МІНІСТЕРСТВО АГРАРНОЇ ПОЛІТИКИ ТА ПРОДОВОЛЬСТВА УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВАРЕСИТЕТ

Кафедра виноградарства
та плодоовочівництва

Туз Максим Сергійович

Конспект лекцій
з дисципліни «Основи карантину та інспекторська робота»

для студентів факультету агротехнологій
5 курсу денної форми навчання
з напрямку підготовки 8.09010101 «Агрономія»

Миколаїв 2014

ЗМІСТ

Лекція 1…….. 3
Лекція 2……..... 15
Лекція 3……..... 33
Лекція 4……..... 37
Лекція 5…….. 72
Лекція 6…….. 87
Лекція 7…….. 100
Лекція 8……..... 118
Лекція 9…….. 146
Лекція 10…… 171
Рекомендована література…… 179

Лекція 1.

Тема: Значення карантину рослин. Історія розвитку галузі карантину рослин в Україні та світі.

План:

1. Історія виникнення поняття «карантин»;
2. Впровадження перших норм та положень карантину;
3. Міжнародні конвенції з карантину рослин;
4. Міжнародна угода у Римі 1905 р.;
5. Початок карантинного законодавства в Росії та Україні.

1. Термін **"карантин"** походить від італійських слів *quarante giorni*, що скорочено "quarantine" означало 40-денний термін, протягом якого на віддаленому рейді витримували кораблі, які прибували в порти Італії зі східних країн. Таке правило було встановлене з метою попередження завезення "чорної смерті" – чуми.

Вперше принцип тривалої ізоляції кораблів та термін **«карантин»** законодавчо були прийняті в Італії у 1374 році.

Так більше 600 років тому з'явилося визначення, яке швидко стало зрозумілим у багатьох країнах світу. В середньовіччі карантин забороняв в'їзд у країну при підозрі захворювання на чуму. На той час ліків у боротьбі з інфекційними хворобами та щеплень не існувало. Тому карантин лишався основним заходом, який обмежував розповсюдження захворювань.

У сільському та лісовому господарствах термін **«карантин»** стали застосовувати до заходів, які захищали рослинництво, лісове господарство і тваринництво деяких держав від завезення з-за кордону та розповсюдження небезпечних шкідників та бур'янів.

2. У 1851 р. на Паризькій конференції були прийняті основи міжнародних карантинних взаємовідносин, які пізніше стали угодою в галузі карантину рослин**.**

Перші фітосанітарні заходи були запроваджені у Франції для охорони виноградних насаджень від філоксери. Шкідник був завезений із Америки у Францію з 27 сортами американського винограду турельським садівником (поблизу провінції Таскана) у 1858-1862 рр.. Деякі живці він продав в інші виноградарські райони Франції, «нагородивши» їх, таким чином, новим для Європи шкідником. Із Франції попелиця потрапила до сусідніх держав: Іспанії, Португалії, Австрії, Угорщини, Болгарії, країн колишньої Югославії, Румунії, Швейцарії, Італії, Німеччини, Північної Африки, Австралії.

Опинившись у сприятливих кліматичних умовах, філоксера стала бичем виноградарства європейських країн. На той час стійких до неї сортів ще не було. Швидке розповсюдження шкідника та масова загибель виноградників привели до того, що міністерство сільського господарства і торгівлі організували в усіх 56 департаментах країни спеціальні протифілоксерні комітети, завданням яких став контроль за посадковим матеріалом, що завозився до країни, з метою попередження завезення попелиці та інших небезпечних шкідників. Пізніше комітетами було встановлено, що до Франції проникли не лише виноградна філоксера, але й такі небезпечні хвороби, як оїдіум та мілдью (несправжня борошниста роса винограду).

За прикладом Франції на шлях карантинних обмежень в рослинництві стало багато європейських країн, а згодом - Північна Америка.

У США перший карантинний закон був прийнятий у 1912 р., що стало основою для міністерства сільського господарства в створенні системи карантину в країні**.** Пізніше конгрес неодноразово приймав закони, у яких додатково надавались права фітосанітарній службі посилювати контроль за перевезеннями підкарантинних вантажів**,** що прибували із-за кордону, але прийнятий ще в 1912 р. карантинний закон залишається головним і до цього часу.

Досвід проведення фітосанітарних заходів в окремих країнах показав, що зусилля окремо взятої країни недостатньо ефективні. З'ясувалась необхідність підписання міжнародних договорів для об'єднання дій різних країн від небезпечних шкідників, хвороб рослин і насіння бур'янів.

3. Перший крок в організації системи карантину рослин в міжнародному масштабі був зроблений у 1877 р. в м. Лозанна (Швейцарія) на нараді представників ряду країн, перед якими постало завдання захистити від зараження філоксерою виноградники півдня Європи та попередити їх загибель.

Текст І міжнародної конвенції, розробленої у Берні, підписали Німеччина, Австро-Угорщина, Швейцарія, Нідерланди. Згодом до них приєдналися Бельгія, Італія та Іспанія, а після першої світової війни -Чехословаччина, Угорщина та Югославія.

Угода забороняла на міжнародному ринку торгівлю саджанцями та іншим посадковим матеріалом із країн, в яких були зафіксовані вогнища філоксери.

У 1881 р. у Берні була прийнята II міжнародна конвенція, за якою вивезення посадкового матеріалу винограду та плодово-ягідних культур із заражених зон дозволялося за умови відправки партій садивного матеріалу із розсадників, ізольованих від вогнищ зараження. За цією угодою встановлювався огляд вантажів з живими рослинами, та проведення обстежень насаджень у районах вирощування. Це положення набуло подальшого розвитку у міжнародній практиці карантину рослин.

Згідно положень конвенції, країни-учасниці повинні були:

• організовувати у себе служби захисту рослин;

• проводити обстеження виноградників на виявлення вогнищ філоксери та їх ліквідацію;

• передавати результати про обстеження та заходи боротьби;

• інформувати учасників про свої досягнення у цій сфері;

• публікувати переліки дозволеного для ввезення до них посадкового матеріалу та продуктів.

У цей же період, крім філоксери, в цілому ряді країн були виявлені: бавовникова міль (рожевий черв'як), рак картоплі та інші небезпечні шкідники і хвороби, що остаточно переконало уряди держав в необхідності проведення боротьби із шкідниками та хворобами рослин у міжнародному масштабі.

4. 7 червня 1905 р. за Міжнародною угодою у Римі був створений сільськогосподарський інститут. З початку своєї діяльності його працівники приділяли велику увагу захисту рослин: розробляли основні Законоположення, узагальнювали матеріали з питань карантину.

Систематично збирали дані про розповсюдження в різних країнах шкідників і хвороб, доводили відомості до міжнародної організації Об'єднаних націй з питань продовольства та сільського господарства (ФАО).

У 1910 р. з ініціативи інституту була скликана міжнародна конференція з питань боротьби з шкідниками та хворобами сільськогосподарських рослин, на якій розробили новий проект конвенції із захисту рослин.

8 1914 р. з ініціативи уряду Франції було скликано нараду 30 країн, на якій широко обговорювалися питання обміну сертифікатами, проведення спільної боротьби з шкідниками та хворобами рослин. З початком першої світової війни розроблені положення в галузі захисту рослин не були ратифіковані. І лише у 1923 р. в Гаазі (Нідерланди) знову відбулась нарада цілого ряду країн з питань боротьби зі шкідниками та хворобами рослин. Був створений комітет з підготовки до міжнародної конференції, яка відбулася у Римі в 1929 р. за участю 24 країн. На ній була прийнята угода, яка передбачала, по можливості, охопити всю систему карантину та захисту рослин, з обов'язковим обміном відомостями та засобами боротьби.

Основні положення римської конвенції 1929р.:

- організація у країнах-учасницях науково-дослідних та оперативних установ із захисту та карантину рослин;
- введення законодавчих та адміністративних заходів проти занесення і розповсюдження шкідників і хвороб рослин в країнах, між якими існували домовленості;
- офіційне оголошення переліку шкідників і хвороб рослин, проти яких запроваджуються карантинні заходи.
- контроль за ввезенням і вивезенням живих рослин;
- обмін сертифікатами як підстава проведення фітосанітарних заходів.

Римська угода була переглянута ФАО (Міжнародна організація з питань сільського господарства та продовольства) у 1951 р. і в грудні цього ж року була підписана

Міжнародна конвенція із захисту рослин. Її підписали більше 50 держав. Вони схвалили нові правові норми для міжнародного режиму карантину рослин і нормального розвитку торгівлі товарами рослинного походження.

