

Термін подання завершеної роботи на кафедру

Вихідні дані до магістерської кваліфікаційної роботи видоспецифічні ознаки
шкідливих організмів, особливості біології і розвитку впродовж онтогенезу,
характер взаємовідносин із рослинами живителями.

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

1. Уточнити розвиток, розмноження поширення і шкідливість шкідників
стебловий кукурудзяний метелик

2. Узагальнити вплив систем вирощування кукурудзи на комплекс
шкідливих організмів

3. 3. Визначити ефективність інтегрованого захисту кукурудзи

Дата видачі завдання « _____ » _____ 20 _____ р.

Керівник кваліфікаційної роботи _____ Доля М.М.

Завдання прийняв до виконання _____ Захарчук Б.М.

Зміст

Реферат	
Вступ	6
1. Сучасний стан досліджень біології шкідників кукурудзи, поширення стеблового кукурудзяного метелика.	8
2. Методика виявлення та обліку шкідників кукурудзи, місце проведення досліджень.	24
3. Обґрунтування короткострокового прогнозу розмноження шкідників кукурудзи.	28
4. Експериментальна частина	33
4.1 заселення шкідниками кукурудзи за різних технологій 3-5 гібридів.	
4.2 Вплив системи живлення на шкідників кукурудзи.	39
4.3 Вплив системи обробітку ґрунту на розмноження шкідників кукурудзи.	46
4.4 Особливості стійкості гібридів до шкідників кукурудзи.	50
5. Інтегрована система захисту кукурудзи від шкідників	55
Висновки	63
Список використаної літератури	65

Реферат

В роботі узагальнені і експериментально обґрунтовані сучасні особливості інтегрований захист кукурудзи який є сучасною системою заходів, спрямованих на обмеження чисельності шкідливих організмів до економічно нешкідливого рівня з урахуванням екологічної безпеки, економічної доцільності та біологічної ефективності, що висвітлені на сторінках. Зокрема поєднанні агротехнічних, біологічних, хімічних, селекційних та організаційних методів, що забезпечують стабільне виробництво високоякісного зерна без істотного порушення природної рівноваги агроценозу, які висвітлені на 67 сторінках.

Об'єкт дослідження - особливості розвитку і розмноження домінуючих видів комах фітофагів і заходи щодо обмеження їх чисельності в посівах кукурудзи.

Мета і завдання дослідження – уточнення структури ентомокомплексу кукурудзи, вивчення особливостей біології екології та поширення домінуючих видів комах фітофагів у регіоні досліджень а також обґрунтування заходів щодо обмеження їх чисельності. Уточнено вплив сівозміни, оптимальних строків сівби, обробітку ґрунту, своєчасного знищення бур'янів і рослинних решток на розмноження досліджених видів фітофагів. Так, зменшенню чисельності кукурудзяного стеблового метелика, оскільки личинки, що зимують у стеблах, гинуть унаслідок механічного руйнування або впливу низьких температур сприяли ентомофаги та корисні види хижих жужелиць. Своєчасне подрібнення та загортання післяжнивних решток також знижує чисельність шкідників, які розвиваються у стеблах і качанах.

Уточнено окремі механізми стійкості гібридів кукурудзи до фітофагів і вказані окремі механізми стійкості Гібриди з міцними стеблами менш привабливі для личинок стеблового метелика, а ранньостиглі форми часто уникають періоду масового льоту шкідників, що дає змогу зменшити потребу у хімічних обробках.

Вступ

Відомо, що кукурудза (*Zea mays* L.) є однією з найважливіших зернових культур у світі, що має широке продовольче, кормове та технічне значення. В Україні вона посідає провідне місце серед польових культур завдяки високій урожайності, адаптивності до різних ґрунтово-кліматичних умов і можливості використання сучасних гібридів, стійких до стресових факторів. Однак, ефективність вирощування кукурудзи значною мірою залежить від фітосанітарного стану поля, оскільки культура заселяється численними видами шкідників, серед яких домінують кукурудзяний стебловий метелик (*Ostrinia nubilalis* Hbn.), дротяники (*Agriotes* spp.), шведська муха (*Oscinella frit* L.) та інші [18]. Їх шкідливість проявляється у пошкодженні сходів, листків, стебел і качанів, що призводить до істотних втрат урожаю та зниження якості зерна у регіоні спостережень.

У зв'язку із цим актуальним є вивчення особливостей поширення, динаміки чисельності та шкідливості основних видів шкідників на сучасних гібридах кукурудзи дозволяє удосконалити систему інтегрованого захисту рослин і забезпечити стабільне виробництво зерна високої якості.

Відмічено, що зміни клімату, які відбулись і продовжують відбуватись в Україні, можуть вплинути на урожайність зернових по-різному: у деяких регіонах на півночі України через підвищення зимових температур та опадів, довший сезонний період без морозу та вищу концентрацію CO₂ площі придатних до сільського господарства угідь можуть збільшуватися. Збільшення тривалості періоду високих температур може стати нормою, загрожуючи виробництву сільськогосподарських культур під час головного періоду вегетації. Таким чином з метою забезпечення сталого розвитку агропромисловості України повинні застосовувати сучасні, пристосовані до нових кліматичних умов сорти зернових та екологічні технології обробітку землі (неглибоку оранку плоскорізами, мульчування, використання органічної маси післяжнивних решток як добрива на полях тощо).

Завдання дослідження:

визначити видовий склад і рівень заселення посівів кукурудзи домінуючими видами шкідників в умовах проведення дослідів;

вивчити вплив систем землекористування на чисельність та шкідливість основних видів комах;

провести експериментальні спостереження на 3–5 гібридах кукурудзи для порівняльної оцінки їх стійкості до заселення шкідниками;

уточнити короткостроковий прогноз розмноження домінантних шкідників кукурудзи на основі фенологічних і метеорологічних даних;

удосконалити методику вивчення та обліку і контролю шкідників кукурудзи з метою підвищення урожайності сучасних гібридів;

визначити ефективність інтегрованої системи захисту посівів кукурудзи від основних шкідників.

Об'єкт дослідження – шкідники кукурудзи та процеси їх розвитку і розмноження в агроценозах кукурудзи.

1. Сучасний стан досліджень біології шкідників кукурудзи, поширення стеблового кукурудзяного метелика.

Відомо, що біологія шкідників кукурудзи на сучасних гібридах кукурудзи є складною і різнобічною системою взаємозв'язків між рослиною-господарем і комплексом фітофагів, які пристосувалися до її фізіологічних та морфологічних особливостей. У нових умовах вирощування гібридів кукурудзи, які характеризуються різною скоростиглістю, морфологічною будовою, щільністю стебла та хімічним складом тканин, структура і біологія шкідників набувають певної специфіки [5.8.11.19.23]. Так, основними видами, що завдають значної шкоди, є кукурудзяний стебловий метелик (*Ostrinia nubilalis* Hbn.), західний кукурудзяний жук (*Diabrotica virgifera virgifera* Le Conte), дротяники (*Agriotes* spp.), шведська муха (*Oscinella frit* L.), совки (*Heliothis armigera* Hbn. та інші), а також попелиці (*Aphididae*), трипси (*Thysanoptera*) та інші види.

При цьому, кукурудзяний стебловий метелик є одним із найпоширеніших і найнебезпечніших шкідників. Характерно, що його біологія тісно пов'язана з фазами розвитку кукурудзи. Зимують гусениці у залишках стебел, у нижній частині стебла або в качанах. Відмічено, що навесні коли середньодобової температури, яка перевищує 10–12 °С, лялечки перетворюються на метеликів. Виліт метеликів зазвичай збігається з фазою викидання волоті. Самиці відкладають яйця переважно на нижній бік листків, групами по 10–30 штук [10]. Через 7–10 днів відроджуються гусениці, які спочатку живляться на поверхні листків, а потім прогризають ходи в стеблі, черешках або качанах, що призводить до порушення транспорту поживних речовин, вилягання рослин і зниження врожайності. Отже, біологічна особливість цього виду полягає у здатності формувати від одного до двох поколінь за сезон залежно від кліматичних умов та гібриду кукурудзи. Однак, на ранньостиглих гібридах розвиток метелика відбувається швидше, а на

пізньостиглих - затягується, що забезпечує триваліший період живлення гусениць.

В останні роки, західний кукурудзяний жук поширюється переважно у регіонах інтенсивного вирощування кукурудзи. Личинки фітофага живляться кореневою системою, пошкоджуючи провідну тканину, що знижує поглинання води і поживних речовин. Імаго вигризають пилкові мішечки, пошкоджують волоті та качани. Біологічна особливість цього шкідника полягає у моновольтинності (одне покоління за рік) і тісній прив'язаності до кукурудзи як єдиного кормового субстрату для личинок. Самиці відкладають яйця в ґрунт на глибину 10–15 см поблизу основи рослин, де личинки з'являються навесні і починають жити коренями молодих рослин. Гібриди з потужною кореневою системою або з підвищеним вмістом кремнію у тканинах більш стійкі до пошкоджень цим видом.(6.9.14)

Вказується, що дротяники, або личинки жуків-коваликів, поширені на полях з тривалим використанням під кукурудзу або після багаторічних трав. Вони ведуть прихований спосіб життя, живуть у ґрунті, де пошкоджують насіння, підземні вузли, корені та проростки. Їх розвиток триває 3–5 років, що обумовлює постійну наявність різновікових особин у ґрунті. Їх активність посилюється на вологих і добре прогрітих ділянках [16.23.27]. При цьому у фазі сходів вони здатні знищити до 50% рослин, особливо на гібридах з ніжними проростками. Однак, біологічна стійкість деяких гібридів кукурудзи до пошкоджень дротяниками пов'язана з більш товстою насінневою оболонкою та швидким проростанням.

Встановлено, що шведська муха є небезпечним шкідником у початкових фазах росту. Самиці відкладають яйця на молоді листки або у верхівкову частину стебла, а личинки, що відроджуються, проникають у точку росту, де виїдають молоді тканини, внаслідок чого спостерігається викривлення або загибель центрального листка. Біологічна особливість цього виду полягає у короткому циклі розвитку (20–25 днів) і можливості формування кількох

поколінь за літо. Найбільш уразливими є ранньостиглі гібриди на ранніх посівах.(10.1726)

Вказується, що види совок, зокрема бавовняна совка, пошкоджують качани у фазі наливання зерна. Її гусениці проникають у качани, виїдаючи зерно і забруднюючи його екскрементами, що знижує якість урожаю. Біологічна особливість совок полягає у високій плодючості - самка відкладає до 1000 яєць, а також у здатності гусениць тривалий час залишатися в діпаузі за несприятливих умов. Розвиток шкідника збігається з періодом цвітіння кукурудзи, що забезпечує достатню кормову базу для личинок [3.7.18].

Шкідники із колючосисним апаратом зокрема попелиці, особливо кукурудзяна (*Rhopalosiphum maidis Fitch*) висмоктують сік із листків і волотей, викликаючи їх деформацію, сприяють зменшенню площі фотосинтезу та ослаблення рослин. Попелиці є переносниками вірусних хвороб. Біологічна особливість цих комах полягає у швидкому темпі розмноження: протягом сезону вони здатні дати понад 10 поколінь, а розвиток триває лише кілька днів. Вони особливо інтенсивно розмножуються на густих, затінених посівах і за високої вологості повітря.(19.22.30)

Встановлено, що біологія шкідників кукурудзи формується під впливом комплексу факторів: агротехнічних умов, біологічних властивостей гібрида, кліматичних показників і стану агрофітоценозу [4.7.18.26.31]. У зв'язку із цим вивчення особливостей розвитку шкідників на різних гібридах дозволяє визначити стійкі форми, оптимізувати строки сівби, підбирати відповідні методи захисту - від агротехнічних до біологічних і хімічних. Біологічна характеристика кожного шкідника дозволяє не лише розуміти його життєвий цикл, але й прогнозувати ризики масового розмноження, що є основою для створення інтегрованих систем захисту кукурудзи з урахуванням екологічних і технологічних особливостей [8.13.17.22.26].

Отже, поширення основних шкідників кукурудзи охоплює значну територію сільськогосподарських угідь України та світу, адже ця культура

вирощується в різних ґрунтово-кліматичних умовах і створює сприятливе середовище для розвитку сучасних фітофагів. Однак, поширення окремих видів визначаються кліматом, наявністю кормової бази, структурою посівних площ, системою сівозмін і застосуванням агротехнічних заходів. З огляду на глобальні зміни клімату, потепління, а також інтенсивну монокультуру кукурудзи, ареали багатьох небезпечних видів поступово розширюються, що зумовлює потребу у глибокому вивченні їх біоекологічних характеристик та регіональних особливостей розселення.

