МОН УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
САДІВНИЦТВА
(УНУС)

Факультет плодоовочівництва, екології та захисту
рослин
Кафедра захисту і карантину рослин

Допущено до захисту

«___»_____ 2023 року
Зав. кафедри к.с.-г. н., доцент
_____ Ігор КРИКУНОВ

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ступеня вищої освіти магістр

УТОЧНЕННЯ ВИДОВОГО СКЛАДУ ШКІДНИКІВ КУКУРУДЗИ ТА УДОСКОНАЛЕННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ЗАХИСТУ В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ.

Виконав: студент 2 курсу, групи 22м-зр

спеціальності 202 Захист і карантин рослин
КОМАНЧУК Віталій Михайлович
Керівник: МОСТОВ'ЯК Світлана, к.с.-г.н., доцент

Умань- 2023

ЗМІСТ

ВСТУП.....4
РОЗДІЛ 1. СУЧАСНІ ПОГЛЯДИ НА ЗАХИСТ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО ВІД ШКІДНИКІВ (Огляд літератури) 5
1.1. Основні шкідники кукурудзи та чинники формування їх чисельності.....5
1.2. Базові елементи інтегрованого захисту кукурудзи від шкідників.....17
РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ 24
2.1. Місце проведення досліджень 24
2.2. Грунтово-кліматичні умови 25
2.5. Методика проведення досліджень.....28
РОЗДІЛ 3. ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ШКІДЛИВОЇ ЕНТОМОФАУНИ КУКУРУДЗИ ТА ЗАХОДИ ПО РЕГУЛЮВАННЮ ЇЇ ЧИСЕЛЬНОСТІ 33
3.1. Особливості формування шкідливої ентомофауни кукурудзи в умовах господарства 33
3.2. Оцінка агротехнічних та хімічних заходів регулювання чисельності основних шкідників на посівах кукурудзи в умовах господарства 40
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ.....50
ВИСНОВКИ.....71
ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ 73
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ 74
ДОДАТКИ.....83

ВСТУП

Моніторинг фітосанітарного стану посівів сільськогосподарських культур, зокрема кукурудзи, залишається складною, але необхідною роботою. Особливо актуальними обстеження на кукурудзі стають у зв'язку зі збільшенням експорту зерна. Так, за підсумками першого півріччя минулого року, 90% ввезеної в Китай кукурудзи – саме з України.

У зв'язку з розширенням посівних площ під кукурудзою від 2,3 до 3,5 млн. га, Україна стала важливим експортером зерна, попит на яке невпинно зростає, як найбільш цінного в потенційному відношенні для забезпечення продовольчих, кормових та технічних цілей.

З іншого боку, кукурудза – одна із найпродуктивніших злакових культур універсального призначення. Застосування її багатогранне: харчова, переробна та хімічна промисловість. Тому, попри коливання закупівельних цін на неї, кукурудза впевнено тримає лідерство в агропромисловому виробництві України. Країни Сходу вже не можуть задовольняти свій попит на зернові культури, тож активно цікавляться і закуповують українську сільськогосподарську продукцію, зокрема кукурудзу. Середня її врожайність в Україні торік становила 6,3 т/га, в той час як потенційна (на демонстраційних посівах) – вдвічі-втричі більша. На жаль, культуру пошкоджують численні багатоїдні і спеціалізовані шкідники упродовж усієї вегетації, тому потрібно проводити моніторинг та регуляцію їхньої чисельності.

На території України нараховується близько 190 видів комах, які здатні пошкоджувати кукурудзу. Проблема зменшення втрат врожаю зерна від шкідників в останні роки загострюється. Зокрема, залишається невирішеним питання захисту культури від дротяників та стеблового кукурудзяного метелика.

Тому, захист кукурудзи від шкідників є досить актуальною темою і потребує більш досконалого вивчення в сучасних умовах господарювання в умовах конкретного агроформування.

РОЗДІЛ 1. СУЧАСНІ ПОГЛЯДИ НА ЗАХИСТ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО ВІД ШКІДНИКІВ (Огляд літератури)

1.1. Основні шкідники кукурудзи та чинники формування їх чисельності

Розроблені в нашій країні технології вирощування кукурудзи [8, 9] розраховані на раціональне використання природних ресурсів зони, менеджмент із запобігання екологічних і харчових стресів, захист рослин від шкодочинних організмів. Рекордний врожай за додержання цих технологій в нашій країні становить 160-170 ц/га [12, 44, 100]. Цей рівень врожайності, очевидно, не сягає абсолютного рівня – генетичного потенціалу наявних гібридів, а лише наближається до досяжного, тобто найвищого врожаю, що відповідає забезпеченості зон вирощування екологічними ресурсами (рис. 1.1) [22]. На заваді отримання абсолютного врожаю постають непідконтрольні нам чинники: кількість вологи, сума активних температур, часові температурні вікна вегетації, тривалість світлового дня, інтенсивність інсоляції, потужність ґрунтів, екстремальні температури. Тому завданням виробників зерна кукурудзи не є отримання будь-якою ціною врожаю на рівні теоретично досяжного, тим більше – абсолютного. Інвестування на врожай, вищий за можливий рівень у зоні, буде марнотратством. Програмований врожай не може перевищувати досяжний рівень, але повинен бути якомога більше до нього наближеним. Врожай буде прийнятним, якщо його одержання не супроводжується незворотними втратами ресурсів навколишнього середовища, а вартість врожаю компенсує витрати на вирощування, в т. ч. на захист рослин від шкодочинних організмів [36, 42, 43, 90, 95].

Менеджмент життєвого стану кукурудзи при цьому має бути спрямованим на застосування екологічно безпечних і економічно виправданих технологічних заходів, щоб кожний посів давав урожай, якнайбільше наближений до найвищого рівня, досяжного в зоні [46].

Генетичний потенціал продуктивності сучасних гібридів кукурудзи – один з найвищих серед усіх зернових культур. Завдяки багаторічному відбору урожайність цієї культури порівняно з первинним її родичем (теосинте) зросла в десятки разів, поширився ареал її вирощування. Виживання кукурудзи як виду цілком узалежнилось від людини. В процесі відбору і регулювання життєздатності кукурудзи людиною відбувалась зміна її пристосувальних

реакцій до умов середовища. На відміну від інших культурних злаків, кукурудза значною мірою втратила здатність до саморегулювання густоти стеблестою, адже її селекція на зерно була спрямована на обмеження кущистості. Висока чутливість кукурудзи до агрофону спонукала до створення і введення в практику високоінтенсивних гібридів. Такі особливості розвитку і потреб кукурудзи відбиваються на побудові інтегрованих систем її захисту [53]. Насамперед це стосується розробки заходів запобігання зниженню схожості насіння і випаданню проростків під впливом насіннєвої інфекції, ґрунтових шкідників та патогенів. Важливе місце в менеджменті здоров'я кукурудзи посідають заходи щодо оптимізації харчового режиму та запобігання іншим стресовим ситуаціям. Нестача елементів живлення, екстремальні погодні умови значно підвищують уразливість рослин факультативними паразитами. Із загальних втрат врожаю від хвороб у зоні Степу більше половини припадає саме на частку еколого-паразитарних захворювань [58, 59].

На сьогодні на кукурудзі зафіксовано близько 400 видів комах. Проте шкодочинність багатьох із них або не доведено, або вона дуже незначна. На території України налічують майже 190 видів комах, які по-різному здатні пошкоджувати кукурудзу. Серед них до найнебезпечніших належать 22 види (рис. 1.2) [3, 5, 7, 9, 59, 60, 61, 63, 68, 70, 79].

Більшість шкідників кукурудзи живляться також іншими зерновими і просапними культурами, дикими трав'янистими рослинами. Отже, вони можуть переходити на кукурудзу з цих культур і бур'янів і повертатися на них [73].

Висіяне в ґрунт насіння і проростки приваблюють багато ґрунтових шкідників. Частіше зустрічаються дротяники – личинки жуків коваликів: посівного (*Agriotts shutator L.*), степового (*A. Gurgistagus Fald.*), широкого (*Stlatosomus latus F.*) та ін. Менш поширені личинки чорнишів: мідляків піщаного (*Opatrum sabulosum*), кукурудзяного (*Pedinus femoralis L.*) і інших. Рідше шкодять личинки кукурудзяного гнойовика (*Pentodon idiota Hrbst.*), хрущів: східного травневого (*Melolontha hippo-castani F.*), західного травневого (*M. Melolontha L.*), квітневого (*Miltotrogus aequinotinoctialis Hrbst.*) і інших, гусені підгризаючих совок, перш за все озимої (*Agrotis segetum*

Schift.). Шкідники вигризають поживні речовини зернівки (насіння) або обгризають їх разом із зародком, підгризають кореневу шийку сходів, виїдають поглиблення і ходи в корінні, переповзаючи від кореня до кореня. Такі пошкодження часто призводять до загибелі проростків або сильного їх ослаблення і поступового усихання. При великій чисельності шкідників відбувається проріджування посівів у вигляді плішин [7, 9, 30, 79, 80, 87].

В умовах затяжної, холодної весни шкодочинність грунтовиих шкідників значно більша. З настанням сухої і жаркої погоди личинки мігрують в нижні шари ґрунту і піднімаються у верхні шари лише при настанні сприятливих умов. На сходах рослин найбільшу небезпеку представляють шведські мухи (*Oscinella Frit L. і O. pusilla Mg.*) [79, 86]. До часу проростання кукурудзи ранні зернові культури вже не приваблюють мух, вони шукають більш молоді проростки, такими в цей час є сходи кукурудзи. При швидкому рості, стебла силою росту виштовхують личинок назовні, проте при повільному розвитку рослин, які пригнічується, наприклад, весняною посухою, пошкодження проростків може бути більш значним і навіть згубним. У пошкоджених рослин деформується листя (склеювання, розриви, скручування тощо), спостерігається загибель головного стебла і, як наслідок, сильна кущістість рослин. Як правило, на рослинах, пошкоджених шведською мухою, інтенсивно розвивається пухирчаста сажка, ураження якої в цей час найчастіше призводить до загибелі молодих рослин [27, 100].

Сходи кукурудзи може ушкоджувати південний сірий довгоносик *(Tanymecum dilaticjllis Gyll.),* піщаний медляк *(O. Sabulosum L.),* кравчик *(Lethrus apterus Laxm.),* смугаста хлібна блоха *(Phyllotrela vittula Redt.),* степовий цвіркун *(Gryllus desertus Pall.),* саранові, декілька видів цикадок *(Psmmotettix striatus L., Laodelphax striatella Fall.)* тощо [32, 80]. Протягом вегетації значної шкоди кукурудзі можуть завдати кукурудзяний стебловий метелик *(Ostrinia nubilatis Hb.)* [2, 4, 10, 24] і в роки спалаху розмноження – бавовникова совка *(Helicoverpa armigera Hb.)*[27]. З 2010 року в степовій частині України спостерігається масове розмноження бавовникової совки котра на 90 % ушкоджує рослини. Найбільш шкодочинним є друге покоління, гусіні ушкоджують зерно, частіше на верхівці качана, зрідка занурюються до

качана. На окремих гібридах пошкоджується до 60 зерен, що обумовлює втрати урожаю до 10 %. Більшість районованих гібридів кукурудзи схильні до ушкодження бавовниковою совкою [36].

Стійкість до пошкодження проявили гібриди кукурудзи Квітневий 187 МВ, Наташа МВ, Ніжин МВ, Яровець 243 МВ і ДФ 347 МВ. Гусені обох видів, ушкоджуючи різні органи кукурудзи, вносять до живої тканини рослин інфекцію різних хвороб, що великою мірою підсилює їх шкідливість. Найбільш вірогідним є зв'язок між пошкодженням бавовниковою совкою і розвитком фузаріозу качанів [80].

На пагоні кукурудзи в період вегетації поселяється і харчується багато інших видів гризучих та сисних шкідливих комах. Зазвичай безпосередня шкода від них буває невеликою, але деякі з них також є переносниками хвороб кукурудзи [38, 39].

У сприятливі роки значної чисельності може досягати попелиця. На кукурудзі розвивається декілька видів попелиць: кукурудзяна (*Rhopalosiphum maidis Fitch.*), волохата кукурудзяна (*Rungsia maydis Pass.*), черемхова (*Rhopalosiphum padi L.*) і ін., які сприяють згортанню листя кукурудзи спірально. Листя в'яне, жовтє і засихає [92].

Для кукурудзи особливо шкодочинними є кукурудзяний стебловий метелик, бавовникова і зернова совки [3, 69, 70, 80].

