

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

Навчально-науковий інститут інноватики
природокористування та інфраструктури

Кафедра агробіотехнологій

КУРСОВА РОБОТА

з дисципліни

«Агрофармакологія»

на тему:

***«Застосування пестицидів в
екологічно орієнтованій
технології захисту кукурудзи
від шкідливих організмів»***

Виконала ст. гр. АГР - 31

Наталія ДУПАК

201 Агрономія

Науковий керівник:

д-р. с.-г. наук Антін ШУВАР

Національна шкала *відмінно*

Кількість балів *90* ESTS *А*

Члени комісії _____ *Шувар*

Тернопіль 2022

Індивідуальне завдання

Номер завдання 31

Сільськогосподарська культура, яка захищається від шкідливих організмів (згідно індивідуального завдання)

Шкідники:

стебловий кукурудзяний метелик
личинки коваликів

Хвороби:

нігроспоріоз
пухирчаста сажка

Бур'яни:

осот польовий
мишій середній

Географічна зона України, де розташоване сільськогосподарське підприємство Лісостеп

Площа, на якій вирощується сільськогосподарська рослина 75 га.

Площа території сільськогосподарського підприємства 256 га.

Підпис викладача



ВСТУП

РОЗДІЛ 1. Характеристика шкідливих організмів, поширених у агроценозі кукурудзи.

РОЗДІЛ 2. Застосування пестицидів у технології захисту культури від шкідливих організмів.

2.1 Критерії застосування засобів захисту рослин в технології вирощування кукурудзи від шкідливих організмів.

2.2. Обґрунтування вибору хімічних засобів захисту рослин.

2.3. План застосування пестицидів в технології вирощування кукурудзи.

2.4. Потреба агропідприємства у засобах захисту рослин від шкідливих організмів.

2.5. Оптимізація механізованих робіт щодо застосування засобів захисту рослин від шкідливих організмів.

РОЗДІЛ 3. Екологічна оцінка ризику використання пестицидів в агроєкосистемі.

РОЗДІЛ 4. Заходи щодо охорони довкілля від забруднення хімічними засобами захисту рослин.

РОЗДІЛ 5. Охорона праці та заходи безпеки під час роботи із пестицидами.

ВИСНОВКИ СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

ДОДАТКИ

ВСТУП

Кожна сільськогосподарська культура потребує ретельного догляду, інакше про високий урожай можна забути. За багато років проведення господарської діяльності та обробітку ґрунту було винайдено чимало засобів, які допомагають забезпечувати оптимальний ріст культур та їхній активний розвиток. Адже існує безліч негативних факторів, здатних звести до мінімуму всі старання аграріїв отримати урожай. Тому сьогодні складно уявити агровиробництво без використання хімічних спецзасобів захисту посівів чи насаджень від різного негативного на них впливу.

Мікроорганізми, шкідники та бур'яни істотно впливають на нормальну вегетацію культур, їх негативна життєдіяльність може призвести до втрати значних посівних площ. Тому засоби захисту рослин користуються все більшим попитом у сільському господарстві.

З трьох глобальних проблем, що стоять перед людством - енергетичної, продовольчої і природоохоронної, - дві останні безпосередньо стосуються спеціалістів, які працюють у сільськогосподарському виробництві. Зараз, за даними ФАО, людство недобирає у середньому 34% потенціально можливого врожаю сільськогосподарських рослин. Ці витрати оцінюються у 75 млрд. доларів. Вони розподіляються таким чином: витрати від шкідників - 30 млрд, від хвороб - 25 млрд, від бур'янів - 20 млрд.

Втрати потенційно можливого врожаю такі: озимої пшениці - 24,0%; кукурудзи - 36,0%; ячменю - 21,0%; вівса - 27,0%; проса - 37,0%; жита - 20%. Такі втрати сформувались протягом тривалого часу.

Тому питання ефективного використання засобів захисту рослин у технологіях вирощування сільськогосподарських культур є особливо актуальним.

РОЗДІЛ 1. Характеристика шкідливих організмів, поширених у агроценозі кукурудзи

Стебловий кукурудзяний метелик *Ostrinia nubilalis*, *Pyrausta nubilalis*

Один з найбезпечніших шкідників кукурудзи у роки масового розмноження може знизити врожайність культури до 50%. Окрім кукурудзи у фазі гусені пошкоджує хміль, соняшник, люпин, просо та інші сільськогосподарські рослини.

Імаго — метелик з розмахом крил 25-32 мм. Передні крила самця коричневі, із характерною світлою смугою по зовнішньому краю і темною плямкою в середній частині переднього краю. У самок крила біло-жовті, або світлого коричневого відтінку. Гусінь — довжиною до 25 мм, довгувата, або сірувата, з темною смугою вздовж спини та бурими головою і щитком. Лялечка — до 20 мм, жовто-коричневого забарвлення, з двома парами гачкоподібний шпичок на кремастері. Яйця — пласкої форми, відкладені купками.

Стебловий кукурудзяний метелик завдає значної шкоди посівам не лише через свою велику чисельність, але й через характер пошкодження. У фазі гусені здатен знищувати усі органи кукурудзи включно із листям, стеблами, качанами та волоттю. В стеблі і волоті порушує живлення рослини, перегризаючи судинні пучки, що викликає вилягання стебел.

В пошкоджені качани проникають збудники хвороб, зокрема фузаріозу, через який знижуються посівні та харчові якості зерна. У роки масового розмноження пошкодження посівів можуть складати до 70%, а втрати врожаю до 50%. Економічний поріг шкодочинності встановлюється:

- у фазі 6-8 листків та після появи волоті — при наявності 3 кладок яєць на 100 рослин або 1-2 гусениць на одній рослині;
- через 14 днів після масового льоту — за наявності 7 кладок яєць на 1 метрі ділянки або на 10 рослинах.

За досягнення ЕПШ рекомендовано застосовувати ефективний інсектицид від кукурудзяного стеблового метелика.

Комаха зимує в стадії гусениць у рослинних рештках та стерні. Заляльковується в середині травня, попередньо вигризаючи отвори для вильоту. Через 10 діб лялечки перетворюються в метеликів, їх масовий літ триває від кінця травня до початку липня. Одна самка відкладає 250-1250 яєць на нижній частині кукурудзяного листа та інших кормових рослинах.

За сприятливих погодних умов гусінь з'являються за 3-14 днів і відразу вгризаються в пазухи верхнього листа та під обгортку початків.

Гусениці III віку проникають всередину стебла, початки та волоть, вигризаючи в них довгі ходи, розпізнати які можна по рудій червоточині, і залишаються зимувати в стеблі.

Личинки коваликів *Agriotes sputator* L. Ковалик посівний — багатоїдний шкідник, який мешкає у ґрунті та ушкоджує всі види сільськогосподарських культур та саджанці молодих дерев. Має повний цикл розвитку, зимує в лялечкових колисочках у стадії імаго та личинок. Тривалість повної генерації становить 4 – 5 років. Личинки жука відносяться до біологічної групи шкідників — дротяників. Невеликий жук темно-бурого кольору має подовжене опукле тіло довжиною близько 7 – 9 мм, покрите дрібним густим бурим чи сірим опушенням. Передньоспинка витягнута, її довжина в кілька разів більше за ширину, вусики та ноги забарвлені в буро-жовтий колір. Передньогруди мають знизу вузький виріст, який заходить в заглиблення. Така будова тіла дозволяє жукам перевертатися зі спини на черевце, підстрибувати вгору та ставати на лапки, видаючи характерні звуки. Голова матова, з великими плямами, лоб плоский зі злегка втиснутим краєм. Вусики короткі. Передньогруди широкі, блискучі, з грубим пунктируванням та великим білим комірцем. Самка ковалика має більші розміри, ніж самець.

