

МІНІСТЕРСТВО НАУКИ І ОСВІТИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ

Кафедра ґрунтознавства та агрохімії

АГРОФАРМАКОЛОГІЯ

Методичні рекомендації
щодо організації самостійної роботи для здобувачів вищої освіти
ступеня «бакалавр» спеціальності 201 «Агрономія»
заочної форми навчання



Миколаїв
2018

УДК 632.934
А26

Друкується за рішенням науково-методичної комісії факультету агротехнологій Миколаївського національного аграрного університету від 15. 03. 2018 р., протокол № 7.

Укладач:

О. В. Письменний – кандидат с.-г. наук, доцент, доцент кафедри ґрунтознавства та агрохімії Миколаївський національний аграрний університет.

Рецензенти:

О. М. Дробітько – кандидат с.-г. наук, голова ФГ «Олена» Братського району;

О. А. Коваленко – кандидат с.-г. наук, доцент, доцент кафедри рослинництва та садово-паркового господарства, Миколаївський національний аграрний університет.

© Миколаївський національний
аграрний університет, 2018

ВСТУП.....	4
I. Методичні рекомендації з вивчення дисципліни.....	6
1.1. Загальна частина.....	6
1.1.1. Вступ.....	6
1.1.2. Загальна частина.....	7
1.1.3. Основи агрономічної токсикології.....	9
1.1.4. Санітарно-гігієнічні основи застосування пестицидів.....	12
1.1.5. Фізико-хімічні основи застосування пестицидів	14
1.2. СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА.....	20
1.2.1. Засоби боротьби з шкідниками рослин	20
1.2.2. Хлорорганічні інсектициди	21
1.2.3. Специфічні акарициди	21
1.2.4. Інсектициди і акарициди з групи органічних сполук фосфору.....	22
1.2.5. Інсектициди з групи похідних карбонінових кислот.....	22
1.2.6. Нітрофеноли. Мінеральні масла.....	22
1.2.7. Фумиганти.....	23
1.2.8. Родентициди (зооциди). Нематоциди.....	23
1.2.9. Атрактанти і репеленти. Хемостирілянти	23
1.2.10. Фунгіциди.....	24
1.2.11. Гербіциди.....	25
1.2.12. Дефоліати, десіканти, ретарданти.....	26
1.2.13. Регулятори росту. Комплексне застосування пестицидів.....	26
1.2.14. Зональне застосування пестицидів.....	26
1.2.15. Біопрепарати.....	27
II. Методичні рекомендації з рішення практичних завдань.....	35
III. Завдання для виконання контрольної роботи.....	40
Питання для контрольної роботи загальної частини курсу.....	43
Задачі для контрольної роботи.....	45
Комплексне завдання для контрольної роботи.....	49
РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА.....	59
ДОДАТКИ.....	60

Вступ

Вирощування сільськогосподарської продукції в Україні є традиційним видом діяльності, яку практикують не тільки великі агропромислові підприємства, але і невеликі фермерські господарства, а також приватні особи, і для всіх працюючих на землі захист рослин належить до завдань першорядного значення. Але існує і проблема забруднення навколишнього середовища пестицидами (3–5%) від загальних забруднювачів.

В завдання курсу «Агрофармакологія» входить вивчення здобувачами раціональних і безпечних способів застосування пестицидів, теоретичною основою якого є агрономічна токсикологія - наука про пестициди, які застосовують в сільському господарстві, їх дію на живі організми.

Вивчення фізіологічної дії різних препаратів на шкідливі організми і культурні рослини, біоценози та ґрунти з метою розробки кращої тактики та способів захисту с/г культур від різних шкодо чинних організмів є основним теоретичним завданням курсу.

Освоєння студентами-заочниками знань про фізико-хімічні властивості, особливості застосування, токсикологічний характер дії пестицидів на біологічні об'єкти, надасть можливість майбутнім спеціалістам правильно, вчасно та безпечно для людей та природи застосовувати пестициди. Ця мета може бути досягнута лише за умови ретельного вивчення як теоретичного так і лабораторного курсу даної дисципліни.

Згідно з навчальним планом здобувачі заочної форми навчання повинні самостійно вивчити теоретичні розділи курсу "Агрофармакологія". Студенти набувають також практичних навичок по користуванню біологічними та хімічними препаратами, проведенню розрахунків норм препаратів, класифікації пестицидів по хімічній будові, механізмах та об'єктах їх дії на живі організми, складанню інтегрованих систем захисту сільськогосподарських культур в сівоzmінах.

Самостійне вивчення дисципліни "Агрофармакологія" повинно здійснюватись у такому порядку:

1. Робота з підручниками та додатковою літературою (довідниками, атласами, визначниками і спеціалізованими журналами).

2. Ознайомлення із біологічними та хімічними препаратами, проведенням розрахунків норм препаратів, класифікацією пестицидів за хімічною будовою, механізмами їх дії на живі організми.

Виконання контрольної роботи, яка повинна бути подана на кафедру в установлені терміни за тиждень до початку залікової сесії.

Під час сесії, на оглядових лекціях і практичних заняттях здобувачі закріплюють теоретичні знання.

На практичних заняттях здобувачі безпосередньо оволодівають навичками роботи з біологічними та хімічними препаратами, проведення розрахунків норм препаратів, заходів із захисту окремих культур.

Після виконання контрольної роботи, практичних робіт здобувач допускається до іспиту чи заліку. З усіх питань, що виникають за вивчення дисципліни і виконання контрольних робіт, слід звертатися за консультацією до викладачів кафедри.

Методичні рекомендації складаються із таких частин:

1. Методичні рекомендації з вивчення дисципліни.
2. Методичні рекомендації з рішення практичних задач.
3. Завдання для виконання контрольної роботи.

Одним з прогресивних методів оволодіння знаннями є застосування модульної системи в навчальному процесі. Кожен окремий модуль здобувач повинен вивчити і здати. Отримані ними знання оцінюються в балах. По кожному модулю застосовується стандартизований контроль знань студентів протягом усього періоду вивчення курсу «Агрофармакологія». В основі контролю знань здобувачів з дисципліни лежить тестовий контроль, розв'язування задач та захист практичних робіт.

Тестовий контроль базується на альтернативному виборі відповідей, коли ставляться запитання і одночасно пропонуються варіанти відповідей, правильність яких оцінюється викладачем. Розв'язування задач, які пропонує викладач, проводиться на практичних заняттях і дає змогу здобувачам оволодіти системою розрахунків, без яких неможливо організувати заходи захисту с/г культур в умовах виробництва.

Практичні заняття з дисципліни «Агрофармакології» проводяться відповідно до Європейської кредитно-трансферної системи навчання здобувачів.

I. МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ З ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Дисципліна «Агрофармакологія» поділяється на дві частини: загальну та спеціальну. Вивчення курсу необхідно розпочинати з базової загальної частини. Послідовно виконуючи матеріал за основними розділами та підрозділами.

1.1 Загальна частина

1.1.1 Вступ

У цьому розділі розглядаються об'єкт, значення і завдання «Агрофармакологія».

Метою навчальної дисципліни «Агрофармакологія» є формування в здобувачів міцних знань та умінь із захисту сільськогосподарських культур від шкідливих організмів з допомогою екологічно безпечних біологічних засобів та хімічних речовин-пестицидів. Це дозволяє забезпечити успішний захист урожаю, застосувати комплексні біологічні і хімічні заходи, що значно сприяє поліпшенню екологічної безпеки навколишнього середовища.

Основні завдання курсу:

Як результат вивчення дисципліни здобувач повинен знати:

- теоретичні положення фітофармакології;
- механізми взаємодії при ХБЗР;
- елементи агрономічної токсикології;
- санітарно-гігієнічні регламентації методів фітофармакології.

Здобувач повинен уміти:

- визначити економічні пороги шкідливості шкідників, хвороб, бур'янів для основних с/г культур;
- визначати економічну доцільність застосування методів Агрофармакології;
- користуватись довідковими матеріалами по сучасних препаративних методах біологічного і хімічного захисту рослин;
- визначити ефективні дози біологічних та хімічних препаратів проти шкідників, хвороб, бур'янів, приготувати робочі розчини по діючих речовинах пестицидів.

Предметом навчальної дисципліни є рослини, ентомофаги та пестициди.

Об'єктом навчальної дисципліни є вплив ентомофагів та пестицидів на шкідників, бур'яни і хвороби рослин.

1.1.2. Загальна частина

В цьому розділі здобувач вивчає комплекс методів по захисту рослин від шкідників, хвороб, бур'янів, звертає увагу на перевагу та недоліки агротехнічного методу, на залежність ефективності того чи іншого агротехнічного прийому від метеорологічних умов вегетаційного періоду, ґрунтово-кліматичних умов зони, видового складу шкідників, на необхідність раціонального співвідношення цих прийомів з іншими методами захисту рослин.

Необхідно також уявити, що високий агротехнічний фон-основа раціонального захисту рослин. Це, перш за все, висока культура землеробства виконання в оптимальні терміни необхідних агротехнічних заходів, використання сортів з комплексною або груповою стійкістю до шкідливих організмів.

При вивченні фізичних та механічних методів боротьби необхідно звертати увагу на основні прийоми, які використовуються в них. область та трудосмність їх застосування, ефективність цих заходів проти різноманітних шкідливих організмів.

В біологічних методах необхідно засвоїти, що він є найбільш безпечним для людини, теплокровних тварин, корисних ентомофагів і в цілому для довкілля.

Необхідно звертати до асортименту біопрепаратів, виготовлених на основі грибів, бактерій, продуктів їх життєдіяльності, вірусні препарат, аналоги ювенальних гормонів, атрактанти, репеленти, хижі і паразитичні комахи, на види шкідливих організмів які знищуються ними, на залежність їх ефективності від погодних умов вегетаційного періоду. Необхідно в'яснити роль сублетальних доз пестицидів в формуванні стійких популяцій шкідників, а також токсичність деяких біопрепаратів до бджіл.

Надзвичайно важливим в захисті рослин є розробка та використання генетичних методів боротьби з шкідливими комахами, при цьому, необхідно в'яснити суть області перспективи застосування цього методу та можливі наслідки знищення якого-небудь виду шкідника а конкретному районі. При вивченні перерахованих вище методів необхідно звернути увагу на їх

недостатню ефективність залежність від метеорологічних умов, культури землеробства.

Здобувачу необхідно уявити, що непотрібно віддавати перевагу одному з методів, необхідно зробити опір на раціональне їх сумісне застосування з перевагою того чи іншого методу в залежності від конкретних умов господарства. В цьому значна допомога може бути з боку профілактичних заходів захисту рослин, доцільному співвідношенні різних знищуючих методів

Особливу увагу слід звернути на інтегровану боротьбу, її суть, мету та задачу, та її різницю від комплексних систем захисту на основі тільки хімічних заходів, профілактичну та безпечну для довкілля доцільність. В цьому розділі студенту необхідно вивчити сучасні хімічні та біологічні методи захисту, стандарти, нормативи, регламент застосування пестицидів в державі, їх засоби застосування на визначені періоди часу

В загальній частині курсу здобувач знайомиться з класифікацією пестицидів. При класифікації по хімічному складу виділяються три основні: групи неорганічних сполук, пестициди рослинного походження та органічні сполуки. Необхідно звернути увагу, що остання найбільша, яка включає пестициди з високою фізіологічною активністю.

Класифікація пестицидів за хімічним складом є найпоширенішою. Умовно їх можна об'єднати в такі класи:

1) хлорорганічні; 2) фосфорорганічні; 3) похідні карбамінової, тіо- і дитіокарбамінової кислот; 4) карбонові кислоти та їх похідні (хлорфеноксіоцтові кислоти; арилалкілкарбонові кислоти); 5) галоїдзаміщені аніліди карбонових кислот; 6) похідні сечовини; 7) гетероциклічні сполуки (похідні симтриазинів, бензімідазолу, триазолу, морфоліну, фенілпіразолу та ін.); 8) нітро- і галоїдпохідні фенолу; 9) вуглеводні, кетони, альдегіди та їх похідні; 10) сірка та її препарати; 11) фторовмісні сполуки; 12) купрумвмісні (мідьвмісні) сполуки; 13) органічні мета-ловмісні сполуки; 14) синтетичні піретроїди; 15) похідні нейротоксину; 16) фенілпіразоли.

В окремих випадках пестицидні речовини поєднують не за хімічною будовою, а за механізмом дії: феромони, синтетичні ауксини, антикоагулянти крові тощо. Варто зазначити, що всі існуючі класифікації не є постійними, вони змінюються у міру розвитку хімічної промисловості, в тому числі і хімії пестицидів.

По об'єктам застосування вони поділяються на речовини боротьби з шкідниками рослин (інсектициди, акарициди, інсектоакарициди, овіциди, ларвициди, моллюскоциди, нематоциди, родентоциди), речовини для боротьби з грибними та бактеріальними хворобами (фунгіциди, бактерициди), заходи боротьби з бур'янами (гербіциди, арборициди, альгіциди), а також десиканти і дефоліанти. При цьому необхідно знати, які препарати з асортименту пестицидів відносяться до той чи іншої групи, які шкідливі організми вони знищують. Необхідно звернути увагу на те, що один і той же препарат має властивість інсектицидів, акарицидів, фунгіцидів і універсальні властивості, наприклад мідний купорос, хлорокись міді, мінеральні масла, ДНОК. Деякі гербіциди з збільшенням доз мають властивості арборицидів. Необхідно уявити причини цієї комплексної дії пестицидів.

За засобами проникнення в організм, характеру дії пестициди класифікуються на кишкові, контактні, системні, фумиганти; гербіциди вибіркової і суцільної дії. Необхідно знати як проникають в організм пестициди, які фази росту та розвитку організму найбільш чутливі до дії пестицидів. Необхідно звернути увагу на такі поняття як системні пестициди. На конкретних прикладах необхідно зрозуміти умовність такої класифікації, умови її практичного застосування.

При біологічному захисті рослин в даний час використовуються такі групи біологічно-активних речовин: феромони, репеленти, інгібітори, стерелянти, аналоги гормонів, антифіданти, дефоліанти, десиканти, ретарданти. Здобувачу вищої освіти потрібно чітко знати призначення кожної групи цих речовин, принцип дії та особливості практичного використання.

1.1.3. Основи агрономічної токсикології

Токсикологія – наука про отрути та їх дію на живі організми. Агрономічна токсикологія – розділ токсикології, що вивчає властивості пестицидів що застосовуються в агрономії, їх дію на різноманітні організми, біоценози та на характер взаємодії в екологічних системах; основна задача цього розділу – створення теоретичної основи доцільного синтезу пестицидів та розробка безпечних засобів їх застосування.

Вивчаючи цей розділ, необхідно засвоїти суть таких понять: отрута, отруєння, токсичність пестицидів, доза, норма, витрати, концентрація, звернути увагу на особливості побудови графіку залежності ефекту від дози пестицидів, зрозуміти, як цей графік застосовується на практиці.

Звернути увагу на механізм проникнення пестицидів в клітину, на залежність швидкості проникнення від хімічної будови діючої речовини, препаративної форми, фізико-хімічних властивостей робочих сполук.

Вивчити особливості взаємодії прониклих в клітину пестицидів з її компонентами в якості загальних та специфічних інгібіторів ферментів.

Звернути увагу на перетворення діючої речовини пестицидів в організмі по активним типам реакції: гідроліз, окиснення, відновлення, дехлорування, ізомеризація. Вивчити роль шлунково-кишкового тракту, печінки, нирок, гемолімфи та їхніх органів і тканин в цих перетвореннях, а також токсичність продуктів метаболізму пестицидів різних класів хімічних сполук.

Пестициди можуть локалізуватися в жирових тканинах тварин, комах, в паренхімних органах, рослинах тканинах, виводиться з організму з екскрементами, блювотними масами, з хітиною оболонкою при линці, з молоком, через нирки з сечею, при транспірації та гуттаційною водою у рослин.

Оскільки на характер взаємодії пестицидів з організмом впливають багато факторів, тому необхідно засвоїти суть таких розумінь, як «місце дії» пестициду (мішень, рецептор) а також як різні фактори взаємодіють з рецептором.

