

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Факультет захисту рослин, біотехнологій та екології

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

Завідувач кафедри ентомології,

_____ **ДОЛЯ М.М.**

« ____ » _____ 2025 р.

БАКАЛАВРСЬКА РОБОТА

**на тему: «Біологічні особливості стеблового метелика на кукурудзі в
Чернігівській області»**

«Control of the stem butterfly in the Chernihiv region»

Спеціальність 202 «Захист і карантин рослин»

(код і назва)

Гарант освітньої програми

професор кафедри фітопатології

ім. В.Ф. Пересипкіна, доктор

сільськогосподарських наук,

професор

_____ **Мирослав ПІКОВСЬКИЙ**

(підпис)

Керівник бакалаврської роботи

доктор сільськогосподарських наук, професор, академік НААН

_____ **Микола ДОЛЯ**

(підпис)

Виконав

_____ **Олександр Гарявенко**

КИЇВ-2025

Форма № Н-9.01

**Національний університет
біоресурсів і природокористування
України**

Факультет захисту рослин, біотехнологій та екології

Кафедра ентомології, інтегрованого захисту та карантину рослин

Освітній ступінь «Бакалавр»

Спеціальність 202 «Захист і карантин рослин»

Освітня програма «Захист і карантин рослин»

ЗАТВЕРДЖУЮ

**Завідувач кафедри ентомології,
інтегрованого захисту та карантину
рослин доктор сільськогосподарських
наук, професор, академік НААН**

_____ **ДОЛЯ М.М.**
“ ___ ” _____ **2025 р.**

**ЗАВДАННЯ НА ВИПУСКНУ БАКАЛАВРСЬКУ РОБОТУ
СТУДЕНТУ**

Гарявенку Олександровичу Володимировичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

Спеціальність 202 «Захист і карантин рослин»

(код і назва)

Тема роботи: «Біологічні особливості стеблового метелика на кукурудзі в Чернігівській області»

Керівник бакалаврської роботи Доля Микола Миколайович,

затверджена наказом ректора НУБіП України від 14.11.2024р. №2040

«С» Строк подання студентом завершеної роботи до 09.06.2025р.

Вихідні дані до бакалаврської кваліфікаційної роботи (дипломного проекту бакалавра):

Узагальнити біологію та екологію стеблового кукурудзяного метелика.

Надати сучасні особливості за моделями поширення даного фітофага.

Описати фенологію фітофага у регіоні досліджень.

Скласти систему інтегрованого захисту кукурудзи

Перелік питань, які потрібно розробити:

Уточнити особливості розвитку і розмноження фітофага.

Систематизувати біологічні і технологічні чинники контролю фітофага.

Провести системність моделювання прогнозу поширення шкідника в Україні

Акцентувати та обґрунтувати прийоми контролю фітофага у регіоні досліджень

Дата видачі завдання “ 12” травня _____ 2025__р.

Керівник бакалаврської кваліфікаційної роботи

(Керівник дипломного проєкту бакалавра) _____ Микола ДОЛЯ
(підпис) (прізвище та ініціали)

Завдання прийняв до виконання _____ Олександр ГАРЯВЕНКО
(підпис) (прізвище та ініціали студента)

ЗМІСТ

ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. ОБГРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ХІМІЧНИХ ЗАСОБІВ ЗАХИСТУ РОСЛИН	7
РОЗДІЛ 2. МІСЦЕ І МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ	13
2.1 Облік шкідників за допомогою ентомологічного сачка	15
2.2 Показники, які визначали за даними обстежень і обліків	18
РОЗДІЛ 3. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ІНСЕКТИЦИДІВ НА КУКУРУДЗИ	26
РОЗДІЛ 4. ФІТОСАНІТАРНІ АСПЕКТИ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО	37
4.1 Ефективність ресурсозберігаючих технологій вирощування кукурудзи	49
4.2 Особливості застосування моніторингу контролю комах-фітофагів	57
ВИСНОВКИ	65
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	66

ВСТУП

Комплекс шкідливих комах формується, в основному, з представників таксонів, мешкали на перелогах, розташованих поблизу агроценозів. Різноманітність поселень комах на сучасних посівах значно бідніша (24 таксони). Але є цілеспрямовані еколого-економічні чинники людської діяльності які впливають не тільки на певний агроценоз, але й на агроландшафт природно-кліматичних зон. Перш за все, осушувальна й водна меліорації.

Відомо, що сучасні роботи, які проводилися там наприкінці минулого століття, суттєво вплинули як на первинні ландшафти, так і в саму біоту. Наприклад, на неосвоєній території фауна комах нараховувала 647 видів, після першого її розорювання, і на посівах зернових культур. При цьому, формування комплексів комах на зернових культурах відбувалося в основному за рахунок їх міграцій із природних біотопів і у рахунок переходу з старих агроценозів. У подальшому зростала чисельність інших фітофагів листоїдів (*Chrysomelidae*), лускокрилих (*Lepidoptera*) пильщиків (*Symphyla*). Зростала чисельність і ентомофагів

Різноманіття комах агроценозів України. На території України на кінець минулого століття було відомо більше 25000 видів комах із 29 родів. Кожний із видів цих 29 родів комах займає свою певну нішу в певному біоценозі, виконує свою певну екологічну функцію, і є часткою загального генофонду тваринного світу. Скільки таких видів мешкає безпосередньо в агроландшафтах важко визначити, але, на думку фахівців, не менше двох третин від загальної

кількості. Встановлено, що в агроценозах основні види комах-фітофагів знаходяться під невсипущою увагою людини, оскільки вони мають велике народногосподарське значення. Саме з цієї причини вони є досконаліше вивченими, порівняно з комахами інших трофічних груп. Так, встановлено, що за останні роки до групи екологічно константних видів (X-й клас константності) комах-шкідників кукурудзи лісостепової зони України відноситься комплекс видів комах.

РОЗДІЛ 1. ОБГРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ХІМІЧНИХ ЗАСОБІВ ЗАХИСТУ РОСЛИН

Встановлено, що захисні заходи проти шкідників сільськогосподарських культур в умовах інтенсифікації землеробства спрямовані не на їх знищення, а регулювання чисельності в агроценозах і утримання її на господарсько невідчутному рівні. Цього можна важливо правильно застосувати агротехнічні заходи вирощування культури, а також спеціальних заходів контролю за чисельністю шкідників та їх природних ворогів із застосуванням біологічних та хімічних засобів захисту рослин в інтегрованих системах. При цьому хімічні засоби використовували лише тоді, коли чисельність шкідника і його шкодочинність можуть призвести до значних втрат урожаю та стан економічний чи господарський шкідливий (5, 11, 28).

Відомо, що живлення комахи чи іншого організму окремими органами рослини з біологічної точки зору визначає його як шкідливість. Але рівень пошкодження не завжди призводить до втрат урожаю і залежить як від виду шкідника, так і від пошкоджуваних ним рослин і їх органів. Експериментально встановлено, що, наприклад, знищення листогризучими шкідниками до 25% листків не завжди знижує урожай, а пошкодження в межах 5-10% може навіть підвищити його. Пошкодження личинками до 3% зав'язі також не зменшує врожай, бо зав'язь, яка залишилась на дереві, має кращі умови для росту і компенсує зменшення кількості збільшенням маси. Якщо ж пошкодження листової поверхні чи інших органів рослини знижує врожай, то така чисельність виду на рослині чи групі рослин на певній площі

буде господарсько відчутною, тобто даний вид є шкідливим. У певних випадках пошкодження рослин чи окремих їх органів не призводить до втрат врожаю, але знижує його якість. Тому чисельність виду в розрахунку на рослину чи певну площу, при якій зменшується продуктивність або знижується якість урожаю, є пороговою чисельністю, при якій вид стає шкідливим (8, 12, 17, 23, 32, 41).

Визначений економічний поріг шкідливості змінювався залежно від пошкоджуваної культури, фази її розвитку, погодних умов, ефективності хімічних препаратів та інших умов. Не рівнозначним він був і в різних природних зонах. На сходах зернових культур економічно відчутні втрати врожаю можливі від зрідження посівів дротяниками при чисельності понад 3 особини на 1 м², кукурудзи і соняшнику - одна, а на посадках картоплі втрат урожаю не спостерігається навіть при чисельності 5-6 особин на 1 м². При цьому пошкодженість бульб досягає 80 %. Отже, значні втрати врожаю можливі при чисельності шкідників на зернових колосових - 5, а на кукурудзі 3 особини на 1 м² (8, 19, 24, 49, 57).

Однак, у посушливих умовах, коли рослини мали понижену регенераційну здатність і підвищену втрату вологи при пошкодженнях, а шкідники відповідно високу ненажерливість, пороги їх шкідливості і економічної шкоди нижчі, ніж за достатньої вологозабезпеченості. Отже, користуючись показниками економічного порогу шкідливості, враховували, що вони мають середні значення. Тому, приймаючи рішення про доцільність захисних заходів, треба враховувати конкретний стан розвитку рослин, погодні умови, чисельність шкідника на кожному конкретному полі та ін. (табл. 1).

Табл.1 Орієнтовні економічні пороги шкідливості основних шкідників сільськогосподарських культур для України наведено в таблиці. У зв'язку з тим, що заходи захисту рослин від хвороб мають профілактичний напрямок, економічні пороги для них не розроблені.

1	2	3	4	5	6
Пшениця озима	Злакова попелиця, хлібний жук- кузька	0,045-0,05	Обприскування в період вегетації	1	25
	Трипси, попелиці, п'явиці	0,05-0,07		1	39
	Клоп шкідлива черепашка (личинки 1-2 віку)	0,1 0,08		1	39 58
	Пшеничний трипс, попелиці	0,05-0,08		1	58
	Клоп шкідлива черпашка, п'явиці, попелиці, злакові мухи, хлібні жуки, трипси, цикадки, блішки	0,12-0,14		1	13
	Злакові мухи, п'явиці, клоп шкідлива черепашка, трипси	0,10-0,15		1	34
	Клоп шкідлива черпашка, трипси, п'явиці, попелиці, блішки, цикадки	0,15		2	67
	Клоп шкідлива черпашка, трипси, п'явиці, попелиці, злакові мухи	0,05-0,1		1	43
	Хлібні жуки, хлібний пильщик	0,1		1	43
	Хлібна жужелиця	0,16		1	14
	Клоп шкідлива черепашка (личинки молодшого віку),	0,2-0,3		1	47

	попелиці, трипси, п'явиці				
	Хлібні клопи, злакові попелиці, трипси, п'явиці	0,4		2	50
	Злакові мухи, цикадки, попелиці	0,5 0,3-6,0	Обприскування насіння перед посівом	-	46 53
	Хлібна жужелиця, озима совка	0,75 0,6-0,75		-	46 53
	Комплекс наземних та грунтових шкідників сходів	0,5		-	49
	Попелиці, цикадки, хлібна жужелиця	1,0-1,6		-	70
	Попелиці, злакові мухи, цикадки, блішки, озимі совки	0,5-0,85		-	81
	Попелиці, цикадки	0,5		1	70
Ячмінь	Клоп шкідлива черепашка, п'явиці, попелиці, злакові мухи, хлібні жуки, трипси	0,1-0,16		2	13
	Злакові мухи, цикадки, попелиці, блішки, хлібний турун, совка озима	0,25-0,5	Передпосівна обробка насіння та насінневих заводах	-	19
	Злакові мухи, цикадки, попелиці, блішки, хлібна жужелиця, трипси	0,3-0,6 (по стерньових попередниках -0,6)		-	21
Ячмінь ярий	Насіннева та ґрунтова інфекція: сжкові хвороби, кореневі гнилі, пліснявіння, насіння, борошниста роса, карликова іржа, септоріоз листя, гельмінтоспоріоз листя, темно-бура плямистість. Переносники ВЖКЯ та інших вірусів- попелиці, цикадки, Хлібний турун, озима совка, дротяники, хлібні блішки	1,5-1,6	Передпосівна обробка насіння суспензією препарату (10 л води на 1 т насіння)	-	89
	Злакові мухи, п'явиці, клоп шкідлива черепашка, блішка	0,10-0,15	Передпосівна обробка насіння та на	1	34

			насінневих заводах		
	Хлібні клопи, злакові попелиці, трипси, п'явиці	0,4		2	50
	Попелиці, злакові мухи, хлібні блішки	0,5		-	46
	Фузаріозна та гельмінтоспоріозна кореневі гнилі, сажкові хвороби, септоріоз, хлібні жужелиці, злакові мухи, цикадки, попелиці, підгризаючі совки, дротяники	2,0		-	68
	Комплекс наземних та грунтових шкідників сходів	0,5	Обробка насіння перед висівом	-	81
Озима пшениця, ячмінь ярий	Злакові мухи, злакові попелиці, цикадки, блішки	0,3-0,6	Передпосівна обробка насіння (10 л води на 1 т насіння)	-	48
	Хлібна жужелиця, злакова муха, цикадки, попелиці	1,0 0,75		-	35 39
Кукурудза	Кукурудзяний (стебловий) метелик, бавовникова совка	0,25	Обприскування в період вегетації	2	2,3
	Стебловий кукурудзяний метелик	0,12-0,14		2	13
	Комплекс шкідників	0,25 0,07		1 2	61 52
	Личинки хрущів, дротяники, совки, шведська муха	3,0-5,0	Обробка насіння перед висівом	-	1
	Дротяники	28	Допосівна обробка насіння	-	19
	Комплекс ґрунтових та наземних шкідників сходів	24-30 4,5 28 кг/т	Передпосівна обробка насіння (10 л води на 1 т насіння)	-	31 39 44,49
	Дротяники, шведська муха	3,5-6,0 5,0-9,0		-	40 70
	Дротяники, несправжньодротяники,	5,0-7,0		-	46

	шведська муха, чорнотілки				
	Дротяники, несправжньодротяники, шведська муха, чорнотілки, попелиці, блішки	5,0-9,0		-	53
	Дротяники, несправжньодротяники, шведська муха	8,0		-	81
	Дротяники	5,0-7,0		-	21
Соняшник	Личинки хрущів, дротяники, совки	3,0-5,0	Обробка насіння перед висівом	-	5
	Дротяники	1,5	Допосівна обробка насіння	-	19
		4,0-7,0	Протруювання насіння перед висівом	-	40
		6,0-9,0	Обробка насіння перед висівом суспензією препарату(10 л води на 1 т насіння)	-	21
	Комплекс шкідників	8,0 л/т 4,0 л/т		-	26 88
	Комплек ґрунтових та наземних шкідників сходів	9-11 18,0 5,5 10,5 кг/т	Передпосівна обробка насіння (10 л води на 1 т насіння)	-	32 35 39 44,49
	Дротяники, несправжньодротяники, мідляки, попелиці, сірий та південний буряковий довгоносики	8,0-12,0		-	53
	Дротяники, несправжні дротяники	8,0		-	70
	Дротяники, несправжні дротяники, попелиці	10	Передпосівна обробка насіння	-	81
Кукурудза, соняшник	Ґрунтові шкідники (дротяники, личинки пластинчастовусих жуків, гусениці пігризаючих совки)	3,0-5,0	Передпосівна обробка насіння	-	18

РОЗДІЛ 2. МІСЦЕ І МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

У базових господарствах (Одеська та Полтавська області) застосовували сучасні та ефективні біофізичні методи вилову комах за допомогою приладів, у яких використовується приваблювальна дія різноманітних атрактантів: світла (позитивний фототаксис), ароматичних і гормональних речовин (хемотаксис). Використовували світлопастки різної конструкції, чия дія базується на фототаксисі, тобто здатності деяких шкідливих комах і їхніх паразитів позитивно реагувати на світло, особливо на джерела ультрафіолетового випромінювання, наприклад, на ртутнозарядні лампи. Зокрема, - електровловлювач типу ЕСПУ-3 (світлопастка універсальна) із ртутнозарядною лампою. Для залучення комах разом із джерелом світла до цього приладу рекомендується додавати ароматичні та гормональні речовини, які сприяють підвищенню ефективності вилову комах і значному збільшенню їхнього збору (4, 8, 11).

При цьому, збори комах можуть бути як добовими, так і погодинними. Добові збори, проведені регулярно впродовж усього вегетаційного періоду, дозволяють виявити динаміку відносної чисельності комах і встановити максимальний літ для різних видів за генераціями. Погодинні збори встановлюють динаміку льоту різних видів комах упродовж доби, час початку і закінчення льоту, а також години максимальної активності комах.