У наступні роки міжнародне законодавство з карантину рослин продовжувало розвиватися: розширилася сфера дії конвенції 1951 р., особливо у національній організації з карантину і захисту рослин; встановлена єдина форма зразка фітосанітарного посвідчення; конкретизовані фітосанітарні (карантинні) вимоги до ввезеної рослинної продукції; з'явилася можливість укладання двохсторонніх чи багатосторонніх угод між державами, а також створення відповідних міжнародних організацій.

У зв'язку з цим 18 квітня 1951 р. західноєвропейські держави підписали Угоду про створення ЄОЗР (Європейської та Середземноморської організації із захисту рослин).

У 1956 р. країни Південно-Східної Азії та Тихоокеанського басейну об'єдналися для створення організації із захисту рослин.

5. Початком карантинного законодавства в Росії вважають 6 квітня 1873 р., коли був виданий указ про заборону завезення виноградної лози. Проект розробив відомий вчений-ентомолог Н.Я. Данилевський. Він передбачав – попередити завезення в Росію небезпечного шкідника – виноградної філоксери разом із посадковим матеріалом. Але царський уряд запізнився: до 1872 р. попелиця вже попала на територію Росії, в Крим, на Кавказ, та Бессарабію з укоріненим посадковим матеріалом, який надійшов із Ерфурта (Німеччина).

Виконанням протифілоксерних заходів займалися урядові організації, очолювані поміщиками - власниками великих виноградників.

Встановлені карантинні заходи ускладнювали торгівлю, тому царський уряд в 1894 р. відмінив їх. Було визнано, що боротьба із філоксерою радикальними карантинними методами не може попередити розповсюдження шкідника. У цьому ж році уряд дозволив ввезення живців американської виноградної лози. В 1896 р. продаж американських укорінених виноградних лоз з приватних та державних розсадників, а в 1901 р. - завезення із-за кордону виноградних лоз у вигляді вкорінених рослин та вільне перевезення

всередині країни. Таким чином, перша спроба ввести рослинний карантин в Росії була зірвана.

У 1910 р. широке розповсюдження попелиці змусило прийняти у Росії новий закон про запровадження часткових карантинних заходів боротьби із нею та з іншими виноградними шкідниками. Всі виноградні насадження поділялися на розташовані в сприятливій та несприятливій по відношенню до філоксери місцевостях. Ненадійні по відношенню до шкідника виноградники поділялися на ті що підлягають та не підлягають захисту. Згідно закону ввезення виноградних живців і лоз дозволяли за умови наявності сертифікатів, які гарантували не зараженість матеріалу філоксерою та іншими шкідниками. Але у зв'язку із тим, що Росія не була учасником Бернської конвенції, іноземні держави юридично не відповідали за достовірність даних, що були вказані в сертифікатах. В країну постачали посадковий матеріал, заражений філоксерою з Франції та Німеччини.

Аналогічні випадки були виявлені і з іншими карантинними шкідниками**.** Так у 1875 р. заборонили завозити бульби і бадилля картоплі з Америки, з метою попередження проникнення колорадського картопляного жука. Однак, за виконанням цих указів контроль не здійснювався. В кінці 1913 р. декілька приватних фірм зробили замовлення в Єгипті на закупку і ввезення в Росію насіння бавовнику. На той час актуальною була проблема проникнення з насінням в райони вирощування бавовнику рожевого черв'яка (особливо небезпечних гусениць бавовникової молі) - шкідника, який

завдавав значних збитків економіці усіх країн світу. З 1913-1914 рр. у Росії виникла необхідність бавовникового карантину.

На початку 1914р. створений комітет з бавовнику, подав доповідну записку царському уряду з повідомленням про те, що в 1912 р. в Єгипті на сировині бавовнику виявили рожевого черв'яка, і що кількість пошкодженого насіння на деяких очисних заводах доходить до 30%. Комітет вказував, що завезення приватними особами насіння мальвових із Єгипту становить загрозу для бавовництва Росії та олійної промисловості. Однак, ніяких практичних заходів для захисту від проникнення рожевого черв'яка та інших карантинних об'єктів бавовнику не запроваджували. Але ввезення його рослин та насіння у Росію не сталося у зв'язку із початком першої світової війни.

У 1910 р. на міжнародній конференції, яка була скликана на вимогу Римського сільгоспінституту, з питань боротьби зі шкідниками та хворобами рослин був присутній представник Росії - один із провідних мікологів професор А.А. Ячевський. На основі матеріалів конференції він подав на розгляд Департаменту землеробства проект закону про охорону рослинних ресурсів Росії від завезення із-за кордону шкідників, хвороб рослин та бур'янів. Зокрема, він пропонував створити митні пункти, через які в країну повинні надходити рослинні вантажі, станції для їх знезараження на кордоні. Вимагати при завезенні імпортного посадкового матеріалу сертифікат, який засвідчував, що в розсаднику експортера відсутні небезпечні грибкові хвороби і застосовуються відповідні запобіжні заходи. Проект вимагав значних витрат на організацію спеціального

нагляду, тому не був затверджений. Зарубіжні країни не маючи юридичних зобов'язань перед Росією продовжували відправку в країну сільськогосподарської продукції, зараженої небезпечними шкідниками, хворобами рослин та насінням бур'янів. Серед них були виноградна філоксера, квасолева зернівка, кров'яна попелиця, багато видів червчиків, картопляна гниль – фітофтора, американська борошниста роса аґрусу, мільдью та оїдіум винограду, цілий ряд іржастих грибів, багато бур'янів – повитиці, канадський дрібнопелюстник та інші.

Після революції з карантину рослин діяв лише один філоксерний закон, але і той не виконувався через те, що шкідник був поширений у районах вирощування виноградників.

З 1925 р. в колишньому Радянському Союзі розпочалася робота над створенням карантинного законодавства. Була видана постанова Ради Народних Комісарів СРСР, за якою регулювався порядок ввезення картоплі в країну, а в 1926 р. – «Про заходи боротьби з філоксерою» та «Про охорону бавовництва СРСР».

В цьому ж році організована спеціальна Міжвідомча бавовникова карантинна комісія. І, нарешті, 5 червня 1931 р. при Народному Комісаріаті землеробства СРСР створена єдина Державна карантинна служба. В тому ж році розробили положення про карантинний контроль над ввезенням в країну сільськогосподарської продукції та живих рослин.

В 1934 р. вийшла постанова Ради Народних Комісарів СРСР «Про охорону території Союзу РСР від занесення та розповсюдження сільськогосподарських та лісових шкідників», розроблені

Положення про зовнішній карантин рослин та Перелік шкідників і хвороб рослин зовнішнього карантину, встановлених для СРСР.

Організована держпланом, в 1926 році всесоюзна нарада виноградарів закликала уточнити кордони розповсюдження філоксери та стримувати її поширення. Вказівки, створеної міжвідомчої карантинної комісії, яка входила в бавовниковий комітет, були обов'язковими для виконання всіма підприємствами. В 1962 р. затверджений Статут Державної служби карантину рослин СРСР, а в 1967 р. - Правила зовнішнього карантину рослин з додатком нового списку карантинних об'єктів (всього 69 видів). Карантинна служба входила до складу Міністерства сільського господарства. її представляла Державна інспекція з карантину рослин. Ця організація здійснювала планування та організацію оперативних робіт в галузі карантину рослин, керівництво та контроль за їх виконанням державними і прикордонними державними інспекціями з карантину рослин (з карантинними лабораторіями) в союзних та автономних республіках, краях, областях і автономних областях.

Науково-дослідною та методичною установою була спочатку Центральна науково-дослідна лабораторія з карантину рослин Міністерства сільського господарства (ЦНДЛК), яка підпорядковувалася безпосередньо Державній інспекції з карантину рослин МСТ СРСР, а згодом Всесоюзний науково-дослідний інститут карантину рослин (ВНДІКР). До складу служби входили 162 державні інспекції з карантину рослин в союзних, автономних республіках, краях та областях, 140 прикордонних і 438 міжрайонних

пунктів, 28 лабораторій і 26 фумігаційних загонів із загальною штатною кількістю спеціалістів 3,5 тис. чоловік.

Після розпаду СРСР в Україні створена Державна інспекція з карантину рослин, яка підпорядковується Міністерству аграрної політики України.

