

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Факультет захисту рослин, біотехнологій та екології

ПОГОДЖЕНО

Декан факультету

**Захисту рослин, біотехнологій та
екології**

_____ **Юлія КОЛОМІЄЦЬ**

«___» _____ 2026 р.

**ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО
ЗАХИСТУ**

Завідувач кафедри

**Ентомології, інтегрованого
захисту та карантину рослин**

_____ **Микола ДОЛЯ**

«___» _____ 2026 р.

БАКАЛАВРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**на тему: «Моніторинг та шкідливість кукурудзяного стеблового метелика
в посівах кукурудзи»**

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. біол. наук, доцент

_____ **Ольга ДМИТРИЄВА**

Виконала

_____ **Анастасія ІВАНЮК**

Київ 2026

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Факультет захисту рослин, біотехнологій та екології

ЗАТВЕДЖУЮ

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

ІВАНЮК АНАСТАСІЇ ЮРІЇВНІ

(прізвище, ім'я, по батькові)

Спеціальність

202 «Захист і карантин рослин»

Освітньо-професійна програма

«Захист і карантин рослин»

Тема бакалаврської кваліфікаційної роботи:

**«Моніторинг та шкідливість кукурудзяного стеблового метелика в посівах
кукурудзи»**

затверджена наказом НУБіП України 29.10.25 року №2588 «С»

Термін подання завершеної роботи на кафедру 20 травня 2026 року

Вихідні дані до бакалаврської кваліфікаційної роботи:

- Посіви кукурудзи в господарстві;

-Шкідливість кукурудзяного стеблового метелика та методи боротьби з ним на кукурудзі;

-Літературні джерела.

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

1.) Дослідити шкідливість кукурудзяного стеблового метелика в агроценозі кукурудзи в дослідному господарстві;

2.) Вивчити методику проведення обліків шкідника та провести їх у господарстві;

- 3.) Встановити вплив шкідника на ріст і розвиток кукурудзи.
- 4.) Встановити залежність пошкодженості рослин личинками фітофага від збільшення густоти стояння рослин в агроценозі;
- 5.) Вивчити методи контролю кукурудзяного стеблового метелика у посівах кукурудзи;
- 6.) Оцінити вплив методів контролю на шкідливість кукурудзяного стеблового метелика у господарстві;

Перелік графічних документів (за необхідності)

Дата видачі завдання 20 травня 2025 року

Керівник бакалаврської кваліфікаційної роботи

канд. біол.наук, доцент

_____ **Ольга ДМИТРИЄВА**

Завдання взяла до виконання

_____ **Анастасія ІВАНЮК**

Реферат

Об'єкт досліджень: Моніторинг чисельності, особливості розвитку та характер шкідливості кукурудзяного стеблового метелика (*Ostrinia nubilalis*) у посівах кукурудзи в умовах фермерського господарства «ВЛАД-АГРО 2023» (Шепетівський р-н, Хмельницька обл.).

Мета роботи: Оцінити фітосанітарний стан посівів кукурудзи, визначити закономірності динаміки льоту та заселення культури шкідником, обґрунтувати рівень його шкідливості в умовах конкретного господарства для оптимізації захисних заходів.

Методи досліджень:

- **Візуальний метод:** регулярний огляд рослин для виявлення кладок яєць та пошкоджень.
- **Метод пасток:** використання феромонних або світлових пасток для фіксації початку та динаміки льоту імаго.
- **Ентомологічний розтин:** аналіз пошкоджених стебел кукурудзи для визначення щільності заселення гусеницями.

Математично-статистичний метод: обробка даних для розрахунку інтенсивності розвитку та поширеності шкідника.

В процесі виконання роботи були поставлені і вирішені наступні завдання:

1. Розкрито народногосподарське значення кукурудзи та роль фітосанітарних чинників у формуванні врожаю.
2. Охарактеризований комплекс шкідливих комах у посівах кукурудзи та місце *O. nubilalis* серед них.
3. Вивчена біологія та фенологія кукурудзяного стеблового метелика з акцентом на критичні фази для контролю.
4. Проаналізовані технології захисту, включно з агротехнічними та біологічними прийомами, і логікою застосування інсектицидів.
5. Вивчена методика обліків практична організація моніторингу і прийняття рішень у виробничих умовах.

Ключові слова

Кукурудзяний стебловий метелик, моніторинг, шкідливість, кукурудза, технології захисту кукурудзи, ґрунтово-кліматичні умови, ФГ «ВЛАД-АГРО 2023», економічний поріг шкідливості, феромонні пастки, динаміка льоту, хімічний захист.

• ЗМІСТ

РЕФЕРАТ.....	5
ВСТУП.....	8
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	10
1.1. Народногосподарське значення кукурудзи.....	10
1.2. Походження, біологічні та ботанічні особливості кукурудзи.....	11
1.3 Шкідливі комахи в посівах кукурудзи.....	16
1.4. Біологія та фенологія кукурудзяного стеблового метелика.....	21
1.5. Технології захисту кукурудзи від кукурудзяного стеблового метелика.....	24
РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	28
2.1. Умови проведення досліджень.....	28
2.1.1 Ґрунтові умови.....	28
2.1.2 Кліматичні умови.....	28
2.2. Методика виконання досліджень.....	30
2.2.1 Моніторинг льоту імаго пастками.....	30
2.2.2 Облік яйцекладки.....	31
2.2.3 Облік личинок і пошкоджень.....	32
2.2.4 Система захисту кукурудзи від шкідників і хвороб.....	33
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	36
ВИСНОВКИ	44
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	46
ДОДАТКИ.....	49

Вступ

Кукурудза (*Zea mays L.*) у сучасному землеробстві України виконує роль стратегічної культури, яка поєднує високу продуктивність, широкі напрями використання (кормове, харчове, технічне) та істотний внесок у експортний потенціал і продовольчу безпеку.

Стабільність урожаю кукурудзи в умовах лісостепової зони значною мірою визначається фітосанітарним станом посівів, оскільки шкідливі організми здатні спричиняти як прямі втрати врожаю, так і опосередковані втрати через погіршення якості зерна та підвищення ризику ураження качанів фітопатогенами.

Кукурудзяний стебловий метелик *Ostrinia nubilalis* (Hübner) є одним із ключових лускокрилих фітофагів кукурудзи в помірній зоні Європи та України. Шкідливість метелика проявляється ушкодженням стебел, волоті, качанів і обгорток, що призводить до зламу рослин, порушення транспорту асимілянтів, недорозвинення зерна та втрат під час збирання. Гусениці завдають шкоди всім органам кукурудзи - листю, стеблам, суцвіттям, качанам, крім коренів. Пошкоджуючи стебла, гусениці перегризають судинно-волокнисті пучки, порушуючи цим самим живлення рослин. Пошкодження викликає затримку цвітіння та зменшення розмірів листків і міжвузля, пошкодження волоті погіршує запилення. Якщо ходи і камери гусениць охоплюють більшу частину кільця судинно-волокнистих пучків, то в місцях ушкоджень провідні пучки будуть перервані, що порушує надходження поживних речовин до качана, сильно пошкоджені стебла легко ламаються. При пошкодженні зерна знижується урожай та його якість, підвищується ураженість качанів збудниками фузаріозу, сірої гнилі і плісняви. Пошкодження комахою створює «вхідні ворота» для інфекції *Fusarium spp.* і пов'язаної з нею зараження зерна мікотоксинами, зокрема фумонізинами, що має значення для кормової та харчової безпеки, так як ця група мікотоксинів, які виробляють гриби роду *Fusarium*, що уражують кукурудзу та інші злакові, становлять серйозну загрозу для здоров'я тварин (і потенційно людей), спричиняючи захворювання печінки, нирок, нервової системи,

репродуктивних проблем та навіть можуть бути причиною раку [4, 5, 26]. Крім того хвороби кукурудзи спричиняють зниження урожаю в середньому на 25–30% щороку, при цьому погіршується якість зібраного зерна та насіння.[15]

За цих умов науково обґрунтований моніторинг і правильне визначення строків захисних заходів проти кукурудзяного стеблового метелика є основою інтегрованого захисту, який поєднує агротехнічні, біологічні та хімічні методи. Рішення про застосування захисних заходів приймаються на підставі порогів шкідливості й прогнозу фенології шкідника. [1, 2]

Мета роботи полягає в узагальненні наукових підходів до моніторингу, оцінки шкідливості та обґрунтування технологій захисту кукурудзи від кукурудзяного стеблового метелика в умовах дослідного господарства «Влад Агро 2023» Шепетівського району Хмельницької області.



Рис. 1. Пошкодження кукурудзи кукурудзяним стебловим метеликом[14]

Розділ 1. Огляд літературних джерел

1.1 Народногосподарське значення кукурудзи

Кукурудза належить до найпродуктивніших зернових культур і характеризується високою пластичністю щодо ґрунтово-кліматичних умов. Для України вона є однією з основних культур зернової групи і відіграє суттєву роль у структурі посівів та валовому виробництві зерна. Економічна значущість кукурудзи в умовах ринку визначається не лише урожайністю, а й стабільністю виробництва, можливістю переробки, використанням у комбікормовій промисловості та експортною орієнтацією [10].

Кукурудза — це надзвичайно цінна злакова культура. В зерні кукурудзи міститься високий відсоток вуглеводів (65-70%), білка (9-12%) та жиру (4-8%), мінеральні солі і вітаміни. З кукурудзи можна виробляти такі продукти харчування, як крупа, борошно, крохмаль, пластівці, консерви (цукрова кукурудза). При глибокій переробці кукурудзяного зерна отримують олію, вітамін Е, глюкозу, цукор, патоку, сиропи, етиловий спирт, пиво, декстрин, аскорбінову та глютамінову кислоти, кукурудзяний мед.

У медицині також успішно застосовують кукурудзу - стовпчики кукурудзи для боротьби з набряками та інтоксикацією організму, а також активоване вугілля, анестезуючі засоби та ін. Активоване вугілля з кукурудзи — це перспективна розробка українських вчених, які перетворюють відходи сільського господарства (качани, стебла, листя кукурудзи) на високоефективний сорбент, що використовується для очищення води та стічних вод, а також має потенційне застосування як фосфорвмісний адсорбент для вилучення металів, замінюючи дорогі та невідновлювальні ресурси. Цей метод відповідає концепції «зеленої» економіки, перетворюючи відходи на цінні матеріали.

Паперове виробництво використовує стебла, листя та качани кукурудзи. Хімічне виробництво виробляє лінолеум, пластмасу, штучну пробку, віскозу також використовуючи цю цінну рослину.