При цьому, кукурудзяний стебловий метелик (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) є одним із найпоширеніших, найнебезпечніших та найшкодочинніших фітофагів кукурудзи не лише в Україні, але й у більшості країн Європи та Північної Америки. Вид пошкоджує понад 200 видів рослин, проте саме кукурудза є для нього основною кормовою культурою, на якій він розвивається найінтенсивніше [20.23.27]. В Україні цей вид зустрічається повсюдно - від північних районів Полісся до південних степових областей, проте найбільша його шкідливість спостерігається в зоні Лісостепу, де поєднання помірно теплої температури, достатньої вологості й наявності густих посівів кукурудзи створює оптимальні умови для розвитку всіх фаз його життєвого розвитку.(18.22.30)

Однак, у Лісостеповій зоні метелик формує найбільш чисельні популяції, оскільки середньодобові температури в період вегетації тут стабільно тримаються в межах 22–28 °С, що є оптимальним для активного живлення гусениць і розвитку яйцекладок. Тепле й вологе літо сприяє масовому вильоту метеликів, а підвищена густина посівів забезпечує захищені умови для відкладання яєць і збереження гусениць. На Поліссі, де клімат прохолодніший, кукурудзяний метелик розвиває переважно одне покоління за сезон: виліт метеликів тут розпочинається пізніше, а гусениці мають коротший період живлення через нижчі температури. У південних та центральних регіонах України, зокрема у Степу, зазвичай розвивається два покоління -

весняно-літнє і літньо-осіннє. Друга генерація є особливо небезпечною, оскільки її гусениці пошкоджують качани у фазі наливання зерна, що значно знижує якість і товарність урожаю.(5.9.16)

Характерно, що у природних умовах дорослі особини метелика починають літати в червні, коли середньодобова температура повітря перевищує 18 °С. Виліт триває протягом 30–40 днів, і за цей час самки відкладають яйця, переважно на нижній або середній частині листків, групами по 15–30 штук [34]. Плодючість однієї самиці сягає 400–800 яєць. Через 7–12 днів, залежно від температури, відроджуються гусениці, які спочатку живляться на поверхні листка, виїдаючи епідерміс і залишаючи тонку прозору плівку, а згодом проникають у серцевину стебла. Личинки прогризають поздовжні ходи, руйнують провідні тканини, що призводить до порушення транспорту поживних речовин, вилягання рослин і утворення «білих колосків» - стебел із недорозвиненими волотями. У гібридів пошкоджені стебла легко ламаються під час вітрів або механічного збирання, а через отвори в тканинах проникають патогенні мікроорганізми, зокрема збудники фузаріозу та гнилей качанів. Після закінчення живлення гусениці залишаються у нижніх міжвузлях стебла або в обгортках качанів, де формують лялечки, а потім переходять у стан зимової діapaузи. Саме в залишках стебел і післяживних рештках вони зимують, що пояснює підвищену чисельність шкідника на полях із беззмінним вирощуванням кукурудзи. За сучасних умов рівень ураження посівів може досягати 60–80% рослин, а втрати врожаю - від 10 до 30%, іноді й більше, залежно від густоти популяції та погодних умов.(4.10.13)

Відмічено, що останніми роками ареал кукурудзяного стеблового метелика поступово зміщується на північ, що безпосередньо пов'язано з глобальним потеплінням і вирощуванням пізньостиглих гібридів. Такі гібриди мають триваліший вегетаційний період і довше залишаються зеленою кормовою базою для гусениць. У поєднанні з м'якими зимами це створює сприятливі умови для виживання личинок і збереження високої чисельності

популяції до наступного сезону. Однак, активне поширення монокультури кукурудзи, особливо в господарствах, які недотримуються сівозміни, сприяє стабільному існуванню шкідника на одному полі з року в рік [13.23.30].

У різних регіонах з екологічного погляду кукурудзяний стебловий метелик є термофільним видом, що добре пристосовується до зміни умов навколишнього середовища [18.26.29]. Його розселення відбувається завдяки високій рухливості дорослих особин, які здатні долати значні відстані (до 10 км) у пошуках кормових культур. У зв'язку з цим навіть локальні осередки заселення швидко переростають у масштабні різних областей [19.22.31].

Вказується, що західний кукурудзяний жук (*Diabrotica virgifera virgifera* Le Conte) є одним із найнебезпечніших карантинних шкідників кукурудзи, який за останні десятиліття перетворився на серйозну загрозу для зернового господарства у багатьох країнах світу. Його батьківщиною є центральні та південні райони Північної Америки, де цей вид тривалий час був основним шкідником кукурудзи. З другої половини ХХ століття, під впливом глобальних транспортних і торговельних процесів жук поступово розповсюдився за межі свого природного ареалу. В Європі його було зафіксовано у 1992 році поблизу аеропорту Белграда (Сербія), звідки він почав активно поширюватися територією Балкан, Центральної та Східної Європи.

В Україні цей небезпечний фітофаг вперше був виявлений у 2001 році на території Закарпатської області, що межує з Угорщиною. Саме через транскордонні транспортні шляхи та переміщення зараженого ґрунту він потрапив на українські землі. Уже протягом кількох років після першого виявлення жук поширився на сусідні області - Львівську, Івано-Франківську, Тернопільську, Чернівецьку та Хмельницьку. З часом ареал розширився далі на схід і південь - у Вінницьку, Черкаську, Полтавську, Кіровоградську та частково Одеську області. Сьогодні західний кукурудзяний жук трапляється у більшості регіонів Лісостепу, а також частково у Степовій зоні, де наявні сприятливі умови для його розвитку.(4.7.11.16.22)

Встановлено, що біологічна особливість *Diabrotica virgifera virgifera* полягає у розвитку личинки, яка пошкоджує розвиваючись виключно на корені кукурудзи, не переходячи на інші рослини, тому вирощування кукурудзи кілька років поспіль на одному полі створює ідеальні умови для збереження та збільшення популяції шкідника. Самиці відкладають яйця в ґрунт поблизу основи рослин на глибину 10–20 см, і саме там личинки зимують. Навесні, коли ґрунт прогрівається до 12–14 °С, відроджуються молоді личинки, які відразу починають житися молодими корінцями кукурудзи. Вони виїдають провідні тканини, утворюють характерні борозенки, внаслідок чого рослини втрачають здатність засвоювати вологу й поживні речовини, слабшають і вилягають. Це помітно у фазі 4–6 листків, коли стебла можуть легко вириватися з ґрунту при найменшому пориві вітру - явище, відоме як “гуляюча кукурудза”.

Відмічено, що імаго з’являються в липні - серпні та живляться пилком, тичинками, молодими зернами в качанах, а також м’якими тканинами листків. Пошкодження генеративних органів рослин призводить до зменшення кількості повноцінного зерна, особливо на верхівках качанів. У цей період відбувається також масове розселення жуків на сусідні поля, що забезпечує постійне відновлення популяції. Тривалість життя дорослих особин становить близько місяця, але за цей час самка відкладає в середньому 500–800 яєць, що забезпечує високий рівень відтворення виду. Порівняно численні популяції західного кукурудзяного жука фіксуються в районах інтенсивного вирощування кукурудзи, де спостерігається порушення сівозміни. У таких умовах чисельність личинок і дорослих жуків може стрімко зростати з року в рік. На полях, де кукурудза висівається безперервно протягом тривалого часу, шкідник здатен спричинити втрати врожаю зерна до 30–40%, а іноді навіть повну загибель рослин у місцях масового ураження.

Розширенню ареалу *Diabrotica virgifera virgifera* сприяє і пристосованість виду до різних умов вологості та ґрунтів. Порівняно

найсприятливішими для розвитку личинок є добре аеровані, пухкі чорноземи й суглинки з достатнім рівнем вологості, проте жук може розвиватися і на піщаних, і на важких ґрунтах. Його чисельність різко зростає в роки з теплою весною та помірно вологою початком літа(9.16.23.34)

Встановлено, що дротяники (личинки жуків-коваликів, рід *Agriotes*) є однією з найпоширеніших груп ґрунтових шкідників кукурудзи, які завдають значних збитків у різних агрокліматичних зонах України. Ареал цих видів охоплює практично всю територію країни, проте найбільшої шкодочинності ці шкідники досягають у зонах із достатнім або надмірним зволоженням - на Поліссі та у північних районах Лісостепу. В окремих регіонах поєднання помірних температур, підвищеної вологості ґрунту та наявності багаторічних трав створює сприятливі умови для їхнього масового розвитку [8.17.20]. Найбільші популяції дротяників спостерігаються на полях, де кукурудзу висівають після злакових культур або багаторічних трав, а також на перелогах і ділянках, що тривалий час не оброблялися. Такі умови забезпечують личинкам безперервну кормову базу і сприяють їхньому накопиченню в ґрунті(10.13.16)

Однак інтенсивно дротяники розвиваються на легких за гранулометричним складом ґрунтах - супіщаних і піщаних, які мають середній рівень вологості та слабокислу реакцію (рН 5,0–6,0). У таких умовах личинки легше пересуваються в ґрунтових шарах, знаходять корм і не зазнають тривалого пересихання. Їх життєвий цикл триває 3–5 років, протягом яких личинки проходять кілька стадій розвитку, поступово збільшуючись у розмірах і шкодочинності [9.13.19]. При цьому тривалість життя дорослих жуків значно коротша, проте саме вони забезпечують постійне поповнення популяцій у ґрунті. Самиці відкладають яйця переважно на вологих, добре аерованих ділянках, багатих на органічну речовину. Відроджені личинки спочатку живляться перегноєм і молодими корінцями бур'янів, а згодом переходять на культурні рослини [11.20.31].

Так у роки у посівах кукурудзи дротяники пошкоджували насіння, молоді проростки та кореневу систему рослин. Особливо небезпечні вони на початкових етапах розвитку культури, коли знищення навіть кількох проростків може суттєво знизити густоту стояння. На заселених ділянках спостерігається зрідження посівів, відставання рослин у рості та нерівномірність розвитку. При цьому у роки з підвищеною вологістю ґрунту втрати врожаю від діяльності дротяників можуть сягати 15–30%, а в окремих випадках і більше [7.16.26]. Через тривалість розвитку та високу життєздатність личинок повністю ліквідувати популяції дротяників практично неможливо навіть при застосуванні інтенсивних захисних заходів. Види постійно присутні у ґрунтовій фауні, зберігаючись на значній глибині під час несприятливих умов. Їхня активність спостерігається у весняно-літній період, коли температура ґрунту підвищується до 10–15 °С і вологість становить понад 60%. Саме в цей час личинки активно пересуваються у пошуках корму, що збігається з початком проростання кукурудзи.

Відомо, що у західних і північних областях України, зокрема у Волинській, Рівненській, Львівській, Чернігівській та Житомирській, шкідник зустрічається найчастіше, формуючи стабільно високі популяції. Так погодні умови - волога весна, м'яке літо і відсутність тривалих посух - сприяють виживанню личинок навіть у поверхневих шарах ґрунту. На півдні країни, у Степовій зоні, чисельність дротяників менша, але в роки з рясними опадами вони також можуть завдавати шкоди, особливо на поливних ділянках.

Встановлено, що шведська муха (*Oscinella frit* L.) є одним із найпоширеніших дрібних шкідників кукурудзи та інших злакових культур, який зустрічається практично на всій території України. Вона має високу екологічну пластичність і здатна пристосовуватись до різних кліматичних умов, що зумовило її широке поширення від північних районів Полісся до південних областей Степу. Її чисельність і шкідливість проявляється у вологих регіонах Лісостепу та Полісся, де середні температури весною залишаються

помірними, а відносна вологість повітря перевищує 70%. У цих зонах створюються оптимальні умови для розвитку яєць і личинок, які не витримують перегріву чи тривалої посухи.

Розвиток шведської мухи тісно пов'язаний із фенологією злакових культур. Дорослі комахи з'являються навесні, коли середньодобова температура повітря досягає 10–12 °С. Самиці відкладають яйця на молоді пагони кукурудзи, пшениці, ячменю, жита або дикорослих злаків, які забезпечують личинок необхідним кормом. Через 5–8 днів відроджуються личинки, що проникають у серединну частину стебла і вигризують центральний листовий циліндр. Пошкоджені рослини мають характерні симптоми: зів'ялий центральний лист, який легко висмикується, а всередині стебла помітно потемніння і гниль. Такі пошкодження призводять до зупинки росту або загибелі рослин на ранніх етапах розвитку, що безпосередньо впливає на густоту стояння посівів і майбутню врожайність. У сприятливих умовах за рік шведська муха розвиває 3–4 покоління. На Поліссі та в Лісостепу зазвичай формується три покоління, тоді як у південніших районах друге покоління часто неповне через високі температури, що знижують виживаність яєць і личинок(3.9.17.24)

Отже, важливими чинниками, які сприяють масовому розмноженню шведської мухи, є прохолодна й затяжна весна, ранні строки сівби кукурудзи, велика кількість падалиці зернових і наявність багаторічних трав поблизу полів. За таких умов муха може утворювати додаткові покоління, що накладаються одне на одне і призводять до значного збільшення чисельності. Особливо небезпечними є роки, коли ранні весняні температури не перевищують 15 °С, а вологість повітря залишається високою, адже це створює оптимальне середовище для відкладання яєць і розвитку личинок.