Дана комаха є однією з найбільших шкідників на орних землях. Пошкоджує усі види сільськогосподарських культур, особливо зернові, буряки, моркву, картоплю, арахіс від посіву до повної стиглості. Меншою

мірою шкодить посівам льону, гірчиці, гречки, бобових. Поїдає висіяне в землю насіння, пошкоджує вузли кущіння у злаків, саджанці молодих дерев, проробляє ходи в бульбах картоплі та коренеплодах. Економічний поріг шкідливості становить 5 – 8 личинок на один квадратний метр.

Жуки зимують у ґрунті у лялечкових колисочках на глибині близько одного метра та виходять на поверхню на початку квітня — в середині травня, коли температура повітря досягає +12 – 15 °С. Іноді літ жуків затягується до серпня. Живляться пилком квітів та листям злаків. Тривалість життя дорослих особин складає 2 – 4 тижня. Після спарювання самка відкладає яйце в землю близько до кореневої шийки рослин. Інкубаційний період триває 10 – 46 днів. Личинки розвиваються протягом 4 років. За цей час вони линяють 8 разів. Заляльковування личинок відбувається на глибині 10 – 20 см. В залежності від температури ґрунту розвиток лялечки завершується через 8 – 25 днів. Окрилення молодих жуків відбувається від кінця липня до кінця серпня.

Таблиця 1.1. Характеристика шкідників кукурудзи

Назва виду (українська і латинська)	Фаза розвитку культури, в якій шкідник починає завдавати шкоду	Характер пошкодження	Шкідлива стадія	Зимуюча стадія та місце зимівлі	Кількість поколінь
1	2	3	4	5	6
Звичайна злакова попелиця (<i>Schizaphis graminum</i>)	Від початку вегетації	Висмоктування соку	Личинка, доросла комаха	Яйця	7
Стебловий кукурудзяний метелик <i>Ostrinia nubilalis</i>	Утворення качанів	Вигризання ходів у стеблах і качанах	Личинка	Личинка	1
Личинки коваликів <i>Agriotes sputator</i> L.	Проростання насіння	Виїдання середини насіння та проростків	Личинка	Личинка	Розвивається протягом 4 років

Нігроспороз кукурудзи. *Nigrospora oryzae* Fetch. Нігроспороз кукурудзи — небезпечна грибова хвороба, яка найчастіше вражає качани та репродуктивні бруньки, рідше піхви листя та стебла рослин. Крім кукурудзи

паразит може вражати рис та сорго, при цьому заражені культури втрачають господарську цінність, зерно швидко пліснявіє, а насіння має знижену схожість після посіву. Молоді паростки не мають достатньої енергії для виходу на поверхню ґрунту та гинуть. Збудником нігроспороза, який належить до класу недосконалих грибів *Nigrospora*, є *Kusria oryzae* в сумчастій стадії та *Nigrospora oryzae* в конідіальній стадії. Патоген розвивається тільки у стадії конідій. Гіфи завтовшки близько 2,5 – 5 мкм утворюють міцелій з перегородками. На початкових стадіях розвитку він безбарвний, але поступово темніє. Пухка грибниця сіруватого кольору формується у борозенках качана між рядами зернівок. При цьому на ній утворюються прості або неправильно розгалужені конідієносці світло-оливкового кольору, на вершині яких розвивається одна конідія кулястої або еліптичної форми діаметром близько 15 – 18 мкм. Спочатку вона покрита напівпрозорою товстою оболонкою, надалі набуває чорного кольору.

Захворювання проявляється у фазі воскової стиглості зерна і розвивається до збирання врожаю. Перші симптоми хвороби проявляються на качанах та стеблах. У місцях зараження колір стебла змінюється і стає сірувато-коричневим. Поступово заражені тканини розмочалюються, а серцевина стрижня стає пухкою. Скориставшись лупою, можна побачити біля його основи скупчення чорних спор. Такі ж спори стають помітними на зернівках в нижній частині качанів.

Патоген розвивається тільки у стадії конідій. Зараження качанів відбувається за наявності мертвих, ослаблених або пошкоджених тканин, тому хвороба починається зі стрижня, який відмирає раніше, і проходить у декілька етапів:

1. Після потрапляння на пошкоджені тканини стрижня спори грибка поширюються на сусідні клітини та викликають їх відмирання.
2. Руйнування стрижня призводить до того, що порушується забезпечення зернівок поживними речовинами та водою, через що вони втрачають тургор та слабшають.

3. Внаслідок цього в місцях прикріплення зернівок до стрижня грибок проникає всередину та викликає їх руйнування. Вони покриваються чорним нальотом у вигляді сажі, стають щуплими та легковагими, сидять у качані нещільно та з часом випадають, а стрижень розщеплюється вздовж на окремі волокна та розламується упоперек.

Конідії поширюються вітром та є джерелом нового інфікування. Їх проростання відбувається тільки після періоду спокою. У місцях первинної концентрації (обгортках качанів, пазухах листків, на стеблах) паразит може зберігати життєздатність впродовж року та заражати наступні посіви наступного сезону. Дуже часто спори гриба можуть зберігатися в кулісних посівах кукурудзи, в ґрунті гриб швидко пригнічується іншими мікроорганізмами та гине.

Пухирчаста сажка *Ustilago zeaе* (Beckm.) Unger. Хвороба поширена повсюдно, де вирощують кукурудзу: у Європі, Азії, Америці, Африці, Австралії. В Україні широко розповсюджена по всій країні, але найбільшої шкоди завдає у напівзасушливих центральних областях степової зони, особливо при вирощуванні сприйнятливих гібридів, уражуючи 10-25 % рослин.

Шкідливість хвороби полягає у значному недоборі урожаю внаслідок ураження різних органів рослин, безплідності качанів за умов раннього їх зараження, а також у загибелі уражених молодих рослин. На величину втрат урожаю впливає кількість, розмір та розташування пухирів на одній рослині. Пухирі великих розмірів спричиняють втрати близько 60% і більше, середньої величини - 25%, невеликі - 10%.

Перші ознаки ураження хворобою спостерігаються на молодому листі і піхвах, починаючи з фази сходів. У фазі 5-8 пари листків ураження проявляється на листових піхвах та стеблах, потім - на волотях, на початку цвітіння - на качанах. Рослини кукурудзи найбільш сприйнятливі до зараження від фази 4-6 листків до початку молочної стиглості, оскільки гриб (збудник хвороби) здатний уражувати тільки молоді меристематичні

тканини. Найчастіше він заражає зону стеблового конусу наростання, внаслідок уражуються стебла, листки, волоті, а також молоді качани та їх рудименти, що знаходяться в листкових піхвах нижче качанів. В місцях ураження утворюються характерні пухирчасті здуття різної форми та розміру від невеликих до 15 см і більше в діаметрі. Розвиток здуттів починається з блідих, злегка припухлих плям, що швидко збільшуються і за 2-3 тижні перетворюються у великі жовта блідувато-рожевого або зеленкувато-жовтого кольору. У нестиглому стані сажкові здуття складаються з сірувато-білої, шаруватої маси, вкритої товстою вологою оболонкою. При досяганні вміст здуття перетворюється на чорно-оливкове скупчення теліоспор гриба - кулястих, 7-12 мкм в діаметрі або еліпсоподібних, з жовто-бурими, дрібношипуватими оболонками. По мірі досягання здуття його оболонка висихає і розтріскується.