У польових умовах висота підвісу світлопасток не повинна перевищувати 1,5-2 м над культурою, де встановлюється прилад; у садах

електровловлювач підвішується між деревами, на рівні середньої частини крони (14, 25, 38, 47).

Отже, у день комах виловлюють із вимкненою лампою, застосовуючи лише ароматичні й гормональні речовини. У сутінках і вночі вмикають лампи, при цьому додають ароматичні і гормональні речовини (як водночас, так і окремо). У якості приваблювальних речовин застосовуються: фруктові сиропи, паста з плодів, вода з цукром і добавкою з ароматичних есенцій, гормональні та інші речовини.

На варіантах дослідів збір комах відбувається у встановлений час. Для цього електровловлювача знімають збірник комах, у який перед встановленням наливають воду із додаванням гасу, 1 г господарського мила (порошку) на 1 л води і 3-5 крапель емульгатора, наприклад, ОП-7, що викликає швидке заморення комах і цим забезпечує збереження їхніх видових ознак. Уміст збірника витягають сачком чи проціджують крізь марлю. Комах, що залишилися на марлі, розкладають на газетному чи фільтрувальному папері для просушування. Після просушування проводять ентомологічний розбір, ідентифікували комах за видами і підраховують кількість шкідливих видів.

За особливостей вегетації рослин і при визначенні відносної чисельності популяцій різних видів комах і динаміки їхнього розвитку на великих площах, зайнятих однією культурою встановлюється декілька електровловлювачів з урахуванням рельєфу місцевості, наявності лісосмуг, населених пунктів тощо так, щоб не було видно світла ламп сусідніх електровловлювачів.

Однак, при одночасній роботі декількох електровловлювачів після аналізу збору комах підраховують їх кількість за кожним видом окремо, підсумовують і ділять на число електровловлювачів. У такий спосіб встановлювали середня арифметична кількість комах одного виду на один електровловлювач.

Характерно, що для сигналізації початку льоту деяких комах та спостереження за його інтенсивністю застосовують кольорові пастки, які, як і всі аттрактанти, діють вибірково. Жовті чашки М'юріке, які спочатку

розроблялися для обліку попелиць на картоплі, зараз широко застосовуються для обліку багатьох видів попелиць, трипсів, мух тощо. З інших кольорових пасток сині чашки приваблюють шведську і цибулеву мух, трипса; фіолетові - шведську муху; білі чашки - пшеничну галицю, озиму і цибулеву мух, оленку, трипса. Чашки або інший посуд повинні бути пофарбовані у відповідний колір лише зсередини, а з боків і знизу мають бути темними (землистого кольору). Чашки відповідного кольору наповнюють водою або іншою фіксуючою рідиною і встановлюють у полі на рівні травостою. Відловлених комах підраховували щоденно, відфільтровуючи їх крізь тканину (5, 14, 21).

2.1 Облік шкідників за допомогою ентомологічного сачка

За допомогою сачка вели обліки світло- і теплолюбних комах на верхній частині трав'янистих рослин. Для порівнювання результатів оцінки чисельності об'єкта в різних стаціях у різні періоди доби чи в різні сезони косіння сачком проводили однією і тією ж людиною.

Оцінку структури ентомокомплексу із використанням ентомологічного сачка складається із закріпленого на палиці довжиною 1 м металевого обруча діаметром 30 см, на який пришивають мішечок завдовжки 60 см. Мішечок виготовляли із капрону, млинарного сита або бязі. Форму мішечок може мати сферично глуху або конусоподібну з отвором на дні для змінних мішечків комахозбірника на кінці.

Помах рук по рослинах справа наліво із захопленням кута у чверть кола (90°). Помахи робили через кожен крок, і їхнє число приблизно відповідає числу кроків при просуванні. Під час косіння стежили за тим, щоб сачок увесь час проходив по рослинах, а не вдаряв рослини на короткій відстані і потім пролітав повітрям. Разом із тим, не занурили сачок глибше ніж на половину обруча в рослинність; потрібно тримати його прямовисно, не закриваючи і не висипаючи з нього комах. Після проходу сачок швидко перевертали і робили помах у зворотному напрямі.

При цьому, обліковою одиницею вважали 1, 10 чи 100 помахів сачком, залежно від кількості комах, яких підраховують. Для розрахунку чисельності шкідників на одиницю площі два помахи умовно прирівнювали до площі 1м².

Косіння проводили на однорідній ділянці рослинності - на будь-якій культурі, типу луку, перелогів, лісу і т.д.

Проводили обліково-спеціалізовані спостереження, коли потрібно врахувати кількість і поширеність одного чи небагатьох об'єктів. Здійснювали визначену кількість помахів, сачок одразу проглядається, комах вибирають екстаустером і підраховували. Кількість помахів залежала від рухливості комах (4, 9, 19, 33, 40, 46).

Так, для обліку шведської мухи на молодих злаках роблять від 5 до 10 помахів за один раз. Якщо помахів робили більше, мухи розліталися і облік ставав неможливим. Для обліку цикадок робили 5-15 помахів за один раз, рухливих клопів-сліпняків - 15-20, земляних блішок - 15-25. При обстеженні на наявність гусениць, щитоносок, малорухливих жуків, личинок, дорослих черепашок тощо можна за один раз робили до 50 помахів. Після кожної проби вибрали всіх комах із сачка, заморювали в морилці, потім визначали і підраховували.

На кожному варіанті проводили періодичні загальні косіння на стаціях - для визначення загальної фауни травостою, загальної кількості шкідливих і корисних видів, фаз їхнього розвитку і поширення по стаціях. Для проведення такого косіння в зоні обстеження має відводити кілька ділянок, які характеризували всі основні культури і всі основні типові ділянки неорних земель, на яких щодавно проводиться косіння по 100 помахів на ділянку. Під час цих косінь обліковували усього комплексу комах (8, 14, 21, 57).

На тимчасових виробничих лослідах застосовували маршрутні - для визначення ступеня поширення і чисельності основних шкідників у районі обстеження. Під час маршрутних косінь проводили збір загальної фауни за довільним маршрутом (роблять у будь-яких місцях 10, 25, 50, 100 помахів).

Облік метеликів, які вдень ховаються в гущині рослин (лучний метелик, совка-гамма, п'ядуни та ін.), проводять, враховуючи злітаючих особин при переході через поле за певну довжину маршруту або кількість кроків (10-50-100 кроків).

Основні шкідливі організми та їх визначення описані у розділі «Багатоїдні шкідники» (стебловий кукурудзяний метелик, ґрунтоживучі шкідники, листогризучі совки) та «Шкідники ...» (шведські мухи, попелиці, цикадки та інші).

Упродовж вегетаційного періоду на посівах кукурудзи проводили обліки у фенологічні фази: сходи - 3-й листок, 5-9-ий листки, викидання волоті, період досягання. Масові обстеження у фенофази: викидання волоті, молочно-воскової стиглості і за 10 днів до збору урожаю.

На полях із площею до 100 га проглядають кукурудзу по двох діагоналях поля по 5 рослин у 20 рівномірно віддалених між собою місцях. На площах, що перевищують зазначений розмір, кількість облікових рослин збільшується на 50 на кожні 100 га (7, 14, 18).

Шкідників на поверхні ґрунту обчислювали методом підрахунку їхньої середньої кількості на обліковий майданчик. Шкідників, що мешкають у ґрунті, виявляли методом узяття ґрунтових проб та їхнього аналізу. Розміри ґрунтових зразків залежать від розмірів об'єктів. Шкідників, що живуть на рослинах, обліковували шляхом огляду не менше 100 рослин рівномірно по полю, або рослин на 1 м² площі в 12-16 місцях.

Внутрішньостеблових шкідників обліковували, оглядаючи стебла. При цьому визначали кількість заселених рослин у відсотках і середню кількість особин на рослину. Рухливі види (блішки, цикадки та інші) обліковували за допомогою косінь ентомологічним сачком. При цьому, визначили ступеня пошкодженості рослин: їхня загибель на різних фазах розвитку, пошкодженість листків, стебел, кореневої системи, плодоелементів, а також пригніченості внаслідок пошкоджень (8, 14, 21).

Періоди проведення обстежень на заселеність та пошкодженість посівів кукурудзи шкідниками наведені у табл. У посівах кукурудзи проводили маршрутні обстеження: за 5 днів до збирання на силос і за 10 днів до збирання фуражного зерна. На площі до 100 га оглядали по двох діагоналях поля 5 рослин у 20 рівномірно віддалених між собою місцях. На площах, що перевищують зазначений розмір, кількість облікових рослин збільшували на 50 на кожні 100 га. Рослини кукурудзи оглядали у полі і підраховували кількість здорових і пошкоджених (5, 11, 14).

2.2 Показники, які визначали за даними обстежень і обліків

За станом і подальшим розвитком популяції, узагальнювали, накопичували і зіставляли за єдиною методичною основою.

При проведенні обліків чисельності шкідника визначали два взаємопов'язані показники - облік стаціонального розповсюдження, або поширеності, і облік щільності поселень, або чисельності, в заселених стаціях. При цьому, чисельність у різних стаціях і посівах однієї культури з різними строками сівби, культивуванні, станом рослин тощо були різною. Це пов'язано зі строками заселення угідь, ступенем сприятливості умов, які складаються для розмноження і виживання даного виду (5, 8, 11, 27, 32).

Розповсюдження або ступінь заселення культури, угіддя виражали у відсотках заселених гектарів, рослин або органів, проб стосовно обстежених і вираховується за формулою:

$$P = ((\Sigma * a) / (\Sigma * A)) * 100, \text{ де}$$

P %- розповсюдження шкідника (% заселених площ);

$\Sigma * a$ - сума заселених площ, га;

$\Sigma * A$ - загальна сума обстежених площ, га.

Однак, розповсюдження шкідника залежало від фази динаміки чисельності. У фазах розселення, масового розмноження і піку шкідливості спостерігали розселення виду, у фазі депресії - за найменшими рівнями.

За матеріалами обліків поширення шкідників і хвороб на території (відсоток заселених (уражених) площ) та рослинах, (відсоток заселених) характеризувалися такими показниками:

0 - здоровий посів;

1 - дуже обмежене поширення (до 5% площ, рослин);

2 - слабке поширення (до 25% площ, рослин);

3 - середнє поширення (до 50% площ, рослин);

4 - сильне поширення (до 75% площ, рослин);

5 - дуже сильне поширення (більше 75% площ, рослин).

В роки спостереження з метою вибору і застосування раціональних засобів захисту, препаратів та норм їхніх витрат визначали такі градації заселення шкідливими організмами агроценозу:

- поодинокі (нижче порогу шкідливості);
- слабке (на рівні ПШ);
- середнє (більше в 1,1-3 рази одиниці виміру ПШ);
- сильне (> 3 одиниць виміру ПШ).

Окрім заселення угідь, враховували чисельність виду в кожному типі стацій, що також характеризує фазу динаміки популяції.

Характерно, що щільність поселення, або чисельність, виражали показником, який вказує на кількість шкідника в будь-якому обмеженому просторі (на 1 м², 1 кг, 1 або 100 рослин, або окремий орган, 1 га, 100 помахів сачка, 1 погонний метр, 1 пастка за добу тощо) та бальною оцінкою заселеності рослин з одночасним зазначенням відсотка заселених рослин.

Середню чисельність шкідника в угіддях вираховували за формулою:

$$Ч = (\Sigma a * K) / m, \text{ де}$$

Ч - середня чисельність шкідника, екз. на 1 м²;

Σa - сума кількості шкідника в пробах;

К - кількість проб в 1 м²;

m - кількість узятих проб.

Однак, чисельність дрібних комах (попелиць, кліщів) оцінюється за двома показниками: розповсюдження, або відсоток заселених рослин (Р), і бал заселення (Б). Перший показник визначали за формулою:

$$P = (a/A) * 100, \text{ де}$$

Р - розповсюдження шкідника, % заселених рослин;

а - кількість заселених рослин;

А - загальна кількість облікових рослин.

Ступінь заселення шкідником рослин оцінювали в балах за шкалами, які викладені у відповідних розділах (11, 17, 23).

Середній бал заселення (Б) шкідником рослин у полі вираховували за формулою:

$$B = \Sigma (a * b) / A, \text{ де}$$

$\Sigma (a * b)$ - сума добутків кількості заселених рослин (а) на відповідний бал заселення (б);

А - загальна кількість рослин у пробах.

Для характеристики середньої чисельності шкідника в цілому по культурі, господарству, області, країні визначали середньозважений показник чисельності (Чс) відносно заселеної площі:

$$Chs = \Sigma (ch * a) / \Sigma a, \text{ де}$$

$\Sigma (ch * a)$ - сума добутків середньої чисельності шкідника (ч) на відповідну заселену площу (а);

Σa - сума заселених площ, га.

Отже, за різного рівня чисельності зазначеного виду шкідника в окремі роки і пов'язаної з ним різної заселеності окремих угідь загальна фактична територія, що ураховано за варіантами. За високої чисельності шкідника обстежували різні угіддя. В зв'язку з цим порівнювали чисельність шкідників у різні роки, оскільки виявлявся з різною повнотою. Це розв'язували, користуючись коефіцієнтом заселеності (Кз), який визначається за формулою:

$$Kz = P * Chs / 100, \text{ де}$$

Р - відсоток заселених площ;

Чс - середня або середньозважена чисельність шкідника, екз. на м².

Таким чином, коефіцієнт заселення визначали шляхом множення балу заселення на відсоток заселених (уражених) рослин і на відсоток заселених площ. Формула визначення коефіцієнта заселеності матиме такий вигляд:

$$Kз = (Б * p * P) / 100, \text{ де}$$

Б - бал заселення;

Р - відсоток заселених (уражених) рослин;

Р - відсоток заселених (уражених) площ.

Важливим показником рівня чисельності шкідника є коефіцієнт розмноження (Кр), який показує збільшення або зменшення чисельності популяції за покоління або вегетаційний період. Для його визначення зіставляли щільність відповідних фаз шкідника наприкінці генерації із початковою:

$$Kр = Чн / Чп, \text{ де}$$

Чн - чисельність фази шкідника у цьому поколінні (році);

Чп - чисельність фази шкідника у попередньому поколінні (році).

Обстежуючи стації, визначали інтенсивність пошкодження та шкоду, завдану посівам, насадженням.

Пошкодження встановлювали шляхом огляду відповідної кількості рослин у різних місцях поля із підрахунком здорових і пошкоджених рослин та обчисленням відсотка пошкодження рослин (П) за формулою:

$$П = (a / A) * 100, \text{ де}$$

а - кількість уражених рослин (органів) у пробах;

А - загальна кількість облікових рослин (органів) у пробах.

Однак, характер огляду залежав від пошкодження. У разі суцільної загибелі рослин від шкідника пошкодження оцінювали в гектарах знищеного посіву. У разі осередкової загибелі рослин від шкідників чи хвороб відсоток пошкодженої площі визначається за формулою:

$$У = (\Sigmaз / \SigmaЗ) * 100, \text{ де}$$

У - відсоток пошкодженої або ураженої площі;

Σz - сума площ усіх осередків на облікових майданчиках, м²;

ΣZ - сума площ усіх облікових майданчиків, м².

За умов зрідження посівів пошкодження оцінювали теж у гектарах, а ступінь зрідження для просапних культур до проривання й культур суцільного висіву визначали за такою шкалою:

1 бал - слабка зрідженість: загинуло 1/4 сходів посіву;

2 бали - середня зрідженість: загинуло від 1/4 до 1/2 сходів посіву;

3 бали - сильна зрідженість: загинуло більше 1/2 сходів посіву.

При цьому, ступінь зрідженості визначають за такою шкалою:

1 бал - слабка зрідженість: загинула 1/10 частина рослин на ділянці;

2 бали - середня зрідженість: загинуло від 1/10 до 1/3 рослин на ділянці;

3 бали - сильна зрідженість: загинуло від 1/3 до 2/3 рослин на ділянці.

За часткового об'їдання листків рослин на культурах із густим травостоєм оцінювали площі, на яких відмічали пошкоджені рослини й ступінь і бал пошкодження. Оглядали певну кількість рослин і встановлюють відсоток пошкоджених рослин та ступінь і бал пошкодження.