Всі ці фактори об'єднані в три групи:

1. Фактори, що впливають на час контакту пестициду з шкідливим організмом.
2. Фактори, що впливають на надходження пестициду в організм.
3. Фактори, зв'язані з поведінкою токсичної речовини в організмі.

Необхідно ретельно розглянути кожний фактор цих груп, оскільки вони визначають не тільки токсичність, але і ефективність практичного їх використання в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах. При вивченні вибіркової токсичності пестицидів необхідно чітко уявляти, що таке вибіркковість, чим вона оцінюється, яким шляхом вибірковий пестицид впливає на організм.

Одним з важливих недоліків систематичного використання пестицидів є формування стійких популяцій шкідливих організмів. Тому необхідно ретельно розібратись та засвоїти, що таке стійкість, що лежить в основі цього явища, види стійкості. Особливо потрібно звернути увагу на причини виникнення різних видів стійкості та міри боротьби з нею (чергування пестицидів, генетичні та біологічні методи боротьби; введення стійких сортів рослин, інтегрований захист, використання синергетиків, крайова обробка посівів, смушкове та гніздове внесення пестицидів і та ін.).

Важливим в цьому розділі є вивчення впливу пестицидів на оточуюче середовище. Необхідно звернути увагу на особливість циркуляції пестицидів в системі: повітря - рослина - ґрунт - рослина - трав'яниста тварина - людина, ґрунт - вода - зоофітопланктон - риба - людина, встановлення бар'єрів між їжею і людиною в виді допустимої залишкової кількості пестицидів.

Для правильного розуміння впливу пестицидів на оточуюче середовище необхідно вивчити поведінку пестицидів в окремих екосистемах та їх вплив на важливіші складові цих систем (повітря, вода, ґрунт, біоценоз, птахи, тварини, захищаємі рослини), по наступній схемі: джерело та шляхи надходження, ступінь забруднення, особливості руху, розподіл, характер взаємозв'язків в біоценозах дію на ентомофаги, мурахів та бджіл, птахів та тварин, захищаємі рослини (місцева та загальна дія) опік, характер проникнення та метаболізм причини стійкості рослин до пестицидів та роль в хімічному захисті рослин показників зрівняльної токсичності пестицидів до шкідливих організмів та захисної рослини: хіміотерапевтичний ефект, відносна активність, показник селективності, індекс селективності.

Особливу увагу слід приділяти на інтегровані або комплексні системи захисту рослин, які складають сприятливі умови до попередження негативної дії пестицидів на довкілля. Це, перш за все, такі фактори, як визначення необхідності проведення знищуючих заходів на основі порогів чисельності шкідливих і корисних організмів, вибір найбільш безпечних препаративних форм і засобів використання пестицидів, строків обробки, заходів по посиленню ефективності природних механізмів регуляції чисельності шкідливих організмів, більш широке використання біопрепаратів, стійких сортів рослин на фоні високого рівня агротехніки захищаємої культури.

1.1.4. Санітарно-гігієнічні основи застосування пестицидів

Пестициди отруйні не тільки для шкідників, але і теплокровних тварин і людини. Тому необхідно звернути особливу увагу на причину отруєння. До цього частіше всього приводять порушення техніки безпеки та регламенту застосування пестицидів.

Крім цього пестициди мають небезпечні властивості: кумулятивні, мутагенні, ембріогропні, терратогенні, алергічні, бластомогенні й інші.

Необхідно вивчити ділення пестицидів на групи за ступенем токсичності для людини та тварин, їх кількісною оцінкою за іншими показниками токсичної дії. При цьому потрібно звернути увагу, як ці показники токсичності визначають умови та області застосування пестицидів.

Пестициди підрозділяються на чотири класи небезпечності:

I - надзвичайно небезпечні;

II - небезпечні;

III - помірно небезпечні;

IV - малонебезпечні.

1.2. Клас небезпечності пестицидів встановлюється в залежності від показників, наведених у таблиці.

Джерело: Державні санітарні правила і гігієнічні норми "Гігієнічна класифікація пестицидів за ступенем небезпечності". ДСП 8.8.1.2.002-98

Таблиця

Пестициди. Класифікація за ступенем небезпечності

Критерії небезпечності	Класи небезпечності			
	I	II	III	IV
Середня смертельна доза при введенні в шлунок, мг/кг:				
- тверді форми препарату	менше 15	15-50	51-500	більше 500
- рідкі форми препарату	менше 50	50-200	201-2000	більше 2000
Середня смертельна доза при внесенні на шкіру, мг/кг:				

- тверді форми препарату	менше 10	10-100	101-1000	більше 1000
- рідкі форми препарату	менше 40	40-400	401-4000	більше 4000
Середня смертельна концентрація в повітрі, мг/м ³	менше 500	500-5000	5001-50000	більше 50000
Коефіцієнт можливості інгаляційного отруєння	більше 10	10-2,1	2-0,5	менше 0,5
Коефіцієнт кумуляції	менше 1	1-3	3,1-5	більше 5
Подразнююча дія	Сильний подразник	Помірний подразник	Слабкий подразник	Подразнюючої дії не виявлено

Для запобігання отруєнь пестицидами рішуче значення має дотримання обмежено допустимого залишку кількості (ОДЗК) в харчових продуктах та кормах. «Термін очікування» або період від останньої обробки пестицидами до збору врожаю, забезпечуючи позбавлення забруднення харчових продуктів отрутними залишками пестицидів. При цьому необхідно дотримуватися рекомендованих норм витрати, концентрації, кратності та терміну обробки пестицидами, списку препаратів, дозволених для застосування на визначені календарні роки.

Обов'язковими при роботі з пестицидами є строки дотримання санітарних правил при їх зберіганні, транспортуванні та розфасуванні.

Правильний вибір та організація місць дезактивації машин, знешкодження тари та залишків пестицидів, непридатних для подальшого використання і є важливою умовою охорони природи від отруєння пестицидами.

Для запобігання отруєнь необхідно знати правила по підборі індивідуальних засобів захисту відповідно фізико-хімічним властивостям пестицидів, засобами їх застосування, а також правила першої допомоги при отруєнні пестицидами.

1.1.5. Фізико-хімічні основи застосування пестицидів

В цьому розділі вивчають найбільш важливі питання практичного використання пестицидів. Форми препаратів, які виготовляються промисловістю визначають засоби застосування пестицидів. В залежності від препаративної форми пестицидів при проведенні захисних заходів необхідно добавляти різні речовини - поверхнево-активні речовини, емульгатори, банифікатори та інше.

Правильно підібрати засіб застосування пестицидів в значній ступені визначають їх ефективність. Потрібно вибирати такий засіб, який би відповідав конкретним господарським умовам, фазам розвитку шкідників, рослин, ґрунтово-кліматичних умов та інше.

При вивченні цих питань необхідно засвоїти недоліки та переваги того чи іншого засобу застосування пестицидів, які поділяються на наступні.

Обприскування є найбільш розповсюдженим засобом застосування пестицидів, який використовують в період покою та вегетації рослин. В якості робочих розчинів застосовують розчини, емульсії, суспензії, до яких добавляють різні речовини, поліпшуючи фізико-хімічні властивості робочої рідини.

Обприскування може проводитися наземною та авіаційною технікою (таблиця 1-2). Важливим тут є застосування дрібно-краплинного обприскування з витратою ультра малих об'ємів робочої рідини. Препаративні форми пестицидів можуть бути різноманітні, але найбільш ефективними є такі, які утворюють розчини, які можуть добре змочувати листки рослин, поверхню шкідника. Такими є емульсії, суспензії які утворюють з допомогою емульгаторів, поверхнево- активних речовин.

Таблиця 1

Визначення норми внесення пестицидів при використанні
щільних розпилювачів

Робочий тиск, МПа	Витрата розчину через один розпилювач, л/хв	Колір розпилювача	Норма витрати розчину (л/га), при швидкості руху , км/год				
			6,0	6,5	7,0	7,5	8,0
0,20	0,800	жовто- гарячий	163	150	140	130	122
0,25	0,870	—	177	164	152	142	133
0,30	0,950	—	194	179	166	155	145
0,35	1,030	—	210	194	180	168	157
0,40	1,115	—	227	210	195	182	170
0,45	1,200	—	245	226	210	196	183
0,50	1,280	—	261	241	224	209	195
0,20	1,120	червоний	228	211	196	183	171
0,25	1,220	—	248	229	213	199	186
0,30	1,340	—	273	252	234	218	205
0,35	1,470	—	299	276	257	240	225
0,40	1,600	—	326	301	279	261	245
0,45	1,720	—	350	323	300	280	263
0,50	1,850	—	377	348	323	302	282

Таблиця 2

Визначення норми внесення пестицидів при використанні
плоскоструйних розпилювачів

Колір	Тиск, BAR	Норма виливу розпилювача, л/хв	Норма витрати робочого розчину, л/га				
			6 км/год	8 км/год	10 км/год	12 км/год	16 км/год
Жовто- гарячий	2	0,33	66	50	40	33	25
	2,5	0,37	74	56	44	37	28
	3	0,40	80	60	48	40	30
	3,5	0,43	86	65	52	43	32
	4	0,46	92	69	55	46	35
Зелений	2	0,49	98	74	59	49	37
	2,5	0,55	110	83	66	55	41
	3	0,60	120	90	72	60	45
	3,5	0,65	130	98	78	65	49
	4	0,69	138	104	83	69	52
Жовтий	2	0,65	130	98	78	65	49
	2,5	0,73	146	110	88	73	55
	3	0,80	160	120	96	80	60
	3,5	0,86	172	129	103	86	65
	4	0,92	184	138	110	92	69
Синій	2	0,98	196	147	118	98	74
	2,5	1,10	220	165	132	110	83
	3	1,20	240	180	144	120	90
	3,5	1,30	260	195	156	130	98
	4	1,37	274	206	164	137	103
Червоний	2	1,31	262	197	157	131	98
	2,5	1,46	292	219	175	146	110
	3	1,60	320	240	192	160	120
	3,5	1,73	346	260	208	173	130
	4	1,85	370	278	222	185	139

Приготування робочих розчинів пестицидів

Для приготування робочих розчинів слід використовувати чисту воду (не застосовувати іржаву або забруднену воду), а заправку обприскувачів проводити на спеціально відведених площадках, дорогах або їх узбіччях. Кількість приготовленого розчину повинна бути кратною об'єму баків обприскувача.

Всі пестициди, крім змочуваних порошків, повинні бути ретельно розтрушені спочатку у заводській тарі.

Залежно від фізико-механічних властивостей окремих пестицидів в процесі приготування робочих розчинів необхідно дотримуватись певної послідовності.

Так, при внесенні концентратів емульсій, водних розчинів або водорозчинних концентратів ємкість заповнюють на дві третини водою, після чого доливають розраховану кількість гербіциду та перемішують, доводять її водою до повного об'єму, знову перемішують і приступають до обприскування. При використанні порошковидних препаратів необхідно готувати маточний розчин окремо, який вливають в наповнену наполовину ємкість, перемішують, доводять її водою до повного об'єму при постійному перемішуванні, після чого проводять обприскування.

Застосування мінерально-олійних суспензій відрізняється низкою особливостей. Їх спочатку ретельно перемішують у заводській тарі, бак обприскувача заповнюють водою наполовину і при помірному перемішуванні розчину додають необхідну кількість препарату таким чином, щоб він не збігав по внутрішнім стінкам, а попадав безпосередньо у воду. Заливають воду у обприскувач до необхідного об'єму, після чого приступають до внесення гербіциду.

При сумісному використанні концентратів емульсії і порошковидних препаратів бакову суміш готують таким чином. Ємкість заповнюють на дві третини водою.

Окремо готують маточний розчин з використанням порошковидного препарату, який при постійному перемішуванні, повільно вливають у воду. Додають необхідну кількість препарату на основі концентрату емульсії, доливають водою ємкість до повного об'єму, знову перемішують, після чого проводять обприскування.

Приготування робочого розчину препаратів на основі д.р. гліфосат допускається в ємкості з поліетилену або нержавіючої

сталі. Категорично забороняється використовувати ємкості з оцинкованої та необліцованої сталі, тому що препарат може вступати в хімічну реакцію з матеріалами, з яких вони виготовлені.

Для отримання робочих розчинів однакової концентрації необхідно постійно перемішувати їх з водою на протязі приготування, заправки оприскувача, а також внесення.

За допомогою авіації та літальних апаратів

У сільському господарстві використовують літаки Ан-2, Ан-2М, Як-12, вертольоти (гелікоптери) Мі-2, Ка-15, Ка-26, а також дельтаплани. Для обприскування на них встановлюють обприскувачі, а для обробки порошкоподібними пестицидами і розкидання отруйних принад – обпилювачі.

При обробці авіаційними апаратами досягається висока продуктивність, що дуже важливо в захисті рослин, коли запізнення з обробкою на 2-4 дні призводить до значного пошкодження сільськогосподарських рослин або повного їх знищення. Перевагами авіаобробок перед наземним обприскуванням є швидкість та значний обсяг площ, які можуть бути оброблені за короткий час.

При авіаобробках не пошкоджуються механічно рослини культури, а таким чином, не втрачається частка врожаю. Загалом, собівартість авіаобприскування є нижчою, ніж при наземному.

Для авіаційних обробок відводять великі ділянки правильної конфігурації, без небезпечних для польотів перешкод на полі і на підходах до нього. Ділянки, пересічені лініями телефонного, телеграфного зв'язку і високовольтними електролініями, вітрозахисними лісосмугами і т.д., обробляють уздовж перешкод.

Для авіаобробок можна включати поля, якщо на підходах до них перешкоди знаходяться на відстані, що дорівнює їх висоті, помноженій на 30. Поля з деревними насадженнями заввишки до 5 м, необхідно обробляти, але при висоті польоту 5 м над кронами дерев.

При виборі ділянок, придатних для авіаобробок, необхідно звернути увагу на довжину гонів, яка повинна бути не меншою 500 м для літака і 200 м для вертольота.

Основні правила виконання польотів

Робочу висоту польотів встановлюють, вимірюючи її від найвищої точки ділянки або оброблюваної культури залежно від виду

авіаційних робіт. Боротьба з шкідниками і хворобами польових культур, бур'янами, дефоліація і десикація рослин проводяться з висоти 5 м, шкідниками саду – 10, з гризунами – від 5 до 50 і внесення мінеральних добрив з висоти польоту – від 10 до 50 м.

Польоти з перетинанням перешкод – повітряних ліній зв'язку, ліній електропередач з високою напругою, вітрозахисних смуг – дозволяються на висоті 10 м над перешкодою при швидкості вітру не більше 4 м/с.

Ділянки з перешкодами на узбіччях підлягають авіаобробкам при дотриманні таких умов:

- польоти вздовж вітрозахисних смуг дозволяються з навітряного боку при швидкості вітру до 4 м/с на відстані не менше 15 м від лісосмуги, при швидкості вітру більше 4 м/с – 30; з навітряного боку, при зустрічному і попутному вітрі – не менше 15 м від лісосмуги при швидкості вітру не більше 8 м/с;

- польоти вздовж повітряних ліній зв'язку електропередач з напругою до 750 кВ дозволяються з навітряного боку при швидкості вітру до 5 м/с на відстані не менше 50 м від лінії; при швидкості 5-8 м/с – 100 м, з навітряного боку, при зустрічному і попутному вітрі швидкістю до 8 м/с на відстані не менше 50 м від лінії.

При польотах вздовж повітряних високовольтних ліній електропередач з напругою 750 кВ і більше відстань від трас відповідно збільшується на 50 м.

Регламенти авіаційного застосування пестицидів

Для виконання авіахімічних робіт використовується світловий день. Найсприятливіші умови для їх проведення створюються в ранішні (до 10.00) та вечірні (з 18.00) години, коли температура повітря не перевищує 20 °С, коли вплив висхідних потоків повітря несуттєвий і забезпечуються висока якість обробки ділянок та мінімальні втрати хімікатів. Початок ранішніх польотів на рівнинній місцевості дозволяється за 30 хв. до сходу сонця, в гористій місцевості – зі сходом сонця. Польоти увечері повинні припинятися із заходом сонця.