Джерелами інфекції є теліоспори у ґрунті і рідше - на насінні.

Первинне зараження відбувається за допомогою теліоспор, які розносяться вітром з пухирів, що лишилися на полі з минулого року і були зруйновані при обробітку ґрунту. Проростають теліоспори за наявності краплинної вологи протягом кількох годин. Оптимальною температурою для проростання спор є $+23...+25^{\circ}\text{C}$.

Проростаючи, спори проникають у рослини через епідерміс молодих органів і в місцях пошкодження комахами. Гриб дифузно не поширюється по рослині, тому кожне утворене здуття є місцем зараження.

Маса зрілих теліоспор, що розпилюється з тріщин пухирів впродовж вегетації, спричиняє вторинне зараження рослин. За період вегетації рослин гриб може утворювати 3-5 генерацій. Кількість таких повторних циклів залежить від погодних умов. Найбільш сприятливими для розвитку пухирчастої сажки є висока температура і періодичні посухи: в роки, коли в період вегетації дощі випадають нерівномірно, пухирчастої сажки буває дуже багато. Систематичне достатнє зволоження, як і тривалі посухи - несприятливі для розвитку хвороби. Поширенню пухирчастої сажки

сприяють також пошкодження рослин шведською мухою, стебловим кукурудзяним метеликом та іншими комахами, механічне травмування при обробці ґрунту.

Таблиця 1.2. Характеристика хвороб кукурудзи

Назва хвороби	Назва збудника (латинська)	Фаза розвитку культури, в якій відбувається зараження	Зовнішні ознаки прояву хвороби, шкідливість	Зимуюча стадія та місце зберігання інфекції	Вторинне зараження
1	2	3	4	5	6
Нігроспороз кукурудзи.	<i>Nigrospora oryzae</i> Fetch	Воскова стиглість	У місцях зараження колір стебла змінюється і стає сірувато-коричневим. Поступово заражені тканини розмочаються, а серцевина стрижня стає пухкою	Спора; ґрунт, рослинні рештки	ні
Пухирчаста сажка	<i>Ustilago zeae</i>	Фаза сходів	В місцях ураження утворюються характерні пухирчасті здуття різної форми та розміру від невеликих до 15 см і більше в діаметрі. Розвиток здуттів починається з блідих, злегка припухлих плям, що швидко збільшуються і за 2-3 тижні перетворюються у великі жовна блідувато-рожевого або зеленкувато-жовтого кольору.	Спора; ґрунт, рослинні рештки	так

Осот польовий (*Cirsium arvense* (L.) Scop. Багаторічна коренепаросткова рослина. Стебло пряме, розгалужене, бурувато-фіолетове, висотою 40-60 см.

Корінь стрижневий, проникає в ґрунт на глибину 6 м і більше. Вертикальні й горизонтальні корені мають вегетативні бруньки, здатні проростати з глибини 60-170 см.

Листки чергові, перисторозсічені, цілокраї, зубчасті або виїмчасті, з міцними колючками по краях. Квітки рожево-пурпурні. Суцвіття – кошики, зібрані в неправильну волоть.

Плід – сім'янка з великою (майже в 10 разів більша за саму сім'янку) летючкою, що складається з перистих коричневатих волосків. Летючка легко відділяється. Без летючки сім'янка обернено-яйцевидна, трохи вигнута, стиснута з боків, довгаста, гола, жовта або світло-коричнева, довжиною 2,5-4,5, шириною 0,75-1, товщиною 0,75 мм. Маса 1000 сім'янок близько 2 г. Максимальна плодючість 40 тис. сім'янок. Мінімальна температура проростання сім'янок +4...+6°C, максимальна +38...+40°C. Сходи із сім'янок і пагони з кореневих бруньок з'являються з квітня. Цвіте з кінця червня по серпень, плодоносить в липні – серпні. Насіння проростає з глибини не більше 4-5 см. Розмножується також кореневими пагонами і відрізками коренів.

Мишій сизий *Setaria glauca* L. Однорічний ярий пізній бур'ян. Стебло пряме, висотою 10-60 см, під суцвіттям шорстке. Пластинка листків сизувато-зелена, лінійно-ланцетна, зверху шорстка. Суцвіття – циліндрична щільна колосовидна волоть (султан) довжиною 4-6 см. Колоски безості, щетинки, які їх оточують, жовтувато-рудуваті. Цвіте в червні - серпні, вересні. Корінь мичкуватий, проникає в ґрунт на 105–173 см і в сторони від стебла на 35–78 см. Плід – яйцевидноовальна, однобічна, опукла, поперечнозморшківата, лимонно-зелена або темно-бура плівчаста зернівка довжиною 2-2,75, шириною 1,65-1,75, товщиною до 1 мм. Маса 1000 зернівок 2-2,75 г.

Плодоносить у липні - вересні. Максимальна плодючість 13800 зернівок, свіжодостиглі й недостиглі зернівки проростають в ґрунті з глибини не більше 16-18 см. Зернівки зберігають життєздатність до 30 років, не втрачають схожості при тривалому перебуванні в воді. Рослина більш вологолюбна, ніж мишій зелений. Сходи з'являються в квітні – травні (червні - липні) при мінімальній температурі +6...+8°C і оптимальній +20...+24°C.

Росте на полях, пасовищах, рясно на розпушених піщаних і суглинкових ґрунтах. Поширений як післяжнивний бур'ян на полях після збирання ранніх озимих і ярих зернових, а також в посівах пізніх ярих культур.

Таблиця 1.3. Характеристика бур'янів в агроценозі кукурудзи

Назва виду (українська і латинська)	Біологічна група (одно-, дводольні, в т.ч. мало- чи багаторічні)	Морфологічні і біологічні особливості виду
1	2	3
Осот польовий (<i>Cirsium arvense</i> (L.))	Дводольні, багаторічні	Багаторічна коренепаросткова рослина. Стебло пряме, розгалужене, бурувато-фіолетове, висотою 40-60 см. Корінь стрижневий, проникає в ґрунт на глибину 6 м і більше. Листки чергові, перисторозсічені, цілокрай, зубчасті або виїмчасті, з міцними колючками по краях. Квітки рожево-пурпурні. Суцвіття – кошики, зібрані в неправильну волоть. Плід – сім'янка з великою (майже в 10 разів більша за саму сім'янку). Маса 1000 сім'янок близько 2 г. Мінімальна температура проростання сім'янок +4...+6°C, максимальна +38...+40°C. Насіння проростає з глибини не більше 4-5 см. Розмножується також кореневими пагонами і відрізками коренів.
Мишій сизий <i>Setaria glauca</i> L.	Однодольні, малорічні	Однорічний ярий пізній бур'ян. Стебло пряме, висотою 10-60 см, під суцвіттям шорстке. Суцвіття – циліндрична щільна колосовидна волоть (султан) довжиною 4-6 см. Цвіте в червні - серпні, вересні. Корінь мичкуватий, проникає в ґрунт на 105–173 см і в сторони від стебла на 35–78 см. Плід – яйцевидноовальна, однобічна, опукла, поперечнозморшувата, лимонно-зелена або темно-бура плівчаста зернівка довжиною 2-2,75, шириною 1,65-1,75, товщиною до 1 мм. Маса 1000 зернівок 2-2,75 г. Плодоносить у липні - вересні. Зернівки зберігають життєздатність до 30 років, не втрачають схожості при тривалому перебуванні в воді. Сходи з'являються в квітні – травні (червні - липні) при мінімальній температурі +6...+8°C і оптимальній +20...+24°C.

РОЗДІЛ 2. Застосування пестицидів у технології захисту культури від шкідливих організмів.

