

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Факультет захисту рослин, біотехнологій та екології

ПОГОДЖЕНО

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

Декан факультету

Завідувач кафедри

**Захисту рослин, біотехнологій та
екології**

**Ентомології, інтегрованого захисту
та карантину рослин**

_____ **Юлія КОЛОМІЄЦЬ**

_____ **Микола ДОЛЯ**

«__» _____ 2026 р.

«__» _____ 2026 р.

БАКАЛАВРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**на тему: «Особливості інтродукції західного кукурудзяного жука в
агроценози кукурудзи Черкаської області»**

Спеціальність

202 «Захист і карантин рослин»

Освітньо-професійна програма

«Захист і карантин рослин»

Гарант освітньої програми
доктор с.-г. наук, професор

_____ **Мирослав ПІКОВСЬКИЙ**

**Керівник бакалаврської
кваліфікаційної роботи**
канд. с.-г. наук, доцент

_____ **Оксана СИКАЛО**

Виконав

_____ **Максим САВЧЕНКО**

Київ 2026

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
Факультет захисту рослин, біотехнології та екології**

**ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри**

**ентомології, інтегрованого захисту та карантину
рослин**

доктор с.-г. наук, професор _____ **Микола ДОЛЯ**

« ____ » _____ **2026 р**

**З А В Д А Н Н Я
ДО ВИКОНАННЯ БАКАЛАВРСЬКОЇ
КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ ЗДОБУВАЧУ
САВЧЕНКУ МАКСИМУ ВІТАЛІЙОВИЧУ**

Спеціальність
Освітньо-професійна програма

**202 «Захист і карантин рослин»
«Захист і карантин рослин»**

Тема бакалаврської кваліфікаційної роботи: **«Особливості інтродукції
західного кукурудзяного жука в агроценози кукурудзи Черкаської області»**

затверджено наказом НУБіП України 29.10.25 року №2588 «С»

Термін подання завершеної роботи «20» травня 2026 року

Перелік питань, які потрібно розробити:

1. Дослідити особливості проникнення та поширення західного кукурудзяного жука у посівах кукурудзи Черкаської області;
2. Вивчити біологічні та екологічні особливості розвитку шкідника в умовах агроценозів регіону;
3. Визначити динаміку чисельності популяцій ЗКЖ та фактори, що впливають на її зміни;
4. Оцінити фітосанітарний стан посівів кукурудзи Черкаської області щодо заселеності західним кукурудзяним жуком;
5. Обґрунтувати ефективність сучасних заходів моніторингу, локалізації та контролю чисельності ЗКЖ в агроценозах кукурудзи ;

Дата видачі завдань «20» травня 2025 року

**Керівник бакалаврської
кваліфікаційної роботи
Завдання прийняв до
виконання**

Оксана СИКАЛО

Максим САВЧЕНКО

РЕФЕРАТ

Бакалаврська робота викладена на 52 сторінках комп'ютерного тексту, містить 10 рисунків, 6 таблиць та список використаних джерел, що налічує 51 найменування.

Тема роботи: особливості інтродукції західного кукурудзяного жука в агроценози кукурудзи Черкаської області.

Мета роботи: наукове дослідження особливостей інтродукції, поширення та розвитку західного кукурудзяного жука в агроценозах кукурудзи Черкаської області, оцінка його фітосанітарного значення та визначення ефективності сучасних заходів моніторингу і контролю чисельності шкідника.

Об'єкти дослідження: популяції західного кукурудзяного жука та агроценози кукурудзи Черкаської області.

Предмет дослідження: кукурудза, західний кукурудзяний жук, феромонні пастки та інсектициди.

Бакалаврська робота присвячена вивченню особливостей західного кукурудзяного жука (*Diabrotica virgifera virgifera* Le Conte) в агроценозах кукурудзи Черкаської області та оцінці його шкідливості для посівів культури. У роботі досліджено біологічні особливості розвитку шкідника, динаміку чисельності популяцій і фітосанітарний стан посівів кукурудзи.

На основі проведених досліджень визначено ефективність застосування феромонних пасток та інсектицидів у системі моніторингу й контролю чисельності ЗКЖ та обґрунтовано доцільність комплексного захисту посівів кукурудзи.

У результаті встановлено, що західний кукурудзяний жук закріпився в агроценозах кукурудзи Черкаської області, його чисельність зростає за порушення сівозміни, найефективнішим заходом контролю визначено інтегровану систему захисту (сівозміна, моніторинг, інсектициди).

Ключові слова: західний кукурудзяний жук, кукурудза, агроценоз, фітосанітарний стан, шкідливість, моніторинг, феромонні пастки, інсектициди, чисельність популяцій, захист рослин.

ЗМІСТ

ВСТУП	7
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	10
1.1 Історія виявлення західного кукурудзяного жука	10
1.2 Сучасний ареал поширення виду	11
1.3 Систематичне положення західного кукурудзяного жука	12
1.4 Морфологія та анатомічні особливості	13
1.5 Біологічні особливості розвитку шкідника	16
1.6 Поведінкові та хемосенсорні особливості виду.....	17
1.7 Рослини-господарі, шкодочинність та економічне значення <i>D. virgifera</i> ..	18
1.8 Система заходів захисту проти західного кукурудзяного жука.....	20
1.8.1 Моніторинг та облік чисельності шкідника.....	21
1.8.2 Фітосанітарні заходи контролю	21
1.8.3 Біологічні методи контролю	22
1.8.4 Хімічні заходи захисту	22
1.8.5 Агротехнічні заходи захисту	25
РОЗДІЛ 2. МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ	26
2.1. Характеристика фермерського господарства «Ромашка Плюс»	26
2.2. Природно-географічна характеристика регіону досліджень.....	27
2.2.1 Кліматичні умови регіону	27
2.2.2 Характеристика рельєфу регіону	28
2.2.3 Ґрунтові умови	29
2.2.4 Гідрологічна характеристика регіону дослідження	29
2.2.5 Рослинний покрив регіону	30
2.3 Методика виявлення та моніторингу західного кукурудзяного жука.....	31
РОЗДІЛ 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА ТА РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	35
3.1 Аналіз видового складу та домінування шкідників кукурудзи.....	35
3.2 Фенологія розвитку західного кукурудзяного жука	36
3.3 Фенологія розвитку кукурудзяного стеблового метелика.....	38
3.4 Сучасний карантинний стан України щодо західного кукурудзяного жука	40

3.5 Просторовий аналіз поширення західного кукурудзяного жука в Україні	42
3.6 Моніторинг популяції західного кукурудзяного жука у виробничих умовах господарства	44
ВИСНОВОК.....	46
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	47

ВСТУП

Кукурудза – високоврожайна та універсальна культура, що має життєво важливе значення для економіки різних країн і посідає лідируючі позиції на світовому сільськогосподарському ринку. В останні роки виробництво кукурудзи неухильно зростає, і міжнародні аналітичні установи прогнозують, що ця тенденція збережеться. В Україні кукурудза відіграє стратегічно важливу роль у сільському господарстві, складаючи в окремі роки майже 50% від загального виробництва зерна [28].

Ця культура має високу поживну цінність, яка характеризується значним вмістом крохмалю та відповідності сучасним екологічно чистим виробничим вимогам. Вона широко використовується в харчовій промисловості та тваринництві як сировина для виробництва кормів, спирту та олії. Особливе значення мають продукти переробки кукурудзи, зокрема кукурудзяне борошно, яке використовується у випічці, макаронних výroбах, і яке дуже цінується завдяки відсутності глютену [17].

Україна посідає значну позицію на світовому ринку продовольства, маючи помітну конкурентну перевагу у виробництві продуктів харчування. Завдяки сприятливим ґрунтово-кліматичним умовам, українські сільськогосподарські виробники здатні досягати високих, стабільних та якісних врожаїв зерна, які не лише задовольняють внутрішній попит, а й створюють експортний потенціал. Зерновий сектор є одним із фундаментальних стратегічних секторів аграрної економіки України. Зерно та продукти його переробки відіграють вирішальну роль у забезпеченні продовольчої безпеки країни, тому вивчення сучасного стану та майбутніх перспектив зерновиробництва залишається актуальним науковим завданням [27].

Повномасштабне військове вторгнення, що триває з 2022 року, суттєво вплинуло на виробництво та експорт кукурудзи в Україні. Перебої у виробництві та логістиці, втрата деяких сільськогосподарських угідь на півдні та сході, а

також труднощі з експортом через блокаду портів – все це серйозно вплинуло на врожайність кукурудзи [19].

Раніше, зокрема у 2021 році, загальне виробництво кукурудзи досягло рекордного рівня в 421,1 млн ц. У 2022 році виробництво різко впало до 261,9 млн ц через військові операції та логістичні обмеження. У наступні роки сільськогосподарський сектор поступово адаптувався до нової ситуації, і до 2024 року показники виробництва частково відновилися, а врожайність стабілізувалася на рівні 7,81 т/га [19].

У 2025 році аграрний сектор України досяг чудових показників виробництва зерна. Загальний обсяг виробництва зерна склав приблизно 57,6 млн тонн, а після збору врожаю кукурудзи очікуваний рівень досяг близько 60 млн тонн. З них виробництво кукурудзи досягло 23,5 млн тонн, що підтверджує лідируючу позицію серед зернових культур [30].

Згідно з даними аграрної звітності, Черкаська область у 2025 році увійшла до числа провідних регіонів України з виробництва зерна, з обсягом виробництва близько 2,1 млн тонн. Це підтверджує високий агропромисловий потенціал та значну роль у формуванні продовольчого балансу України [31].

Наприкінці 20-го століття кукурудза вважалася відносно стійкою культурою до хвороб та шкідників, з мінімальними втратами врожаю. Однак у сучасних умовах ситуація дуже змінилася, що пов'язано з порушенням сівозмін, розширенням ареалів шкідливих організмів та змінами клімату. Як наслідок, кукурудза є більш схильною до фітофагів [29].

За сучасними даними, на посівах кукурудзи в Україні налічується близько 190 видів комах, понад 20 з яких є одними з найбільш небезпечних. Особливо значну шкоду серед цього комплексу становлять інвазійні види, зокрема західний кукурудзяний жук [29].

Західний кукурудзяний жук (*Diabrotica virgifera virgifera* Le Conte) є одним із найнебезпечніших карантинних шкідників кукурудзи, який демонструє високу екологічну адаптивність та швидку здатність адаптуватися до нового середовища. Цей вид проник у Європу та розширює своє поширення, охоплюючи

основні регіони вирощування кукурудзи [18]. Його поширення тісно пов'язане з природною міграцією та щільними транспортними й торгівельними зв'язками, що сприяло швидкому розширенню його ареалу [2].

В Україні цей фітофаг широко поширений і зараз присутній майже у всіх областях вирощування кукурудзи. Його вторгнення тісно пов'язане з інтенсивним землеробством, стабільною кормовою базою та монокультурним вирощуванням [18].