Ступінь пошкодження листової поверхні визначали за шкалою:

1 бал - слабке пошкодження: знищено шкідником до 5% загальної листової поверхні;

2 бали - середнє пошкодження: знищено 6 - 25% листя посіву або рослини;

3 бали - сильне пошкодження: знищено понад 26 - 50% листя посіву або рослини;

4 бали - дуже сильне: знищено понад 50% листової поверхні.

За оцінки пошкодження різних органів рослин визначали відсоток ушкоджених від загального числа оглянутих. Для оцінки ступеня пошкодження застосовували таку шкалу:

1 бал - слабке пошкодження: помітні окремі зміни, качана, частково знижена товарна якість;

2 бали - середнє пошкодження: ушкоджено 1/4 качана й рїзко знижена товарна якість;

3 бали - сильне пошкодження: ушкоджено понад 1/4 качана тощо.

Таким чином, встановлювали підсумковий показник інтенсивності пошкодження, визначали відсоток для якої підраховано цей показник, у порівнянні з неушкодженою площею. Для пошкоджених посївів вираховували середній (або середньозважений) бал пошкодження (В) за формулою:

$$B = \Sigma(a * b) / A, \text{ де}$$

$\Sigma(a * b)$ - сума добутків кількості пошкоджених рослин (органів) (а) на відповідний бал пошкодження (б);

A - загальна кількість рослин (органів) у пробах.

Однак, установити шкідливість та втрати врожаю від пошкодження доцільно проводити такими методами: порівнянням урожаю пошкоджених і непошкоджених рослин; визначенням ненажерливості шкідника; моделюванням пошкоджень. Для цього в період максимальної чисельності шкідників на полі їх обліковують і помічають непошкоджені, а також пошкоджені рослини. Урожай з них збирали і зважували окремо. Порівнюючи урожай пошкоджених та непошкоджених рослин, вираховували його втрати із розрахунку на одну особину шкідника або відносні втрати в процентах за формулами:

$$B = A * a / \text{ч}, \text{ де}$$

B-вагова втрата врожаю від однієї особини;

A – урожай непошкоджених рослин;

a- урожай пошкоджених рослин;

ч -середня чисельність шкідника.

Або

$$B = (A - a) * 100 / A, \text{ де}$$

B - відносні втрати врожаю, %.

За цими формулами визначали і втрати врожаю від. Залежно від шкідника, характеру його пошкодження та культури ці формули

використовували при деяких емпіричних змінах чи введенні поправочних коефіцієнтів.

Отже, встановивши розмір втрат урожаю з розрахунку на одну особину шкідника, підраховали відповідно і порогову чисельність, при якій можливі господарські втрати врожаю. Але це не критерій доцільності хімічних обробок, оскільки витрати перевищували вартість врожаю, що зберігається (можливих втрат). Тому порогова чисельність шкідника завжди менша економічного порогу шкідливості (5, 8, 14).

Доцільно відмітити, що економічний поріг шкідливості це така чисельність шкідника або пошкодженість рослин, при якій втрати врожаю можуть становити 3-5%, а застосування хімічних засобів захисту підвищує рентабельність виробництва культури і собівартість урожаю. Економічний поріг шкідливості можна встановлювати за допомогою емпіричних розрахунків. Для цього відраховують вартість втрат урожаю від одного шкідника і витрати на хімічні обробки з розрахунку на 1 га посіву, а також норму рентабельності культури. Одержані дані підставляють у формулу і підраховують

$$P_e = Z - P/V, \text{ де}$$

P_e - економічний поріг шкідливості, екз./га;

Z- витрати на захист 1 га посіву, крб;

V- вартість втрати врожаю від однієї особини, крб;

P- норма рентабельності культури, %.

При цьому враховували, що технічна ефективність хімічних засобів захисту рослин не завжди стопроцентна, а різні препарати можуть до деякої міри стимулювати або пригнічувати на певний час розвиток рослин, тобто впливати на їх урожайність. Тому втрати врожаю на одну особину шкідника та економічний поріг шкідливості встановлювали на полях, де проводили хімічну обробку, залишаючи в окремих місцях необроблені ділянки. Чисельність шкідника на оброблюваній ділянці:

$$B = A - a / C_n - C_o, \text{ де}$$

B - частка збереженого врожаю на одного знищеного шкідника;

A - урожайність з 1 га (m^2) обробленої площі, кг або крб.;

a - урожайність з 1 га (m^2) необробленої площі, кг або крб.;

C_n - чисельність шкідника на 1 га (m^2) необробленої площі;

C_o чисельність шкідника на 1 га (m^2) обробленої площі.

Економічний поріг шкідливості в такому разі визначають за формулою:

$$P_e = 3 * C_n - P / A - a, \text{ де}$$

3 - витрати на захист 1 га посіву, крб.;

C_n - чисельність шкідника на 1 га необробленої площі (або перед обробкою);

A, a - вартість урожаю з 1 га відповідно обробленої та необробленої площі, крб.;

P – норма рентабельності культури, %.

РОЗДІЛ. 3. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ІНСЕКТИЦИДІВ НА КУКУРУДЗІ ІМІДАКЛОПРИД

Хімічна назва:

ЛУРАС: 1-(6-хлор-3-піридилметил)-N-нітроімідазолідин-2-іліденамін.

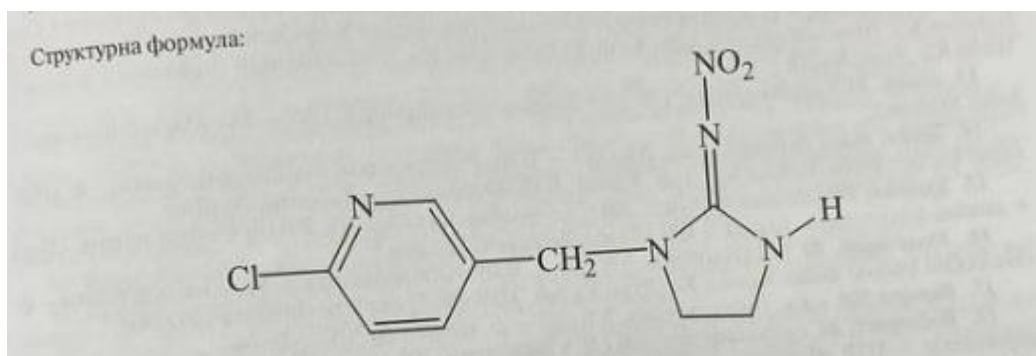
СА: 1-[(6-хлор-3-піридиніл) метил]- N -нітро-2-імідазолідиніліцен.

Тривіальна назва: імідаклоприд.

CAS N: 138261-41-3.

М.м: 255,7. Емпірична формула: $C_9H_{10}ClN_5O_2$

Структурна формула:



КЛАСИФІКАЦІЯ ЗА ВИРОБНИЧИМ ПРИЗНАЧЕННЯ

Системний інсектицид контактної та шлункової дії. Механізм дії: впливає на центральну нервову систему, спричиняючи незворотну блокаду постсинаптичних ацетилхолінових рецепторів. Належить до хімічного класу неонікотиноїдів. Рекомендований для боротьби з: сисними комахами, трипсами, рисовими блохами, рослинними попелицями та злаковими мухами.

Також активний у боротьбі з ґрунтовими шкідниками такими, як терміти, деякими видами гризучих комах, а саме рисові водні довгоносики та колорадські жуки. Не володіє активністю проти нематод та павутинних кліщів. Рекомендується для обробки насіння, ґрунту та по вегетації на посівах зернових та овочевих культур, бавовни, рису, кукурудзи зерняткових та кісточкових плодових дерев. У разі застосування за умовами технології не виявляє фітотоксичної дії. Препарати на основі імідаклоприду зареєстровані в Україні для застосування наземним і авіаційним методами у промисловому сільському та лісовому господарствах і для роздрібного продажу населенню у формі концентрату суспензії, порошку, що змочується, розчинного концентрату, текучого концентрату для обробки насіння, гранул, що диспергуються у воді, текучого концентрату суспензії, таблеток, мікроемульсії, капсул, фабричних стрижнів.

Препарати на основі або до складу яких входить імідаклоприд, зареєстровані в Україні та фірми-виробники

1. Акінак, КС (імідаклоприд, 150 г/л + лямбда-цигалотрин, 50 г/л) — ТОВ «Нопосон-Агро», Україна, виробники ТОВ «Фабрика агрохімікатів», Україна, ф. «Нопосіон Агрокемікалс Ко. Лтд», Китай.

2. Антиколорад, КС (імідаклоприд, 150 г/л + лямбда-цигалотрин, 50 г/л) ТОВ «Компанія "Укравіт"», Україна, виробник ТОВ «Фабрика агрохімікатів», Україна.

3. Антиколорад Макс, КС (імідаклоприд, 300 г/л + лямбда-цигалотрин, 100 г/л) — ТОВ «Компанія "Укравіт"», Україна, виробник ТОВ «Фабрика агрохімікатів», Україна.

4. Анти Медведка, ГР (імідаклоприд, 80 г/кг) ТОВ «АГРОМАКСІ», Україна.

5. Антихрущ, КС (імідаклоприд, 100 г/л + біфентрин, 100 г/л) ТОВ «Компанія "Укравіт"», Україна, виробник ТОВ «Фабрика агрохімікатів», Україна.

6. Антіжук, ЗП (імідаклопид, 700 г/кг) - ЗАТ «Транс Оіл», Україна, виробник - ф. «Женджіанг Агрін Компані Лтд», Китай.

7. Антіжук-Гідро, РК (імідаклоприд, 200 г/л) - ЗАТ «Транс Оіл», Україна, виробник - ф. Женджіанг Агрін Компані Лтд», Китай.

8. Антіжук Профіт, з.п. (імідаклоприд, 700 г/л) — ЗАТ «Транс Оіл», Україна, виробник - ф. «Женджіанг Агрін Компані Лтд», Китай.

9. Армада, ТН (імідаклоприд, 140 г/л + пенсікурон, 150 г/л) — ТОВ «Компанія Агрохімічної нології», Україна, виробник — ф. «Джангсу Інститут оф Екомонес», Китай.

10. Біотлін, РК (імідаклоприд, 200 г/л) — ЗАТ «Фірма "Август"», Росія.

11. Бомбардир, ВГ (імідаклоприд, 700 г/л) — ТОВ «Сидера Агро», ТОВ «Сімейний Сад», Україна, виробники — ф. «Чайна Нешинел Компліт Інжиніринг Корпорейшн», "Хангжоу Руїджіанг Кейк Ко. Лтд», «Нанджінг Ред Сан Ко Лтд», Китай.

12. Бомбардир Аква, РК (імідаклоприд, 200 г/л) — ТОВ «Сидера Агро», ТОВ «Сімейний Сад», Україна, виробники — ф. «Чайна Нешинел Компліт Інжиніринг Корпорейшн», «Хангжоу Руїджіанг Кемікал Ко. Лтд», «Жеджіанг Дайо Кемікал Індастріал Ко. Лтд», «Шанхай Агрочайна Інтернешнл Трейд Ко. Лтд», Китай.

13. Борей, КС (імідаклоприд, 150 г/л + лямбда-цигалотрин, 50 г/л) — ЗАТ «Август-Бел», Республіка Білорусь.

14. Броня, т.к.с. (імідаклоприд, 200 г/л) — ТОВ «Рекорд-агро», Україна, виробники - ф. «Нанджінг Ессенс Файн-Кемікл Ко. Лтд», Китай, ТОВ «Фабрика агрохімікатів», Україна.

15. Брунька, РК (алюмінію фосфіт, 240 г/л + фосфориста кислота, 530 г/л + імідаклоприд, 125 г/л+ лямбда-цигалотрин, 10 г/л) — ПП «Кемілайн Агро», Україна.*

16. Бульбоцит, ВГ (імідаклоприд, 700 г/л) — ТОВ «Агротехнолоджі», Україна, виробники — ф. «Нанджин Ессенс Файн-Кемікл Ко. Лтд», Китай, ТОВ «Фабрика агрохімікатів», Україна.*

17. Варант 200, в.р.к. (імідаклоприд, 200 г/л) — ф. «Кемінова А/С», Данія.

18. Вофатокс, КС (імідаклоприд, 100 г/л + біфентрин, 100 г/л) — ТОВ «Рекорд-Агро», Україна, виробники — ТОВ «Фабрика агрохімікатів», Україна, «Нанджінг Ессенс Файн Кемікал Ко. Лтд», Китай.

19. Гаучо 70 WS, ЗП (імідаклоприд, 700 г/кг) — ф. «Байєр АГ», Німеччина.

20. Гаучо 600 FS, ТН (імідаклоприд, 600 г/л) — ф. «Байєр АГ», Німеччина.

21. Гаучо Плюс 466 FS, ТН (клотіанідин, 233 г/л + імідаклоприд, 233 г/л) — ф. «Байєр АГ», Німеччина.

КЛОПІРАЛІД

Хімічна назва:

IUPAC : 3,6-дихлорпіридин-2-карбонова кислота.

CA: 3,6-дихлор-2-піридинкарбонова кислота.

Тривіальна назва: клопіралід; 3,6-дихлорпіколінова кислота.

CAS N: 1702-17-6.

М.м.: 192,0. Емпірична формула: C₅H₃Cl₂NO₂.

Селективний гербіцид системної дії. Адсорбується листям та корінням з подальшою трансло-кацією як в акропетальному, так й у базипетальному напрямках та подальшою акумуляцією у ме-рystemатичній тканині. Використовується для боротьби з багатьма однорічними та багаторічними бур'янами з родин гречкових (Polygonaceae), складноцвітих (Compositae), бобових (Leguminosae), зонтичних (Umbelliferae) у посівах цукрових та кормових буряків, ріпаку, кукурудзи, цибулі, цибулі-порей, суниці, льону, на пасовищах. Позитивні результати дає за боротьби з повзучим чортополохом, осотом, мати-і-мачухою, ромашкою непахучою. Не проявляє фітотоксичної дії щодо трав'янистих та хрестоцвітих культур. Механізм дії: діє за ауксиновим типом. Впливає на ріст та дихання клітин.

Належить до хімічного класу похідних піридинкарбоксикислоти. Препарати на основі клопіраліду зареєстровані в Україні для наземного застосування у промисловому сільському господарстві та для роздрібного продажу населенню у вигляді дво- та трикомпонентних сумішей у формі розчинного концентрату, водного розчину та водорозчинних гранул.

Безколірна кристалічна речовина. Температура плавлення 151...152°C. Тиск пари 1,33 мПа (хімічно чиста речовина 24°C); 1,36 — 1,68 мПа (технічний продукт). Щільність: 1,57 г/см³ (20°C). Коефіцієнт розподілу у системі октанол/вода: К./в log P = 1,56x10⁻² (рН 5); 2,33× 10⁻³ (рН 7); 2,8×10⁻³ (рН 9). Розчинність у воді (г/дм³, 20°C): чистої речовини 7,85 (у дистильованій воді); 118 (рН 5); 143 (рН 7); 157 (рН 9). Розчинність в органічних розчинниках (г/кг, 20°C): ацетоні 153, циклогексаноні

387, ксилолі 6,5. Розкладається за температури, що перевищує температуру плавлення. Стабільний у кислому середовищі та під дією світла. У стерильній воді гідролізується (Т50) протягом більше як 30 діб за рН 5-9 (25°C). Несхильний до самоспалаху. За перорального та дермального шляхів надходження клінічних ознак токсичної дії клопіраліду не спостерігалось. Під час розтину патології внутрішніх органів не було.

ЛД50 (щури, перорально) > 4300 мг/кг.

ЛД50 (миші, перорально) > 5000 мг/ кг.

ЛД50 (кролі, дермально) > 2000 мг/кг.

Клінічні ознаки інтоксикації у разі надходження крізь органи дихання полягали у: пілоерекції, вигнутій спині, загальмованості, утрудненому диханні, незначному зниженні маси тіла. Загибелі тварин не було.

ЛК 50 (щури, інгаляційно, 4 год.) >200 мг/м³

Клопіралід слабо подразнює шкіру та сильно слизові оболонки очей кролів. Не володіє сенсibiliзуючими властивостями. Відповідно до ДСанПіН 8.8.1.002-98 за ознаками гострої токсичності клопіралід належить до II класу небезпечності.