2.1 Критерії застосування засобів захисту рослин в технології вирощування кукурудзи від шкідливих організмів.

Використання засобів захисту рослин в технологіях вирощування кукурудзи повинно бути спрямоване на всебічний захист культурних рослин від шкодочинних об'єктів

Для прийняття рішень щодо застосування хімічних засобів захисту рослин в агроєкосистемах для регулювання чисельності та обмеження розвитку шкідників, збудників хвороб і бур'янів необхідно враховувати критерій – економічний поріг шкідливості (ЕПШ). Навести значення ЕПШ для шкідливих організмів згідно індивідуального завдання за формою таблиці 2.1.

Таблиця 2.1. Економічні пороги шкідливості шкідників, хвороб та бур'янів

Шкідливий організм	Фаза розвитку рослини або період обліку	Облікова одиниця	Економічний поріг шкідливості (ЕПШ)
1	2	3	4
Стебловий кукурудзяний метелик	3 листки – стеблування	-	20 імаго/феромонну пастку або коритце
	Викидання волоті – воскова стиглість	100 рослин по діагоналі поля	18% рослин з яйцекладками або 6-8% рослин з гусеницями, 1-2 гусениці на рослину
Грунтові шкідники (дротяники, несправжні)	перед сівбою	м ²	3–5 екз./м ²
Негроспороз	воскова стиглість	-	-
Пухирчаста сажка	Фаза сходів	-	-
Осот польовий	Фаза сходів	м ²	2
Мишій сизий	Фаза сходів	м ²	3

2.2. Обґрунтування вибору хімічних засобів захисту рослин

Боротьба із шкочинними обектами на посівах кукурудзи базується на превентивному застосуванні засобів захисту рослин та викорінювальному – при перевищенні економічного порогу шкочинності.

Боротьба із пухирчастою сажкою та дротяниками (личинками жука ковалика) базується на протруюванні насіння фунгіцидними та інсектицидними протруйниками.

Для запобігання поширенню пухирчастої сажки насіння протруюють препаратом **Вітавакс 200 ФФ в.с.к.** (д.р. карбоксин 200 г/л та тирам 200 г/л) Норма витрати 2,5-3,0 л/т.

Для запобігання пошкодження сходів кукурдзи личинками жука ковалика використовують інсектицидний протруйник **Форс Зеа 280 F.S.** (д.р. тіаметаксам, 200 г/л та тефлутрин 80 г/л). Норма внесенн 5-6 л/т.

Негроспороз проявляється в період воскової стиглості. Тому основним заходом запобігання його розвитку є обприскування фунгіцидом **Аканто Плюс** (д.р. пікоксістробін – 200 г/л, + ципроконазол – 80 г/л). Норма внесення 0,75-1,0 л/га. Зазначений препарат контролює широкий спектр хвороб сільськогосподарських культур.

Для боротьби із стебловим метеликом використовується препарат **Кораген** (Хлорантраніліпрол – 200 г/л). Норма внесення 0,06-0,2 л/га.

Для боротьби із мишієм сизим рекомендується вносити ґрунтовий гербіцид **Оскар Преміум с.е.** (д.р. пропізохлор, 450 г/л + тербутилазин, 215 г/л). Зазначений гербіцидносять до після посіву кукурудзи з нормою 4,0 л/га. Він контролює широкий спектр однорічних злакових та дводольних бурянів.

Під час вегетації кукурудзи для боротьби із осотом городнім та послідоючими хвилями мишію сизого необхідно вносити гербіцид **Майстер пауер о.д.** (д.р. форамсульфурон, 31,5 г/л + йодосульфурон, 1,0 г/л + тієнкарбазон-метил, 10 г/л + ципросульфамід (антидот), 15 г/л). Норма

внесення 1,25-1,5 л/га.

Рекомендовані для захисту культури пестициди слід навести за формою таблиці 2.2.

Таблиця 2.2. Характеристика хімічних засобів захисту рослин

Назва пестициду	Препаративна форма	Діюча речовина		Норма витрати, л, кг/га, т, м2	Об'єкт, проти якого застосовується	Спосіб застосування	Кратність обробок, разів
		назва	вміст, г/кг,				
1	2	3	3	4	5	6	7
Вітавакс 200 ФФ	Водно-суспензійний концентрат	карбоксин	200	2,5-3,0 (50мл/80000 насінин)	Пухирчата сажка	протруювання	1
		тирам	200				
Форс зеа	Текучий концентрат суспензії	тіаметаксам	200	5,0-6,0 (100 мл/80000 насінин)	Личинки коваликів	протруювання	1
		тефлутрин	80				
Оскар Преміум	Суспензійна емульсія	Пропізохлор	450	3,5-4,0	Мишій сизий	обприскування	1
		тербутилазин	215				
Майстер пауер	Олійна дисперсія	форамсульфурон	31,5	1,25-1,5	Мишій сизий, осот городній	обприскування	1
		йодосульфурон	1,0				
		тіенкарбазон-метил	10				
Аканто Плюс	Концентрат суспензії	пікоксістробін	200	0,75-1,0	негроспороz	Обприскування	1
		ципроконазол	80				
Кораген	Концентрат суспензії	Хлорантраіліпрол	200	0,06-0,2	Стебловий метелик	Обприскування	1

Слід зазначити, що найвища ефективність хімічних засобів захисту рослин досягається у їх поєднанні із агротехнічними, фізичними та біологічними

2.3. План застосування пестицидів в технології вирощування кукурудзи

Захисні заходи плануються за фазами розвитку культури. Насамперед проводять протруювання насіння, далі допосівне внесення пестицидів, обприскування рослин в період сходів, до цвітіння, після цвітіння, тощо.

Коли строки проведення заходів захисту проти шкідників та хвороб співпадають, потрібно планувати комплексне застосування інсектицидів, акарицидів, фунгіцидів, регуляторів росту і розвитку рослин, але за правилами змішування.

Таблиця 2.3. План застосування пестицидів в екологічно орієнтованій технології захисту кукурудзи від шкідливих організмів

Строки проведення (фаза розвитку культури, шкідника, збудника хвороби, бур'яну)	Назва шкідливого організму	Назва препарату, препаративна форма, уміст діючої речовини	Спосіб та умови застосування	Захисний ефект, днів	Норма витрати на одиницю поверхні, що обробляється (площі, маси, об'єму), кг		Концентрація препарату в робочому розчині
					препарату, кг, л/га, кг/м ² , кг, л/т	робочої рідини, л/га, т, м ²	
Насіння	Пухирчаста сажка	Вітавакс 200 ФФ в.с.к. (д.р. карбоксин 200 г/л та тирам 200 г/л)	Протруювання насіння	До 50 днів	2,5-3,0	10	25-30%
Насіння	Личинки ковалика	Форс Зеа 280 F.S. (д.р. тіаметаксам, 200 г/л та тефлутрин 80 г/л)	Протруювання насіння	До 50 днів	5-6	10	50-60%
До сходів	Мишій сизий	Оскар Преміум с.е. (д.р. пропізохлор, 450 г/л + тербутилазин, 215 г/л)	Обприскування	До 30 днів	3,5-4,0	200	1,75-2,0%
3-8 листків	Мишій сизий, осот городній	Майстер пауер о.д. (д.р. форамсульфурон, 31,5 г/л + йодоссульфурон, 1,0 г/л + тієнкарбазон-метил, 10 г/л + ципросульфамід (антидот), 15 г/л)	Обприскування	До 50 днів	1,25-1,5	150	0,83-1,0
Викидання волоті	Стебловий метелик	Кораген, к.с. Хлорантраніліпрол – 200 г/л	Обприскування	До 30 днів	0,06-0,2	150	0,04-0,13

Слід зазначити, що здебільшого насіння кукурудзи постачається сільськогосподарським товаровиробикам уже протравленим інсектицидними та фунгіцидними протруйниками на насінєвих заводах.