Личинки завдають особливої шкоди, руйнуючи кореневу систему рослини, що призводить до зниження стійкості рослин та зменшенню врожайності. Одночасно дорослі особини також пошкоджують надземні частини кукурудзи, що також негативно впливає на ріст культури [18].

Тому в сучасних умовах вирощування кукурудзи вплив різних шкідників стає дедалі небезпечним, особливо небезпечними є інвазійні види. Поширення та шкода, яку завдає західний кукурудзяний жук, підкреслює необхідність поглиблення вивчення особливостей його розвитку, впливу на продуктивність культури та поширення. У зв'язку з цим дослідження інтродукції цього виду в агроценозах кукурудзи, особливо в Черкаській області, має важливе практичне значення.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Історія виявлення західного кукурудзяного жука

Вид вперше був науково описаний у 1868 році [9]. Західний кукурудзяний жук є інвазійним видом північноамериканського походження, який значно розширив свій ареал у 20 столітті. На початку 20-го століття західний кукурудзяний жук вперше виявили, що він завдає значної шкоди посівам кукурудзи у США. Згодом чисельність та поширення цього шкідника поступово розширювалася. Спочатку поширення виду було відносно обмеженим, але до кінця 20-го століття його ареал значно розширився, охопивши основні райони вирощування кукурудзи в Північній Америці, зокрема Канаду та східні регіони США [8].

У Європі західного кукурудзяного жука виявили в 1992 році поблизу міжнародного аеропорту Белграда (Сербія). Згодом, він швидко поширився на різні країни континенту, зокрема на Румунію, Угорщину, Болгарію, Хорватію та інші держави Центральної і Південно-Східної Європи. Завдяки сильним міграційним здібностям дорослих особин та їхній здатності активно розселятися протягом вегетаційного періоду, шкідник швидко поширився по всьому європейському континенту [8].

В Україні в 2001 році західний кукурудзяний жук був виявлений у прикордонних районах Закарпатської області, а згодом поширився на регіони вирощування кукурудзи, що підтверджує високий інвазійний потенціал виду. У 2005 році вид було виявлено на території Львівської області, у 2007 – в Івано-Франківській, а у 2008 році – в Тернопільській області [6, 8, 23].

З 2018 року спалахи цього шкідника зареєстровані як у Київській, так і в Черкаській областях, що свідчить про подальше розширення ареалу поширення виду в центральній Україні [6, 8].

Отже, західний кукурудзяний метелик є інвазійним видом, поширення якого протягом тривалого періоду значно перевищує його природний ареал. Його

швидке поширення тісно пов'язане з високою адаптивністю до різних кліматичних умов. Формування стабільних популяцій на нових територіях свідчить про успішну інтродукцію та закріплення виду в агроценозах. Тому подальше поширення цього шкідника залишається актуальною проблемою для районів вирощування кукурудзи.

1.2 Сучасний ареал поширення виду

Згідно з даними EPPO Global Database, західний кукурудзяний жук наразі широко поширений, але нерівномірно, охоплюючи значну частину Північної Америки та Європи (рис. 1.1) [34].

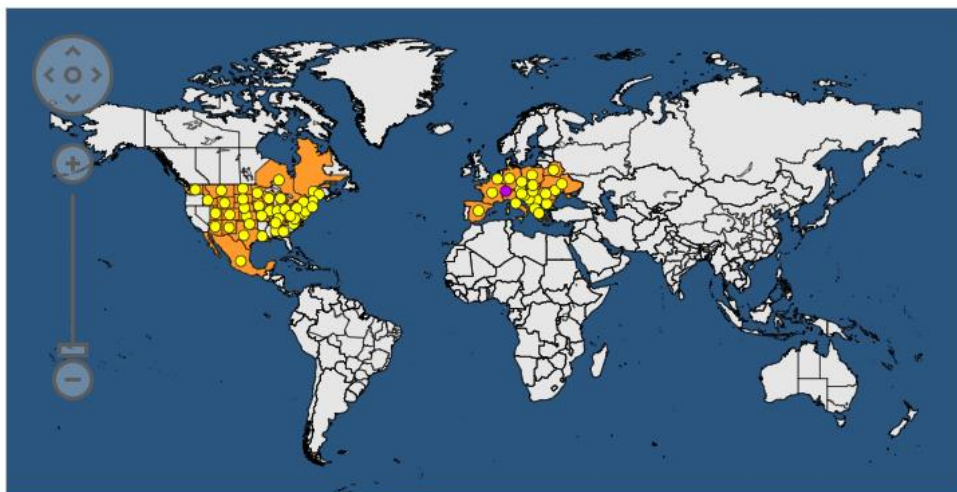


Рис. 1.1. Ареал поширення *D. virgifera* у світі (за даними EPPO Global Database) [34]

У Північній Америці цей вид широко поширений, особливо у США де його можна знайти майже в кожному штаті, хоча й у різній кількості, починаючи від локальних осередків до стабільних та великих популяцій. У Канаді цей шкідник має регіональне або обмежене поширення, зокрема в провінціях Квебек та Онтаріо, а також зареєстрований у Мексиці.

У Європі вид продовжує активно розмножуватися на кукурудзяних полях. Найбільше поширений у Румунії, Угорщині, Словаччині, Польщі та Чехії, де

існують великі та стабільні популяції. У деяких країнах Центральної, Південної та Південно-Східної Європи (зокрема, в Франції, Німеччині, Хорватії, Італії та Болгарії) вид має осередкове або обмежене поширення [5, 34].

В Україні ЗКЖ занесений як вид із обмеженим поширенням, але його ареал розширюється в межах районів вирощування кукурудзи. Незалежні локальні популяції сформувалися у західній, центральній та частково північних частинах країни [5, 34].

Загалом, сучасний ареал поширення цього виду є дуже динамічним і залежить від структури посівів кукурудзи, інтенсивності агровиробництва та агрокліматичних умов, що сприяє подальшому поширенню в Європі [5, 34].

1.3 Систематичне положення західного кукурудзяного жука

Таксономічне положення ЗКЖ відображає його належність до основних систематичних груп комах, що характеризуються повним перетворенням та спеціалізацією на рослинній їжі. Визначення систематичного положення виду має головне значення для розуміння його біологічних характеристик, екологічних зв'язків та значення як карантинного шкідника сільськогосподарських культур.

Систематика виду:

- Царство: Animalia
- Тип: Arthropoda
- Клас: Insecta
- Ряд: Coleoptera
- Родина: Chrysomelidae Latreille, 1802
- Рід: *Diabrotica* Chevrolat, 1836
- Вид: *Diabrotica virgifera virgifera* LeConte, 1868 [38]

Отже західний кукурудзяний жук належить до ряду твердокрилих та родини листоїди. Комахи цієї родини мають значні характеристики трофічної

спеціалізації та мають велике аграрне значення як шкідники сільськогосподарських культур. Вид є карантинним об'єктом і має важливе економічне значення для вирощування кукурудзи.

1.4 Морфологія та анатомічні особливості

Даний вид має складну та різноманітну морфологію яка забезпечує йому високу адаптивність та ефективне заселення кукурудзяних полів. Цей шкідник демонструє добре виражені статеві відмінності, а також певну варіабельність розмірів тіла в межах популяції (рис. 1.2) [36].



Рис. 1.2. Самиця та самець шкідника [39]

Дорослі особини зазвичай мають довжину 4,4-6,8 мм. Самки зазвичай трохи більші за самців. Тіло самця має довжину 4,4-6,6 мм, тоді як самиці більші та довші. Забарвлення дорослих особин також залежить від статі: самки переважно жовті, тоді як самці частіше мають зеленувато-жовте забарвлення. Відмінною рисою цього виду є темна смуга, що простягається від верхівкового шва приблизно до однієї третини лобового шва, утворюючи унікальний роздвоєний візерунок. (рис. 1.3) [1, 36].



Рис. 1.3. Доросла особина західного кукурудзяного жука [1]

Голова має овальну форму яка покрита тонкими, чутливими щетинками, що використовуються для сенсорного сприйняття. Складні фасеткові очі складаються велику кількістю омматидіїв, які мають шестикутну форму та щільно прилягають один до одного, утворюючи структуру, подібну до стільника. Середня кількість омматидіїв приблизно 400, що надає органам зору високу чутливість (рис. 1.4) [36].

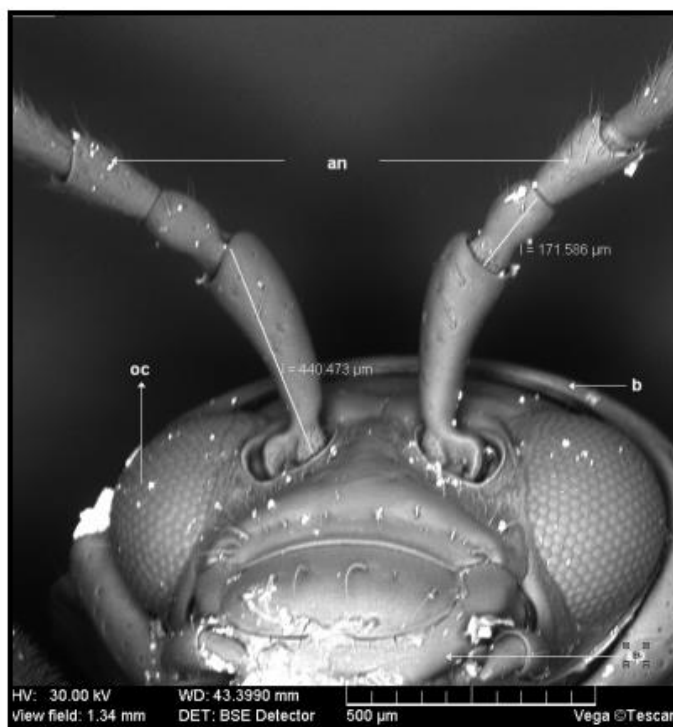


Рис. 1.4. Деталі будови голови та антен імаго шкідника [36]

Вусики багаточленикові (11 сегментів), мають темно-коричневе або жовтувато-коричневе забарвлення. Вусики самців зазвичай довші за довжину тіла, іноді навіть перевищують його. Перший сегмент (скапус) еліптичний і найдовший; другий (педицел) значно менший; основною частиною є джгутик, що складається з дев'яти приблизно однакових за розміром сегментів [36].

Грудний відділ розвинений добре. Передньоспинка (пронотум) має чітко прямокутну форму, приблизно однакової довжини та ширини. У самки пронотум трохи більший ніж у самця. Невелике заглиблення або вдавлення у центральній частині пронотума є відмінною рисою та має діагностичне значення [36].

Середньогруди (мезонотум) мають трикутну форму та також демонструють статеві відмінності за розмірами, будучи дещо більшими у самок [36].

Ноги добре розвинуті та коричневого кольору, у самців темніші. Ноги вкриті короткими волосками. У місцях з'єднання сегментів (стегно-гомілка та стегно-лапка) деякі ділянки без опушення. А кігтики є тричлениковими і служать для утримання на рослинах [36].