Клопіралід є стійким у ґрунті до дії гідролізу та ультрафіолету. У ґрунті і воді основний шлях розкладу мікробіологічний. Період напіврозпаду у ґрунті (T50) становить 40 діб, у лабораторних умовах від 14 до 56 діб. Основним продуктом розкладання є діоксид вуглецю. За показником стабільності у ґрунті відповідно до СанПіН 8.8.1.002-98 клопіралід належить до III класу небезпечності.

У воді клопіралід не гідролізується і не піддається фотолізу, слабо акумулюється у водних осадах, основний шлях руйнації — мікробна деградація. Випаровування з поверхні води несуттєве. Стабільний у кислих середовищах, під час гідролізу T50 > 30 діб в інтервалі рН 5-9 (25°C) у стерильній воді.

То шляхом водного фотолізу 271 доба, T50 у водній фазі — 148 діб. Відповідно до СанПіН 8.8.1.002-98 клопіралід за стійкістю у воді належить до I класу небезпечності.

У сільськогосподарській продукції рослинного походження клопіралід не накопичується. Залишкові його кількості у буряках цукрових та солоних ячменю визначаються на рівні чутливості методу визначення, у зерні ячменю — на рівні сотих часток міліграму на кілограм. За критерієм «стабільність у вегетуючих сільськогосподарських культурах» клопіралід відповідно до ДСанПіН 8.8.1.002-98 належить до III класу небезпечності.

Клопіралід не є токсичним для організмів нецільових видів, про що свідчать такі показники:

ЛД50 (дика качка) - 1465 м/кг.

ЛД50 (віргінська куріпка) >2000 мг/кг.

ЛК50 (райдужна форель, 96 год.) — 103,5 мг/дм³

ЛК50 (синьозябровий сонячник, 96 год.) — 125,4 мг/дм³.

ЕК50 (лафнія Магна, 48 год.) — 225 мг/дм³

ЛК50 (земляні черв'яки, 14 діб) > 1000 мг/кг ґрунту.

ЛД50 (бджоли, перорально, контактено, 48 год.) > 100 мкг/бджолу.

Специфічна антидотна терапія відсутня. Перша допомога надається відповідно до вимог ДСанПіН 8.8.1.2.001-98 «Транспортування, зберігання та

застосування пестицидів у народному господарстві» та рекомендацій Інструкції з безпечного використання препаратів на основі клопіраліду. Лікування симптоматичне.

Препарати на основі діючої речовини *Trichoderma*

T. boncrop solid сприяє досягненню ряду цілей застосування на кукурудзі

Взаємодія між *Trichoderma* та *Ascophyllum nodosum* оптимізує доступність та засвоєння поживних речовин молодими рослинами кукурудзи, сприяє підвищенню стійкості і, таким чином, підвищує стресостійкість молодих рослин.

Інформація про продукт

- Гранули
- Біг-бег 1000 кг
- Норми внесення: 125 кг/га
- Строки внесення: Під часу посіву кукурудзи

boncrop solid -переваги для кукурудзи:

1. Оптимальне поєднання альгінатів зі специфічними мікроелементами бором і цинком в біостимулюючих водоростях повністю покриває потребу у цих мікроелементах.
2. Покращує доступність фосфору
3. Забезпечує вищі врожаї навіть без або з мінімальним прикореневим підживленням.
4. Легко поєднується з органічними добривами
5. Практичний у використанні.

Альгінати підвищують стресостійкість, а цинк, в свою чергу, відіграє важливу роль у розвитку молодих рослин. Бор, серед іншого, підтримує розвиток пилку та плодів, а отже, сприяє підвищенню врожайності. Завдяки

стимуляції росту коренів, доступний фосфат може бути „використаний” більш ефективно. Не впливає на баланс добрив, сприяє підвищенню врожайності. Всього за одне внесення boncrop solidстворює оптимальні стартові умови для проростання, росту коренів та розвитку молодих культур завдяки мікроелементам цинку та бору. Легкий у використанні завдяки великим мішкам і може комбінуватися з укладанням кукурудзи.

При цьому доцільно враховувати, що формування будь-якого природного біоценозу відбувається в результаті боротьби за існування й природного добору, який веде його до фундаментальної якості-стійкості, основою якої є різноманіття екологічного складу, тобто спільне існування в ньому найрізноманітніших, стосовно природно-кліматичних факторів, організмів. Як цілісна й самодостатня система, він здійснює продуктивний процес на протязі всього вегетаційного періоду безперервно, використовуючи при цьому найбільш повно й економно ресурси тепла, вологи й кормових елементів.

Агроценоз є монодомінантним, і, більше того, односортовим угрупованням. Стан такої системи регулює, в першу чергу, людина, діяльність якої направлена на підвищення врожаю. При цьому, доля антропогенної енергії, яка акумулюється в урожаї, складає лише 5-10%. До того ж в агроценозах з урожаєм відчужується 50-60% органічної речовини в 50-80% азоту. Саме ця від'ємна декомпенсація призводить до серйозних наслідків у загальній системі кругообігу речовин в агроценозах, тобто ця рукотворна екологічна система є надзвичайно проблемною як для людини, так і для природного середовища взагалі (1, 4, 8, 19, 26, 45).

Характерно, що особливості формування ентомологічних комплексів агроценозів. Структура ентомологічних комплексів природних біоценозів визначається, в першу чергу, характером рослинного покриття, а в агробіоценозі вирощуваною культурою. Оскільки вже давно повсюди превалюють накопичення інформації щодо культурні ландшафти, то постійне закономірностей функціонування культурних біоценозів має як практичне, так і теоретичне значення.

Однак, порівняння особливостей життєдіяльності комах – мешканців культурних земель у різних місцевостях, їхніх угруповань, показує, що вони є далеко не випадковими, а навпаки, закономірними угрупованнями, які розвиваються за тими ж законами, що й природні біоценози. Так, порівнюючи комплекси комах в посівах пшениці в Оренбургській області Росії, Г.Я. Бей-Бієнко зі співробітниками показали, що в місцевостях, віддалених одна від одної на сотні кілометрів, ці комплекси є ідентичними. Співставлення комплексів шкідливих комах пшениці європейської частини США показало, що такі комплекси складаються з екологічно та систематично подібних елементів. Пізніше Г.Я. Бей-Бієнком були встановлені закономірності формування ентомокомплексів в агроценозах цілинних земель, а саме:

- цілинний степ удвічі багатший за видовим складом ніж пшеничне поле;
- щільність комах на пшеничному полі вдвічі перевищує їхню щільність на цілині;
- число показових видів на цілині вдвічі більше ніж на пшеничному полі, але на цілині вони складають приблизно половину населення, у той час як на пшеничному полі складають 20% від загальної кількості всіх комах;
- на пшениці з'являються абсолютно нові для неї види комах.

При цьому, для території України найбільш важливими в цьому плані є роботи С.І. Медведєва. Ним було показано, що в результаті освоєння і подальшого сільськогосподарського використання ландшафтів цілинних зон, їхня фауна зазнає значних змін, але при цьому багато видів пристосовується до життя на нових полях сівозмін (5, 17, 26, 41, 44).

На системах ведення рослинництва при порівнянні особистих даних щодо карабід (Carabidae, Coleoptera) агроценозів південних областей України (108 видів) і даних відносно цієї родини комах, одержаних у результаті дослідження Асканійського цілинного степу, встановлено, що загальним для агроценозів і заповідного степу "Асканія-Нова", є 61 вид, з яких: степові - 45, політопні — 9, лугові — 3, лісові - 2, солончакові- 2. За гідротермічним

преферендумом вони розподіляють на наступні групи: ксерофіли 4, мезофіли 31, мезоксерофіли 26 видів. Загальних гігрофільних видів не виявлено.

У ряді регіонів на прикладі перелогів було встановлено, що виведені з обробітку землі стали основними резерватами головних шкідливих комах зернов колосових культур, які характерні для природно-географічної зони. За пері досліджень на перелогах було виявлено представників більш 40 таксонів комах (14, 18, 26).

При нових системах захисту посівів структурно ентомокомплекс складається із константно-домінанта таксонів (злакові мухи), таксонів-субдомінантів, домінування проявлялося спорадично в деякі роки (трипси, попелиці, злакові цикади Крім того, присутні константні таксони з відносно низькою щільністю популяцій (хлібні клопи тощо) та рідкісні таксони, які

Таким чином, в агроценозах України зареєстровано трохи більше 400 шкідливих видів комах. Більшість із них є полі- та олігофаги. Саме ці трофічні групи змогли пристосуватися до життя в штучних екосистемах після їхнього переходу на культурні рослини з первинних екосистем.

Ентомокомплекси зернових агроценозів. Загалом на посівах пшениці як попередника виявлено 669 видів комах, із яких 416 є фітофагами, а 253 – ентомофагами.

Так, на зрошуваних землях Степу фітофаги озимої пшениці розподіляються наступним чином (кількість видів):

- а) шкідливі комахи насіння та сходів – 70;
- б) внутрішньостеблові – 15;
- в) листя та стебел – 34;
- г) колосків та зерна – 39.

При цьому автор зазначає, що досліджуваний фітоценоз сприяв розвитку 66 видів комах, у тому числі злакових мух, трипсів, попелиць, п'явиць, клопів.

Таким чином, слід зазначити, що загальноприйнятим фактором є те, що пікчисельності комах на цій культурі припадає на фазу молочної стиглості зерна. З початку наливу та стиглості зерна видовий склад фітофагів різко

зменшується, а ентомофагів – навпаки, збільшується й наприкінці жнив досягає свого максимуму.

Однак, що стосується ентомофауни ґрунту та його поверхні, то на цій культурі вона за видовим складом є найбільш чисельною, порівняно з іншими біоценозами культурних рослин агроландшафтів. За даними А.В. Пучкова лише комплекс жорсткокрилих пшеничного поля степової зони нараховує 340 видів з 26 родин. З них 100 видів є масовими. Чисельно домінантними групами визнані Carabidae, Staphylinidae, Histeridae, Silphidae, Scarabaeidae, Dermestidae, Anthicidae, Elateridae, Tenebrionidae, Chrysomelidae, Cantharididae. Більше 30% із них є зоофагами. За чисельністю фітофаги й сапрофаги складають 30% і 32%, відповідно. Найбільш шкодочинними видами пшениці (із жорсткокрилих) є види роду *Zabrus* (Carabidae). Нажаль, для інших природно-кліматичних зон країни таких узагальнюючих даних немає. Більш досконало вивчена, зокрема, родина карабід. Так, наприклад, карабідофауна пшеничного поля східного Лісостепу нараховує 117 видів з 35 родин.

Наведені вище результати різноманітних еколого-фауністичних досліджень свідчать про те, що ентомофауна пшеничного поля є досить чисельною. Для порівняння, зазначимо, що колеоптерофауна у всіх типах біоценозів складає 373 види, з яких 92 види є карабідами.

РОЗДІЛ 4. ФІТОСАНІТАРНІ АСПЕКТИ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО

У Лісостепу кукурудза найкраще росте після озимої пшениці, зернобобових, цукрових і кормових буряків, гречки, картоплі. В зоні Полісся кукурудзу розміщують після люпину, багаторічних трав, льону, зернобобових, озимих, картоплі. Кукурудза не належить до культур, дуже вибагливих до попередників.

Кукурудзу можна вирощувати як монокультуру. На чорноземах беззмінне вирощування, за умови щорічного внесення органічних добрив, можливе впродовж 6-10 років, а на менш родючих ґрунтах – 3-5 років. У районах достатнього зволоження лісостепової та поліської зон кукурудза на силос більше реагує на добрива, ніж на попередники.

Таким чином у районах недостатнього зволоження не рекомендується висівати кукурудзу після культур, які висушують ґрунт на значну глибину, зокрема після суданської трави, соняшнику. Не варто сіяти після проса, щоб запобігти поширенню спільного шкідника – кукурудзяного метелика. Кукурудза у сівозміні є добрим попередником для ярих зернових культур, а при своєчасному збиранні – для озимих.

Встановлено, що кукурудза потребує значно вищих норм добрив, ніж інші зернові культури. З органічних добрив найчастіше використовують підстилковий гній, який вносять під оранку. Норма внесення залежить від зони і родючості ґрунту. У західному Лісостепу вона становить 30-40 т/га, на Поліссі – 40-60 т/га. Рідкий гній доцільно вносити до 80-100 т/га і негайно заробляти в ґрунт.

За матеріалами досліджень у світовому рослинництві і, зокрема, найширше у країнах Західної Європи, використовується зелене добриво. Для сидерації слід використовувати люпин, суріпицю, ріпак, гірчицю білу, редьку олійну та ін. Приорювання зеленої маси післязкісного люпину можна прирівняти до внесення 20-30 т/га гною. На формування 1 т зерна з відповідною кількістю стебел і листя використовується 24-30 кг азоту, 10-12 кг фосфору, 25-30 кг калію, по 6-10 кг магнію і кальцію. Залежно від рівня врожайності засвоюється різна кількість поживних речовин.

Однак, при нестачі азоту формуються низькорослі рослини з дрібними світло-зеленими листками. Критичний період засвоєння азоту - цвітіння і формування зерна. Гостру потребу у фосфорі кукурудза має у початковій фазі росту. При його нестачі листки набувають фіолетово-вишневого кольору, затримуються фази цвітіння і досягання. Важливо враховувати, що нестачу фосфору в ранні фази росту не можливо компенсувати внесенням його у пізніші строки.

За нових технологій в ґрунті не вистачає калію, то молоді рослини сповільнюють ріст, листки спочатку стають жовтуватозеленими по краях, а потім жовтими (Рис. 1). Верхівки і краї листків засихають, ніби від опіків. Калій підвищує стійкість до вилягання і до стеблової гнилі, важливий для формування качанів.



Рис. 1 Особливості вирощування кукурудзи в Україні

Відмічено, що норма мінеральних добрив розраховується на запланований урожай і змінюється залежно від типу ґрунту, попередника, наявності органічних добрив. Для Лісостепу вона становить $N_{80-140} P_{80-100} K_{70-120}$. Всю норму фосфорних і калійних добрив необхідно внести восени під оранку, азотні вносять під весняну культивуацію (80-90%), решту використовують для підживлення під час вегетації. Кукурудзу за інтенсивної технології вирощування здебільшого не підживлюють. Для забезпечення рослин кукурудзи магнієм рекомендується використовувати калійне добриво каліймагнезію, в якому міститься 6-8% магнію і 28% калію. Складні добрива (нітроамофоска) вносять навесні під культивуацію. Рослини кукурудзи потребують для свого живлення мікроелементи. У процесі вегетації вони поглинають до 800 г/га марганцю, 350-400 г/га цинку, 70 г/га бору, 50-60 г/га міді. Найкраще застосовувати мікроелементи при проведенні інкрустації насіння. Так, азотні добрива – 30 кг на 1 т зерна і стебел, цинкові добрива - особливо під час посухи, доцільним є і локальне внесення через 30 см впоперек (Табл. 2).

Табл.2 Рекомендовані співвідношення N:P₂O₅:K₂O) у добривах залежно від норми в них азоту

Норма азоту, кг/га	Співвідношення, частка одиниці		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
20	1	0,43	1,49
40	1	0,43	1,16
60	1	0,39	1,00
80	1	0,35	0,91
100	1	0,33	0,83
120	1	0,31	0,75

В разі застосування екологічно обґрунтованої технології вирощування кукурудзи велике значення має основний обробіток ґрунту. Його проводять з урахуванням попередника, типу ґрунту, рельєфу, ступеня і особливості за- бур'янення поля.

У зоні достатнього зволоження на забур'яненних полях ефективний напівпаровий обробіток ґрунту. Після ранніх попередників (зернових, зернобобових) ґрунт слідом за збиранням дискують на глибину 6-8 см. Вносять мінеральні і органічні добрива і проводять основний обробіток ґрунту, щоб забезпечити добрий розвиток кореневої системи.

У сучасних умовах через 10-15 діб проводять поверхневий обробіток для знищення сходів бур'янів за допомогою культиватора, дискової борошни, важких борін чи інших знарядь. Обробітки повторюють в міру появи другої, третьої хвилі сходів бур'янів.

Однак, після пізніх попередників (буряк, багаторічні трави, кукурудза) важливо задискувати поля важкими боронами для доброго подрібнення рослинних решток. Потім вносять добрива і проводять основний обробіток ґрунту. За умов достатнього зволоження у другій половині літа обробіток ґрунту можна замінити сівбою післяжнивних сидеральних культур гірчиці білої, редьки олійної. В жовтні зелену масу їх заробляють на глибину 8-10 см. Після пізніх попередників, як сидеральну культуру, можна висівати озимі і заробляти її зелену масу навесні.