В країні створено 27 державних (з них 15 прикордонних) інспекцій з карантину рослин, а саме - 24 в обласних центрах, в містах Києві (1) і Севастополі (1), та в Автономній Республіці Крим (1). При морських і річкових портах, пристанях, на залізничних станціях, в аеропортах, на аеродромах, на підприємствах поштового зв'язку, автомобільних дорогах, автовокзалах, автостанціях, пунктах пропуску на державному кордоні діє 189 прикордонних пункти з карантину рослин; 221 районних та міжрайонних пунктів з карантину рослин; 13 обласних фумігаційних загони; 7 зональних та 7 обласних карантинних лабораторій.

Для успіху карантинних заходів необхідна підпорядкованість усієї структури Державної служби карантину рослин, що має особливі методи і носить міжвідомчий, загальнодержавний характер.

Лекція 2.

Тема: Зовнішній та внутрішній карантин рослин.

План:

1. Зовнішній карантин рослин;
2. Внутрішній карантин рослин.

1. В останні роки відбулися великі політичні та соціально-економічні зміни. Україна стала самостійною державою. Її кордони простягаються на 6,5 тис. км через рівнини, гори, ліси, ріки, моря. У морських і річкових портах, пристанях, на залізничних станціях, в аеропортах, на аеродромах, на підприємствах поштового зв'язку, автомобільних дорогах, автовокзалах, автостанціях, пунктах пропуску на державному кордоні створено 189 прикордонних пункти з карантину рослин. Спеціалісти служби стоять на сторожі охорони рослинних ресурсів України від занесення та розповсюдження небезпечних шкідників.

Зовнішній карантин рослин покликаний захищати рослинні багатства країни від ввезення відсутніх в Україні шкідників, хвороб рослин та бур'нів з імпортованим підкарантинним матеріалом, а також на запобігання вивезенню шкідників з експортованим матеріалом, що обумовлено у договорах з країною-імпортером.

Вивчаючи світову шкідливу фауну і флору та враховуючи місцеві умови, а також рекомендації регіональних міжнародних організацій з карантину рослин та національні особливості, кожна країна складає свій перелік карантинних організмів - шкідників, збудників хвороб рослин і бур'янів, проти яких здійснюється

комплекс державних заходів по каран тину рослин. Державна служба карантину рослин України керується своїм національним переліком.

Вся підкарантинна продукція, яка надходить в Україну із закордону, підлягає обов'язковому догляду держінспсктором з карантину рослин в пунктах пропуску через державний кордон та за місцем призначення. Фітосанітарний контроль поширюється на всі підкарантинні матеріали та об'єкти і транспортні засоби, які надходять в Україну.

Підконтрольні об'єкти - об'єкти (транспортні засоби, які прибувають в Україну, сільськогосподарські та лісові угіддя в 3-км зоні державного кордону та пунктах ввезення, складські приміщення), які входять до категорії підкарантинних матеріалів та об'єктів і контролюються спеціалістами державної служби з карантину рослин.

Підконтрольні матеріали - матеріали (тара, контейнери, промислові товари, вироби з вовни та шкіри, гофрокартону, пакувальний матеріал тощо), які входять до категорії шдкарантинних матеріалів та об'єктів і підлягають карантинному догляду без супроводження фітосанітарними документами.

Підкарантиннніматеріали - це такі, що підлягають фітосанітарно- му контролю на державному кордоні та супроводжуються фітосанітарними документами:

- насіння і садивний матеріал сільськогосподарських, лісових, декоративних, квіткових рослин; свіжі овочі, фрукти, картопля;

- рослини та їх частини (живці, цибулини, бульби, кореневища, щепи та ін.);
- продовольче, фуражне, технічне зерно, шрот, солод, комбікорм, макуха;
- копра, тапіока, макуха, тютюн;
- волокно бавовнику, льону та інших прядильно-волокнистих культур, вовни немитої і нечісаної, шкірсировини, що не пройшла хімічний обробіток; лікарська рослинна сировина;
- рис, крупи, горіхи, арахіс, борошно та вироби з нього;
- кава-зерно, какао-боби, кондитерські вироби, чай, пряноші, спеції, лавровий лист та ін.);
- сушені овочі, фрукти, гриби;
- культури живих грибів, бактерій, вірусів, нематод, кліщів, які с збудниками і носіями хвороб рослин, а також комах, що завдають збитків живим рослинам та продукції рослинного походження;
- рослинні вкладеня у поштові відправлення, багаж пасажирів;
- деревина та хімічно необроблені вироби з неї, пиломатеріали;
- тара і контейнери, що надходять із країн розповсюдження капро- вого жука та інших небезпечних видів роду *Trogodenna;*
- моноліти і зразки грунтів;

- фураж (сіно, комбікорм, підстилка тощо), що використовустсья при ввезенні худоби із-за кордону;
- зрізи живих квітів.

Важливим принципом зовнішнього карантину є профілактика завезення карантинних об'єктів у нашу країну. Багаторічна практика свідчить, що в ході проведення фітосанітарного догляду на прикордонних пунктах часто виявляють шкідливі організми, відсутні на території держави. Тому відповідальною ланкою у системі заходів є встановлення фітосанітарного стану імпортних підкарантинних вантажів, оскільки попередити завезення в країну карантинних організмів простіше і дешевше, ніж локалізувати і ліквідувати вогнище.

Догляд підкарантинних вантажів, які проводять карантинні інспектори, та лабораторна експертиза зразків складають єдиний взаємопов'язаний процес.

Інспектор прикордонного пункту з карантину рослин перед початком догляду з'ясовує наявність та правильність оформлення документів, за якими дозволене ввезення підкарантинного вантажу в Україну та фіто- санітарпий сертифікат країни-скспортсра. Уточнює країну-скспортсра, вид вантажу, дотримання умов ввезення, визначених імпортним карантинним дозволом (КДІ), фітосанітарні заходи перед відправленням (у разі проведення знезараження - якими препаратами та сертифікат фумігації).

Ознайомившись із документацією, інспектор здійснює фітосанітарний догляд, якому підлягають всі підкарантинні вантажі різних

категорій та призначень, що перетинають державний кордон, або проходять транзитом через територію України.

Фітосанітарний контроль на державному кордоні - система заходів, спрямована на охорону території України від проникнення з-за кордону карантинних та інших небезпечних шкідників, хвороб рослин і бур'янів, що можуть завдавати значні збитки народному господарству України.

Якщо вантаж навіть не є карантинним (меблі, устаткування, техніка, обладнання тощо), але експортером є країна, де розповсюджені ті чи інші карантинні об'єкти, які мають значення для території держави, то тара, яка може служити переносником шкідників, чи пакувальний матеріал підлягають карантинному фітосанітарному догляду.

Догляд (вантажу) - офіційне обстеження рослин, рослинних продуктів або інших підкарантинних матеріалів з метою виявлення шкідливих організмів та/або для встановлення відповідності (вантажу) фітосанітарним регламентаціями.

2. Державна служба з карантину рослин України здійснює на території країни через державні інспекції з карантину рослин в областях та АР Крим систему заходів з внутрішнього карантину. Вони спрямовані на:

-попередження проникнення шкідників, збудників хвороб рослин та бур'янів у вільні від них райони країни із заражених районів;

- своєчасне виявлення, локалізацію та ліквідацію карантинних шкідників, збудників хвороб рослин та бур'янів;

- організацію та проведення контролю за виконанням правил та заходів з карантину рослин при виробництві, заготівлі, транспортуванні, зберіганні та реалізації сільськогосподарської продукції та інших підкарантинних матеріалів.

Карантин рослин розповсюджується на:

1. Вантажі і матеріали, що підлягають обов'язковому фітосанітарному контролю, в подальшому називатимуться "підкарантинна продукція" (підкарантинний матеріал, підкарантинний вантаж);

2. Насіння та посадковий матеріал сільськогосподарських, лісових та декоративних культур, рослини та їх частини (живці, відводки, цибулини, кореневища, корені, коренеплоди, горшкові рослини, зрізані квіти тощо);

3. Свіжі овочі, плоди, ягоди, гриби;

4. Продовольче, фуражне та технічне зерно і продукти його переробки, копру, солод, шрот, жмих, волокно бавовнику, льону та інших прядильно-волокнистих культур, лікарську рослинну сировину, та сировину зі шкіри та шерсті;

5. Рис (лущений та нелущений), горіхи, арахіс, борошно, крупу, каву в зернах, какао-боби, сушені плоди та овочі, тютюн - сирець, пряноші, чай;

6. Культури живих грибів, бактерій, вірусів, нематод, кліщів, комах, які с збудниками та переносниками хвороб рослин і пошкоджують живі рослини та продукцію рослинного походження;

7. Колекції комах, збудників хвороб рослин, насіння та гербарії;

8. Рослинні вкладання в поштові відправлення, ручному вантажі та багажі пасажирів;

9. Тару, деревину, вироби із дерева, пакувальні матеріали (за виключенням синтетичних), вироби із рослинних матеріалів, моноліти та зразки ґрунту;

10. Фураж (сіно, солома), комбікорм, підстилка при ввезенні тварин із підкарантинних зон;

11. На транспортні засоби, які надходять з інших держав чи підкарантинних зон;

12. Приміщення, де складують, переробляють, використовують і реалізують підкарантинні матеріали;

13. На землі сільськогосподарського, лісового чи іншого призначення, які прилягають до державного кордону, до пунктів пропуску через державний кордон Украіпи, місць складування, переробки, використання та реалізації підкарантинних матеріалів;

14. На будь-яку продукцію, вантажі і матеріали, які можуть бути заражені шкідниками, збудниками хвороб рослин та бур'янами.