Крила перетинчасті з чітко вираженою системою жилкування. Поверхня крила вкрита тонкими щетинками, які стають довшими по краям крил та спрямовані назовні. Така будова сприяє польоту та розселенню виду [36].

Виявляють відмінності у формі та розмірі задніх крил серед популяцій з різних географічних регіонів Європи. Виявлені морфологічні варіації крил пов'язані з процесами інвазії, зокрема з повторними випадками занесення виду на територію Європи [37].

Існують статеві відмінності у формі черевця: у самок ширше черевце, останні кілька сегментів якого частково відкриті через менше покриття надкрилами. У самців черевце більш округле та компактне [36].

Яйця цього шкідника блідо-жовті та мають довжину близько 0,5 мм. Личинки стрункі та червоподібні. Личинки третього віку можуть досягати 10-18 мм у довжину. Лялечка біла та м'якої текстури (рис. 1.5) [1].



Рис. 1.5. Личинка західного кукурудзяного жука [39]

1.5 Біологічні особливості розвитку шкідника

Західний кукурудзяний жук є однорічним шкідником, який зимує у вигляді яєць у ґрунті (рис. 1.6) Взимку більшість яєць гине через суворі фактори навколишнього середовища, тому кількість потомства залежить від особин, що вижили [41].

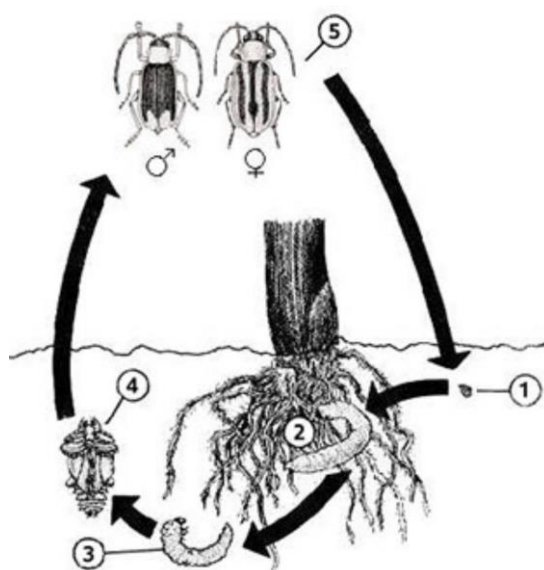


Рис. 1.6. Життєвий цикл західного кукурудзяного жука на рослинах кукурудзи: 1 – яйце; 2 – личинка; 3 – передлялечкова стадія; 4 – лялечка; 5 – доросла особина (самець та самка) [35]

Розвиток зародка включає обов'язковий етап діапаузи, після якої настає тимчасовий фізіологічний стан «завмирання», що залежить від умов навколишнього середовища, зокрема температури. Відкладання яєць відбувається в шарі ґрунту наприкінці літа та на початку осені [41].

Після відкладання яєць ембріон починає розвиватися, але при температурі приблизно $+20^{\circ}\text{C}$ розвиток припиняється приблизно через 11-13 днів через діапаузу. Вихід з діапаузи не потребує зовнішньої стимуляції, а регулюється внутрішніми біологічними механізмами. Потім яйця залишаються в стані низькотемпературного спокою, поки температура ґрунту не підвищиться приблизно до $+11^{\circ}\text{C}$ [41].

Після досягання цього температурного порогу розвиток відновлюється, і личинки вилуплюються через 2-3 тижні (приблизно 14-20 днів), залежно від температурних умов. Оптимальна температура розвитку становить $+28^{\circ}\text{C}$ [41].

Личинкова стадія проходить у ґрунті, харчуючись корінням кукурудзи, та проходить три стадії розвитку. Після розвитку личинки формують ґрунтову камеру, у якій відбувається перетворення на лялечку [41].

Подальший розвиток лялечки також відбувається в ґрунті, зрештою розвиваючись у дорослих особин. Повний цикл розвитку цього виду становить один рік [41].

Дорослі особини переважно з'являються влітку, найчастіше в червні та липні. Самці вилуплюються з ґрунту раніше за самок, що гарантує їм можливість спаровуватися одразу після появи самок [41].

Швидкість розвитку від яйця до дорослої особини залежить від температури навколишнього середовища: оптимальний діапазон температур становить $+18-30^{\circ}\text{C}$, а температура вище 30°C негативно впливає на розвиток личинок [41].

1.6 Поведінкові та хемосенсорні особливості виду

Личинки шкідника використовують низку хімічних та фізичних сигналів для пошуку рослин-господарів. Одним із орієнтиром є вуглекислий газ, що

виділяється кореневою системою кукурудзи. Оскільки личинки можуть реагувати навіть на слабкі концентраційні градієнти вуглекислого газу, вони здатні ефективно знаходити коріння. Штучне введення вуглекислого газу в ґрунт може перешкоджати їхній здатності до орієнтації[43].

Окрім вуглекислого газу, інші хімічні речовини корневих виділень також беруть участь у процесі пошуку личинок. Екстракти проростаючої кукурудзи містять сполуки, які можуть стимулювати живлення личинок та підсилювати дію інсектицидів, тим самим зменшуючи необхідне дозування [43].

Поведінка личинок варіюється залежно від виду культури, на кукурудзі вони рухаються повільніше та активно досліджують кореневу систему, на інших рослинах які не є господарями, вони рухаються швидше та залишають зону пошуку. Розподіл личинок у кореневій системі також залежить від їхнього віку: молоді личинки знаходяться на кінчиках коренів, тоді як старші личинки рухаються до основи коренів та новоутворених корневих зон [43].

Дорослі особини реагують на запах кукурудзи, особливо на пилок та силку, а також на окремі леткі сполуки рослинного походження. Деякі ароматичні та карбонільні сполуки сильно приваблюють жуків. Окрім хімічних сигналів, на поведінку впливають фізичні фактори навколишнього середовища, такі як вологість ґрунту та наявність тріщин, які визначають місце відкладання яєць [43].

1.7 Рослини-господарі, шкодочинність та економічне значення *D. virgifera*

Кукурудза є основним середовищем існування та місцем живлення цього виду, що визначає його статус як карантинно небезпечного та економічно значущого шкідника [48].

Окрім кукурудзи, дорослі особини також здатні житися іншими рослинами ботанічних родин. Особливо слід відзначити їхню привабливість до

представників родини гарбузових, таких як диня, кавун, огірок, гарбуз, кабачок. Пошкодження цих культур переважно відбувається під час періоду цвітіння, ймовірно, через високу привабливість квіткових органів. Дорослі особини також були відмічені за харчуванням бобових, особливо квасолею та соєю, а також на соняшнику з родини айстрових [48].

Шкода, спричинена ЗКЖ, залежить від його швидкого поширення та здатності завдавати значних втрат врожаю. Шкідник може поширюватися зі швидкістю від 20 до 60 км на рік та від 80 до 100 км на рік без обмежувальних заходів. Масштаби шкоди значною мірою залежить від частки кукурудзи в структурі посівів та умов вирощування [51].

Втрати врожаю кукурудзи, спричинені ЗКЖ, значно варіюються. Середні втрати коливаються від 10% до 40%, але в деяких випадках за сильного ураження можуть призвести до втрат 50% або навіть 90%. У Європі частіше втрати сягають від 10% до 30%. Період найбільших економічних втрат настає приблизно через п'ять років після першого вторгнення шкідника, після чого шкода поступово посилюється [51].

Завдають значної шкоди кукурудзи саме личинки ЗКЖ, руйнуючи кореневу систему, що призводить до ослаблення культури, вилягання та значного зниження врожайності. Пошкоджене коріння перешкоджає засвоєнню води та поживних речовин і негативно впливає на фотосинтез [46].

ЗКЖ є вузькоспеціалізованим фітофагом, який переважно живиться кукурудзою. Шкоду завдають як личинки, так і дорослі особини. Личинки живляться корінням рослин, що спричиняє зменшення її маси, порушенням нормального розвитку та призводить до гниття коренів, які зрештою буріють. Стебло рослини викривлюється та утворює типову форму «гусячої шиї». Дорослі особини живляться пилком, незрілими зернами, маточковими стовпчиками та листям, що ще більше призводить до шкоди вегетативним і генеративним органам рослини (рис. 1.7) [11].



Рис. 1.7. Симптоми пошкодження кукурудзи [1]

Крім того, як личинки, так і дорослі особини можуть переносити вірусні, бактеріальні та грибні збудники хвороб, що посилює шкоду, завдану врожаю [11].

Одним із найтиповіших симптомів цього шкідника є вилягання, яке призводить до фізіологічних втрат (затримка росту) та механічних втрат (проблеми під час збору врожаю), особливо за вирощування кукурудзи в монокультурі [46].

Відомо, що поширення цього виду супроводжується розвитком стійкості до інсектицидів, що знижує ефективність хімічного контролю та збільшує економічні втрати. Тому висаджування стійких або толерантних до пошкодження сортів кукурудзи [46].

Стійкість культур до пошкодження личинками в першу чергу пов'язана з морфологічними особливостями кореневої системи, здатністю утворювати вторинне коріння, її розміри та швидкістю відновлення після пошкодження. Ці характеристики визначають здатність рослини витримувати пошкодження, ніж ступінь пошкодження коренів або виживання шкідника [46].

1.8 Система заходів захисту проти західного кукурудзяного жука

Інтегрована система захисту базується на комплексному підході, що поєднує моніторинг, агротехнічні, біологічні та хімічні методи, а також враховує

ризик розвитку резистентності. Основними цілями є зменшення шкоди та контроль популяції шкідника.

1.8.1 Моніторинг та облік чисельності шкідника

Польовий моніторинг популяції даного виду є важливим компонентом систем захисту кукурудзи, оскільки він допомагає в прийнятті рішень щодо захисних або агротехнічних заходів (особливо сівозміна на наступний рік) на основі результату моніторингу. У США для оцінки рівня популяцій шкідника та розробки стратегій боротьби зазвичай використовується підрахунок жуків всієї рослини або в зоні качана для визначення рівня заселеності посівів [49].

Крім того, для моніторингу використовуються різні типи пасток. Феромонні пастки краще підходять для виявлення та відстеження низької чисельності популяції, тоді як візуальні пастки без феромонів частіше використовуються для оцінки загального рівня популяції шкідника, що є важливим для прийняття рішень. Важливо зазначити, що різні типи пасток можуть мати рівні пороги через різну привабливість для комах [49].

Важливим компонентом системи моніторингу є використання порогу економічної шкоди, за якого рекомендуються використовувати інсектициди. Ці порогові рівні можуть змінюватися залежно від конкретних умов та регіону. Варто зазначити що в Європі дорослі жуки становлять значну загрозу посівам, тому контроль та моніторинг їхніх популяцій має економічне значення для цих напрямів виробництва [49].

1.8.2 Фітосанітарні заходи контролю

Фітосанітарні заходи є важливим компонентом системи захисту рослин, призначеним для запобігання впровадженню, акліматизації та поширенню каратинних організмів, зокрема *D. virgifera* [13].