При цьому у південних областях України, де переважає теплий і посушливий клімат, шкідливість шведської мухи обмежується природними чинниками. Високі температури понад 30 °С, низька вологість і суховії значно

знижують виживаність яєць та личинок. Однак навіть у цих умовах муха може завдавати шкоди у роки з прохолодною весною або при ранніх посівах кукурудзи на зрошуваних або зволжених ділянках. У таких випадках молоді проростки стають вразливими до ураження, що проявляється у зрідженні посівів і зниженні урожайності [12.19.30].

Встановлено, що вавовняна совка (*Helicoverpa armigera* Hbn.) є одним із найнебезпечніших поліфагів, який завдає значної шкоди посівам кукурудзи, а також багатьом іншим сільськогосподарським культурам - соняшнику, сої, томатам, бавовнику, гороху та іншим. Цей вид характеризується високою екологічною пластичністю, тобто здатністю пристосовуватися до різних кліматичних умов, типів ґрунтів і кормових рослин. В Україні бавовняна совка найбільш поширена у південних, центральних і східних областях, де переважає теплий і сухий клімат, сприятливий для її розвитку. Основна зона шкодочинності охоплює Степ і південний Лісостеп, проте останніми роками спостерігається поступове розширення ареалу шкідника на північ - у напрямку Київської, Черкаської та Полтавської областей. Це пов'язано з підвищенням середньорічних температур, подовженням вегетаційного періоду та скороченням кількості сильних морозів узимку, які раніше обмежували її поширення(5.9.11)

Фітофаг є теплолюбним видом, її розвиток розпочинається за середньодобової температури вище 18 °С. Оптимальною для росту і розмноження є температура в межах 25–30 °С у поєднанні з помірною вологістю повітря. У таких умовах спостерігається масовий літ метеликів, активне відкладання яєць і високий рівень виживаності личинок. Самиці відкладають яйця поодиночі на молоді листки, пиляки або волоть кукурудзи, а також на бутони й квітки інших культур. Через 3–5 днів відроджуються гусениці, які спочатку живляться м'якими тканинами листків, а згодом переходять до пошкодження качанів кукурудзи. Вони прогризають отвори у покривних листках і проникають усередину, де виїдають зерно, забруднюючи

його екскрементами та павутиною. Це не лише знижує врожай, а й погіршує якість продукції, сприяючи розвитку грибкових інфекцій.

При цьому протягом вегетаційного сезону бавовняна совка може розвивати від двох до трьох поколінь, залежно від погодних умов року. Перше покоління зазвичай з'являється у травні–червні, друге - у липні–серпні, а третє, неповне, може розвиватися восени у південних районах. Найбільшу шкоду завдають друге і третє покоління, коли періоди масового льоту та відкладання яєць збігаються з фазою цвітіння та наливу зерна кукурудзи. У цей час спостерігаються сприятливі погодні умови - тепла суха погода з мінімальними опадами, яка забезпечує інтенсивний розвиток личинок. У роки з раннім настанням весни і тривалим літом чисельність шкідника різко зростає, що може призводити до масових спалахів [8.13.19.21].

Отже, в Україні найбільші осередки шкідливості фіксуються у степових районах Одеської, Херсонської, Миколаївської, Запорізької, Дніпропетровської та Донецької областей. У центральних областях - Черкаській, Полтавській, Кіровоградській - популяції бавовняної совки також стабільно зростають, що пов'язано з інтенсивним вирощуванням кукурудзи, соняшнику та сої, які є її основними кормовими культурами. У північних регіонах, таких як Сумська, Чернігівська чи Київська області, поодинокі випадки ураження спостерігалися переважно в теплі роки, коли температура влітку трималася вище середньої багаторічної норми [4.9.16].

Так, гусениці бавовняної совки здатні завдавати шкоди не лише надземним органам кукурудзи, а й плодовим утворенням, що призводить до втрат урожаю до 20–40%, а в роки масових спалахів - навіть до 60%. Після завершення розвитку личинки залишають рослини і заглиблюються у ґрунт, де заляльковуються. Зимують лялечки переважно у верхніх шарах ґрунту, на глибині 5–10 см, і добре переносять помірно холодні зими. У разі м'яких зим виживаність значно підвищується, що сприяє формуванню потужних весняних популяцій [3.7.18.20.27].

Встановлено, що попелиця (*Rhopalosiphum maidis* Fitch) належить до найбільш поширених і шкодочинних сисних комах, які заселяють посіви кукурудзи на території України. Вона виявляються практично у всіх регіонах вирощування культури - від північних районів Полісся до південного Степу, проте найбільшої чисельності досягає в центральних і південних областях, де переважає теплий, помірно посушливий клімат [6.13.23]. Цей вид попелиці характеризується високою адаптивною здатністю, коротким життєвим циклом і надзвичайно швидким розмноженням, що дозволяє йому формувати численні колонії за короткий період часу. У сприятливих умовах від моменту народження до появи наступного покоління минає лише 7–10 днів, тому протягом літа може розвиватися 10–15 поколінь, що пояснює часті спалахи масового розмноження на посівах кукурудзи(2.8.10)

Однак поширення та активність кукурудзяної попелиці значною мірою залежать від погодних умов, насамперед від температури та вологості повітря. Оптимальною для її розвитку є температура в межах 22–28 °С при відносній вологості 60–70%. Попелиця швидко розмножується і заселяє як нижні, так і верхні частини рослин. Надмірна вологість або тривалі дощі негативно впливають на її чисельність, змиваючи колонії з листків і знижуючи виживаність личинок. У посушливі періоди попелиця почувається особливо комфортно, що пояснює її масове поширення саме у степових і лісостепових зонах України.

Характерно, що життєвий цикл цього виду тісно пов'язаний із сезонними особливостями рослинного покриву. Навесні попелиця спочатку розмножується на дикорослих або культурних злаках, які виступають своєрідними резервуарами для її розвитку - це пшениця, ячмінь, просо, сорго, тимофіївка, тонконіг та інші види трав. Після того як посіви кукурудзи досягають фази 5–6 листків, крилаті форми попелиці мігрують на нові рослини і починають формувати численні колонії на нижньому боці листків, стеблах, волотях і качанах. Найінтенсивніше заселення спостерігається в середині літа,

коли кукурудза перебуває у фазі викидання волоті та формування качана, а температура повітря стабільно перевищує 25 °С [18.26.29].

Попелиця висмоктує сік із провідних тканин листків і стебел, що призводить до пригнічення росту рослин, зниження фотосинтетичної активності та порушення водного балансу. Листки на уражених рослинах жовтіють, скручуються і втрачають тургор, а качани формуються дрібнішими з меншою кількістю зерен. Особливо великої шкоди попелиця завдає у спекотну погоду, коли рослини й без того зазнають стресу від нестачі вологи. Крім прямої шкоди, цей шкідник є переносником небезпечних вірусних захворювань, зокрема вірусу смугастої мозаїки кукурудзи, які додатково знижують урожайність і якість зерна в усіх регіонах(7.12.17)

Однак попелиці здатні швидко поширюватися на великі відстані завдяки крилатим формам, які легко переносяться вітром. Навіть помірні повітряні потоки можуть переносити комах на кілька кілометрів, сприяючи утворенню нових осередків ураження на сусідніх або віддалених ділянках. Це пояснює, чому навіть при відсутності попелиці на початку вегетації вона може з'явитися на полі вже через кілька днів у період масового розльоту.

Характерно, що у центральних та південних областях України (Полтавська, Кіровоградська, Черкаська, Миколаївська, Одеська, Запорізька, Дніпропетровська) кукурудзяна попелиця є постійним компонентом ентомофауни, який щороку фіксується в різній кількості. В окремі роки, коли весна та літо відзначаються стабільно теплою та сухою погодою, її чисельність різко зростає, утворюючи масові колонії, що вкривають значну частину рослин. У північних регіонах (Полісся) попелиця трапляється рідше, проте за умов теплої погоди також може становити загрозу для посівів(3.9.24)

Відмічено, що трипси, які належать до групи дрібних, але надзвичайно небезпечних шкідників сільськогосподарських культур завдають значної шкоди посівам кукурудзи, овочевим, плодовим та декоративним рослинам. Ці комахи мають вузьке, видовжене тіло завдовжки 1–1,5 мм, що дозволяє їм

легко проникати в тканини рослин і приховуватися у важкодоступних місцях - пазухах листків, квіткових частинах або волотях. Об'єктами живлення є молоді листки, волоть, а іноді й качани кукурудзи, де вони висмоктують клітинний сік, порушуючи нормальний обмін речовин і фотосинтез [6.17.21].

Так, трипси є теплолюбними комахами, їхній розвиток починається за температури близько 15 °С, а найінтенсивніше розмноження відбувається при 25–30 °С і відносній вологості нижче 60%. За таких умов тривалість одного покоління становить лише 2–3 тижні, тому протягом літа може сформуватися 8–10 поколінь. У роки з посушливими погодними умовами чисельність трипсів різко зростає, що пов'язано не лише з прискоренням їхнього розвитку, а й зі зниженням активності природних ворогів - ентомофагів (сонечок, златоглазок, кліщів-хижаків тощо), які у вологі роки значно обмежують популяцію шкідника [8.14.19].

Характерно, що на посівах кукурудзи трипси зазвичай заселяють молоді листки в період активного росту рослин. Пошкоджені тканини втрачають зелений колір, набувають сріблястого або бронзового відтінку через руйнування клітин хлорофілу. Надалі на таких ділянках утворюються плями, тканина відмирає, листки скручуються й висихають. Особливо небезпечні трипси під час формування волоті, коли вони живляться пилком та ніжними частинами суцвіть, що знижує кількість запилення та безпосередньо впливає на врожайність. У разі сильної заселеності спостерігається деформація качанів, погане запилення зерен і загальне зниження якості продукції.

Отже, окрім прямого механічного пошкодження, трипси є переносниками небезпечних вірусних захворювань, зокрема вірусу бронзовості томатів (*Tomato spotted wilt virus*), який може заражати й кукурудзу, спричиняючи порушення росту, деформацію листків і зниження врожайності. Це робить трипсів не лише шкідниками живлення, а й важливими переносниками патогенів, здатних поширюватися між культурами.

Особливе значення для поширення трипсів має людська діяльність. Фітофаги легко переміщуються з розсадним матеріалом, саджанцями, свіжозрізаними квітами, а також разом із сільськогосподарською технікою, транспортом і тарою. Саме тому в останні десятиліття спостерігається стабільне розширення ареалу трипсів на північ і схід України. Небезпеку становлять популяції у закритому ґрунті - у теплицях, де комахи здатні розмножуватися протягом усього року. Завдяки стабільному мікроклімату вони формують постійні осередки, які слугують джерелом зараження для відкритих посівів у теплу пору року.

При цьому зимують трипси переважно у вигляді личинок або дорослих особин під рослинними рештками, у верхньому шарі ґрунту чи в теплицях, де температура не опускається нижче нуля. Навесні, з підвищенням температури, вони відновлюють активність і заселяють нові рослини. За відсутності контролю чисельність шкідника може зрости до критичних рівнів за лічені тижні.(5.9.16.23.27)

Таким чином, поширення основних шкідників кукурудзи має чітку регіональну диференціацію, зумовлену поєднанням кліматичних, екологічних і антропогенних факторів. Небезпеку становлять ті види, біологія яких тісно пов'язана з кукурудзою і які здатні пристосовуватись до різних гібридів цієї культури. Сучасне розширення ареалів шкідників під впливом потепління, монокультури та інтенсивного землеробства вимагає системного моніторингу, впровадження сівозмін і інтегрованих заходів захисту, що дозволить знизити ризики втрат урожаю та зберегти екологічну рівновагу агроценозів [10.14.21].

Однак, фенологія шкідників кукурудзи на гібридах культури є складним і багаторівневим процесом, який визначається сукупністю біологічних особливостей комах та умов навколишнього середовища, зокрема кліматичних показників, структури ґрунту та сівозміни. Оцінка фенології дозволяє прогнозувати періоди активності шкідників і своєчасно планувати

захисні заходи, що особливо важливо для гібридів кукурудзи, які вирізняються різною тривалістю вегетаційного періоду та стійкістю до пошкоджень.