Швидкість повітря при дрібнокапельному обприскуванні не повинна перевищувати 3,0 м/с. Витрата робочого розчину 25-50 л/га.

Не допускається пролив робочого розчину під час його приготування та при заправці літака. Робочий розчин повинен бути використаний в день приготування.

Обпилювання – суть цього засобу полягає в тому, що для знищення шкідників і хвороб застосовується отруйні газу та пари. Відрізняється цей засіб від інших тим, що він застосовується в обмежених об'ємах, що дає змогу скласти необхідну концентрацію отруйної речовини та вибрати експозицію.

Фумігація. Для знищення шкідників і хвороб використовують шкідливі газу. Використовують при цих засобах фумиганти. Для ознайомлення з механізмом їх дії необхідно знати фізико-хімічні властивості цих речовин, їх застосування, збереження.

Фумиганти використовуються для знищення шкідників зерна та продуктів його переробки при зберіганні, знищення гризунів в норах, шкідників на зелених рослинах, для знищення збудників хвороб, які знаходяться в ґрунті. Потрібно звернути увагу на залежність норм витрати фумигантів від фізико-хімічних властивостей ґрунтів, засобу внесення фумиганту, а також прийоми, які поліпшують стійкість фумигантів в ґрунті. Ґрунтові фумиганти відносять до пестицидів (та 2-ї групи токсичності, тому потрібно належно знати техніку безпеки при роботі з ними).

Аерозольна обробка. При цьому методі використовують аерозолі, тобто такі дисперсійні системи, у яких дисперсійним середовищем є повітря, а дисперсійною фазою дуже дрібні краплі рідини або твердих частинок. Це туман або дим. Цей засіб є дуже перспективним, тому що витрати робочої рідини дуже малі, але ефективні при обробленні садів, лісів, приміщень. При вивченні цього методу необхідно знати препаративні форми пестицидів, типи механізмів, що застосовують при цьому методі.

Отруйні принади. Суть цього методу укладається в тому, що отруту змішують з харчовим субстратом, який поїдається шкідниками. Отрути попадають в шлунково-кишковий тракт викликає загибель шкідника. Цей метод застосовується в основному для знищення мілких гризунів. На основі цього методу зараз застосовують деякі пахучі приманки для комах, наприклад, солодку рідину з добавкою отрути, внаслідок чого комахи попадають в пастки. Приманкою для нічних шкідників може бути ультрафіолетове світло та інше.

Передпосівна обробка насіння і садивного матеріалу.

З метою знищення різних збудників та бактеріальний захворювань застосовують знезараження.

Знезараження буває термічним і хімічним. Якщо інфекція потрапляє в глибинні частини насіння, застосовують термічне знезараження, якщо на поверхні – хімічні обробки.

Необхідно уявити, в яких випадках застосовують хімічну обробку, які фунгіциди застосовують, проти найбільш поширених хвороб, як захищають проростки рослин, перевага та недоліки передпосівної обробки, принципи комбінованої обробки з мікроелементами, прилипачами, полімерними плівками.

Звернути увагу, як діють пестициди на схожість насіння, енергію проростання насіння, фази росту рослини.

1.2. СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА

У цьому розділі студенти-заочники вже конкретно вивчають сучасний асортимент пестицидів і фізіологічно активних речовин, які використовуються в сільському господарстві.

Теоретичне вивчення різноманітних сучасних пестицидів доцільно розпочинати з вивчення загальної характеристики класів (груп) хімічних сполук, а потім вже переходити до вивчення окремих препаратів.

1.2.1. Засоби боротьби з шкідниками рослин

Для боротьби з шкідниками і хворобами сільськогосподарських рослин застосовують в основному синтетичні пестициди.

Вони відносяться до різних класів хімічних сполук. При цьому представники цього і того ж класу характеризуються загальними сполуками, властивостями та однаковим механізмом дії на організми. Тому оптимальним варіантом в вивчення пестицидів є їх поділення по хімічній будові.

При вивченні інсектицидів цієї групи потрібно звернути увагу на те, що вони включають в себе різні по хімічній будові речовини. Але їх загальні властивості (висока інсектицидна властивість, хімічна та біологічна стабільність) дає можливість об'єднати їх в одну групу.

При вивченні даного розділу потрібно конспектувати матеріал, а характеристику окремих препаратів подавати за наступною схемою: назва препаратів з зазначенням всіх синонімів, хімічний склад і будову діючої речовини, фізико-хімічні властивості, препаративні форми, спектр і механізм дії, сфера застосування, стійкість в біологічних середовищах, дія на захищаємі рослини і корисні організми, способи і регламенти практичного застосування і т. д.

1.2.2. Хлорорганічні інсектициди

Всі хлорорганічні інсектициди – термічно і хімічно стійкі речовини, що обумовлює подовженість захисної дії препарату, але створює безпеку забруднення навколишнього середовища. Тому необхідно уважно вивчити їх зберігання в ґрунтах, рослинах, здібність до накопичення в жирових тканинах, збільшенню концентрації при проходженні трофічним ланцюгом.

Всі хлорорганічні сполуки не спричиняють негативної дії на захищену рослину в рекомендованих концентраціях, а деякі можуть стимулювати ріст та розвиток рослини, особливо при обробці на ранніх стадіях розвитку.

Необхідно звернути увагу на механізм дії цих сполук, виникнення стійких популяцій шкідників при систематичному їх використанню, на їх токсичність, кумулятивний ефект та інші негативні дії цих препаратів.

1.2.3. Специфічні акарициди

В цьому розділі необхідно звернути увагу на асортимент цих пестицидів. Особливості дії на кліщів в різних фазах їх розвитку, впродовж захисного періоду, токсичність відносно корисних організмів, теплокровних тварин, а також на фітотоксичність захищених культур. Необхідно встановити доцільність їх сумісного застосування з фосфорорганічними акарицидами, регламент їх застосування на різних сільськогосподарських культурах.

Серед цих пестицидів є акарициди системної дії, а також пестициди з декількома діючими речовинами. Звернути увагу, що застосування таких пестицидів практично не відмічається збільшенню стійкості кліщів до них, але помітно зменшується

стійкість кліщів до раніше застосованих фосфорорганічних акарицидів.

1.2.4. Інсектициди і акарициди з групи органічних сполук фосфору

Органічні сполуки фосфору є одною з важливих груп сучасних пестицидів. Широке застосування цих сполук обумовлено їх високою інсектицидною і акарицидною активністю, широким спектром та швидкістю дії на шкідників (висока початкова токсичність), низькою стійкістю в біологічному середовищі, їх розкладом з утворенням продукції нетоксичної для людини і тварини, відносно швидким метаболізмом в організмі тварин та відсутністю здатності накопичуватися в організмі, системною дією препаратів і в цьому зв'язку з меншою безпекою для ентомофагів, малою витратою препарату на одиницю площі оброблених посівів.

Але фосфорорганічні сполуки є дуже токсичні для людини і тварини, крім того відносно швидко виявляються стійкі до цих препаратів популяції шкідників при системному застосуванні.

Необхідно звернути увагу на механізм дії, реакції перетворення органічних сполук фосфору в біологічному середовищі, особливо дії на комах, теплокровних тварин, людину, збереження їх в ґрунті та дію на захисну рослину. Потрібно звернути увагу на причину вибіркової дії фосфорорганічних інсектицидів на різні організми.

1.2.5. Інсектициди з групи похідних карбонісованих кислот

Деякі похідні цих кислот застосовують, як хімічні заходи захисту рослин.

Необхідно звернути увагу на те, що деякі препарати цієї групи здатні викликати ембріотоксичну мутагенну дію та порушення гуморальної, ендокринної системи регуляції у людини, тварин. Тому потрібно звернути увагу на регламенти застосування цих препаратів.

1.2.6. Нітрофеноли. Мінеральні масла

Пестициди цієї групи мають високу біологічну активність відносно комах, грибів, бактерій, зелених рослин та теплокровних тварин, тобто вони мають універсальний характер дії.

При вивченні **мінеральних масел** необхідно знати причину, обумовлюючу інсектицидні і фітонцидні властивості масла. Необхідно звернути увагу на особливість їх застосування в різні часи року, а також в суміші з фосфорорганічними інсектицидами і акарицидами. Необхідно знати залежність їх ефективності від факторів зовнішнього середовища.

1.2.7. Фуміганти

При вивченні фумигантів необхідно звернути увагу на фізичні і хімічні властивості, такі як леткість, швидкість випаровування, швидкість дифузії, сорбції та десорбції, вогнебезпечність, вибухонебезпечність. Особливу увагу необхідно звернути на фумиганти посівного та посадкового матеріалів, продовольчих продуктів. Необхідно знати техніку безпеки при роботі з фумигантами, типи протигазових фільтрів, правила дегазації.

1.2.8. Родентициди (зооциди). Нематоциди

При вивченні родентицидів (препаратів для знищення гризунів) необхідно знати як, коли та де застосовувати різні препарати, механізм їх дії, а також захисні дії гризунів при застосуванні цих і тих препаратів

Для знищення нематод (круглих черв'яків) чи фітогельмінтів застосовують препарати (нематоциди). Необхідно звернути увагу на спектр їх дії, засоби застосування та терміни посіву та висаджування сільгоспкультур після внесення їх в ґрунт.

1.2.9. Атрактанти і репеленти. Хемостирілянти

Для боротьби з шкідливими комахами застосовують приваблюючі речовини атрактанти. Це речовини, які випаровуючись приваблюють комах. Характер приваблюючої дії атрактантів різноманітний. Одні з них приваблюють комах для відкладення яєць, інші – як корм, треті – як особи протилежної статі. Сила дії атрактантів різна – особливо велика і третій групі атрактантів.

Вперше ці речовини були виділені з тіла самок деяких комах (шовкопряд, сатурнії), а потім отримані хімічним синтезом.

При вивченні атрактантів необхідно звернути увагу, які препарати застосовують як приваблюючі речовини, засоби та перспективи їх застосування.

Репеленти називають хімічні речовини, які викликають відштовхуючу реакцію на шкідників. Вони можуть бути використані в захисті рослин від гризунів, птахів, комах, кліщів, для захисту людини від паразитуючих членистоногих, а також для відштовхування корисних комах від рослин оброблених отрутохімікатами. Найпоширеніша група репелентів застосовується для захисту рослин від поїдання їх ссавцями. Це речовини якими обробляють штамби плодових дерев, ягідники, що особливо важно в зимовий період.

Хемостирілянти – це речовини, які визивають стерильність комах. Необхідно знати механізм такої стерилізації, засоби застосування при одночасному використанні інсектицидів статевих атрактантів. Необхідно знати сучасні хемостирілянти, перспективи їх використання.

1.2.10. Фунгіциди

При вивченні цієї теми студенти-заочники повинні знати класифікацію асортименту сучасних фунгіцидів по принципу: об'єкт застосування (фунгіциди, бактерициди), характеру дії на збудників (захисні, лікувальні) характеру розподілу відносно рослини (контактні, системні) характеру використання протруювача насіння, обробки ґрунту, рослин в період дозрівання окремих культур, поліпшенню умов для механізованих засобів зборки врожаю.

Потрібно звернути увагу на умовність такої класифікації.

При доборі фунгіцидів треба враховувати біологічні особливості рослин та збудника, тобто застосування фунгіцидів повинно бути на біологічній основі. З іншого боку, необхідно також враховувати вибірковість і специфічність дії фунгіцидів. Вибірковість фунгіциду - здатність викликати гнітючу дію на паразитні мікроорганізми і не пошкоджувати культурні рослини, а також різну токсичність фунгіцидів для різних мікроорганізмів. Біологічна основа життєвих процесів вищих рослин і нижчих (гриби, бактерії) багато у чому подібна. Але між ними є і суттєва різниця яка і становить основу вибіркової фунгіцидів (специфічність живлення, здатність накопичуватись, захисна дія воскового покриву листа).

Специфічність полягає у різниці дії на різні патогени. Як правило стійкість окремих грибів до фунгіцидів пояснюється непроникністю оболонки його міцелію для фунгіциду, або здатністю швидко детоксувати фунгіцид.

Принцип добору фунгіцидів, вибірковість, специфічність дії і біологічні основи застосування враховані у класифікації фунгіцидів.

Важливо правильно вибрати препарат і визначити строки та спосіб його застосування. Це забезпечує максимальну біологічну і економічну ефективність фунгіцидів при захисті від фітопатогенів.

1.2.11. Гербіциди

Великий асортимент хімічних речовин боротьби з бур'янами зумовлює їх класифікацію по різних ознаках.

Перш за все необхідно ознайомитися з існуючою класифікацією, звернути увагу на умовність такої класифікації.

Гербіциди класифікуються по принципу вибіркової дії, та характеру проникнення та розповсюдження, по хімічному складу та будові.

Необхідно звернути увагу на засоби застосування гербіцидів та фактори, які впливають на ефективність їх дії (видовий склад бур'янів, температура, опади, механічний склад ґрунту, їх фізико-хімічні властивості і т.п.).

Звернути увагу на вплив гербіцидів на біологічні та агрохімічні властивості ґрунту, врожайність та якість оброблених культур.

Термін очікування при зборі врожаю, особливості дії гербіцидів на різний видовий склад бур'яну, їх дії на флору та фауну, техніку безпеки при роботі з гербіцидами, терміни біологічної детоксикації гербіцидів, комбіноване застосування гербіцидів з інсектицидами та іншими пестицидами, особливості застосування гербіцидів на різних сільгосподарських культурах.

1.2.12. Дефоліати, десіканти, ретарданти

В цьому розділі необхідно ознайомитися з суттю дефоліації і десикації, областю їх застосування, а також знати найпоширеніші сучасні препарати цього типу.

Звернути увагу на біологічну основу застосування цих речовин, термін обробки залежно від видового і сортового складу культури, залежність ефективності дії від факторів зовнішнього середовища.

При вивченні десикантів необхідно вияснити характер дії десикантів на культуру, роль цього прийому при вирощуванні культур та залежності їх продуктивності від метеорологічних факторів.

Необхідно також ознайомитися з хімічними речовинами, які вповільнюють ріст рослини (ретарданти), уявити їх роль в зменшенні вилягання рослин та збереження врожаю, особливо на високому азотному фоні живлення.

1.2.13. Регулятори росту. Комплексне застосування пестицидів

В цьому розділі необхідні ознайомитися з класифікацією сучасних препаратів, механізм їх дії, основні засоби застосування та перспективи використання регуляторів росту в сучасних агротехнічних схемах вирощування культур.

Комбіноване застосування хімічних речовин захисту рослин зараз набуває широке застосування. Необхідні вияснити доцільність з якою застосовують пестициди, склад компонентів їх сумішей і дії їх на шкідливих організмів і захисні рослини. Необхідно вивчити суть таких явищ як ефективність, синергізм та антагонізм і їх роль в практиці захисту рослин.

Звернути увагу на сумісність і доцільність змішування різних пестицидів, керуючись існуючими таблицями сумісності пестицидів.

1.2.14. Зональне застосування пестицидів

В цьому розділі необхідно усвідомити, що визначає вибір тих чи інших пестицидів в різних ґрунтово-кліматичних зонах України, а також вибір форми пестицидів і засоби їх застосування. Необхідно знати роль прогнозів розповсюдження та розвиток шкідливих

організмів, раціональному використанню пестицидів, задачі та принципи районування при використанні пестицидів. Звернути увагу на те, як від карантинного об'єкту або сільгосппродукції визначається вибір і ефективність пестицидів.

1.2.15. Біопрепарати.

Для захисту рослин поряд з хімічними рослинами використовують біопрепарати – збудники захворювань шкідників (бактерії, віруси, гриби) та речовини, які вони продукують.

У боротьбі з шкідливими комахами застосовують бактеріальні й грибні препарати в суміші з невеликими дозами інсектицидів. Такі суміші високоефективні в боротьбі з буряковим довгоносом, колорадським жуком, непарним шовкопрядом. При цьому зменшується витрата біопрепарату і інсектициду. В зрівнянні з роздільними їх застосування, забезпечується стійке захворювання комах, завдяки знищенню стійкості комах від інсектицидної та токсичної дії, збільшується діапазон коливань температури та вологості при якій проявляється найбільша ефективність дії препаратів. Використання інсектицидно-мікробних сумішей призведе до послаблення захисних реакцій шкідників до ентомофагів.