Встановлення карантинного стану складів, посівів, насаджень, районів, областей шляхом їх обстеження

Одним із основних завдань внутрішнього карантину є встановлення фітосанітарного стану території країни.

Для своєчасного виявлення на території України вогнищ карантинних шкідників, збудників хвороб рослин і бур'янів, організації боротьби з ними та попередження їх подальшого розповсюдження проводять систематичне обстеження

сільськогосподарських угідь, місць зберігання та переробки продукції рослинного походження, пунктів надходження підкарантинної продукції та прилеглих до них територій.

Обстеженню та перевірці підлягають:

- Посіви та насадження сільськогосподарських та інших культур в районах, прилеглих до сухопутного Державного кордону України; території, прилеглі до морських, річкових портів (пристаней), аеропортів, шосейних доріг і залізниць; залізничних та автомобільних станцій, через які здійснюють ввезення насіння, рослин та іншої продукції рослинного походження із зарубіжних країн;
- Посіви та насадження підприємств, організацій, установ, які займаються вирощуванням, розмноженням та реалізацією насіннєвого та посадкового матеріалу для використання всередині країни та на експорт;
- Всі посіви та насадження, проведені насінням і посадковим матеріалом, завезеним із зарубіжних країн та із підкарантинних районів України;
- Насіння і посадковий матеріал та інша продукція рослинного походження, призначені на експорт;
- Сільськогосподарські та інші угіддя в районах розповсюдження карантинних шкідників, хвороб рослин та бур'янів, а також у суміжних з ними районах;
- Елеватори, складські приміщення та інші місця зберігання і переробки продукції рослинного походження, завезеної із районів

України, на які накладений карантин, чи із зарубіжних країн, а також транспортні засоби, які перевозять вказану продукцію.

Порядок накладання та зняття карантину

При виявленні в сільськогосподарських, лісових чи інших угіддях карантинних шкідників, збудників хвороб рослин та бур'янів органи Державної фітосанітарної служби України повинні вжити невідкладні заходи з локалізації та ліквідації виявлених вогнищ зараження і спрямовувати в адміністративні органи подання про накладання карантину на відповідну територію. Для цього державний інспектор з карантину рослин зобов'язаний негайно повідомити про виявлення вогнищ небезпечних шкідливих організмів адміністрацію району з метою попередження розповсюдження та швидшої їх ліквідації і накладання на відповідну територію карантину з повідомленням про це населення та обласні і місцеві сільськогосподарські органи та Державну службу карантину рослин України.

Рішення про накладання чи зняття карантину за поданням органів Державної служби карантину рослин України приймають органи виконавчої влади.

Карантин накладається на господарства громадян, колективні господарства чи населений пункт; територію чи частину території підприємства, установи чи організації; групу населених пунктів, район, область, республіку.

Після прийняття рішення про накладання карантину органи Державної служби інформують керівників підприємств, установ та організацій, господарств, а також громадян про запровадження

фітосанітарних обмежень, проведення необхідних заходів з локалізації, та ліквідації карантинних шкідників, збудників хвороб та бур'янів.

Встановлюють постійний контроль за неухильним дотриманням керівниками підприємств, установ, організацій, господарств, а також громадянами карантинних обмежень та заходів.

Вивезення насіння, рослин та іншої продукції рослинного походження з територій, на які накладений карантин, здійснюється лише за умов дотримання та правил фітосанітарної служби.

Забороняється ввезення і використання без карантинного сертифікату насіння та посадкового матеріалу у вільних від карантинних об'єктів господарствах із господарств, на які накладений карантин, з метою його використання як посівний та посадковий матеріал.

Насіння, рослини та інша підкарантиниа продукція, вивезена без карантинного сертифікату з територій, на які накладається карантин, підлягає вилученню та передачі заготівельним організаціям для технічної переробки чи використання на підприємствах харчування. А при необхідності їх слід піддати знезараженню, повернути чи знищити. Карантин знімають після проведення фітосанітарних заходів і повної ліквідації вогнищ карантинних шкідників, хвороб рослин та бур'янів.

Карантинні вимоги до розсадників

Всі господарства, які займаються вирощуванням посадкового плодово-ягідного, субтропічного, декоративного матеріалу, лісових

та інших культур, незалежно від відомчого підпорядкування, повинні бути віль-ними від карантинних шкідників, збудників хвороб рослин та бур'янів.

Категорично забороняється закладання розсадника на необстежених чи заражених карантинними організмами територіях. А також поблизу насаджень, заражених карантинними кокцидами.

Забороняється заготівля живців для розсадників на присадибних ділянках, в промислових садах, необстежених маточних насадженнях.

Розсадники (маточні насадження, ділянки розмноження та формування) повинні бути закладені на обстеженій і вільній від зараження карантинними організмами території з просторовою ізоляцією від заражених насаджень, що визначають державні інспекції. Просторово ізольовані насадження повинні бути вільними від карантинних організмів.

Закладання плодових розсадників в господарствах, вільних від карантинних організмів, але розміщених в заражених районах, дозволяють з просторовою ізоляцією від найближчих вогнищ зараження, які визначаються інструкціями, методичними вказівками для боротьби з карантинними шкідниками, збудниками хвороб рослин.

В зонах часткового розповсюдження карантинних видів кокцид із лісосмуг та захисних смуг, що оточують розсадники, бажано видалити всі породи плодових та інших культур, що пошкоджуються ними, замінивши їх на стійкі породи.

В кожному розсаднику обов'язково ведуть журнал карантинного нагляду, в який поряд з даними про вирощування та реалізований

посадковий матеріал заносять результати обстеження та вказівки для проведення карантинних заходів.

В розсадниках, які межують з підкарантинною територією щодо карантинного виду кокцид, щорічно виконують обов'язкові ранньовесняні чи осінні і літні обробки препаратами, які рекомендовані для боротьби з ними.

При зараженні карантинним видом кокцид живої огорожі чи окремих декоративних рослин, які прилягають до розсадника, їх багатократно (7-8 разів) обробляють відповідними інсектицидами. При неефективності ліквідації шкідника цим методом, заражені рослини підлягають знищенню, а на їх місці висаджують хвойні породи чи інші, культури, що не вражаються ними.

Заходи з ліквідації відособленого вогнища зараження карантинним видом кокцид в розсадниках включає вибракування та знищення заражених рослин, багатократні (до семи обробок) обприскування рекомендованими хімічними препаратами, обстеження. При обприскуванні звертають увагу на ретельність промивання прикореневої шийки саджанців.

Ефективність обробок визначає інспектор чи спеціаліст лабораторії з карантину рослин.

Для вирощування здорового посадкового матеріалу розсадники зобов'язані мати необхідні пестициди, добрива, апаратуру, сільськогосподарську техніку та інші матеріали та обладнання.

Розсадники, що займаються вирощуванням рослин для реалізації і знаходяться в зараженому карантинними організмами районі, повинні мати фумігаційну камеру та технічні засоби

знезараження, проводити профілактичну фумігацію посадкового матеріалу з наступною перевіркою її якості.

За місяць до початку викопування саджанців та заготівлі живців, спеціалісти розсадника обстежують поля та інші насадження, що знаходяться на їх території. Після завершення обстеження керівник розсадника разом із державним інспектором з карантину рослин проводять контрольну перевірку посадкового матеріалу та поряд розташованих насаджень, готовність фумігаційної камери до проведення знезараження живців та саджанців.

Державний інспектор видає дозвіл і визначає умови реалізації посадкового матеріалу про відсутність зараження насаджень карантинними організмами та виконання господарством усіх карантинно-профілактичних заходів. Про результати карантинної перевірки інспектор робить відповідний запис в журналі карантинного нагляду.