Характерно, що кукурудзяний стебловий метелик (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) є одним із основних шкідників, фенологія якого тісно пов'язана з фазами розвитку кукурудзи. Дорослі метелики з'являються наприкінці весни або на початку літа, коли середньодобова температура стабільно перевищує 18–20 °С. У північних і центральних регіонах України (Полісся та Лісостеп) зазвичай формується одне покоління на рік, тоді як у Степу та південному Лісостепу можливе формування двох поколінь. Самиці відкладають яйця на нижній бік листків, а через 5–7 днів відроджуються гусениці, які живляться стеблами, листками і качанами, спричиняючи порушення транспорту поживних речовин і відставання рослин у розвитку. Друге покоління, яке розвивається у Степу, збігається з фазою викидання волоті та наливу зерна, що робить його особливо шкодочинним.

2. Методика вивчення та обліку шкідників кукурудзи, місце проведення досліджень.

Методика включала комплекс польових, лабораторних та аналітичних досліджень, що забезпечують системний облік шкідників на всіх фазах розвитку кукурудзи, зокрема на гібридах різного типу [8.16.23].

Контрольні ділянки площею 0,5–1 га у різних частинах поля із урахуванням ґрунтових умов та варіантів посівів. Для забезпечення репрезентативності результатів застосовували метод випадкових або систематичних проб, який передбачав огляд рослин у шаховому порядку через певні інтервали (наприклад, через 10–15 метрів). При виявленні шкідників враховували не лише наявність комах, а й стадії розвитку, а також особливості вегетації кукурудзи.

Облік кукурудзяного стеблового метелика (*Ostrinia nubilalis* Hbn.), як ключового етапу є ключовим етапом агроентомологічного моніторингу, який дозволяє своєчасно оцінити загрозу для посівів кукурудзи із визначенням оптимальних строків проведення захисних заходів. Цей шкідник завдавав значної шкоди як молодим, так і більш розвиненим рослинам.

Проводили прямий візуальний огляд рослин і використовували феромонних пасток. Прямий огляд проводили за принципом репрезентативності, які охоплювали різні частини поля. Під час огляду фіксували наявність гусениць у стеблах, слідів їх живлення на листках і качанах, а також характерних ходів у стеблах, які є основним показником шкодочинності метелика. Оглядали 100–200 рослин на ділянку, що дозволило отримати статистично достовірні дані про рівень заселеності та прогнозувати потенційні втрати врожаю.

Феромонні пастки використовували для визначення періодів льоту дорослих метеликів, які відкладають яйця на рослинах. Пастки встановлювали на висоті 1,2–1,5 м від поверхні ґрунту, що відповідає висоті середнього ярусу кукурудзяних листків і волотей, де метелики активні найбільше. Інтервали між

пастками варіюються від 50 до 100 метрів залежно від площі поля, його конфігурації та густоти посівів. Такий розподіл дозволяє рівномірно охопити всю територію і уникнути пропуску осередків масового заселення.

Контроль пасток проводили щодня або через кожні 2–3 дні, записуючи кількість виявлених метеликів і їх активність у динаміці. Це дозволило визначити початок масового льоту, пік чисельності та завершення активності шкідника, що є критично важливим для планування термінів застосування біологічних або хімічних заходів контролю. Особливу увагу під час обліку приділяють виявленню перших ознак пошкодження стебел і листків, оскільки раннє визначення присутності гусениць дозволяє попередити масове ушкодження рослин. Візуально оцінюють характер ходів у стеблах, їх довжину, кількість гусениць у одній рослині, а також рівень пошкодження качанів, що дає змогу кількісно оцінити шкодочинність і ефективність попередніх заходів захисту.(7.16.26)

При цьому оцінка шкідливості західного кукурудзяного жука (*Diabrotica virgifera virgifera* Le Conte), що є важливим етапом ентомологічного моніторингу дозволило визначити ступінь пошкодження кореневої системи та надземних частин кукурудзи і спрогнозувати потенційні втрати врожаю. Цей шкідник поширений переважно у Лісостеповій та частково Степовій зонах України, де його личинки живляться корінням рослин, а дорослі жуки пошкоджують листки, волоть і квітки.

Облік личинок у ґрунті проводили на глибину 10–15 см у зоні розташування кореневої шийки, де зосереджена основна маса личинок. Після вилучення ґрунту його розкладали на білих піддонах і ретельно оглядають на наявність личинок, підраховували їх кількість і визначали стадію розвитку. Це дозволило оцінити густоту популяції шкідника на конкретній ділянці і прогнозувати потенційний рівень шкоди для рослин [17.21.32].

Облік дротяників (*Agriotes spp*), як ґрунтових шкідників із тривалим життєвим циклом, який зазвичай триває 3–5 р вивчали за ґрунтовими розкопками.

Для оцінки чисельності дротяників проводили відбір ґрунтових проб на різних контрольних ділянках поля, що дозволяє врахувати гетерогенність розподілу личинок у межах площі. Проби відбирали за допомогою садового або ручного бурового апарату, яким виокремлюють ґрунт на глибину 10–15 см. у зоні розташування кореневої шийки кукурудзи, оскільки саме в цьому шарі личинки найбільш активні та завдають найбільшу шкоду. При цьому глибина відбору обумовлена тим, що дротяники переважно перебувають у верхньому шарі ґрунту, де вони легко досягають корневих систем проростків і молодих рослин(7.16.26)

Отримані дані про чисельність, стадії розвитку та видовий склад дротяників прогнозувати потенційну шкоду в поточному сезоні, а також оцінювати ризик накопичення популяцій на наступні роки.

Облік шведської мухи проведено як важливий елемент моніторингу шкідників кукурудзи, оскільки її личинки здатні завдавати значної шкоди проросткам і молодим листкам на ранніх фазах розвитку рослини(17.21.32)

Таким чином, методика вивчення та обліку шкідників кукурудзи на гібридах включає комплекс польових і лабораторних прийомів, які забезпечують точну і репрезентативну оцінку чисельності, видової структури та шкодочинності основних шкідників. Системний облік дозволяє прогнозувати потенційні втрати врожаю, своєчасно приймати рішення щодо проведення захисних заходів та оцінювати ефективність агротехнічних, біологічних і хімічних методів контролю.

3. Короткостроковий прогноз розмноження шкідників кукурудзи.

Короткостроковий прогноз розмноження шкідників кукурудзи здійснюється з урахуванням фенологічних спостережень, середньодобових температур повітря, вологості, кількості опадів та фази розвитку культури. На підставі багаторічних спостережень і даних ДСНС України (метеопост Черкаси, травень–серпень 2024 р.) визначено основні чинники, що сприяють масовому розмноженню домінантних шкідників [табл.3.1].

Таблиця 3.1 – Метеорологічні умови для прогнозу розвитку шкідників кукурудзи Чернігівська область ТОВ БОРЗНА-АГРОІНВЕСТ (2024 р.)

Місяць	Середня температура, °С	Опади, мм	Вологість повітря, %	Кількість сонячних днів
Травень	17,4	58	67	19
Червень	21,3	46	63	22
Липень	23,8	32	56	25
Серпень	24,1	28	54	26

Встановлено, що підвищена температура повітря у поєднанні зі зменшенням кількості опадів створює сприятливі умови для розмноження теплолюбних видів - кукурудзяного стеблового метелика (*Ostrinia nubilalis*) та бавовняної совки (*Helicoverpa armigera*). Для попелиць оптимальними виявились червень–липень при вологості понад 60 %, а для шведської мухи – травень, що ураховано у інтегрованому захисті кукурудзи в районі досліджень.

Таблиця 3.2 – Короткостроковий прогноз динаміки чисельності основних шкідників кукурудзи (на 10 рослин)

Вид шкідника	Травень	Червень	Липень	Серпень	Прогноз тенденції
Кукурудзяний стебловий метелик	0–1 яєчна кладка	3–5 личинок	8–12 гусениць	6–8 гусениць	Пік чисельності у липні
Бавовняна совка	-	2–3 личинки	7–10 личинок	10–12 личинок	Активне розмноження у серпні
Кукурудзяна попелиця	1–2 особини	15–25 особин	60–80 особин	40–50 особин	Масове розмноження в липні
Шведська муха	5–8 личинок	1–3 личинки	-	-	Зниження чисельності після червня

Зокрема, із фенологічним контролем розмноження кукурудзяного стеблового метелика, який мав масовий літ наприкінці червня, що співпадало з фазою 8–10 листків кукурудзи. У липні виявлено найбільшу кількість гусениць (до 10 на 10 рослин). При цьому бавовняна совка формувала два покоління, друге - у серпні. Попелиця формувала до 10–12 поколінь за сезон, із спалахом за температури понад 20 °С і вологості 60–70 %. Шведська муха виявилася активною у травні–червні із подальшим зростанням температури знижувалась її чисельність.(табл.3.3)

Таблиця 3.3 – Чинники впливу на розмноження домінуючих видів шкідників кукурудзи(2024-2025р)

Вид шкідника	Оптимальна температура, °С	Оптимальна вологість, %	Критичний період розвитку	Ймовірність спалаху (2024)
Кукурудзяний стебловий метелик	20–28	50–65	кінець червня – липень	Висока
Бавовняна совка	22–30	45–60	липень – серпень	Дуже висока
Кукурудзяна попелиця	18–25	60–75	червень – липень	Висока
Шведська муха	10–18	70–80	травень	Середня

При цьому, за короткострокового прогнозу у 2024–2025 рр. у центральних областях України відмічена ймовірність масового розмноження кукурудзяного стеблового метелика, бавовняної совки та попелиць у другій половині літа.

Таблиця 3.4 - Коефіцієнти кореляції зв'язку зернової продуктивності качана з чисельністю стеблового кукурудзяного метелика. (в середньому за 2024-2025 роки)

Показник	Фаза	Коефіцієнт кореляції
Маса сухої речовини, г	Початок цвітіння	ЗПК з фітофагами
Площа	Цвітіння	0,92
Питома маса	Кінець цвітіння	0,83
Маса сухої речовини, г	Початок стиглості	0,83

Площа	Повна стиглість	0,84
Питома маса	Повна стиглість	0,79

Матеріали досліджень свідчать про позитивну кореляцію маси сухої речовини а також інших показників із контролем та рівнем шкідливості розвитку стеблового кукурудзяного метелика, який за посушливих останніх років пошкоджував практично усі досліджені гібриди. При цьому питома маса отриманого урожаю зерна порівняно проявляє високий кореляційний зв'язок із ступенем пошкодження качанів, що доцільно ураховувати за сучасних технологій і систем захисту кукурудзи.

4. Заселення гібридів кукурудзи домінуючими видами шкідниками на кукурудзі 3-5 гібридів.

В 2024-2025 ррр проведено порівняння рівня заселення основними шкідниками п'яти поширених гібридів кукурудзи різних груп стиглості та морфологічних типів із визначенням їх стійкості до фітофагів і встановлення найбільш толерантних показників.(табл.4.1)

Таблиця 4.1- Показники стійкості гібридів(в середньому за 2024-2025 ррр.)

Позначення	Назва гібриду	Компанія	Група стиглості	Стійкість
1	DKC 3511 (FAO 250)	<i>Bayer/Dekal b</i>	ранньостиглий	Добре адаптований до різних умов, швидкий старт росту, міцне стебло, середня стійкість до метелика.
2	LG 30215 (FAO 300)	<i>Limagrain</i>	середньостиглий	Висока енергія росту, добрий імунітет до грибкових хвороб, помірна стійкість до совки.
3	P9241 (FAO 340)	<i>Pioneer Corteva</i>	пізньостиглий	Висока врожайність, але чутливий до пошкодження стебловим

				метеликом та попелицею.
4	MAS 26.A (FAO 280)	MAS Seeds	середньоранній	Міцне стебло, щільна обгортка качана, підвищена стійкість до шкідників.
5	SY Impressario (FAO 330)	Syngenta	середньопізній	Високопродуктивний, але менш стійкий до стеблових метелика та совки.

У виробничих умовах на чорноземі типовому за середньодобової температури повітря в червні 21,3 °С, у липні – 23,8 °С, у серпні – 24,1 °С і кількість опадів, що зменшувалась від 46 мм до 28 мм відмічено активну розвитку теплолюбних шкідників за досліджених рівнів гібридів(табл 4.2).

Таблиця 4.2 – Заселення ранньостиглих гібридів кукурудзи кукурудзяним стебловим метеликом (*Ostrinia nubilalis* Нб, 2024-2025рр).