Відмічено, що основним завданням передпосівного обробітку ґрунту є збереження вологи в ґрунті, очищення від бур'янів, створення сприятливих умов для проростання насіння і одержання своєчасних сходів. Загальноприйнятим обов'язковим прийомом є ранньовесняне боронування і вирівнювання поверхні фізично стиглого ґрунту за допомогою важких борін і волокуш-вирівнювачів, які рухаються по полю під кутом 45° до напрямку оранки. Після появи сходів бур'янів проводять першу культивуацію на глибину 10-12 см. Другу хвилю пророслих бур'янів знищують передпосівним обробітком, який найкраще провести за допомогою комбінованих агрегатів. Передпосівний обробіток проводять на глибину загортання насіння. Якщо строки сівби пізніші, проводять 2-3 культивуації, знищуючи при цьому нові хвилі пророслих бур'янів. Розрив у часі між передпосівним обробітком і сівбою повинен бути мінімальним - не більше півгодини.

За матер'ялами спостережень уточнено, що передпосівний обробіток ґрунту залежить від попередника і зони вирощування. Якщо попередником була озима пшениця, відразу після збирання проводять лушчіння, або боронування.

Однак, знищуються бур'яни, зберігається волога, провокується насіння бур'янів до проростання. При підвищеній забур'яненості багаторічними, коренепаростковими бур'янами після першого лушчіння за два тижні проводять повторне лушчіння на глибину 12-14 см плоскорізами, при інтенсивній технології засто- совують гербіцид (Раундап, Баста)

На варіантах досліджень високий ефект дає напівпаровий обробіток ґрунту, лушчіння стерні, основний обробіток і по мірі появи бур'янів – культивування на глибину 8-10, друга культивування на глибину 10-12 см. Після настання стійких морозів проводять глибоке рихлення безполице- вими знаряддями на 14-16 см. Взимку бажано снігозатримання, весною боронування по діагоналі оранки (важкими зубовими боронами або середніми), потім вирівнювання полів широкозахватними агрегатами. Весною після боронування 1-2 культивування (перша - більш глибока 12-14 см, або 10-12 см). Культивування в агрегаті з боронуванням. Передпосівна культивування на глибину 8-10 см + боронування. Культивування дають змогу боротися агротехнічними заходами з бур'янами.

Підготовка насіння кукурудзи до сівби найбільш якісно проводять на насінневих заводах. Воно повинно мати високу схожість 95%, і енергію проростання 90%, що особливо важливо для одержання дружних сходів, формування вирівняних посівів. Його висушують до вологості 13-14%, калібрують, протруюють препаратами фунгіцидної та інсектицидної дії.

При цьому, сіють кукурудзу пунктирним способом з міжряддями 70 см. При збільшенні норми висіву в умовах достатнього зволоження при вирощуванні кукурудзи на силос ширину міжрядь можна зменшити до 50 чи 45 см, що забезпечує рівномірніше розміщення рослин на площі. У надмірно загущених посівах пригнічується ріст і розвиток качанів.

У господарствах на дослідних ділянках насіння кукурудзи висівали на глибину 4-6 см, на легких ґрунтах і при підсиханні посівного шару - на 5-8 см. На вологих ґрунтах глибину сівби зменшують до 3-4 см. В умовах зони при сівбі ранньостиглих холодостійких гібридів у пізніші строки рекомендується сіяти на глибину 2-3 см. У степових районах з дефіцитом вологи у верхньому шарі ґрунту насіння загортають на глибину 6-10 см.

Характерно, що важливе значення для одержання дружніх, вирівняних сходів має дотримання рівномірної глибини загортання насіння, що забезпечується ретельним вирівнюванням ґрунту і правильним регулюванням сівалки на задану глибину.

На визначених рівнях систем при оптимальних умовах сходи з'являються за 7-8 днів. За холодної погоди кукурудза може зійти через 3 тижні. Інкрустоване насіння може знаходитись у ґрунті один місяць і після цього дати сходи. Кукурудзу на зерно і силос сіють, коли температура ґрунту на глибині 10 см становить 10-12°C. Холодостійкі гібриди можна висівати раніше, при температурі ґрунту 8-10°C впродовж трьох днів. У недостатньо прогрітій ґрунт сіяти ризиковано. В умовах регіону календарні строки сівби кукурудзи припадають на період з 1 по 15 травня. Однак, швидше на 6-10 днів можна висівати інкрустоване насіння.

Однак, ранньостиглі гібриди характеризуються високою холодостійкістю. У роки з ранньою весною їх можна сіяти 10-20 квітня, а в умовах пізньої весни з 20-25 квітня.

При цьому, рекомендована густина посіву для умов України коливається в значних межах (25-80 тис. рослин на 1 га перед збиранням). Для ранньостиглих сортів і гібридів густина рослин може зростати до 85-90 тис./га і більше.

Однак щоб забезпечити передзбиральну густану рослин, встановлюють страхові надбавки насіння. У Лісостепу і Поліссі вони можуть становити 30-40%. Вагова норма висіву насіння становить 15-25 кг/га. При вирощуванні

кукурудзи на силос і зменшенні ширини міжрядь вона може зрости до 30-40 кг/га.

Визначено, що важливе значення має не тільки оптимальна кількість рослин, а й рівномірне розміщення їх на площі. Зменшення ширини міжрядь (менше 70 см) при вирощуванні кукурудзи на зерно приводить до рівномірного стояння рослин, але негативно впливає на ріст качанів і особливо на формування зерна в них після цвітіння. Тому необхідно рівномірно, на однаковій відстані, розміщувати насіння (рослини) в рядку. Для забезпечення рівномірного розміщення насіння в рядку потрібно сіяти зі швидкістю 4-6 км/год. Швидкість руху при сівбі можна легко встановити. Для цього відміряють 50 м і фіксують час, необхідний посівному агрегату для проходу цієї відстані. Якщо витрачено 45 секунд - швидкість руху становить 4,5 км/год., 30 секунд - швидкість становить 6,0 км/год. Тому тривалість проходу посівним агрегатом 50 м повинна бути не менше півхвилини (5, 8, 14, 21).

На 1 м довжини рядка при ширині міжрядь 70 см повинно висіватись орієнтовно 5,6 насінин, що забезпечить густоту 80 тис./га, 6,3 насінин (90 тис./га), 7 насінин (100 тис./га).

Характерно, що для висіву 80 тис. насінин/га відстань між насінниками повинна становити 17,9 см. Знаючи оптимальну густоту стояння рослин для гібриду, лабораторну і польову схожість, встановлюють необхідну кількість насінин на 1 м рядка (Табл. 3).

Табл.3 Заселення гібридів кукурудзи стебловим кукурудзяним метеликом за кількістю листків та тривалістю періоду вегетації (2024 р.)

Група гібридів	Кількість листків шт.	ФАО	Тривалість періоду вегетації, діб
Дуже ранньостиглі	8-11	100-149	Менше 95
Ранньостиглі	12-13	150-199	95-105
Середньоранні	14-16	200-299	106-115
Середньостиглі	17-18	300-399	116-125
Середньопізні	19-20	400-499	126-135
Пізньостиглі	21-22	500-599	136-145
Дуже пізньостиглі	Понад 22	600-699	Близько 150

Таким чином після сівби поле необхідно закоткувати. Це покращує контакт насіння з ґрунтом, підвищує польову схожість кукурудзи і забезпечує дружнє проростання насіння бур'янів. Досходове боронування проводять через 5-6 днів після сівби, коли бур'яни проросли і знаходяться у фазі «білої ниточки». Боронують впоперек рядків легкими або середніми боронами. При проведенні 2-3 досходових боронувань можна знищити 70-80% проростків бур'янів. Післясходове боронування проводять у фазах 2-3 і 4-5 листків у кукурудзи. Швидкість руху агрегату 4,5-5,5 км/год. ітенсивне боронування (3-4 рази) на чистих мало забур'янених полях дає змогу обійтись без внесення гербіцидів (8, 16, 45).

Таким чином, бур'яни знищують також міжрядними обробітками з допомогою культиваторів. Для першого міжрядного розпушування використовують лапи-бритви і стрілчасту лапу. Глибина першого міжрядного обробітку становить 4-5 см. Друге і третє розпушування (6-8 см) проводять з лапами підгортальниками для присипання бур'янів у рядках. При цьому швидкість руху агрегату має бути не менша 8-9 км/год., інакше не буде присипання бур'янів у рядках ґрунтом. Підгортання стимулює утворення додаткових коренів, знищує бур'яни у захисній зоні рядка. При необхідності кукурудзу підживлюють азотними добривами, коли висота рослин не більше 30-40 см. На сильно забур'янених полях, де не завжди агротехнічними методами досягається очищення посівів від бур'янів, застосовують гербіциди. Гербіциди суцільної дії можна використовувати для обприскування вегетуючих бур'янів восени після збирання попередника. Можна вносити їх весною по вегетуючих бур'янах за 2 тижні до сівби кукурудзи. До обприскування виключити всі механічні обробки, крім ранньовесняного закриття вологи. Норма внесення 3-6 л/га. Гербіциди ґрунтової дії вносять перед сівбою і до появи сходів. Ефективні на кукурудзі після сходів гербіциди.

Однак, порівняно з іншими культурами, кукурудза уражується хворобами значно менше. Проте вони можуть завдати значної шкоди посівам. Кукурудза може уражуватись такими хворобами: хвороби проростків і сходів,

кореневі і стеблові гнилі, нігроспороз, гельмінтоспориоз листя, пухирчаста сажка, летюча сажка, вірусні хвороби. Захист від більшості хвороб здійснюється за допомогою агрозаходів - чергування культур у сівозміні, якісна сівба в оптимальні строки, застосування добрив у нормативному співвідношенні, своєчасне збирання. Хімічні препарати застосовуються під час протруєння насіння одночасно з мікроелементами і плівкоутворюючими речовинами (18, 26, 29).

Отже, кукурудза може пошкоджуватися багатьма шкідниками, що призводить до значного зменшення врожайності. Основні з них: кукурудзяний стебловий метелик, дротяники (ковалики), чорниші, західний кукурудзяний жук, шведська муха. Для знищення шкідників на кукурудзі застосовують, інсектициди, що включенні до «Переліку...».

На початкових стадіях росту кукурудза практично не здатна конкурувати з бур'янами. Період від появи сходів до настання фази шести-восьми листків є критичним щодо конкуренції кукурудзи та бур'янової рослинності за фактори життя. Бур'яни різко погіршують водний, поживний і світловий режими у посівах, в результаті чого втрачається 25-30% очікуваного врожаю. І що раніше знищити забур'яненість, то більший потенціал врожайності буде забезпечений. Найкращий старт без бур'янів забезпечують ґрунтові гербіциди. Необхідно використати сучасні препарати, або суміші ґрунтових гербіцидів, що включенні до «Переліку...».

Якщо однорічні бур'яни можна контролювати за допомогою ґрунтових гербіцидів, комбінуючи різні препарати залежно від умов проростання кукурудзи, потенціалу врожайності та видового складу, то для боротьби з багаторічними слід використовувати страхові гербіциди. Для боротьби з осотами в кукурудзі з 3-5 листочками доцільно використовувати гербіциди які знищують кореневища осотів, що сприяє очищенню поля для наступних культуру сівозміні.

В роки досліджень відмічено, що за ранньої появи осотів та сприятливих умов для їх росту, а також засміченості посівів кукурудзи порівняно стійкими

видами лободи, березки польоваої, пасльону чорного, хвоща польового, застосовують суміші гербіцидів.

У 2024 р. в технологіях посходові гербіциди забезпечували високу технічну ефективність при внесенні їх в ранні фази розвитку бур'янів за сприятливих для їх росту погодних умов. Найвища дія гербіцидів спостерігається при температурі 18-24°C, слабка – при 25-30°C, а при 8- 10°C дія майже відсутня. Тому в спеку, особливо за низької відносної вологості повітря, гербіциди потрібно вносити вранці, а у холодні дні - вдень. За цих умов гербіциди краще транслюються у рослини бур'янів.

В господарствах зважаючи на роль кукурудзи в сучасній структурі посівних площ та на інтенсивність експлуатації транспортних магістралей час експансії України діабротикою (західний кукурудзяний жук) складатиме 18-22 роки. Діабротика розвивається в одному поколінні. Самки відкладають яйця в ґрунт на глибину до 15 см. Зимують яйця шкідника. Відродження личинок починається в травні (поява сходів і активний ріст коренів кукурудзи) і триває до кінця липня. Після відродження личинки відшукують корінці кукурудзи, орієнтуючись за вуглекислим газом, який вони виділяють. У пошуках кореня личинки можуть долати відстань 40-100 см; обгризають їх, а в старшому віці вгризаються в них, проточують ходи. Після живлення заляльковуються. Молоді жуки починають виходити з ґрунту в останні дні червня-липні, на початку викидання волоті і продовжують до серпня вересня. Жуки активно поїдають пильники кукурудзи.

Відмічено, що впродовж вегетації кукурудзу пошкоджують листогризучі совки (найбільш шкодочинною є бавовникова), та лучний метелик. Проти шкідників кукурудзи найефективнішими є інсектициди системної дії, що включені до «Переліку...».

Доцільно відмітити, що для поширених хвороб кукурудзи належать пухирчаста та летюча сажки, гельмінтоспороз, фузаріоз, нігроспороз, сіра гниль, бактеріоз, біль качанів. Пухирчаста сажка розвивається за помірних температур повітря та короткочасних опадів наприкінці листоутворення та

цвітіння кукурудзи. Розвиток летючої сажки відбувається за пізніх строків посіву кукурудзи та дефіциту вологи під час сходів. Фузаріоз прогресує за високої вологості. Бактеріоз, нігроспороз, сіра гниль, біль качанів проявляються в разі посушливої погоди в період дозрівання зерна.

Однак, для профілактики хвороб кукурудзи рекомендується застосовувати фунгіциди системної дії, згідно з «Переліком...». Важливою умовою збереження врожаю є усунення всіх можливих причин його втрати.

Характерно, що кукурудзу на зерно збирають при фізіологічній стиглості за вологості зерна не більшої за 35-40% зернозбиральними комбайнами. До цієї фази нагромадження асимілятів закінчується, про що свідчить чорний прошарок (чорна точка) між зерном і місцем прикріплення його до серцевини качана. Якщо вологість зерна не перевищує 30%, то качани відразу обмолочують зерновими комбайнами з пристосуваннями. Качани з вологістю зерна, меншою за 28%, добре зберігаються в сапетках, на горищах, і за 6-8 тижнів їх вологість може знизитись до 20%. Качани з вологим зерном необхідно підсушити. Проте для зниження вологості з 35 до 14% на кожен тону зерна витрачають близько 30-50 кг рідкого палива. Тому в практиці широко використовується приготування кормажу, що являє собою високопоживну консервовану масу із подрібненого зерна (вологість 24-35%) або подрібнених качанів кукурудзи підвищеної вологості (35-40%). Це цінний корм для відгодівлі свиней.

За відмічених показників качани подрібнюють дробарками і масу закладають в траншею. Подрібнена маса трамбується, герметизується плівкою. При заготівлі кормажу важливо добре подрібнити масу, не менш 80% повинно мати діаметр частинок близько 3 мм. Найвищу якість корму одержують при вологості зерна 38% (36-40%). При такій вологості вміст цукру в зерні найвищий. За вищої вологості зерна, із засилосованої маси витікає багато соку, а разом з ним втрачається цукор, тому корм стає кислим, менш поживним. За допомогою кормозбирального комбайна при вологості зерна 40-45% подрібнюють зерно і стрижні разом з листовою обгорткою і силосують. У

тваринництві такий корм використовується як концентрований. Листостеблову масу зернової кукурудзи силосують разом з зеленою масою поукісних посівів, гичкою буряків тощо у співвідношенні 2:1.

Однак, при біологічному рослинництві, після збирання зерна, подрібнену листостеблову масу розстеляють на поверхні ґрунту. Пізніше її придисковують важкими боролами.