Основні причини збільшення ризиків масового поширення цих шкідників кукурудзи в Україні [81, 82]:

1. Розширення площ посівів під кукурудзою;
2. Вирощування кукурудзи як монокультури;
3. Відсутність у агрономів дієвих засобів для моніторингу, і відповідно прийняття неправильних рішень по термінах і форм боротьби зі шкідником; Бездумне застосування хімзахисту;
4. Тенденція до збільшення поливних площ під кукурудзою.

Внутрішню частину стебел і качанів кукурудзи пошкоджує стебловий кукурудзяний метелик (*Ostrinia nubilalis Hb.*) [2, 9-18]. Метелик поширений у всій Євразії, в Україні трапляється повсюдно, зона великої шкодочинності охоплює Лісостеп і Північний Степу, найбільша шкодочинність – у Західному Лісостепу. Сприятливі умови для розвитку метелика складаються в районах із температурою в червні-серпні вище за +20 °С та опадами в цей час близько 200

мм.

Розмах крил метелика – 24-32 мм, у нього добре виражений статевий диморфізм. Забарвлення самки – від блідо-жовтого до світло-бурого, на передніх крилах дві темні поперечні хвилясті смуги, облямівка крил темна. Задні крила світліші, жовто-бурі, зі світлою серединною перев'яззю. Самці менші за самок, зі стрункішим тілом, стегна задніх ніг потовщені. Забарвлення крил темніше – передні крила від світло-коричневого до бурого кольору з блідо-жовтою смугою, задні крила світло-жовті з білуватою перев'яззю [24-26]. В Україні шкідник розвивається в одному поколінні, лише в Степу іноді буває друге покоління. Метелики першого покоління літають з червня до кінця липня, другого – з кінця серпня до середини вересня (загальна сума температур, потрібна для розвитку одного покоління, дорівнює 711 °С при порозі розвитку +10 °С) [24, 80, 98, 99].

Зимують гусениці останнього періоду розвитку в стеблах кукурудзи. Заляльковуються навесні, коли встановиться середньодобова температура +15...16 °С. Перед заляльковуванням гусениці мігрують у вологіші частини стебел. Стадія лялечки триває від 10 до 25 діб і залежить від температури і вологості: надмірна вологість і низька температура, як і посуха, не тільки сповільнюють розвиток гусениць і лялечок, а й частково спричиняють їхню загибель. Метелики з'являються у червні, їхній літ збігається з початком викидання волоті кукурудзи. Для статевого розвитку метеликам потрібно додаткове живлення і крапельна волога. Брак вологи в цей період призводить до різкого зменшення чисельності шкідника. Через 3–5 діб після виходу з лялечок самки починають відкладати яйця (їхня плодючість становить у середньому 250–400 яєць) купками по 15–20 штук на спідній бік листків добре розвинених рослин кукурудзи. Відкладання яєць залежно від температури триває 15–25 діб. У суху погоду (вологість нижча за 30 %) із підвищеною температурою (понад +30 °С) чимала кількість яйцекладок відпадає від листка і гине. Ембріональний розвиток залежно від температури триває 3–14 діб. У перші дні після відродження гусениці живуть на поверхні рослин, у цей період вони пошкоджують листки, роблячи в них дірки, виїдають чоловічі квітки у волотях. Потім через пазухи листків проникають усередину рослин – у

черешки, верхівки стебел, волоті. Гусениці третього віку вгризаються всередину стебел, де вигризають ходи і порожнини з відкритими назовні отворами, з яких висипається червоточина. У ніжках і стрижнях качанів, серед рядів зерен, гусениці виїдають звивисті ходи й камери. В одному стеблі чи качані може жити кілька гусениць [18, 31, 62, 94].

Різкі зміни чисельності метелика залежать від погодних умов: велика кількість опадів, як-от поточного року, сприяє масовому розмноженню шкідника, суха погод – обмежує. Шкідливість стеблового метелика визначається не тільки кількістю пошкоджених рослин, а й характером пошкоджень. Гусениці метелика пошкоджують усі органи кукурудзи, крім коренів: листя, стебла, волоті, качани. Пошкоджуючи стебла, гусениці перегризають судинно-волокнисті пучки і цим порушують живлення рослин [18, 31, 62].

Пошкодження призводять до затримки цвітіння і зменшення розмірів листків та міжвузлів. Пошкодження волоті погіршує запилення. Якщо ходи і камери гусениць охоплюють більшу частину кільця судинно-волокнистих пучків, то в місцях пошкоджень провідні пучки буде перервано, що порушує надходження поживних речовин у качани, а дуже пошкоджені стебла легко ламаються. При пошкодженні гусеницями зерна качанів знижується врожай насіння і його якість, підвищується ураженість качанів збудниками фузаріозу, сірої гнилі і пліснявіння. Найбільший недобір зерна буває при одночасному пошкодженні середньої і нижньої частини стебла (нижче прикріплення качанів). При ураженні ніжки і стрижня качана на ранніх фазах розвитку качан майже завжди гине, при пізніших сильних ушкодженнях цих частин розвивається деформований качан, меншого розміру, з сильною череззерницею. Ніжки качанів у місцях ушкоджень часто обламуються [34].

Динаміку льоту метеликів і початок відкладання яєць визначають за допомогою світлопасток або пасток з принадою (коритця з патокою). Феромонні пастки не завжди ефективні для моніторингу цього шкідника [78, 79, 83, 95, 96].

Зерна в качанах кукурудзи пошкоджують гусениці бавовникової совки (*Helicoverpa armigera Hbn.*) [3, 5, 7], яка поширена в Лісостепу, Степу і Криму.

В умовах Степу це небезпечний масовий шкідник кукурудзи. В останні роки чисельність і шкідливість бавовникової совки дуже зросла. Розмах крил метелика бавовникової совки – 30-40 мм, колір передніх крил варіює від зеленувато-жовтого до коричнювато-бурого, задні крила завжди світліші, з широким темним краєм і темною плямою посередині. Гусениця завдовжки 35–40 мм, тіло вкрито дрібними шипиками. Забарвлення мінливе – від світло-коричневого, рожевого, жовтуватого до зеленого і фіолетово-чорнуватого; на спині три звивисті темні смужки, серединна смуга поділена на вузькі смужки. Лялечка темно-бура або червонувато-коричнева, завдовжки 15-22 мм, на кремастері два гачкоподібно загнуті шипи [80].

Зимує лялечка в ґрунті на глибині 4-10 см. Навесні, в кінці квітня і на початку травня, вилітають імаго, які після додаткового живлення спарюються і відкладають яйця на кормові рослини. Ембріональний розвиток триває близько 20 діб. Гусениці першого покоління з’являються в кінці травня – на початку червня і розвиваються на бур’янах або сільськогосподарських культурах (горох, соняшник, соя та ін.). Друге покоління з’являється в липні і розвивається на кукурудзі. На кукурудзі совка відкладає яйця на нитки жіночих суцвіть, її плодючість – до 500 яєць. Одразу після вилуплення з яєць гусениці живляться нитками качанів, що спричиняє істотну недорозвиненість качана, а після першої линьки починають пошкоджувати і недозріле зерно, виїдаючи його вміст. У цей період гусениці постійно перебувають на качанах під обгорткою. Заселення гусеницями сприяє зараженню качанів фузаріозом і пліснявими грибками. Після закінчення живлення гусениці виходять з-під обгорток, спускаються на землю і заляльковуються в поверхневому шарі ґрунту (рідше заляльковування відбувається на качані під обгорткою) [7].

Найкращий засіб захисту кукурудзи від гусениць стеблового кукурудзяного метелика і бавовникової совки – застосування інсектициду Ампліго з нормою витрати 0,2-0,3 л/га у фазі викидання волоті – початок цвітіння кукурудзи. У цей період починають відроджуватися гусениці стеблового кукурудзяного метелика, а метелики бавовникової совки саме відкладають яйця [29, 39].

Ампліго – інсектицид контактно- кишкової дії, до складу якого входять дві

діючі речовини: хлорантраніліпрол, 100 г/кг, та лямбда-цигалотрин, 50 г/кг. Хлорантраніліпрол потрапляє в організм комах контактно і через систему травлення. Діюча речовина зв'язується з ріанідиновими рецепторами, активуючи вивільнення і руйнування кальцієвих сховищ гладких і смугастих м'язів, ослаблює регуляцію м'язів, викликає параліч і загибель комах. Лямбда-цигалотрин, потрапляючи в організм шкідника, впливає на нервову систему: відкриває і не дає закритися натрієвим каналам, унаслідок чого змінюється звичний рух іонів натрію, що порушує передавання імпульсу (невимушеного перенесення електричного заряду). Ці особливості діючих речовин забезпечують контроль лускокрилих шкідників на кукурудзі на стадії гусениць усіх віків. Завдяки складникам в Ампліго є переваги над іншими інсектицидами, представленими на ринку України. Це передусім нокдаун-ефект, тобто висока початкова токсичність. Уже через дві години після внесення відбувається майже стовідсотковий контроль гусениць лускокрилих, тоді як в інших інсектицидів, зареєстрованих на кукурудзі, такі показники досягаються лише на другу-третю добу [29]. По-друге, захисний період Ампліго триває довше, ніж в інших інсектицидів (піретроїдів і ФОС), що дозволяє ефективніше контролювати шкідників, у яких розтягнутий період льоту.

Перераховані особливості препарату дозволяють йому ефективніше за інші інсектициди контролювати лускокрилих шкідників кукурудзи, що сприяє додатковому збереженню врожаю.

Крім попелиць, листя кукурудзи пошкоджують інші сисні комахи – цикадки. На рослинах кукурудзи цикадки трапляються протягом цілого літа, їхня чисельність зростає в період між збиранням ярих і появою сходів озимих хлібів. Характерні ознаки живлення цикадок на листках кукурудзи – дрібні білі кутасті плямки в місцях уколів, які зливаються і суцільно вкривають листки. Особливо потерпають від пошкодження цикадками молоді рослини кукурудзи пізніх термінів сівби під час посухи. Як і листкові попелиці, цикадки поширюють вірусні хвороби [7].

Основний засіб захисту кукурудзи від попелиць і цикадок – застосування інсектицидів Карате Зеон та Ампліго з нормами витрати 0,2 л/га та 0,2-0,3 л/га

відповідно [80].

Сприяє розвитку шкідників і певні режими гідротермічних умов. Так, навесні вертикальній та горизонтальній міграції личинок хрущів, хлібних жуків та дротяників у орний шар грунту сприяє достатнє, хоч і нерівномірне, його зволоження. Личинки травневих і червневих хрущів, дротяники пошкоджують молоді рослини кукурудзи. Вони живляться корінням кукурудзи і проростками, що спричиняє затримку росту, в'янення або загибель рослин [79, 88, 90].Небезпечним є заселення посівів злаковими мухами (вівсяна та ячмінна) за прохолодної погоди навесні. За достатнього теплозабезпечення кукурудза швидко росте і «виштовхує» личинки. Пошкодження точки росту личинками може призвести до загибелі рослини, пригнічення росту і ураження хворобами. Локальні пошкодження виявляються на пізніх посівах, де шкідники можуть викликали зрідження 3-8 % молодих рослин [8].

Хлібні блішки навесні пошкоджували повсюдно, переважно пізні посіви кукурудзи. Більшої шкоди кукурудзі завдавали блішки-жуки літнього покоління в липні, коли за жаркої погоди інші злаки втратили принадність. Попелиці (велика злакова, кукурудзяна, черемхова та ін.) у період між збиранням озимих та ярих зернових колосових інтенсивно заселяють кукурудзу. Основними обмежуючими факторами розвитку попелиць на 35-95 % рослин є дія ентомофагів (золотоочки, кокцинеліди) чисельністю 1-5 екз./рослину та посушливі умови вегетації. За розселення колоній попелиць на 20 % рослин під час викидання волоті посіви обприскують дозволеними препаратами. За сприятливих умов колонії попелиць масово розвиваються у період від листкоутворення до молочної стиглості зерна, суха і переважно жарка погода середини червня стримує активний розвиток і обмежує розселення шкідника площами культури. Зміна погоди на помірно вологу, теплу, часом жарку зумовлює зростання чисельності і шкодочинності попелиць [92].

У другій половині вегетації, як наслідок огрубіння та всихання листя, чисельність ентомофагів зменшується і розвиток сисних шкідників призупиняється. Для зменшення кількості попелиць велике значення мають агротехнічні заходи. Лущення стерні з подальшою глибокою зяблевою оранкою

дає змогу знищити значну кількість попелиць на падалиці й злакових бур'янах [91, 93].