Гібрид	Червень	Липень	Серпень	Показники стійкості
DKC 3511	2,4%	6,2%	3,8%	стійкий, менше 10 % пошкоджень
LG 30215	3,6%	8,8%	6,5%	середня сприйнятливість
P9241	4,2%	12,1%	8,0%	сильне пошкодження у фазі наливу зерна
MAS 26.A	2,0%	4,8%	3,5%	найвища стійкість
SY Impressario	3,9%	10,7%	7,1%	висока чутливість у липні

Отже, рівень пошкодження гібридів кукурудзи кукурудзяним стебловим метеликом суттєво залежить від їхньої генетичної стійкості та фази вегетації. Обґрунтована висока толерантність до шкідника виявив гібрид MAS 26.A, у якого середня кількість гусениць не перевищувала 4,8 на 10 рослин у період пікової активності (липень). Подібно цього відмічено тенденцію і в гібрида ДКС 3511, який характеризується міцним стеблом і меншим пошкодженням тканин. Характерно, що гібриди LG 30215 та SY Impressario проявили середню та підвищену сприйнятливості відповідно - у липні кількість гусениць досягала 8,8–10,7 на 10 рослин. Відмічено заселення фітофагами у гібрида P9241, для якого в липні–серпні відзначено понад 12 гусениць, що свідчить про його низьку стійкість і потребу в додаткових захисних заходах. Отже, найефективнішими для вирощування в зонах високої чисельності стеблового метелика є гібриди MAS 26.A та ДКС 3511, тоді як P9241 і SY Impressario потребують посиленого біологічного або хімічного контролю в період масового льоту шкідника, що доцільно ураховувати за систем вирощування кукурудзи. Зокрема і з оцінкою заселення бавовниковою совкою(табл.4.3)

Таблиця 4.3 – Заселення кукурудзи бавовниною совкою (*Helicoverpa armigera*), середня кількість личинок на 100 рослин(всередньому за 2024-2025рр)

Гібрид	Червень	Липень	Серпень	Характеристика ураження
ДКС 3511	1,6%	5,8%	9,2%	стабільна стійкість, незначні ушкодження
LG 30215	2,0%	7,9%	11,0%	помірний рівень шкодочинності
P9241	2,7%	9,5%	12,3%	масове розмноження у серпні
MAS 26.A	1,9%	6,8%	9,0%	менше ушкодження качанів
SY Impressario	2,4%	8,7%	11,8%	підвищена вразливість до другого покоління совки

За результатами спостережень, рівень заселення бавовняною совкою (*Helicoverpa armigera*) зростав упродовж вегетаційного періоду у всіх досліджуваних гібридів кукурудзи. Найнижчу чисельність личинок упродовж сезону відмічено у гібрида ДКС 3511 (1,6–9,2 екз./10 рослин), що свідчить про стабільну стійкість і незначні ушкодження. Однак, вищі показники спостерігалися у MAS 26.A (1,9–9,0 екз./10 рослин), який також характеризується меншим ураженням качанів. Так, гібриди LG 30215 і SY Impressario показали помірну та підвищену вразливість відповідно, із максимумом 11,0–11,8 личинок у серпні. Найвищий рівень заселення виявлено у гібрида P9241 (до 12,3 личинок), де спостерігалось масове розмноження шкідника у серпні. При цьому порівняно стійким до пошкодження бавовняною совкою виявився гібрид ДКС 3511, тоді як найуразливішим - P9241, що свідчить про необхідність посиленних захисних заходів для останнього у період масового льоту шкідника.(табл.4.4)

Таблиця 4.4 – Заселення попелицею (*Rhopalosiphum maidis*), середня кількість особин на 100 рослин(2024-2025р.р.)

Гібрид	Червень	Липень	Серпень	Характеристика ураження
ДКС 3511	11%	44%	29%	низька чисельність колоній
LG 30215	17%	63%	41%	середній рівень
P9241	22%	81%	52%	найвища щільність попелиць
MAS 26.A	14%	53%	36%	добра стійкість
SY Impressario	21%	75%	49%	високий ризик у липні

Характерно, що продовж вегетаційного періоду чисельність попелиці (*Rhopalosiphum maidis*) поступово зростала, досягаючи максимуму в липні, після чого спостерігалось зниження кількості особин у серпні. Незначне заселення зафіксовано у гібрида ДКС 3511 (11–44 особини на 10 рослин), що свідчить про низьку чисельність колоній і добру стійкість до шкідника. Подібні результати показав і гібрид MAS 26.A, у якого чисельність попелиць

не перевищувала 53 особин, що характеризує його як відносно стійкий. LG 30215 мав середній рівень ураження, тоді як у гібридів SY Impressario та особливо P9241 спостерігалось значне зростання чисельності попелиць у липні - до 75 та 81 особини відповідно. Це свідчить про високу щільність популяції та підвищений ризик пошкоджень у цей період.(таб.4.5)

Таблиця 4.5 – Заселення кукурудзи шведською мухою (*Oscinella frit*), середня кількість личинок на 100 рослин(2024-2025р.р.)

Гібрид	Травень	Червень	Коментар
DKC 3511	4,3%	1,6%	ранній старт росту зменшує ризик
LG 30215	5,0%	2,1%	середня чисельність
P9241	6,1%	2,6%	більше пошкоджень у прохолодну весну
MAS 26.A	3,8%	1,3%	висока стійкість
SY Impressario	5,6%	2,4%	середній рівень пошкоджень

При цьому показники заселення шведською мухою (*Oscinella frit*) свідчать, що найбільша кількість личинок спостерігалася у травні, тоді як у червні їх чисельність помітно зменшувалася у всіх досліджених гібридів. Це пов'язано з підвищенням температури та посиленням ростових процесів рослин. Незначне пошкодження зафіксовано у гібрида MAS 26.A (3,8–1,3 личинки на 10 рослин), який проявив високу стійкість до шкідника. Вищу чисельність личинок мав DKC 3511, однак завдяки ранньому старту росту втрати врожаю залишалися мінімальними. Однак гібриди LG 30215 і SY Impressario характеризувалися середнім рівнем заселення, тоді як P9241 виявився найбільш ураженим, особливо за прохолодної весни, коли активність шведської мухи зростає.

Таким чином, можна зазначити, що:

- MAS 26.A (FAO 280) виявив найвищу польову стійкість до основних шкідників, що пояснюється міцним стеблом і товстими обгортками качана;

- DКС 3511 також показав стабільну толерантність завдяки ранньому розвитку, який дозволяє уникнути піку активності метелика та совки;
- P9241 та SY Impressario характеризуються підвищеною уразливістю, особливо в серпні, коли формується друге покоління бавовникової совки;
- LG 30215 має помірну стійкість, однак за підвищеної температури і посухи чисельність попелиць різко коливається;
- Найбільша активність шведської мухи спостерігалася у травні на пізніх посівах гібриду P9241, що підтверджує зв'язок її розвитку з погодними умовами.

Отже, аналіз п'яти гібридів кукурудзи показав, що рівень пошкодження шкідниками істотно залежить від біологічних особливостей гібрида та погодних умов. Найменшу заселеність виявлено MAS 26.A та DКС 3511, які можуть бути рекомендовані для вирощування в умовах підвищеної чисельності шкідників.

Високу чутливість мали P9241 і SY Impressario, тому на них необхідно застосовувати посилений моніторинг та інтегровану систему захисту.

Таким чином, обґрунтований вибір гібриду з урахуванням його стійкості дозволяє скоротити втрати врожаю від шкідників кукурудзи на 25–30 % без додаткового навантаження інсектицидами.

4.2 Вплив системи живлення на шкідників кукурудзи

У 2024-2025 роках досліджено вплив системи живлення гібриду (MAS 26.A) фітофагами, який показав високу стійкість до шкідників у попередньому експерименті. Комплексна оцінка була проведена на чотирьох варіантах живлення, що відрізнялися рівнем забезпечення елементами живлення.(табл.5.1)

Таблиця 5.1- Варіанти живлення(2024-2025 рр.)

Варіант	Характеристика системи живлення	Доза добрив (кг/га д.р.)	Особливості
1. Контроль (без добрив)	Природна родючість ґрунту	–	низький вміст NPK, слабкий ріст рослин
2. Мінеральна система (NPK)	Повне мінеральне живлення	N120P90K60	стимулює інтенсивний ріст, високий вміст азоту
3. Органо-мінеральна	Гній 20 т/га + N60P60K60	екологічно збалансована система	підвищує імунітет рослин
4. Біологічна (біопрепарати)	Комплекс біостимуляторів і мікоризних грибів	без мінеральних добрив	зменшує вміст нітратів, підсилює фітозахист

Аналіз наведених варіантів живлення показує, що рівень забезпеченості рослин елементами живлення та їх розвиток істотно залежать від використаної системи удобрення, що впливало на заселення кукурудзи фітофагами. Так, у контрольному варіанті, де добрива не застосовувалися, рослини розвивалися повільно через низький вміст азоту, фосфору та калію у ґрунті рівні стійкості до фітофагів виявились низькими. Однак, використання мінеральної системи (NPK) забезпечувало найвищу інтенсивність росту, оскільки внесення повного комплексу поживних речовин стимулює формування потужної вегетативної маси. Разом із тим, надлишок азоту призводив до накопичення попелиць у

продукції. Органо-мінеральна система виявилася найбільш збалансованою - поєднання гною з мінеральними добривами сприяло покращенню структури ґрунту, підвищенню його біологічної активності та зміцненню імунітету рослин. Застосування біологічної системи живлення, що базується на біостимуляторах і мікоризних грибах, дало екологічно безпечний результат: зменшення вмісту нітратів і підвищення стійкості до фітофагів, хоча інтенсивність росту була нижчою, ніж при мінеральному удобренні [табл.5.1; табл.5.2].

Таблиця 5.2 – Вплив системи живлення на заселення кукурудзяним стебловим метеликом

Варіант системи живлення	Середня кількість гусениць на 10 рослин	Відносно контролю, %	Характеристика ураження
1. Без добрив	10,5	100	слабкий розвиток рослин, високий рівень пошкоджень
2. Мінеральна	8,9	85	посилений ріст, але при надлишку N – вразливість підвищена
3. Органо-мінеральна	5,8	55	найнижча чисельність шкідників
4. Біологічна	6,2	60	зменшення заселення завдяки покращенню фітобалансу

В роки досліджень порівняно низький рівень заселення кукурудзи метеликом спостерігалось на орґано-мінеральному фоні, де поєднання орґанічної речовини та збалансованого NPK із зменшенням привабливості рослин для відкладання яєць самицями.(табл.5.3)

Таблиця 5.3 – Вплив системи живлення на розвиток фітофагів (2025 р.)

Варіант системи живлення	Середня кількість личинок на 10 рослин	Відносно контролю, %	Коментар
1. Без добрив	7,2	100	висока шкодочинність через ослаблені рослини
2. Мінеральна	8,5	118	надлишок азоту сприяє розвитку фітофагів
3. Орґано-мінеральна	5,0	69	стабільна стійкість, менше ушкоджень качанів
4. Біологічна	5,7	79	зменшена привабливість завдяки товстим обгорткам

Так, за результатами спостережень свідчать, що чисельність бавовняної совки значною мірою залежить від типу живлення рослин. При цьому у контрольному варіанті без добрив зафіксовано найвищу кількість личинок (7,2 на 10 рослин), що пояснюється ослабленим станом рослин і підвищеною їх уразливістю до шкідника. Отже, застосування мінеральної системи живлення не зменшило, а навпаки, підвищило активність совки (8,5 личинок, або 118 % до контролю). Характерно, що це пов'язано з надлишком азоту, який покращує живлення комах і сприяє інтенсивнішому розвитку їх популяцій.(табл.5.4)

Однак варіанті з органо-мінеральною системою чисельність шкідника знизилася до 5,0 личинок (69 % від контролю). Порівняно спецефічний фізіологічний стан рослин підвищує стійкість до пошкоджень. Біологічна система живлення також показала позитивний результат - 5,7 личинок (79 % від контролю). Ймовірно, біостимулятори й мікоризні гриби покращують структуру тканин рослин, зменшуючи їхню привабливість для совки, що доцільно уточнити у різних регіонах України.

Таблиця 5.4 – Вплив системи живлення на заселення попелицею(2025р.)

Варіант системи живлення	Кількість особин на 10 рослин	Відносно контролю, %	Оцінка шкодочинності
1. Без добрив	60	100	ослаблені рослини, середня чисельність
2. Мінеральна	95	158	надлишок азоту стимулює соковитість листків
3. Органо-мінеральна	42	70	стабільна чисельність, високий імунітет рослин
4. Біологічна	35	58	найменша чисельність завдяки фітозахисним властивостям

У 2025 році проведені спостереження показали, що чисельність попелиці значно варіює залежно від типу живлення рослин. У контрольному варіанті без добрив зареєстровано середній рівень заселення - 60 особин на 10 рослин, що пов'язано з ослабленням рослин через нестачу поживних елементів. Однак при використанні мінеральної системи живлення чисельність попелиці зростає до 95 особин (158 % від контролю). Це

пояснюється підвищеним вмістом азоту, який впливає на листки із показником ясного корму. Більш соковитими та привабливими для шкідника. Найнижчі показники заселення відмічено у варіантах із органо-мінеральною (42 особини) та біологічною системами живлення (35 особин). Такі результати свідчать про збалансований розвиток рослин і підвищення їх природної стійкості, що знижує привабливість для попелиці.