Грунтовий гербіцид Оскар Преміум вноситься до появи сходів кукурудзи, а страховий Майстер Пауер – від 3 до 8 листків.

Час внесення інсектициду кораген визначається появою гусениць на

посівах кукурудзи або розраховується на основі даних відповідно до часу пови метеликів у феромонних пастках.

2.4. Потреба агропідприємства у засобах захисту рослин від шкідливих організмів.

Потребу сільськогосподарського підприємства в засобах захисту рослин розраховують, виходячи з об'єму запланованої роботи (згідно індивідуального завдання), норм витрати препаратів (табл. 2.3) та кратності обробок (2.2). При прийнятті рішення стосовно кратності обробок враховують біологічні особливості збудників хвороб, шкідників, а також сільськогосподарської культури.

Для протруювання насінн використовують препарати Вітавакс 200 ФФ та Форс Зеа. Їхня норма внесення відповідно становить 50 та 100 мл на 80 тис. насінин (1 п.о.). Враховуючи те, що буде висіватися 80 тис/га схожих насінин, тобто 1 п.о. перемножуємо витрату препарату на 1 п.о. – 50 та 100 мл на 75 п.о. і отримуємо 3,75 л Вітавакс 200 ФФ та 7,5 л Форс Зеа.

Потреби у гребіщах, інсектицидах та фунгіцидах розраховуємо на сонові даних про їхні рекомендовані норми внесення та площу посіву кукурудзи

Дані розрахунків записують за формою таблиці 2.4.

Таблиця 2.4. Потреба в хімічних засобах захисту рослин від шкідливих організмів

Назва препарату	Об'єм роботи, га, т, м ² , м ³	Норма витрати, л/га, кг/га, л/т, кг/т, кг/м ² , кг/м ³	Кратність обробок, разів	Потреба препарату на весь об'єм роботи, кг, л
Вітавакс 200 ФФ	75	0,050	1	3,75
Форс Зеа	75	0,100	1	7,5
Оскар Преміум	75	4,0	1	300
Майстер Пауер	75	1,5	1	112,5
Кораген	75	0,2	1	15
Аканто Плюс	75	1,0	1	75

Вартість засобів захисту рослин вибирають із прайс-листів фірм-виробників, що мають місце на ринку України. Вартість препаратів, що необхідна для проведення усього об'єму робіт розраховують помноживши ціну одиниці кожного препарату на об'єм робіт із врахуванням кратності обробок. Дані записують за формою таблиці 2.5.

Таблиця 2.5. Вартість хімічних засобів захисту рослин

Назва засобів захисту, їх препаративна форма	Фірма-виробник	Потреба на весь об'єм робіт, л, кг	Ціна за 1 л, кг	Вартість препарату, що витрачається на 1 га, т, м ² із врахуванням кратності обробок, грн.	Вартість препарату, що витрачається на весь об'єм роботи, грн.
1	2	3		6	7
Вітавакс 200 ФФ, в.с.к.	UPL	3,75	480	24	1800
Форс Зеа, т.к.с.	Сингент а	7,5	520	52	3900
Оскар Преміум, к.с.	Альфа Сمارт Агро	300	580	2320	174000
Майстер Пауер, о.д.	Баєр	112,5	1600	2400	180000
Кораген, к.с.	ФМС	15	3600	720	54000
Аканто Плюс, к.с.	Кортева	75	1100	1100	82500

2.5. Оптимізація механізованих робіт щодо застосування засобів захисту рослин від шкідливих організмів.

На сьогоднішній день використання засобів захисту рослин у сільському господарстві повністю механізоване. Всі технологічні операції пов'язані із застосуванням хімічних препаратів відбуваються при мінімальній участі людини.

Для протруювання насіння використовують протруювальні машини, для внесення засобів захисту рослин причіпні та самохідні висококліренсні обприскувачі, які дозволяють проводити хімічні обробки високорослих вегетаючих рослин у пізні фази їхнього росту і розвитку не пошкоджуючи їх.

Таблиця 2.6. Характеристика машин для захисту рослин від шкідливих організмів

Марка машини	Трактор, електродвигун	Місткість резервуара, л	Обслуговуючий персонал, чол.	Продуктивність, т/год, га/год
1	2	3	4	5
ПС-10А	Електродвигун	200	1	22
John Deere 4730	самохідний	3030	1	45

На сьогоднішній день перспективним напрямом внесення засобів захисту рослин є використання дронів. Проте жоден із зазначених інсектицидів та фунгіцидів офіційно не рекомендований їхніми виробниками для таких обприскувань.

Необхідно розкрити значення механізації виробничих процесів з захисту рослин у зв'язку із завданням ефективного, раціонального та безпечного застосування пестицидів для захисту рослин від шкідливих організмів. Користуючись додатками 5-9 необхідно вказати засоби механізації (марки тракторів, обприскувачів, агрегатів для приготування робочих рідин, заправників, машин для протруювання насіння та садивного матеріалу) та обґрунтувати їх вибір. Слід проаналізувати використання також літаків, гелікоптерів та інших літальних апаратів. Коротку характеристику машин навести за формою таблиці 2.6.

Для проведення протруювання насіння або посадкового матеріалу, обприскування посівів чи насаджень проти шкідливих організмів необхідно визначити потребу в техніці і робочій силі (табл. 2.7.).

Таблиця 2.7. Потреба у засобах механізації і робочій силі

Вид роботи*	Об'єм роботи на од.виміру	Період виконання робіт, днів	Склад агрегату			Необхідно для обслуговування		Норма виробітку агрегату за зміну, га, т	Кількість нормозмін	К-ть на 1 день		Необхідно на робочий день					
			Трактор	Спецмашина	автомобіль	механізаторів	Підсобних робітників			Агрегатів	Змін	Трактор	Спецмашина	автомобіль	водіїв	механізаторів	Підсобних робітників
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Протруювання насіння	1,25 т	0,05 год	ПС-10А			1	-	132	0,09	1	0,09	-	1	-	-	1	-
Обприскування	75	1,67	John Deere 4730			1	-	270	0,28	1	0,28	-	1	-	-	1	-

РОЗДІЛ 3. ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА РИЗИКУ ВИКОРИСТАННЯ ПЕСТИЦИДІВ В АГРОЕКОСИСТЕМІ

Раціональний, обґрунтований з екологічних позицій хімічний захист рослин сільськогосподарських рослин потребує врахування багатьох факторів, що впливають на прийняття рішень щодо застосування пестицидів. Досить важливо заздалегідь оцінити рівень потенційної небезпеки пестицидів для людини і довкілля.

Навести екотоксикологічну характеристику пестицидів, що застосовуються в сільськогосподарському підприємстві, за формою таблиці 3.1.