Стебловий кукурудзяний метелик – найшкідливіший фітофаг у всіх агрокліматичних зонах упродовж кількох десятиліть. Хоча останніми роками в Україні майже повсюдно спостерігається зниження чисельності його популяції, проте фітофаг залишається небезпечним шкідником. Тривала посуха другої половини вегетації кукурудзи негативно впливає на розвиток шкідника, зумовлюючи передчасне дозрівання урожаю і засихання рослин. Шкодочинність II покоління шкідниказа таких умов є значно нижчою, ніж першого, окрім пошкоджень поливних посівів [2, 62].

Мінливий температурний режим та бездощів' я у весняно-літній період у центральних та степових областях та вітряна волога погода – у північних та західних негативно впливають на розвиток та шкідливість листогризучих совок упродовж першої половини вегетації сільськогосподарських рослин. Заляльковування гусениць за теплої, зі значним дефіцитом опадів погоди та недостатнього зволоження ґрунту, призводить до того, що частина лялечок шкідника діапазує, а частина – гине. Літ метеликів перезимувалих совок за умов надмірної або надто низької вологості повітря, обмежує їхню плодючість. Наявність квітучої рослинності для живлення метеликів нектаром і збереження краплинної вологи сприяли льоту совки- гамми, гусениці якої пошкоджують рослини кукурудзи, як у I так і в II та III поколіннях [18, 24, 31, 62, 75]. Бавовникова совка розвивається переважно у двох поколіннях. Шкідливість гусениць бавовникової совки зазвичай зростає в другій половині вегетації за вологої погоди. Коли серпень та вересень сухі і теплі, то значної шкоди совки не завдають, хоч метелики літають від початку червня і до кінця серпня [62, 80].

1.2. Базові елементи інтегрованого захисту кукурудзи від шкідників

Інтегрована система захисту кукурудзи передбачає застосування організаційних, агротехнічного, біологічного та хімічного способів регулювання чисельності шкідливих комах. Сучасна система захисту кукурудзи складена на підставі різноманітних рекомендацій представлена на рис. 1.3 [5, 36, 39, 42, 45, 46].

На сьогодні впроваджуються нові технологічні системи вирощування кукурудзи з використанням після- жнивних решток попередніх культур. Однак недостатньо вивчено, які саме зміни в шкідливість дротяників вносить, зокрема, основний обробіток ґрунту в спільній дії з іншими елементами даної технології. Агротехнічні заходи повинні, по-перше, створювати оптимальні умови росту та розвитку рослин культури, що, в свою чергу, підвищить їх витривалість; по-друге, пригнічувати популяції шкідників. Зниження чисельності дротяників на полях завдяки механічному обробітку ґрунту відмічено багатьма авторами [5, 80]. Основними чинниками в обмеженні шкідника за допомогою обробітку ґрунту є, зокрема, строк його проведення та глибина. Важливо, щоб строк його проведення співпадав з критичною фазою розвитку шкідника.

Однією із найважливіших складових системи заходів по захисту кукурудзи від шкідливих об'єктів є сівозміна [20, 22, 30, 49, 58, 60, 72, 73, 79, 85, 86, 88, 93, 100]. Вибір попередників відіграє вирішальне значення для забезпечення біологічної потреби рослин у воді, поживних речовинах, а також для регулювання чисельності шкідників, хвороб та бур'янів. Частота чергування культури у сівозміні не може бути однаковою в усіх ґрунтово-кліматичних зонах країни. Кукурудза на зерно у сівозміні не повинна перевищувати 25-30 % площі. Розміщення кукурудзи в монокультурі зумовлює накопичення збудників сажкових захворювань, гнилей, шкідників – стеблового метелика, бавовникової совки, південного сірого довгоносика.

Дієвими та ефективними є агротехнічні прийоми: належний обробіток ґрунту (оранка, культивація, розпушування міжрядь) та дотримання технології вирощування сільськогосподарських культур [46, 51, 80]. Проти гусениць стеблового (кукурудзяного) метелика, бавовникової та інших листогризучих совок дієвим заходом є дворазовий випуск трихограми на початку – в період масового відкладання яєць метеликами. Норма – по 50-100 тис. самиць на гектар з розрахунку: одна самиця на 10 яєць шкідника. У разі розтягнутого відкладання яєць фітофагом практикують додатковий (третій) випуск трихограми через 5-7 днів після другого. В усіх регіонах трихограму слід розселяти у вигляді паразитованих яєць лабораторного господаря за 11-24 години до відродження дорослих її комах. Випускають трихограму вранці

або ввечері, бо саме з 7 до 11 та з 16 до 22 години вона найактивніша [54, 58].

Необхідно враховувати, що хімічний захист сільськогосподарських культур зазвичай передбачає обробку не від одного, а від комплексу шкідливих об'єктів. Захист посівів кукурудзи від гусениць листогризучих совок, стеблового (кукурудзяного) метелика, полягає у використанні дозволених інсектицидів у рекомендованих нормах, що проводиться за наявності понад 18 % рослин з яйцекладками або 6-8 % рослин з гусеницями I-II віків. Як правило, препарати найдоцільніше застосовувати проти гусениць молодших віків, які живляться відкрито, досить чутливі до інсектицидної дії і ще не встигли завдати відчутної шкоди [41, 50, 54].

Своєчасне виявлення та локалізація фітофагів збереже посіви і забезпечить стабільний і якісний урожай. Істотну консультативну та практичну допомогу сільгоспвиробникам з питань захисту рослин на місцях повсюди можуть надавати спеціалісти державних фітосанітарних інспекцій та відповідних наукових установ країни [59].

В посівний та післяпосівний періоди необхідно дотримуватися оптимальних строків сівби, норм та заглиблення посіву, проводити боронування ґрунту для ліквідації корки і паростків бур'янів, міжрядні культивації. Дотримуватися зональної технології застосування гербіцидів для знищення бур'янів-резерваторів шкідників та хвороб [61, 65, 66].

Крім захворювань і зменшення темпів проростання, ранні посіви більше страждають від ґрунтових шкідників (дротяників, несправжніх дротяників, личинок хрущів, озимої совки). Цього можна уникнути, обробивши насіння інсектицидними протруйниками або Форс® Зеа 280 FS, т. к. с., які знищують також шкідників сходів, як-от шведська муха, попелиці тощо [37, 41, 42, 50]. При обробці Форс Зеа проростки мають сильніше розвинену кореневу систему, яка швидше проростає, а це важливий чинник для запобігання негативним наслідкам при стрімкому висиханні верхнього шару ґрунту. У коренів набагато більше шансів швидше потрапити у краще зволожений нижній шар ґрунту.

Щільність кукурудзи на період збирання повинна відповідати регіону, у якому її вирощують. Група стиглості теж впливатиме на густоту стояння. Наприклад, у зоні достатнього зволоження густота може становити 80-90 тис.

рослин/га, у зоні недостатнього зволоження — від 40-70 тис. рослин/га. Щільність рослин обов'язково має відповідати рівню вологи в ґрунті протягом вегетації. Збільшення густоти стояння буде виправданим і позитивно вплине на врожайність тільки за наявності відповідної кількості вологи. Застосування Форс Зеа дозволяє точніше розрахувати густоту стояння рослин на період збирання і захистити їх від шкідників сходів [43, 53, 58].

Важливим заходом обмеження чисельності таких шкідників як західний жук та кукурудзяний метелик є підбір стійких гібридів. Так, проти личинок західного кукурудзяного жука толерантними є гібриди з добре розвиненою кореневою системою, зокрема: Опришок, ОдМа 310 МВ, Гарант МВ, ОД 360 МВ, Кадр 195 СВ, Дар 347 МВ, Любава 279 МВ, ЗП 1341, 233 СВ, Кросе 387 Мст, Дніпровський, Хмельницький [48, 74].

Важливо також сіяти насінням попередньо обробленим протруйниками. Протреєння дасть змогу ефективно боротися з шкідниками грунту та сходів кукурудзи. При цьому важливі строки свіби культури, які є оптимально ранніми за прогрівання грунту на глибині 10-12 см до 8-10 ^{0}С [8, 37].

Основні методи боротьби з стеблових метеликом і бавовняної совки [22, 39, 42]:

1. Агротехнічний – сівозміна, підготовка грунту з подрібнення рослинних залишків і закладенням їх в грунт; використання стійких сортів і гібридів; низький скіс кукурудзи, при якому знищуються залишилися на зимівлю в стеблі гусениці.

2. Біологічний – застосування ентомофагів трихограми та габробракона.

3. Хімічний – застосування інсектицидів. Без сумніву, ідеальним методом боротьби з стебловим метеликом і бавовняної совкою є біологічний.

Один із найефективніших методів боротьби з стебловим кукурудзяним метеликом є випуск на поля трихограми (бурої або жовтої) [6, 21, 34, 35]. Випускають трихограму у нормі 50 тис./самок (перший випуск), а в другий випуск в залежності від кількості яйцекладок на 100 рослин. До 3 кладок на 100 рослин випускають - 50тис./самок, від 3-5 кладок -100 тис./самок, від 6-8 кладок на 100 рослин - 150 тис./самок, а більше 9 кладок - 200 тис./самок.

Застосування на посівах кукурудзи трихограми в період масової яйцекладки шкідників дозволяє знищити до 80 % потомства [6].

Для запобігання зимівлі личинок кукурудзяного метелика в рослинних рештках при збиранні урожаю слід забезпечувати низький зріз стебел (не вище 10 см). Такі прийоми, як скорочені строки збирання, сушка, виключення механічного травмування зерна забезпечують зменшення ураження качанів хворобами. Подрібнення та заорювання післязбиральних решток є ефективним запобіжним заходом проти комплексу шкідників та хвороб [47, 80].

Такі підходи сприяють підвищенню ефективності захисних заходів і, як наслідок, підвищенню урожайності та покращанню якості продукції, а також поліпшенню екологічної ситуації, що відповідає потребам сучасності.

Важливим у плані регулювання чисельності шкідників кукурудзи залишається застосування інсектицидів [50, 51, 58, 66, 71, 79, 82, 86, 88, 89]. Для боротьби з шкідниками сходів при чисельності 2 і більше особин на 1 м^2 проводиться обприскування крайових смуг препаратами Драгун, 48 % к.е., 1,2 л/га, Карате, к.е., або Карате зеон м.к.с., 0,2 л/га, Рубін, 5 % к.е., 0,2 л/га, Штэфэсин, 25 % к.е.,0,5 – 0,7 л/га, а при чисельності шведських мух 30 мух/100 взмахів сачком суцільні обприскування препаратом Рубіж, 40 % к.е., 0,5 – 1,5 л/га. У фазу 6 – 10 листків посіви обприскують проти лучного метелика при наявності 10 особин гусені або 2-3 личинок саранових на 1 м^2, або 10 – 15 особин хлібної полосатої блохи. В період викидання волоті– формування зерна при заселеності 6 – 8 % рослин гусенню кукурудзяного метелика або бавовникової совки I и II віків, або попелицями більш ніж 200 екз./рослину проводять обприскування препаратами Делфіс, 2,5 % к.е., 0,5 – 0,7 л/га, Дімілін, 25 % з.п., 0,09 кг/га, Драгун, 48 % к.е, 1,2 л/га, Карате, к.е., або Карате зеон м.к.с., 0,2 л/га, Рубін, 5 % к.е., 0,2 л/га, Штефесін 2,5 к.е. 0,5 – 0,7 л/га. Проти лускокрилих випускають трихограму на початку та в період масового відкладання яєць шкідниками з розрахунку 50 – 100 тис. самиць/га. Такий

прийом дозволяє знизити пошкодження рослин кукурудзяним метеликом та бавовниковою совкою в 4 – 6 разів.

Таким чином, ефективний інтегрований захист кукурудзи дає змогу суттєво підвищити врожайність кукурудзи та обмежети чисельність основних шкідників. Важливим питанням є з'ясування оптимальної системи захисту кукурудзи для певного господарства, виходячи з наявного гібриду, попередника та з огляду на особливості грунтово-кліматичних умов. Це і є метою наших досліджень.

РОЗДІЛ 2. УМОВИ ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Грунтово-кліматичні умови

Господарство розташоване у Уманського району Черкаській області, і за

агрогрунтовим районуванням відноситься до Південної підпровінції правобережного Лісостепу

Рельєф території господарства в основному рівнинний. Грунтовий покрив представлений чорноземами опідзоленими на лесах середньосуглинкового механічного складу. Середньозважені агрохімічні показники грунтового покриву підприємства представлені в табл. 2.3.

Середньозважений агрохімічний бал по господарству 51. В цілому ґрунти в господарстві мають високий потенціал грунтових умов родючості. Середній вміст гумусу 3,18 % з близькою до нейтральної реакцією грунтового розчину – pH 5,8-6,1. Забезпеченість легкогідролізованим азотом вище середньої 8,5 мг на100 г грунту, рухомими формами фосфору – підвищена 14,6 мг на 100 г грунту, калію – середня – 13,2 мг на 100 г грунту.Таблиця 2.3

Водні і фізичні властивості грунтів у цілому добрі та сприяють формуванню високих врожаїв більшості с.-г. культур на фоні природньої їх родючості.