Таблиця 5.5 – Вплив системи живлення на чисельність шведської мухи

Варіант системи живлення	Кількість личинок на 10 рослин	Відносно контролю, %	Коментар
1. Без добрив	5,5	100	високий рівень ураження сходів
2. Мінеральна	4,7	85	незначне зниження
3. Органо-мінеральна	3,2	58	помітне зниження пошкоджень
4. Біологічна	3,5	64	зменшення активності личинок

За результатами спостережень встановлено, що система живлення суттєво впливає на рівень пошкодження рослин личинками шведської мухи. Так у контрольному варіанті без добрив спостерігалася найвища чисельність личинок - 5,5 на 10 рослин, що свідчить про значне ураження сходів унаслідок ослабленого розвитку рослин. При застосуванні мінеральної системи живлення кількість личинок дещо зменшилася (4,7 або 85 % від контролю), проте повністю проблему не усунено. Це вказує, що мінеральне живлення покращує стан рослин, але не забезпечує достатньої стійкості до шкідника. Найкращі результати показала органо-мінеральна система, де чисельність

личинок знизилася до 3,2 (58 % від контролю). Поєднання органічних і мінеральних добрив створює оптимальні умови для росту рослин і підвищує їхню природну стійкість.

У варіанті з біологічною системою живлення також спостерігалось зменшення активності шведської мухи (3,5 личинки, або 64 % від контролю), що можна пояснити покращенням імунітету рослин під впливом біопрепаратів.

Таблиця 5.6- Вплив системи живлення на комплекс мігруючих видів шкідників кукурудзи(2025р.)

Показник	Без добрив	Мінеральна	Органо-мінеральна	Біологічна
Кукурудзяний стебловий метелик	10,5	8,9	5,8	6,2
Бавовняна совка	7,2	8,5	5,0	5,7
Кукурудзяна попелиця	60	95	42	35
Шведська муха	5,5	4,7	3,2	3,5

У роки досліджень системи живлення мали суттєвий вплив на чисельність основних мігруючих видів фітофагів. Так, у варіанті без добрив відмічено найвищі показники пошкодження за всіма видами шкідників - це пов'язано з ослабленням рослин через нестачу поживних речовин. Однак, застосування мінеральної системи живлення дало певне зниження чисельності шведської мухи та стеблового метелика, але у випадку бавовняної совки та кукурудзяної попелиці спостерігалось підвищення шкодочинності, що пояснюється надлишком азоту, який підвищує привабливість рослин для комах.

При цьому, позитивні зміни виявлені за використання органо-мінеральної системи живлення, де чисельність усіх шкідників була мінімальною. Поєднання органічних і мінеральних добрив сприяло зміцненню

імунітету рослин, покращенню структури ґрунту та підвищенню їх природної стійкості до пошкоджень. Біологічна система живлення також показала позитивний ефект - кількість шкідників була нижчою, ніж у контролі й мінеральному варіанті, що свідчить про фітозахисну дію біопрепаратів і мікоризних грибів.

Отже, найефективнішою в контролі зі шкідниками кукурудзи виявилася органо-мінеральна система живлення, яка забезпечує не лише належне живлення рослин, а й природне зменшення чисельності шкідників без шкоди для екосистеми. Таким чином, вплив системи живлення на шкідників кукурудзи є визначальним фактором у формуванні стійкості агроценозу. Таким чином, підвищений рівень мінерального азоту сприяє розмноженню совки та попелиць, тоді як збалансоване внесення органічних добрив або використання біопрепаратів створює несприятливі умови для живлення комах.

У роки досліджень оптимальним визнано органо-мінеральний варіант, де кількість основних шкідників зменшилась на 40–50 % порівняно з контролем. Таким чином, система живлення виступає не лише чинником урожайності, а й ключовим елементом інтегрованого захисту кукурудзи від шкідників. Це доцільно ураховувати сучасних ресурсоощадних систем контролю комплексу комах фітофагів.

4.3 Вплив системи обробітку ґрунту на розмноження шкідників кукурудзи.

У 2024-2025 роках визначено вплив різних систем основного обробітку ґрунту на чисельність та активність основних шкідників кукурудзи. Дослідження спрямоване на виявлення залежності між глибиною, інтенсивністю та типом обробітку ґрунту і щільністю популяцій ґрунтових та інших комах-фітофагів.

Таблиця 6.1- Вплив систем обробітку ґрунту на чисельність комах-фітофагів(2024-2025р.р.)

Варіант	Тип системи обробітку	Глибина, см	Основні характеристики
1. Традиційна (оранка)	Зяблева оранка з культивацією	25–28	повне перевертання пласта, знищення чисельності личинок ґрунтоживучих фітофагів у верхніх шарах
2. Поверхнева (дискування)	Дискування	10–12	часткове збереження післяжнивних решток
3. Мінімальна (strip-till)	Смуговий обробіток	15–20	збереження 50–60 % решток, обробіток лише рядків
4. No-till (без обробітку)	Прямий посів	–	повне збереження мульчі, підвищення механізмів самерегуляції комах

У роки досліджень варіанти обробітку ґрунту впливали на розмноження основних шкідників кукурудзи (кукурудзяний стебловий метелик, бавовняна совка, кукурудзяна попелиця, шведська муха та ґрунтові шкідники - дротяники, личинки коваликів). (табл.6.2)

Таблиця 6.2 – Вплив системи обробітку ґрунту на чисельність кукурудзяного стеблового метелика(2024-2025р.р.)

Варіант обробітку	Середня кількість комах, екз/м ²	Відносно традиційної системи, %	Характеристика
1. Оранка (25–28 см)	5,2	100	мінімальна чисельність завдяки знищенню личинок при перевертанні пласта
2. Поверхнева (10–12 см)	7,0	135	частина лялечок залишається в поверхневому шарі
3. Мінімальна (strip-till)	8,3	160	залишки стебел – сприятливе середовище для зимівлі
4. No-till	9,1	175	найвищий рівень заселення у рештках попередника

Таким чином, окремі системи обробітку ґрунту істотно впливали на чисельність кукурудзяного стеблового метелика. Найнижчу кількість гусениць зафіксовано при традиційній оранці (5,2 на 10 рослин, 100 % відносно базового варіанту), що пояснюється знищенням личинок та лялечок під час перевертання пласта ґрунту.

При поверхневому обробітку (10–12 см) чисельність гусениць збільшилася до 7,0 (135 %), оскільки частина лялечок залишається у верхньому шарі ґрунту, що сприяє їх виживанню. Мінімальний обробіток (strip-till) і No-till створюють ще більш сприятливі умови для зимівлі та

розвитку шкідника: кількість гусениць зросла до 8,3 (160 %) та 9,1 (175 %) відповідно. Це пояснюється наявністю залишків стебел та решток попередника, які забезпечують захист шкідників і підвищують рівень заселення.

Таблиця 6.3 – Вплив систем обробітку на чисельність попелиць(2025 р.)

Варіант обробітку	Кількість особин на 10 рослин	Відносно оранки, %	Коментар
1. Оранка	48	100	найменша щільність колоній
2. Поверхнева	60	125	більше післяжнивних решток – мікроклімат для комах
3. Мінімальна	75	156	сприятливі умови для розмноження
4. No-till	85	177	стабільні популяції через підвищену вологість у шарі мульчі

У роки досліджень найменша чисельність попелиці спостерігалася при традиційній оранці - 48 особин на 10 рослин (100 %). При поверхневому обробітку кількість зросла до 60 (125 %), при мінімальному обробітку - до 75 (156 %), а у No-till - 85 (177 %). Однак, зростання чисельності шкідника у більш щадних системах обробітку пов'язано з підвищеною вологою та наявністю післяжнивних решток, що створює сприятливий мікроклімат для розмноження попелиць(табл.6.4)

Таблиця 6.4 – Вплив системи обробітку на чисельність шведської мухи та ґрунтових шкідників

Варіант обробітку	Личинки шведської мухи (на 10 рослин)	Дротяники (на 1 м ²)	Загальна оцінка ризику
1. Оранка	3,0	1,8	Низький
2. Поверхнева	3,8	2,5	Середній
3. Мінімальна	4,6	3,2	Підвищений
4. No-till	5,1	3,8	Високий

Відмічено, що чисельність личинок шведської мухи (3,0 на 10 рослин) та дротяників (1,8 на 1 м²) спостерігається при традиційній оранці, що забезпечує низький ризик розвитку. У варіантах поверхневого, мінімального та No-till обробітку чисельність шкідників зростала: шведська муха - від 3,8 до 5,1, дротяники - від 2,5 до 3,8, що відповідає середньому, підвищеному та високому ризику пошкодження. Зростання чисельності пов'язано із збереженням залишків рослин та підвищеною вологістю, що створює сприятливі умови для розвитку шкідників. Однак їх шкідливість знаходиться в межах ЕПШ.

Таким чином заслуговує уваги:

- найменша чисельність шкідників спостерігається при глибокій оранці, що руйнує місця зимівлі комах.
- при переході до мінімального обробітку і no-till чисельність шкідників частково підвищується через збереження рослинних решток і стабільний мікроклімат у поверхневому шарі.
- найчутливіше реагують стебловий метелик і попелиця, для яких залишки стебел є місцем розвитку личинок.

4.4 Стійкість гібридів до шкідників кукурудзи.

У 2024-2025 роках досліджені окремі показники щодо стійкості різних гібридів кукурудзи до основних шкідників за природного інфекційного фону. При цьому визначена залежність ступеня пошкодження від біологічних особливостей фітофагів і оцінені гібриди з толерантністю.(табл.6.5)

Таблиця 6.5- Заселення гібридів кукурудзи комахами фітофагами (в середньому 2025р.)

Позначення	Назва гібриду	Компанія	Група стиглості	Характеристика
Н1	DKC 3511 (FAO 250)	<i>Bayer/Dekalb</i>	ранньостиглий	Швидкий старт, міцне стебло, середня стійкість до метелика
Н2	LG 30215 (FAO 300)	<i>Limagrain</i>	середньостиглий	Добра енергія росту, помірна стійкість до совки
Н3	P9241 (FAO 340)	<i>Pioneer Corteva</i>	пізньостиглий	Висока врожайність, але чутливість до шкідників
Н4	MAS 26.A (FAO 280)	<i>MAS Seeds</i>	середньоранній	Міцне стебло, висока стійкість до комах і грибів

H5	SY Impressario (FAO 330)	<i>Syngenta</i>	середньопізній	Урожайний, але менш стійкий до стеблового метелика
----	--------------------------------	-----------------	----------------	--

При цьому уточнені особливості розмноження фітофагів за морфо-фізіологічним станом досліджених гібридів і відмічено наступне:

- Механізми стійкості гібридів до спеціалізованих комах-фітофагів залежать від комплексу чинників і особливо від структури посівних площ зернових культур у сівозміні
- Комплекс домінуючих видів комах-фітофагів формується залежно від етапів оргонанезу і інтесифікації вирощування гібридів

Таблиця 6.6 – Середня чисельність шкідників на 10 рослин (середнє за вегетацію), 2025р.

Гібрид	Стебловий метелик	Бавовняна совка	Попелиця	Шведська муха
DKC 3511	4,1	5,6	28	1,9
LG 30215	6,3	7,0	43	2,3
P9241	8,1	8,7	51	2,8
MAS 26.A	3,6	4,8	25	1,6
SY Impressario	7,4	8,3	47	2,5

Таблиця 6.7 – Оцінка стійкості гібридів до основних шкідників (за 9-бальною шкалою)

Гібрид	Кукурудзяний стебловий метелик	Бавовняна совка	Кукурудзяна попелиця	Шведська муха	Середній бал стійкості
DKC 3511	8	7	7	8	7,5
LG 30215	6	6	6	7	6,3
P9241	4	4	5	6	4,8
MAS 26.A	9	8	8	9	8,5
SY Impressario	5	5	5	6	5,3

Найвищий середній бал стійкості отримав MAS 26.A (8,5), що підтверджує його високу стійкість до всіх основних шкідників. DKC 3511 має високий-середній рівень стійкості (7,5), завдяки ранньому розвитку, що дозволяє уникати піку активності шкідників. Гібриди LG 30215 (6,3) та SY Impressario (5,3) демонструють середню і нижчу за середню стійкість відповідно, тоді як P9241 (4,8) є найчутливішим гібридом, особливо до стеблового кукурудзяного метелика і попелиці. (табл 6.7-6.8)

Таблиця 6.8 – Зведена характеристика стійкості гібридів

Гібрид	Рівень стійкості	Характеристика
MAS 26.A	Високий	Відзначається найменшою чисельністю шкідників; стійкий до метелика і совки завдяки міцним стеблам і щільній обгортці качана.
DKC 3511	Високий-середній	Ранній розвиток дає змогу уникнути піку активності шкідників.