В галузі тваринництва та птахівництва зерно кукурудзи є чудовим кормом. В одному кілограмі корму з кукурудзи міститься 1,34 кормової одиниці і 78 г

перетравного протеїну. Але, протеїн кукурудзяного зерна не є повністю цінним (за рахунок амінокислот зеїн і глютеїн), тому при годуванні тварини та птиці слід застосовувати інші зернові групи. Вегетативну частину рослини кукурудзи, яка збагачена каротином, використовують як зелений корм тваринам. Також до кормовиробництва використовують сухі листя та стебла, кукурудзяні стержні качанів. Листостеблова маса, що залишається після збирання кукурудзи на зерно, є добрим грубим кормом, який за поживністю майже не поступається ячмінній та вівсяній соломі. В 1 ц кукурудзяної соломи міститься 37 корм. од., а в 1 ц розмелених стрижнів – 35 корм. од. Недоліком кормів з кукурудзи є недостатній вміст перетравного протеїну.

В умовах Хмельницької області, яка переважно належить до лісостепової зони, потенціал урожайності кукурудзи є високим завдяки сприятливим ґрунтам і достатньому зволоженню, але саме ці фактори можуть опосередковано підтримувати високий рівень виживання окремих фітофагів і формувати ризики їх масового розвитку. [8]

1.2. Походження, біологічні та ботанічні особливості кукурудзи.

Кукурудза одна з найстаріших культур, походить з Центральної і Південної Америки. Тут її культивували 5-10 тис. років тому. Вона була головною продовольчою культурою для місцевого населення. В Європі кукурудза стала відома лише в кінці XV століття. В 1500 році Х. Колумб привіз насіння в Севілью (Іспанія). Спочатку її вирощували як рідкісну декоративну рослину. Звідси вона потрапила в Португалію, Італію, а в XVI столітті – в Китай, Індію та інші країни.

В Україну кукурудза потрапила через Крим в XVII столітті і тривалий час була мало поширена. За іншою версією кукурудза прийшла з Молдавії, поширилась в Одеській області, поступово завойовуючи Південь України.

Кукурудза – одна з найпоширеніших культур у світовому рослинництві, займає третє місце після пшениці і рису. Найбільше кукурудзу вирощують США, Китай, Бразилія, Мексика, Індія. В Європі посівна площа становить більше ніж 10 млн.га, а найбільше її вирощують в Румунії, Франції, Угорщині.

Найбільше зерна кукурудзи виробляють у США і Китаї. Висока врожайність зерна кукурудзи: у США, Франції, в інших країнах Європи вона становить 70-90 ц/га. В середньому в світі урожайність кукурудзи перевищила 40 ц/га.

В Україні основні площі посіву кукурудзи на зерно розміщують в Степу й Лісостепу, на силос і зелений корм – в усіх зонах. Оптимальна площа посіву кукурудзи на зерно і силос в Україні є в межах 3 млн. га.

Урожайність кукурудзи на силос досягає 600-700 ц/га.



Рис.1.1. Посіви кукурудзи [16]

Кукурудза – теплолюбна культура. Мінімальна температура проростання насіння – 8-10°C, сходи з'являються при 10-12°C. При висіванні в холодний ґрунт (< 8°C) насіння проростає дуже повільно, набубнявіле насіння не сходить, різко знижується польова схожість. У фазі 2-3 листків витримує приморозки до -2°C. Сходи кукурудзи гинуть при -3°C. Найменші ранні осінні приморозки пошкоджують листки і рослину в цілому.

У літній період вегетації при температурі 14-15°C ріст рослин сповільнюється, а при 10°C вони не ростуть. У фазах сходів та викидання волотей оптимальна температура для росту і розвитку – 20-23°C. До появи генеративних органів підвищення температури до 25-30°C не шкодить кукурудзі. У фазі цвітіння підвищення температури понад 25°C негативно впливає на

запліднення рослин. Максимальна температура, при якій припиняється ріст кукурудзи становить 45-47 °С.[17]

Кукурудза відкоється до посухостійких культур. Завдяки сильному розвитку кореневої системи, вона використовує вологу з більшої площі і глибших горизонтів ґрунту. На формування одиниці сухої речовини вона витрачає води в два рази менше, ніж пшениця. Проте високі врожаї зеленої маси і зерна, спричиняють більшу потребу у воді ніж у зернових культур. За вегетаційний період кукурудза потребує 450-600 мм опадів.

Кукурудза менш вимоглива до вологи у першій половині вегетації. До формування 7-8-го листка випадків нестачі вологи для росту кукурудзи майже не спостерігаються. Найбільше вологи для рослин потрібно за 10 днів до викидання волотей, коли йде інтенсивний ріст стебла (добовий приріст може досягати 10-14 см) і нагромаджуються сухі речовини. На цей критичний період припадає 40-50% загального водоспоживання. Через 20 днів після викидання волотей потреба у волозі зменшується. Багато води кукурудза використовує під час наливання зерна. Вона ефективно використовує опади у другій половині літа. Кукурудза погано переносить перезволоження ґрунту, різко зменшуючи врожайність. Через нестачу кисню у перезволоженому ґрунті сповільнюється надходження фосфору в корені, що погіршує білковий обмін.

Кукурудза – світлолюбна рослина короткого дня. Погано переносить затінення. У надмірно загущених посівах розвиток рослин затримується, зернова продуктивність зменшується. [17]

Кукурудза відноситься до родини Тонконогові (*Poaceae*), до однорічних, трав'янистих, жаростійких, однодомних, перехреснозапильних культур. Квітки роздільно-статеві. Чоловічі квітки зібрані в суцвіття (волоть), жіночі – в качан (початок).

Коренева система мичкувата та добре розвинена. В ґрунт вона проникає на глибину 200-300 см, залежно від типу ґрунту, глибини залягання ґрунтових вод та материнської породи. Основна маса корінців розміщується в шарі ґрунту 20-60 см та поширюється в сторони до 70-100 см. Корінці швидко заглиблюються в

грунт і обростають дрібними сисними волосками. У зоні першого вузла, а також при підгортанні рослини утворюють придаткові (повітряні) корінці (Рис. 1.2). Завдяки їм рослини стають більш стійкими до вилягання і покращується їх ґрунтове живлення.

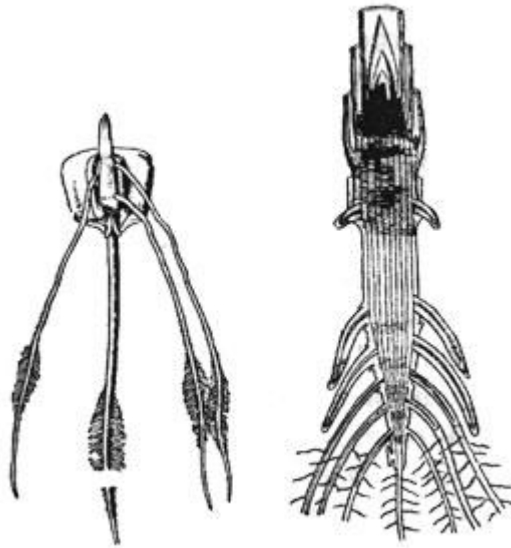


Рис. 1.2. Особливості проростання насіння кукурудзи та утворення повітряних корінців [18]

Стебло пряме, циліндричне, гладеньке, в нижній частині більш товсте, ніж у верхній, заввишки 180-400 см, діаметром 2-3 см та складається з 8-20 міжвузль. Від кожного вузла відходить листок. На їх вузлах утворюються 2-4 пасинки і більше. Закінчується стебло чоловічим суцвіттям – волоттю.

Листки довгі, ланцетоподібні та складаються з трьох частин — піхви, пластинки і невеличкого язичка, який знаходиться між піхвою та листком. Він захищає стебло від попадання в піхву пилу та води. В пазухах 8-10 листка формується суцвіття жіночих квіток, яке захищене 6-8 листкоподібними обгортками – качан (початок).

Цвітіння чоловічих квіток розпочинається через 3-5 днів після розпускання волоті. Цвітіння волоті триває 4-6 діб залежно від сорту (гібриду) та погодних умов. Квітування може продовжитися до 8-10 діб при підвищеній вологості. Жіночі квітки починають цвісти на 2-4 доби пізніше, ніж чоловічі, пилок на жіночі квітки переноситься за допомогою вітру. Тому в насінництві кукурудзи між сортами та гібридами потрібно дотримуватися просторової ізоляції (на

відкритій місцевості до 500 м, на закритій – менше 300 м). При перезапиленні кукурудзи цукрової з іншими різновидами в качанах формуються ксенійні зерна з гладкою поверхнею, меншим вмістом цукру та різним забарвленням.[18]

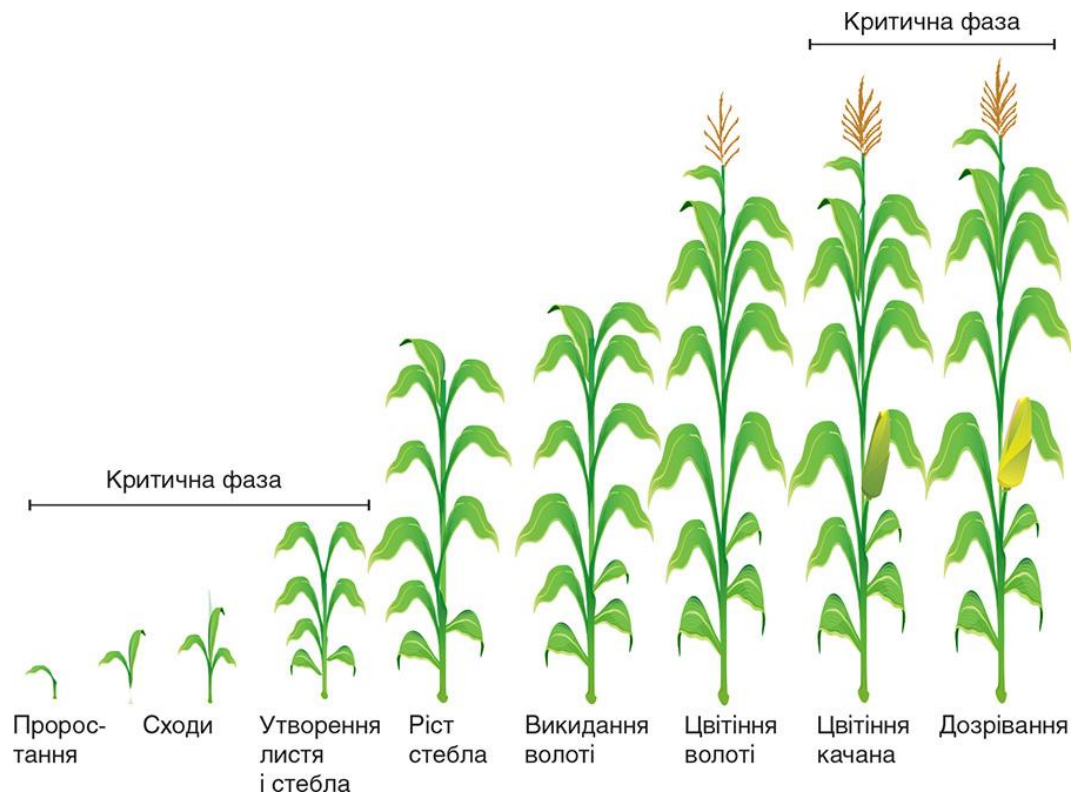


Рис.1.3.Основні етапи росту і розвитку кукурудзи [19]

Запилення жіночих квіток у качані відбувається протягом 1-2 днів. Після запилення і до настання молочної стиглості приймочки зверху качана та обгортки чорніють і збиваються в грудку. Період від цвітіння та запилення до настання технічної (молочно-воскової) стиглості становить 20-25 діб, а до біологічної — 40-70 діб, залежно від погодних умов.