При вивченні цього розділу необхідно ознайомитися з препаратами – ентобактеріном, дендробациліном, боверіном, фітобактеріоміцином, тріхотецином, бактероденцидом, біолепідоцидом. Необхідно знати їх застосування, продовженість дії, умови застосування та зберігання препарату.

Боверін - біологічний препарат на основі ентомопатогенного гриба *Beauveria bassiana*. Рекомендується для захисту овочевих та декоративних культур закритого ґрунту від тепличної білокрилки та трипсів, личинок молодшого віку колорадського жука.

Спори грибів, які потрапляють на шкідників проростають у порожнину тіла комах, що і викликає їх загибель. Комахи, які загинули, обростають міцелієм гриба, спори якого стають джерелом вторинної інфекції для шкідників.

Рекомендується використовувати при температурі повітря +18-28 °C та відносній вологості 85%.

Норма використання препарату проти шкідників закритого ґрунту -3-5 л/га, проти колорадського жука 5-7 л/га. Технологія виробництва препарату розроблена в українському НДІ захисту рослин під керівництвом М. Теленги.

Пециломін, створений на основі ентомопатогенного гриба *Raesciomycetes farinosus*, уражує багатьох комах, а також павукоподібних під час зимівлі. Сухий порошок, титр — 6 млрд. конідій/г. Застосовують проти гусениць яблуневої плодожерки у період їхнього входження у заляльковування або зимівлю.

Метаризин — мікробіологічний препарат, створений в Українському НДІ захисту рослин на основі гриба зелена мускардина — *Metarrhizium anisopliae*. Препарат ефективний проти ґрунтових шкідників: дротяників, личинок травневого хруща, медведки, колорадського жука, довгоносиків, методом внесення в ґрунт перед оранкою, копкою, під культивуацію, при садінні, рихленні міжрядь сільськогосподарських культур. Норма внесення в залежності від чисельності шкідників складає від 5-8 до 25 л/га. Препарат найбільш ефективний проти личинок молодшого віку і при достатній вологості ґрунту.

Метаризин має довгий термін дії, для максимального розмноження і поширення гриба необхідно повний сезон.

Перед посадкою картоплі, висадкою розсади проводиться обробка посадкового матеріалу, занурення кореневої системи в розчин препарату. В період вегетації ефективний проти трипсів, личинок молодших віків довгоносиків, а також личинок комарів біля заплав річок, ставків, лісів.

Препарат не шкідливий для людей, тварин, птахів, риб, не накопичується в рослинах, не забруднює навколишнє середовище.

Нематофагін — препарат, створений на основі гриба *Arthrobotrys oligospora* проти нематод і, зокрема, галових.

Механізм дії: міцелій гриба виділяє речовини, які приваблюють нематод. На міцелії утворюються клітини-ловушки у вигляді сітки. Клейкі сітки складаються з великої кількості кілець, які утворюються в результаті значного гілкування гіфів гриба, кільця згинаються і з'єднуються між собою і утворюють тривимірну сітку. Нематоди, які доторкнулися до сітки прилипають і захвачуються нею. Гіфи гриба проникають у тіло нематоди, живляться її вмістом.

Застосовують проти галової нематоди *Meloidogyne incognita* в захищеному ґрунті на огірку і томаті. Препарат вносять у ґрунт (100–

150 г/м²) на глибину до 20 см за 2–3 тижні до висаджування розсади, а також під рослини в лунку під час висаджування 5–10 г/рослину та в зону коренів у період вегетації — 100–150 г/м². Використовують як засіб знищення гельмінтів у компостах, які застосовують для вирощування печериць. Локалізує вогнища шкідливих нематод.

Вертицилін — концентрат суспензії на основі гриба *Verticillium lecanii*. Це ефективний препарат для захисту сільськогосподарських і декоративних культур закритого ґрунту від тепличної білокрилки та різних видів попелиць.

Особливо широко вивчені гриби з роду *Trichoderma*, які мають широке практичне застосування. Нині на основі досить поширеного гриба *Trichoderma lignorum* Harz. І *Trichoderma viridae* створено грибний біологічний препарат Триходермін, який є антагоністом багатьох фітопатогенних грибів, пов'язаних у своєму розвитку із ґрунтом.

Триходермін характеризується високою активністю стосовно багатьох збудників хвороб рослин із родів *Alternaria*, *Botrytis*, *Colletotrichum*, *Fusarium*, *Phoma*, *Pythium*, *Rhizoctonia*, *Sclerotinia*, *Verticillium*. Гриб триходерма продукує мікотоксин і антибіотики, які мають антибактеріальну дію. Біопрепарат забезпечує високу ефективність проти корневих гнилей, білої гнилі, фузаріозного та вертицильозного в'янення овочевих культур відкритого і закритого ґрунту.

На основі проведених досліджень встановлено, що для захисту рослин від хвороб потрібне 3-4-разове застосування біопрепарату Триходермін: під час посіву та в період вегетації. Застосування цього препарату в суміші з бактеріальним препаратом Планриз в овочевих агроценозах суттєво знижує ураженість рослин хворобами, збільшує урожайність огірків і томатів до 6,5-8 кг/1м², сприяє збільшенню виходу стандартної продукції.

Крім цього препарат; посилює процеси амоніфікації та нітрифікації, мобілізації фосфору та калію. Збагачує ґрунт рухливими формами поживних речовин, стимулює ріст і розвиток рослин, підвищує їх стійкість до хвороб. Збільшує врожайність на 20%. В лабораторних умовах вирощується на зернових відходах і рідкому живильному середовищі.

Зберігається в сухому приміщенні при температурі від -20 до +20 °С до 1 року. Застосовувати препарат потрібно на високому

агротехнічному рівні пред'являючи підвищені вимоги до температурного режиму ґрунту і режиму мінерального живлення.

Способи застосовування триходерміну

1. Передпосівний обробіток ґрунту триходерміном. Норма використання -1-. 1,5 л препарату на 100 л води.
2. Обробіток насіння перед посівом: 10-20 г на 1кг.
3. Внесення в торфо-перегнійні горщечки - 0,5 г під одну рослину.
4. Внесення в лунки при висадці розсади: 1-5 г.
5. При пікіровці розсади замочувати кореневу систему в розчині триходерміну.
6. Полив рослин у зону кореневої шийки - 3л/га.
7. Норма обробітку суспензією спор прилюбій фазі розвитку рослин 3-5л/га.
8. Парникові рами 150-200 г на кв.м - 2-3 л води.

На основі афілофорального гриба *Fomes fomentarius* створено препарат Мікосан. Діюча речовина «Мікосан», отримане з грибних клітин (Трутовик), проникає в клітини рослин і стимулює утворення в рослинах ферментів (хітинази, хітозанази і глюканази). Ці ферменти мають здатність руйнувати клітинні стінки фітопатогенних грибів.

Завдяки цьому Мікосан забезпечує високу і тривалу захисну реакцію рослин від широкого спектру хвороб, підвищує стійкість рослин до екстремальних кліматичних умов.

Препарат не пригнічує корисну мікрофлору, сприяє розвитку потужного здорового листового апарату, стимулює розвиток рослин, а також забезпечує хороший урожай і його високу якість.

Мікосан-Н - для обробки насіння, цибулин, бульб.

Приготування: 100 мл. препарату додати до 80 - 100 мл води і перемішати. Отриманий робочий розчин (180 -200 мл) готовий для обробки насіння, цибулин, бульб.

Обробка: насіння, цибулини, бульби перед обробкою рівномірним тонким шаром розстелити на поліетиленовій плівці. Приготований робочий розчин за допомогою ручного обприскувача рівномірно нанести на насіння, цибулини і бульби. Бульби необхідно обробити до пророщування. Оброблене насіння, цибулини і бульби підсушити на відкритому повітрі, не допускаючи прямого попадання променів сонця.

Висівати насіння, висаджувати бульби і цибулини можна в той же день відразу після обробки або протягом 2 тижнів з дня обробки.

Норма витрати: Отриманим 180 - 200 мл робочого розчину можна обробити 8 - 10 кг насіння, цибулин, бульб.

Попередження: не рекомендується використовувати інші хімічні препарати захисної дії від хвороб одночасно з Мікосаном.

Мікосан-В - для замочування коренів розсади, саджанців та поливу після висадки. Приготування: для замочування коренів розсади, саджанців: 100 мл препарату додати до 4 - 5 л води і перемішати. Для поливу після висадки: 100 мл препарату додати до 8 - 10 л води і перемішати.

Обробка: коріння розсади та саджанців замочити в робочому розчині перед посадкою. Зволожені рослини можна висаджувати у лунки.

Полив висаджених розсади та саджанців, оброблених Мікосаном можна проводити через день після посадки, а не оброблених перед висадкою відразу після висадки двічі. Повторити полив з Мікосаном не менше трьох разів з чергування 5 - 8 днів.

В Україні до «Переліку пестицидів та агрохімікатів» (2017 р.) включено 60 біологічних засобів захисту. Широко застосовуються в агроценозах сільгоспкультур для захисту від шкідників біологічні препарати на основі *Bacillus thuringiensis*.

Біопрепарат **Бітоксисацілін** виготовляється на основі *Bacillus thuringiensis* var. *thuringiensis*, який, окрім ендотоксину, містить термостабільний екзотоксин. Завдяки тому, що в препараті містяться токсини двох типів, він має широкий спектр дії проти лускокрилих, сисних і твердокрилих шкідників. Ефективний проти гусениць 1-2 віків капустяного та ріпакового біланів, капустяної молі, вогнівок на капусті та інших овочевих культурах. Два обприскування через 6-7 днів проти кожного покоління шкідників забезпечує ефективність на рівні 90-95%. На огірках закритого ґрунту - проти павутинного кліща і баштанної попелиці в період вегетації з інтервалом 15-17 днів, знижує чисельність шкідників на 86,5-88%. Характерною особливістю застосування біологічного препарату Бітоксисаціліну є порушення метаморфозу у комах, що проявляється в утворенні великої кількості химерних особин шкідників, зниженні життєздатності та плодючості комах.

Бактеріальний біопрепарат **Лепідоцид** розроблений на основі *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki*, 3-й серотип ефективний проти гусениць 1-2-го віку лучного метелика, біланів, капустяної молі, вогнівок, капустяної і сірої зернової совки. За застосування біопрепарату проти лускокрилих шкідників чисельність їх знижується на 78,5-84,8%. На яблуні 1-2 обприскування у період вегетації через 6-7 днів проти кожного покоління гусениць 1-3-го віку яблуневої молі, п'ядунів, листокруток весняної групи, пильщиків суттєво знижує пошкодженість цими фітофагами. Дворазове обприскування Лепідоцидом знижує чисельність капустяної совки на 70-80%, капустяного і ріпакового біланів, а також молей до 90%. Ефективний біопрепарат Лепідоцид і на картоплі проти картопляної молі (4 л/га) за обприскування посівів і обробки бульб перед закладанням у сховища.

В останні роки широко застосовується розроблений біологічний препарат на основі аверсектинів **Актофіт** проти колорадського жука на картоплі та павутинного кліща - на огірках і трояндах закритого ґрунту. Слід зазначити, що тільки за чіткого дотримання дозволених норм і кратності обробок забезпечується тривале збереження ефективності цього препарату. При застосуванні робочої концентрації Актофіта 0,2% загибель звичайного і червоного павутинних кліщів досягає 80-90%, подавляється розвиток близько 40% яєць, на 5-ту добу - формування яєць не відбувається, вони висихають, зморщуються. Повторна обробка препаратом після відродження виживших особин забезпечує високий захисний ефект.

Проти колорадського жука на картоплі біопрепарат **Актофіт** необхідно застосовувати проти личинок молодших віків (1-3) і за температури не нижче +20С⁰. За недотримання цих вимог ефективність препарату значно знижується.

Для боротьби з мишовидними гризунами - Rodentia-рекомендований бактеріальний препарат **Бактороденцид**, створений на основі бактерій Ісаченка - *Salmonella enteritidis*. Найбільш чутливі до бактороденциду миша хатня – *Mus musculus* L., лісова – *Apodemus sylvaticus* L., польова – *Microtus grarius* L.

Бактороденцид можна розсівати по полю з літака, сівалки, машинами для внесення мінеральних добрив. Висока чисельність мишовидних гризунів у місцях їх осінньо-зимового перебування створює сприйнятливі умови для розвитку захворювання, викликаного застосуванням Бактороденциду. Для летального кінця

миші або полівки досить з'їсти два зернятка препарату зернового. Зовсім не обов'язково проводити повну обробку, достатньо організувати довгострокові осередки зараження у визначених місцях. Наприклад, у лісосмугах їх створюють під оберемками соломи, сіна, розкладаючи по 30 г Бактороденциду через кожні 25-30 м.

У скирдах соломи кращі результати одержують при розміщенні препарату (по 30 г) в дератизаційних ящиках, встановлених у нішах через кожні 5 м, у 2 ряди в шаховому порядку. На полях багаторічних трав препарат викладають по периметру масиву в дві лінії (зовнішня у 30 м від краю поля, внутрішня - на віддалі 30 м від зовнішньої). Застосування Бактороденциду дозволяє досягнути високої ефективності: в лісосмугах - до 85 %, в скирдах - до 75 %, на полях багаторічних трав - до 80%, що дає економію значних матеріальних і фінансових витрат і забезпечує цілеспрямоване і повне використання препарату. Однак завдяки сприйнятливим погодним умовам, монокультурному вирощуванню культур різко зростає чисельність гризунів, а відповідно і потреба в біологічному препараті.

В останні роки вченими виділено ряд бактерій і грибів, що мають антагоністичні властивості до патогенів рослин. Найбільше поширені і застосовуються бактеріальні препарати на основі *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas aurefaciens*, *P. fluorescens*. На їх основі зареєстровано 6 біопрепаратів: Бактофіт, Бізар, Планриз, Псевдобактерин, ФітоДоктор, які виявляють антагоністичну активність до широкого спектра фітопатогенів родів *Erwinia*, *Fusarium*, *Rhizoctonia*, *Botritis*, *Pythium*, *Verticillium*, *Sclerotinia*, *Phytophthora*, *Ascohyta*.

Протягом багатьох років для захисту рослин застосовується бактеріальний препарат **Планриз** на основі псевдомонад, спектр дії якого досить широкий: на зернових проти корневих гнилей, помідорах і огірках проти бактеріозу, фузаріозу, вертицильозу, риктоніозу, корневих гнилей, на капусті проти чорної ніжки, бактеріозів; в саду проти парші. Бактерії добре засвоюють різні органічні субстрати, швидше інших мікроорганізмів колонізують всю кореневу систему, продукують антибіотики і сидерофори, пригнічуючи розвиток фітопатогенних грибів.

На основі бактерій *Pseudomonas aurefaciens* створено біопрепарати Агат, Бізар, Псевдобактерин, застосування яких в агроекосистемах знижує ураженість зернових, овочевих, цукрових буряків збудниками грибних і бактеріальних хвороб і підвищує у

середньому врожайність картоплі на 15,5-45 ц/га, цукрових буряках - 23-35 ц/га, зернових - 1,5-5,5 ц/га.

Розроблений бактеріальний інсекто-фунгіцидний препарат **Гаупсин**, який є рідиною, що містить життєздатні клітини бактерій *Pseudomonas aureofaciens* і залишки компонентів живильного середовища, ефективний проти шкідників та хвороб зерняткових плодових культур (гусениць яблуневої плодожерки, парші, плодових гнилей), а також гнилей овочевих культур закритого ґрунту. Застосування Гаупсину знижує ураженість плодів яблуні яблуневою плодожеркою за двох обробок проти першого покоління і однієї проти другого на 85-92% і грибними захворюваннями на 94-96%, а по рентабельності не поступається хімічним препаратам.