Встановлено, що наприкінці молочно-воскової стиглості, коли вологість зеленої маси не перевищує 65-70%, а вміст сухих речовин становить 25-30%, кукурудзу збирають на силос сучасними комбайнами. Подрібнену до 2-3 мм (не більше 4 мм) масу силосують з наступним інтенсивним трамбуванням у траншеях та вкривають плівкою, соломною. При якісному трамбуванні зменшується вміст повітря і відбувається кисломолочне бродіння, якщо є більше повітря - у силосній масі проходить оцтове бродіння, якість силосу низька. Важливо також подрібнити зерно для кращого його засвоєння організмом тварин. Вологість силосу не повинна перевищувати 75%.

За ресурсощадних технологій для стабільного виробництва зерна слід усю силосну кукурудзу (2 млн га) вирощувати за зерновою технологією. У світі немає посівів кукурудзи на силос, вся вона вирощується на зерно і різниться лише за характером використання врожаю.

При цьому, останніми роками на ринку України збільшився попит на прості гібриди кукурудзи. Виробнича практика свідчить, що прості гібриди характеризуються високою урожайністю, технологічністю, стійкістю до хвороб, вирівняністю за основними морфобіологічними та сортовими показниками. Сучасні дослідження з селекції кукурудзи проводяться в напрямі створення гібридів різних груп стиглості, високоврожайних, з оптимізованою структурою елементів продуктивності, зі швидкою віддачею вологи зерном при дозріванні, пристосованих до механізованого збирання, тобто, стійких до ламкості стебла, поникання качанів, а також стійких до біо- та абіотичних факторів. Однак складно поєднати комплекс господарсько цінних ознак з високим ступенем стабільності показників.

Отже, пріоритетним напрямом для вирощування кукурудзи на зерно є впровадження в господарстві гібридів із високою врожайністю, швидкістю дозрівання, стійкістю рослин до вилягання та проти стеблового метелика. Пріоритетними є середньоранні та пізні гібриди із вегетаційним періодом ФАО 350-400. На основі біологічних ознак гібридів кукурудзи в господарствах розробляють такі технології, які забезпечують врожаї сухого зерна на рівні 12,0-14,0 т/га з гектара та низькою збиральною вологістю зерна.

4.1 Ефективність ресурсозберігаючих технологій вирощування кукурудзи

Сучасні технології вирощування кукурудзи забезпечує високу ефективність сучасного інтегрованого захисту рослин від комплексу шкідливих видів комах. Особливої уваги заслуговує захист культурних рослин від фітофагів, що розмножуються на сходах і генеративних.

При цьому, важливим є захист від комплексу видів шкідників, що мають спеціалізоване інтенсивне живлення, а також проти видів, які є переносниками вірусних та мікоплазмових хвороб. Зокрема,- впроваджується у виробництво прогресивних системи контролю чисельності шкідників, складовою яких є високоефективні інсектициди: Антигусінь, КС (лямбда-цигалотрин, 50 г/л), Антиколорад, КС (імідаклопрід, 150 г/л + лямбда-цигалотрин, 50 г/л), Димевіт, КЕ (диметоат, 400 г/л), Фас, КЕ (альфа-циперметрин, 100 г/л), Хлорпіривіт-агро, КЕ (хлорпірифос, 500 г/л + циперметрин, 50 г/л) та інші. Ці препарати відзначаються як інсектициди з якісними механізмами захисної дії проти широкого спектру шкідливих видів комах на різних стадіях їх розвитку. Застосування інсекто-акарицидів компанії, дозволяє системно використовувати нові захисні заходи з врахуванням структури популяцій в агрофітоценозах та контролювати ступінь загрози як від окремих видів, так і від комплексу шкідливих організмів в усіх ґрунтово-кліматичних зонах України.

Однак, препарати контактної-системної дії задовольняють потреби як індивідуальних господарів і фермерів, так і спеціалістів великих агрохолдингів, оскільки не проявляють негативної дії на нецільові об'єкти сільськогосподарства та корисні мікроорганізми. Інсектициди забезпечують ресурсозбереження і нові погляди на технології вирощування сільськогосподарських культур. Щорічне як світове так і в Україні збільшення площ посіву перспективних сільськогосподарських культур потребує новітніх бакових сумішей препаратів. Цій вимозі повноцінно відповідають вищевказані інсекто-акарициди, які завжди забезпечують прибутковість ведення рослинництва для українського товаровиробника, так як контролюють чисельність шкідників листя, стебел, кореня і генеративних органів під час вегетації культурних рослин.

Однак, прогресивним показником є зменшення норми витрати інсектицидів в інтегрованих захисних заходах провідних культур. Препарати забезпечують велику кількість параметрів формування якісного і високоговоржою сільськогосподарських культур, а механізми їх дії завжди передбачають ймовірні проблеми у забезпеченні надійного і високоефективного захисту рослин від шкідливих видів комах.

При цьому, своєчасне застосування цих препаратів коефіцієнт їх ефективного впливу на шкідливі види не залежить від значних коливань погодно-кліматичних факторів. В Степу, Лісостепу і Поліссі при застосуванні інсектицидів та їх сумішей, потенціал урожайності зернових колосових, технічних, овочевих, багаторічних насаджень та інших культур зростає на 32-38% у порівнянні з іншими технологіями захисту рослин.

За результатами спостережень різних регіонах наукові та виробничі дослідження свідчать про те, що препарати є одним з основних технологічних прийомів у регулюванні чисельності шкідників, що розмножуються як на поверхні, так і в інших складових органах рослин.

Так, за ресурсозберігаючих технологій вирощування сільськогосподарських культур обґрунтоване застосування високоефективних

інсектицидів оптимізації системи землеробства. Отже, для одержання високих врожаїв кукурудзи ці препарати забезпечують системний підхід, планування строків і періодів обприскувань, а також операцій щодо попередження шкочинних стадій розвитку фітофагів і в системах захисту рослин є стрижнем з повним адаптованим показником нового технологічного рішення в захисті кукурудзи від шкідників.

Таким чином, виділені інсектициди добре змішуються із гербіцидами, фунгіцидами, регуляторами росту та сучасними макро- і мікродобривами. Сумісне застосування цих речовин позитивно впливає не лише на ефективність знищення шкідників в різних типах сівозмін а й оптимізує виробничі витрати в технології вирощування і системах захисту кукурудзи від стеблового кукурудзяного метелика та інших видів (Табл. 4.1).

Табл. 4.1. Норми і спектр дії препаратів

Культура	Спектр дії	Норма витрати препарату, л/га
Антигусінь		
Соя	Акацієва вогнівка, трипси	0,15
Горох	Гороховий зерноїд, горохова попелиця, горохова плодожерка, трипси, акацієва вогнівка	
Яблуня	Плодожерка, листовійки, яблунева міль, яблуневий плодовий пильщик	0,4
Капуста	Капустяна міль, білани, капустяна вогнівка, капустяна совка, попелиці, клопи, блішки, листоїди	
Антиколорад		
Зернові колосові культури	Клоп шкідлива черепашка, хлібні жуки, трипси, блішки, цикадки, п'явиці, попелиці	0,3-0,5
Кукурудза	Стебловий кукурудзяний метелик, західний кукурудзяний жук, мідляки, чорнотілки	0,25

Ріпак	Довгоносики, блішки, ріпаковий квіткоїд, прихованохоботники, пильщики	0,2
Картопля	Колорадський жук та його личинки	0,15
Яблуня, груша	Комплекс шкідників	0,4-0,5
Томати	Білокрилка теплична, колорадський жук, попелиці, шкідники сходів	
Димевіт		
Зернові колосові культури	Клоп шкідлива черепашка, п'явиці, злакові мухи, попелиці, трипси, інші	1,0-1,5
Яблуня	Павутинні кліщі, яблуневий плодовий пильщик, плодожерки, щитівки, листовійки, молі, попелиці	1,0-2,0
Декоративні культури відкритого ґрунту, в т.ч. квіти	Кліщі, блішки, попелиці, білокрилка, трипси, мінуючі мухи, сисні шкідники	
Фас		
Пшениця, ячмінь	Клоп шкідлива черепашка, п'явиця, цикадки, злакові попелиці, трипси, блішки	0,1-0,15
Капуста	Совки, білани, капустяна муха, міль, попелиці	
Хлорпіривіт-агро		
Буряки цукрові	Комплекс шкідників, у т.ч. саранові, довгоносики, щитоноски, попелиці	0,8-1,0
Ріпак	Білани, ріпаковий квіткоїд, клопи, листогризучі совки, прихованохоботники	1,2

Отже, в Україні за останні роки зростають як посівні площі так і валові збори кукурудзи. Для посіву відводиться велика частина земель у господарствах різних форм власності, що веде до порушення науково-обґрунтованих сівозмін. Все частіше інтенсивно розмножуються спеціалізовані шкідливі організми та важкознищувальні види бур'янів, які становлять вагомую загрозу в отриманні високих врожаїв. Це призводить до зниження рентабельності її вирощування.

Важливо враховувати значимість злакових, дводольних та особливо спеціалізованих видів бур'янів в фітосанітарному стані польових сівозмін має

особливе значення при вирощуванні кукурудзи в короткій ротації. Для виробників гострою проблемою також є оздоровлення сівозмін і зменшення негативної дії і післядії гербіцидів при нових формах і технологіях вирощування цієї культури. Проблемним є питання щодо кратності, норм і строків та довготривалості дії гербіцидів в сучасних сівозмінах.

У 2024 році за нових системах землеробства актуальним є своєчасний і довготривалий період захисної дії із застосуванням високоякісних гербіцидів. Важливим є оптимізація комплексу технологічних прийомів, що стримують і ефективність контролюю важкознищувальних бур'янів, зокрема паслін чорний, лобода (види), щириця (види), гірчаки (види), підмаренник чіпкий, падалиця соняшнику, берізка польова, осоти, злакові бур'яни та інші, які за останнє десятиліття завдають найбільшої шкоди товарним та насіннєвим посівам кукурудзи.

Отже, господарствах усіх форм власності нагальним є впровадження у виробництво препаратів для захисту сільськогосподарських культур, що не сприяють появі негативної післядії на складові структур і наступні культури. Що висіваються в сівозміні. Це страхові і окремі ґрунтові гербіциди, які застосовуються в залежності від фітосанітарного стану кожного посіву. Зокрема, Міладар, КС (нікосульфурон, 45 г/л); Міладар Дуо, КС (нікосульфурон, 45 г/л + мезотріон, 100 г/л; Міладар Комбі; Агент, Амісоль, Варяг, Варяг Тріо, Голіаф, Диво Н, Тівітус, Формула. Застосування їх в однокомпонентному вигляді, а особливо в бакових сумішах, дозволяє своєчасно і якісно провести захисні заходи проти цілого комплексу видів бур'янів з ефективністю дії понад 98,9%. Характерно, що бакові суміші попереджають появу резистентності і є як економічно так і екологічно обґрунтованим захисним заходом. Зменшується гербіцидне навантаження в сівозміні. Це має особливе значення при вирощуванні як ранньостиглих, середньо- так і пізньостиглих гібридів та сортів кукурудзи. Доцільно відмітити, що гербіциди є основними захисними заходами проти бур'янів при вирощуванні кукурудзи в період вегетації. Міладар Дуо має пріоритет серед

інших післясходових гербіцидів за рахунок можливості контролювати декілька наступних хвиль сходів бур'янів, що є актуальним при загрозі випаданню частих опадів, які провокують бур'яни до проростання. Науково доведено, що вище перелічені гербіциди не накопичується в ґрунті, рослині та урожаї і не сприяють погіршенню показників родючості ґрунту. Гербіциди мають добру сумісність і ефективно застосовуються з мікродобривом Авангард Кукурудза та Авангард Цинк, які забезпечують рослину вкрай необхідними мікроелементами та знижують стрес після обприскування. Прогресивним є досить широке «технологічне вікно» примінення гербіцидів, що містять «нікосульфурон». В технологіях інтенсивного вирощування кукурудзи відмічена позитивна роль препаратів в контролі бур'янів і збереженні фізіологічних особливостей розвитку кукурудзи в посушливих умовах. Застосування розроблених компанією гербіцидів не обмежується структурою сівозміни, коливанням погоди і ґрунтово-кліматичними факторами основних регіонів вирощування кукурудзи (Табл. 4.2).

Табл. 4.2. Регламент застосування гербіцидів:

Культура	Спектр дії	Норма витрати препарату, л/га	Спосіб та час обробки	Максимальна кратність обробок
Міладар				
Кукурудза	Однорічні, багаторічні злакові і найбільш поширені однорічні дводольні бур'яни	1,25	Обприскування культури у фазі 3-10 листків	1
Міладар Дуо				
Кукурудза	Однорічні і багаторічні злакові та дводольні бур'яни	1,0-1,2	Обприскування культури у фазі 3-5 (8) листків	1
Агент				
Кукурудза	Однорічні дводольні бур'яни, в. т. ч.	0,4-0,6	Обприскування культури у фазі 3-7 листків	1

	стійкі до 2,4-Д і МЦПА та деякі багаторічні дводольні бур'яни			
Голіаф				
Кукурудза	Однорічні та деякі багаторічні дводольні, у т.ч. стійкі до 2,4-Д	1,2-1,5	Обприскування культури у фазі 3-5 листків	1

Особливості та переваги:

- Системні, вискоєфективні гербіциди для знищення злакових та дводольних видів бур'янів у посівах кукурудзи;
- завдяки проникненню до бур'янів через листя та стебла належать до гербіцидів «миттєвої» дії;
- наявність атмосферних опадів уже через 4 години не впливає на ефективність дії препаратів;
- повна відсутність токсичної дії на наступні культури у сівозміні;
- низька токсичність для довкілля;
- досить широке «технологічне вікно» для застосування.

При цьому в сучасних умовах ведення рослинництва особливого значення набувають новітні вискоєфективні технології захисту сільськогосподарських культур від шкідників, хвороб та бур'янів. Нагальним є розробка контролю комплексу шкідливих організмів на основних етапах формування врожаю із застосуванням бакових сумішей агрохімікатів і засобів захисту рослин. Це особливо є актуальним при вирощуванні с/г культур за інтенсивними і ресурсощадними технологіями, а також в період появи та розвитку фітофагів і ураження рослин хворобами аерогенного характеру, особливо при засміченості посівів важкознищувальними видами бур'янів.

Отже, перспективною сумішшю для захисту посівів є застосування ґрунтових гербіцидів Хортус (ацетохлор, 900 г/л) 1,8-2,0 л/га + Селефіт (прометрин, 500 г/л) 1,8-2,0 л/га, а на посівах попередника вискоєфективною

є суміш Голд Стар (трибенурон-метил, 750 г/кг) 20 г/га + Формула (тифенсульфурон-метил, 750 г/кг) 10 г/га. На кукурудзі доцільним є використання гербіцидів Міладар (нікосульфурон, 45 г/л) 1,25 л/га + Диво Н (дикамба, 480 г/л) 0,5-0,6 л/га. У посівах ріпаку пріоритетним є застосування бакових сумішей як ґрунтових так і страхових гербіцидів, що розроблені компанією. Стосовно фунгіцидів, перспективними є бакові суміші Ті Рекс (пропіконазол, 150 г/л + тріадимефон, 150 г/л) 0,4 л/га + Дезарал (карбендазим, 500 г/л) 0,4 л/га, а також застосування Топ Ефект в сумішах з інсектоакарицидами Димевіт, (диметоат, 400 г/л) або Хлорпіривіт-Агро (хлорпірифос, 500 г/л + циперметрин, 50 г/л) 1,0 л/га. Проти ріпакового квіткоїда та прихованохоботників високоефективними є: Хлорпіривіт-Агро (хлорпірифос 500 г/л + циперметрин, 50 г/л) 1,0-1,2 л/га; Димевіт (диметоат, 400 г/л) 1,2-1,5 л/га + Антихрущ (імідаклоприд 100г/л + біфентрин 100 г/л) 0,3 л/га. Важливим є контроль бур'янів до посіву і до появи сходів с/г культури, при цьому на особливу увагу заслуговує застосування суміші Гліфовіт (гліфосат, 480 г/л) 4 л/га + Диво Н (дикамба, 480 г/л) 0,5 л/га або Тур (2,4-Д-2-етилгексиловий ефір, 850 г/л) 0,7-1,0 л/га.