Качани (обчищені від обгортки) можуть бути за формою циліндричними, слабokonічними або тупозагостреними. Колір зерна: оранжево-жовтий, жовтуватий, блідо-жовтий та золотисто-жовтий - в молочно-восковій стиглості, білувато-жовтий, жовтий, сплюснений та зморшкуватий - в біологічній стиглості. При вологості 13% воно зберігає схожість до 5-6 років.

За тривалістю вегетаційного періоду (від з'явлення сходів до настання технічної стиглості) сорти та гібриди кукурудзи цукрової поділяють на ультраранні (до 80 діб), ранні (81-90), середньоранні (91-100), середньостиглі (101-110) та пізньостиглі (понад 110 діб). [18]

1.3 Шкідливі комахи в посівах кукурудзи

Ентомокомплекс кукурудзи включає ґрунтових шкідників (дротяники, личинки хрущів), сисних (попелиці), а також лускокрилих фітофагів, серед яких особливе значення мають види, що пошкоджують стебла й качани. [6] Лускокрилі шкідники небезпечні тим, що їх личинки здатні швидко переходити до прихованого способу життя, що ускладнює контроль і підвищує вимоги до точного визначення строків обробок. [1, 2]



Рис.1.4. Кукурудзяна совка (*Sesamia nonagrioides*) [20]

Основна шкода від кукурудзяної совки пов'язана з проникненням гусені в стебла та качани кукурудзи. Вони виїдають внутрішні тканини, порушують судинну систему рослин, що призводить до ламкості стебел, затримки росту та розвитку гнилей. Пошкоджені качани недорозвинені, мають меншу масу, зерно втрачає якість. У місцях ушкоджень часто розвиваються грибкові хвороби, зокрема фузаріоз та стеблова гниль.[20]



Рис.1.5. Дротяники (*Elateridae*) [20]

Імаго дротяника шкоди не завдають — небезпеку становлять саме личинки. Вони пошкоджують проростки кукурудзи, корінці та підземну частину стебла. У результаті сходи стають слабкими, викривленими або взагалі не з'являються. У дорослих рослин спостерігається пригнічення росту, пожовтіння листя та нерівномірний розвиток.

Найбільшої шкоди дротяники завдають у період проростання насіння — з кінця квітня до травня. Їх активність посилюється у вологому й теплому ґрунті. Особливо високий ризик — на полях із порушеною сівоzmіною або за наявності багаторічних бур'янів.[20]



Рис. 1.6. Сходова та шведська мухи (*Oscinella spp.*) [20]

Сходова муха часто з'являється в умовах холодної та вологої погоди, коли кукурудза повільно розвивається. Її поява може бути як причиною, так і наслідком інших проблем, зокрема кліматичного стресу.

Шведська муха — один із найпоширеніших шкідників кукурудзи. На ранніх етапах розвитку культури симптоми часто непомітні. Вони проявляються на стадії 6–7 листків:

- пожовтіння листків у вигляді витягнутих смуг уздовж центральної жилки, іноді — деформація листкової пластини;
- склеювання кінчиків обгорткових листків;
- кущистість через блокування верхівкової точки росту ферментами, які виділяють личинки;
- на пошкоджених ділянках іноді розвивається пухирчаста сажка.[20]



Рис.1.7. Злакова попелиця (*Schizaphis graminum*) [20]

Колонії кукурудзяної попелиці зазвичай починають формуватися в період виходу волоті, хоча поодинокі особини можуть з'являтися вже у фазі 3–5 листків. Це свідчить про раннє заселення посівів та високу ймовірність масового зараження.

Злакова попелиця заселяє листки, волоть і стебла кукурудзи. Її активному розмноженню сприяє тепла погода з підвищеною вологістю, зазвичай з початку липня.

- попелиця висмоктує соки з рослин, проколюючи тканини листя й стебел;
- порушується фотосинтез і живлення, листки жовтіють, в'януть, деформуються;
- у місцях живлення з'являється медяна роса, що сприяє розвитку сажистих грибів, які покривають листя чорним нальотом і додатково знижують фотосинтетичну активність;
- попелиця є переносником вірусних захворювань, що погіршує фітосанітарний стан поля.

Наслідки ураження попелицею:

- рослини слабшають, сповільнюється їхній розвиток;
- формуються менші качани;
- зерно стає дрібним, зморщеним, нерівномірно розвиненим;
- врожайність значно знижується. [20]



Рис.1.8. Цикадки (*Cicadellidae*) [20]

Цикадка на кукурудзі — один із шкідників, який завдає значної шкоди посівам. Вона живиться соком рослин, проколюючи листя та стебла, через що на листках з'являються світлі або жовті плями, які з часом можуть висихати та перетворюватися на некрози. Такі ушкодження знижують фотосинтез рослини, уповільнюють її ріст і розвиток.

Шкода від цикадки проявляється в ослабленні рослин через втрату поживних речовин, появі хлорозу та в'яненні листя. В результаті врожайність кукурудзи знижується. Окрім того, цикадки можуть переносити вірусні захворювання, що додатково погіршує стан посівів.[20]



Рис.1.9. Павутинний кліщ (*Tetranychidae*) [20]

Павутинні кліщі дуже небезпечні в спекотне літо, особливо під час тривалої посухи. Часте застосування піретроїдів призводить до знищення

природних ворогів кліщів, що сприяє їх неконтрольованому розмноженню на посівах кукурудзи.

Павутинні кліщі живляться соком рослин, проколюючи їх тканини, що призводить до ослаблення кукурудзи, зниження фотосинтезу і сповільнення росту. Масові ураження викликають значне пожовтіння і висихання листя, що знижує загальну продуктивність рослин і може призвести до зниження врожайності на 20–30%. Крім того, рослини, що пошкоджені кліщами стають уразливими до інших хвороб і стресових факторів.[20]

Кукурудзяний стебловий метелик є ключовим представником цієї групи, оскільки його личинки ушкоджують стебла та качани і прямо впливають на вилягання, ламкість рослин і втрати при збиранні. Окремою проблемою є взаємозв'язок пошкоджень із розвитком фузаріозів і накопиченням мікотоксинів у зерні, що підсилює економічні наслідки навіть за помірної чисельності шкідника. [4, 5]



Рис.1.10. Розвиток фузаріозу на початках кукурудзи [15]

Успішний захист кукурудзи вимагає системного підходу, який включає:

- **Агротехнічні заходи:** своєчасна оранка, сівозміна, знищення пожнивних решток;
- **Біологічний моніторинг шкідників:** регулярне спостереження за станом посівів і чисельністю шкідників;
- **Хімічний захист:** застосування інсектицидів у оптимальні фази розвитку шкідників для максимальної ефективності;

- **Використання стійких гібридів кукурудзи**, що підвищують загальну стійкість посівів до ураження шкідниками.

1.4. Біологія та фенологія кукурудзяного стеблового метелика

Кукурудзяний стебловий метелик (*Ostrinia nubilalis*) є поліфагом, але найбільше господарське значення має у посівах кукурудзи.



Рис.1.11. Кукурудзяний стебловий метелик (*Ostrinia nubilalis*) [21]

Родина – вогнівки (Pyraustidae) Ряд – лускокрилі (Lepidoptera)

Гусінь цього шкідника пошкоджують понад 200 видів рослин: сорго, рис, овес, жито, ячмінь, чуміза, горох, соя, люпин, конюшина, картопля, томати, перець, тютюн, соняшник, сафлор, рами, бавовник, кенаф, кунжут, мак та інші. Розвивається також на товстостеблих бур'янах. Найсильніше шкодять кукурудзі, втрати можуть становити до 40% від урожаю, що формується.

Горизонтальні ряди отворів у молодому листі внаслідок харчування личинок дозволяють рано виявити наявність кукурудзяного метелика. Пізніше бурове борошно та отвори легко видно на стеблі або на апікальній частині качанів кукурудзи. Утворені гусеницями ходи послаблюють стебла, тому вони ламаються у вітряну погоду.[20]

Внаслідок харчування личинок усередині стебла кукурудзи руйнується судинна тканина. В результаті рослини, що зазнали серйозного заселення, мають невеликі розміри і дають значно менше зерен на початок.

Метелик розміром 26-32 мм, передні крила самця бурувато-коричневі з широкою світлою зубчастою смугою вздовж зовнішнього краю і темною прямою

біля середини переднього краю. Імаго характеризуються статевим диморфізмом: самці в середньому дрібніші і пофарбовані темніше за самок; у самки передні крила світліші, біло-жовті або світло-коричневі. (розмах крил 23-32 мм). Тривалість життя 5-20 днів. Плодючість 200-700 яєць, максимально до 1250. Яйця відкладаються групами від 2 до 70 і більше штук у кладці (частіше 20-40), черепицеподібно. Гусениця 20-25 мм, сіро-жовта з червоним відтінком і поздовжньою смугою на спині; голова і щиток бурі. Лялечка 18-20 мм, жовто-коричнева.[20]



Рис.1.12. Стебловий кукурудзяний метелик (*Ostrinia nubilalis*)[20]

Зимівля відбувається у стадії діапаузуючої личинки, зазвичай у нижній частині стебла та в рослинних рештках, що зберігаються на полі [4, 7]. Навесні личинки заляльковуються (у середині травня – на початку червня), а виліт метеликів припадає на період стабільного потепління і, як правило, збігається в часі з початком викидання волотей кукурудзою. Самки відкладають яйця групами переважно на нижній бік листків, розміщуючи їх купками по 15-20 штук. Стадія яйця триває від 3 до 14 діб, розвиток гусениць 20-46 днів. Імаго активні у вечірні години. [4]