LG 30215	Середній	Помірна стійкість, залежить від погодних умов і рівня живлення.
SY Impressario	Нижчий за середній	Висока врожайність, але зростання чисельності шкідників у спекотні періоди.
P9241	Низький	Найчутливіший гібрид до стеблового метелика і попелиці, потребує посиленого моніторингу.

Таким чином, найвищу стійкість продемонстрував MAS 26.A, який у середньому мав на 55–60 % меншу чисельність шкідників порівняно з P9241. DKC 3511 також проявив стабільну стійкість, зокрема до шведської мухи, завдяки швидкому росту та міцній кутикулі стебла. P9241 і SY Impressario характеризуються підвищеною чутливістю - зафіксовано до 8 гусениць метелика і понад 45 особин попелиці на 10 рослин. Характерно, що середньостиглий LG 30215 займає проміжне положення: за сприятливих погодних умов його стійкість близька до середньої.

Таблиця 6.9 – Залежність рівня пошкодження гібридів кукурудзи фітофагами від групи стиглості

Група стиглості	Гібриди	Середня кількість шкідників	Загальна оцінка ризику
Ранньостиглі (FAO 200–280)	DKC 3511, MAS 26.A	35–40	Низький
Середньостиглі (FAO 300)	LG 30215	50–55	Середній
Середньопізні (FAO 330–340)	SY Impressario, P9241	65–75	Високий

Тож для зон із високою чисельністю кукурудзяного стеблового метелика рекомендується вирощування MAS 26.A та DKC 3511 - їх природна стійкість дозволяє уникнути додаткових хімічних обробок. Гібриди P9241 і SY

Impressario потребують застосування інтегрованого захисту (трихограма, біопрепарати, контроль вологості). За систем no-till або мінімального обробітку доцільно обирати гібриди з міцними стеблами та щільною обгорткою качана. Для підвищення природної резистентності всіх гібридів рекомендовано збалансовану органо-мінеральну систему живлення та оптимальну густоту посіву.

Рівень стійкості гібридів кукурудзи суттєво впливає на формування комплексу шкідників у посівах [43]. Найбільш стійкими виявилися MAS 26.A і DKC 3511, які поєднують міцність стебел, оптимальну вологість тканин і біологічну толерантність до комах. Найчутливішими виявилися P9241 та SY Impressario, що потребують додаткового контролю в період липень–серпень.

Таким чином, під час вибору гібридів для вирощування необхідно враховувати не лише урожайність, а й стійкість до комплексу основних шкідників, що дозволяє зменшити витрати на інсектицидний захист і підвищити екологічну стабільність посівів.

5.Інтегрована система захисту від шкідників

Інтегрована система захисту (ІЗЗ) кукурудзи є поєднанням агротехнічних, біологічних і хімічних заходів, спрямованих на збереження врожайності та екологічну стабільність агроєкосистеми. Її головна мета - підтримувати чисельність шкідників нижче економічно шкідливого рівня, зменшуючи пестицидне навантаження на довкілля. Основою системи є постійний моніторинг, профілактичні прийоми, застосування біологічних засобів і лише за необхідності - обмежене використання інсектицидів [42].

Під час досліджень 2024 року в умовах центральної частини України (Черкаська область) встановлено, що розвиток основних шкідників кукурудзи - кукурудзяного стеблового метелика (*Ostrinia nubilalis*), бавовняної совки (*Helicoverpa armigera*), кукурудзяної попелиці (*Rhopalosiphum maidis*) та шведської мухи (*Oscinella frit*) - значною мірою залежить від метеорологічних факторів, агротехнічних прийомів і стійкості гібридів. У системі захисту враховували дані фенологічного моніторингу, біологічні особливості шкідників і результати попередніх розділів дослідження.

Профілактичні заходи включали дотримання сівозміни, своєчасне лущення стерні, осінню оранку, вибір гібридів з підвищеною стійкістю до шкідників (MAS 26.A, DKC 3511), а також оптимізацію системи живлення з урахуванням органо-мінерального балансу [43]. Усі подальші дії - моніторинг, оцінка ризиків та застосування засобів контролю - проводилися відповідно до розробленої інтегрованої схеми.

Таблиця 7.0 – Моніторинг, пороги шкідливості та рекомендовані

заходи

Шкідник	Інструмент моніторингу	Частота спостережень	Економічний поріг шкідливості (ЕПШ)	Первинні заходи	Біологічний контроль	Хімічний контроль
Кукурудзяний стебловий метелик (<i>Ostrinia nubilalis</i>)	Феромонні пастки, візуальний огляд	1 раз на тиждень	6–8 гусениць на 10 рослин або >10% пошкоджених стебел	Осіньна оранка, знищення решток, своєчасна сівба	Випуск трихограмми, обприскування <i>Bacillus thuringiensis</i>	Цільові інсектициди у фазі молодих личинок
Бавовняна совка (<i>Helicoverpa armigera</i>)	Світлові пастки, візуальний облік	1 раз на тиждень (червень – серпень)	8–10 личинок на 10 рослин або >5% пошкоджених качанів	Обмеження надлишку азоту, знищення бур'янів	Біопрепарати на основі <i>B. thuringiensis</i> , випуск хижаків	Вибіркові контактні інсектициди при масовому розмноженні
Кукурудзяна попелиця (<i>Rhopalosiphum maidis</i>)	Клейові пастки, огляд листків	2 рази на тиждень	40–50 особин на 10 рослин або >30% колонізованих листків	Баланс живлення, стимулювання ентомофагів	Ентомопатогенні гриби (<i>Beauveria</i> , <i>Metarhizium</i>)	Неонікотиноїди або піретроїди низької токсичності
Шведська муха (<i>Oscinella frit</i>)	Огляд сходів	1 раз на тиждень у травні	3–4 личинки на 10 рослин або >8% загиблих центрів росту	Сівозміна, обробка насіння, уникання ранніх посівів	Локальні біопрепарати	Контактні інсектициди при масовому ураженні

Для кукурудзяного стеблового метелика рекомендовано використовувати феромонні пастки та візуальний огляд із частотою раз на тиждень. ЕПШ становить 6–8 гусениць на 10 рослин. Основні профілактичні заходи - осіння оранка та знищення решток, тоді як біологічний контроль здійснюється за допомогою трихограми і препаратів на основі *Bacillus thuringiensis*. Бавовняна совка потребує щотижневого моніторингу в період її льоту (червень–серпень). При 8–10 личинках на 10 рослин рекомендується обмежувати внесення азоту, знищувати бур'яни й застосовувати біопрепарати або хижих комах, а у випадку масового розмноження - вибіркові інсектициди. Для кукурудзяної попелиці важливий частий (двічі на тиждень) контроль за допомогою пасток і візуальних спостережень [42]. При перевищенні порогу (40–50 особин або 30 % уражених листків) варто оптимізувати живлення, залучати природних ворогів і використовувати ентомопатогенні гриби (*Beauveria*, *Metarhizium*), а за потреби - безпечні неонікотиноїди чи піретроїди. Шведська муха контролюється на ранніх етапах розвитку кукурудзи (травень). При виявленні 3–4 личинок на 10 рослин доцільно проводити сівозміну, обробку насіння та уникати занадто ранніх строків сівби. За масового поширення можливе застосування контактних інсектицидів.

Таблиця 7.1. – Моніторинг фітофагів і строки оцінки ефективності заходів у системі ІЗЗ (приклад для Чернігівської області, 2024-2025 рр.)

Місяць	Фаза розвитку кукурудзи	Основні шкідники	Заходи контролю	Відповідальні виконавці
Травень	Сходи – 4 листки	Шведська муха, дротяники	Перевірка сходів, облік личинок, коригування строків сівби	Агроном, лаборант
Червень	5–8 листків	Початок льоту стеблового метелика	Встановлення феромонних пасток, оцінка яйцекладок	Агроном
Липень	Викидання волоті	Стебловий метелик, бавовняна совка, попелиця	Випуск трихограми, застосування біопрепаратів	Технік, агроном
Серпень	Налив зерна	Бавовняна совка, попелиця	Контроль колоній, за потреби - локальні обробки	Агроном
Вересень	Дозрівання – збір	Післяжнивні рештки, личинки у стеблах	Подрібнення решток, луцення стерні, оранка	Машиніст, агроном

Система моніторингу та захисних заходів у посівах кукурудзи, розроблена для умов Черкаської області, передбачає поетапне спостереження

та реагування на появу основних шкідників упродовж усього вегетаційного періоду. У травні, під час появи сходів, головна увага приділяється шведській мусі та дротяникам - проводиться перевірка стану сходів і визначення чисельності личинок для своєчасного коригування строків сівби. У червні розпочинається літ стеблового метелика, тому встановлюють феромонні пастки й ведуть облік яйцекладок для прогнозування шкодочинності.

Таблиця 7.2 – Комплекс заходів інтегрованого захисту

Рівень заходів	Суть заходів	Термін застосування	Очікуваний результат
Профілактичний	Дотримання сівозміни, вибір стійких гібридів (MAS 26.A, DKC 3511), збалансована система живлення	Постійно, при плануванні сівозміни	Зменшення базової чисельності шкідників
Моніторинговий	Установлення пасток, щотижневий облік	Протягом вегетації	Раннє виявлення шкідників
Біологічний	Використання трихограми, <i>Bacillus thuringiensis</i> , ентомопатогенів	При досягненні ЕПШ або профілактично	Зниження чисельності без хімічного втручання
Агротехнічний	Міжрядний обробіток, оптимальна густота, підживлення з мікроелементами	Веgetаційний період	Підвищення стійкості рослин

Хімічний	Вибіркове застосування інсектицидів за перевищення ЕПШ	Липень–серпень	Швидке зниження чисельності шкідників при збереженні ентомофагів
----------	--	----------------	--

Інтегрована система захисту кукурудзи, наведена у таблиці, базується на поєднанні профілактичних, моніторингових, біологічних, агротехнічних та хімічних заходів, що дозволяє ефективно контролювати чисельність шкідників і водночас зберігати екологічну рівновагу. Профілактичні заходи, зокрема дотримання сівозміни, підбір стійких гібридів і збалансоване живлення, створюють основу для зменшення початкової чисельності шкідників. Моніторинговий етап забезпечує своєчасне виявлення небезпечних видів шляхом регулярних спостережень і використання пасток [29].

Біологічні методи (трихограма, препарати на основі *Bacillus thuringiensis* та ентомопатогенні організми) дозволяють обмежити чисельність шкідників без застосування хімічних засобів, тоді як агротехнічні прийоми сприяють підвищенню стійкості рослин завдяки правильній густоті посівів і збалансованому живленню. Хімічний захист використовується лише за перевищення економічного порогу шкодочинності, що забезпечує оперативне зниження чисельності шкідників без шкоди для корисної ентомофауни. Отже, впровадження такого комплексу заходів дає змогу зменшити пестицидне навантаження, підвищити екологічну безпечність виробництва та забезпечити стабільну урожайність кукурудзи.

Таблиця 7.3 – Приклади порогів шкідливості та рішень

Шкідник	ЕПШ (на 10 рослин)	Дії агронома	Біологічний метод	За потреби – хімічний засіб
Кукурудзяни й стебловий метелик	≥ 6	Випуск трихограми (50 тис. особин/га)	<i>Bacillus thuringiensis</i>	Інсектициди з лямбда- цигалотрином
Бавовняна совка	≥ 8	Обприскування біопрепаратами у фазі молодих личинок	<i>Bt</i> препарати	Хлорпірифос, делтаметрин
Попелиця	≥ 50	Зменшення азотних підживлень, аерація міжрядь	<i>Beauveria bassiana</i> , <i>Metarhizium anisopliae</i>	Неонікотиноїд и (імідаклоприд)
Шведська муха	≥ 3	Зміна строків сівби, контроль решток	Ентомопатогенні і гриби	Контактні інсектициди на сходах

Ефективність інтегрованої системи оцінювалася за показниками чисельності шкідників до і після застосування заходів. У середньому біологічні методи дозволяли знизити чисельність шкідників на 65–80 % без використання хімічних речовин, що підтверджує доцільність ІЗЗ у сучасному землеробстві [31]. Оцінка економічного ефекту також свідчить про переваги

інтегрованої системи. За умов традиційного підходу втрати врожаю від шкідників становили близько 20 %, тоді як при застосуванні ІЗЗ - не більше 5 %, при цьому кількість хімічних обробок скорочувалася вдвічі.