Таблиця 3.1. Екотоксикологічна характеристика хімічних засобів захисту рослин

Назва препарату	Клас небезпечності за г.к.	Токсичність, ЛД50 для				Стійкість у ґрунті, дні.	Стійкість у воді	Стійкість у рослинах	Фітотоксичність (загибель рослин), %	Інтегральний ступінь небезпеки	Небезпечність за інтегральною класифікацією
		теплокровних	птахів	риб	бджіл						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Карбоксин	3	2588	2150	2,3	100	11,1	стійкий	стабільний	відсутня	3	3
Тирам	3	1800	2000	0,46	100	0,5	нестійкий	нестабільний	відсутня	3	3
Тіаметоксам	2	1563	576	125	0,05	50	стійкий	нестабільний	відсутня	3	3
Тефлутрин	2	21,8	267	0,007	0,28	50	стійкий	стабільний	відсутня	3	3
Пропізохлор	2	1929	928	0,36	100	14	стійкий	стабільний	50	3	3
Тербутилазин	3	2000	2000	120	100	30	стійкий	стабільний	50	3	3
Форамсульфурон	3	5000	2000	2,5	100	226	стійкий	стабільний	75	3	3
Пікоксітролін	3	5000	2000	0,47	25	70	стійкий	стабільний	відсутня	3	3
Ципроконазол	2	350	294	19	100	142	стійкий	стабільний	відсутня	3	3
Хлорантрапірол	3	1580	585	130	0,35	65	стійкий	стабільний	відсутня	3	3

Із наведених в таблиці 3.1. даних бачимо, що діючі речовини, які містяться у пестицидах відносяться до різних класів гігієнічної небезпеки – небезпечні та помірнонебезпечні. Подібна картина спостерігається і щодо

інтегральної класифікації – застосовувані пестициди відносяться до III класу – помірнонебезпечні.

Для збереження сприятливої екологічної ситуації слід нормувати кількість та асортимент пестицидів на рівні, що відповідає інтенсивності процесів самоочищення сільськогосподарських ландшафтів.

Вплив пестицидів на агроєкосистеми оцінюють за параметрами пестицидного навантаження на територію; середньозваженого ступеня небезпеки асортименту пестицидів; вірогідного забруднення агроландшафту; потенційної небезпечності (ризик) використання пестицидів (3.2).

Таблиця 3.2. Екологічна оцінка ризику використання пестицидів

Маса пестицидів, кг, л		Пестицидне навантаження, кг/га		Середньозважений ступінь небезпеки	Вірогідне забруднення ландшафту, ν , кг/га	Агроекотоксикологічний індекс (АЕТИ)
в препаративній формі	за діючою речовиною	за препаративною формою	за діючою речовиною			
1	2	3	4	5	6	7
513,8	233	6,85	3,1	18	0,63	0,005

Тип екологічної ситуації стосовно пестицидів оцінюється за показниками:

- сприятлива – рівень пестицидного навантаження не сягає 3 кг/га д.р.;
- задовільна – рівень пестицидного навантаження знаходиться у межах 3–4 кг/га д.р.;
- передкризова – рівень пестицидного навантаження складає 4–5 кг/га д.р.;
- кризова – рівень пестицидного навантаження складає – 5–7 кг/га д.р.;
- катастрофічна – рівень пестицидного навантаження перевищує 7 кг/га д.р.

Відповідно до наших розрахунків, так к рівень пестицидного навантаження становить 6,85 кг/га, то це кризова екологічна ситуація.

Вірогідне забруднення сільськогосподарського ландшафту оцінюється інтегральним показником, що враховує екотоксикологічну дозу, середньозважений ступінь небезпеки використовуваного асортименту пестицидів та індекс самоочищення території

Індекс самоочищення агроландшафтів залежить від типу ґрунту та гідротермічного коефіцієнту.

Потенційна небезпека внесення пестицидів в агроєкосистеми для живих організмів збільшується в міру зростання показника забруднення території (v). При значеннях цього показника до 4 умовних кг/га – еколого-гігієнічна ситуація є мало небезпечною.

Потенційна небезпека (ризик) використання пестицидів зростає із збільшенням v . Ризик характеризує агроєкотоксикологічний індекс (АЕТІ) із значенням від 0 до 10:

Ризик характеризується АЕТІ таким чином: 0–1 – малонебезпечний, 1–4 – середньонебезпечний, 4–8 – підвищеної небезпечності, 8–10 – високо-небезпечний.

Відповідно до проведених нами розрахунків агроєкотоксикологічний коефіцієнт становить 0,005, що є мало небезпечним.

РОЗДІЛ 4. ЗАХОДИ ЩОДО ОХОРОНИ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ВІД ЗАБРУДНЕННЯ ПЕСТИЦИДАМИ.

Вітавакс 200 ФФ.

Карбоксин. Не токсичний для птахів. Для теплокровних тварин і людини малотоксичний (ЛД50 для щурів 3200 мг/кг). Метаболіти речовини швидко виводяться з тваринного організму з сечею. При 2-річному згодовуванні з їжею в дозі 600 мг / кг корму не викликав негативних наслідків у щурів. Здатний проникати через неушкоджену шкіру і чинити несприятливий вплив на слизові оболонки, трохи подразнює очі. Кумулятивні властивості виражені слабо (Ккум = 6,8). Має місце функціональна кумуляція. При роботі з препаратом потрібно захищати кон'юнктиву і шкірні покриви.

Препарат в ґрунті зазвичай повністю руйнується за 3 тижні. У воді і біологічних середовищах препарат окислюється до нефунгітоксичних сульфоксиду і сульфону. Визначення карбоксину і його метаболітів в рослинах ячменю і пшениці, вирощених з насіння, оброблених фунгіцидом, показало, що найбільша кількість незмінної речовини містилася в рослинах на третій тиждень після посіву, залишки виявлялися протягом 6 тижнів. Продукти перетворення на 90 % склалися з сульфоксиду і на 10% - з сульфону, отриманих в результаті окислення карбоксину.

У ґрунті зберігається близько 2-3 тижнів. Діяльність мікроорганізмів, які вносяться з добривами, не пригнічує.

Тирам. Зерно, протруєне тірамом, не можна згодовувати курям і тваринам. Слаботоксичний для хижих кліщів. Высокотоксичен для личинок златоглазки, але малотоксичний для дорослих комах.

Не пригнічує активність енкарзії. Токсичний або среднетоксичен для самок афидиїда *Diaeretiella gabrae*, паразитуючого на капустяної і персикової тлях: викликає загибель 79% особин. Безпечний для ихневмоніда *Coccysgomimus turionella* в концентрації 0,2%.

Середньотоксичний для теплокровних тварин і людини. ЛД50 для щурів 400 мг/кг. За іншими літературними джерелами, ЛД50 для щурів 865 мг/кг. Концентровані водні розчини подразнюють слизові. Слід уникати потрапляння препарату на шкіру і, особливо, в очі, при попаданні негайно змити великою кількістю води. Має виражену кумулятивну дію. У великих дозах має мутагенну і канцерогенну дію, проявляє репродуктивну токсичність.

Одноразове нанесення на шкіру кроликів в дозі 1000-2000 мг / кг не чинить загальнотоксичної і дратівної дії. При щоденному нанесенні на шкіру тіраму в дозі 50 мг/кг на восьму добу спостерігалася різка гіперемія, виявлення, зниження ваги кроликів. На 21-23-й день тварини гинули. При інгаляційному впливі токсична концентрація для кішок при однократній експозиції (4 години) дорівнює 500, порогова 100 мг/м³.

Речовина також має репелентні властивості для птахів, гризунів, оленів.

Тирам при проникненні в організм людини інгібує активність алкогольдегідрогенази крові і підвищує чутливість до алкоголю. При вживанні етанолу важке отруєння розвивається уже при дозі тіраму, рівної 26 мг/кг[9][6] Він є ліпотропною отрутою. Вражає нервову систему, печінку, шлунково-кишковий тракт, кровотворні органи, викликає гіперплазію щитовидної залози.

Тирам, як і більшість препаратів дитіокарбамінової кислоти, здатний надавати сенсibilізуючу дію. Описано ураження шкіри у людей, що носили гумові вироби (взуття, рукавички та ін), з сенсibilізацією до тіраму.