Гусениці розселяються по рослині й у захищених місцях (пазухах листя, під обгортками качана тощо), вгризаються в середину стебла, де живляться. Закінчивши живлення, вони залишаються в пошкодженому стеблі на зимівлю. На півдні частина гусениць першого покоління відразу заляльковується, і в серпні – вересні розвивається друге покоління. Гусениці першого та другого віку

живляться на листках, потім переходять на суцвіття, качани, стебла, пошкоджують ніжку качана. На одній рослині кукурудзи може житись декілька гусениць. Пошкодженні рослини під дією вітру обламуються, качани звисають.[20]

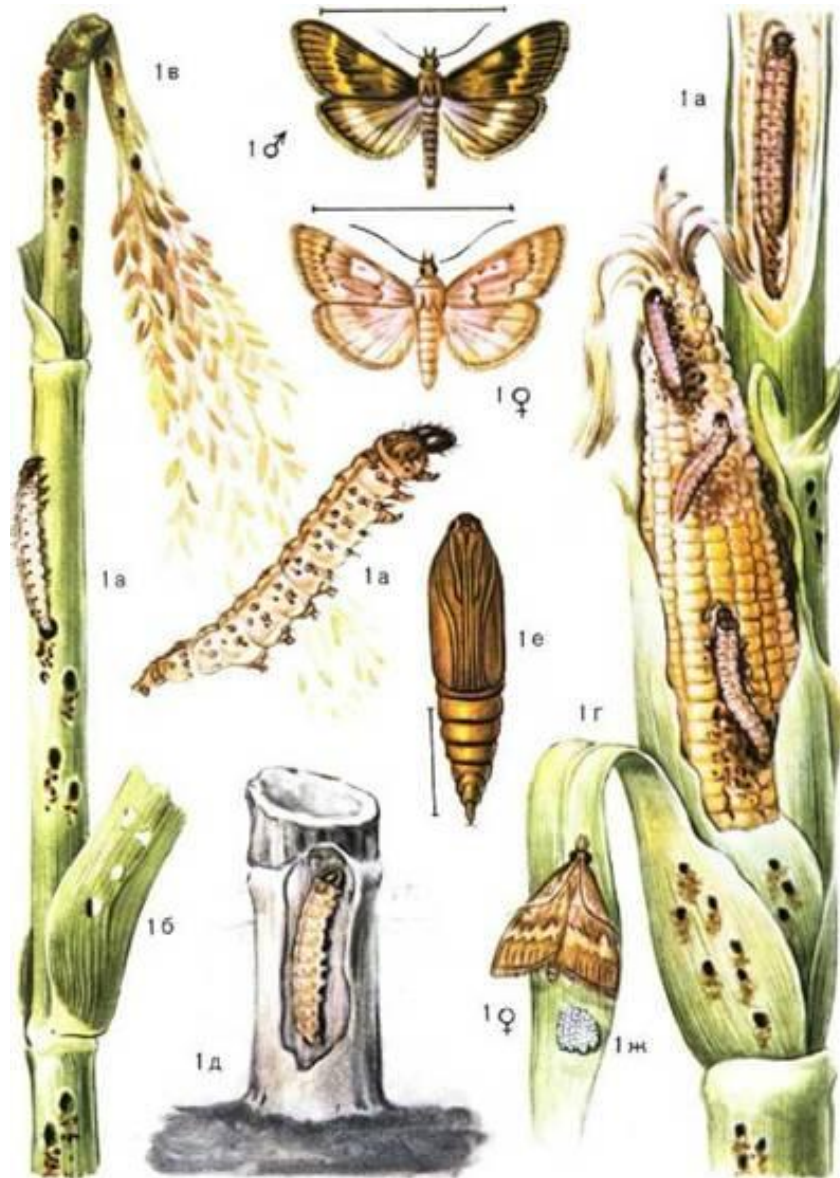


Рис.1.13. Стебловий кукурудзяний метелик: 1-самець і самка; 1а – гусениця; 1б – дірчасте виїдання листка гусеницями 1-го віку; 2в – волоть кукурудзи, обламана внаслідок пошкодження стебла гусеницею; 1г – пошкоджений гусеницями качан кукурудзи; 1д – гусениця під час зимівлі на стерні; 1е – лялечка; 1ж – кладка яєць. [22]

Найкритичніший для контролю етап пов'язаний з відродженням молодих личинок і їх початковим живленням на поверхні рослини. У цей час гусениці ще доступні для контактних або кишкових інсектицидів і біопрепаратів. Після вгризання у стебло ефективність більшості обробок різко знижується, оскільки

личинка стає захищеною тканиною рослини. [4, 9] Упродовж сезону личинки формують ходи у стеблі, здатні переміщуватися всередині рослини, що призводить до ослаблення механічної міцності, зламу та погіршення наливу зерна. [9]

У помірній зоні розвиток може відбуватися в одному або двох поколіннях залежно від теплових ресурсів сезону. Для України зона значної шкодочинності охоплює Лісостеп, а найбільші ризики фіксуються у західній частині лісостепової зони. [7] Фенологія шкідника, як і інших комах, тісно пов'язана з температурою, тому прогнозування на основі сум ефективних температур і моніторинг льоту за допомогою пасток вважаються базовими інструментами інтегрованого захисту. [1, 2]

Розмноження стеблового метелика в великій мірі залежить і від вологості. При високій вологості рослин і повітря самки більш плодючі, більше виживає гусениць молодших віків і лялечок. Посушлива жарка погода спричиняє загибель великої кількості яєць, гусениць молодших віків, лялечок, тому вогнища високої чисельності на півдні України створюються на зрошуваних землях, сівозміни яких насичені посівами кукурудзи. [22]

1.5. Технології захисту кукурудзи від кукурудзяного стеблового метелика

Інтегрований захист кукурудзи від *O. Nubilalis* передбачає поєднання профілактики, моніторингу та цілеспрямованих обробок лише у періоди найбільшої вразливості шкідника. Методологічною основою є концепція інтегрованого захисту, яка вимагає ухвалювати рішення на підставі спостережень, прогнозу і порогів шкідливості, а також мінімізувати екологічні ризики. [1, 2]

Агротехнічні заходи

Ключовою ланкою профілактики є управління рослинними рештками, оскільки зимуючі личинки концентруються саме у стеблах і стерні. Подрібнення

післяжнивних решток і загортання їх у ґрунт здатні підвищувати зимову загибель личинок і знижувати стартову чисельність популяції наступного року. [4, 9]

У літературних джерелах також підкреслюється, що мінімальний обробіток, який залишає значну кількість решток на поверхні, може сприяти виживанню личинок, тоді як поєднання механічного руйнування стерні та глибшого загортання зменшує їх виживання. [4, 9]

Сівозміна і просторове розміщення посівів можуть зменшувати безперервність кормової бази та впливати на заселення поля, хоча для стеблового метелика, здатного до перельотів, цей ефект є обмеженим і потребує поєднання з іншими заходами. [4]

Серед українських та закордонних вчених існує думка, що регулювання розвитку популяцій цього фітофага може лежати в площині підбору для створення агроценозів гібридів кукурудзи, що мають відносну стійкість до пошкоджень личинками кукурудзяного стеблового метелика. Так, за результатами досліджень проведених у НУБІП, встановлено, що вітчизняний сорт кукурудзи Депутат МБ та закордонні гібриди ДК 312 і ДК 391 мали найвищу стійкість(серед 38 гібридів, які вивчались) до пошкоджень стебел і качанів личинками стеблового метелика [23]. Механізм цієї стійкості криється, як у комплексі морфологічних ознак рослини (товсте, сильно лігніфіковане стебло тощо), так і в особливостях фенологічних коадаптацій гібридів різних груп стиглості.

Біологічні методи

Метод полягає у випуску трихограми *Trichogramma evanescens* Westw та *Trichogramma pintoi* Voegelé, у два строки: на початку та в період масового відкладання яєць шкідником. Трихограму розселяють в стадії імаго і у вигляді паразитованих яєць лабораторного живителя за 12–24 год до виплодження дорослих комах. Розселення трихограми здійснюють ручним або механічним (включаючи авіаметод або агродрони) способами. Випускають по 50-100 тис. самок трихограми на 1 га, на початку відкладання яєць шкідника та в період масового відкладання яєць. Оскільки період відкладання яєць самками

кукурудзяного (стеблового) метелика триває 12-24 доби, то яйцеїда варто випускати з інтервалом 5-6 днів (не менше 3-х разів), так як його життєздатність триває 4-5 діб, а відкладає яйця в яйця шкідників у перші 2 дні свого життя. Ураженість яєць трихограмою сягає 60-75%. Ефективність трихограми залежить від погодних умов, біологічних показників комахи, чіткого дотримання регламентів, методики та технології застосування трихограми на конкретному полі. [11, 12]

Також розглядаються мікробіологічні засоби, зокрема препарати на основі *Bacillus thuringiensis*, ефективність яких істотно коливається між роками та залежить від віку личинок, умов зволоження й температури, що додатково підкреслює важливість ранніх строків застосування. [9]

В порівнянні з совками і лучним метеликом у стеблового метелика дещо менше гусениць гине від паразитів, хижаків, птахів. Це пов'язано з тим, що вони знаходяться в стеблах, качанах; яйця ж знищуються трихограмою в тій же кількості, як і яйця совок і лучного метелика.

На кукурудзяному метелику паразитує понад 20 видів перетинчасто- та двокрилих комах. Ендопаразитами стеблового метелика є: з родини **Ichneumonidae** – *Diadegma terebrans* Graw., *D. crassicornis* Graw., *Phytodietus polyzonins* Furst., *Itopectis melanocephala* Graw., *Scambus nigricans* Thoms.; з родини **Braconidae** – *Chelonus* sp., *Ch. Inanitus* Z., *Ch. Oculator* Panz., *Ch. Annulipes* Wesm., *Apanteles thompsoni* Lgl., *A. Gabrielis* Gaut. Et Riel., *Habrobracon hebetor* Say., *Rogas testaceus* Spin., *Zele albitarsus* Spin., *Macrocentrus grandii* Goid.; з родини **Tachinidae** – *Pseudoperichaeta insidiosa* R.D., *Clemelis hullata* Mg., *Eumea mitis* Mg., *Lydella thompsomi* Hert.[4]

Хімічний контроль

Застосування інсектицидів у посівах кукурудзи проти стеблового метелика є доцільним тоді, коли моніторинг свідчить про перевищення порогів шкідливості або високий прогнозований ризик. У літературі наголошується, що «вікно ефективності» для хімічного контролю є коротким і прив'язаним до

періоду масового відродження личинок, ще до їх проникнення у стебло. [9, 2]. Європейські дані також показують, що оптимальні строки обробок часто співпадають із фазами розвитку кукурудзи поблизу викидання волоті та цвітіння, коли відбуваються інтенсивний літ і яйцекладка, але конкретна прив'язка має коригуватися фактичними спостереженнями за льотом і яйцекладкою. [9, 2]

Важливо враховувати екологічні ризики, зокрема вплив на ентомофагів і запилювачів, та дотримуватися принципів інтегрованого захисту, обираючи препарати і строки так, щоб мінімізувати несприятливі наслідки. [2]

Загальні заходи контролю:

1. Ліквідація пожнивних решток кукурудзи та інших високо стеблових рослин, в яких залишились на зимівлю дорослі гусениці. В цьому випадку більше гусениць вивозиться з поля та гине в силосі.