Державний інспектор карантину рослин має право забракувати посадковий матеріал і не видавати дозвіл на його реалізацію для закладки промислових (маточних) насаджень, ремонту садів, продажу населенню, озеленення території та з іншою метою у випадках зараження посадкового матеріалу, насаджень, що знаходяться на території розсадника чи навколо нього карантинними організмами; неготовності (відсутності) фумігаційної камери; невиконанням спеціалістами розсадника заходів з карантину рослин. Відповідальність за вирощування рослинного матеріалу, вільного від карантинних організмів, покладають на директора, головного агронома чи агронома із захисту рослин.

Правила проведення науково-дослідних робіт з карантинними організмами на території України

Для попередження розповсюдження карантинних шкідників, хвороб та бур'янів при проведенні науково-дослідних робіт в установах та організаціях незалежно від відомчого підпорядкування необхідно *дотримуватися* у відношенні карантинних організмів, зареєстрованих на території України, наступних *карантинних правил.*

1. На проведення досліджень необхідний спеціальний дозвіл Укрголовдержкарантину.

2. Наукові установи та організації узгоджують місце проведення досліджень з місцевими державними інспекціями з карантину рослин, які повідомляють про це в Укрголовдеркарантин.

3. Для кожного дослідження (особливо географічного), наукові установи чи організації разом з місцевим органом карантину розробляють фітосанітарні вимоги. У них конкретизують умови проведення досліду і виконання профілактичних заходів, які виключають розповсюдження досліджуваного карантинного організму.

4. Наказом по установі закріплюється відповідальний виконавець дослідження та зат верджуються конкретні вимоги. В місцях проведення досліду забороняється перебування осіб, які не мають відношення до досліджень.

5. Виконання карантинних вимог перевіряє місцевий державний орган карантину рослин до початку досліду, в період його проведення і після закінчення. Результати кожної перевірки оформляються актом.

6. Суворо забороняється передавати іншим особам та організаціям живі особини та культури мікроорганізмів без спеціального дозволу Держінспекції з карантину рослин.

7. Передачу та прийнятя рослинних організмів та колекційного матеріалу оформляють актом, який підписують виконавець та керівник установи, що здає та приймає матеріал. Для обліку підкарантинного біо- мнтсріалу відповідальний виконавець веде спеціальний журнал.

8. Утримувати карантинні організми дозволяється в ізольованих (мкостях, які знаходяться в окремих приміщеннях, що виключають розповсюдження карантинних організмів.

9. Халати та інший спецодяг, господарський інвентар, устаткування, прилади, інструменти, посуд використовують протягом досліду лише в тому місці, де дозволено проводити дослідження.

10. Устаткування, прилади, інструменти, сільського-сподарський інвентар, посуд і спецодяг після завершення дослідження необхідно знезаразити засобами, вказаними в карантинних вимогах.

11. Поживні середовища, рослини, залишки корму та інші матеріали, які раніше використовувалися стерилізують або знищують. Повне знищення об'єкта оформляють актом в присутності представника місцевого державного органу карантину рослин.

12. Цінний біологічний матеріал (зокрема, культури бактерій, грибів), колекції, гербарії, хворі і заражені рослини після досліду повинні бути передані до ЦНДКЛ чи використані за

вказівкою. Для цього також складають акт присутності представника місцевого державного органу карантину рослин.

13. Взоні масового розповсюдження карантинного організму дослідження проводять з дотриманням загальних правил, які виключають вивезення та подальше розселення шкідливого організму на території, де він не зареєстрований.

Обов 'язки керівників сільськогосподарських органів, міністерств, відомств, організацій та громадян

Сільськогосподарські органи суб'єктів України, міністерства, відомства, установи та організації, які займаються виробництвом, заготівлею, зберіганням, транспортуванням, переробкою та реалізацією підкарантин- ної продукції, організують під контролем органів Державної служби з карантину рослин проведення фітосанітарних заходів з карантинними організмами щодо попередження їх розповсюдження.

Міністерства шляхів сполучення, транспорту та інші відомства не повинні приймати до перевезення підкарантинну продукцію з територій, на які накладений карантин, без карантинних сертифікатів.

Керівники підприємств, установ та організацій зобов 'язані:

- Забезпечувати систематичне обстеження посівів, насаджень і при- складських територій та підприємств, в яких зберігають чи переробляють підкарантинну продукцію, а також перевірку продуктів запасів з метою виявлення карантинних шкідників, збудників хвороб та бур'янів;

- У випадках їх виявлення негайно повідомляти Державну службу з карантину рослин та виконавчу владу на місцях;

- Забезпечувати проведення профілактичних та винищувальних заходів з попередження розповсюдження та ліквідації вогнищ карантинних шкідливих організмів при виробництві, заготівлі, зберіганні, тран-спортуванні та реалізації сільськогосподарської та іншої продукції рос-линного походження;

- Суворо дотримуватися карантинних правил при завезенні насіння, рослин та продукції рослинного походження із зарубіжних країн та із підкарантинних зон України;

- Узгоджувати з органами Державної служби карантину рослин виділення площ під закладання розсадників та насіннєвих ділянок;

- Проводити силами та засобами підприємства, установи, організації чи фумігаційних загонів Держінспекції (за заявками вантажовідправників чи отримувачів вантажу) знезараження насіння, рослин та іншої продукції рослинного походження, транспортних засобів, складських та інших приміщень, тари;

- Утримувати в належному вигляді технічні засоби (фумігаційні та дезкамери, термічні установки, апаратуру та ін.) для проведення заходів із знезараження.

Підприємства, установи та організації, що вирощують насіннєвий та посадковий матеріал для реалізації, зобов'язані мати для проведення знезараження вирощеного матеріалу фумігаційні камери та інше устаткування.

Поштові відділення зв'язку в районах, оголошених під карантином, можуть приймати посилки зі свіжими фруктами та

овочами, насіннєвим та посадковим матеріалом лише при дотриманні умов та правил, встановлених карантинною службою.

Громадяни, які займаються вирощуванням сільськогосподарських рослин, зобов'язані проводити систематичні спостереження за посівами з метою своєчасного виявлення карантинних шкідників, збудників хвороб та бур'янів, а в разі їх виявленні негайно повідомляти про це Держін-спекцію з карантину рослин, сільськогосподарські органи чи органи виконавчої влади та вживати заходи з ліквідації вогнищ цих об'єктів; суворо дотримуватися діючих правил з карантину рослин.

Особи, винні в порушенні правил з карантину рослин, притягуються у відповідності з чинним законодавством.

Лекція 3.

Тема: Методи догляду підкарантинних матеріалів.

План:

1. Перелік карантинних організмів;
2. Догляд рослинної продукції та інших підкарантинних матеріалів.

1. Перелік карантинних організмів - офіційний державний документ, яким визначається карантинний статус шкідників, хвороб рослин та бур'янів, що підпадають під карантинні обмеження. Структурною одиницею цього документу є шкідливий організм. Розробляючи Перелік, слід враховувати всі ознаки "карантинноеті виду", яким повинен відповідати цей об'єкт.

Карантинний шкідливий організм - будь-який шкідник, збудник хвороби або бур'ян, який відсутній або обмежено поширений на території України, але який може завдати значної шкоди рослинам і рослинній продукції. Таке визначення вперше схвалили в 1958 р. на IX Міжнародній конференції з карантину та захисту рослин в Москві. Отже, карантинними вважають організми, що відповідають умовам:

- відсутні в межах країни або зустрічається лише на частині території і їх поширенню можна запобігти;
- можуть бути занесені або проникнути самостійно ззовні і розповсюдитися всередині країни;
- здатні завдати значних пошкоджень рослинам або рослинній продукції в районах, де раніше не зустрічалися;
- вимагають особливих засобів у боротьбі з ними: догляду рослинної продукції в прикордонних пунктах, обстеження

прикордонних районів, заборони або обмеження ввезення чи транзиту продукції, з якою можутьзавозитися карантинні шкідники, хвороби рослин та бур'яни, а також заходів, що стримують їх розповсюдження всередині країни.

У 1970 р. Європейська і Середземноморська організація із захисту рослин (ЄОЗР) дещо уточнила ці критерії стосовно до країн-членів ЄОЗР.