Протягом останніх десятиліть в Україні створено значну кількість (нині 39) біологічних препаратів на основі різних видів бактерій для підвищення урожайності, засвоювання, зв'язування та фіксації атмосферного азоту, мобілізації важкодоступного фосфору з ґрунту, розробниками яких є Інститут сільськогосподарської мікробіології НААН, Інститут мікробіології і вірусології НАНУ, Інститут агроєкології і економіки природокористування НААН, БТУ Центр Україна та інші установи. Ці препарати застосовують на овочевих культурах у відкритому і закритому ґрунті, бобових, зернових, цукрових буряках, ріпаку, соняшнику, кукурудзі. За даними науковців (Надкренична, Курдиш, Титова, Алещенкова) застосування біопрепаратів на основі азотофіксуючих і фосфатомобілізуєчих бактерій за обробки насіння, позакореневого живлення значно поліпшують ріст і розвиток рослин, сприяють більш ранньому цвітінню та забезпечують прибавку урожаю до 23-33,5%.

Проти бактеріальних хвороб томатів і бактеріального раку яблуні розроблений біопрепарат Казумін 2 Л, в. р. (продукт ферментації *Streptomyces kasugaensis*), який застосовують у період вегетації.

Виходячи з цього, є всі підстави вважати, що обсяги застосування біологічних препаратів будуть збільшуватися, а цей напрям у землеробстві через чисельні й різноманітні екологічні проблеми й бажання населення вживати екологічно чисту і повноцінну продукцію буде розвиватися й надалі.

II. Методичні рекомендації з рішення практичних завдань.

Традиційне сільське господарство має прості пріоритети: максимальний врожай за найменших витрат праці й повного ігнорування можливої деградації природного середовища. Навантаження пестицидів при вирощуванні культур у багатьох випадках досягає неймовірних розмірів. Так, при вирощуванні озимої пшениці в ряді випадків воно досягає 6 – 10 кг/га, кукурудзи і буряка – 12– 16 кг/га, овочевих культур – 45 – 50 кг/га, у саду – 165 – 220 кг/га.

Отже, з метою отримання максимальних врожаїв та збереження здоров'я людей і природного середовища спеціалісті (агрономи) повинні вміти правильно і раціонально застосовувати пестициди. А це мета досягається лише за рахунок математичного обґрунтування застосування засобів захисту рослин.

Приклади розрахунків (загальні).

Проведемо розрахунки кількості вибраних пестицидів на площі 450 га (оз. ячмінь) для захисту культури від шкочинних організмів, норма витрати робочої рідини 300 л/га за нижче вказаними формулами.

Розрахунки за нормою витрати препарату.

Планування об'єму робіт залежить від площі, яку обробляють та від необхідної кількості пестицидів, що визначають:

- ***За нормою витрат препарату.***

Норма витрати – кількість пестицидів чи робочої рідини, яка витрачається на одиницю площі або на окремий об'єкт. Норма витрат препарату вказується в рекомендаціях щодо застосування або в «Переліку пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні». Норма витрати робочої рідини залежить від виду обприскування і культури, що обробляється і є табличною величиною, якщо вона спеціально не вказана у рекомендаціях щодо застосування конкретного пестициду. Якщо відома норма витрат пестициду, то необхідну його кількість розраховують за формулою:

$$Q_n = H_{en} S, \quad (1)$$

де Q_n – необхідна кількість пестициду, кг, л;

H_{en} – норма витрати пестициду, кг/га, л/га;

S – площа, на якій будуть проводити обприскування даним пестицидом, га.

Необхідну кількість робочої рідини:

$$Q_{pp} = H_{vpp} S, \quad (2)$$

де Q_{pp} – необхідна кількість робочої рідини, л;

H_{vpp} – норма витрат робочої рідини (300 л/га);

S – площа, на якій будуть проводити обприскування даним пестицидом, га.

Приклад розрахунку за вище вказаними формулами (1-2):

1. 2,4-Д амінна сіль в.р., 40%, норма витрати препарату 0,9-1,7 л/га (в середньому 1,3 л/га)

$$Q_n = 1,3 \text{ л/га} \cdot 450 \text{ га} = 585 \text{ л}$$

$$Q_{pp} = 300 \text{ л/га} \cdot 450 \text{ га} = 135000 \text{ л}$$

2. Ф'юрі 10% к.е., норма витрати препарату 0,07-0,3 л/га (0,1)

$$Q_n = 0,1 \text{ л/га} \cdot 450 \text{ га} = 45 \text{ л}$$

$$Q_{pp} = 300 \text{ л/га} \cdot 450 \text{ га} = 135000 \text{ л}$$

3. Золон 30% к.е., норма витрати препарату 1-4 л/га (3)

$$Q_n = 3 \text{ л/га} \cdot 450 \text{ га} = 1350 \text{ л}$$

$$Q_{pp} = 300 \text{ л/га} \cdot 450 \text{ га} = 135000 \text{ л}$$

Визначення концентрації робочої рідини.

Якщо відомі норми витрати пестициду і норма витрати робочої рідини, то завжди можна визначити концентрацію робочої рідини за формулою:

$$K_{pp \text{ за д.р.}} = (H_{вп} K_{pp}) / H_{vpp},$$

де K_{pp} – концентрація робочої рідини, %;

$H_{вп}$ – норма витрати пестициду, кг/га, л/га;

H_{vpp} – норма витрати робочої рідини, л/га.

Приклад розрахунку.

1. 2,4-Д амінна сіль в.р., норма витрати препарату за д.р. 0,8 л/га

$$K_{pp \text{ за д.р.}} = (0,8 \text{ л/га} \cdot 40\%) / 300 \text{ л/га} = 0,1\%$$

2. Ф'юрі 10% к.е., норма витрати препарату за д.р. 0,05 л/га

$$K_{pp \text{ за д.р.}} = (0,05 \text{ л/га} \cdot 10\%) / 300 \text{ л/га} = 0,01\%$$

3. Золон 30% к.е., норма витрати препарату 0,8 кг/га

$$K_{pp \text{ за д.р.}} = (0,8 \text{ кг/га} \cdot 30\%) / 300 \text{ л/га} = 0,08\%$$

$$K_{pp} = \left(\frac{H_{en}}{H_{grp}} \right) \cdot 100\%$$

Приклад розрахунку.

1. 2,4-Д амінна сіль в.р., 40%, норма витрати препарату 0,9-1,7 л/га (1,3)

$$K_{pp} = (1,3 \text{ л/га} / 300 \text{ л/га}) \cdot 100\% = 0,43\%$$

2. Ф'юрі 10% к.е., норма витрати препарату 0,07-0,3 л/га (0,1)

$$K_{pp} = (0,1 \text{ л/га} / 300 \text{ л/га}) \cdot 100\% = 0,03\%$$

3. Золон 30% к.е., норма витрати препарату 1-4 кг/га (3)

$$K_{pp} = (3 \text{ кг/га} / 300 \text{ л/га}) \cdot 100\% = 1\%$$

• **За концентрацією робочої рідини за препаратом**

Концентрація – відсотковий вміст пестициду в робочій рідині (суспензії, емульсії, розчині).

Якщо концентрація робочої рідини вказується за препаратом, то необхідну кількість пестициду визначають:

$$Q_n = (H_{grp} \times K_{pp} / 100) \times S$$

де Q_n – необхідна кількість пестициду, кг, л;

H_{grp} – норма витрат робочої рідини, л/га;

K_{pp} – концентрація робочої рідини, %.

S – площа, на якій будуть проводити обприскування даним пестицидом, га.

Приклад розрахунку.

1. 2,4-Д амінна сіль 40% в.р., концентрація робочої рідини 0,43 %

$$Q_n = (300 \text{ л/га} \cdot 0,43\% / 100\%) \cdot 450 \text{ га} = 580 \text{ л}$$

2. Ф'юрі 10% к.е., концентрація робочої рідини 0,03%

$$Q_n = (300 \text{ л/га} \cdot 0,03\% / 100\%) \cdot 450 \text{ га} = 40 \text{ л}$$

3. Золон 30% к.е., концентрація робочої рідини 1%

$$Q_n = (300 \text{ л/га} \cdot 1\% / 100\%) \cdot 450 \text{ га} = 1450 \text{ л}$$

• **За концентрацією робочої рідини за діючою речовиною**

Якщо концентрація робочої рідини вказується за діючою речовиною, то необхідну кількість пестициду визначають за формулою:

$$Q_n = (H_{вpp} \times K_{pp \text{ за д.р.}} / K_n) \times S$$

де Q_n – необхідна кількість пестициду, кг, л;

$H_{вpp}$ – норма витрат робочої рідини, л/га;

$K_{pp \text{ за д.р.}}$ – концентрація робочої рідини за діючою речовиною, %;

K_n – вміст діючої речовини в препараті, %;

S – площа, на якій будуть проводити обприскування даним пестицидом, га.

Приклад розрахунку:

1. 2,4-Д амінна сіль 40% в.р., концентрація робочої рідини за діючою речовиною (д. р.) 0,1%

$$Q_n = (300 \text{ л/га} \cdot 0,1\% / 40\%) \cdot 450 \text{ га} = 337 \text{ л}$$

2. Ф'юрі 10% к.е., концентрація робочої рідини д. р. 0,01%

$$Q_n = (300 \text{ л/га} \cdot 0,01 / 10) \cdot 450 \text{ га} = 135 \text{ л}$$

3. Золон 30% к.е., концентрація робочої рідини за д. р. 0,08%

$$Q_n = (300 \text{ л/га} \cdot 0,08 / 30) \cdot 450 \text{ га} = 360 \text{ л}$$

• **За нормою витрат діючої речовини**

$$H_{вп} = (H_{в \text{ за д.р.}} / K_n) \times 100$$

де $H_{вп}$ – норма витрат пестициду, л/га;

$H_{в \text{ за д.р.}}$ – норма витрат діючої речовини, л/га, кг/га;

K_n – вміст діючої речовини в препараті, %.

Приклад розрахунків:

1. 2,4-Д амінна сіль 40% в.р., норма витрати препарату за д.р. 0,8 л/га

$$H_{вп} = (0,8 \text{ л/га} / 40\%) \cdot 100\% = 2 \text{ л/га}$$

2. Ф'юрі 10%, норма витрати препарату за д.р. 0,7 л/га

$$H_{вп} = (0,7 \text{ л/га} / 10\%) \cdot 100\% = 7 \text{ л/га}$$

3. Золон 30%, норма витрати препарату за д.р. 0,8 л/га

$$H_{вп} = (0,8 \text{ л/га} / 30\%) \cdot 100\% = 2,6 \text{ л/га}$$

Зведенні дані по розрахункам наведено у таблиці.

Таблиця

Потреба в пестицидах

Назва пестициду, препаративна форма	Вміст діючої речовини, %	Норма витрати, л, кг/га, кг/т	Обсяг роботи, га, т	Потреба, кг, л	
				За препаратом	За діючою речовиною
2,4-Д амінна сіль водний розчин	40%	300	450 га	0,9-1,7л/га	2 л/га
Ф'юрі, к. е.	10%	300	450 га	0,07-0,3 л/га	7 л/га
Золон, концентрат емульсії	30%	300	450 га	1-4 кг/га	2 кг/га

Приклад розв'язку задачі.

Скільки препарату БІ-58, (40% к. е. і 50% к. с.) слід виписати з складу для обробки столових буряків проти довгоносика, якщо концентрація робочого розчину по діючій речовині складає 0,035% норма розходу розчину 18 л/хв., ширина захвату 18 м, швидкість руху агрегату 5 км/год, площа обробки поля 30 га. За скільки змін можна обробити поле, якщо тривалість зміни 10 год. Термін обробки з 6:00 до 12:00, та з 18:00 до 22:00.

Рішення: За годину агрегат обробляє $5000 \cdot 18 / 10000 = 9$ га і витрачає при цьому $18 \cdot 60 = 1080$ л робочого розчину. На 1 га витрачається $1080 / 9 = 120$ л. Маса 1% витраченого розчину на 1 га складає 1,2 кг, а маса діючої речовини $120 \cdot 0,00035 = 0,042$ кг/га, а на всю площу $0,042 \cdot 30 = 1,26$ кг. Тепер при концентрації діючої речовини 40% потрібно: $1,26 \cdot 100 / 40 = 3,15$ кг препарату, а при концентрації 50 %: $1,26 \cdot 100 / 50 = 2,52$ кг. З урахуванням зупинок на заправку цистерни обприскувача робочим розчином тривалість зміни слід прийняти 9 годин чистої роботи. Тоді змінна продуктивність складе $9 \cdot 9 = 81$ га і необхідна кількість змін для виконання обприскування $30 / 81 = 0,37$.

III. Завдання для виконання контрольної роботи

Контрольна робота виконується по загальному та спеціальному розділам курсу.

В загальній частині курсу здобувач вищої освіти вивчає загальні питання використання пестицидів, обґрунтовує їх асортимент для захисту рослин, а також дає характеристику їх впливу на шкідливі та корисні організми в цілому і на оточуюче середовище.

В спеціальній частині курсу здобувач вищої освіти вивчає загальну характеристику різних класів хімічних сполук та конкретних пестицидів, даючи їм розвернуту характеристику, вирішує конкретні задачі по розрахунку норм витрати препарату і приготування робочих розчинів та сумішей.

В контрольній роботі в письмовій формі дається відповідь на питання по теоретичному матеріалу з курсу по ХБЗР, вирішуються задачі, а також комплексне завдання для контрольної роботи (таблиця).

Для виконання комплексного завдання здобувач вищої освіти вибирає питання згідно з останніми двом цифрами залікової книжки.

По відповідним підручникам та літературним джерелам студент-заочник вивчає біологію розвитку культури яка захищається, шкідників, збудники хвороб і бур'яни. Визначається шкодочинна фаза шкідливого організму та термін проведення хімічної обробки з урахуванням особливостей ґрунтово- кліматичної зони господарства де мешкає студент.

Здобувач вищої освіти -заочник вивчає асортимент пестицидів, дозволених для застосування в сільському господарстві на рік виконання роботи. З цього асортименту вибираються препарати, рекомендовані для боротьби з шкідливими організмами. Здобувач вищої освіти дає обґрунтування цього вибору з точки зору його ефективності застосування в порівнянні з аналогічними по дії препаратами, а також наводить дані по вартості вибраних препаратів.

Після вибору пестицидів та визначення термінів їх використання складається календарний план заходів по захисту рослин від шкідників, хвороб та бур'янів. Наводиться найбільший раціональний засіб обробки рослин, та препаративні форми пестицидів.

Для матеріального забезпечення виконання плану хімічних заходів визначається потреба в пестицидах з урахуванням кратності обробок. Дається обґрунтування вибору механізмів для обробки,

наводяться розрахунки подовженості часу обробки угідь по площах, які вказані в завданні.

При виконанні роботи слід звернути увагу на те, що найбільш раціональне та рентабельне застосування хімічних заходів захисту рослин є: інтегрована система захисту, яка включає біологічні, агротехнічні та хімічні засоби. Тому при виконанні роботи слід дати коротку характеристику фітосанітарного стану полів, зайнятих під культуру, вказаних в завданні, з теоретичним прогнозуванням шкодо чинності: шкідників, хвороб і бур'янів згідно з кліматичним умовам року, попередників та інше.

Виходячи з цієї інформації дається обґрунтування вибору асортименту пестицидів, засобів обробки, витрати отрутохімікатів, кратність обробок та інше.

Загальний обсяг відповідей на всі питання контрольної роботи не повинен перевищувати 18 сторінок учнівського зошита. Сторінки мають бути пронумеровані. Кожній відповіді повинен передувати чітко виділений заголовок із змістом питання.

У кінці роботи наводиться список використаної літератури, проставляється дата і підпис здобувача вищої освіти, який виконав роботу.

Конкретні завдання визначаються за таблицею шифрованих завдань для контрольної роботи за двома останніми цифрами залікової книжки (див. таблицю).

Здобувачі вищої освіти, які не подали контрольну роботу до початку сесії, до здачі заліку чи іспиту не допускаються.