Таким чином, доцільним є застосування бакових сумішей із додаванням 3-10% нейтральної форми азоту, а в разі застосування гербіцидів суцільної дії рекомендовано додавати ам. селітру 5-10 кг/га. Десикант рекомендовано застосовувати в сумішах із гербіцидами суцільної дії Гліфовіт із співвідношенням 2,0-2,5 на 2,0 л/га або, за необхідності підсилювати дію таких сумішей аміачною селітрою 8-10% від робочого розчину.

Характеристика та переваги:

- Високоефективні агрохімікати та їх суміші проти широкого спектру шкідливих організмів на зернових, технічних, овочевих та плодкових культурах;
- довготривалий період захисної дії в порівнянні з іншими заходами;
- швидка дія на шкідливі організми та відсутність фітотоксичності для культурних рослин;

- сумісність з іншими засобами захисту рослин та добривами;
- економічність та рентабельність у застосуванні.

4.2 Особливості застосування моніторингу контролю комах-фітофагів.

Встановлено, що у нових формах ведення господарств усіх форм власності нагальним є вирошування сільськогосподарських культур за ресурсоощадних технологій із застосуванням досягнень біотехнології, екології та захисту рослин.

Сучасна біотехнологія у сільському господарстві сприяє оптимізації методів селекції рослин і розробляє нові технології, що дозволяють підвищити ефективність сільського господарства. Методами генетичної і клітинної інженерії створюються високопродуктивні і стійкі до шкідників, хвороб, гербіцидів сорти сільськогосподарських рослин. Розроблена техніка оздоровлення рослин від накопичених інфекцій, що особливо важливо для культур, які розмножуються вегетативно (картопля й ін.). Як одна з найважливіших проблем біотехнології в усьому світі, дослідження можливості керування процесом азотфіксації, зокрема можливість уведення генів азотфіксації у геном корисних рослин, а також процесом фотосинтезу.

При цьому, нові регулятори росту рослин, мікробіологічні засоби захисту рослин від хвороб і шкідників, бактеріальні добрива. Генно-інженерні вакцини, сироватки, моноклональні антитіла використовують для профілактики, діагностики і терапії основних хвороб в об'єктах досліджень. Це є актуальним для розвитку систем і технологій у рослинництві.

Характерно, що біотехнологічні процеси з використанням мікроорганізмів і ферментів на сучасному технічному рівні широко

застосовуються у аграрному секторі. Такі біотехнологічні методи переробки сільськогосподарських, промислових і побутових відходів, очищення і використання стічних вод для одержання біогазу і добрив.

Отже, інновації рослинництва доцільно застосовувати за моделями змін структур ценозів із аналізом багаторічної закономірності. При цьому першочерговим є, оцінка механізмів циклічності в агроценозах. Це загальна загальна властивість розвитку й функціонування будь-якої матеріальної систем, що пояснює закономірності масових розмножень комах у просторі й часі і є об'єктивним критерієм для їх прогнозування. При цьому багаторічна повторюваність масових розмножень розглядається як закономірний процес розвитку й функціонування популяцій, синхронізований із космічними циклами, змінами погоди й клімату, що визначають енергетичні ресурси - врожайність сільськогосподарських культур й просторово-часову структуру (організацію) популяцій.

Так, багаторічні прогнози динаміки популяцій - це імовірне міркування про її майбутній стан на термін п'ять і більше років. Багаторічні прогнози призначені для обґрунтування програм наукової роботи, планування обсягів виробництва засобів захисту рослин, їх поповнення та вдосконалення, підготовки відповідних кадрів, корегування технологій вирощування культур та вдосконалення служби захисту рослин. Багаторічний прогноз масового розмноження шкідника передбачає строки наступного масового його розмноження. Масове розмноження є станом популяцій, який характеризується найбільшою щільністю особин, високою інтенсивністю розмноження та найбільш повним виживанням. При цьому внутрішньовидові та міжвидові відносини не обмежують ріст чисельності популяції та розширення територій, які нею заселяються. Такі популяції мають підвищену стійкість до пестицидів та є більш пластичними до впливу фізичних чинників навколишнього середовища. Основою створення багаторічних прогнозів є теорія динаміки популяцій. Однак проблема динаміки популяцій, незважаючи

на велику кількість наукових праць, залишається однією з найактуальніших і гостродискусійних проблем в екології.

З урахуванням особливостей біології, на основі теорії циклічності динаміки популяцій розроблено міжсистемний метод і методику складання багаторічного прогнозу масових розмножень комах. Суть міжсистемного методу полягає в тому, що станом або динамікою однієї (прогнозуючої) системи прогнозують поведінку іншої (прогнозуючої) системи.

Прогресивними інноваційними є складові основи систем обробітку ґрунту, які на сучасному етапі вдосконалення систем землеробства, особливо при існуючому диспаратеті цін на сільськогосподарську продукцію, паливно-мастильні матеріали, пестициди та сільськогосподарську техніку, дозволяють визначити найбільш раціональні шляхів відтворення родючості ґрунту як основу сталого виробництва продукції рослинництва. Вибір способу обробітку ґрунту визначається конкретними природно-кліматичними і виробничими умовами, які враховують його тип і стан, попередників, агробіологічні особливості вирощування даної культури і т.п.

Відмічено, що енергетичні витрати при вирощуванні сільськогосподарських культур призводить до застосування мінімального та нульового обробітку ґрунту. Науково необґрунтоване впровадження нових систем землеробства сприяє забур'яненості полів, розвитку великої кількості шкідників та хвороб, зниженню родючості ґрунту, тому ми вважаємо, що на переважній частині наших полів застосовувати сучасні технології є не завжди виправдано.

Однак, у сучасних умовах сільськогосподарського виробництва підвищення культури землеробства передбачає впровадження у виробництво заходів, що становлять науково обґрунтовану його систему. Серед них важливе значення мають правильні сівозміни, які є головною і незамінною її ланкою та посідають особливе місце за різноманітним сприятливим впливом на родючість ґрунту і врожайність сільськогосподарських культур. На основі сівозмін створюють системи удобрення, механічного обробітку ґрунту і

захисту посівів від бур'янів, шкідників та збудників хвороб. У науково-обґрунтованих сівозмінах краще виявляються об'єктивні закони землеробства, а дотримання їх дає змогу регулювати кругообіг елементів живлення рослин у сільському господарстві.

У базових господарствах за технологій ведення рослинництва, нагальним є контроль вірусних хвороб. При ураженні рослин вірусними захворюваннями їх зростання помітно погіршується, так що поставлений діагноз зазвичай зводиться до констатації браку харчування і несприятливих умов утримання. У першу чергу вірусні захворювання легко сплутати з хлорозом. Крім того, віруси важко відразу визначити тому, що рослина рідко гине.

Відмічено, що мозаїчна хвороба характеризується різноманітними за формою плямами та смугами, білими або жовтуватими на листі, світлими або темними на квітках, що викликано розпадом хлоропластів. Мозаїка зазвичай має якийсь малюнок - концентричні кола, кільця або смужки розташовані в якомусь порядку або візерунку. Крім того, мозаїчність часто супроводжується деформацією листа - зморшкуватістю або кучерявістю.

Так, пожовтіння листя або жовтяниця — вірусне захворювання, при якому листя стають жовтими або жовто-зеленими. Окремі пагони або вся рослина відстає у рості, стебла стають ламкими за рахунок того, що в них накопичується багато крохмалю, клітини буквально забиваються ім. При цьому на листках так само може позначатися мозаїчний візерунок з концентричних кіл і плям. Іноді жовтяниця проявляється не на всьому рослині, а на окремій гілці починається хлороз листя, при цьому можуть з'являтися нові листи, але дрібні і вже хлорозні.

При цьому, в захисних заходах першочерговим є, моніторинг і контроль переносників збудників вірусних хвороб, а також визначення конкретного вірусного захворювання. Безпосередня боротьба з вірусами хімічними препаратами неможлива. Набагато простіше і надійніше попередити захворювання, проводячи боротьбу з комахами, які, як правило, є

переносниками збудників. Переносниками вірусів є попелиці, трипси та інші фітофаги. Плямистість листя, схожа як на грибкову, так і на бактеріальну або вірусну плямистість, може бути викликана не вірусними хворобами, а нематодами. Це свідчить про важливість проведення моніторингу комплексу шкідливих організмів, як у часі, так і просторі.

Визначали, що за показниками родючості ґрунти у розрізі окремого району належать до конкретної категорії (придатні або обмежено придатні), якщо їх площа становить понад 50 % від загальної. Для систематизації і узагальнення отриманої інформації з подальшою її візуалізацією застосували спосіб інтегрального оцінювання. З цією метою використали метод експертних оцінок, встановили пріоритетний ряд серед основних показників, що характеризують рівень родючості ґрунту (гумус → P20s → K20 → рН), надали кожному показнику ваговий коефіцієнт і бальну оцінку:

	придатні (бал)	обмежено придатні (бал)
гумус	45	34
PS20	25	19
K20	20	15
рН	10	8

Було встановлено, що максимально можлива кількість балів - 100 - відповідає оптимальному стану ґрунтів. Згідно з визначеними інтегральними показниками родючості було прийнято таке групування ґрунтів щодо їх придатності вимогам органічного виробництва сільськогосподарської продукції: >90 балів - відповідає вимогам; 90-75 балів - потребує розроблення заходів щодо досягнення оптимального стану; <75 балів - не рекомендується для ведення органічного виробництва.

Однак, забруднення ґрунтів сільськогосподарських угідь оцінювали за вмістом рухомих форм важких металів (кадмію, свинцю, міді й цинку); залишків пестицидів (ДДТ і його метаболітів, гексахлорану); щільності радіоактивного забруднення (цезію-137, стронцію-90). Вели порівняння фактичних показників забруднення з нормативними значеннями, які

представлено у чинних документах (ДСанПіН 2.2.7.029-99; ДСанПіН 8.8.1.2.3.4 000-2001; ДСТУ 4944:2008). Вважали, що при перевищенні ГДК або МДР ґрунти не придатні для ведення органічного виробництва.

Таким чином, організм будь-якої тварини, в тому числі комах, не можна уявити собі без сукупності умов того середовища, що його оточує. Проте, кожний організм є частиною середовища, у якому він розмножується. Ця єдність діалектична, тобто являє собою єдність протилежностей. Вимоги організму до зовнішнього середовища можна розглядати, як постійні - потреба тепла, поживних речовин та інші. Зовнішнє середовище (довкілля) мінливе. Організми повинні пристосовуватись до умов життя, що змінюються.

При цьому, стосовно шкідливих для рослин комах добре відомо, що чисельність окремих видів у природних умовах може бути дуже великою, а з часом кількість особин зменшується до того, що у певній місцевості важко знайти представника даного виду. У своїй господарській діяльності людина зацікавлена в тому, щоб мати уявлення про можливу чисельність шкідливих комах у місцях вирощування сільськогосподарських рослин в той чи інший період року, щоб прогнозувати ступінь загрози сільськогосподарським культурам і приймати рішення для їх захисту, що підтверджено іншими дослідниками (23, 29, 35, 41, 49)

Серед біологічних особливостей шкідників сільськогосподарських культур є спосіб живлення, тривалість життя, висока плідність, мінливість пристосованість до розселення, відкритий спосіб життя в одних та прихований в інших.

Важливими є механізми, закономірності та причини відмін за динамікою чисельності географічних і екологічних популяцій окремих видів комах доцільно аналізувати та оцінювати за особливостями їх сезонного розвитку та розмноження, пристосування щодо умов мешкання і, зокрема, до термінів наявності найбільш придатного корму.

Однак, щодо масових розмножень комах-фітофагів, то вони у вторинних біоценозах (агробіоценозах) спостерігаються значно частіше, ніж у природних

екосистемах. Це відбувається тому, що в агроценозах внаслідок застосування агротехнічних та інших заходів, спрямованих на одержання високих урожаїв сільськогосподарських рослин, послаблюється вплив на популяції шкідливих видів біотичних факторів, а фітофаги мають добру забезпеченість кормом - рослинами, що вирощуються,

При цьому, масові розмноження комах відбуваються тоді, коли потреби організмів в значній мірі задовольняються зовнішнім середовищем, а регулююча діяльність біотичних факторів - хижаки, паразити, збудники хвороб та ін. — зменшується.

Сучасна зміна клімату залишається одним із найважливіших викликів і загроз для людства. Вона має суттєві економічні витрати. Викиди парникових газів зовнішніми факторами і являють собою найбільший ринковий провал, з яким стикається світ. Негативні наслідки зміни клімату різняться за секторами. Сільське господарство залишається одним із найпостраждаліших секторів, які очікують на значні зміни через збільшення викидів і температури.

У нових умовах розвиток сільського господарства також сприяє викидам парникових газів. Таким чином, цей коментар спрямований на аналіз двостороннього взаємозв'язку між зміною клімату та сільським господарством. За оцінками, глобальне потепління на +2 °С, як у найоптимістичнішому прогнозі, може знизити обсяг сільськогосподарського виробництва до 25%.

Результати досліджень багатьох країн демонструють, що зміна клімату може призвести до значних втрат у сільськогосподарському секторі. Дані з Перу показують, що високі температури знижують продуктивність сільського господарства, оскільки фермери реагують на зниження урожайності збільшенням посівних площ упродовж сільськогосподарського року. Важливо відзначити, що члени сім'ї, включаючи дітей, більше працюють на фермі, коли стикаються з високими температурами. Ці зміни у використанні ресурсів частково компенсують падіння доходів від сільського господарства. Крім того, у спекотні роки фермери змінюють структуру своєї продукції. Ця стратегія

може призвести до деградації земель і негативно вплинути на накопичення людського капіталу, оскільки діти витрачають менше часу на освіту.

Прогнози для аграрних секторів країн з розвинутою економікою також не обнадіюють. Згідно з оцінками, заснованими на різних кліматичних моделях, майбутня зміна клімату призведе до зниження річної урожайності кукурудзи в США приблизно на 15% у 2050 році. Оцінка за обсягами виробництва і усередненими цінами за 2006-2010 роки показує, що втрата врожаю в 15 % призведе до щорічних втрат у розмірі \$6,7 мільярдів до 2050 року. Дослідження пророкує значні витрати в разі майбутньої зміни клімату за відсутності безпрецедентної адаптації. Багато робіт прогнозують, що зміни температури та кількості опадів призведуть до помітного збільшення цін на продукти харчування до 2050 року. В умовах високої невизначеності до 2050 року ціни на продукти харчування можуть зрости до 84%.

ВИСНОВКИ

1. У сучасних умовах польових сівозмін контроль комах-фітофагів доцільно проводити за планування та державного і регіонального рівнях взаємодій, що сприяють зменшенню їх шкідливості за ресурсоощадних технологій вирощування кукурудзи.

2. Підтверджено, що матеріальне та інноваційне зміцнення системи моніторингу та контроль комплексу видів комах-фітофагів сприяє запобіганню негативним наслідкам надзвичайних подій біологічного характеру та їх ліквідації.

3. Встановлено, що структура сівозміни і системи ведення рослинництва формують особливості життєздатності комах-фітофагів із подальшим моніторингом викликів біологічного характеру національній безпеці України, в тому числі лабораторного контролю за безпечністю, передбачивши використання сучасних інсектицидів.

4. Обґрунтовані показники щодо чисельності комах-фітофагів для проведення фундаментальних і прикладних наукових досліджень у сфері захисту кукурудзи та інших польових культур.

5. Визначено чинники, що сприяють розвитку, розмноженню та поширенню шкідників за новітніх вологозберігаючих систем обробітку ґрунту у регіоні досліджень. Створення матеріальних запасів та фінансових резервів

на випадок необхідності ліквідації надзвичайної ситуації біологічного характеру.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Абрамик М.І. Захист ріпака від хвороб і шкідників./ М.І.Абрамик, І.М. Кифорук, О.М.Стельмах та ін.// Посібник хлібороба 201.. - К.: Урожай, 2010. - С. 16-25.
2. Біологічна безпека України: монографія / за заг. ред. М. В. Величка, В. Г. Рад-ченка. Київ: Нац. акад. СБУ, 2016. 784 с.
3. Величко М. В. Просвітницька діяльність у сфері контролю за біомедичними дослідженнями «подвійного використання»: міжнародний досвід: зб. наук. пр. Київ: НА СБ України. 2018. № 67. С. 154-160.
4. Величко М. В., Мельничук С. Д., Стрельбицький М. П. Генеза системи біологічної безпеки Китайської народної республіки: зб. наук. пр. Київ: НА СБ України. 2020. № 76. С. 149-157.
5. Величко М. В., Шамсутдінов О. В., Наливайко М. В. Біоінформатика і людина в світлі інформаційної безпеки держави. Актуальні проблеми управління інформаційною безпекою держави: зб. матеріалів наук.-практ. конф. НА СБ України (Київ, 30 берез. 2012 р.). Київ: Наук.-вид. від. НА СБ України, 2012. С. 52-55.
6. Вернадський В. І. Біосфера. М.: Думка, 1967. С. 49.
7. Голубнича В. М., Погорелов М. В., Корнієнко В. В. Біобезпека та біозахист У біологічних лабораторіях 1-го та 2-го рівнів безпеки: монографія. Суми: Сум. держ. ун-т, 2016. 123 с.