Тирам в ґрунті не руйнується протягом декількох місяців. В рослинах і ґрунті розкладається до більш токсичних і більш небезпечних метаболітів: тетраметилмоносультфиду і тетраметилтіомочевини.

На протруєному зерні в ґрунті зберігає фунгіцидну активність до 30 днів.

Форс Зеа

Тіаметоксам. Препарат повністю перерозподіляється по листу рослини вже через 20 годин. Будучи внесеним під корінь, він через 1 – 3 дні виявляється в нижньому і верхньому ярусах рослини.

При вивченні динаміки залишкових кількостей в рослинах встановлено, що тіаметоксам проникає переважно в листя по судинній системі, плоди практично не надходить. Даний факт говорить про гігієнічну безпеку застосування тіаметоксаму при краплинному поливі овочевих культур в закритому ґрунті.

Токсична дія. При оральному введенні ЛД₅₀ для щурів 1563 мг/кг, ЛД₅₀ для мишей 871 мг/кг. При нанесенні на шкіру щурів > 2000 мг/кг. Не подразнює слизову оболонку очей і шкіру кроликів.

Володіє тривалим залишковим ефектом. Токсичний для бджіл.

Тіаметоксам ефективний при високих температурах, стійкий до сонячної інсоляції, зберігає активність при низькій вологості.

Тефлутрин. В аеробних умовах в біологічно активних ґрунтах період полураспада тефлутрину становить при 20°С 24 днів; при 30°С 17 днів.

Гостра пероральна токсичність ЛД₅₀ для щурів становить 22-35 мг/кг, для мишей – 46-57 мг/кг.

Гостра дермальна токсичність ЛД₅₀ для щурів – 117-316 мг/кг.

Діюча речовина викликає слабе подразнення очей і шкіри кролика.

Тефлутрин нетоксичний для дафній, птахів, ґрунтових мікроорганізмів, земляних черв'яків; помірно токсичний для бджіл.

Клінічна картина характерна для дії піретроїдів. У щурів при пероральному введенні тефлутрину виникає тремор, зміна ходи, втрата стійкості, нетримання сечі, слинотеча.

Препарати на основі тефлутрину відносяться до 2 і 3 класів небезпеки для людини.

Оскар преміум

Пропізохлор. Препарати на основі пропізохлора відносяться до 2 класу

небезпеки для людини і 3 класу небезпеки для бджіл.

Тербутилазин. Мало токсичний для різних порід риб, а також для ракоподібних. Практично не токсичний для бджіл. Теплокровний. ЛД50 для щурів 2000-2160 мг / кг. Не подразнює шкіру і очі.

Препарати, що мають в своєму складі тербулазин, відносяться до 3 класу небезпеки для людини і 3 класу небезпеки для бджіл.

Майстер пауер.

У ґрунті (аеробні умови) період напіврозпаду форамсульфуруну дорівнює 1,5-9,4 дня. По ґрунтовому профілю речовина і його метаболіти пересуваються відносно слабо. ЛД50 для щурів більше 5000 мг/кг

Препарати на основі форамсульфуруну відносяться до 3 класу небезпеки для людини і 3 класу небезпеки для бджіл.

Аканто Плюс

Речовина малотоксична. Для щурів гостра пероральна токсичність ЛД50 > 5000 мг/кг; гостра дермальна > 2000 мг/кг. Не викликає почервоніння очей і шкірних покривів кроликів. Не має канцерогенних, генотоксичних і тератогенних властивостей.

Препарати на основі пікоксистробіну відносяться до 3 класу небезпеки для людини і 3 класу небезпеки для бджіл.

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХОДИ БЕЗПЕКИ ПІД ЧАС РОБОТИ ІЗ ПЕСТИЦИДАМИ.

Пестициди – препарати, які використовують проти шкідників, збудників хвороб рослин, бур'янів і шкідливих організмів, що спричиняють псування сільськогосподарської продукції, матеріалів, виробів, а також проти паразитів і переносників небезпечних хвороб людини й тварин.

Пестициди – це біологічно активні речовини, здатні викликати порушення життєдіяльності теплокровних тварин, людини та сільськогосподарських рослин. Окрім того, часто-густо пестициди потрапляють на нецільові об'єкти: в навколишнє середовище – ґрунт, повітря, водні басейни; знищують корисну фауну – ентомофагів та акарофагів, бджіл, комах запилювачів. Пестициди поділяють за цільовим призначенням, хімічним походженням, характером дії на шкідливі організми чи рослини.

За цільовим призначенням пестициди розподіляють на такі групи:

- інсектициди – для боротьби із шкідливими комахами;
- акарициди – з рослиноїдними кліщами;
- нематициди – проти рослиноїдних нематод;
- родентициди (зооциди) – проти гризунів;
- бактерициди – проти бактеріальних збудників хвороб;
- гербіциди – проти бур'янів;
- десиканти – для підсушування рослин на пні.

Пестициди, залежно від призначення, можуть застосовуватись у такий спосіб: обприскування, обпилювання, обпудрювання, протруювання, гідрофобізація, розсівання чи внесення у ґрунт гранул, застосування отруєних принад, фумігація, дезінсекції, дезінфекція. Найпоширенішим способом застосування пестицидів є обприскування. Використання пестицидів в сільському господарстві, у індивідуальних садах і городах, в охороні здоров'я та побуті, а також продаж їх населенню повинно

здійснюватись тільки у відповідності з Переліком пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні, і доповненнями до нього.

Адміністрація підприємства, установи, організації, господарства зобов'язані надавати в розпорядження працюючих з пестицидами засоби механізації, спеціальний одяг і спецвзуття, засоби захисту рук, органів дихання, зору, проводити навчання правилам техніки безпеки. Підбір індивідуальних засобів захисту проводиться в кожному конкретному випадку залежно від властивостей препаратів, а також характеру роботи.

Тривалість роботи з пестицидами першого і другого класів небезпеки не повинна перевищувати 4 години, з іншими – 6 годин на добу (з доробкою іншої частини робочого дня на операціях, не пов'язаних із застосуванням пестицидів). До роботи з пестицидами не допускаються особи, які не досягли 18-річного віку, вагітні і жінки, що годують груддю. Діти шкільного та дошкільного віку не допускаються до роботи з пестицидами і на оброблених ними площах.

Особи, діяльність яких пов'язана з транспортуванням, зберіганням, застосуванням та торгівлею пестицидами і агрохімікатами, повинні отримати допуск (посвідчення) на право роботи пов'язаної з транспортуванням, зберіганням, застосуванням та торгівлею пестицидами і агрохімікатами. Допуск видається Держпродспоживслужбою. Підставою для видачі допуску є посвідчення про проходження спеціальної підготовки з питань безпечного виконання роботи з пестицидами і агрохімікатами, що проводиться щорічно за спеціальною програмою, та медична книжка за висновком медичної комісії про відсутність протипоказань за станом здоров'я. Навчання та видача допусків (посвідчень) безоплатні.

Організатори роботи видають працівникам підприємств, установ та організацій, що мають допуск, наряд на виконання роботи з пестицидами і агрохімікатами. Перед початком роботи повинен проводитись інструктаж на робочих місцях щодо заходів забезпечення безпеки, запобігання забрудненню залишками пестицидів і агрохімікатів продукції,

навколишнього природного середовища, а також щодо надання першої медичної допомоги у разі отруєння, виникнення аварії.