Ключові фітосанітарні заходи включають систематичний моніторинг та контроль за переміщенням рослинної продукції. Зокрема, імпорт зерна кукурудзи, качанів, насінневого матеріалу та інших частин рослин, які можуть

бути переносниками шкідників. Ці заходи допомагають своєчасно виявити шкідників, локалізації осередків та запобігти подальшій інвазії [13].

1.8.3 Біологічні методи контролю

Потенційні агенти біоконтролю включають різноманітні біологічні групи: ентомопатогенні нематоди, патогени, паразитоїди та хижаки. До патогенів належать гриби (такі як *Metarhizium anisopliae* та *Beauveria bassiana*), бактерії (*Bacillus thuringiensis*) та вірусоподібні агенти, роль яких недостатньо вивчена у природних умовах. Грибні інфекції можуть завдавати великомасштабної шкоди популяціям, але їхній вплив значною мірою залежить від умов навколишнього середовища [40].

Ентомопатогенні нематоди родин Heterorhabditidae та Steinernematidae мають велике значення. Види *Steinernema feltiae* і *S. carpocapsae* демонструють високу летальність проти личинок шкідників як у лабораторних, так і в польових умовах. Ефективність їхнього застосування залежить від вологості ґрунту та технології їх внесення [40].

Щодо паразитоїдів розглядають тахінідні мухи роду *Celatoria*, які паразитують на дорослих особинах, а також браконід *Centistes gasseni*, який має потенційну цінність для біоконтролю [40].

Хижі організми, включаючи жувелиць, павуків, мурах та інших ґрунтових безхребетних, також можуть брати участь у зменшенні популяцій, проте ефективність їх контролю є нестабільною через відсутність вузької спеціалізації [40].

1.8.4 Хімічні заходи захисту

Хімічний контроль є не менш важливим в заходах захисту з ЗКЖ, особливо при інтенсивному вирощуванні кукурудзи. Він включає обробку ґрунту, насіння та надземних частин різними інсектицидами [49].

Для захисту кореневої частини від пошкоджень личинки, зазвичай використовують ґрунтові інсектициди, які застосовують під час посіву або між

рядями. Їхня ефективність залежить від характеристик ґрунту (температура, вологість, вміст органічних добрив) та умов застосування. Ці препарати діють на кореневу зону, зменшуючи пошкодження рослин, але не завжди ефективні в контролі загальної популяції шкідника [49].

З дорослими особинами в основному здійснюють боротьби шляхом обприскування посівів. Для цього можна використовувати різні інсектициди, зокрема карбамати, піретроїди та фосфорорганічні сполуки. Основна мета цієї обробки - зменшити пошкодження качанів кукурудзи та обмежити відкладання яєць, але її ефективність сильно залежить від часу застосування [49].

Сучасною тенденцією є використання системних інсектицидів (переважно неоніотиноїди) для обробки насіння. Цей метод може захистити рослини на ранніх стадіях їхнього росту та зменшити загальну кількість активних речовин, що використовуються в полі [49].

На практиці також використовують інсектицидні приманки, що містять аттрактанти, що дозволяє проводити локалізований контроль шкідників та зменшити хімічне навантаження на агроценоз [49].

Крім того, слід розглянути використання трансгенних гібридів кукурудзи, які мають вбудовану стійкість до личинок даного виду. Хоча це не є традиційним методом хімічного контролю, часто вважається частиною інтегрованого захисту з шкідником [49].

Однією з проблем хімічного контролю є розвиток стійкості до інсектицидів у популяціях шкідників. Це пов'язано з тривалим використанням одного й того ж інсектициду, тому сучасні системи контролю рекомендують чергувати різні активні речовини та поєднувати їх з різними методами контролю (таблиця 1.1) [49].

Таблиця 1.1. Хімічні засоби контролю західного кукурудзяного жука [16]

Назва препарату та діючої речовини	Культура, об'єкт, що обробляється	Об'єкт, проти якого обробляється	Норма витрати препарату	Спосіб, час обробок, обмеження	Максимальна кратність обробок
Альтроїд, КЕ (лямбда-цигалотрин, 50 г/л)	Кукурудза	Кукурудзяний стебловий метелик, західний кукурудзяний жук	0,2-0,3	Обприскування в період вегетації	2
АНТИКОЛОРАД МАКС, КС (імікадлоприд, 300 г/л + лямбда-цигалотрин, 100 г/л)	Кукурудза	Стебловий кукурудзяний метелик, західний кукурудзяний жук, мідляки, чорнотілки	0,10-0,125	Обприскування в період вегетації	2
Брігейд 3Rive 3D, КС (біфетрин, 192 г/л)	Кукурудза	Личинки західного кукурудзяного жука (<i>Diabrotica virgifera</i>) та комплекс ґрунтових шкідників	0,6-1,2	Внесення в ґрунт під час сівби	1
Васго 200 SC, КС (тетраніліпрол, 200 г/л)	Кукурудза	Діабротика (ЗКЖ)	0,3	Обприскування в період вегетації	1
Еміприд Про, МЕ (емамектин бензоат, 40 г/л + ацетаміприд, 60 г/л + біфетрин, 30 г/л)	Кукурудза	Бавовникова совка, кукурудзяний стебловий метелик, західний кукурудзяний жук, попелиці, кліщі	0,4-0,6	Обприскування в період вегетації	2
Кассент 400, КС (імідаклоприд, 300 г/л + лямбда-цигалотрин, 100 г/л)	Пшениця; кукурудза; ріпак	Клоп шкідлива черепашка, трипси, злакова муха, хлібний жук, хлібний пильщик, п'явиці, західний кукурудзяний жук	0,05-0,1	Обприскування в період вегетації	2

1.8.5 Агротехнічні заходи захисту

Ключові агротехнічні прийоми включають створення оптимальних умов вирощування культури, правильний підбір поля, застосування сівозміни, дотримання вимог технології вирощування, використання толерантних та стійких гібридів, раціональний обробіток ґрунту, контроль бур'янів та систему удобрення [45, 50].

Найефективнішим заходом є сівозміна, оскільки вона порушує розвиток шкідника, який відкладає яйця в ґрунт. Це призводить до зменшення популяцій личинок і меншого пошкодження коренів рослин. Правильне створення умов вирощування відповідно до агроєкологічних умов також відіграє важливу роль, допомагаючи обмежити розвиток шкідника та підвищити стійкість рослини. Боротьба з бур'янами і падалиці кукурудзи, особливо важливо, оскільки вони сприяють виживанню шкідників в агроценозі та сприяють його збереженню між сезонами. Обробіток ґрунту також вважається одним із найефективнішим методом, що може знизити виживаність шкідника у ґрунтовому просторі [45, 50].

Тому агротехнічні заходи створюють несприятливі умови для розвитку шкідників і дозволяють зменшити їхню популяцію без використання хімічних заходів захисту [45, 50].

РОЗДІЛ 2. МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Характеристика фермерського господарства «Ромашка Плюс»

Фермерське господарство «Ромашка Плюс» станом на 2025 рік є аграрним підприємством, що здійснює свою діяльність на території Черкаської області, у межах Черкаського району, в місті Городище. Підприємство функціонує в межах лісостепової природно-кліматичної зони, яка відзначається сприятливими умовами для вирощування основних сільськогосподарських культур [47].

Згідно з класифікацією видів економічної діяльності, основним напрямом роботи господарства є вирощування зернових, бобових культур та насіння олійних культур. Виробнича спеціалізація підприємства зосереджена виключно на рослинництві, тоді як галузь тваринництва у структурі відсутня. Окрім основного виду діяльності, підприємство може виконувати допоміжні виробничі операції, пов'язані з обробітком ґрунту, вирощуванням, зберіганням та реалізацією продукції [47].

Загальна площа сільськогосподарських угідь становить 1076.52 га, що забезпечує достатню ресурсну базу для ведення ефективного агровиробництва. Посівні площі розподілені між основними культурами з урахуванням агротехнічних вимог та економічної доцільності. Найбільшу частку займає соя - 320,52 га, яка відіграє важливу роль у покращенні азотного режиму ґрунтів і є цінною високобілковою культурою. Суттєві площі відведені під соняшник (316 га), що є провідною технічною культурою з високим рівнем рентабельності. Озима пшениця займає 200 га та є ключовою зерновою культурою, яка забезпечує отримання продовольчого зерна. Інші культури представлені кукурудзою (70 га), горохом (70 га) та ріпаком (100 га), які виконують важливу роль у формуванні збалансованої сівозміни [47].

2.2. Природно-географічна характеристика регіону досліджень

2.2.1 Кліматичні умови регіону

Територія, на якій проводилося дослідження, розташована в помірному кліматичному поясі та належить до зони з помірно континентальним типом клімату. Такі природні кліматичні умови загалом сприятливі для сільськогосподарського виробництва. Клімат Черкаського регіону характеризується значними сезонними коливаннями температури [3].

Регіон демонструє чіткий сезонний температурний режим. Середньорічна температура коливається приблизно від +7,5 до +9°C. Взимку, особливо в січні до -5°C, хоча можливі екстремальні холоди до -25°C або навіть нижче. Влітку, особливо в липні, середня температура сягає +20 до +22°C, а в деякі роки трапляються хвилі спеки, що піднімають температуру до +35°C або вище. Безморозний період триває приблизно від 170 до 190 днів, що є важливим фактором для вирощування теплолюбних культур [3].

Вологість повітря змінюється залежно від пори року: взимку вона становить 80-90%, а влітку падає до 65-70%. У теплішу пору року через температури та високий рівень випаровування часто виникає дефіцит вологи, оскільки рівень евапотранспірації перевищує кількість атмосферних опадів [3].

Вітровий режим території є відносно спокійним: середньорічна швидкість вітру становить 2,6-3,9 м/с. Найсильніша вітрова активність спостерігається взимку та навесні, тоді як літо та початок осені характеризуються переважно легким бризом або безвітряністю. Загалом швидкість вітру не перевищує 5 м/с приблизно у 73% часу [26].

У регіоні спостерігається нестабільна вологість та нерівномірний розподіл опадів протягом року. Середньорічна кількість опадів становить 450-550 мм, а в деяких районах сягає 600 мм. Більшість опадів випадає в теплі місяці, а найбільша кількість опадів припадає на червень та липень. Зима характеризується переважно снігопадами, але через зміну клімату частка опадів

зростає. Навесні можуть спостерігатися змішані дощові та снігові повені, тоді як сильні літні дощі можуть спричинити ерозію та локальні повені [3].

Вегетаційний період триває в середньому від 214 до 218 днів, починаючи з кінця березня до початку листопада. Протягом цього періоду загальна ефективна температура (вище 5°C) коливається від 3090 до 3350°C, що достатньо для повного задоволення потреб росту та розвитку більшості сільськогосподарських культур. Ці умови сприяють ефективному протіканню основних етапів органогенезу рослин, що зрештою призводить до формуванню врожаю [26].