Клімат зони розміщення господарства – помірно-континентальний з вологоюнестійкою зимою і теплим літом.

За рівнем агрокліматичних чинників територію проведення дослідів відносять до теплого посушливого агрокліматичного району, головною особливістю якого є різка континентальність з чітко вираженою сезонною контрасністю показників кліматичних елементів.

Середнє річне надходження сумарної сонячної радіації досягає 100-105 ккал/см^2, з яких 80-85 ккал/см^2 надходить протягом вегетаційного періоду. Суми позитивних середньодобових температур, вищих за 5°С досягають 3200 - 3300°С, а зтемпературами вищими за 10°С – 2850 - 2950°С.

Середня багаторічна температура повітря складає 7,1°С, з абсолютними коливаннями від 40,5°С до –40,1°С. Середньомісячна температура найтепліш ого місяця (липня) досягає 20-22°С, а найхолоднішого (січня) – 7,0 – 8,0°С. Тривалість безморозного періоду не перевищує 155-165 днів, з середньодобовими температу

рами вищими за 10°С – на 5-10 днів більше. Середні дати закінчення останніх весняних приморозків припадають на 25-30 квітня, а перших осінніх – на 1-5 жовтня.

Середня багаторічна сума опадів у цьому агровиробничому районі найменша в області й коливається в межах 430-520 мм, із них 210-290 мм випадає в період з температурою вищою за 10°С. Найбільш дощовим місяцем є червень (50-60 мм), а найбільш посушливим – березень (25 – 30мм). Звичайними для цього району є тривалі (більше 30 днів) бездощові періоди зі зниженням відносної вологості повітря до 20% й нижче (табл. 2.4). Гідротермічний коефіцієнт (ГТК) Селянинова – 0,8-0,9, а в окремі роки – від 0,2 до 1,0.

Клімат Уманського району, де знаходиться земельна ділянка, помірно-континентальний з недостатнім ступенем зволоження. Сума активних температур складає 2600-2900 °С, а ГТК – 1,0-1,2. Протягом року опадів випадає в середньому від 480 до 550 мм.

Безморозний період триває від 160 до 170 днів. Перші осінні приморозки спостерігаються в першій декаді жовтня. В окремі роки найбільш ранні приморозки були відзначені в першій декаді вересня, а весняні приморозки припадають на третю декаду травня.

Період середньодобової температури понад 5°С триває 205-215 днів.

Взимку температура може знижуватися до -25°С, а в деякі роки до -35°С [31].

Руйнування стійкого снігового покриву починається на початку березня, а найпізніше – наприкінці першої і на початку другої декади квітня [29-30].

Роки проведення дослідження характеризувалися такими метеорологічними умовами.

Таблиця 2.1

Середньомісячна температура повітря за даними Уманської метеостанції,° С

Рік	1	2
2021	-2,3	-3,8
2022	-1,3	1,8
2023	0,2	-0,2
Середня багаторічна	-3,4	-2,3

З (таблиці 2.1) видно, що за роки досліджень температура в період вегетації дещо відрізнялася. Середньорічна температура 2023 року

була нижчою, як у 2022.

У червні – липні ріст і дозрівання ягід відбувалося приблизно в однакових температурних умовах.

Важливим фактором у формуванні врожаю також є кількість опадів та вологість повітря (табл.2.2).

Роки досліджень за кількістю опадів були дуже не вирівняні, як по місяцях, так і по декадах. Найбільші перепади в кількості опадів спостерігалися у 202023році. Так, у травні випало всього 33.7 мм, а у червні 51.2 мм, липні – 44.7 мм. Цей же період 2009 року відрізнявся порівняно невеликою кількістю опадів. Так, травень – 38.5 мм, червень – 49.0 мм, липень – 86.1 мм. Осінній і весняний періоди обох років характеризуються значною кількістю опадів.

Таблиця 2.2

Кількість опадів за даними Уманської метеостанції, мм

Рік	Місяць												Середня за рік
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
2021	-2,3	-3,8	2,0	7,4	14,0	19,8	23,2	20,3	13,0	7,2	4,7	-1,0	8,7
2022	-1,3	1,8	2,0	8,6	14,5	20,5	21,0	21,7	13,1	10,0	3,7	-0,4	9,6
2023	0,2	-0,2	5,1	8,8	15,4	19,6	21,3	22,9	18,4				
Середня багаторічна	-3,4	-2,3	2,5	9,7	15,4	19,0	20,9	20,1	14,5	8,3	2,8	-1,8	8,8

Відносна вологість протягом вегетаційного періоду була у 2022-2023 роках була приблизно однаковою. У червні вона становила відповідно 70 і 65%, а у липні 63 і 72%. Роки проведення досліджень відрізнялися по вологозабезпеченню, як між собою, так і за середніми багаторічними даними. Менш сприятливі умови вологозабезпечення для росту й розвитку рослин були у 2015 році – за вегетацію випало 220,5 мм опадів, що на 111,5 мм менше. Крім того, у критичний розвиток рослин

кукурудзи, за 10 днів до викидання волоті і до середини фази цвітіння, щоприпадає на липень місяць, випало лише 56,2 мм проти середніх багаторічних – 83 мм. ГТК за вегетацію кукурудзи склав 0,78. За вегетаційний період кукурудзи у 2016році випало 408,5 мм, однак у період цвітіння волотей кількість опадів було не достатньо для оптимального формування врожаю, ГТК склав 1,50.За температурним режимом близьким до середньобагаторічних даних був 2016 рік, а сума активних температур за вегетацію склала 2708,8 ^{0}С, що достатньо для повного дозрівання середньостиглих гібридів кукурудзи. Середня температура повітря – 15,8 ^{0}С. У 2015 році середня температура повітря була на 1,4 ^{0}С вищою, а сума активних температур – 2805,8 ^{0}С, якої було достатньо для повного дозріваннязерна середньостиглих гібридів.

традиційну із зяблевим обробітком та мінімізовану при застосуванні дискування. Традиційну використовують по попереднику кукурудзі на зерно, а мінімалізовану – при використанні в якості попередника озимого ріпаку. Саме тому у

2.2. Методика проведення досліджень

У дослідженнях використано гібрид кукурудзи *НК Hepica (ФАО 200)* з такими характеристиками: середньоранній гібрид кукурудзи. Гарні, вирівняні качани. Завдяки своєму невеликому ФАО, має високу холодостійкість та можливість отримання раннього врожаю зерна і силосу для худоби.Високий вміст крохмалю (близько 70 % в сухій речовині). Вихід спирту (100 %) із 100 кгсухого зерна становить близько 44 %. Дуже добре реагує на високий агрофон. Тип зерна кремнисто-зубовидний.

Рекомендації щодо вирощування: Не рекомендується використовувати високі норми гербіцидів групи сульфонілсечовин. Гібрид рекомендований для вирощування в зоні Полісся та Лісостепу. Рекомендована густота під час збирання — 60-65 тис.рослин/га в Лісостепу та до 90 тис. рослин/га в зоні Полісся.

Кукурудза в господарстві розміщується по двох попередниках – озимому ріпаку та власне кукурудзі. Крім того, застосовують дві системи землеробства при її вирощуванні –

наших дослідженнях ми поставили за мету встановити вплив вказаних технологічних особливостей на формування шкідливої ентомофауни посівів кукурудзи. Площа облікової ділянки у досліді становила 50 м^2 за чотирьохразової повторності.Схема дослідів представлена у табл. 2.5.

Таблиця 2.5

Схема виробничого досліду в умовах господарства

Чинник впливу	Результуючий чинник А	Результуючий чинник Б
Дослід 1		
Попередник 1. Озимий ріпак 2. Кукурудза на зерно	Чисельність основних шкідників	–
Дослід 2		
Система обробітку грунту (по попереднику кукурудза на зерно) 1. Дискування в два сліди (10-12 см) 2. Зяблевий обробіток (25-27 см)	Чисельність основних шкідників	–
Дослід 3		
Обробка посіву у варіанті оранки по попереднику кукурудза на зерно 1. Необроблений контроль (обприскування водою) 2. Деціс Профі в.г. (0,07 кг/га) 3. Ампліго 150 ZC, ф.к. (0,40 л/га)	Чисельність стеблового кукурудзяного метелика	Урожайність

Для обліку шкідників на посівах кукурудзи застосовували загальноприйняті широкорекомендовані у ентомологічній практиці методики [23, 52, 59, 65, 68, 80, 83]. Методологія обліку та ЕПШ шкідників представлені на рис. 2.1. Ступінь пошкодження рослин кукурудзяним метеликом визначали візуально за шестибальною шкалою О. О. Бахмута (табл. 2.6).

Для вивчення ефективності дії окремих препаратів на чисельність певних видів шкідників в посівах кукурудзи застосовували різні інсектициди, характеристика яких буде наведена в експериментальній частині.

Основні додаткові спостереження і обліки на посівах кукурудзи та методика закладання варіантів досліду проводилась відповідно до стандартних і рекомендованих методик польових досліджень в агрономії [33, 55, 56, 57, 84].

Результати піддавались статистичній обробці за Б. А. Доспєховим [33] та С.О. Трибелем [84] з використанням стандартного пакету Excel.

Фітофармакологічні особливості інсектицидів, які застосовувались у

дослідженнях взято із нормативно-довідкової літератури [38, 64, 76].

Зокрема, характеристика інсектицидів, використовуваних у дослідженнях приводиться нижче. *Ампліго 150 ZC, ф.к.* Інсектицид системно-контактний

комбінований інсектицид широкого спектру дії. Препарат має дві діючі речовини з різними механізмами дії та новітню унікальну препаративну форму — олійну дисперсію типу O-TEQ, яка захищена патентом. Під час обприскування краплі олії, що містять діючу речовину, рівномірно розподіляються у воді. Після потрапляння на листя вода випаровується, і на поверхні залишається олійна плівка з діючою речовиною. Саме це забезпечує міцне утримання препарата на листку, стійкість до змивання дощем і полегшення проникнення. Препарат має високу активність проти усіх стадій шкідників. Висока ефективність проти совок на томатах, відсутність залишків в продукції. Неперевершений ефект захисту буряків від листогризучих шкідників разом з довготривалою дією проти попелиць. Вирішення проблеми хлібного туруна. Сполучення двох діючих речовин та найсучаснішої препаративної форми — олійної дисперсії — дозволяє контролювати широкий спектр шкідників, забезпечує нокдаун-ефект, довготривалу дію і виключає виникнення стійкості до препарату.

Деціс Профі, в.г.. Сучасний контактно-шлунковий інсектицид широкого спектру дії, що застосовується на багатьох сільськогосподарських культурах. Діюча речовина: Дельтаметрин, 250 г/кг Препаративна форма: гранули, що диспергуються у воді. Механізм дії: діє контактно-кишковим шляхом і знищує шкідника, впливаючи на його нервову систему. Крім того, для деяких видів шкідників препарат має додатковий відлякувальний ефект. Препарат діє дуже швидко – від декількох секунд до декількох хвилин. Властивості – удосконалена формуляція відомого інсектициду Децис, яка має підвищену концентрацію діючої речовини і зручну для застосування препаративну форму – водорозчинні гранули. Завдяки своїй хімічній структурі та наявності єдиного ізомеру, є найбільш широким спектром шкідників на багатьох культурах. Пройшов випробування більш ніж на 50 культурних рослинах в 140 країнах, причому не було зафіксовано жодного випадку фітотоксичності. Є найбезпечнішим синтетичним піретроїдом.

Технологія вирощування кукурудзи, за виключенням технологічних прийомів, що вивчались у дослідженнях, була загальноприйнята для зони. Ширина міжрядь 60 см, густота стояння гібриду 65 тис рослин/га, фон мінерального живлення (кг д.р.) $N_{60}P_{60}K_{60}$.

Рис. 2.1. Методологія обліку шкідників кукурудзи за [80], використана у дослідженнях.

Таблиця 2.6

Оцінка пошкодженості рослин кукурудзи кукурудзяним метеликом [11, 12]

Бал	Ступінь пошкодження	Ознака пошкодженості
0	Відсутня	Рослини не пошкоджені
1	Незначна	У стеблах 1-2 червоточини на рослину вище качана, злами стебел і качанів відсутні
2	Слабка	У стеблах 3-5 проточин, качан злегка пошкоджений, зламана волоть, зламів стебел немає
3	Середня	У стеблах більше 5 червоточин, зламана волоть, пошкоджено 1/3 качана
4	Сильна	Характерні ознаки відсутні
5	Дуже сильна	Характерні ознаки відсутні

Саме зображення шкідників, які перебували в обліку представлено на рис. 2.2.