2. Низький зріз та своєчасне збирання кукурудзи. При пізньому їх збиранні, гусениці переходять в нижню частину стебел, в значній кількості залишаються в стерні, де безперешкодно завершується їх розвиток.

3. Серед великої кількості сортів і гібридів кукурудзи виявлена значна стійкість деяких із них до стеблового метелика. На цих сортах і гібридах значно нижча життєздатність, плодючість, ступінь пошкоджуваності, а пошкоджені рослини рідше зламуються під дією вітру.[2]

4. Проти стеблового метелика застосовується яйцеїд-трихограма на початку відкладання яєць та через тиждень (в період масового відкладання яєць) загальною нормою 70-100 тис/га. Ураженість яєць трихограмою сягає 60-75%.

5. При високій чисельності метелика застосовуються хімічні заходи. Економічний поріг шкідливості становить 17-18% рослин з яйцекладками або наявність 1-2 гусениць на одну рослину. При ЕПШ на кукурудзі у фазі 6 – 8 листків і після викидання волоті три кладки яєць на 100 рослин і 1-2 гусениці на одну рослину або через два тижні після максимуму льоту метеликів – 7 кладок яєць на 1 м² або 5 кладок яєць на 10 рослин рекомендується застосовувати інсектициди. Ефективні суміші піретроїдних і фосфорорганічних препаратів у половинних нормах їх витрат.[2]

РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Умови проведення досліджень

Підприємство ФГ «ВЛАД-АГРО 2023» має юридичну адресу: Україна, 30430, Хмельницька обл., Шепетівський р-н, село Судилків, вул. Степана Бандери, будинок 101. Основний КВЕД підприємства — 01.11 Вирощування зернових культур (крім рису), бобових культур і насіння олійних культур. Ключовими є ґрунтово-кліматичні умови, які визначають як потенціал культури, так і фенологію шкідника.

2.1.1 Ґрунтові умови

Хмельницька область характеризується переважанням високопродуктивних ґрунтів, основу ріллі складають чорноземи, темно-сірі та опідзолені ґрунти, а також лучно-чорноземні різновиди.[8]. Для північних частин області і суміжних територій, включно з ареалами, пов'язаними із Шепетівським районом, у низці джерел зазначається наявність дерново-підзолистих ґрунтів поряд з опідзоленими чорноземами та сірими лісовими ґрунтами, що відображає перехідні умови між лісостепом і поліськими рисами. [8, 13].

Для територій Шепетівської громади прослідковується домінування опідзолених чорноземів, легкосуглинкових і дерново-підзолистих ґрунтів, а також наявність лучних ґрунтів і перезвожжених різновидів у заплавах річок. [13] З точки зору агрономії це означає, що потенційні ризики перезволоження окремих ділянок і мозаїчність механічного складу мають враховуватися при плануванні строків посіву, обробітку та доступності техніки для обробок у період моніторингу і захисту.

2.1.2 Кліматичні умови

Клімат Хмельницької області помірно континентальний. У відкритому екологічному паспорті області наведено орієнтовні середньорічні показники, зокрема – середньорічну температуру повітря близько 8,3 °С та кількість опадів близько 674 мм. [8]

Для кукурудзи такі умови загалом є сприятливими, однак для *O. Nubilalis* вони також створюють можливість стабільного розвитку популяції, а в теплі

роки можуть наближати умови до формування двох поколінь та підвищеної шкодочинності. [4, 7].

У 2025 році погода в Хмельницькій області характеризувалася теплим літом із температурами на 1-2 градуси вище норми та дефіцитом опадів у серпні. Середня температура липня $+19^{\circ}$. Наприкінці серпня було істотне похолодання, а восени — ранні заморозки у західних областях. Наприкінці серпня 2025 року температура становила $+17-22^{\circ}$ вдень та $+9-14^{\circ}$ вночі, з впливом антициклону. Погода у Хмельницькій області протягом 2025 року відзначалася температурними контрастами, аномально холодним травнем та літніми рекордами спеки.

Сезонні особливості в Хмельницькій області 2025 року:

Зима: Початок року (1 січня) був нетипово теплим із температурою до $+9^{\circ}\text{C}$. Проте в середині січня спостерігалися значні морози: наприклад, з 6 по 21 січня температура опускалася до -21°C .

Весна: Квітень приніс перші температурні рекорди з підйомом повітря до $+26...+27^{\circ}\text{C}$. Натомість травень 2025 року став другим найхолоднішим за всю історію метеоспостережень в області.

Літо: Сезон характеризувався нестійкою погодою. У липні було зафіксовано екстремальну спеку - $+36,4^{\circ}\text{C}$.

Осінь: Вересень розпочався з різкого похолодання через проходження холодного фронту. У жовтні та листопаді переважала мінлива хмарність із періодичними дощами. Перший сніг та ожеледиця з'явилися після 24–25 листопада.

Грудень: На початку місяця зберігалася тенденція до потепління, але кінець року супроводжувався вітряною погодою, нічними морозами та невеликим снігом.

Середньорічна кількість опадів була типовою для регіону — 510-580 мм.

2.2. Методика виконання досліджень

Методичні підходи до моніторингу шкідників у посівах сільськогосподарських культур в Україні базуються на системі регулярних обстежень, стандартизованих обліків та прогнозуванні розвитку шкідливих організмів. [1]. Для *O. Nubilalis* доцільним є поєднання трьох рівнів спостережень:

1. моніторинг льоту імаго пастками
2. облік яйцекладки
3. оцінка заселення та пошкоджень личинками в полі

2.2.1 Моніторинг льоту імаго пастками

Найпоширенішим інструментом є феромонні пастки, які забезпечують видоспецифічний облік самців і дозволяють фіксувати початок льоту, пік і спад активності. Доцільним вважається встановлення пасток до початку ймовірного льоту, з урахуванням потепління у кінці весни або на початку літа. Дані пасток використовуються для визначення оптимальних строків подальших обстежень на яйця і для прогнозу відродження личинок. [1, 2].



Рис. 1.14. Феромонні пастки з приманкою- диспенсером, просоченим синтетичним аналогом феромону *O. Nubilalis*

Рекомендована схема розміщення пасток у виробничому полі:

- 1 пастка на 10–20 га як мінімальна щільність для виробничого моніторингу;

- висота підвішування на рівні верхнього ярусу листків з корекцією у міру росту рослин;
- облік 2–3 рази на тиждень у період льоту, із фіксацією кількості відловлених самців за інтервал часу;
- заміна липких вставок і феромонних диспенсерів за рекомендаціями виробника;

Ця схема узгоджується з логікою інтегрованого захисту і практиками європейської системи GPP для кукурудзи, де наголошується на необхідності базувати обробки на фактичних спостереженнях. [2]

Для проведення моніторингу за популяцією стеблового метелика на невеликих площах рекомендується використовувати 1-2 пастки на 1 га, а за наявності вогнищ шкідника 1 пастку на 0.25-0.5 га. На індивідуальних ділянках не менше 2 пасток на 100-300 м². Переглядають пастки через день до початку льоту, а потім щонайменше один раз на тиждень.

2.2.2 Облік яйцекладки

Після фіксації початку льоту і особливо при зростанні вилову в пастках проводяться маршрутні обстеження на наявність яйцекладок. У межах поля відбираються ділянки за принципом «W» або «діагоналі» з уникненням крайових ефектів. На кожній ділянці оглядаються рослини, підраховується кількість яйцекладок або відсоток рослин із яйцями. Для стандартизації доцільним є облік на 100 рослин у кожному полі або в кожній однорідній ділянці поля. [1]

Починаючи з моменту очікуваного відродження личинок, проводиться оцінка заселення і пошкоджень. Враховуються такі показники

- відсоток рослин із вхідними отворами і ходами
- кількість личинок на рослину за розтином певної кількості стебел
- частота зламу стебел і вилягання
- ушкодження качанів та обгорток.



Рис.1.15. Яйцекладка *O. Nubilalis* [24]

2.2.3 Облік личинок і пошкоджень

Облік личинок шляхом розтину стебел є трудомістким, але дає найбільш точне уявлення про фактичне заселення та очікувані втрати. Він також важливий для післязбиральної оцінки, яка визначає потребу в посиленні агротехнічних заходів проти зимуючих стадій. [1, 4]



Рис. 1.16. Імаго, личинка та пошкодження кукурудзяним стебловим метеликом

2.2.4 Система захисту кукурудзи від шкідників і хвороб

Таблиця 2.1

Система захисту кукурудзи від шкідників і хвороб

Строк проведення заходу	Шкідливий організм	Зміст заходу, умови прийняття рішення	Хімічні і біологічні засоби	
			Назви препаратів	Норма витрати, л, кг/т, га
Зяблевий обробіток ґрунту	Бур'яни	Відразу після збирання врожаю зернових культур лушення стерні з послідуною (через 15-20 днів) оранкою на глибину 22-25 см	-	-
Допосівний період	Створення сприятливих умов для отримання дружніх сходів. Знищення проростків і сходів ранніх ярих бур'янів	Своєчасне боронування зябу, дві передпосівні культивациі з інтервалом у 12-15 днів: перша на глибину 10-12, а на забур'янених коренепаростковими бур'янами полях – 14-16 см, друга на глибину заробки насіння	-	-
	Зростання стійкості рослин до хвороб та шкідників	Внесення фосфорно-калійних добрив та мікродобрив	-	-
	Дротяники, несправжні дротяники, підгризаючі совки	Запобігання повторних посівів кукурудзи. Уникнення протягом 3-х років сівби по пласту багаторічних трав	-	-
		Проведення ґрунтових розкопок. Не сіяти кукурудзу на площах, де на м ² виявлено понад 10 екз. дротяників і несправжніх дротяників	-	-
	Пліснявіння, кореневі і стеблові гнилі, волотева сажка та насіннева інфекція пухирчастої сажки	Протруєння та інкрустування насіння з веденням у розчин одного з протруйників та мікроелементів – розчинних комплексонатів, 3 л/т, або солей цинку, марганцю по 0,5-0,6	Вітавакс 200 ФФ, в.с.к., Максим XL 035 FS, т.к.с.	2,5-3,0 л/т 1,0 л/т