Шкідливі організми заносять до Переліку у випадку, якщо:

- відомо, що вони можуть завдавати значної шкоди рослинам, які мають господарське значення в декількох чи у всіх країнах-членах ЄОЗР;

- природнім шляхом в цих країнах розповсюджуватися не можуть;

- в ході імпортно-експорних торгових операцій або у разі обміну з науковою метою виникає реальна можливість їх занесення;

вони можуть укорінитися або розмножитися у відкритому грунті в декількох чи у всіх країнах-членах ЄОЗР

2. Догляд рослинної продукції та інших підкарантинних матеріалів - це єдиний взаємозв'язаний процес. Практично доведено, що від детальності розробки та вмілого застосування карантинного догляду залежать швидкість та достовірність лабораторної експертизи з визначення наявності та видового складу шкідників, збудників хвороб та бур'янів в піддослідному матеріалі, вірна оцінка їх потенційної небезпеки та господарське значення карантинних заходів. Лабораторна експертиза підкарантинних матеріалів включає:

- проведення аналізів з метою виявлення шкідників, збудників хвороб рослин, насіння небезпечних бур'янів. Вона складається з

етапів: ентомологічного, бактеріологічного, фігогельмінтологічного, вірусологічного та на засміченість насінням бур'янів;

- визначення видової приналежності виявлених шкідливих організ-мів;

- висновок спеціалістів лабораторії про потенційну небезпеку шкідливих організмів та запровадження фітосанітарних заходів у боротьбі з ними.

За результатами догляду та експертизи кожного зразка, проведеного у залежності від складності аналізу спеціалістами лабораторії чи інспектором, визначають фітосанітарний стан всієї партії вантажу і рекомендують ті чи інші фітосанітарні заходи.

В умовах прикордонних міжрайонних чи районних пунктів інспектори можуть самостійно проводити нескладні аналізи зразків підкарантинних вантажів для виявлення зараженості їх шкідниками чи забрудненості насінням бур'янів. Такі аналізи проводять шляхом догляду, просіювання через сита, розтином окремих плодів та ін. Усіх виявлених шкідників та насіння бур'янів вміщують в пробірку, вкладають в неї етикетку і закривають ватою. Потім пробірку разом з невеликою партією пошкодженого матеріалу завертають у щільний папір і зразок передають в лабораторію для підтвердження визначення виявлених шкідників та вражених хворобою плодів чи інших продуктів.

Інспектор самостійно аналізує вміст всіх рослинних видів продукції в міжнародних поштових посилках та зразки заражених шкідниками продовольчих запасів судових команд. В карантинну лабораторію передають результати аналізів для підтвердження

визначення виявлених шкідників та вражених хворобою плодів чи інших продуктів.

Успішність експертизи залежить від спеціалістів лабораторії. Вони повинні знати зовнішні ознаки усіх стадій розвитку не лише карантинних шкідливих організмів, але і широко розповсюджених масових шкідників, збудників хвороб рослин та насіння бур'янів.

Висновок карантинної лабораторії про результати експертизи повинні бути видані протягом 2-3 днів, а на живий рослинний матеріал (саджанці, живці, квіткові цибулини, бульби) - не пізніше наступного дня після його отримання. У разі проведення складних і тривалих досліджень (гельмінтологічних, вірусологічних, рентгенографічних та ін.) максимальний термін можливої затримки видачі матеріалів та висновків про їх карантинний стан, повинен складати не більше одного місяця.

Проведення лабораторної експертизи, за можливостю, не повинне загримувати транспорт, порушувати виробничу роботу промислових підприємств та торгових організацій, проведення посівних робіт у районах та господарствах, куди повинен надходити посівний матеріал.

Лекція 4.

Тема: Лабораторна карантинна експертиза підкарантинних матеріалів.

План:

1. Фітопатологічна експертиза;
2. Бактеріологічна експертиза.

1. Основна мета карантинної фітопатологічної експертизи рослинних матеріалів - виявлення хвороб рослин, збудників яких занесено до "Переліку шкідників, хвороб рослин та бур'янів, які мають карантинне значення в Україні", а також й інших видів, що можуть завдати значної шкоди сільському господарству у разі занесення на територію країни. Тому при фітопатологічній експертизі визначають усі шкідливі організми (гриби, бактерії, віруси) для вчасного здійснення відповідних заходів.

У даний час при фітопатологічній експертизі застосовують такі методи: макроскопічний, центрифугування, біологічний.

Для точних досліджень використовують й інші методи - люмінесцентний, серологічний.

Макроскопічний. Експертиза кожного рослинного матеріалу розпочинається із зовнішнього огляду. При цьому використовують луну, бінокуляр, мікроскоп.

Зразок рослинного походження висипають на піднос або листок білого паперу і розглядають під лупою. Насіння з плодоношеннями г рибів (подушечками, пікнідами, перитеціями тощо) відбирають для мікроскопічного дослідження для ідентифікації збудника хвороби.

Щуплі деформовані зразки з підозрою на внутрішню інфекцію, що не проявляють зовнішніх ознак, відбирають і досліджують біологічним методом, а саме: закладаючи у вологу камеру для отримання спороношення. Якщо утворюється тільки міцелій, без спороношення, то його пересівають на поживне середовище з метою отримати чисту культуру й ідентифікувати виявлений гриб.

В окремих випадках при зовнішньому огляді можна відразу за плямистостями, виразками, розривами ідентифікувати види захворювань, наприклад: іржу, сажку та ряд інших.

Надмірне розростання тканин, патологічні зміни у різних частинах рослин (бульбах, цибулинах, насінні та інших), на яких відсутнє спороношення грибів досліджують біологічним методом.

Макроскопічний метод (за Ковальчуком) застосовують для візуального виявлення хвороб при зовнішньому огляді рослинної продукції, продуктів їх переробки, а також сажкових утворень, спор, склероціїв у насінні. Для цього використовують лупу, бінокуляр, мікроскоп.

Оглядаючи зразки рослинної продукції, зовні можна виявити плямистості, виразки, розтріскування, шорсткість, надмірне розростання тканин (пухлини), різного кольору спороношення.

Користуючись лупою або бінокуляром, на ураженій поверхні вегетативних частин рослин (листках, стеблах, насінні, коренях, квітках тощо) можна виявити плодові тіла грибів (перитеції, пікніди, подушечки тощо).

Метод центрифугування використовують у разі необхідності встановити зараження поверхні насіння спорами грибів, наприклад, сажкою, іржею та іншими.

Суть аналізу полягає в тому, що відібрані за зовнішнього огляду підозрювані зернини засипають у колбу чи пробірку, заливають водою на 1 см вище рівня насіння, струшують необхідну кількість хвилин. Воду зливають у центрифужні пробірки і центрифугують при 600 обертах за хвилину від 1 до 5 хвилин.

Спори осідають на дно пробірки. Надосад зливають, а з осаду роблять мікроскопічні препарати для ідентифікації виявлених грибів.

Цей метод використовують і при аналізі ґрунту на виявлення зооспорангіїв раку картоплі.

Метод центрифугування (за Ковальчуком). Ним користуються для виявлення збудників захворювань на поверхні підкарантинного матеріалу. Для аналізу із різних місць вихідного, середнього чи документ зразків відбирають від 5 до 25 грамів — 200 штук насінин з різними ознаками уражень. Відібране насіння висипають у колбу, велике (кукурудза, квасоля та інші) — у дві колби, заливають водою по 20 мл (1 центрифужна пробірка) і струшують.

Насіння з гладенькою поверхнею (пшениця, кукурудза) струшують 5 хв; з шорсткою (буряк) — 10 хвилин; насіння льону — 1 хв.

Після струшування воду виливають у пробірки і центрифугують при 600 обертах за хвилину від 1 до 5 хвилин.

Надосад зливають, а з осаду однієї пробірки виготовляють 5 препаратів й ідентифікують виявлені гриби.

Термостат тримають у чистоті. Для цього його миють гарячою водою і дезінфікують формаліном: у скляну чашку наливають 40%-ний розчин формаліну і ставлять відкритою у термостат, щільно закриваючи його на 10—12 год. Потім чашку забирають, а термостат добре провітрюють протягом (6 год) або кожних 10 днів. Термостат миють гарячою водою з миючими розчинниками, дезінфікують 1%-ним розчином марганцевокислого калію, потім обробляють бактерицидною лампою протягом 30 хв, або протирають 96%-ним спиртом.

Щомісяця термостат дезінфікують. Частіше користуються бактерицидною лампою 8 годин (цей варіант більш прийнятний).

Біологічний метод застосовують для виявлення у рослинному матеріалі грибної, частіше — внутрішньої інфекції. У цьому разі створюють оптимальні умови для росту, розвитку та спороношення грибів.