Кукурудзяний стебловий метелик (Ostrinia nubilalis)



Личинки дротяника



Звичайна злакова попелиця (Schizaphis graminum)



Озима совка (Agrotis segetum)



Шведська муха (0scinella pusilla Mg.)



Лучний метелик (Loxostege sticticalis)



Сірий довгоносик (Tanymecus palliattus)



Західний кукурудзяний жук (Diabrotica virgifera virgifera)

Рис. 2.2. Шкідники кукурудзи, які перебували в обліку за період досліджень (фото – інтернет джерела).

РОЗДІЛ 3. ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ШКІДЛИВОЇ ЕНТОМОФАУНИ КУКУРУДЗИ ТА ЗАХОДИ РЕГУЛЮВАННЯ ЇХ ЧИСЕЛЬНОСТІ

3.1. Особливості формування шкідливої ентомофауни кукурудзи в умовах господарства

В Уманському районі найбільшої шкоди для посівів кукурудзи на зерно чинять кукурудзяний стебловий метелик, шведська муха, злакова звичайна попелиця, озима совка, довгоносики різних видів.

Одержані результати підтверджують можливість проведення досліджень щодо впливу окремих агротехнічних прийомів на чисельність основних шкідників без проведення штучного заселення.

Крім того, слід зауважити, що чисельність шкідників в останні роки має стабільно виражену тенденцію до зростання. Зокрема, стабільно високі значення чисельності на посівах кукурудзи на зерно для зони розміщення господарства встановлено для таких шкідників як кукурудзяний стебловий метелик, звичайні злакові попелиці, совки та довгоносики (зокрема сірий та південний).

Чисельність звичайної злакової попелиці на рівні району мала не стійку динаміку. Співставлення її з погодніми умовами за представлений періодвказує на те, що % пошкодження рослин, а, отже, і чисельність колоній попелиції були максимальними в роки з інтенсивним наростанням літніх температур за умови достатнього помірного зволоження, особливо в період інтенсивний ріст рослин-викидання волотей.

Щодо озимої совки,, то залежності були подібними. Крім того росту чисельності шкідника сприяла м’яка зима. Це дуже позитивно позначилося нав перезимівлі шкідника та інтенсивності його виходу вже на ранніх етапах вегетації кукурудзи.

Загалом, слід відмітити, що чисельність злакової попелиці на кукурудзі в умовах регіону є більш стабільним показником, ніж озимої совки. Шкідливість попелиці також є вищою, ніж інших сисних шкідників, зокрема цикад. На підставі чого, саме за злаковою попелицею у посівах кукурудзи на зерно слід вести ретельний моніторинг та включати до об’єктів інсектицидного контролю..

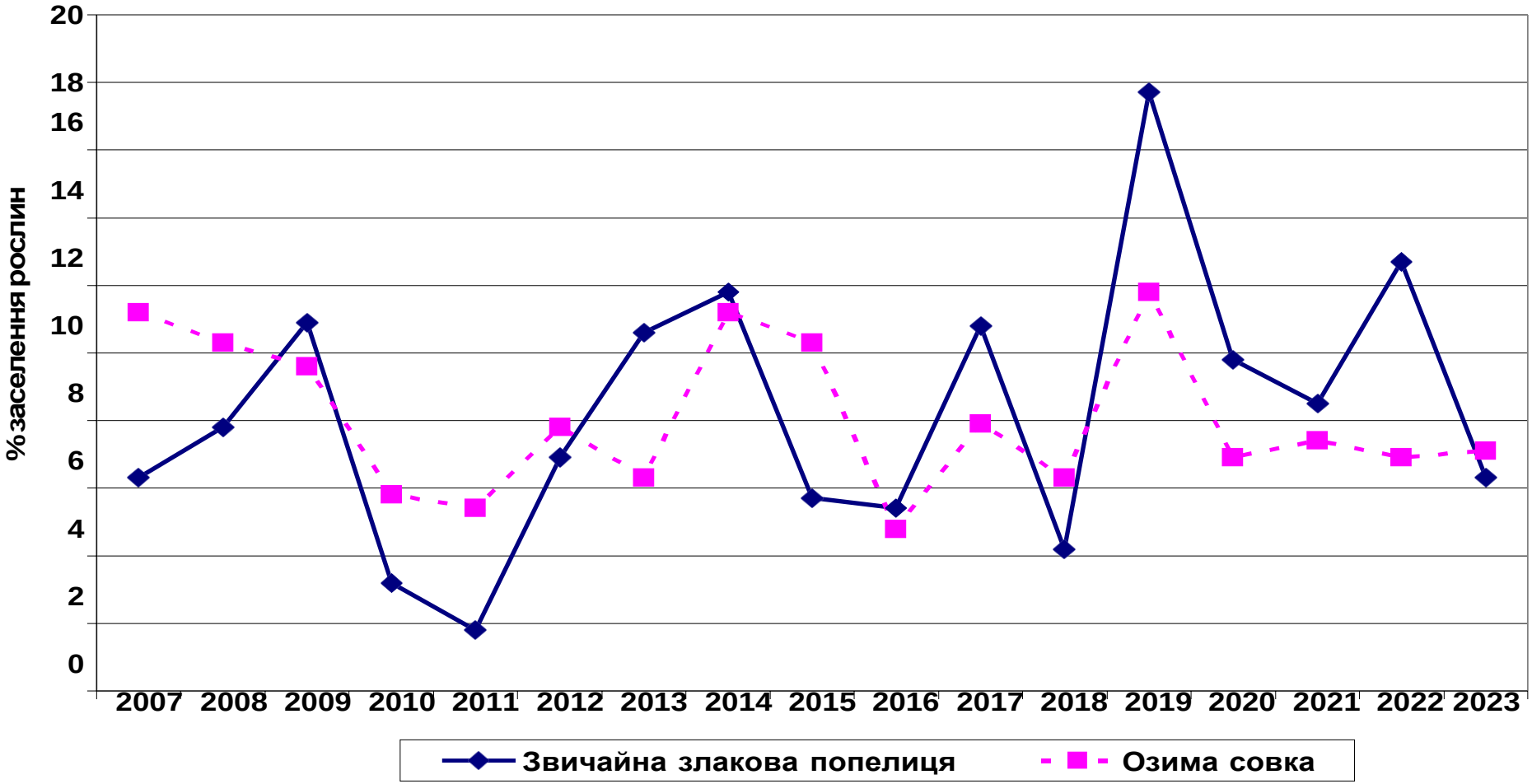


Рис. 3.1. Динаміка чисельності окремих шкідників кукурудзи на зерно в умовах Уманського району % заселеності рослин, 2007-2023 рр)..

Дослідження багаторічної динаміки чисельності кукурудзяного стеблового метелика на рівнірайону показала піковий 2004, 2009 та 2014 рр., на підставі чого для зони вивченняхарактернеий 5-ти річний цикл наростання чисельності шкідника.

Оптимум розвитку шкідника співпадав з умовами повільного наростання температур за умови достатнього грунтового зволоження та високих значень відносної вологості повітря. Сухі роки з різким підняттям температур та дефіцитом атмосферного зволоження були менш сприятливим для цього фітофага, зокрема 2002, 2006, 2012 та 2015 рр.

Значення ЕПШ даний шкідник явно перевищував тричі, а в коремих господарствах району відмічається стабільне наростання його чисельності на рівні та вище ЕПШ.

Спостереженнями встановлено, що шведська муха за весь період динаміки не перевищувала рівня ЕПШ і відкладала яйця у фазі одного-двох листків. Личинки проникали у стебло, спричинюють відставання рослин у рості, склеювання і пошкодження листків, що ускладнювало їх розгортання і викривлювало. В основному спостерігалось склеювання й скручування листків, деформація рослин, із розривом листя у вигляді петель, та вкорочення міжвузль головного стебла. Не зважаючи на те, що не була порушена цілісність точки росту і пошкоджені рослини продовжували вегетувати, однак різниця в рості та розвиткові між непошкодженими екземплярами зберігалась до настання повної стиглості, що значно знижувало зернову продуктивність перших. Небезпека пошкодженності збільшувалася в умовах тривалого похолодання, яке сповільнювало ріст рослин, що було характерно в початкові періоду росту для умов 2006 та 2010 років. Слід відмітити, що також зустрічались рослини, в яких була пошкоджена точка росту, внаслідок чого відбувалось відмирання головного стебла та посилення кущистості або взагалі повна їх загибель.

Чисельність сірого довгоносика складно коливалася і за чисельністю, окрім 2012 та 2019 років, вона не перевищувала значення ЕПШ для цього фітофага. Шкідливість його мала максимальну вираженість у період відсходів-до початку інтенсивного росту стебла кукурудзи.

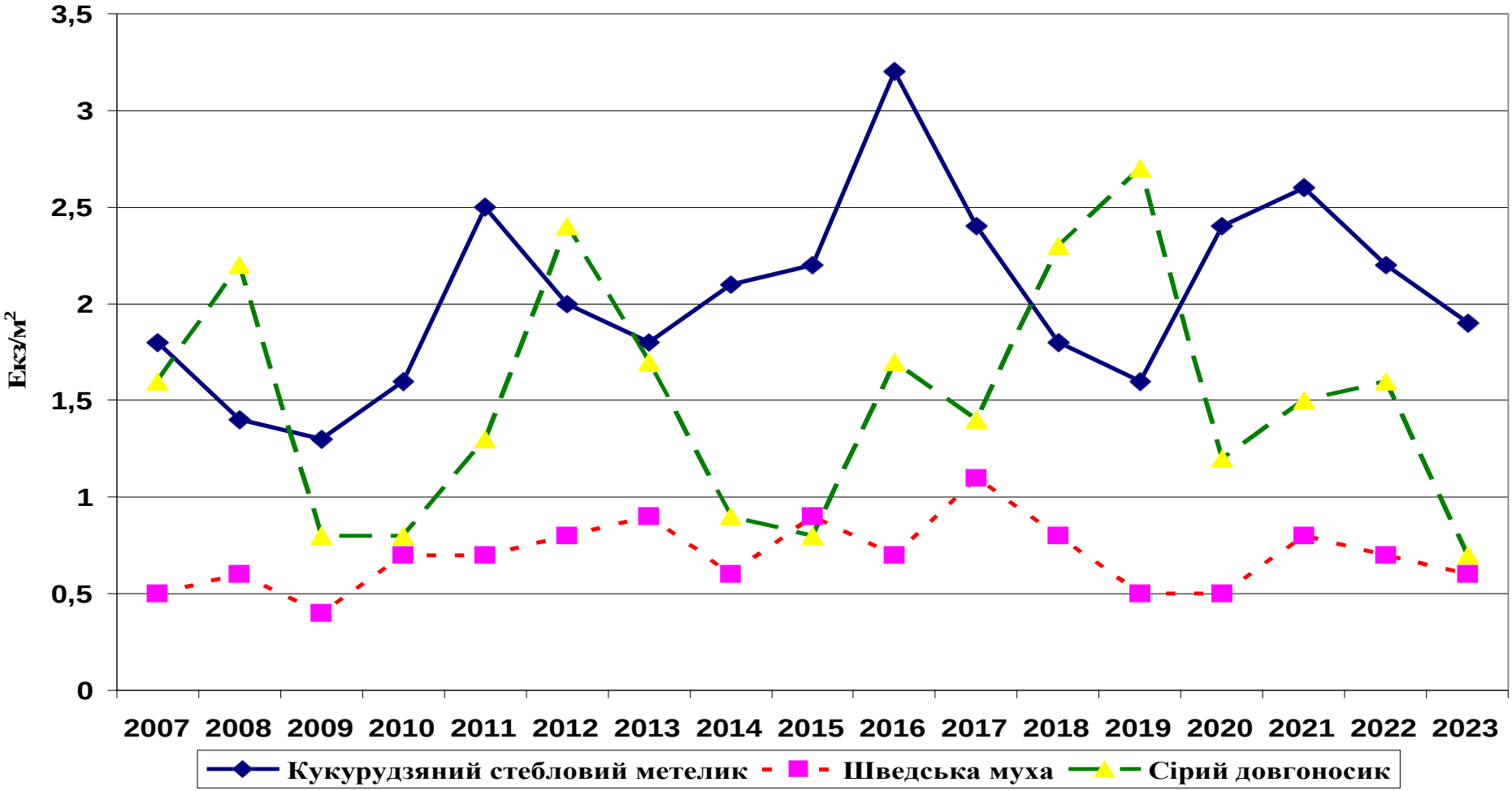
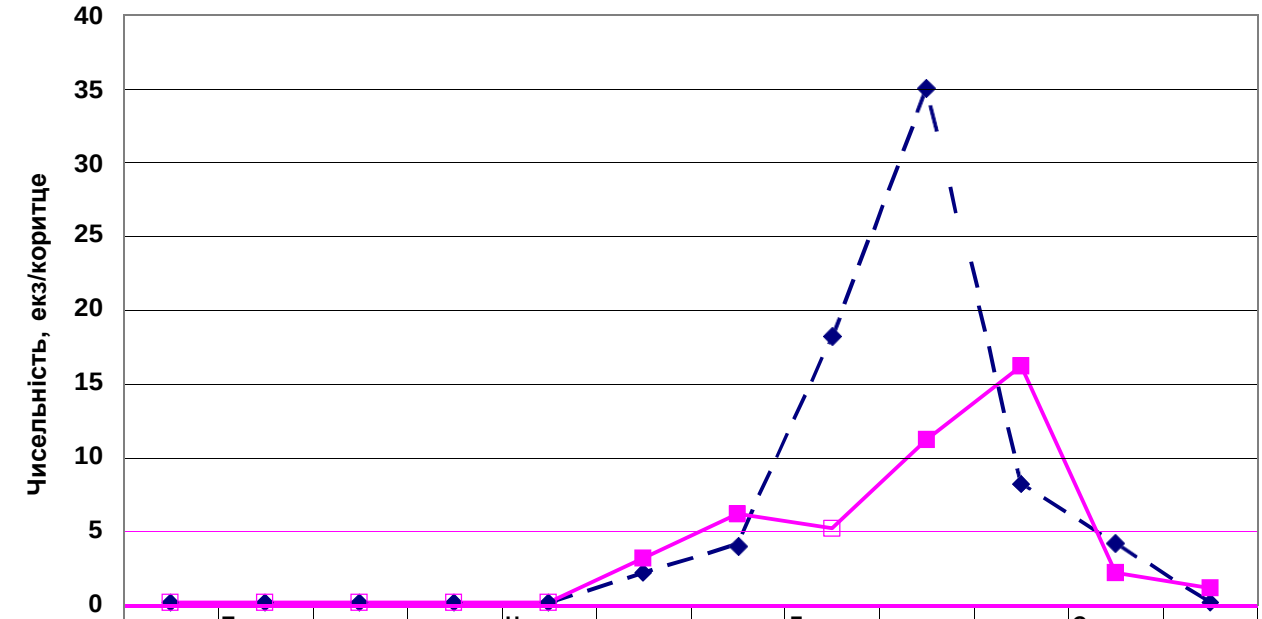