		кг/т, регулятора росту емістиму С, 20 мл/т, або зеастимуліну, 15 мл/т		
	Дротяники та інші шкідники сходів	Протруювання насіння за чисельності на м ² понад 3 екз. дротяників та інших ґрунтових шкідників	Гаучо 600 FS, з.п. Круїзер 350 FS, т.к.с. Пончо FS 600, т.к.с. Форс Зеа 280 FS, т.к.с.	5-7 кг/т 6,0-9,0 л/т 3,5 л/т 5,0-6,0 л/т
Посівний період	Комплекс шкідників і хвороб	Посів в оптимальні строки, відповідні норми та глибина висіву		
	Однорічні злакові та двосім'ядольні бур'яни	Обприскування ґрунту до сівби або до появи сходів (із загортанням)	Дуал Голд 960 ЕС, к.е. Трофі, к.е.	1,0-1,6 2,0-2,5
		Обприскування ґрунту до сівби, після сівби, але до появи сходів культури	Фронт'єр Оптіма, к.е.	0,8-1,4
		Обприскування ґрунту до сівби, під час сівби, після сівби, але до появи сходів культури	Харнес, к.е., аналоги	1,5-3,0
		Обприскування ґрунту до сівби, під час сівби, після сівби, але до появи сходів, або у фазі 3-5 листків культури	Примекстра Голд 720 SC, к.с, Примекстра TZ Голд 500 SC, к.с.	2,5-3,5 4,0-4,5
		Обприскування ґрунту після до появи сходів	Мерлін Флекс Дуо 475 SC, КС, Аденго 465 SC, КС	1,75-2,0 0,35-0,5
Сходи – 1-7 листків	Лучний метелик	Обприскування посівів за наявності 5-10 гусениць на м ²	Децис ф-Люкс, к.е.	0,4-0,7
	Однорічні злакові та двосім'ядольні бур'яни	Обприскування посівів у фазі 1-7 листків культури	Рамзес, в.г. 40-50 г/га	
	Однорічні та багаторічні злакові та двосім'ядольні бур'яни	Обприскування посівів у фазі 1-7 листків (у фазі куціння однорічних злакових бур'янів і за висоти багаторічних 10-15 см)	Тітус Екстра 75, в.г. + ПАР Тренд 90	30-50 г/га + 200 мл/га
		Обприскування посівів культури у фазі 2-7 листків (фаза 3-4	МайсТер 62 WG, в.г.	150 г/га

		листіків у однорічних злакових бур'янів)		
	Однорічні двосім'ядольні в т.ч. стійкі до 2,4-Д та багаторічні коренепаросткові	Обприскування посівів у фазі 3-5 листків культури	Лонтрел 300, в.р.	1,0
	Однорічні двосім'ядольні	Обприскування посівів у фазі 3-5 листків культури	2,4-Д Актив, КЕ, Дезормон 600, в.р	0,7-1,0 0,8-1,4
	Однорічні та багаторічні двосім'ядольні	Обприскування посівів у фазі 3-5 листків культури	Діален Супер 464 SL, в.р.к.	1,0-1,25
		Обприскування посівів від 3 до 7 листків культури (включно)	Прима, с.е.	0,4-0,6
Викидання волоті – формування зерна	Кукурудзяний метелик, бавовникова совка	Випуск трихограми на початку і вдруге – в період масового відкладання яєць кукур. Метеликом	Вогнівочна, совочна форми трихограми	50-100 тис. самиць/га
	Кукурудзяний метелик, бавовникова совка	Обприскування посівів інсектицидом за наявності понад 18% рослин з яйцекладками кукурудзяного метелика або 6-8% рослин з гусеницями кукурудзяного метелика чи бавовникової совки І і ІІ віків	Борей, КС Децис ф-Люкс, к.е. Драгун, КЕ Карате Зеон 050 CS, мк.с.	0,12-0,14 0,4-0,7 1,2 л/га 0,2 л/га
	Саранові	Обприскування посівів		
Збирання врожаю і післязбиральний період	Кукурудзяний метелик	Низький зріст стебел (не вище 10см)		
	Фузаріоз, бактеріоз та ін. хвороби качанів	Стислі строки збирання, сушіння, уникання механічного травмування зерна		
	Комплекс хвороб та шкідників	Подрібнення і заорювання післяжнивних решток		

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

В роки досліджень в господарстві вирощувались гібриди кукурудзи із різним ФАО (FAO - умовний показник, який характеризує тривалість вегетаційного періоду кукурудзи від моменту сходів до повної стиглості зерна. Значення ФАО коливається від 100 до 800).

За результатами досліджень відмічено, що агроценози кукурудзи з гібридами, із різним ФАО, не однаково були уражені личинками кукурудзяного стеблового метелика. Це обумовлено тим, що у них суттєво відрізнялась тривалість вегетаційного періоду, особливо в умовах достатнього забезпечення вологою в період від сівби до початку наливання зерна в качанах. У цей період встигла розвинутих тільки одна генерація кукурудзяного стеблового метелика, яка заселяла і пошкоджувала лише агроценози гібридів кукурудзи із ФАО до 300-330 одиниць. В умовах правобережного Лісостепу України, друга генерація цього шкідника розвивається в агроценозах кукурудзи протягом другої половини серпня та у вересні. Вона може заселяти і пошкоджувати агроценози гібридів кукурудзи із ФАО більшим від 330 одиниць. У 2025 р. погодні умови протягом серпня були посушливими, що не дало змоги нормально розвиватись другій генерації шкідника. Відкладені яйця гинули через високу температуру повітря. В зв'язку із цим другої генерації фітофага ми не спостерігали. (Рис.15 Додатки - фенологічний календар)

Для проведення досліджень був розроблений календар спостережень і планування роботи:

Таблиця 3.1

Календар спостережень і планування роботи

Період сезону	Фаза кукурудзи	Стадія <i>O. Nubilalis</i>	Основні дії моніторингу	Критерій для рішення
Кінець травня – червень	4–8 листків	Завершення зимівлі, заляльковування	Встановлення феромонних пасток, старт обліку	Фіксація початку вилову (старт льоту)
Червень – початок липня	8–12 листків	Літ імаго, початок яйцекладки	Облік пасток 2–3 рази на тиждень, обстеження листків на яйця	Зростання вилову, виявлення яйцекладок

Липень	Викидання волоті, цвітіння	Масова яйцекладка, відродження личинок	Облік яйцекладки, оцінка відсотка заселених рослин, прогноз відродження	Планування обробок у “вікно” молодих личинок
Липень – серпень	Налив зерна	Личинки всередині стебла, ушкодження	Оцінка пошкоджень, розтин стебел вибірково	Оцінка ризику та потреби в управлінні рештками
Після збирання	Рештки на полі	Діапауза личинок у стерні	Облік зимуючих стадій у стерні, оцінка засміченості рештками	Обґрунтування подрібнення і загортання решток

Дослідження проводились за загальноприйнятими методиками.

У виробничих умовах господарства:

1. на підставі пасток фіксували початок льоту і формували графік обстежень
2. у фазі наростання вилову проводили облік яйцекладки
3. при наростанні яйцекладки прогнозується дата масового відродження личинок

Для кожного поля кукурудзи була запланована така стандартна схема:

- 1–2 феромонні пастки на поле
- маршрутні обстеження 1 раз на 7 днів до початку льоту
- після початку льоту обстеження 2 рази на тиждень
- облік яйцекладки на 100 рослин із фіксацією кількості яйцекладок і відсотка заселених рослин
- облік пошкоджень у період після очікуваного відродження личинок.

Початок відловлення сигналізував про старт льоту і потребу посилити обстеження, зростання відловлення і збільшення яйцекладки сигналізували про наближення періоду відродження личинок і необхідність підготовки до обробок.

Про наявність стеблового метелика на кукурудзі свідчили округлі отвори на листках («діяльність» гусениць), також були присутні обламани волоті, ходи і отвори в качанах і стеблах.

Таблиця 3.2

Облік льоту і яйцекладки кукурудзяного стеблового метелика

Дата	Самці за 24 год Пастка №1	Самці за 24 год Пастка №2	Примітки щодо погоди	Яйцекладки на 10 рослин	% рослин з яйцекладками
10.06	0	0	прохолодно, вітряно	0	0
17.06	3	1	потепління	1	1
24.06	12	8	теплі ночі	2	3
01.07	28	31	стабільно тепло	3	7
05.07	34	25	передгроза	3	11
08.07	22	17	після дощу	5	15
11.07	18	15	тепло	6	18
14.07	13	11	стабільно тепло	5	16

Крім того спостерігались ушкодження фузаріозом і сажками, що є результатом пошкодження кукурудзяним стебловим метеликом, тобто є місце для проникнення збудників хвороб кукурудзи. Поширенню хвороб сприяла висока температура та вологість повітря.

Обробка планується на період, коли очікується масове відродження, з урахуванням погодних умов і можливості заїзду в поле.

Після потрапляння у стебло личинки стають малодоступними для більшості діючих речовин.

Перше обприскування проводили на початку льоту, в другій декаді червня, друге – під час відродження гусениць, через 6 днів після початку фази викидання волоті. Діаметр ділянки 50 м². Гібрид ДКС 3795.

Технічну ефективність інсектицидів визначали за показниками зниження чисельності гусениць в рослинах кукурудзи в період збору урожаю і пошкоженості стебел та качанів. Для цього відбирали по 50 рослин на кожній ділянці, по 5 у 10 місцях. Крім того визначали ступінь ураженості качанів фузаріозом.

Проведення моніторингу феромонних пасток (табл. 3.2) показало, що виліт перших імаго кукурудзяного стеблового метелика припадав на кінець другої декади червня. Масове відкладання яєць та виліт 50% популяції спостерігали у

третьої декаді червня (у фазу викидання волоті). Відродження гусениць спостерігали на початку третьої декади червня. Масовий літ метелика (75% популяції) відбувся у першій декаді липня. Закінчення льоту – кінець липня – початок серпня. В липні в середньому було пошкоджено 43,5% стебел та 26,3% качанів при чисельності гусениць на рослину 1,5 – 2,2 екземпляра. Облік ураженості хворобами проводили на початку молочно-воскової стиглості. Переважала фузаріозна гниль, збудником якої (*Fusarium verticillioides*) було уражено 18,6% качанів.

Захист інсектицидами від кукурудзяного стеблового метелика ускладнюється із-за того, що строк обприскування необхідно визначати в період льоту метеликів, який є дуже розтягнутим (приблизно місяць). Крім того личинки ведуть прихований спосіб життя і тому є важкодоступними для препаратів. Посіви обробляли на початку викидання волоті у культури.

Обприскування проводили висококліренсним обприскувачем з нормою виливу робочої рідини 250 л/га 22 липня. Перед збором врожаю було проведено облік пошкодження стебел та качанів кукурудзи.