Цей метод має кілька форм, з яких найчастіше використовують дослідження рослинного матеріалу з витримуванням його у вологій камері або на поживному середовищі.

Як вологу камеру використовують чашки Петрі зі зволоженим фільтрувальним папером.

Дно кожної чашки вкривають двома кружками фільтрувального паперу. Після цього чашки закривають, загортають кожну окремо в папір і стерилізують.

Перед тим як покласти досліджуваний матеріал у чашки, фільтрувальний папір зволожують стерильною або щойно кип'яченою водою (до 30 хв у колбі, закритій ватно-марлевим корком), для чого

кришку відкривають з одного боку. Воду для зволоження беруть у такій кількості, щоб папір був рівномірно зволожений і не було надлишку води на його поверхні.

Робоче місце і все обладнання мають бути попередньо продезінфіковані.

Якщо метою аналізу є виділення грибів з поверхні зразка, то його вміщують у вологу камеру без дезінфекції.

За необхідності виявлення внутрішньої інфекції зразок дезінфікують, занурюючи на 1—2 хвилини в 96% розчин спирту, після чого обсушують між двома листками стерильного фільтрувального паперу або в 1% розчині марганцевокислого калію з наступним промиванням у стерильній воді. Чашки Петрі з розкладеним зразком загортають у папір, в якому вони стерилізувались. На папері пишуть етикетку (№ протоколу). Такі надписи інколи роблять не на папері, а на кришці чашки Петрі. Після цього чашки Петрі ставлять у термостат і підтримують відповідну температуру. При появі на поверхні матеріалу спороношення гриба, його ідентифікують. При появі у вологій камері лише міцелію, його пересівають на поживне середовище для отримання спороношення гриба.

Висівання на поживні середовища використовують для виявлення внутрішньої інфекції. Поживне середовище підігрівають на водяній бані. Після того, як воно стає рідким, його розливають у стерильні чашки Петрі шаром 3-5 мм.

При переливанні в чашку кришку злегка піднімають тільки з одного боку, щоб з повітрям у неї не потрапили спори інших грибів та бактерій. Обережно повертаючи чашку, розподіляють поживне

середовище по дну, ставлять на горизонтальну поверхню і дають вмісту застигнути. Лише після цього на нього викладають зразок. За необхідності встановити внутрішню інфекцію зразок попередньо дезінфікують. Дезінфікують також місце і обладнання, за допомогою якого здійснюються дослідження. Під час роботи обладнання (пінцет) пропалюють на вогні спиртівки.

Для швидкого виявлення прихованої інфекції попередньо продезінфікований зразок розрізують навпіл скальпелем і розрізаною поверхнею кладуть на поживне середовище. Після цього чашку загортають у папір, в якому вона стерилізувалась, підписують і ставлять у термостат на відповідний час з температурою.

На 3-5-й день розвитку гриба міцелій із зразка переходить на поживне середовище і утворює колонії. Чашку Петрі повертають нижнім боком до об'єктива бінокуляра при збільшеннях Юх, 8х і спостерігають за ростом колоній та початком появи спороношення. Коли утворюється дозріле спороношення, за допомогою мікроскопічного дослідження ідентифікують збудника.

Для детального вивчення та збереження збудника слід виділити чисту культуру. Для цього гриба пересівають з чашки на поживне середовище у пробірку. Пробірку з поживним середовищем тримають між великим та вказівним пальцями так, щоб вона була майже в горизонтальному положенні. Ватний корок виймають і затискають мізинцем у долоні правої руки, щоб його частина, що знаходиться всередині пробірки, не торкалась руки. Край пробірки обпалюють над полум'ям спиртівки і прожареною, трохи охолодженою, голкою

переносять із чашки на поверхню поживного середовища частину міцелію зі спорами.

Край пробірки та нижню частину знову обпалюють і закривають ватним корком, попередньо обпаленим у полум'ї спиртівки.

Якщо поживне середовище в чашках Петрі засмічене іншими мікроорганізмами, гриб відділяють від них методом розливання і тільки після цього для отримання чистої культури пересівають на поживне середовище у пробірку.

Метод розливання полягає у тому, що стерильною голкою беруть з чашки Петрі частини міцелію зі спорами гриба і переносять у пробірку з розплавленим поживним середовищем, температура якого не перевищує 50°С.

Пробірку закривають корком, обертають її між долонями, щоб частинки міцелію та спори розійшлись на поживному середовищі. Потім його виливають у стерильну чашку Петрі.

Коли з'являються окремі колонії іриба, їх пересівають у пробірки на поживне середовище. Найкращим середовищем для початкових пересівів ірибів є 1% картопляно-глюкозний агар.

У разі засмічення первинного пересіву культури гриба, надалі використовують метод розливання для виділення гриба. Поживне середовище розливають у чашки Петрі і дають йому застигнути. З пробірки із засміченою культурою переносять частини міцелію та спори гриба у пробірку зі стерильною водою. Закривши пробірку корком, обертають її між долонями, щоб частини міцелію і спори розійшлись у воді. Потім краплі цієї води стерильною петлею наносять на поверхню застиглого у чашці Петрі поживного середовища.

Через кілька днів спостерігають за ростом гриба, оглядаючи чашки з нижнього боку під бінокуляром. При появі окремих колоній їх пересівають на поживне середовище у пробірки.

Для отримання окремих колоній гриба у чашки Петрі, на тверде поживне середовище, наливають на 1—2 хв стерильну воду і швидко зливають. Вода містить невелику кількістю спор. Через 2—3 дні чашки оглядають з нижнього боку під бінокуляром, знаходять окремі спори, обводять ці місця тушшю і в міру утворення колоній пересівають їх у пробірки на поживне середовище.

Люмінесцентний метод полягає у тому, що рослинні тканини у синьо-фіолетових чи ультрафіолетових променях починають яскраво люмінесціювати.

Майже всі рослинні тканини при обстеженні у цих променях мають первинну люмінесценцію, що відрізняється у здорових та заражених грибом тканинах однієї рослини кольором свічення. Для детального мікроскопічного дослідження матеріал попередньо обробляють спеціальними реактивами, наприклад, флюорохромами, що викликають так звану вторинну люмінесценцію. Це дає можливість спостерігати диференційну, більш яскраву люмінесценцію окремих частин клітин (спори, міцелій).

Люмінесцентний метод використовують для аналізу ураженості насіння хворобами. Насіння, відібране для аналізу, розкладають на чорний папір, кладуть під ультрафіолетовий освітлювач і переглядають. Здорове насіння пшениці світиться синьо-блакитним або синьо-фіолетовим кольором, а насінини, уражені сажкою, залишаються темними (тьмяними). Насінини кукурудзи, уражені фузаріозом,

відсвічують оранжевим або малиновим кольором, а здорове насіння сої - світло-блакитним.

Стерилізація поживних середовищ та посуду

Існує кілька способів стерилізації: високою температурою, текучою парою, парою під тиском та сухим жаром.

Поживні середовища для культивування грибів стерилізують текучою парою або під тиском. Стерилізація текучою парою здійснюється в апараті Коха чи автоклаві одну годину три дні підряд. Стерилізацію парою під тиском застосовують за необхідності температури понад 100°С і проводять в автоклаві під тиском від 1 до 1,5 атмосфер.

Чашки Петрі та інший лабораторний посуд стерилізують сухим жаром у сушильній шафі за температури 120— 130°С 2 години. Перед стерилізацією кожну чашку загортають у папір. При завантаженні між посудом та стінками сушильної шафи залишають проміжки, щоб температура скрізь була однакова. Виймають простерилізований посуд після того, як сушильна шафа охолоне.

Пінцети, скальпелі, ножиці та інші інструменти для знезараження проводять декілька разів через полум'я спиртівки, попередньо занурюючи їх у спирт.

Голки, петлі для пересівання стерилізують, також обпалюючи у полум'ї спиртівки, але попередньо у спирт не занурюють. Спочатку прогрівають металеву частину голкотримача, провівши її горизонтально в полум'ї горілки, після цього голку чи петлю тримають вертикально над полум'ям, доки дріт не досягне червоного розжарювання тричі.

Підготовка лабораторного посуду

Лабораторний посуд, використовуваний при фітопатологічних аналізах, має бути чистим і знежиреним. Щоб перевірити, чи добре він вимитий, його слід сполоснути водою і перевернути догори дном. Із чистого вода стікає, залишаючи на стінках тонку рівну водяну плівку. Якщо на склі залишаються окремі краплі — це означає, що воно забруднене.