Рис. 3.2. Динаміка чисельності окремих шкідників кукурудзи на зерно в умовах Уманського району (за чисельністю екз/м^2), 2007-2023 рр.

Таким чином, у системі моніторингу посівів кукурудзи для господарств Уманського району важливим об'єктами є кукурудзяний стебловий метелик, злакова попелиця, озима совка. Слід при цьому належну увагу приділяти і грунтовим шкідникам, зокрема, личинкам дротяників, динаміка чисельності яких не наведена.

Такий висновок підтверджується результатами обліку основних вказаних шкідників у розрізі циклу їх розвитку за фенокалендарем в умовах господарства, усереднено по площах посіву культури в господарстві. Так, кукурудзяний стебловий метелик (рис. 3.3) у 2022році досягав пікової чисельності вище рівня ЕПШ у третій декаді липня і незважаючи на посушливість умов вегетації 2015 року чисельність фітофага була вищою, ніж у 2023 році, що пояснюється як сприятливими умовами формування чисельності шкідника в 2021 році.



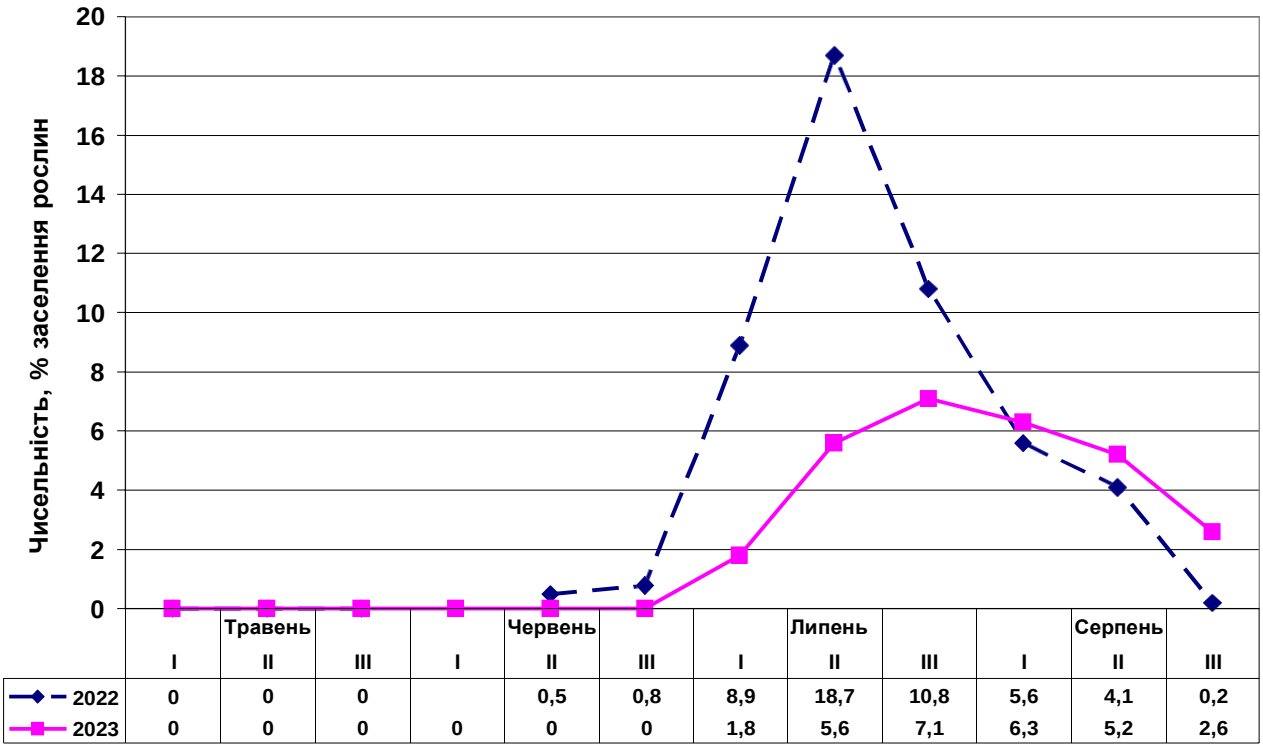
	Травень			Червень			Липень			Серпень		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
2022	0	0	0	0	0	2	4	18	35	8	4	0
2023	0	0	0	0	0	3	6	5	11	16	2	1

Рис. 3.3. Динаміка чисельності кукурудзяного стеблового метелика на посівах кукурудзи на зерно в умовах господарства, 2022-2023 рр.

Проте, не дивлячись на більш високу чисельність посушливі умови 2022 року досить негативно вплинули на послідуючі її значення з інтенсивним скороченням чисельності з 35 екз/коритце приманки у третій декаді липня до 8 екз/коритце вже у

першій декаді серпня. Для умов 2023року відмічене плавне наростання чисельності шкідника з піком в 16 екз/коритце на першу декаду серпня. Для обох років мінімум чисельності шкідника припадав на третю декаду серпня. Лише в 2022 році за рахунок високих температур і прискорення старіння листостеблової маси у цей період шкідник не обліковувася взагалі, а в 2023 році – лише біля 1 екз/коритце.

Що стосується фенологічної динаміки звичайної злакової попелиці то вона має також ряд особливостей (рис. 3.4).



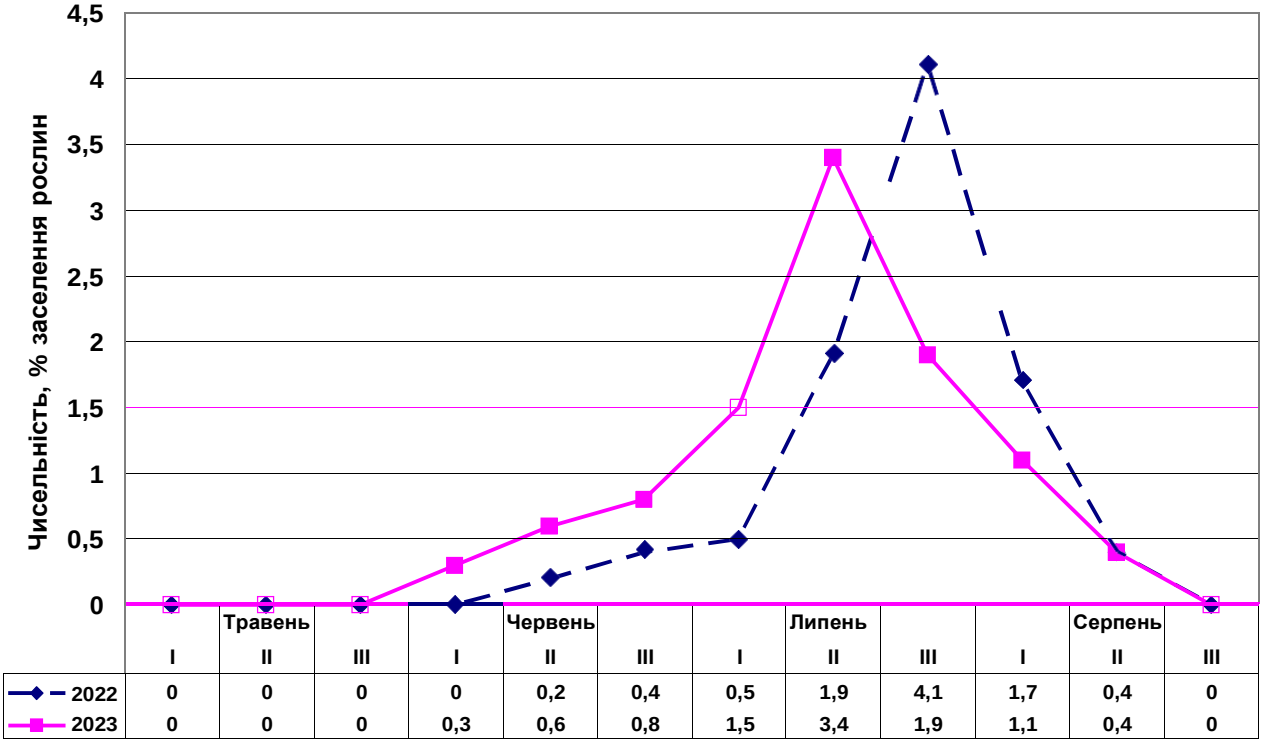
		Травень			Червень			Липень			Серпень	
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
2022	0	0	0		0,5	0,8	8,9	18,7	10,8	5,6	4,1	0,2
2023	0	0	0	0	0	0	1,8	5,6	7,1	6,3	5,2	2,6

Рис. 3.4. Динаміка чисельності звичайної злакової попелиці на посівах кукурудзи на зерно в умовах господарства, 2022-2023 рр. (за % заселення рослин).

Так, умови 2022 року були сприятливими для формування чисельності шкідника, зокрема у вже згаданий короткий період високих температур та опадів з першої по другу декаду липня. Результатом цього була пікова чисельність попелиці на посівах кукурудзи вже у другій декаді липня, яка майже рівнялась значенню ЕПШ у 20 % заселеності рослин. В міру дозрівання рослин кукурудзи йшло закономірне зниження чисельності шкідника аж до третьої декади серпня. Умови 2023 року з різким коливанням температур,

відносно прохолодним періодом червня-початку липня не сприяли розвитку шкідника. В силу цих причин, його чисельність була значно нижче порогового і становила близько 7 % заселення рослин. Більш сприятливі за температурними умовами та зволоженням умови вегетації кукурудзи у другій її половині (пролонгований стан м'яких тканин) спряв подовженому живленню цього фітофага з плавним зниженням його чисельності і обліком окремих колоній навіть у першій декаді вересня.

Динамічна чисельність озимої совки представлена на рисунку 3.5.



	Травень			Червень			Липень			Серпень	
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
2022	0	0	0	0	0,2	0,4	0,5	1,9	4,1	1,7	0,4	0
2023	0	0	0	0,3	0,6	0,8	1,5	3,4	1,9	1,1	0,4	0

Рис. 3.5. Динаміка чисельності озимої совки на посівах кукурудзи на зерно в умовах господарства, 2022-2023 рр. (% заселення рослин).