2.2.2 Характеристика рельєфу регіону

Геоморфологічна структура та особливості рельєфу Черкаської області формувалися протягом тривалого процесу геологічної еволюції під впливом внутрішніх та зовнішніх сил, що призвело до багатого розмаїття форм рельєфу. Черкаська область розташована у межах двох основних геоморфологічних зон - Придніпровської височини на заході та Придніпровської низовини на сході, що сприяє значній топографічній асиметрії [3].

Придніпровська височина займає західну та центральну частини регіону. Її рельєф хвилястий, з деякими ділянками різко розчленований, з хребтоподібними утвореннями, ярами, скельними полицями та платоподібними ландшафтами. Геологічний фундамент переважно складається з докембрійських товщ Українського щита, з деякими ділянками, що виходять на поверхню [3].

Східна частина належить до Придніпровської низовини, яка є відносно рівниною з невеликим перепадом висот. Рельєф тут переважно складається з алювіальних та делювіальних відкладень, які пов'язані з долиною річки Дніпро [3].

Важливою рисою є система дніпровських терас різного рівня, що включає заплавні та надзаплавні тераси, сформовані внаслідок річкових процесів і коливань рівня води. Заплавні території представлені луками, старицями та заболоченими ділянками, тоді як вищі тераси вкриті лесовими відкладами [3].

Рельєф Черкаської області має значний вплив на сучасну геологічну динаміку, особливо в більш розсіяних західній області, де особливо помітна така геологічна активність, як водна ерозія, утворення ярів та зсуви. Загалом, топографічна структура цієї області відображає комбінований вплив давніх геологічних фундаментів та сучасних зовнішніх сил [3].

2.2.3 Ґрунтові умови

Черкаська область має різноманітний спектр типів ґрунтів. На лівобережжі переважають глибокі чорноземи з низьким вмістом гумусу, майже без підзолистих ґрунтів. Натомість досить поширені слабозасолені ґрунти, засоленолужні ґрунти та торф'яні болотні ґрунти (включають назинні торфовища). Основною материнською породою є важкосуглинковий лес, який поступово переходить у легкосуглинковий лес на схід. У заплавах річок ґрунтоутворення відбувалося на алювіальних відкладах [4].

У структурі ґрунтового покриву переважають типові малогумусні чорноземи та деградовані чорноземи, що складають приблизно 73,6% від загальної площі. Ці ґрунти найбільш поширені на лівобережжі, особливо в Шполянському, Чигиринському, Тальнівському, Монастирищенському, Кам'янському, Лисянському, Канівському та Жашківському районах. Темно-сірі та світло-сірі ґрунти займають відносно невелику площу (приблизно від 1,2% до 4,5%), поширені переважно в Христинівському, Уманському, Маньківському, Звенигородському та Городищенському районах [4].

2.2.4 Гідрологічна характеристика регіону дослідження

Гідрологічна система Черкаської області формується геологічною будовою, топографією та кліматичними умовами. Водні ресурси включають річки, водосховища, ставки, озера, болота та підземні води. Басейн річки Дніпро формує основу водної мережі регіону та є його основою водною системою, відіграючи життєво важливу роль у водопостачанні та господарській діяльності [3].

У Черкаській області протяжність Дніпра приблизно 150 км, значно розширюється в районі Кременчуцького водосховища, що має значний вплив на природні умови регіону. Річкова мережа складається з понад тисячі малих та середніх річок, найважливішими з яких є Рось та Тясмин. Ці річки живляться переважно дощів та таненням снігу, тому рівень води в них коливається залежно від сезону. Ставки та більшість водосховищ створені штучно та використовуються переважно для сільського господарства та аквакультури. Природні озера та болота обмежені за площею. Підземні води є важливим джерелом, але деякі райони стикаються з виснаженням [3].

Водні ресурси розподілені нерівномірно: північні та центральні регіони мають більше водних ресурсів, ніж південні. Загалом, гідрологічна система регіону є динамічною, та потребує раціонального використання в контексті сучасних змін навколишнього середовища [3].

2.2.5 Рослинний покрив регіону

Рослинний покрив Черкаської області характеризується різноманітністю, що формується кліматичними умовами, рельєфом та складом ґрунту. Черкаська область належить до лісостепової зони, демонструючи характеристики як лісової, так і степової рослинності, що призводить до різноманітних рослинних угруповань [3].

Домінуючими типами рослин у цьому регіоні є лучно-степові, лісові та заплавні рослинні угруповання. У лучно-степовому угрупованні домінують такі злакові культури, такі як осока, ковила, типчак й костриця, а також різнотрав'я, представлене півниками, шавлією та дзвіночками. Природні луки охороняються лише частково, переважно зосереджені в межах заповідних територій, оскільки великі площі були освоєні для сільського господарства [3].

Лісові угіддя відносно невеликі та розсіяні. Вони переважно зосереджені на схилах річкових долин, водозборах та в плантаціях. У насадженнях переважають клен, липа, граб та дуб, а також деякі інтродуковані види, зокрема

акація, модрина та сосна. У підліску переважають чагарники, такі як глід, калина, терен та ожина; у трав'янистому ярусі переважають тіньотривалі рослини [3].

Заплава широко вкриті вологолюбною рослинністю, яка процвітає в умовах високої вологості. Загалом, хоча господарська діяльність людини суттєво змінила рослинний покрив, він все ще зберігає основні характеристики природної зональності [3].

2.3 Методика виявлення та моніторингу західного кукурудзяного жука

Метод виявлення західного кукурудзяного жука базується на систематичному моніторингу посівів кукурудзи та прилеглих територій, зокрема прикордонних регіонів, пунктів імпорту продукції та районів з високим ризиком завезення шкідників. Особливу увагу викликають райони поблизу міжнародних транспортних вузлів. Обстеження використовує комбінацію візуальних та інструментальних методів для виявлення шкідника на всіх стадіях розвитку [24].

Візуальний контроль включає огляд рослин кукурудзи та оцінку стану поверхні листя, волотей, качанів та кореневої системи. Затримка росту, пожовтіння листя та вилягання є типовими симптомами на пізніх стадіях зараження шкідниками. Однак симптоми часто важко виявити на ранніх стадіях зараження, тому необхідно регулярні огляди та викопування рослин для дослідження кореневої системи. Личинки пошкоджують кореневу систему, що призводить до порушення засвоєння поживних речовин і зрештою до ослаблення рослини [24].

Маршрути польових досліджень зазвичай прокладаються по діагоналі або в інших комбінаціях, охоплюючи як периферійні, так і центральні ділянки. Кількість точок дослідження залежить від розміру поля, але відбір проб проводиться рівномірно. Під час дослідження для подальшого аналізу відбирають рослини, що демонструють ознаки пригнічення, а також зразки ґрунту [24].

Для виявлення яєць, личинок та лялечок використовується метод розкопування ґрунту. Зразок ґрунту певного об'єму збирають поблизу пошкодженої рослини. Яйця відокремлюють промиваючи ґрунт, потім просіюючи та досліджуючи його під оптичними приладами (іноді використовуючи флотаційний розчин). Личинки виявляють під час огляду коренів або промивання ґрунту, а потім фіксують у спиртовому розчині для подальшої ідентифікації. Лялечки присутні на різній глибині в ґрунті та також підраховуються під час процесу розкопування [24].

Окрім візуальних методів, використання пасток є ефективним додатковим підходом. Найефективнішими є феромонні пастки; розміщуйте одну пасту на кожні 5 га поля під час періоду цвітіння кукурудзи. Пастки розміщують на висоті качанів кукурудзи, переважно по периметру поля через рівні проміжки часу. Феромонні приманки приваблюють дорослих жуків ефективніше, ніж інші типи пасток. Кількість спійманих жуків зазвичай реєструється щотижня, а феромонні пастки змінюють кожні 4-5 тижнів (рис. 2.1) [24].



Рис. 2.1. Пастка з феромоном «Пелюстка» [43]

Окрім феромонних пасток, також широко використовуються харчові пастки та липкі пастки. Харчові пастки, що містять кукурбітацин, можна використовувати разом з інсектицидами для підвищення ефективності пасток.

Липкі пастки можуть фіксувати жуків на поверхнях для легкого підрахунку. У практиці моніторингу іноді використовуються комбіновані пастки, що поєднують дію феромонів та харчових пасток (рис. 2.2) [24].



Рис. 2.2. Відбір дорослих особин ЗКЖ за допомогою липкої пастки [32]

Серед харчових приманок, що використовуються для виявлення західних кукурудзяних жуків, найефективнішою є м'якоть стиглого гарбуза, яка містить близько 0,5% кукурбітацину. М'якоть гарбуза попередньо змішують з інсектицидом і поміщають на дно циліндричної або чашоподібної пластикової пастки. Комахи які потрапляють у пастку, контактують з отруєною приманкою та гинуть. Цей метод ефективний у 70-80% випадків [24].

Огляди посівів проводяться на ключових етапах росту та розвитку культури; формування листя, опадання качанів та передзбиральна підготовка. Заходи боротьби здійснюються спільно експертами з карантину рослин та фермерами. Відібрані зразки надсилаються до лабораторій для дослідження з метою визначення складу видів шкідників [24].

Після виявлення західного кукурудзяного жука інформацію буде негайно передано до відповідного відділу карантину рослин для вжиття карантинних

заходів. Тому ефективне виявлення цього шкідника вимагає поєднання польових обстежень, використання спеціалізованих пасток та лабораторних досліджень, щоб своєчасно визначити чередки його поширення та мінімізувати шкоду [24].

Отже, методи виявлення ЗКЖ базуються на комплексному моніторингу врожаю кукурудзи, включаючи візуальний огляд рослин, розкопування ґрунту та використання феромонів, харчових та липких пасток. Таке поєднання польових та лабораторних методів дозволяє виявляти шкідника на різних стадіях розвитку, своєчасно ідентифікувати осередки його поширення та забезпечує швидке впровадження карантинних заходів [24].

РОЗДІЛ 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА ТА РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1 Аналіз видового складу та домінування шкідників кукурудзи

Для опису сучасного фітосанітарного стану агроценозів кукурудзи було узагальнено дані з наукових публікацій, даних фітосанітарного моніторингу та літератури, зосередившись на основних фітофагів кукурудзи в Україні. Аналіз показав, що західний кукурудзяний жук (*D. virgifera virgifera*) та кукурудзяний стебловий метелик (*Ostrinia nubilalis*) домінують у структурі ентомокомплексу шкідників кукурудзи, завдаючи значної шкоди та спричиняючи серйозні втрати врожаю [14, 15, 25].

Окрім вищезгаданих видів, у посівах часто зустрічаються ґрунтові і надземні фітофаги, зокрема дротяники (*Elateridae* spp.), озимі совки (*Agrotis segetum*), бавовникові совки (*Helicoverpa armigera*) та шведські мухи (*Oscinella frit*), які також впливають на стан рослини на різних стадіях росту (рис. 3.1) [14, 15, 25].