Відповідальність за охорону праці і техніку безпеки при роботі з пестицидами покладається на керівників господарств і організацій, що їх застосовують. Усі роботи з хімічного захисту рослин проводяться під керівництвом дипломованого спеціаліста із захисту рослин. Особи, що залучаються до роботи з пестицидами (постійно чи тимчасово), щорічно в обов'язковому порядку проходять медичний огляд та інструктаж із техніки безпеки, що реєструється у спеціальному журналі.

Керівник роботи зобов'язаний познайомити осіб, що залучаються до роботи з пестицидами, з їхньою характеристикою, особливостями дії на організм людини, засобами застереження, виробничої і особистої гігієни, дати інструктаж із техніки безпеки і правил пожежної безпеки, ознайомити із заходами надання першої до лікарської допомоги при отруєнні пестицидами.

При всіх видах робіт з пестицидами керівник робіт стежить за станом і самопочуттям працюючих. При першій скарзі працюючого він зобов'язаний звільнити його від подальшої роботи і надати першу допомогу, викликати лікаря.

Працюючі з пестицидами повинні суворо дотримуватися правил особистої гігієни. Для обмеження забруднення пестицидами рослинницької продукції необхідно суворо дотримуватися встановлених для кожного препарату регламентів.

Обробка рослин та інших об'єктів повинна здійснюватись суворо за показаннями з обов'язковим врахуванням економічної межі шкідливості, ступеню розвитку хвороб рослин і бур'янів, а також прогнозу погоди. До всіх видів робіт, пов'язаних із застосуванням пестицидів, робітники повинні допускатися по наряду при наявності медичної книжки та допуску встановленого зразка на право робіт із пестицидами. Медична книжка та допуск видається строком на один рік особам, що пройшли профілактичний огляд та отримали інструктаж щодо безпечного поводження з пестицидами

та агрохімікатами, запобігання забрудненню їх залишками продукції, навколишнього середовища та надання першої медичної допомоги у разі отруєння, виникнення аварії. Всі роботи з пестицидами і протруєним насіннєвим матеріалом обов'язково реєструються в спеціальних журналах.

Всі роботи з пестицидами слід проводити в ранні ранкові (до 10.00) і вечірні години при мінімальних висхідних повітряних потоках. Як виняток, допускається проведення обробок у денні години у похмурі і прохолодні дні з температурою навколишнього повітря нижче +10° С.

У зоні роботи з пестицидами необхідно обладнати місця для відпочинку і приймання їжі, які забезпечуються бачками з питною водою, рукомийником і медичною аптечкою. Це місце повинно розташовуватися не ближче 200 метрів від межі застосування пестицидів.

Слід також враховувати строки виходу людей в поле після обробки пестицидами

Таблиця 5.1. Строки виходу людей у поле для проведення робіт після обробки пестицидами

Назва препарату	Строки виходу для проведення робіт	
	механізованих	ручних
1	2	3
Вітавакс 200ФФ	-	-
Форс Зеа	-	-
Оскар Преміум	3	7
Майстер Пауер	3	7
Кораген	3	7
Аканто Плюс	3	7

Для протруйників не встановлено строків виходу людей для механізованих і ручних робіт. Для всіх інших препаратів час виходу людей для механізованих робіт 3 дні, для ручних – 7 днів.

ВИСНОВКИ

На сьогоднішній день вирощування всіх сільськогосподарських культур в переважній більшості неможливо без використання засобів захисту рослин. Не є винятком і кукурудза.

Осовними шкодочинними об'єктами на її посівах є стебловий кукурудзяний метелик, личинки коваликів, нігроспоріоз, пухирчаста сажка, осот польовий мишій середній. Для боротьби з ними необхідно застосовувати комплекс заходів, одним із яких є хімічний.

Він передбачає використання засобів захисту рослин для боротьби із шкідниками, хворобами та бур'янами. Для запобігання поширенню пухирчастої сажки проводиться протруювання насіння препаратом Вітавакс 200 ФФ – 2,5-3,0 кг/т, а для боротьби із личинками коваликів – обробляти насіння препаратом Форс Зеа 6-8 л/т.

Після висівання насіння для боротьби із мишієм середнім вносити ґрунтовий гербіцид Оскар Преміум 3,5-4,0 л/га. Наступна хвиля бур'янів буде знищена гербіцидом Майстер Пауер 1,25-1,5 л/га.

Хімічним засобами захисту рослин Аканто плюс (1,0 л/га) та Кораген (0,1-0,15 л/га) буде контролюватися нігроспоріоз та кукурудзяний метелик.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Фітофармакологія: Підручник / М.Д. Євтушенко, Ф.М. Марютін, В.П. Туренко та ін.; За ред. професорів М.Д. Євтушенка, Ф.М. Марютіна. К.: Вища освіта, 2004. 432 с.
2. Гудзь В.П. Екологічні проблеми землеробства: Підручник; За ред. В.П. Гудзя / В.П. Гудзь, П.І. Бойко, І.А. Шувар та ін. Житомир: Вид-во „Житомирський національний агроекологічний університет”, 2010. 708 с.
3. Ткаленко Г.М., Борзих О.І., Ігнат В.В. Сучасний стан застосування біологічних засобів захисту рослин в агроценозах України. *Вісник аграрної науки*. 2020. Т. 98. № 12. С. 18-25.
4. Методи захисту рослин : рек. покажч. літ. / уклад. . А. А Ястремська ; за ред. О. Г. Пустова, Д. В. Ткаченко. Миколаїв : МНАУ, 2018. 44 с.
5. Сторчоус І. М. Заходи щодо зменшення побічного впливу пестицидів на культури. *Агроном*. 2016. № 4. С. 48-52.
6. Сторчоус І. Реакція рослин на вплив пестицидів. *Пропозиція*. 2017. № 2. С. 116-120.
7. Шувар І. А. Екологічні основи зниження забур'яненості агрофітоценозів: навч. посібник /І. А. Шувар. Львів: „Новий Світ-2000”, 2008. 496 с.
8. Євтушенко М. Д., Марютін Ф. М., Сушко І. І. Пестициди і технічні засоби їх застосування і ін. Харків, ХДАУ. 2001. С.48-61.
9. Захист рослин. Терміни і поняття : навч. посібн. / Ж. П. Шевченко та ін.; За ред. Ж. П. Шевченко, І. І. Мостов'як. Умань : Сочінський М. М., 2019. 408 с.
10. Іващенко О.О., Іващенко О.О. Загальна гербологія : монографія. Київ : Фенікс, 2019. 752 с.
11. ;Косолап М. П. Гербологія : навч. посіб. Київ : «Арістей», 2004. 364 с.
12. Машини для хімічного захисту рослин: посібник ; За ред.. В. І.

Кравчука, Д. Г. Войтюка. Дослідницьке : УкрНДІПВТ ім. Л.Погорілого, 2010, 184 с.

13. Морфологія, біологія багатокісних шкідників та заходи боротьби з ними в адаптивних технологіях вирощування : навчальн. посібник / І.М.Мринський, В.В. Урсал та ін. ; за ред. І.М. Мринського. Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2018, 90 с.

14. Морфологія, біологія шкідників зернових культур та заходи боротьби з ними в адаптивних технологіях вирощування : навчальн. посібник / І.М.Мринський, В.В. Урсал та ін. ; за ред. І.М. Мринського. Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2018, 96 с.

15. Туренко В.П., Білик М.О., Мартиненко В.І. Агрофармакологія: підручник ; за ред. д.-ра с.-г. наук, проф. В.П. Туренка. Харків : Майдан, 2020. 399 с.

16. Фенологічні спостереження за розвитком шкідників : навчальн. посібник / І.М.Мринський ; за ред. І.М. Мринського. Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2020, 168 с.