Більш сприятливим по загальній чисельності озимої совки був 2023 рік з огляду на значення показника у кожну рубіжну точку обліку. Проте, пік заселення був максимальним для умов 2022 року в силу названих нами причин при оцінці чисельності кукурудзяного стеблового метелика. В умовах господарства для розвитку озимої совки характерне як швидке наростання чисельності, так і швидке її зниження в розрізі 4-х календарних декад. В цілому, чисельність цього фітофага з огляду на відсоток заселення за весь період

обліків у дослідженнях не перевищувало 15-20 % заселення рівня ЕПШ.

Таким чином, для умов господарства найбільшу шкоду серед наземних фітофагів чинять кукурудзяний стебловий метелик та звичайна злакова попелиця. Саме ці фітофаги мають періодичні пікові значення перевищення їх ЕПШ для умов підприємства – місця наших обліків і досліджень.

3.2. Оцінка агротехнічних та хімічних заходів регулювання чисельності основних шкідників на посівах кукурудзи в умовах господарства.

Обприскування проводили на початок появи волотей, що календарно відповідало першій декаді липня з витратою робочого розчину 300 л/га. Проведена співставна оцінка інсектицидів засвідчила високу переважаючу ефективність інсектициду Ампліго 150 ZC, ф.к., який забезпечив технічну ефективність дії на рівні 88,3 %, що на 6,2 % вище порівняно з інсектицидом Деціс Профі в.г.. За цих же умов застосування саме застосування Ампліго 150 ZC, ф.к. забезпечило максимальну збереженість врожаю на рівні 5,3 т/га з приростом до контролю 1,1 т/га та 0,8 т/га у співставленні із застосуванням інсектициду Деціс Профі в.г..

Таблиця 3.1.

Ефективність інсектицидів за обробки посівів кукурудзи гібриду НК Неріса від стеблового кукурудзяного метелика в умовах господарства (середнє за 2022 – 2024 рр.)

Варіант	Норма витрати, л, кг/га	Щільність личинок, екз./100 рослин	Пошкодженість рослин, %	Технічна ефективність, %	Урожайність, т/га	
					Фактична	Збережена
Необроблений контроль (обприскування водою)	–	87	64,0	–	4,2	–
Деціс Профі в.г. (0,07 кг/га)	0,07	15,6	19,6	82,1	5,0	0,8
Ампліго 150 ZC, ф.к. (0,40 л/га)	0,40	10,2	12,7	88,3	5,3	1,1
$НІР_{05}$, т/га					*0,24*	–

Крім того, представлені дані свідчать, що проведення ефективного захисту кукурудзи від стеблового кукурудзяного метелика забезпечує в умовах господарства в інтервалі від 19 до 26 %.

Таким чином, проведений аналіз отриманих результатів свідчить, що з метою ефективного контролю чисельності шкідливої ентомофауни кукурудзи в умовах господарства доцільним є розміщення кукурудзи після неодновидових попередників (зокрема озимого ріпаку) при застосуванні традиційного зяблевого обробітку на 25-27 см.

У плані підвищення ефективності хімічного способу контролю чисельності основних шкідників кукурудзи за доцільне є застосування нового зареєстрованого інсектициду Ампліго 150 ZC, ф.к. з нормою внесення 0,4 л/га.

РОЗДІЛ 3. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

Кукурудза – економічно вигідна зернова культура. Проте затрати праці і засобів виробництва на її вирощування суттєво вищі, ніж при вирощуванні інших зернових культур. Це пояснюється тим, що для отримання високої врожайності цієї культури слід вносити підвищенні дози мінеральних добрив, що призведе до збільшення собівартості. Розрахунки затрат на вирощування кукурудзи за окремими статтями показують, що найбільша питома вага припадає на добрива, засоби захисту рослин від шкідливих організмів і паливно-мастильні матеріали, механізовані роботи.

Одним із радикальних заходів досягнення позитивної динаміки економічних показників є застосування інсектицидів, які здатні за своїми фітотоксичними властивостями знищувати 60-95 % різних видів шкідників. Незважаючи на те, що гербіциди в сучасних агротехнологіях є досить дорогою статтею затрат, результати економічної оцінки свідчать, що вартість приросту врожаю і оплата одиниці виробничих витрат додатковим прибутком, як правило оправдовують себе.

Для визначення економічної ефективності вирощування сільськогосподарських культур, зокрема кукурудзи на зерно, використовують такі показники:

– натуральні: урожайність сільськогосподарської культури; виробництво валової продукції в натурі на одиницю відповідних земельних угідь.

– вартісні: вартість валової продукції з одиниці площі; валовий дохід; прибуток; чистий дохід.

Валовий дохід – це вартість валової продукції мінус вартість спожитих засобів виробництва.

Чистий дохід – це вартість валової продукції мінус всі затрати на виробництво.

Собівартість – це грошовий вираз поточних витрат на виробництво одиниці продукції.

Рівень рентабельності – це процентне співвідношення чистого доходу до собівартості всієї продукції

Для оцінки економічної ефективності досліджень ми використали найкращий варіант по результатах попередньої оцінки застосування різних

інсектицидів. Структуру виробничих витрат для різних варіантів технології представлена в таблиці

Виходячи з методології загального розрахунку економічної ефективності його результати для співставних варіантів представлено у таблиці 4.1.

Таблиця 4.1

Економічна ефективність системи захисту посівів кукурудзи на зерно від кукурудзяного метелика, середнє за 2022 – 2023рр. (в розрахунку на 1 га)

Показники	Контроль (обприскування водою)	Ампліго 150 ZC, ф.к. (0,4 л/га)
Урожайність, т/га	4,2	5,3
Вартість продукції, грн	18060	22790
в т.ч. прибавка	–	4730
Виробничі витрати, всього, грн	8600	9900
в т.ч. додаткових	–	1300
Умовно чистий прибуток, грн	9460	12890
Рівень рентабельності, %	110,0	130,2

Представлені результати економічної оцінки варіантів досліджень засвідчують, що ефективний контроль шкідників кукурудзи забезпечує підвищення загальної рентабельності вирощування культури. Так, у варіанті застосування Ампліго 150 ZC, ф.к. (0,4 л/га) за загального збереження врожаю у розмірі 1,1 т/га загальна рентабельність вирощування кукурудзи на зерно на 20,2 % вища порівняно з необробленим контролем.

Отже, застосування інсектицидів на посівах кукурудзи в умовах господартва підвищує загальну рентабельність виробництва її зерна та її бажаним елементом сучасної інтенсивної технології її вирощування.

забрудненню навколишнього середовища пестицидами.

ВИСНОВКИ

На основі результатів дворічних досліджень щодо обліку чисельності шкідливої ентомофауни кукурудзи та розробки заходів щодо обмеження їх чисельності дають нам підстави зробити наступні висновки:

1. У системі моніторингу фітофагів посівів кукурудзи для господарств Уманського району важливим об'єктами є кукурудзяний стебловий метелик, злакова попелиця, озима совка. Чисельність вказаних шкідників мала складний коливальний динамічний характер з частотою в середньому раз на 4-5 років перевищення рівня ЕПШ.

2. Для умов господарства найбільшу шкоду серед наземних фітофагів чинять кукурудзяний стебловий метелик та звичайна злакова попелиця. Саме ці фітофаги мають періодичні пікові значення перевищення їх ЕПШ для умов підприємства: до 30 % заселеності для кукурудзяного метелика та 16,6-17,6 % заселеності для звичайної злакової попелиці (за норми ЕПШ 20 і 15 %, відповідно).

3. Найвища чисельність серед грунтоживучих шкідників встановлено мали личинки коваликів та інших пластинчастовусих з інтервалом значень в межах варіантів що вивчалися 0,7-2,3 екз./м^2 на фазу сходів за ЕПШ у інтервалі 2-3 екз./м^2.

4. За результатами оцінок попередник впливає на чисельність основних шкідників кукурудзи на зерно в умовах підприємства. При використанні у якості попередника озимого ріпаку чисельність основних шкідників як за загальним числом на одиницю площі, так і за відсотком заселення не перевищувала 76 % від рівня допустимого ЕПШ. У варіанті попередника кукурудзи на зерно відмічено загальне зростання чисельності шкідників в інтервалі 1,3 – 2,3 рази у розрізі видів, що облікувалися.

5. Встановлена ефективність інсектициду Ампліго 150 ZC, ф.к., за технічної його ефективності 88,3 % та максимальної збереженості врожаю на рівні 5,3 т/га з приростом до контролю 1,1 т/га.

6. Економічна оцінка результатів досліджень довела ефективність та виробничу доцільність застосування варіанті застосування Ампліго 150 ZC, ф.к. (0,4 л/га) за загального збереження врожаю у розмірі 1,1 т/га із загальною рентабельністю вирощування на 20,2 % вищою порівняно з необробленим

контролем.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Для ефективного контролю шкідливої ентомофауни кукурудзи та забезпечення якості і кількості продукції рекомендується розміщення культури ріпака озимого за внесення у фазу початку викидання волотей інсектициду Ампліго 150ZC, ф.к. в нормі 0,4 л/га з витратою робочого розчину 300 л/га.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Адамчук О.С. Розповсюдження, розвиток та методи виявлення західного кукурудзяного жука (DIABROTICA VIRGIFERA VIRGIFERA LE CONTE)в Україні: автореф. дис... канд. с. - г. наук : 16.00.10 / О. С. Адамчук. – Нац. аграр. ун-т. – К., 2008. – 20 с.
2. Азуркін В. О. Стійкість гібридів кукурудзи до пошкодження кукурудзяним стебловим метеликом в умовах Вінницької області / В. О. Азуркін, Н. М. Джура // Зб. наук. пр. Вінн. нац. аграр. ун-ту. Серія: Сільськогосподарські науки. – 2012. – Вип. 4 (63). – С. 34-41.
3. Аршинікова Б.А. Захист зернових культур від шкідників, хвороб, бур'янів при інтенсивній технології вирощування. – Київ., 2006. – С. 64.
4. Багатій, А. Застосування трихограми на кукурудзі / А. Багатій // Пропозиція. – 2012. – № 8. – С. 40-41.
5. Байдик Г. В. Білецький Є. М. та інші. Сільськогосподарська ентомологія. Київ, 2005. – С. 45.
6. Баннікова К. Готуємося захищати кукурудзу / К. Баннікова // Farmer. – 2013. – № 12. – С. 68-70.
7. Баннікова К. Розвиток шкідників кукурудзи: прогноз поширення у 2015 році / К. Баннікова, О. Манжора // Пропозиція нова: український журнал з питань агробізнесу: інформаційний щомісячник. – 2014. – № 12. – - С. 90-93.
8. Бахмут О.О. Кукурудзяний метелик. Стійкість нових гібридів і сортів культури щодо його пошкоджень //Захист рослин. – 2011. – № 9. – С. 14-15.
9. Бахмут О.О. Стійкість сортів і гібридів кукурудзи до кукурудзяного метелика та багаторічний прогноз його чисельності в Лісостепу України. Автореферат. – Київ, 2002. – 19 с..

10. Бахмут О.О. Комплексна шкодочинність фітофагів кукурудзи в умовах південно-західного Лісостепу України. Захист рослин. Міжвідомчий тематичний науковий збірник. – Вип. 53. – К., Урожай", 2007. – С. 22-28.
11. Бахмут Т.І. Сонячна активність і прогноз. – Захист рослин. – 2012. – № 3. – С. 4-5.
12. Бахмут О.О. Особливості використання феромонних пасток для моніторингу кукурудзяного метелика O. nubilalis Hbn. //Матеріали науково-практичного семінару молодих вчених та спеціалістів. Вчимося господарювати (Київ-Чабани, 22-23 листопада 1999 р.). – К.: Нора-Принт, 1999. – С. 102-103.
13. Бахмут О.О. Особливості взаємовідносин стеблового метелика з рослинами кукурудзи в залежності від циклу розвитку шкідника //Матеріали наук.-виробничої конф. "Оптимізація структури агроландшафтів і раціональне використання ґрунтових ресурсів" (Київ, 4-7 липня 2000 р.). – К., 2000. – С. 47.
14. Безгіна С.О. Еефктивність інсектицидів у регуляції чисельності і шкідливості кукурудзяного стеблового метелика// Збірнирк студентських наукових праць Уманського національного університету садівництва. – № 8. – 2010. – С. 26-30.
15. Білявський Ю.В. Вплив еколого-економічних чинників на динаміку чисельності кукурудзяного метелика в умовах лівобережного Лісостепу. – Вісник ПДАА. – 2007. – № 4. – С. 75-78.
16. Блохин Н. И., Гринев В. М. Влияние обработок посевов кукурузы химическими препаратами на урожай и качество зерна//Селекция и семеноводство.– К.: Урожай, 1976. – Вып. 33. – С. 32 – 38.
17. Бойко І.П. Кукурудза в інтенсивних сівозмінах. – К.: Урожай, 1990. – 144 с.
18. Бондаренко Н.В. Биологическая защита растений. – М.: Агропромиздат 1986.– 278 с.