Таблиця 7.4 – Економічна ефективність ІЗЗ (на 1 га)

Показник	Без ІЗЗ	З ІЗЗ (органомінеральна система + біологічні засоби)
Втрати врожаю, %	20	5
Урожайність, т/га	7,2	8,4
Кількість хімічних обробок	3–4	1–2
Витрати на захист, грн/га	1800	2200
Економічний ефект, грн/га	–	+3200

Застосування інтегрованої системи захисту від шкідників кукурудзи дає можливість не лише знизити економічні збитки, а й підвищити якість урожаю та екологічну безпечність виробництва [32]. Найбільш ефективною ІЗЗ є у поєднанні з вирощуванням гібридів, стійких до комплексу шкідників, застосуванням органомінеральної системи живлення та чергування культур у сівозміні. Біологічні препарати на основі *Bacillus thuringiensis*, *Beauveria bassiana* та *Metarhizium anisopliae* забезпечують збереження природного балансу між шкідливими і корисними комахами, а ферментативні обробки дозволяють знизити потребу у пестицидах до мінімуму.

Таким чином, інтегрована система захисту є ключовим елементом сталого виробництва кукурудзи, що забезпечує високу ефективність контролю шкідників, мінімальний вплив на довкілля та економічну доцільність агровиробництва.

Висновки

1. У 2024 -2025 рр. ентомофауна посівів кукурудзи представлена сучасними групами спеціалізованих видів фатофагів, серед яких переважають лускокрилі, твердокрилі, двокрилі та рівнокрилі комахи. Домінантними видами є кукурудзяний стебловий метелик (*Ostrinia nubilalis* Hbn.), а також дротяники (*Agriotes* spp.). Локально посіви заселяв західний кукурудзяний жук (*Diabrotica virgifera virgifera* Le Conte), шведська муха (*Oscinella frit* L.), бавовняна совка (*Helicoverpa armigera* Hbn.), кукурудзяна попелиця (*Rhopalosiphum maidis* Fitch) та трипси (*Frankliniella occidentalis*).

2. Встановлено що система живлення(NPK понад 120кг/га) істотно впливає на стійкість кукурудзи до пошкодження комахами. Зокрема розмноження сисних шкідників, а саме попелиць і трипсів, які заселяють ніжні тканини інтенсивно вегетуючих рослин.

3. Досліджені гібриди кукурудзи характеризувалися пофазною стійкістю до шкідників. Найбільш пошкоджуваними виявилися пізньостиглі гібриди з м'якою серцевиною стебла, тоді як ранньостиглі форми з міцними міжвузлями та щільними обгортками качанів були більш толерантними до пошкоджень домінуючими видами фітофагів.

4. За результатами фенологічних спостережень і метеорологічних показників районів спостережень обґрунтовані чинники короткострокового прогнозу, що дозволяє яка дозволяє передбачати періоди масового розвитку, а також розмноження основних шкідників.

5.Визначено, що підвищення середньодобової температури понад 18 °С активізує виліт метеликів *Ostrinia nubilalis* Hb, а тривалі дощові періоди знижують активність трипсів і попелиць.

6. У системі інтегрованого захисту кукурудзи від комах фітофагів доцільно поєднувати фенологічні та морфологічні польові спостереження за особливостями моніторингу міграції фітофагів в

агроценозах, що дозволяє своєчасно застосовувати спеціальні заходи захисту посівів від домінуючих видів шкідників із додатково збереженим понад 30% урожаю кукурудзи

7. Уточнена інтегрована система захисту кукурудзи, яка базується на поєднанні профілактичних, агротехнічних, біологічних і хімічних методів контролю комплексу видів шкідників з урахуванням екологічної безпеки.

Впровадження у виробництво уточнених заходів захисту забезпечує стабільний контроль чисельності шкідників без надмірного навантаження на агроecosистему, сприяє підвищенню врожайності та покращенню якості зерна. Проведене дослідження підтвердило, що контроль чисельності домінантних шкідників кукурудзи повинен ґрунтуватися на системному підході, який поєднує моніторинг, прогнозування, біологічні та агротехнічні заходи. Це дозволяє знизити пестицидне навантаження, підвищити екологічну безпеку виробництва і забезпечити стабільне отримання високоякісного врожаю кукурудзи.

Список використаної літератури

1. Березовський С.В., Пінчук Н.І., Деревенець К.А., Дудка М.І. Пошкодженість шкідниками та ураженість хворобами кукурудзи при різних строках збирання врожаю. *Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони*, 2011, №1, С. 132–136.
2. Бублик Л.І., Васечко Г.І., Васильєв В.П. та ін. *Довідник із захисту рослин*. За ред. М.П. Лісового. – К.: Урожай, 1999. – 744 с.
3. Борзих О.І. та ін. *Методичні рекомендації щодо складання прогнозу розвитку та обліку багатокітких шкідників, шкідників і хвороб зернових, зернобобових культур та багаторічних трав*. Київ: Держпродспоживслужба України, 2018. – 144 с.
4. Величко А.В. Дротяник син ковалика. *Сільський журнал*, 1999, №2, С. 21.
5. Васильєв В.П., – К.: Урожай, 1989. – 165 с.
6. Гібриди кукурудзи – такі схожі, такі різні / А. Андрієнко, Д. Дергачов, В. Кузьмич, Б. Токар // *Агроном*. – 2015. – № 1. – С. 130–138.
7. Гирка Т.В. *Ковалики на кукурудзі (Elateridae) та заходи обмеження їх чисельності в Північному Степу України*. Дис. канд. с.-г. наук. Дніпро: ІЗГ НААН, 2009. – 158 с.
8. Гуляк Н.В. Хімічний захист кукурудзи від стеблового метелика. *Захист і карантин рослин*, 2008, Вип. 54, С. 146–149.
9. Гуляк Н.В. Ентомофаги кукурудзяного поля. *Карантин і захист рослин*, 2008, №11, С. 22–23.
10. Гуляк Н.В. Токсикація рослин кукурудзи. *Карантин і захист рослин*, 2010, №2, С. 9–10.
11. *Довідник із захисту рослин* / За ред. М.П. Лісового. – К.: Урожай, 1999. – 744 с.
12. Доля М.М., Мороз С.Ю., Кострич Д.В., Мамчур Р.М., Бобонич Є.Ф. Популяційна адаптивність домінуючих комах-фітофагів і ентомофагів за

прогресивних технологій захисту рослин в Україні. *Зрошуване землеробство*, 2023, Вип. 79, С. 33–39.

13. Дудка Є.Л., Штук Н.І., Солоний П.В. Фітосанітарний моніторинг посівів кукурудзи. *Бюлетень Інституту зернового господарства*, 2003, Вип. 20, С. 45–47.

14. Дудка Є.Л., Столяренко В.С., Ніколенко А.А., Остапенко Л.І. Інкрустація різноякісного насіння. *Бюлетень ІЗГ*, 1997, Вип. 2(3), С. 23–24.

15. Дудник А. В. Сучасні погляди на багаторічне прогнозування розвитку шкідників в умовах степу України. *Вісник МНАУ*. 2012. С. 138–140. 14.

16. Дмитренко В. П., Щербак Л. В., Бібік В. В. Сільськогосподарська метеорологія: термінологічний довідник. К. : Наукова думка, 2009. – 272 с.

17. Енергозбережні і ресурсоощадні технології вирощування кукурудзи. За ред. Ю.М. Пащенко. – Дніпропетровськ: ІЗГ, 2006. – 32 с.

18. Іващук Н.В. Біоенергетична оцінка ефективності вирощування кукурудзи на зерно. *Цукрові буряки*, 2007, №2, С. 18–20.

19. Ківер В.Х., Ткуш Г.Р. *Програмування врожайів кукурудзи та озимої пшениці на зрошуваних землях*. – К.: Урожай, 1990. – 61 с.

20. Коваль Г.В., Калієвський М.В., Єщенко В.О., Накльока Ю.І. Вплив обробітку ґрунту на поширеність шкідників. *Таврійський науковий вісник*, №103, 2018, С. 62–69.

21. Комаров С.М., Шевченко В.М. Резистентність до шкідників і хвороб гібридів кукурудзи. *Захист рослин*, 1999, №4, С. 13–14.

22. Круть М.В. Інновації з прогнозування фітосанітарного стану агроценозів. *ЛОГОС*, 2021, Т.1, С. 91–95.

23. Круть М.В. Огляд інноваційних розробок із селекції рослин на стійкість до хвороб і шкідників. *Зернові культури*, 2021, Т.4, №1, С. 23–29.

24. Кузьминський А.В. Стійкість гібридів кукурудзи до лускокрилих шкідників. *Бюлетень ІСГ степової зони*, 2013, №4, С. 132–135.

25. Лісовий М.П., Трибель С.О. Інтегрований захист. *Захист рослин*, 1998, №5, С. 4–5.
26. Ляска Ю.М. *Шкідники кукурудзи та контроль їх чисельності в Лівобережному Лісостепу України*. Дис. докт. філософії. Київ, 2021. – 243 с.
27. Ляска Ю.М. Економічна ефективність вирощування стійких гібридів кукурудзи проти бавовникової совки. *Матеріали Міжнародної конференції*, Харків: ДБТУ, 2022. С. 130–133.
28. Ляска Ю.М., Стригун О.О., Гончаренко О.М., Кравченко О.М. Шкідливість гусениць бавовникової совки. *Захист і карантин рослин*, 2021, Вип. 67, С. 167–181.
29. Макрієнко В.А. Інтегрована система захисту кукурудзи. *Агросектор*, 2005, №1, С. 15–17.
30. Облік шкідників та хвороб сільськогосподарських культур / В. П. Омелюта, І. В. Григорович, В. С. Чабан [та ін.]; За ред. В. П. Омелюти. К.: Урожай, 1986. 296 с.
31. Пащенко О.Ю. Ефективність кукурудзяного поля. *Вісник аграрної науки*, 2005, №1, С. 64–66.
32. Писаренко В.М., Писаренко П.В. *Захист рослин: екологічно обґрунтовані системи*. – Полтава: Камелот, 2000. – 188 с.
33. Стригун О.О., Ляска Ю.М. Оцінювання стійкості гібридів кукурудзи проти стеблового метелика. *Наукові доповіді НУБіП*, 2020, №3(85).
34. Федоренко В.П., Гуляк Н.В. Шкідливість стеблового метелика. *Вісник аграрної науки*, 2013, №4, С. 27–29.
35. Федоренко В.П., Мостов'як С.М., Мостов'як І.І. Екологічно безпечні методи контролю шкідників. *Агроекологічний журнал*, 2021, №4, С. 64–74.
36. Цилюрик О.І. *Сучасні системи мульчувального обробітку ґрунту в Північному Степу*. Одеса: Олді Плюс+, 2023. – 344 с.

37. Черчель В. Адаптивні властивості кукурудзи / В. Черчель, Б. Дзюбецький, В. Марочко. Пропозиція. – 2014. – № 3. – С. 76–80.
38. Черчель В. Багатокачанність кукурудзи - плюси та мінуси / В. Черчель, Б. Дзюбецький, Б. Таганцова // Пропозиція. – 2014. – № 1. – С. 68-71.
83
39. Шелудько О.Д., Репілевський Е.В., Ставратій В.В. Ефективність Корагену проти листогризухих совок. *Агроном*, 2013, №4(42), С. 110–111.
40. Шелудько О., Продченко Т., Писаренко П. Нові протруйники насіння кукурудзи. *Новини захисту рослин*, 1998, №12, С. 24–26.
41. Beranová V., Abrahám R., Matečný I., Beracko P., Milics G. *Impact of environmental conditions on the distribution of insect pests in Nitra region vineyards (Slovakia)*. *Geographia Cassoviensis*, 2022, 16(2), 130–146.
42. Pataky J.K. *Control of Stewart's wilt in sweet corn with seed treatment insecticides*. *Plant Disease*, 2000, 84(10), 1104–1108.
43. Soujanya P.L., Chikkappa G.K., Suby S.B., Yathish K.R., Sekhar J.C. *Host plant resistance to insect pests in maize*. In: *Plant Resistance to Insects in Major Field Crops*, 2024, 141–148.
44. Tkalich Y.I., Kokhan A.V., Yevtushenko H.O., Gonzalez P.H. *Efficacy of growth regulators for maize fields*. *Agrology*, 2023, 6(4), 97–103.
45. Wilde G. *Seed treatment for control of early-season pests of corn and its effect on yield*. *J. Agric. Urban Entomol.*, 2004, 21(2), 75–85.