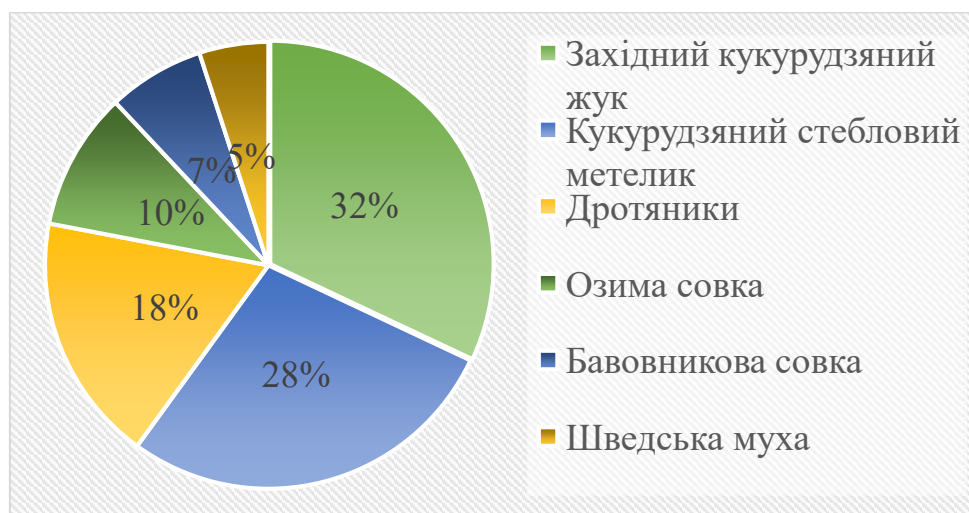


Рис. 3.1. Співвідношення основних шкідників кукурудзи в агроценозах України [7, 14, 15, 20, 25]

Загальний аналіз показує, що західний кукурудзяний жук становить найбільшу частку шкідників кукурудзи в Україні, сягаючи 32%. Збільшення шкоди, завданої цим видом, зумовлене його сильною інвазивністю, здатністю його до активного розселення та ураження коріння рослин, що призводить до зниження стійкості посівів і зниження продуктивності культури [14,15,25].

Кукурудзяний стебловий метелик є другим за значенням у структурі із часткою 28%. Він завдає шкоди, руйнуючи стебла та колоски, порушуючи нормальний ріст і розвиток рослин та створюючи умови для вторинних інфекцій [15].

Дротяники становлять приблизно 18% усіх фітофагів-шкідників, пошкоджуючи насіння, коріння та молоді сходи кукурудзи [14].

Озимі совки, бавовникові совки та шведські мухи завдають менших, але стабільних економічних збитків, в першу чергу пошкоджуючи надземні частини рослин, включаючи листковий апарат, генеративні структури та стебла [7, 14, 15, 25].

Ці результати свідчать про те, що західний кукурудзяний жук та кукурудзяний стебловий метелик відіграють домінуючу роль в агроєкосистемі кукурудзи України, тому необхідно систематично контролювати їхні популяції та вдосконалювати заходи захисту сільськогосподарських культур [14, 15, 25].

3.2 Фенологія розвитку західного кукурудзяного жука

Фенологічний розвиток ЗКЖ залежить від сукупності кліматичних факторів, серед яких ключову роль відіграють температура ґрунту та забезпечення кормової бази. У Черкаській області весь цикл розвитку виду відбувається стабільно, тісно пов'язаний з достатнім підвищенням весняної температури ґрунту та зростанням врожаю кукурудзи [22, 21].

Активність популяції починає відновлюватися наприкінці квітня, коли температура ґрунту досягає критичного значення для виходу яєць із зимового стану спокою. Подальший розвиток проходить через стадії личинки, лялечки та дорослої особини, кожна з яких має чіткі часові межі та залежить від погодних умов (таблиця 3.1)[22, 21].

Таблиця 3.1. Фенологічний календар розвитку популяції західного кукурудзяного жука [21]

Назва шкідника	Розвиток фаз за декадами місяців																							
	Квітень			Травень			Червень			Липень			Серпень			Вересень			Жовтень			Листопад		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Західний кукурудзяний жук	(•)	(•)	(•)																					
				-	-	-	-	-	-	-	-	-												
									0	0	0	0	0	0	0									
										+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			
													•	•	•	•	•	•	•	•	•	(•)	(•)	(•)

Умовні позначення фаз розвитку:

(•) – зимуючі яйця

• – яйця

+ – імаго

- – личинка

0 – лялечка

Фенологічний аналіз виявляє чіткий сезонний цикл росту та розвитку західного кукурудзяного жука. Зимівля відбувається у вигляді яйця, яке зберігається в ґрунті до появи відповідних температурних умов. Весняне відновлення популяції супроводжується появою личинок, які активно живляться корінням кукурудзи, що є періодом пікової активності шкідника [21].

Стадія лялечки триває в ґрунті та закінчується на початку літа, після чого з'являються в середині літа, пік їхньої чисельності припадає на липень та серпень, що збігається з фазами цвітіння та формування качанів кукурудзи [21].

У цей період дорослі особини активно харчуються, спаровуються, та відкладають яйця в ґрунт, забезпечуючи формування популяції на наступний рік. Дані підтверджують, що личинкова та імагінальна стадії є найбільш вразливими до контролю, що має вирішальне значення для розробки системи захисту кукурудзи [21].

3.3 Фенологія розвитку кукурудзяного стеблового метелика

Після фенологічного аналізу західного кукурудзяного жука, необхідно описати ще один важливий компонент ентомокомплексу кукурудзи – кукурудзяного стеблового метелика. В українській агроєкосистемі кукурудзяний стебловий метелик є другим за величиною шкідником сільськогосподарських культур [33, 42].

Цей вид має стабільне поширення в районах вирощування кукурудзи, зокрема в Черкаській області, де його популяційна структура стабільна, і він завдає значних економічних збитків. На відміну від західного кукурудзяного жука, який переважно пошкодує коріння, личинки кукурудзяного стеблового метелика розвиваються всередині стебла, що призводить до іншого характеру його пошкодження та ускладнює раннє виявлення [33, 42].

Тому аналіз його фенологічних характеристик має важливе значення для системи фітосанітарного моніторингу кукурудзи (таблиця 3.2) [33, 42].

Таблиця 3.2. Фенологічний календар розвитку популяції кукурудзяного стеблового метелика [33]

Назва шкідника	Розвиток фаз за декадами місяців																				
	Травень			Червень			Липень			Серпень			Вересень			Жовтень			Листопад		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Кукурудзяний стебловий метелик	-	-	-	-																	
			0	0	0	0															
					+	+	+	+													
						•	•	•	•												
							-	-	-	-	-										
										0	0	0									
												+	+	+							
													•	•	•						
													-	-	-	-	-	-	-	-	-

Умовні позначення фаз розвитку: - – гусениця; 0 – лялечка; + – імаго; • – яйце.

Кукурудзяний метелик має повний цикл розвитку, від одного до двох поколінь на рік. Дорослі гусениці зимують у стеблах кукурудзи та інших товстостеблових рослин, заляльковуючись у другій половині весни, коли температура піднімається близько до 15-16°C [33, 42].

Розвиток лялечки триває в середньому від 10 до 25 днів, що значною мірою залежить від вмісту вологи в рослинних рештках: лялечки мають вищий рівень виживання у вологому середовищі, тоді як смертність зростає в сухих стеблах.

Літ першого покоління імаго припадає на початок червня до середини липня, частково другого до кінця серпня - середини вересня. Метелики активні у вечірній та нічний час, переважно живлячись нектаром дикорослих рослин. Кількість яєць, що відкладається самками, значно варіюється, від приблизно 150 до 500, залежно від умов розвитку та живлення [33, 42].

Яйця відкладаються переважно на нижній стороні листя, одночасно відкладаються десятки. Ембріональний розвиток триває близько 3-14 діб, після чого відроджуються гусениці, які живляться листям, після переходять у стебла, суцвіття та качани.

Найбільшої шкоди завдають личинки старших віків, оскільки їхнє живлення всередині рослини пошкоджує провідні тканини, призводить до ламання стебел та знижує врожайність. Крім того, на одній рослині можуть одночасно розвиватися кілька гусениць, що посилює шкоду [33, 42].

Рівень розвитку популяції значною мірою залежить від гідротермічних умов: висока вологість підвищує плодючість самок та виживання ранніх стадій, тоді як спекотна та суха погода призводить до масової загибелі яєць та молодих личинок. Значна частина природних ворогів також впливають на популяцію виду, але їхня ефективність обмежена, оскільки личинки заховані в стеблах та качанах [33, 42].

3.4 Сучасний карантинний стан України щодо західного кукурудзяного жука

Західний кукурудзяний жук є одним із найзначніших карантинних шкідників кукурудзи в Україні. Цей вид має високу адаптивність, здатний

процвітати в різних природних та кліматичних умовах, демонструвати сильні міграційні здібності та швидко створювати стабільні популяції у зонах інтенсивного вирощування культури [12].

Такі фактори, як висока насиченість сівозмін кукурудзою, неефективне впровадження агротехніки та сприятливі кліматичні умови протягом вегетаційного періоду, сприяють поширенню даного шкідника. Як наслідок, уражена площа та кількість карантинних зон в Україні поступово розширюється.

Для оцінки сучасного поширення західного кукурудзяного жука в Україні було проведено аналіз офіційних фітосанітарних даних Держпродспоживслужби України за 2021-2025 роки (таблиця 3.3) [12].

Таблиця 3.3. Динаміка поширення західного кукурудзяного жука в Україні у 2021-2025 роки [12]

Рік	Уражених областей	Уражених районів	Уражених населених пунктів	Площа ураження, га	Кількість карантинних зон (одиниць)
2021	16	60	851	138693,538	396
2022	16	60	871	144167,7483	427
2023	18	65	893	138583,2727	508
2024	20	74	890	162615,2154	602
2025	20	74	885	169131,6154	662

Аналіз довгострокової динаміки поширення ЗКЖ в Україні з 2021 по 2025 рік свідчить про поступове розширення його ареалу, що призводить до відповідного збільшення фітосанітарного навантаження на посіви кукурудзи [5].

У 2021 році був виявлений у 16 областях України, уразивши приблизно 138,7 тис. га, зі створеними 396 карантинними зонами. У 2022 уражена площа збільшилась до 144,2 тис. га, а кількість карантинних зон зросла до 427 [12].

У 2023 році поширення шкідника розширилась до 18 областей та 65 районів. Хоча загальна заражена площа дещо зменшилася до 138,6 тис. га, однак кількість карантинних зон збільшилася до 508, що потенційно свідчить про більш серйозне поширення виду на місцевому рівні [12].

Найбільш значна тенденція зростання чисельності та поширення спостерігалася між 2024 та 2025 роками. У 2024 році заражена площа досягла 162,6 тис. га, з 602 карантинними зонами. У 2025 році шкідник був виявлений у 20 областях та 74 районах України, при цьому заражена площа збільшилась до 162,1 тис. га, а кількість карантинних зон – до 662 [12].