Завдання для контрольної роботи

Цифри залікової										
пере дос тання	остання									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	1.1	2.1	3.1	4.1	5.1	6.1	7.1	8.1	9.1	10.1
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09
1	11.1	12.1	13.1	14.1	15.1	16.1	17.1	18.1	19.1	20.1
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
2	21.1	22.1	23.1	24.1	25.1	26.1	27.1	28.1	29.1	30.1
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
3	31.1	32.1	33.1	34.1	35.1	36.1	37.1	38.1	39.1	40.1
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
4	11.1	12.1	13.1	14.1	15.1	16.1	17.1	18.1	19.1	20.1
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49
5	1.1	2.1	3.1	4.1	5.1	6.1	7.1	8.1	9.1	10.1
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
6	21.1	22.1	23.1	24.1	25.1	26.1	27.1	28.1	29.1	30.1
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69
7	11.1	12.1	13.1	14.1	15.1	16.1	17.1	18.1	19.1	20.1
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79
8	31.1	32.1	33.1	34.1	35.1	36.1	37.1	38.1	39.1	40.1
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89
9	1.1	2.1	3.1	4.1	5.1	6.1	7.1	8.1	9.1	10.1
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	90	91	92	93	94	95	96	97	98	<u>99</u>

Питання для контрольної роботи загальної частини курсу.

- 1.1. Сучасне становище та перспективи виробництва та застосування хімічних речовин захисту рослин в Україні і світі.
- 2.1. Сучасні досягнення в синтезі нових хімічних речовин захисту рослин.
- 3.1. Сучасна організація державних закладів захисту рослин в Україні.
- 4.1. Місце хімічних речовин в захисті рослин в системі заходів по захисту рослин від шкідників.
- 5.1. Основні напрямки використання хімічних речовин захисту рослин.
- 6.1. Шлях удосконалення асортименту хімічних речовин захисту рослин.
- 7.1. Умови, визначаючи сферу застосування пестицидів в Україні.
- 8.1. Особливості пошуку, синтезу, порядок відбору і випробувань нових пестицидів в Україні.
- 9.1. Характер державного контролю за застосуванням пестицидів в Україні.
- 10.1. Пільги встановлені чинним законодавством України для працюючих з пестицидами.
- 11.1. Шлях підвищення токсичності пестицидів.
- 12.1. Умови формування та шляхи подолання стійкості шкідливих організмів до пестицидів.
- 13.1. Умови, які підвищують фітоценозну дію пестицидів на рослину, яка захищена.
- 14.1. Фактори, що визначають особливості використання пестицидів для захисту рослин від шкідливих організмів.
- 15.1. Фактори, що визначають подовженість захисного періоду пестицидів.
- 16.1. Особливості підбору та використання пестицидів в інтенсивній технології вирощування кукурудзи.
- 17.1. Шляхи підвищення ефективності пестицидів.
- 18.1. Проблеми масових розмножень шкідливих організмів в зв'язку з систематичним застосуванням пестицидів і шляхи його подолання.
- 19.1. Особливості підбору та використання пестицидів в інтенсивній технології вирощування озимих зернових культур.

- 20.1. Особливості підбору та використання пестицидів в інтенсивній технології вирощування цукрового буряка.
- 21.1. Характер розкладу інсектицидів з класу хлорорганічних сполук в організмі теплокровних тварин, рослинах і ґрунті.
- 22.1. Характер розкладу інсектицидів з класу органічних сполук фосфору в рослинах і ґрунті.
- 23.1. Характер розкладу фунгіциду з похідних карбонінових кислот в рослинах і ґрунті.
- 24.1. Характер розкладу системного фунгіциду в рослинах і ґрунті.
- 25.1. Характер розкладу гербіциду з групи 2,4-Д в рослинах і ґрунті.
- 26.1. Характер розкладу гербіциду з похідних сечовини в рослинах і ґрунті.
- 27.1. Характер розкладу гербіциду з похідних сім-тріазинів в рослинах і ґрунті.
- 28.1. Характер розкладу гербіциду з похідних гетероциклічних сполук в рослинах і ґрунті.
- 29.1. Поведінка стійких в біологічних середовищах пестицидів при проходженні їх по трофічним ланцюгам.
- 30.1. Прогнозування рівня залишкової дії стійких пестицидів в об'єктах навколишнього середовища.
- 31.1. Вплив пестицидів на характер взаємозв'язків в біоценозах.
- 32.1. Шлях удосконалення засобів використання пестицидів.
- 33.1. Дії пестицидів на процес життєдіяльності рослини, яка захищається, врожай та його якість.
- 34.1. Токсикологічні властивості пестицидів - основа для розробки регламенту їх використання.
- 35.1. Шляхи зниження негативної дії пестицидів на довкілля.
- 36.1. Вплив фізико-хімічних властивостей пестицидів на умови та подовженість їх використання.
- 37.1. Особливості підбору, зберігання та використання індивідуальних засобів захисту в залежності від фізико-хімічних і токсикологічних властивостей пестицидів.
- 38.1. Знешкодження та використання пестицидів, зберігання на складах.
- 39.1. Документальне оформлення, отримання, зберігання, видача і використання пестицидів в господарстві.
- 40.1. Причини, умови використання та характер отруєння пестицидами тварин і людини.

Задачі для контрольної роботи.

1. Скільки літрів карате (к. с.) потрібно для боротьби на 150 га картоплі проти колорадського жука, якщо препарат використовується в виді 0,01%-ної емульсії по д.р. При нормі витрати рідини 400 л/га. Вміст д.р. в карате-25% ?
2. Скільки літрів гербіциду Герб-900, к. с. потрібно застосувати на посівах кукурудзи площею 580 га для боротьби з злаковими та дводольними бур'янами, якщо норма витрати препарату на 1 га - 2,5 кг д.р. Вміст д.р. в к.с. Герб-900 - 85% ?
3. Чи достатня кількість препарату і за скільки робочих змін можна обробити 105 т озимої пшениці проти хвороб, якщо на складі є 50 л, 6%-го роназолу, вр.к.с. норма витрати препарату 0,2 л д.р. раназалу на 1 т насіння, виробнича потужність протруювача ПС-10 - 2 т/год ?
4. Розрахуйте рівень залишкової кількості гама ізомеру ГХЦГ, якщо в 50 г картоплі знаходиться 25 мкг інсектициду та вкажіть шляхи використання такої продукції.
5. Обеззараження цибулі і часнику проти нематоди проводять в камерах об'ємом 20 м². Розрахуйте необхідну кількість 98,5%-го технічного препарату бромистого метилу для обеззараження 7 т цибулі при пропускній здатності камери 2 т та нормі втрати фумиганту 50 г д.р. на 1 м².
6. Яку площу ягідників можна обробити 0,05%-ї суспензією 75%-го с.п. гардону, якщо після обробки саду проти шкідників залишилось 800 л 0,2%-ї суспензії даного препарату. Норма витрати 0,05%-ї суспензії для ягідників 800 л/га ?
7. Для боротьби з мишовидними гризунами на посівах зернових та лісосмугах використовується приманка з зерна вівса, пшениці або соняшника, в який знаходиться 5% брадикумїну і 3%-ї олії від маси приманки. Розрахуйте необхідну кількість пестициду, речовини для приготування приманки (зерна) і олії для обробки 200 га посівів при нормі витрат зооциду 0,042 кг/га д.р.
8. Для протруювання насіння вівса формаліном проти твердої та летючої сажки, беруть 20 л на 1 т насіння 4%-го формаліну при розведенні 1:80. Розрахуйте потрібну кількість фунгіциду і води для протруювання 50 т зерна.
9. Для мікрокраплинного обприскування плодово-ягідних та садово-паркових насаджень від комплексу листогризухих

шкідників використовують ентобактерін з нормою витрат 2,5 кг/га концентрацію 0,5%. Розрахуйте потрібну кількість препарату та води для обробки 150 га саду і 200 га паркових насаджень.

10. Розрахуйте оптимальну норму витрат робочої рідини в межах 100- 200 л/га при використанні оприскувача ОН-400, ємкість баку якого 400 л, при довжині гону 500 м і ширині захвату штанги 8,5 м.
11. Для боротьби з стійкими до 2,4-Д і 2М-4х бур'янами на посівах зернових культур рекомендується гербіцид Пума супер. Розрахуйте необхідну кількість препарату і людино-змін для обробки 250 га ячменю, оприскувачем ОН-400 при довжині штанги 8 м та норми витрати гербіциду 1 л/га за д. р.
12. Для боротьби з клопом шкідливою черепашкою, цикадками, попелицями, трипсами, п'явицями на озимій пшениці використовують фатрін, к. с. (альфациперметрін). Розрахуйте необхідну кількість препарату для обробки 380 га пшениці, якщо норма витрати препарату складає 0,15 л/га д. р. Вміст д. р. препараті 25%. Кратність обробки - 2 рази.
13. Яка кількість післясходового гербіциду центуріону, к. с. (клетодин) необхідна для обробки 98 га цукрових буряків, якщо норма витрати препарату по д. р. складає 0,3 л/га для однорічних злакових і 0,7 л/га для багаторічних злакових бур'янів. Вміст д. р. в препараті 25%.
14. Яка кількість тіназолу, та робочого розчину, системного фунгіциду, необхідна для обробки посівів ярого ячменя від борошнистої роси, темно-бурої плямистості листків площею 250 га, якщо норма витрати фунгіциду складає 0,5 л/га д. р. При нормі витрати робочої рідини 400 л/га.
15. Яка вагова кількість вапна та мідного купоросу необхідна для обприскування 1% бордоською сумішшю виноградника площею 150 га. Норма витрати робочої рідини - 800 л/га.
16. Тривалість робочої зміни при обробленні посівів озимої пшениці гербіцидом амінка, в.р. (диметиламінна сіль), складає 8 годин. Ширина захвату оприскувача ОП-400 8 м, швидкість руху агрегату – 4 км/год. Тривалість заправки ОП-400 водою і препаратом – 30 хвилин. Вирахувати, за який час можна обробити поле в 100 га. Витрата препарату складає 1,2 л/га, вміст діючої речовини - 17,5%, а ємкість однієї заправки 400 л, витрата робочої рідини 300 л/га.

17. Норма втрати препарату Герб-А880, к. с. на посівах кукурудзи проти однорічних злакових та дводольних бур'янів складає 3,5 л/га. Визначити, яка кількість препарату (літрів за д. р.) потрібно на 150 га.
18. Скільки потрібно препарату БІ-58 для обробки саду площею 80 га, якщо норма витрати складає 2,5 л/га, при витраті робочої рідини 400 л/га. Яка концентрація по препарату водного розчину. Скільки води потрібно підвести для обприскування всього саду.
19. Розрахуйте, яку кількість полікарбоцину, 80%-й з. и. ($3\text{--}5\text{ г/м}^3$) потрібно внести в ґрунт теплиці для вирощування розсади капусти для профілактики від тлі і чорної ніжки, якщо площа теплиці 500 м^2 .
20. Яка кількість і якого препарату необхідна для обробки посіву озимої пшениці площею 480 га проти бурої іржі, якщо 65% посіву уражені на 15%, 15% площ – на 80%, а 25% площі – на 25%. Визначити концентрацію робочого розчину препарату та кількість води, яку необхідно підвести для приготування робочого розчину при використанні обприскувача ОП-2000.
21. Скільки препарату БІ-58, 40% к. е. слід виписати з складу для обробки столових буряків проти довгоносика, або 50% к. с., якщо концентрація робочого розчину по діючій речовині складає 0,035% норма розходу розчину 18 л/хв., ширина захвату 18 м, швидкість руху агрегату 5 км/год, площа обробки поля 30 га. За скільки змін можна обробити поле, якщо тривалість зміни 10 год. Термін обробки з 6:00 до 12:00, та з 18:00 до 22:00.
22. Яку площу саду можна обробити 0,05% розчином БІ-58 (50% к. е.). Якщо після обробки саду залишилось 300 л 3,5% розчину суспензії. Норма витрати розчину 1400 л/га.
23. Скільки потрібно взяти мідного купоросу та вапна для приготування 1%-го розчину бордоської суміші для обробки 50 га томатів, при нормі розходу робочої рідини 400 л/га.
24. Скільки літрів препарату шерпи 4,5% к. с. потрібно взяти для обробки 210 га картоплі проти колорадського жука, якщо робочий розчин складає 0,005% д. р. Норма витрати рідини - 500 л/га.
25. Скільки літрів базудіну, 60% к. с. та децісу 2,5% к. е. потрібно для обробки 120 га цукрових буряків проти личинки щитаносок, якщо норма витрати препарату по діючій речовині відповідно складають 0,4 і 0,005 л/га.

26. Скільки літрів базудіну 60% к. с. та фозалону, 35% к. с. потрібно виписати зі складу для обробки поля цукрових буряків площею 180 га проти довгоносика, щитоноска, блішки, якщо норма витрати по діючій речовині відповідно складає 0,4-0,525 л/га.
27. Для знищення гусениці лучного метелика першого - третього віків використовують деціс 2,5% к. с. та рідке комплексне добриво ($N_{10}P_{34}$). Скільки потрібно децісу для рідкого комплексного добрива по фізичній масі, якщо норма витрати по діючій речовині складає для децісу 0,0025 л/га добрива ($N_{10}P_{34}$). Площа посівів 95 га?
28. Для боротьби з церкоспорозом, борошнистою росою цукрових буряків застосовують фундазол 50% з. п. і борну кислоту, 40%. Скільки фундазолу буде використано на 120 га посівів, якщо норма витрати по діючій речовині складає 0,6 кг/га, борної кислоти 0,5 кг/га.
29. Визначити середньозважений ступінь небезпечності застосування пестицидів в господарстві з орною площею 1200 га, якщо для обробки озимої пшениці площею 400 га було використано агрітокс, 50%-й в. р. 0,8 л/га, БІ-58 новий 40% к. с. 2,5 л/га і цукровий буряк площею 120 га: Банвел 4с, 48%-й в. р.- 3,0л/га, гранстар, 75% с. г. с.-20 л/га; золон, 35%-й к. с.- 4 л/га.
30. Яку кількість вапна та мідного купоросу необхідно виписати зі складу для обробки насаджень персиків від комплексу грибкових захворювань (яких?), якщо обробку проводити 1% бордоською сумішшю. Площа саду 80 га, норма витрати робочої рідини 1000 л/га.