19. Вихрачов В. Н. Обгрунтування технології вирощування кукурудзи на зерно / В. Н. Вихрачов, С. І. Бердин // Вісн. Сум. нац. аграр. ун-ту. – 2011. – № 4 (21). – С. 102–105.

20. Виявлення і визначення західного кукурудзяного жука-діабротика та заходи захисту посівів кукурудзи: (Метод. рек.) / Укр. акад. аграр. наук, Закарпат. ін-т агропром. вир-ва УААН, Ін-т захисту рослин. – Ужгород : Вид-во В.Падяка, 2005. – 28 с.

21. Гаврилюк В.М. Кукурузный стеблевой мотылек // Защита растений. – К.: 1998 – Вып. 2. – С. 33-36.

22. Гаврилюк В.М., Присяжнюк І.В., Хроменко В.О. Кукурудзяний стебловий метелик. – Захист рослин. – 2002. – №6. – С. 21-25.

23. Грикун О.А. Захист кукурудзи від кукурудзяного метелика // Пропозиція. – Вип. 6. – 2007. – С. 29-31.

24. Грикун О. Найважливіші шкідники кукурудзи в Україні // Пропозиція. – 2007. – № 5. – С. 70-78.

25. Гуляк Н.В. Карабідофауна кукурудзяного поля. Інформаційний бюлетень ВПРС МОББ. – № 39. – Київ.: 2009. – С. 104.

26. Гуляк Н.В. Хімічний захист кукурудзи від стеблового метелика // Захист рослин. Міжвідомчий тематичний науковий збірник. – Вип. 54. – К, 2008. – С. 146.

27. Гуляк Н. В. Чергування рослин та пошкодженість посівів кукурудзи личинками коваликів // Карантин і захист рослин. – 2012. – № 9. – С. 1-2.

28. Джура Н. М. Вплив екологічних чинників на поширення кукурудзяного стеблового метелика в агроценозах кукурудзи в умовах Вінницької області // Зб. наук. пр. Вінн. нац. аграр. ун-ту. Серія: Сільськогосподарські науки. – 2011. – Вип. 7 (47). – С. 113-119.

29. Деревенець К. А. Якщо посіяли із запізненням. Ураженість кукурудзи хворобами та пошкодженість шкідниками за різних строків сівби // Карантин і захист рослин. – 2012. – № 6. – С. 17–18.

30. Дроздова, В. Ф. Оптимізація біологічного захисту кукурудзи від лускокрилих фітофагів / В. Ф. Дроздова, М. О. Кочерга, Ю. Б. Рябов // Біоресурси і природокористування. – 2012. – Т. 4. – С. 60-66.

31. Дудка Є.Л., Зінчук Н.І. та ін. Інтегрований захист кукурудзи від шкідників і хвороб // Захист рослин. – Вип.. 53. – К., Урожай. – 2007. – С. 22.-25

32. Ефективність нових протруйників на кукурудзі / Р. А. Вожегова, А. Д. Шелудько, В. Г. Найдьонов, В. М. Нижеголенко // Хімія. Агрономія. Сервіс. – 2012. – № 4. – С. 36-39.

33. Євтушенко М.Д. Матюрін Ф.М. та ін. Фітофармакологія. – К.:Вища освіта. – 2004. -- С. 381-423.

34. Захист кукурудзи від шкідників і хвороб / Л. Починок // Пропозиція. – 2013. – № 6. – С. 90-91.

35. Кліщенко С. В., Зозуля О. Л., Єрмакова Л. М., Іванівська Р. Т. Особливості сучасних та світових технологій вирощування кукурудзи. Київ НАУ. – 2006 р. – С. 15-16.

36. Косогорова Э.А. Захист польових культур від шкідників: Навч. посібник. –Київ, 2007.– 302 с.

37. Крамарьов С. Захист кукурудзи на старті // Farmer. – 2011. – № 11. – С. 36-38.

38. Круть М.В. Усі на боротьбу з кукурудзяним метеликом! – Баланс-Агро (Агроблок). – 2008. – № 9. – С. 1-2.

39. Лебідь Є.М., Андрусенко І.І., Пабат І.А. Сівозміни при інтенсивному землеробстві. – К.: Урожай, 2004. – 224с.

40. Лєсніков, П. Форс ЗЕА – ефективний інсектицидний захист насіння кукурудзи / П. Лєсніков // Агроном. – 2011. – № 4. – С. 66-67.

41. Лісовий М.П. Методики в захисті рослин / М.П. Лісовий. - К.: Аграрна наука, 2000. – 254 с.

42. Марков І. Багато треба знати для достовірного виявлення шкідників кукурудзи та одержання щедрого врожаю / І. Марков // Зерно і хліб. – 2011. – № 3. – С. 57–59.

43. Маслак О. Збільшуємо виробництво кукурудзи / О. Маслак // Agroexpert: практичний посібник аграрія. – 2012. – № 4. – С. 18-20.

44. Мельничук М.Д. Григорюк І.П., Ющенко Л.П. і ін.. Основи технології

біологічного захисту рослин у сучасному землеробстві // Вісник НУБіп – Т.2, – 31-2. – 2010. – С. 26-33.

45. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур / За ред. В. В. Волкодава. – В. 2. – Зернові, круп'яні та зернобобові культури. – К.: Державна комісії України по випробуванню та охороні сортів рослин, 2001. – 65 с.

46. Мойсейченко В. Ф., Єщенко В. О. Основи наукових досліджень в агрономії. – К.: Вища школа, 1994. – 335 с.

47. Мокрієнко В. А. Захистимо кукурудзу від шкідливих організмів // Сучасні аграрні технології. – 2013. – № 6. – С. 20-25.Моніторинг шкідників сільськогосподарських культур: підручник / С. В.Довгань, М. М. Доля та ін. – К. : Агроосвіта, 2014. – 279 с.

48. Надь Яношш. Кукурудза. – Вінниця:ФОП Корзун Д.Ю., 2012. – 580 с.

49. Новохатка В. Г., Кривовяз И. З. Фактор в борьбе с вредителями и болезнями кукурузы.– К., 1981.– С. 1-3.

50. Осовська Л.А., Чайка В.М. та ін. Дослідження біології і екології кукурудзяного метелика // Захист рослин. – Вип. 42. – 1992. – С. 72-77.

51. Опасность, идущая с запада: новый опасный вредитель кукурузы // Зерно. – 2008. – № 11. – С. 71-78.

52. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні. – Юні вест Медіа. – Київ.: 2015. – 448с.

53. Писаренко В. М., Писаренко П. В. Захист рослин: екологічно обгрунтовані системи. – Полтава: Камелот, 2000. – С. 24-34.

54. Пінчук Н. І. Ефективні протруйники насіння кукурудзи / Н. І. Пінчук // Агроном. – 2006. – № 1. – С. 96-97.

55. Покозій Й. Т. І ін. Моніторинг шкідників сільськогосподарських культур. Підручник. – Київ: Аграрна освіта, 2010. – 223 с.

56. Починок Л. Хвороби та шкідники в посівах кукурудзи / Л. Починок, В. Пасацька // Пропозиція. – 2013. – № 3. – С. 84–94.

57. Санін В. А., Домін В. Г., Шкоденко В. Г. та ін. Шкідники і хвороби кукурудзи та заходи боротьби з ними. – Київ, Урожай. – 1993. – 98 с.

58. Секун М. Л. Найпоширеніші шкідники кукурудзи // Пропозиція. – 2011. – №

3. – С. 32.

59. Сікура О. О. Західний кукурудзяний жук – вплив агротехніки вирощування кукурудзи на його чисельність та шкідливість / О. О. Сікура, В. П. Федоренко // Карантин і захист рослин. – 2013. – № 2. – С. 15-18.

60. Сільськогосподарська ентомологія : підруч. / М. Б. Рубан, Я. М. Гадзало, І. М. Бобось, О. І. Гончаренко, Я. О. Лікар; Нац. аграр. ун-т. – К. : Арістей, 2007. – 520 с.

61. Танчик С.П., Мокрієнко В.А. Шкодочинність та заходи захисту рослин кукурудзи від стеблового метелика. – Захист рослин. – 2006. – № 21. – С. 14-15.

62. Ткачова С. Кукурудза та захист посівів від шкідників / С. Ткачова // Агробізнес сьогодні. – 2013. – № 5. – С. 30-36.

63. Трибель С.О., Стригун О.О. та ін. Шкідники кукурудзи. – Київ.: Колобіг. – 2009. – 52 с.

64. Трибель, С. Ризики для кукурудзи / С. Трибель, О. Стригун // Агробізнес сьогодні. – 2012. – № 3. – С. 18-23.

65. Трибель С. О. Вдосконалена система захисту посівів кукурудзи, вирощуваних на зерно та насіння / С. О. Трибель, О. О. Стригун, С. В. Ретьман // Насінництво. – 2011. – № 5. – С. 14-20.

66. Трибель С.О. Методики проведення досліджень. – Київ.: Колобіг. – 2007. – 116-118 с.

67. Трибель С.О., Бахмут О.О. Статистична обробка дослідних даних /В кн.: Методики випробування і застосування пестицидів. За ред. професора С.О. Трибеля. – К.: Світ. – 2001. – С. 104-123.

68. Трепачев Е.П. Кукуруза на постоянных полях. – М.: Сельхозиздат, 1983. – 88 с.

69. Федоренко В. П., Поколій Й. Т., Круть М. В. Шкідники сільськогосподарських рослин. Колобіг. – 2004. – 148 с..

70. Федоренко В. П. Жуки родини коваликових (Elateridae) на посівах кукурудзи у Північному Лісостепу України / В. П. Федоренко, Н. В. Гуляк // Карантин і захист рослин. – 2011. – № 3. – С. 4-6.

71. Федоренко В. П. Шкідливість стеблового кукурудзяного метелика в посівах

кукурудзи / В. П. Федоренко, Н. В. Гуляк // Вісник аграрної науки. – 2013. – № 4. – С. 27-29.

72. Фітосанітарна безпека України: регульовані організми кукурудзи [Текст] / Т. І. Мацьків, Л. І. Усатюк, П. О. Мельник [та ін] ; наук. ред.: П. О. Мельник ; Нац. акад. аграр. наук України, Укр. наук. - дослід. ст. карантину рослин, Держ. інспек. з карантину рослин по Тернопільській обл., Чернівецький нац. ун-т ім. Юрія Федьковича . - Чернівці : Зеленеа Буковина, 2010. – 176 с.

73. Фитосанитарный контроль за вредителями и сорняками сельскохозяйственных культур: Учеб. пособие / Под ред. Н.Н. Горбунова. – Новосибирск, 2012. – 146 с

74. Фокін А. Попелиці на зернових культурах // Пропозиція. – 2009. – № 5. – С. 74-82.

75. Фокін А. Система захисту кукурудзи від шкідників // Пропозиція. – 2009. – № 4. – С. 78-86.

76. Чайка В.М., Бахмут О.О., Селецький М.В. Новітні технології. Моніторинг і прогноз фітосанітарного стану //Захист рослин. – 2000. – №12. – С. 4-5.

77. Чайка В.М., Бахмут О.О. Обґрунтування технології феромонного моніторингу кукурудзяного метелика //Захист і карантин рослин. – 2009. – Вип. 45. – С. 63-67.

78. Челомбітко А. Західний кукурудзяний жук: реальна небезпека для вітчизняних виробників кукурудзи / А. Челомбітко, О. Башинська // Пропозиція. – 2013. – № 11. – С. 90-94.

79. Чугуй, Ю. Стебловий кукурудзяний метелик (Ostrinia nubilalis Hb.) у посівах кукурудзи // Зерно: всеукраинский журнал современного агропромышленника. - 2014. – № 5. – С. 66-67.

80. Шевченко, Ю. Л. Масове розмноження кукурудзяного метелика // Карантин і захист рослин: Науково-виробничий журнал. – 2004. – №11. – С. 6-7

81. Шпаар Д., Шлапунов В., Щербаков В., Ястер К. Кукуруза. – Минск: Беларуская навука, 1998. – 200 с.

ДОДАТКИ

Додаток 1

Результати дисперсійного аналізу впливу систем застосування інсектицидів на урожайність кукурудзи на зерно

Підсумкова таблиця дисперсійного аналізу

Дисперсія	Сума квадратів	Ступені свободи	Середній квадрат	Fф	F05
Загальна	2,7	12			
Варіантів	7,1	2	3,55	169,0	3,26
Залишок	0,2	10	0,02		

Sx	0,07
Sd	0,10
НСР 05	**0,24**