Дані підтверджують, що західний кукурудзяний жук має високу екологічну пластичність і може стабільно закріплюватись в агроценозах кукурудзи України. Монокультура кукурудзи, порушення сівозміни та сприятливі кліматичні умови є основними факторами, що сприяють його подальшому поширенню [12].

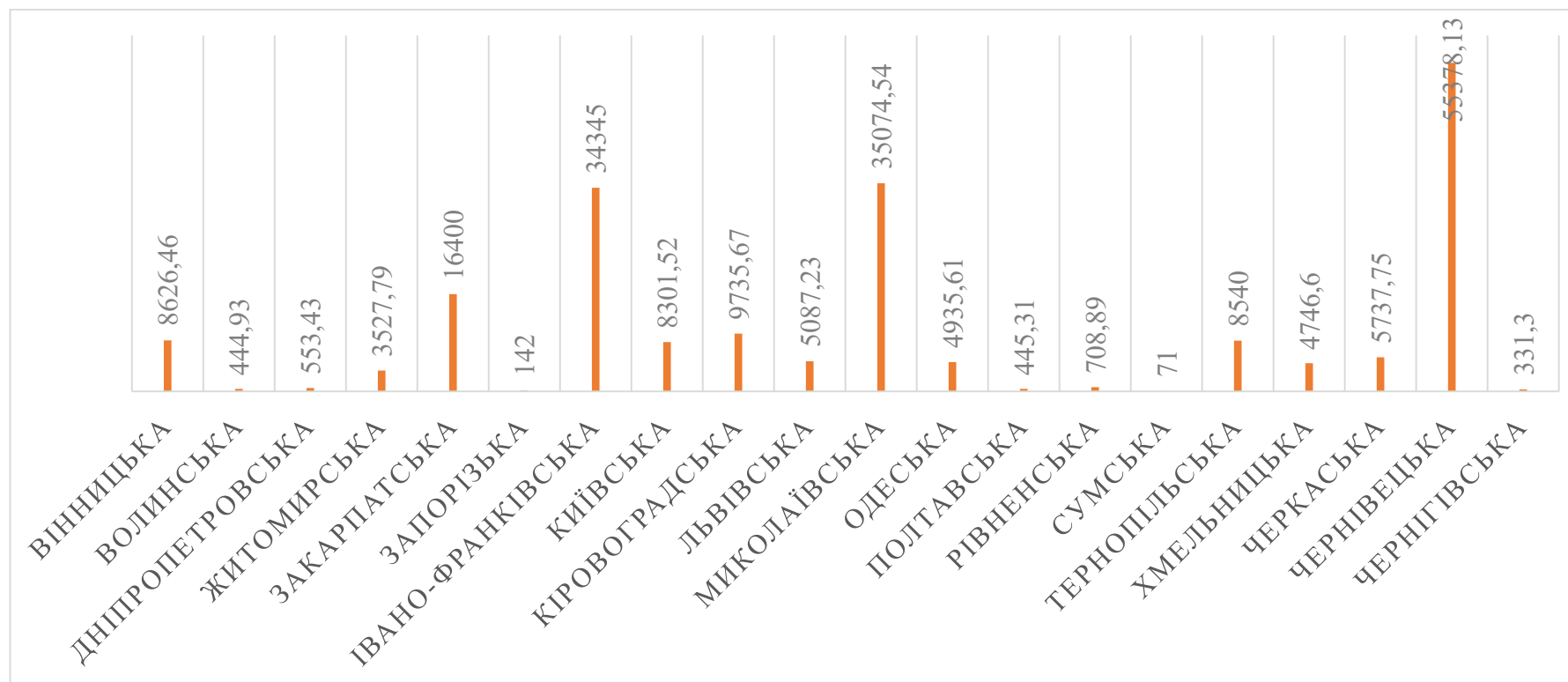
3.5 Просторовий аналіз поширення західного кукурудзяного жука в Україні

Узагальнення сучасних фітосанітарних даних за 2025 рік щодо поширення західного кукурудзяного жука в Україні свідчить про подальше закріплення виду в агроценозах кукурудзи, а його просторовий розподіл демонструє неоднорідність. Цей карантинний шкідник залишається одним із ключових фітофагів культури, створюючи стабільні осередки в різних природно-кліматичних зонах України [12].

На основі офіційного моніторингу та фітосанітарних обстежень, вид був виявлений у значній кількості областей України у 2025 році. Крім того, ступінь пошкодження варіювався залежно від структури посівів кукурудзи, дотримання сівозміни та рівня застосування агротехнічних заходів. Найвищі показники поширення спостерігалися в регіонах із високою концентрацією вирощування кукурудзи та довгостроковими системами сівозміни [12].

Таблиця 3.4. Територіальна структура ураження посівів кукурудзи *D. virgifera virgifera* в Україні (2025 рік)

[12]



Данні показують значні відмінності у масштабах ураження посіві кукурудзи, завданих західним кукурудзяним жуком в Україні в різних областях. У 2025 році нерівномірний розподіл уражених площ відображає регіональні особливості розвитку популяції шкідника та умов ведення агровиробництва [10, 12].

Області з найбільшими ураженими площами є Чернівецька (55378,13 га) та Миколаївська (35074,54 га), що свідчить про високу концентрацію шкідника та формування стабільних осередків його розвитку. Кіровоградська, Закарпатська, Київська, Вінницька та Тернопільська області також зазнали значної шкоди, зі значними втратами врожаю [12].

Області з найменшими ураженими площами є Сумська (71 га), Запорізька (142 га) та Волинська (444,93 га). Це може бути пов'язано з менш інтенсивним вирощуванням кукурудзи або особливостями природно-кліматичними умовами регіонів [10, 12].

Узагальнення результатів підтверджує значну просторову неоднорідність поширення цього шкідника в Україні та необхідність посилення заходів моніторингу в районах з високим рівнем ураження [10, 12].

3.6 Моніторинг популяції західного кукурудзяного жука у виробничих умовах господарства

В рамках виробничої практики на фермерському господарстві «Ромашка Плюс» (Чигиринський район, Черкаська область) був проведений феромонний моніторинг західного кукурудзяного жука на посівах кукурудзи. Метою моніторингу було визначення динамічних змін у популяції імаго шкідника та оцінка інтенсивності її розвитку протягом вегетаційного періоду.

Для підрахунку використовувалися феромонні пастки. Пастки встановлювали на кукурудзяному полі та регулярно перевірялося кожні 5-7 днів. Кількість виявлених особин підраховували вручну, а дату підрахунку фіксували (таблиця 3.5).

Таблиця 3.5. Динаміка вилову імаго західного кукурудзяного жука у феромонні пастки в посівах кукурудзи ФГ «Ромашка Плюс»

Дата обліку	Кількість жуків у пастці, шт.
25.06.2025	3
02.07.2025	7
09.07.2025	12
16.07.2025	18
23.07.2025	24
30.07.2025	31
06.08.2025	28
13.08.2025	19
20.08.2025	11
27.08.2025	6

Аналіз даних виявив поступове збільшення кількості імаго з кінця червня, що пов'язано з появою дорослих особин після завершення їхньої личинкової стадії в ґрунті. Активність шкідника досягла піку наприкінці липня, що збіглося з піковим середнім показником захоплення феромонними пастками.

З початку серпня популяція імаго поступово зменшувалася, що пояснюється завершенням польоту дорослими особинами, відкладанням яєць та природною смертністю. Ці результати підтверджують чіткий пік літньої активності цього виду, що є критичним періодом для впровадження заходів боротьби.

Таким чином, дані феромонного моніторингу можуть використовуватися для визначення оптимальних термінів застосування інсектицидів та прогнозування розвитку популяцій західного кукурудзяного жука в умовах фермерського господарства.

ВИСНОВОК

1. У ході досліджень встановлено, що західний кукурудзяний жук (*Diabrotica virgifera virgifera* Le Conte) повністю адаптувався до умов агроценозів кукурудзи Черкаської області та продовжує розширювати зайняті ним площі. Найбільш значні осередки заселення зафіксовано у Корсунь-Шевченківському (92,7 га), Звенигородському (89,5 га) та Тальнівському (76,8 га) районах, тоді як менші площі ураження відмічені у Шполянському (25,8 га), Уманському (15,3 га), Христинівському (11,5 га) та Монастирищенському (10,3 га) районах. Встановлено, що вид становить суттєву загрозу для посівів кукурудзи, а без системного фітосанітарного контролю масштаби його поширення матимуть тенденцію до зростання.

2. Досліджено, що розвиток західного кукурудзяного жука в умовах Черкаської області відбувається протягом одного покоління на рік. Перезимівля шкідника проходить у фазі яйця в ґрунті, а вихід імаго відмічається у другій декаді липня з подальшим масовим нальотом наприкінці липня – на початку серпня. Оптимальні умови для розвитку личинок формуються за температури +25...+28°C.

3. Встановлено, що формування чисельності популяцій ЗКЖ визначається сукупною дією природних і агротехнічних факторів, серед яких провідними є температурний режим, структура посівних площ та інтенсивність вирощування кукурудзи в монокультурі. За таких умов спостерігається стабільне зростання щільності популяції шкідника.

4. Результати фітосанітарного моніторингу показали поступове розширення ареалу західного кукурудзяного жука в межах Черкаської області. Найбільш ураженими залишаються господарства з порушеною сівозміною та недостатнім рівнем моніторингових заходів.

5. Доведено, що найбільш результативним підходом до регулювання чисельності західного кукурудзяного жука є впровадження інтегрованої системи захисту, яка включає оптимізацію сівозміни, систематичний моніторинг із використанням феромонних пасток та обґрунтоване застосування інсектицидів. Реалізація таких заходів дозволяє суттєво знизити шкодочинність фітофага та стабілізувати фітосанітарний стан агроценозів кукурудзи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ананьївська міська рада. Західний кукурудзяний жук — небезпечний карантинний шкідник [Електронний ресурс]. URL: <https://ananiv-mr.od.gov.ua/zahidnyj-kukurudzyanyj-zhuk-nebezpechnyj-karantynnyj-shkidnyk/> (дата звернення: 15.02.2026).
2. Андреянова Н. І., Сікура О. А. Ризик проникнення та розповсюдження *Diabrotica virgifera virgifera* Le Conte у вільні від шкідника регіони України. 2010.
3. Астапова, Е. О. Екологічна оцінка природно-заповідного фонду Черкаської області: стан та перспективи розвитку. – 2025.
4. Бащенко, М. І., Гончар, О. Ф., Білушенко, А. А. Біорізноманіття екомережі Черкащини та оптимізація співвідношення угідь. – Черкаси: Черкаська дослідна станція біоресурсів НААН України, 2010.
5. Буткалюк, Т. О., Пінчук, Н. В., Вергелес, П. М. Аналіз зон поширення західного кукурудзяного жука (*Diabrotica virgifera* Le Conte) в США, Європі та Україні // Сільське господарство та лісівництво. – 2016. – № 4. – С. 240–249.
6. Головне управління Держпродспоживслужби в Київській області. Західний кукурудзяний жук [Електронний ресурс]. 2021. URL: https://dpssko.gov.ua/blog/2021/07/19/zahidnyj-ku_kurudzianyij-zhuk/ (дата звернення: 21.03.2026).
7. Головне управління Держпродспоживслужби в Одеській області. Західний кукурудзяний жук [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://odesa.consumer.gov.ua/?p=5669> (дата звернення: 22.03.2026).
8. Горновська С. В. Моніторинг та поширення західного кукурудзяного жука в Україні // Integración de las ciencias fundamentales y aplicadas en el paradigma de la sociedad post-industrial. 2020. DOI: <https://doi.org/10.36074/24.04.2020.V1.34>
9. Горновська С. В., Панченко Т. В. Аналіз поширення західного кукурудзяного жука в агроценозах України. 2023.