Комплексне завдання для контрольної роботи

Таблиця

Варіанти	Культура, площа, га	Шкідники	Хвороби	Бур'яни
1	2	3	4	5
00	Озима пшениця, 500	Клоп- черепашка Шведська муха	Летюча сажка, кореневі гнилі	Лобода, осоти, жабрій звичайний, волошка синя
01	Озима пшениця, 300	Шведська муха, хлібна жужелиця	Бура іржа, кореневі гнилі	Трьох реберник не пахучий, пирій, осоти
02	Озима пшениця, 250	Злакові попелиці, озима совка	Борошниста роса, тверда сажка	Вівсюг, осоти, волошка синя
03	Ячмінь, 180	Шведська муха, злакові тлі	Тверда сажка, кореневі гнилі	Осоти, жабрій звичайний, редька дика, лобода
04	Ячмінь, 220	Озима совка, злакова попелиця	Летюча сажка, бура іржа	Трьохребеник не пахучий, осоти, суріпка звичайна, фіалка польова
05	Овес, 190	Злакові попелиці, шведська муха, озима совка	Летюча сажка, бура іржа кореневі гнилі	Вівсюг, осоти, ріпка лікарська, жабрій, лобода
06	Кукурудза, 400	Шведська муха, зеленоочка, злакові попелиці	Пухирчаста сажкя, іржа	Осоти, пирій повзучий, щирія, лобода.
07	Кукурудза, 350	Цвіркуни, підгризаючі совки	Бура плямистість, (гельмінто спо- ріоз), летюча сажка	Редька-дика, осоти, паслін гірський
08	Льон- довгунець, 200	Льняна плодожерка, синя льняна блішка	Антракноз, фузаріоз	Осоти, жабрій, пирій повзучий
09	Льон- довгунець, 180	Льняний тріпс, синя льняна блішка	Поліспороз, іржа	Редька польова, суріпка звичайна, пирій, по житниця льняна

10	Цукровий буряк, 400	Бурякова мінуєча муха, сірий буряковий довгоносик	Коренеїд, пероноспороз	Пирій повзучий, осоти, щиреця, лобода
11	Цукроний буряк, 300	Цукрова блішка, клопи, попелиці	Церкоспороз, іржа	Щиреця, пасльон, осоти, редька дика
12	Картопля, 150	Колорадський жук, дротяники	Фітофтороз	Фіалка (мокриця), пирій повзучий, осоти
13	Картопля, 200	Попелиця, картопляна совка	Парша, чорна ніжка, вірусні хвороби	Суріпка звичайна, жабрій чіпкий, осоти, лобода
14	Буряк столовий, кормовий 250	Бурякова мінуєча муха, попелиця, буряковий довгоносик	Церкоспороз, коренеїд	Пирій повзучий, осоти, щиреця, редька дика, лобода
15	Соняшник, 300	Клопи, попелиця	Біла гниль, несправжня борошняна роса	Щиреця, пасльон, трюхреберник не пахучий, осоти
16	Соняшник, 200	Підгризаюча, совка	Вертицильоз, бактеріоз	Жабрій, підмаренник чепкий, осоти, пирій повзучий
17	Соняшник, 250	Звичайний і сірий буряковий довгоносик	Сіра гниль, іржа	Пирій повзучий, тонконіг, осоти, лобода, редька дика
18	Конюшина червона, 350	Цвіркуни, конюшиний довгоносик-насінеїд	Фузаріоз, іржа	Редька дика, грицики, трюхреберник не пахучий
19	Конюшина червона, 300	Підгризаючі совки	Анірактоз, борошниста роса	Осоти, редька дика, жабрій, підмаренник чепкий, лобода
20	Люцерна, 250	Листковий і люцерновий довгоносик, і люцерновий клоп	Борошниста роса, іржа, жовта плямистість	Пирій повзучий, осоти, лобода, трюхреберник не і пахучий

21	Люцерна, 200	Люцернова товстоніжка, клопи	Борошниста роса, аскохітоз, бура плямистість	Редька дика, жабрій, осоти, підмаренник чепкий
22	Горох, 150	Клубенькові довгоносики, бобова вогнівка	Коренева гниль, аскохітоз	Пирій повзучий, трюхреберник не пахучий, осоти
23	Горох, 100	Горохова зернівка, горохова попелиця	Фузаріоз, борошниста роса	Берізка польова, редька дика
24	Горох, 130	Совка-гамма, лучний метелик, цвіркуни	Борошниста роса, іржа, церкоспороз	Редька дика, гірчак, підмаренник чепкий, осоти
25	Люпин, 100	Горохова попелиця, цвіркуни	Антракноз, мокроспоріоз	Пирій повзучий, осоти, гірчак, берізка польова, грицики
26	Капуста білокачанна 120	Капустяна попелиця, капустяна моль	Чорна ніжка, кіла	Пирій повзучий, мокриця, лобода
27	Капуста білокачанна 100	Хрестоцвіті клопи, капустяна блішка	Фомоз, переноскороз	Редька дика, грицики, гірчак, лобода
28	Капуста білокачанна 150	Капустяні блішки, капустяна совка	Фузаріоз, біла і сіра гнилі	Осоти, трюхреберник не пахучий, куряче просо, тонконіг
29 	Капуста білокачанна 140	Листоїд, стебловий капустяний скритнохобот- ник	Альтериариоз, бактеріоз судинний та слизовий	Жабрій, осоти, редька дика, пирій повзучий, тонконіг
30 	Капуста білокачанна 130	Білянка, весняні і літні капустяні мухи	Кіла, пероноскороз, судинний бактеріоз	Мишій, куряче просо, осоти, лобода, жабрій

31	Ріпак, 30	Ріпаківі: листоїд, пильщик, хрестоцвіті бішки	Чорна ніжка	Осоти, редька дика, пирій повзучий
32	Цибуля, 100	Цибулева муха	Переноспороз, сажка	Осоти, редька дика, пирій повзучий, паслін
33	Цибуля, 100	Цибулевий листоїд, журчалка	Іржа, цибулеві гнилі	Куряче просо, осоти, лобода
34	Морква, 50	Морковні муха і листоблішка	Борошниста роса, гнилі	Пирій повзучий, осоти, редька дика, паслін
35	Морква, 65 (насінники)	Зонтична міль і вогнівка	Біла гниль	Куряче просо, осоти, лобода
36	Огірок (теплиці), 10000 м ²	Павутинний кліщ, тютюновий трипс	Борошниста роса	-
37	Огірок (теплиці), 10000 м ²	Попелиці, білокрилка	Біла гниль, аскохітоз	-
38	Огірок (теплиці), 10000 м ²	Галова нематода, павутинний кліщ	Кореневі гнилі, мозаїка	-
39	Огірок, 50 га	Павутинний кліщ, попелиці	Борошниста роса, антракноз	Пирій повзучий, осоти, редька дика, паслін
40	Томати (теплиці), 10000 м ²	Павутинний кліщ, попелиці	Фітофтороз, макроспоріоз	-
41	Томати (теплиці), 10000 м ²	Галова нематода, павутинний кліщ	Бактеріальна плямистість, вірусні хвороби	-

42	Томати, 100	Павутинний кліщ, попелиці	Фітофтороз, макроспоріоз	Осоти, редька дика, пирій повзучий, паслін
43	Яблоня, 300	Яблунева медяниця, каліфорнійська щитівка	Парша, борошниста роса	Пирій повзучий, осоти, редька дика
44	Яблоня, 300	Попелиці, щитівка	Моніліоз і бура плямистість листіків	Редька дика, одуванчики
45	Яблоня, 300	Яблоневи квіткоїд, сірий бруньковий довгоносик	Іржа, чорний рак	Щириця, редька дика, одуванчики
46	Яблоня, 300	Казарка, букарка, кільчастий шовкопряд	Бактеріальний рак, парша	Осоти, редька дика, пирій повзучий
47	Яблоня, 100	Яблунева склівка і міль	Парша, борошниста роса	Щириця, редька дика, одуванчики
48	Яблоня, 100	Мінуючи молі, яблунева плодожерка	Іржа, чорний рак, пятнистосі	Пирій повзучий, редька дика, одуванчики
49	Яблоня, 100	Яблоневи квіткоїд, букарка	Парша, борошниста роса, іржа	Одуванчики, щириця, редька дика
50	Груша, 200	Грушовий клоп і плодожерка, бояришниця	Парша, моніліоз, септоріоз	Пирій повзучий, осоти, редька дика, паслін
51	Слива, 250	Слизова плодожерка і товстонижка	Моніліоз, червона плямистість листіків	Пирій повзучий, редька дика, одуванчики

52	Вишня, 200	Вишневий пильщик, вишнева муха, східна плодожерка	Коккомікоз, клястероспоріоз	Кульбаба, осоти, щириця, лобода
53	Малина, 50	Малинний жук, малинова брунькова міль	Дидимелла, антракноз	Осоти, пирій; повзучий, щириця, лобода
54	Малина, 50	Сунично - мали новий довгоносик, квіткоїд, попелиця	Іржа, септоріоз	Редька дика, жабрій, лобода
55	Малина, 50	Малиновий жук, попелиця	Вірусні і мікоплазменні хвороби	Мишій, тонконіг, осоти, підмаренник чепкий, берізка польова
56	Суниця, 100	Суничний листоїд, Сунично - мали новий довгоносик	Біла плямистість листіків, сіра гниль	Пирій повзучий, осоти, лобода
57	Суниця, 100	Сірий довгоносик, суничний кліщ	Бура плямистість листіків	Осоти, кульбаба, берізка польова, пирій
58	Суниця, 100	Стеблова нема- тода, слимаки	Зав'янення, ві- русні і мікоплаз менні хвороби	Кульбаба, гірчак березковидний, пирій, осоти, лобода
59	Смородина 200	Смородинова скляниця, попелиця	Борошниста роса, антракноз	Пирій повзучий, осоти, берізка польова
60	Смородина 200	Смородинова вузькотіла злат- ка, смородинова галиця	Септоріоз, бокальчата іржа	Кульбаба, осоти, трьохреберник не пахучий
61	Смородина 200	Агурсова пагон кова попелиця, Агурсова вогнівка, крижовниковий пильщик	Стовбчаста іржа, махровість	Редька дика, жабрій, трьохреберник не пахучий

62	Агрус, 100	Агурсова пагонкова попелиця, Агурсова вогнівка	Борошниста роса, септорюз	Пирій повзучий, осоти, лобода
63	Агрус, 100	Агурсова п'ядениця, пильщики	Бокальчата іржа, борошниста роса	Кульбаба, осоти, берізка польова, жабрій
64	Агрус, 100	Пильщик, агурсова вогнівка	Антракноз, борошниста роса, бокальчата іржа	Гірчак березковидний, трьохреберник не пахучий, пасльон горний
65	Виноградна лоза, 250	Виноградна філоксера, гронова листокрутка	Мільдю, антракноз	Пирій повзучий, осоти, кульбаба
66	Виноградна лоза, 250	Мраморні хрущі, двухрічна листокрутка	Оїдіум, біла гниль	Осоти, трьохреберник не пахучим, щавель
67	Виноградна лоза 250	Виноградна пестрянка, довгоносики косарі	Сіра гниль, мільдю	Редька дика, щириця, пасльон чорний, осоти
68	Виноградна лоза 250	Борошнистий червець	Оїдіум, сіра гнилі	Пасльон горний. пирій повзучий, осоти
69	Пшениця, 400	Сибірська і темнокрила кобилка	Пильна головня, стеблова іржа	Трьохреберник не пахучий, осоти, жабрій, лобода
70	Томати відкритого грунту, 100	Медведка, попелиця	Фітофтороз, макроскорюз	Осоти, пирій повзучий, кульбаба. пасльон чорний
71	Ненавантаже ні склади	Амбарний та рисовий довгоносики	Комплекс збудників	-

72	Озима пшениця, 300	Хлібна жужелиця, злакові попелиці	Кореневі гнилі, тверда головня	Лобода, вівсюг, жабрій
73	Озима пшениця, 400	Клоп- черепашка, озима совка	Летюча сажка, бура іржа	Осоти, гірчак березовий
74	Озима пшениця, 500	Шведська муха, зеленоочка, озима совка	Борошниста роса, кореневі гнилі	Підмаренник чепкий, фіалка і польова, осоти
75	Ячмінь, 300	Шведська муха, зеленоочка, цвіркуни	Кореневі гнилі, летюча сажка	Лобода, трьохреберник, осоти
76	Кукурудза, 500	Підгризаючі совки, шведська муха, попелиця	Летюча сажка, іржа	Осота, щирія, жабрій, лобода
77	Буряк цукровий, 300	Бурякова мінуюча муха, бурякові блішки	Пероноспороз, іржа	Пасльон горний, осоти, пирій повзучий
78	Картопля, 250	Колорадський жук, картопляна совка	Фітофтора, чорна ніжка	Осоти, лобода, пирій повзучий, редька дика
79	Соняшник, 150	Сірий буряковий довгоносик, попелиця	Несправжня борошниста роса, сіра гниль	Паслін, пирій повзучий, осоти
80	Капуста білокачанна 150	Капустяна білянка, совка, весняна та літня капуста муха	Кіла, переноспороз, сіра гниль	Лобода, осоти, гірчаки, пирій повзучий
81	Цибуля, 100	Цибулева муха, цибулевий листоїд	Несправжня, борошниста роса, іржа	Пирій повзучий, осоти, лобода, жабрій
82	Огірок закритого ґрунту 5000м ²	Павутинний кліщ, білокрилка, галова нематода	Кореневі гнилі	-
83	Огірок закритого ґрунту 5000м ²	Павутинний кліщ, білокрилка, галова нематода	Кореневі гнилі	-

84	Томати закритого грунту 3000м ²	Галова нематода, білокрилка, попелиця	Фітофтороз, чорна бактеріальна плямистість	-
85	Яблуня, 200	Яблунева плодожерка, яблуневий квітко- їд, попелиця	Парша, іржа	Кульбаба, осоти, пирій повзучий
86	Яблуня, 250	Каліфорнійська щитівка, сірий, бруньковий довгоносик, яблунева моль	Борошниста роса, моніліоз, чорний рак	Лобода, берізка польова, жабрій
87	Суниця, 30	Сунично- малиновий, довгоносик, суничний кліщ	Сіра гниль, борошниста роса	Кульбаба лікарська, берізка, пирій повзучий, лобода
88	Суниця, 50	Суничний листоїд, слимак	Вертициллізне в'янення, бура плямистість листіків	Осоти, лобода, пирій повзучий
89	Суниця, 40	Суничний кліщ, сунична нематода.	Борошниста роса, біла плямистість листіків, сіра гниль	Пирій повзучий, пасльон чорний
90	Смородина, 90	Агрусова вогнівка	Антракноз, септоріоз, махровість	Пирій повзучий, лобода, щирія, гірчак Березко видний
91	Смородина, 100	Смородинові галлиці, агрусова пагонкова попелиця	Бокальчаста іржа, борошниста роса	Берізка польова, кульбаба, осоти
92	Агрис, 50	Агрисова вогнівка, пильщики	Борошниста роса, антракноз	Пирій повзучий, осоти, лобода, редька дика

93	Агрус, 60	Агурсова пядениця, агурсова пагонкова попелиця	Септоріоз, бокальчата іржа	Осоти, трюхреберник не пахучий, щирія
94	Виноград, 200	Гронова листокрутка, довгоносики скосарі	Сіра гниль, оїдіум, антракноз	Паслін чорний, пирій повзучий, осоти, лобода
95	Огірок закритого грунту 5000м ²	Галова нематода, павутинний кліщ, огірковий комарик	Кореневі гнилі, борошніста роса, біла гниль	-
96	Картопля 300	Картопляна нематода, колорадський жук, цвіркуни	Фітофтороз, чорна ніжка, парша	Пирій повзучий, осоти, редька дика, лобода
97	Цибуля, 30	Стеблова нематода, цибулева муха	Несправжня борошніста роса	Пирій повзучий, щирія, куряче просо
98	Вишня, 50	Бурий плодовий кліщ, вишнева муха	Кокоміоз, клястероспороз	Пирій повзучий, щирія, осоти, трюхреберник не пахучий
99	Персик, 50	Плодовий кліщ, листокрутка, попелиця	Борошніста роса, кучерявість листіків, плоді гнилі	Жабрій, пирій повзучий, тонконіг, лобода

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Афанасьев А. И. Практикум по химической защите растений / А. И. Афанасьев, Г. С. Груздей. – М. : Агропромиздат, 1983.
2. Берим М. Г. Химическая защита растений. / М. Г. Берим. – Л. : Колос, 1973.
3. Бондаренко Н. В. Биологическая защита растений / Н. В. Бондаренко. – М. : Агропромиздат, 1986. – 278 с.
4. Груздев Г. С. Химическая защита растений. / Г. С. Груздев – М. : Колос, 1987.
5. Довідник по захисту польових культур / за ред В. П. Васи́лева, М. П. Лісового. – К. : Урожай, 1993.
6. Євтушенко М. Д. Фітофармакологія / М. Д. Євтушенко, Н. І. Марютін. – К. : Вища освіта, 2004. – 432 с.
7. Кравцов А. А. Химическая и биологическая защита растений: справочник / А. А Кравцов, П. М. Голишин – М. : Агропромиздат, 1989.
8. Научные основы защиты растений / под ред. Ю. Н. Фадеева, К. В. Новожилова. – М. : 1984.
9. Писаренко В. М. Захист рослин. Екологічно обґрунтовані системи / В. М. Писаренко, П. В. Писаренко. – Полтава. : Інтер Графіка, 2002. – 355 с.
10. Мельников П. Н. Химия и технология пестицидов / П. Н. Мельников. – М. : Химия, 1986.
11. Основи біологічного методу захисту рослин / за ред. М. П. Дядечка. – К. : Урожай, 1990.
12. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні. – К. : "Юнівест Маркетинг", 2015.
13. Фітофармакологічний довідник / За ред. М.Д. Євтушенка, Ф.М. Марютіна – Харків, 2000 – 512 с.
14. Справочник по защите растений / под ред. Ю. Н. Фалеева, К. В. Новожилова. – М. : Агролпромиздат, 1985.
15. Химическая и биологическая защита растений / под ред. Г. А. Беглярова. – М. : Колос, 1983.
16. Справочник агронома по защите растений / А.Ф. Ченкин, В. А. Черкасов, В. А. Захаренко, Н. Р. Гончаров. –М: Агропромиздат, 1990. –367 с.