Дослідження проводились на трьох варіантах: 1.Контроль, 2.Обробка препаратом Карате Зеон 050SC (0,3 л/га) (Діюча речовина: лямбда-цигалотрин, 50 г/л); препаративна форма: мікрокапсульована водна суспензія та 3. Обробка препаратом Кораген (0,15 л/га) (Діюча речовина: Хлорантраніліпрол – 200 г/л; препаративна форма – концентрат суспензії на водній основі). Характеристика препаратів подана в Додатках.

Під час досліджень було встановлено, що на варіанті із застосуванням препарату Карате Зеон 050SC (0,3 л/га) пошкодженість рослин була в середньому 5,8%, ефективність препарату склала 83,5%. Заселеність качанів – 4,8%, що у 5,5 разів менше від контролю (26,3%).

На варіанті із застосуванням інсектициду Кораген (0,15 л/га) ефективність була найвищою і складала 95,2%. Пошкодженість рослин становила в середньому 2,7%. На контролі було пошкоджено 43,5% рослин. Заселеність

качанів гусеницями кукурудзяного стеблового метелика становила 2,3%, що менше ніж на контролі у 11,4 раза. (На контролі 26,3%).

Таблиця.3.3

Ефективність обробок інсектицидами проти кукурудзяного стеблового метелика в господарстві “Влад Агро 2023” Шепетівського району
Хмельницької області

Варіант	Норма витрати препарату, л/га	Пошкодженість рослин, %	Ефективність, %	Пошкодженість качанів, %	Фузаріоз качанів, %	Ефективність за зниженням ураженості фузаріозом, %
Контроль (без інсектицидів)	-	43,5	-	26,3	18,6	-
Карате Зеон 50SC	0,3	5,8	83,5	4,8	13,4	28
Кораген	0,15	2,7	95,2	2,3	8,5	54,3

За даними досліджень розвиток фузаріозу качанів залежав від пошкодження кукурудзяним стебловим метеликом. На контролі збудником було уражено 18,6% качанів, а на варіантах, де використовувались інсектициди ураженість була – 13,4% та 8,5%, що у 1,4 та 2,2 рази менше від контролю. Ефективність за зниження ураженості фузаріозом склала відповідно 28 та 54,3%.

Пошкодженість рослин личинками фітофага зростала прямо пропорційно до збільшення густоти стояння рослин в агроценозі. Так, найбільше пошкодження стебел нижче качана відмічено при густоті 70 тис. шт./га і більше.

Протягом серпня і вересня спостерігалась сильна повітряна посуха. Про пошкодження рослин личинками першої генерації, говорить значне пошкодження нижньої частини стебла (Рис16). Найсильніше враження нижньої частини стебла було у ДКС 2949 від 38 до 83% стебел. На другому місці — ДКС 3871 і ДКС 3795 від 15 до 18-22% відповідно. Ці гібриди мають достатньо тонкостінне стебло, тому личинки легше прогризали отвори і тому легше у нього проникали. До числа гібридів, нижня частина стебла яких менше від інших була вражена личинками, належить ДКС 4490. Ці гібриди відрізнялись від попередніх стеблом більшого діаметру, твердішими і товстішими стінками, наявністю потужного шару кутикули.

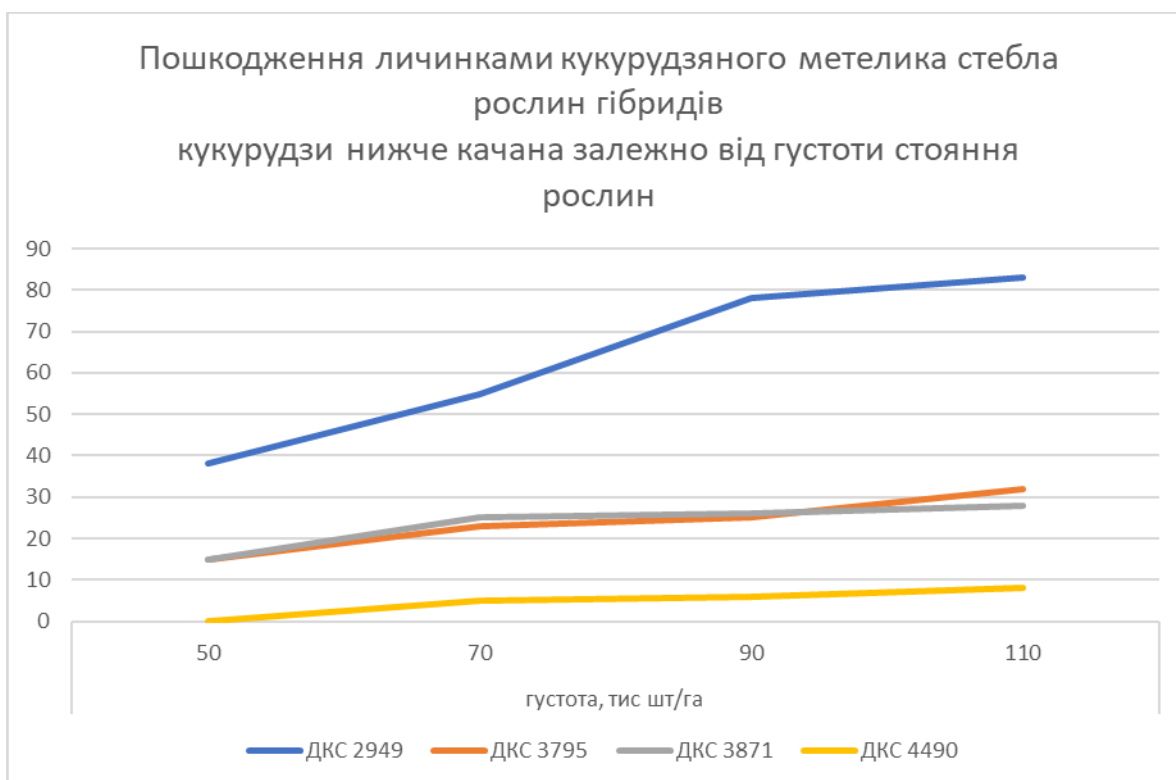


Рис.16. Динаміка пошкодження личинками кукурудзяного метелика стебла рослин гібридів кукурудзи нижче качана(%) залежно від густоти стояння рослин

При дослідженні пошкодження качанів, при густоті стояння рослин 50 тис. шт./га, виявлено ходи від личинок у гібридів ДКС 2949- до 1-2% (рис.17).

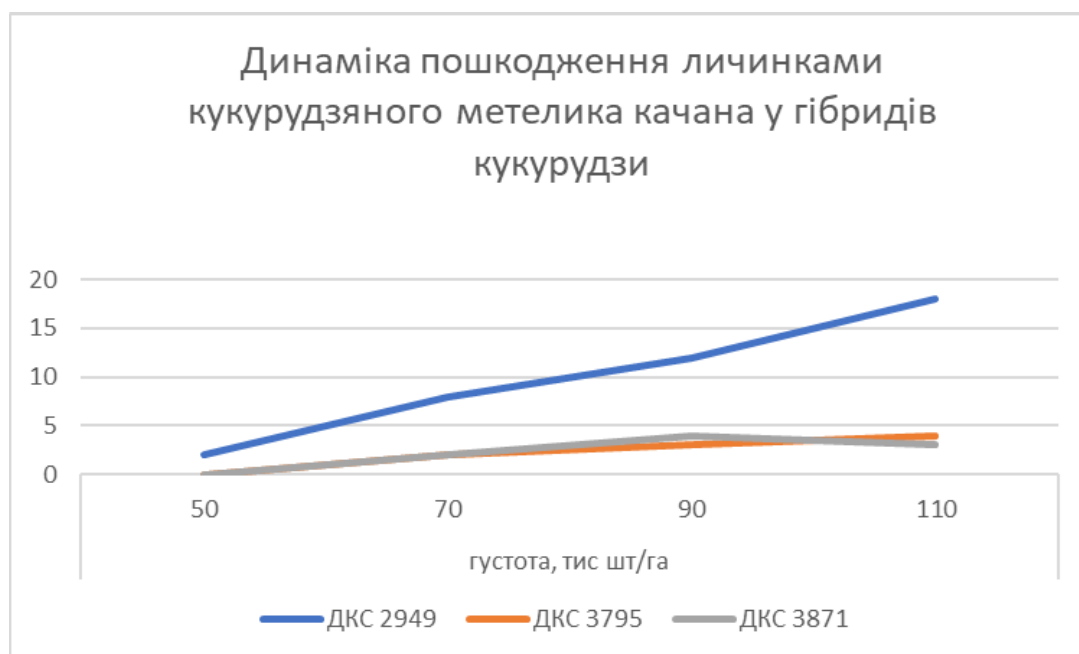


Рис.17. Динаміка пошкодження личинками кукурудзяного метелика качана у гібридів кукурудзи(%) залежно від густоти стояння рослин

Із збільшенням густоти стояння рослин – зростала і кількість пошкоджених качанів. При густоті рослин 70 тис. шт./га – ДКС 3795 і ДКС 3871 – до 3% пошкоджених качанів, при густоті рослин 90 тис. шт./га частка пошкоджених качанів у гібрида ДКС 2949 становила – 12%, у гібрида ДКС 3871- 4% , ДКС 3795 – до 3%. Максимальна частка пошкоджених качанів була при густоті стояння 110 тис. шт./га і досягала 18% - у гібрида ДКС 2949, та від 3 до 4,5% для решти гібридів. Зовсім не виявили пошкоджень качанів у гібриду ДКС 4490.

В літературі доведено, що найбільша шкода від кукурудзяного стеблового метелика криється не у «прямому» пошкодженні рослини, а в тому, що стебло пошкодженої рослини може надламуватись і падати. Дуже погано коли стебло ламається нижче качана, тоді є значний ризик збільшення втрат качанів при збиранні врожаю. При проведенні досліджень не було виявлено ламання стебла нижче качана, але на рівні 3-5 останніх листків обламування стебла спостерігалось (Рис. 18).