8. Горбулін В. П. Економічний розвиток та національна безпека. Сучасні проблеми економічного розвитку України, 1999. С. 3-5.
9. Губар О. В. Понятійно-категорійний апарат дослідження державного управління у сфері біологічної безпеки. Вісник НАДУ при Президентові України. 2017. № 4. С. 28-34. (Серія «Державне управління»).
10. Довідник із захисту рослин / Л.І. Бублик, Г.І. Васечко, В.П. Васильєв та ін.: за ред. М.П. Лісового. К.: Урожай, 1999. – 744 с.
11. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов – М.: Колос. 1985. – 416 с.
12. Екологічна функція ентомологічного біорізноманіття. Фауна комах-фітофагів деревних і чагарникових насаджень Лісостепу України: Монографія. / М.М. Лісовий, В.М. Чайка. — Кам'янець-Подільський: Аксіома, 2008. — 384 с.
13. Євтушенко М.Д. Фитофаги озимого та ярого ріпаку і гірчиці на дослідному полі ХНАУ ім. В.В. Докучаєва / М.Д.Євтушенко, С.В. Станкевич // Зб. доп. VIII міжнар. наук. конф. аспірантів і студентів «Охорона навколишнього середовища та раціональне використання природних ресурсів» 14-16 травня 2009 р. – Т. 2. – Донецьк: ДНУ. – С. 14-15.
14. Запобігання біологічним загрозам: що Ви можете зробити: посіб, з питань біологічного захисту та як його вирішувати / Саймон Уїтсбі, Тетяна Новосьоло-ва, Джеральд Вальтер, Малкольм Дандо. Бредфорд: Бредфорд. центр дослідж. озброєнь; Бредфорд. ун-т, 2015; пер. та вид. матеріалів Ін-ту біохімії ім. О. В. Палладіна НАН України та Укр. асоц. біобезпеки в рамках Партнер. проекту УНТЦ Р633, 2016. 328 с.
15. Захист зернових культур від шкідників, хвороб і бур'янів при інтенсивних Зехнологіях / Б.А. Арешніков, М.П. Гончаренко, М.Г. Костюковський та ін. ; за ред. Б.А. Арешнікова. К.: Урожай, 1992. – 224 с.
16. Захист рослин. Терміни та визначення понять: ДСТУ 4756:2007. Чинний від 2007-04-04]. – К.: Держспоживстандарт України, 2008.

17. Комісаренко С. В. Біозагрози і біобезпека в зоні АТО та за її межами. Медичне забезпечення антитерористичної операції: науково-організаційні та медико-соціальні аспекти: зб. наук. пр. Київ, 2016. С. 231-238.
18. Комісаренко С. В. Про біологічні загрози і біозахист. Українське слово. 2009. 23 черв. URL: <http://ukrslovo.org.ua/svit/bezpeka/sergij-komisarenko-pro-biologichni-zagrozy-i-biozachyst.html> (дата звернення: 12.06.2024).
19. Конвенція про заборону біологічної зброї: Управління ООН у Женеві. URL: <http://www.unog.ch/bwc> (дата звернення: 12.06.2024).
20. Косевцов В. О., Бінько І. Ф. Національна безпека України: проблеми та шляхи реалізації пріоритетних національних інтересів. Київ: Рада нац. безпеки і оборони України; Нац. ін-т стратегічних досліджень, 1996. 54 с.
21. Красиловець Ю. Г. Наукові основи фітосанітарної безпеки польових культур / Ю. Г. Красиловець. – Х.: Магда LTD, 2010. – 416 с.
22. Кулешов А. В. Фітосанітарний моніторинг і прогноз: навч. посібник. / А. В. Кулешов, М. О. Білик, С. В. Довгань. – Х.: Еспада, 2011. – 608 с.
23. Марков В.В. Ріпак ярий. Технологія вирощування / В.В. Марков – Суми, 2006.-23 с.
24. Методичні рекомендації з обліку чисельності шкідників і розповсюдженості хвороб у посівах зернобобових культур [Т. В. Сокол, В. П. Петренкова, І. Ю. Боровська, І. М. Ниска); за ред. В. П. Петренкої. — Х., 2015. 68 с. підручник / Покозій Й. Т., Писаренко В. М., Довгань С. В. та ін.];
25. Методичні рекомендації з обліку чисельності шкідників на посівах зернових колосових культур / [В. П. Петренкова, Т. Ю. Маркова, І. М. Черняєва та ін.]; за ред. В. П. Петренкої. – Х., 2011. – 52 с.
26. Моніторинг шкідників сільськогосподарських культур: навч. посіб. / С.В. Станкевич, І.В. Забродіна / Харк. нац. аграр. ун-т ім. В.В. Докучаєва. – Х.: ФОП Бровін О.В., 2016. – 216 с.
27. Моніторинг шкідників сільськогосподарських культур: ред. І. Т. Покозія. — К.: Аграрна освіта, 2010. – 223 с.

28. Науковий фаховий журнал Наукового центру превентивної токсикології, харчової та хімічної безпеки імені академіка Л. І. Медведя МОЗ України «Єдине здоров'я» та проблеми харчування України. 2021. № 1 (54). С. 13-20.
29. Національна безпека України 1994-1996 рр. / Н. М. Лакіза-Сачук, Н. В. Агаркова, В. Г. Андрійчук і ін. Київ: Нац. ін-т стратегічних досліджень, 1997. 112 с.
30. Новосьолова Т. Навчальний посібник з біологічного захисту: можливості командно-орієнтованого навчання / Бредфорд. центр дослідж. проблем розброєння; Бредфорд. ун-т; Річмонд Роуд; Бредфорд; BD7 1DP; Західний Йоркшир; Велика Британія, 2016; пер. та вид. Ін-ту біохімії ім. О. В. Пал-ладіна НАН України та Укр. асоц. біобезпеки в рамках Партнер. Проекту УНТЦ Р633, 2017. С. 94.
31. Облік шкідників і хвороб сільськогосподарських культур / В.П. Омелюта, І. В. Григорович, В. С. Чабан та ін.; за ред. В.П. Омелюти. – К.: Урожай, 1986. -237 с.
32. Обліки шкідників та хвороб сільськогосподарських культур / [В.П. Омелюта, І.В. Григорович, В.С. Чабан та ін.]; ред. В. П. Омелюти. — К.: Урожай, 1986. - 274 с.
33. Остроухов В. В., Величко М. В. Сутність, структура і методологія понять біо-безпеки та біозахист. Науковий вісник. 2019. № 71. С. 35-43.
34. Пастернак-Таранушенко Г. Безпека: система, підсистема, оцінки, нова зброя. Економіка України. 2000. № 12. С. 53-57.
35. Пат. № 88341, Україна, «Ґрунтова пастка» / О. О. Тарасенко;- заявник і патентовласник Тарасенко Олексій Олексійович. Заява 1. 17.10.2013; опублікований 11.03.2014; Бюл. № 5.
36. Пат. № 88341, Україна, «Ґрунтова пастка» / О. О. Тарасенко;- заявник і патентовласник Тарасенко Олексій Олексійович. Заява 1. 17.10.2013; опублікований 11.03.2014; Бюл. № 5.

37. Писаренко В. В. Захист рослин: Фітосанітарний моніторинг, методи захисту рослин, інтегрований захист рослин / В. М. Писаренко, и П. В. Писаренко. – Полтава, 2007. – 256 с.
38. Правове забезпечення біологічної безпеки та біологічного захисту в Україні: монографія / М. В. Величко, Т. О. Коваленко, І. М. Салагор, Є. Д. Скулиш, О. В. Шамсутдінов. Чернівці: Друк Арт, 2024. 280 с.
39. Практикум з фітосанітарного моніторингу і прогнозу / Білик М.О., Кулешов А.В. – Х.: Практикум, 2006. – 228 с.
40. Про державну систему біобезпеки при створенні, випробуванні, транспортуванні та використанні генетично модифікованих організмів: Закон України від 31.05.2007 р. № 1103-V. Відомості Верховної Ради України. 2007. № 35. Ст. 484.
41. Прогноз розвитку хвороб і шкідників сільськогосподарських культур / Білик М.О., Кулешов А.В. – Х.: Практикум, 2001. 112 с.
42. Сарана / М.П. Секун, В.М. Лобко. – К.: Світ, 2004.
43. Сільськогосподарська ентомологія / за ред. проф. Б. М. Литвинова та М. Д. Євтушенка. – К.: Вища школа, 2005. - 511 с.
44. Скулиши Є. Д., Радченко В. Г., Величко М. В., Шамсутдінов О. В. Біологічна безпека України: проблеми та шляхи їх нормативно-правового вирішення. Науковий вісник Національної академії СБУ. 2010. № 34. С. 3-11.
45. Совки / С.О. Трибель, В.П. Федоренко, О.М. Лапа. – К.: Колобіг, 2004. – 62 С.
46. Станкевич С.В. Управління чисельністю комах-фітофагів: навч. посібник / С.В. Станкевич. — Х.: ФОП Бровін О.В., 2015. – 178 с.
47. Управління біологічними ризиками: посіб. з лаб. біозахисту / ВО03, 2006 URL: [www.bsseducation.com.ua/..// WHO_CDS_EPR_2006_6](http://www.bsseducation.com.ua/..//WHO_CDS_EPR_2006_6) (дата звернення: 12.06.2024).
48. Фітосанітарний моніторинг / [М.М. Доля, Й.Т. Покозій, - Р.М. Мамчур та ін.]. – К.: ННЦ ІАЕ, 2004. – 294 с.

49. Фітосанітарний моніторинг / М.М. Доля, Й.Т. Покозій, Р.М. Мамчур та ін. – К.: ННЦ ІАЕ, 2004. – 294 с.
50. Фітосанітарний моніторинг і прогноз: навч. посіб. / Кулешов А.В., Білик М.О., Довгань С.В. [2-ге вид.]. – Х.: Еспада, 2011. – 608 с.
51. Хлібні туруни / С.М. Бабич. К.: Колобіг, 2004.
52. Шамсутдінов О. В. Біологічна безпека як складова національної безпеки України: категоріальний аналіз. Науковий вісник Національної академії СБУ. 2013. № 49. С. 92-103.
53. Шкідники кукурудзи / С.О. Трибель, О.О. Стригун, О.О. Бахмут, М.Г. Бойко. К.: Колобіг, 2009. – 50 с. Станкевич С.В. Забродіна І.В.
54. Also, Article I, Para. 2 of the Basic Law may be invoked, in which the German people acknowledge their commitment to peace in the world. Cf. Federal Constitutional Court decision 47, 327 (382).
55. Article 5, Para. 1, Sentence 3 refers, as systematic exegesis reveals, exclusively to the freedom of communication as laid down in Article 5, Para. 1, of the Basic Law. For another opinion, see Fehling in: Dolzer/Vogel/GraShof 2011, Art. S, Para. 3 of the Basic Law recitals 713 with further references; Teetzmann 2014, 95 f.
56. Biosafeti in Microbiological and Biomedical Laboratories 4 th Edition CDC NIH, April 1999. URL: [stacks.cdc.gov > view > cdc](https://stacks.cdc.gov/view/cdc) (дата звернення: 12.06.2024).
57. British Medical Association (BMA): Biotechnology, weapons and humanity. Lon-don, Harwood Academic Publishers, 1999.
58. CEN Workshop Agreement: Laboratory biorisk management standart (CWA15793:2008):URL:<ftp://ftp.cenorm.be/PUBLIC/CWAs/wokrshop31.CWA15793.pdf> (accessed: 10 October 2010).
59. Cf. Ossenbuhl 2007, Para. 101 recital 61.
60. Décret n* 2015-1095 du 31 août 2015 relatif au Conseil national consultatif pour la biosécurité NOR: PRMD1519765D. URL: <http://www.sgdsn.gouv.fr/missions/lutter-contre-la-prolifération/le-conseil-national-consultatif-pour-la-biosecurite-cncb> (дата звернення: 12.06.2024).

61. Deutscher Ethikrat: Biosicherheit - Freiheit und Verantwortung in der Wissenschaft. URL: kontakt@ethikrat.org. www.ethikrat.org (дата звернення: 12.06.2024).
62. Federal Constitutional Court decision 101, 1 (34).
63. Federal Constitutional Court decisions, 49, 89 (126 f.); 80, 124 (132); 101, 1 (34). In this connection and with reference to the following, see further treatment in Voneky 2010, 214f.
64. For a general treatment of the deparliamentization debate, cf. Puhl 2005, Para. 48. Cf. also Vo Skuhle 2005, Para. 43 recital 51. General treatment of committee composition and questions of legitimacy, contributions in Sommermann 2001; general treatment of non-ministerial scope e.g. Schmidt 2007, 175ff.
65. For a more detailed treatment, see Hofling. 2008, 45 ff. URL: <https://www.ethikrat.org/fileadmin/Publikationen/Stellungnahmen/englisch/opinion-biosecurity.pdf> (дата звернення: 12.06.2024).
66. Graham S. Pearson (1993). Prospects for Chemical and Biological Arms Control: The Web of Deterrence. *The Washington Quarterly*, 16:2, 145-162
67. Green CK et al. Council on Ethical and Judicial Affairs of the American Medical Association. Guidelines to prevent the malevolent use of biomedical research. *Cambridge Quarterly of Healthcare Ethics*. 2006, 15:432- 447.
68. Individual points are disputed, cf. Fehling in: Dolzer/Vogel/GraShot 2001, Art. 5 Para. 3 Basic Law, recitals 23 to 50.
69. Matthew Meselson (2000). Averting the Hostile Exploitation of Biotechnology. *The Chemical and Biological Weapons Conventions Bulletin*, 48, pp. 16-19
70. Rappert B. Responsibility in the life sciences: Assessing the role of professional codes. *Biosecurity and bioterrorism: Biodefense strategy, practice and science*. 2004, 2:164-174.
71. Rappert B. Towards a life sciences code: Countering the threats from biological weapons. In: Pearson GS, Dando NR (eds). *Strengthening the Biological Weapons*

Convention. Briefing Paper (second series), University of Bradford, Department of Peace Studies. 2004, 13.

72. See also Wurtenberger/Tanneberger 2014.

73. See especially Trute, 1994.

74. See Federal Constitutional Court decisions 128, 1 (37).

75. See for instance Federal Constitutional Court decisions 77, 170, (214); 79, 174 (202); 85, 191 (212).

76. See here only Federal Constitutional Court decisions 39, 1; 46, 160; 49, 89; 79, 174, 488, 203.

77. Stephen Rose. The Coming Explosion of Silent Weapons. Naval War College Review, Summer 1989, reprinted in John N. Moore and Robert F. Turner (eds.) International Law Studies, Vol. 68: Readings in International Law from the Naval War College Review, 1978-1994, US Naval War College, 1995, available at. URL: <https://www.usnwc.edu/Research---Gaming/International-Law-Studies-%28Blue-Book%29-Series/International-Law-Blue-Book-Articles.aspx?Volume=68> (accessed: 25 June 2015).

78. The Inter Academy Panel on International Issues (IAP). IAP Statement on Biosecurity. November 7, 2005.

79. The World Medical Association: The World Medical Association Declaration of Washington on biological weapons. Adopted by the WMA General Assembly, Washington 2002; editorial changes made during the May 2003 Council Session (Document 17.400).

80. Velychko M., Radchenko V. Law enforcement practice of regulating freedom of scientific biomedical research in the European Union on the example of Germany.

81. World Health Organization: Laboratory biosafety manual. Third Edition. Geneva, World Health Organization, 2004. URL: http://www.who.int/csr/resources/publications/biosafety/WHO_CDS_CSR_LYO_2004_11/en (дата звернення: 12.06.2024).