10. Гупало, К. Поширення західного кукурудзяного жука: тенденції та перспективи розвитку науки і освіти в умовах глобалізації. – С. 222.

11. Державна служба України з питань безпечності харчових продуктів та захисту споживачів. Західний кукурудзяний жук – обмежено поширений карантинний шкідник: тема лекційно-семінарського заняття, проведеного на Ніжинщині [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://dpss.gov.ua/news/zakhidnyi-kukurudzianyi-zhuk-obmezhen-poshyrenyi-karantynnyi-shkidnyk-tema-lektsiino-seminarskoho-zaniattia-provedenoho-na-nizhynshchyni> (дата звернення: 02.05.2026).

12. Державна служба України з питань безпечності харчових продуктів та захисту споживачів. Огляд поширення карантинних організмів в Україні [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://dpss.gov.ua/diyalnist/fitosanitariya-kontrol-u-sferi-nasinnictva-ta-rozsadnictva/fitosanitarnij-kontrol/oglyad-poshirenniya-karantinnih-organizmiv-v-ukrayini> (дата звернення: 10.05.2026).

13. Державна установа «Черкаська фітосанітарна випробувальна лабораторія Держпродспоживслужби». Західний кукурудзяний жук (*Diabrotica virgifera virgifera*) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://fitolab-ck.dpss.gov.ua/zahidnyj-kukurudzyanyj-zhuk-diabrotica-virgifera-virgifera/> (дата звернення: 11.04.2026).

14. Держпродспоживслужба України. Західний кукурудзяний жук — небезпечний шкідник кукурудзи [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://dp.dpss.gov.ua/news/zakhidnyi-kukurudzianyi-zhuk-nebezpechnyi-shkidnyk-kukurudzy> (дата звернення: 15.02.2026).

15. Держпродспоживслужба України. Стебловий кукурудзяний метелик — особливо небезпечний шкідник кукурудзи [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://dpss.gov.ua/news/uvaga-osobливо-nebezpechnij-shkidnik-steblovij-kukurudzyanij-metelik> (дата звернення: 10.05.2026).

16. Єрмоленко О. В. (відп. за вип.). Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні. – Київ : ТОВ «Юнівест Медіа», 2025.

17. Журавський Є. М. Проєкт кафе-кондитерського в м. Черкаси із впровадженням технологій безглютенової кондитерської продукції. 2025.

18. Зубенко О. Г., Біляєва К. О. Аналіз стійкості гібридів кукурудзи до пошкоджень західним кукурудзяним жуком (*Diabrotica virgifera virgifera* Le Conte) на території Черкаської області. 2020.

19. Іщук Я. В., Горна М. О. Статистичний аналіз трансформації експортного потенціалу України на ринку кукурудзи в умовах воєнного стану. 2025. 83с.

20. Карантинні організми Тернопільщини. Західний кукурудзяний жук [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.karantin.te.ua/info/shkidlyvi-organizmy/quarantine-organisms-ternopil/zakhidniy-kukurudzyaniy-zhuk/> (дата звернення: 29.04.2026).

21. Коновал, Д. О. Аналіз фітосанітарного ризику поширення західного кукурудзяного жука в Лісостепу України : магістерська кваліфікаційна робота / Національний університет біоресурсів і природокористування України. – Київ, 2024. – Режим доступу: <https://dglb.nubip.edu.ua/server/api/core/bitstreams/dbbaaa4a-24c1-4d7f-8e22-632569747f92/content> (дата звернення: 13.05.2026).

22. Лисовський, Р. Ю., Прокоп'як, М. З., Майорова, О. Ю., Голіней, Г. М. Особливості оцінки фітосанітарного ризику поширення карантинних видів. – 2023. – С. 54.

23. Мержієвський М. Західний кукурудзяний жук (*Diabrotica virgifera virgifera* Le Conte) [Електронний ресурс]. URL: <https://krivoeozero-decentralization.gov.ua/західний-кукурудзяний-жук-diabrotica-virgifera-virgifera-le/> (дата звернення: 11.02.2026).

24. Мовчан, О. М., Устінов, І. Д., Константінова, Н. А. та ін. Методичні рекомендації з виявлення та ідентифікації західного кукурудзяного жука *Diabrotica virgifera virgifera* Le Conte в Україні. – Київ: Мінагрополітики України, 2002. – 20 с.

25. Мороз, Є. О., Поспелова, Г. Д. Західний кукурудзяний жук: особливості розвитку і шкодочинність в Україні [Електронний ресурс] / Полтавський державний аграрний університет. – 2024. – Режим доступу: <https://dspace.pdau.edu.ua/entities/publication/5a9466ef-a6da-4349-9a7f-ed29792d09f6> (дата звернення: 25.03.2026).
26. Профіль Черкаської області. – 2020.
27. Сидякіна О. В., Іванів О. О. Сучасний стан і перспективи виробництва зерна кукурудзи. 2023.
28. Сидякіна О. В., Мелешко І. О. Ефективність застосування мінеральних добрив у посівах кукурудзи на зерно. 2022.
29. Соболенко Л. Ю., Бакун І. В. Основні шкідники кукурудзи в умовах Кіровоградської області.
30. Черкаська обласна державна адміністрація. Агровиробництво України у 2025 році: результати сезону [Електронний ресурс]. 2025. URL: <https://ck-oda.gov.ua/novyny-cherkaskoyi-oblasti/agrovyrobnnytvo-ukrayiny-u-2025-rozhi-rezultaty-sezonu/> (дата звернення: 20.04.2026).
31. AgroNews. Ще чверть врожаю кукурудзи залишається в полях [Електронний ресурс]. 2025. URL: <https://agronews.ua/news/shhe-chvert-vrozhayu-kukurudzy-zalyshayetsya-v-polyah/> (дата звернення: 05.02.2026).
32. Bayer Crop Science. Management of Corn Rootworm Complex [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.cropscience.bayer.us/articles/bayer/management-corn-rootworm-complex> (дата звернення: 10.05.2026).
33. BukLib.net. Назва матеріалу [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://buklib.net/books/34562/> (дата звернення: 10.05.2026).
34. European and Mediterranean Plant Protection Organization (EPPO). *Diabrotica virgifera virgifera*: Distribution [Електронний ресурс]. URL: <https://gd.eppo.int/taxon/DIABVI/distribution> (дата звернення: 08.03.2026).

35. FitoLab. Західний кукурудзяний жук (*Diabrotica virgifera virgifera* LeConte) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://fitolab.kharkov.ua/?p=1185> (дата звернення: 14.04.2026).
36. Florian T., Oltean I., Bunescu H. et al. Research regarding the external morphology of *Diabrotica virgifera virgifera* Le Conte. 2011.
37. Georgescu E., Toader M., Cană L. et al. The western corn rootworm population is increasing in the southeast of Romania. 2025.
38. Global Biodiversity Information Facility (GBIF). *Diabrotica virgifera virgifera* LeConte, 1868 [Електронний ресурс]. URL: <https://www.gbif.org/species/100211019> (дата звернення: 16.02.2026).
39. Growex Market. Західний кукурудзяний жук [Електронний ресурс]. URL: <https://growex.market/pesthunter/show/zahidniy-kukurudzyaniy-zhuk> (дата звернення: 27.05.2026).
40. Kuhlmann, U., Van der Burgt, A. C. M. Possibilities for biological control of the western corn rootworm, *Diabrotica virgifera virgifera* LeConte, in Central Europe // *Biocontrol News and Information*. – 1998. – Vol. 19. – P. 59N–68N.
41. Meinke L. J., Sappington T. W., Onstad D. W. et al. Western corn rootworm population dynamics. 2009.
42. Pintilie, P.-L., Troțuș, E., Tălmăciu, N. et al. European Corn Borer (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) Bioecology in Eastern Romania // *MDPI*. – 2023. – Vol. 14, № 9. – Режим доступу: <https://www.mdpi.com/2075-4450/14/9/738> (дата звернення: 17.05.2026).
43. Semena-online. Kukurudzyanij guk. Feromonna pastka Biohimteh [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://semena-online.com.ua/kukurudzyanij-guk-feromonna-pastka-biohimteh> (дата звернення: 20.04.2026).
44. Spencer, J. L., Hibbard, B. E., Moeser, J., Onstad, D. W. Behaviour and ecology of the western corn rootworm (*Diabrotica virgifera virgifera* LeConte) // *Agricultural and Forest Entomology*. – 2009. – Vol. 11, № 1. – P. 9–27.
45. Szalai, M., Kiss, J., Kövér, S., Toepfer, S. Simulating crop rotation strategies with a spatiotemporal lattice model to improve legislation for the management of the

maize pest *Diabrotica virgifera virgifera* // *Agricultural Systems*. – 2014. – Vol. 124. – P. 39–50.

46. Tollefson, J. J. Evaluating maize for resistance to *Diabrotica virgifera virgifera* LeConte (Coleoptera: Chrysomelidae) // *Maydica*. – 2007. – Vol. 52, № 3. – P. 311.

47. Tripoli.land. Фермерське господарство «Ромашка Плюс» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://tripoli.land/> (дата звернення: 28.03.2026).

48. Trusca, R., Grozea, I., Stef, R. Attractiveness and injury levels of adults by *Diabrotica virgifera virgifera* (Le Conte) on different host plant // *Journal of Food, Agriculture and Environment*. – 2013. – Vol. 2, № 3. – P. 773–776.

49. Van Rozen, K., Ester, A. Chemical control of *Diabrotica virgifera virgifera* LeConte // *Journal of Applied Entomology*. – 2010. – Vol. 134, № 5. – P. 376–384.

50. Vörös, L., Ábrahám, R., Solomon, W., Pinke, G. Forecasting western corn rootworm (*Diabrotica virgifera virgifera* LeConte) density and non-chemical control of larvae: A practical review // *Agriculture*. – 2024. – Vol. 14, № 11. – Art. 1959.

51. Wessler, J., Fall, E. H. Potential damage costs of *Diabrotica virgifera virgifera* infestation in Europe – the ‘no control’ scenario // *Journal of Applied Entomology*. – 2010. – Vol. 134, № 5. – P. 385–394.