ДОДАТКИ

Калібрування оприскувачів

Вимір фактичної швидкості
руху обприскувача

$$\frac{\text{відстань (м)} \times 3,6}{\text{час (с)}} = \text{км/год.}$$

Приклад

$$\frac{100 \text{ м} \times 3,6}{36 \text{ с}} = 10 \text{ км/год.}$$

Перевірка зношеності, або норма витрати робочого роз-
чину з одного розпилювача

$$\frac{\text{л/га} \times \text{км/год.} \times \text{відстань між розпилювачами (м)}}{600 \times \text{шт. (розп.)}} = \text{л/хв.}$$

Приклад

$$\frac{200 \text{ л/га} \times 10 \text{ км/год.} \times 21 \text{ м}}{600 \times 42 \text{ шт.}} = 1,67 \text{ л/хв.}$$

Нурго 110-04 при робочому тиску 3,35 атм. = 1,67 л/хв. Зношеними вважаються розпилювачі, які мають відхилення від середнього значення +/- 7 %. Наприклад: Середнє значення — 1,67 л/хв. Максимально допустиме значення — 1,79 л/хв. Мінімально допустиме значення — 1,55 л/хв. Розпилювачі, норми яких не відповідають максимальним і мінімальним значенням, слід замінити.

Розрахунок гектарної норми

$$Q = \frac{600 \times q \text{ (л/хв.)} \times N \text{ (шт.)}}{l \text{ штанги (м)} \times V_{\text{тр}} \text{ (км/год.)}} = \text{л/га}$$

Приклад

$$Q = \frac{600 \times 2,55 \text{ (л/хв.)} \times 42 \text{ (шт.)}}{21 \text{ (м)} \times 10 \text{ (км/год.)}} = 306 \text{ л/га}$$

Q	фактична витрата робочого розчину
600	коефіцієнт
q	середня норма витрати через один розпилювач за одну хвилину
N	кількість розпилювачів на штанзі
l	довжина штанги обприскувача
V_{тр}	швидкість у полі

Щілинні розпилювачі, сірі LU 120-06, тиск – 3,5 атм.

МЕХАНІЗМ ДІЇ ОСНОВНИХ КЛАСІВ ПРОТРУЙНИКІВ

FRAC код	Механізм дії	Хімічна група	Діюча речовина	Препарат	Ризик резистентності	Принцип дії
E2	Осморегуляція клітини, синтез амінокислот	Фенілпіроли	Флудіоксоніл	Вайбранс™ Інтеграл Максим® 025 FS Максим® Стар Максим® Форте Максим® XL Максим® Адванс Селест® Макс Селест® Топ Круїзер® OSR	Низький-середній	Контактний
A1	Інгібування біосинтезу нуклеїнових кислот	Феніламід	Металаксил-М	Апрон® XL Максим® XL Максим® Адванс Сертікор® Круїзер® OSR	Середній	Системний
3	Біосинтез стеролу в мембрані (C 14-диметилази)	Триазол	Ципроконазол	Максим® Стар	Середній	Системний
			Тebuконазол	Вайбранс™ Інтеграл Максим® Форте Селест® Макс Сертікор®		
			Дифеноконазол	Селест® Топ		
B1	Митоз і поділ клітини	Бензамідазол	Тіабендазол	Максим® Адванс		
11	Мітохондріальне дихання клітин патогена	Стробілури	Азоксистробін	Максим® Форте	Високий	Трансламінарний
C2	Інгібування сукцинатдегідрогенази	Карбоксиміди	Седоксан	Вайбранс™ Інтеграл Вайбранс™ 500	Високий	Контактно-системний
4A	Антагоністи нікотинічних ацетилхолінових рецепторів	Неонікотиніди	Тіаметоксам	Вайбранс™ Інтеграл Селест® Макс Селест® Топ Круїзер® OSR Круїзер® Форс® Зеа	Середній	Системний
3A	Модулятор натрієвих каналів	Піретроїди	Тefлутрин	Форс® Форс® Зеа	Високий	Контактно-фумігаційний

МЕХАНІЗМ ДІЇ ОСНОВНИХ КЛАСІВ ІНСЕКТИЦИДІВ

IRAC група	Механізм дії	Хімічна група	Діюча речовина	Інсектициди компанії «Сінгента»
1B	Інгібітори ацетилхолінестерази	Фосфорорганічні сполуки	Піриміфос-метил	Актеллік®
			Хлорпірифос	Нурел™ Д
3A	Модулятор натрієвих каналів	Піретроїди	Лямбда-цигалотрин	Ампліго® Енжіо® Карате® Зеон
			Циперметрин	Нурел™ Д
			Тетфлутрин	Форс® 1,5 G
4A	Антагоністи нікотинічних ацетилхолінових рецепторів	Неонікотинοїди	Тіаметоксам	Актара® 240 SC Актара® 25 WG Енжіо® Воліам Флексі®
6	Активатор хлор каналів	Авермектини	Авермектин	Вертимек®
			Емаектин бензоату	Проклейм®
7B	Імітатор ювенільного гормону комах	Феноксикарб	Феноксикарб	Люфокс®
9	Селективні блокатори харчування	Піридинкарбоксиміди	Піметрозин	Пленум®
15	Інгібітори синтезу хітину типу 0	Бензоіламід	Люфенурон	Люфокс® Матч®
28	Модулятор ріанодин рецепторів	Діаміди	Хлорантраніліпрол	Ампліго® Воліам Флексі®

МЕХАНІЗМ ДІЇ ОСНОВНИХ КЛАСІВ ФУНГІЦИДІВ

FRAC код	Механізм дії	Хімічна група	Діюча речовина	Препарат	Ризик резистентності	Принцип дії
3	Біосинтез стеролу в мембрані (C14-диметилази)	Триазоли	Ципроконазол	Альто® Супер Амістар® Екстра Амістар® Тріо Магнелло® Елатус™ Ріа	Середній	Системний
			Дифеноконазол	Амістар® Голд Діналі® Ембрелія® Квадріс® Топ Ревус® Топ Ріас™ Сетар® Скор® Циделі™ Топ		
			Пропіконазол	Ріас™ Тілт® Тілт® Турбо Елатус™ Ріа		
			Пенконазол	Топаз®		
5	Біосинтез стеролу в мембрані (8 і 7 ізомерази і 14 редуктази)	Морфоліни	Фенпропідин	Тілт® Турбо	Низький-середній	Системний
9	Біосинтез метіоніну	Анілінопіримідини	Ципродиніл	Бонтіма® Світч® Хорус®	Середній	Системний
11	Мітохондріальне дихання клітин патогена	Стробілурини	Азоксистробін	Амістар® Голд Амістар® Екстра Амістар® Тріо Квадріс® Квадріс® Топ Юніформ®	Високий	Трансламінарний
M1	Багатофункціональна дія	Неорганічні сполуки	Сірка	Тіовіт Джет®	Низький	Контактний
M3	Багатофункціональна дія	Дитіокарбамати	Манкоцеб	Дітан™ М- 45 Ридоміл® Голд МЦ	Низький	Контактний
—	Порушення мітозу	Динітроаніліни	Флуазинам	Ширлан™	—	Контактний
I1	Біосинтез стеролу в мембрані	Манделаміди	Мандіпропамід	Пергадо® R Ревус® Ревус® Топ	Низький-середній	Системний
C2	Інгібування сукцинат-дегідрогенази	Карбоксиміди	Ізопіразам	Бонтіма® Ембрелія®	Середній	Системний
	Інгібування сукцинатдегідрогенази		Солатенол	Елатус™ Ріа	Високий	Трансламінарний
U6	Інгібування сукцинат-дегідрогенази	Амідоксими (фенілацетаміди)	Цифлуфенамід	Діналі® Циделі™ Топ	Низький	Системний

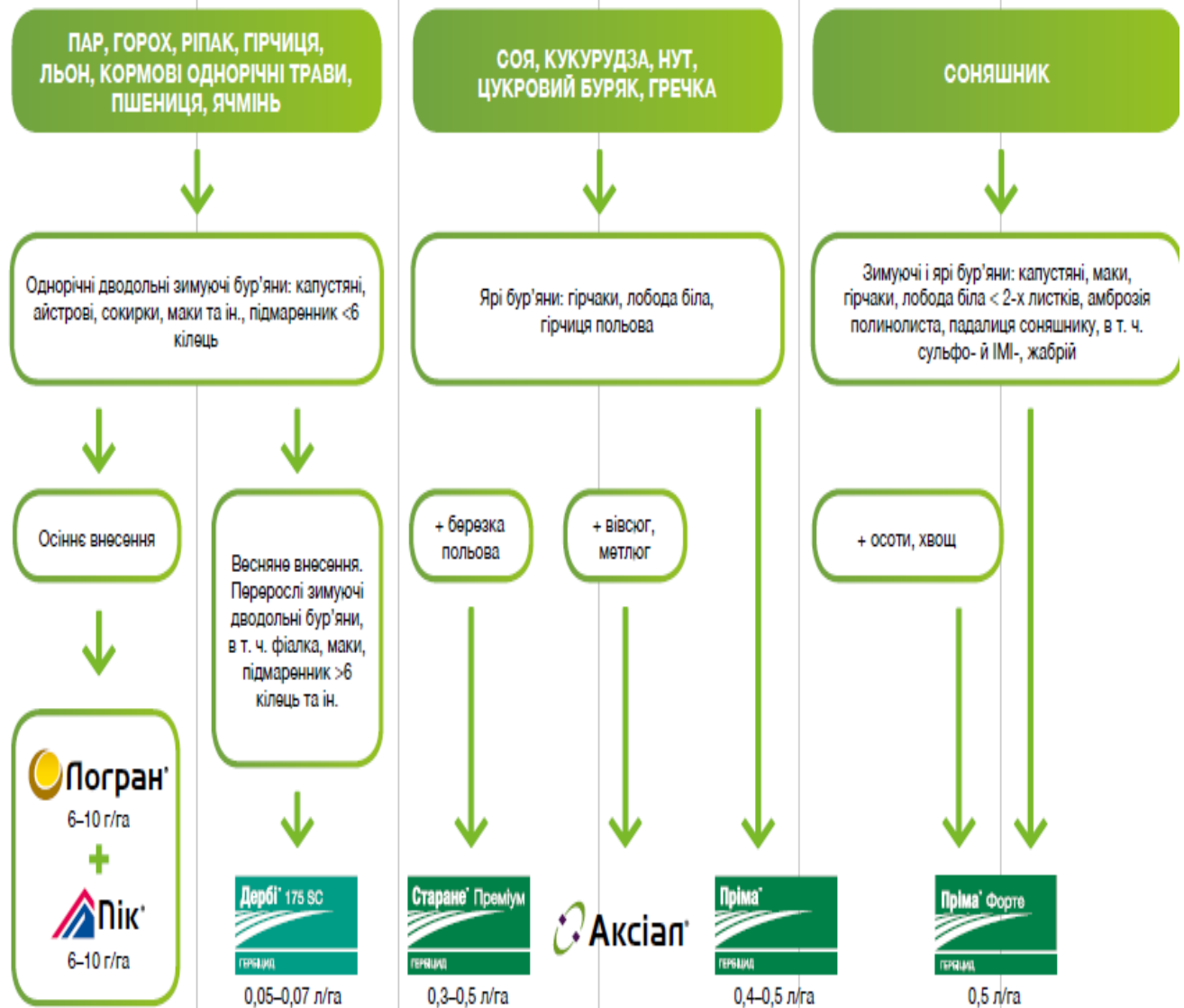
КЛАСИФІКАЦІЯ ГЕРБІЦИДІВ КОМПАНІЇ «СИНГЕНТА» ЗА МЕХАНІЗМОМ ДІЇ

HRAC група	Механізм / Місце дії	Хімічна група	Діюча речовина	WSSA група	Гербіциди компанії «Сингента»
A	Інгібітори синтезу ліпідів / Інгібітори ацетилкоензиму А карбоксилази (ACCase)	Арилоксифеноксипропіонати	Флуазифоп-П-бутил	1	Фюзілад Форте®
			Цигалофоп-бутил		Топшот™
		Фенілпіразоліни	Піноксаден		Аксіал®
B	Інгібітори ацетолактат синтази ALS	Сульфонілсечовини	Нікосульфурон	2	Елюміс® Мілагро®
			Просульфурон		Пік®
			Триасульфурон		Логран®, Лінтур®
		Імідазолінони	Імазамокс		Каптора® Каптора® Плюс
			Імазапір		
		Триазолпіримідини	Пенокссулам		Цитадель™
			Флорасулам		Дербі™, Пріма™, Пріма™ Форте
			Флуметсулам		Дербі™
C ₁	Інгібітори фотосинтезу у фотосистемі II / Блокування переносу електронів до пластохінону	Триазини	Атразин	5	Примекстра® Голд
			Прометрин		Гезагارد®
			Тербутилазин		Примекстра® TZ Голд
D	Інгібітори фотосинтезу у фотосистемі I / Блокування процесу відновлення коферменту НАДФ	Похідні біпіридилію	Дикват Дикват-іон	22	Реглон® Ейр Реглон® Супер Реглон® Форте
E	Інгібітори протопорфіриноген оксидази (PPO)	Дифенілефіри	Оксифлуорфен	14	Гоал™

HRAC група	Механізм / Місце дії	Хімічна група	Діюча речовина	WSSA група	Гербициди компанії «Сингента»
F2	Пригнічення синтезу пігментів / Інгибування ензиму 4-гідроксифенілпіруватдіоксигенази (4-ГФПД)	Трикетони	Мезотріон	28	Елюміс® Каллісто®
G	Інгібітори EPSP синтази	Похідні гліцину	Гліфосат	9	Ураган Форте®
K ₃	Інгібітори поділу клітин	Хлорацетаміди	S-метолахлор	15	Дуал Голд® Примекстра® Голд Примекстра® TZ Голд
O	Синтетичні ауксини	Арилоксиалканкарбонові кислоти	2,4-Д	4	Діален Супер® Пріма™, Пріма™ Форте
		Похідні бензойної кислоти	Дикамба		Діален Супер®
		Похідні піридинкарбонової кислоти	Клопіралід		Галера™ Супер Лонтрел™ Гранд
			Флуроксіпір		Старане™ Преміум
			Піклорам		Галера™ Супер
			Амінопіралід		Галера™ Супер, Пріма™ Форте

АЛГОРИТМ ВИБОРУ ГЕРБИЦИДУ ДЛЯ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР

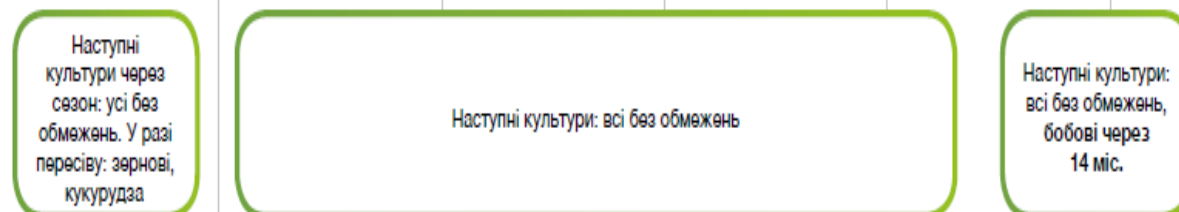
ПОПЕРЕДНИКИ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР



ДОПУСТИМІ ФАЗИ ВНЕСЕННЯ



НАСТУПНІ КУЛЬТУРИ



Навчальне видання

АГРОФАРМАКОЛОГІЯ

Методичні рекомендації

щодо організації самостійної роботи для здобувачів вищої освіти
ступеня «бакалавр» спеціальності 201 «Агрономія»
заочної форми навчання

Укладач:

Письменний Олег Володимирович

Формат 60x84 1/16. Ум. друк. арк. 4,18

Тираж 15 прим. Зам. № ____

Надруковано у видавничому відділі
Миколаївського національного аграрного університету
54029, м. Миколаїв, вул. Георгія Гонгадзе, 9.

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 4490 від 20.02.2013 р.