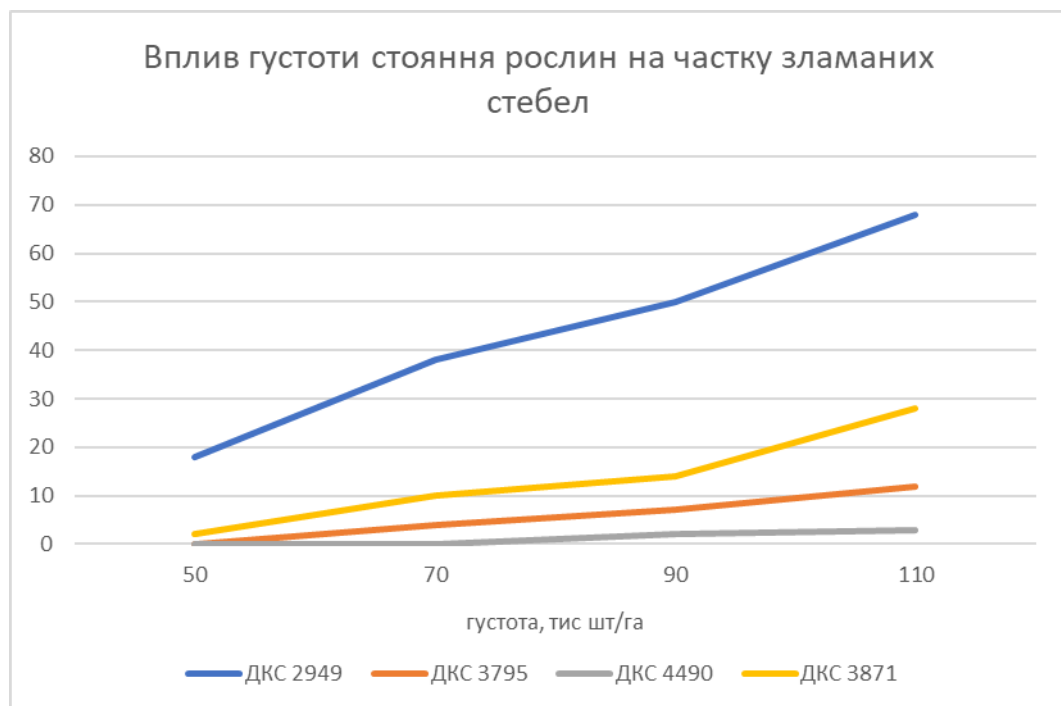


Рис. 18. Ламкість стебла (%) у гібридів кукурудзи при пошкодженні личинками кукурудзяного метелика залежно від густоти стояння рослин

Найбільша ламкість стебел відмічена у гібрида ДКС 2949, помірна та низька у ДКС 3871, ДКС 3795, а найменша – у гібриду із ФАО більшим 350 одиниць: ДКС 4490.

Також, було проведено зважування 500 зерен, після чого було визначено середню масу 1000 насінин. Так, на варіанті де рослини кукурудзи були захищені інсектицидом Кораген маса зерен важила на 24,5% більше ніж на контролі. Що стосується урожайності, то на варіанті із застосуванням Кораген вона перевищувала даний показник конкурентного інсектициду та контроль на 10,7 та 15,2 ц/га відповідно.



Рис. 18. Посіви кукурудзи, оброблені Корагеном (перед збиранням)
(власне фото)

ВИСНОВКИ

1. Кукурудза є економічно значущою культурою для України, а стабільність її врожаю у лісостеповій зоні залежить від ефективного фітосанітарного моніторингу та контролю.

2. Кукурудзяний стебловий метелик *Ostrinia nubilalis* є одним із ключових лускокрилих шкідників кукурудзи, який завдає прямих втрат через ушкодження стебел і качанів та опосередкованих втрат через підвищення ризику фузаріозів і мікотоксинів.

3. Для умов Шепетівського району, де поєднуються опідзолені чорноземи, дерново-підзолисті та лучні ґрунти, а клімат є помірно континентальним із достатньою кількістю опадів, доцільною є система інтегрованого захисту, що включає управління рослинними рештками, моніторинг пастками, облік яйцекладки, а також біологічні й, за потреби, хімічні методи.

4. Проведення моніторингу феромонних пасток під час досліджень показало, що виліт перших імаго кукурудзяного стеблового метелика припадав на кінець другої декади червня. Масове відкладання яєць та виліт 50% популяції спостерігали у третій декаді червня (у фазу викидання волоті). Відродження гусениць спостерігали на початку третьої декади червня. Масовий літ метелика (75% популяції) відбувся у першій декаді липня. Закінчення льоту – кінець липня – початок серпня. В липні в середньому було пошкоджено 43,5% стебел та 26,3% качанів при чисельності гусениць на рослину 1,5- 2,2 екземпляра.

5. Із збільшенням густоти стояння рослин зростала і кількість пошкоджених качанів. При густоті рослин 70 тис. шт./га (ДКС 3795 і ДКС 3871) - до 3% пошкоджених качанів, при густоті рослин 90 тис. шт./га частка пошкоджених качанів у гібрида ДКС 2949 становила -12%, у гібрида ДКС 3871- 4% , ДКС 3795 - до 3%. Максимальна частка пошкоджених качанів була при густоті стояння 110 тис. шт./га і досягала 18% - у гібрида ДКС 2949, та від 3 до 4,5% для решти гібридів. Зовсім не виявили пошкоджень качанів у гібриду ДКС 4490.

6. Найбільша шкода від кукурудзяного стеблового метелика криється не у «прямому» пошкодженні рослини, а в тому, що стебло пошкодженої рослини може надламуватись і падати. При проведенні досліджень не було виявлено ламання стебла нижче качана, але на рівні 3-5 останніх листків обламування стебла спостерігалось. Найбільша ламкість стебел відмічена у гібрида ДКС 2949, помірна та низька у ДКС 3871, ДКС 3795, а найменша – у гібриду із ФАО більшим 350 одиниць: ДКС 4490.

7. Під час досліджень було встановлено, що на варіанті із застосуванням препарату Карате Зеон 050SC (0,3 л/га) пошкодженість рослин була в середньому 5,8%, ефективність препарату склала 83,5%. Заселеність качанів – 4,8%, що у 5,5 разів менше від контролю (26,3%). На варіанті із застосуванням інсектициду Кораген (0,15 л/га) ефективність була найвищою і складала 95,2%. Пошкодженість рослин становила в середньому 2,7%. На контролі було пошкоджено 43,5% рослин. Заселеність качанів гусеницями кукурудзяного стеблового метелика становила 2,3%, що менше ніж на контролі у 11,4 раза.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Моніторинг шкідників сільськогосподарських культур : підручник / Й. Т. Покозій, В. М. Писаренко, С. В. Довгань та ін. Київ : Аграрна освіта, 2010. 223 с.
2. EPPO. PP 2/17(1) Good plant protection practice. Maize. EPPO Standard, PDF.
3. Держпродспоживслужба Хмельницької області. Сигналізаційне повідомлення: стебловий кукурудзяний метелик (*Ostrinia nubilalis*).
4. Capinera J. L. European Corn Borer, *Ostrinia nubilalis*. EDIS, University of Florida, PDF open access.
5. Blandino M. Et al. Role of the European corn borer (*Ostrinia nubilalis*) on contamination of maize with *Fusarium* mycotoxins. Open access full text.
6. Збірник матеріалів НУБіП, секція “Фітосанітарний моніторинг і карантин рослин”. Приклад переліку шкідників кукурудзи та контекст моніторингу. PDF.
7. ФМС Україна. Кукурудзяний стебловий метелик: стратегія та контроль. PDF інформаційний матеріал.
8. Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України. Екологічний паспорт Хмельницької області (2021). Кліматичні та ґрунтові характеристики. PDF.
9. Mazurek J. Timing of chemical insecticide applications against *Ostrinia nubilalis*. Journal of Plant Protection Research, PDF.
10. Шкатула Ю. М. Сучасний стан виробництва кукурудзи в Україні. Наукова стаття, PDF open access.
11. Caballero P. Et al. (огляд у відкритому доступі). Дані щодо інтегрованого контролю і біологічних підходів. PDF.
12. On-farm evaluation of *Trichogramma brassicae* against European corn borer. Видавнича сторінка Wiley.
13. Шепетівська міська територіальна громада. Звіт про стратегічну екологічну оцінку. Відомості про ґрунти території. PDF. -2018
14. <https://www.irlen.com.ua/ru/steblovij-metelik-u-chomu-nebezpeka-dlya-kukurudzi>

15. <https://www.agronom.com.ua/vplyv-steblovogo-kukurudzyanogo-metelyka-na-rozvytok-fuzariozu-kachana/>
16. <https://www.agronom.com.ua/shho-siyaty-pislya-kukurudzy/>
17. Бірта Г.О., Бургу Ю.Г. Основи рослинництва і тваринництва. Навчальний посібник, 2013. – 338с.
18. Барабаш О.Ю., Тараненко Л.К., доктор б.наук, Сич З.Д.: Біологічні основи овочівництва // Барабаш О.Ю., Тараненко Л.К., Сич З.Д. , «Арістей».2015
19. <https://www.agronom.com.ua/reaktsiya-kukurudzy-na-glybynu-vnesennya-azotno-fosfornyh-dobryv/>
20. <https://agrariyfort.com.ua/osnovni-shkidnyky-kukurudzy-foto-opys-metody-borotby/>
21. <https://sedq.es/en/insecto/piral-del-maiz/>
22. <https://buklib.net/books/34562/>
23. Гуменюк Л.В. Шкідники кукурудзи: заходи захисту посівів культури від кукурудзяного стеблового метелика та інших фітофагів у Лісостепу України. Агроном. №2. Травень, 2008 р. – С. 30-33
24. <https://dpssko.gov.ua/blog/2023/07/07/>
25. Саблук В. О., Грищенко О. М. Визначальні параметри біологічного контролю кукурудзяного стеблового метелика. International Science Journal of Education & Linguistics. 2022. Vol. 1, No. 2. P. 64–71. URL: <https://archive.journal-grail.science/index.php/2710-3056/article/view/47>
26. Станковська К. В., Станковський А. В. Кукурудзяний метелик та заходи захисту від нього у ТОВ «СК Восток» Ізюмського району Харківської області. Розвиток аграрної науки в умовах сучасних викликів: матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. молодих учених (м. Харків, 16–17 трав. 2024 р.). Харків : Державний біотехнологічний університет, 2024. С. 112–114. URL: <https://repo.btu.kharkiv.ua/items/2e364c86-adba-45f6-81a0-a1f11450c4eb>
27. Гармаш О. М. Кукурудзяний метелик (*Ostrinia nubilalis* (Hüb.) та заходи з обмеження його чисельності в умовах Харківської області. Стан і перспективи розвитку агроінженерної науки : тези доп. Всеукр. наук.-практ. конф. (м. Харків,

23–24 лист. 2023 р.). Харків : ДБТУ, 2023. С. 45–47. URL: <https://repo.btu.kharkiv.ua/items/c15fd276-42ee-4169-8555-36f530a93b85>

28. Кукурудзяний (стебловий метелик): контроль та заходи захисту : офіційний вебпортал. Держпродспоживслужба України. 2023. 11 липня. URL: <https://dpss.gov.ua/news/kukurudziany-steblovyi-metelyk-kontrol-ta-zakhody-zakhystu>