Новий скляний посуд, а також предметні скельця перед використанням кип'ятять в 1% розчині соляної кислоти, після чого ретельно промивають водою. Посуд із рештками поживних середовищ на добу . замочують у розчині каустичної соди, а потім обробляють хімічно, найчастіше використовуючи хромову суміш або марганцевокислий калій.

Для виготовлення хромової суміші на 1 л води беруть 50 г двохромового калію і 100 г технічної сірчаної кислоти. Хромову суміш заливають у посуд на 1/4 об'єму, обережно обмивають нею стінки, нахиляючи та повертаючи посуд в усі боки. Після цього повільно виливають у банку, в якій вона зберігається.

Хромову суміш можна використовувати багаторазово. Вона стає непридатною, коли змінює колір з оранжево-червоного на зелений. Користуючись нею слід дотримуватися правил техніки безпеки з хімічними препаратами. Речовина отруйна, містить у своєму складі сірчану кислоту, може спричиняти опіки, псувати одяг, взуття. Місця, на які потрапляє хромова суміш слід негайно промити спочатку слабким розчином лугу (соди чи іншим), а потім водою.

Марганцевокислий калій для миття посуду застосовують у вигляді 4—5% розчину з додаванням невеликої кількості концентрованої сірчаної кислоти: на 100 мл розчину марганцевокислого калію — 3—5 мл сірчаної кислоти. Посуд цим розчином миють так само, як і хромовою сумішшю. Розчин марганцевокислого калію може залишати на стінках бурий наліт, який виводять за допомогою соляної чи щавлевої кислоти. Після цього посуд ретельно миють водою.

Працюючи з підкисленим розчином марганцевокислого калію, слід також дотримуватися правил техніки безпеки. Відпрацьований розчин виливають і повторно не використовують.

Посуд, вимитий хромовою сумішшю чи розчином марганцевокислого калію, ополіскують не менше 5—6 разів водопровідною, а потім — дистильованою водою. Після миття його висушують, розкладаючи на спеціальній дошці за кімнатної температури, або в сушильній шафі за температури 50°С.

Для миття використаних покривних і предметних скелець застосовують хромову суміш. їх кладуть у скляний або емальований посуд і заливають цією сумішшю на 1—2 години, після чого кілька разів змивають водою, а потім промивають під проточною водою 2— 3 години. Після промивання їх заливають гарячою водою і насухо витирають м'якою ганчіркою. Дуже жирні скельця протирають очищеним бензином і промивають водою. Не можна використовувати для миття лужні розчини, бо скельця від них мутніють.

Зберігати чисті предметні скельця рекомендують у закритому ексікаторі. Покривні скельця — у 96% спирті в маленькому скляному боксі, або ретельно витерті в коробочках.

Поживні середовища для грибів

Для виділення грибів з рослинного матеріалу та їх культивування використовують різноманітні тверді поживні середовища рослинного і синтетичного походження. Тверді середовища отримують, додаючи до них агар або желатин.

Агар — продукт переробки морських водоростей. Для виготовлення поживних середовищ беруть 2—4% розчин. Агарові середовища готують наступним чином. У колбу наливають половину необхідної для виготовлення середовища кількість води. Агар нарізують дрібними шматочками і замочують у колбі з водою протягом 3—4-х годин. Після цього колбу з розчином нагрівають в апараті Коха або на водяній бані до повного розплавлення. Коли маса стає однорідною, до неї додають розчинені у воді інші складові середовища згідно з рецептом. Воду доливають до потрібного об'єму і стерилізують парою під тиском або текучою парою.

Пробірки із середовищем та колби не можна виймати з автоклаву чи апарату Коха одразу після закінчення стерилізації. При швидкому охолодженні на поверхні такого середовища та на стінках посуду утворюються краплі води. Щоб цього уникнути додають 2% розчин желатину.

Агарові середовища здебільшого не просвітлюють, але за необхідності користуються наступним методом. Білок курячого яйця (з розрахунку на 1 л води) збивають до появи легкої піни і вливають у тепле, але негаряче середовище. Отриману суміш доводять до кипіння і варять 10 хвилин. Спочатку її фільтрують через марлю або вату, видаляючи згустки білка. Потім проціджують через лійку для

гарячого фільтрування або в нагрітому апараті Коха через звичайний паперовий фільтр.

Желатин — продукт тваринного походження. У поживні середовища додають 10—12%-ний його розчин.

Желатинові поживні середовища готують наступним чином. Згідно з рецептурою у воді розчиняють складові і нагрівають до 60°С в апараті Коха, додаючи желатин. Розчин вимішують скляною паличкою до повного розчинення желатину.

За необхідності желатинові середовища просвітлюють так само, як і агарові.

Позитивною ознакою желатинових середовищ є їх прилипання до скла та прозорість, що дає змогу спостерігати за ростом колоній. Вони розтають уже за температури 24—26°С і не застигають у разі сильного нагрівання під час приготування та при сильнокислій реакції. Тому частіше користуються агаровими. Готові поживні середовища зберігають у колбах або у пробірках.

Корки виготовляють з білої вати. Для цього вату розкладають на столі і розрівнюють у вигляді видовженої чотирикутної смуги. Щоб отримати стрічку завширшки до 5 см, краї загинають усередину і туго скручують валик, рівний діаметру пробірки. Корок має щільно входити у пробірку на 2 см й достатньо легко вийматися. Зверху залишають не менше 1/3 його довжини. Кінець ватного корка, який заходить у пробірку, рекомендується обгортати марлею.

Середовища розливають до їх застигання. Щоб не намочувати краї стінок посуду, скляну лійку вставляють у штатив, на її кінець одягають вузьку гумову трубку із затискачем та скляною трубкою.

Лійку заповнюють поживним середовищем і, ослабляючи затискача, наливають потрібну кількість речовини. В пробірки наливають 4 мл розчину, якщо вони мають бути з косо застиглим середовищем (косячком), та 8 мл, якщо призначені для подальшого розливання в чашки Петрі. Пробірки закривають, ставлять вертикально в металеве відро і вміщують для стерилізації в автоклав чи апарат Коха. Для того, щоб під час стерилізації вони не намокли, їх у відрі зверху щільно закривають папером. Після стерилізації пробірки з середовищем, висіяним на косу, ставлять під відповідним нахилом і залишають так до повного його застигання, збільшуючи таким чином площу розвитку міцелію, що спрощує спостереження.

Пробірки з поживним середовищем використовують протягом місяця. Залишок його стерилізують повторно, оскільки можливе засмічення мікроорганізмами. Для контролю простерилізоване поживне середовище вміщують на три дні в термостат за температури 25—28°С.

Поживні середовища зберігають за кімнатної температури в спеціально виділеній ддя цього шафі. Для запобігання висиханню, ватні корки, якими закриті колби та пробірки, обгортають паперовими ковпачками і закріплюють гумовими кільцями. Нижче подано рецепти найпоширеніших поживних середовищ.

Картопляний агар

Склад: 200 г картоплі, 20 г агару, 1000 мл води.

Приготування: 200 г вимитої, очищеної і нарізаної дрібними шматочками картоплі заливають 500 мл води і кип'ятять 40 хвилин. Рідину зливають і фільтрують через папір, до неї додають 500 мл во-

ди, в якій попередньо розчиняють 20 г агару. Отриманий об'єм доводять до 1000 мл і на кінчику скальпеля додають лимонну кислоту. Після цього картопляний агар розливають у пробірки і стерилізують в автоклаві під тиском 1 атм 20 хвилин, або в апараті Коха текучою парою годину три дні підряд.

Картопляно-глюкозний агар (1% і 2%)

Готують і стерилізують, як і картопляний, лише перед розливанням у пробірки додають для стерилізації відповідно (1 чи 2%) розчин глюкози.

Сусловий агар

Цукрометром визначають кількість цукру в пивному суслі (нехмільному), розбавляючи його водою (приблизно на 50%), доводять концентрацію цукру до 5—7%. У розбавлене сусло додають 2% агару і нагрівають в апараті Коха до повного його розчинення. Після цього середовище розливають у пробірки і стерилізують так само, як картопляний агар.

Картопляний желатин

Склад: 100 г картоплі, 50 г желатину, 500 мл води.

Приготування: 100 г вимитої очищеної картоплі розрізують на дрібні шматочки, заливають 500 мл води і кип'ятять протягом 40 хвилин. Отриману рідину фільтрують через папір, об'єм відновлюють, додають 50 г желатину і підігрівають рідину в апараті Коха, доки желатин не розплавиться. Після цього картопляний желатин розливають у пробірки і стерилізують текучою парою годину два дні підряд.

Виділення грибів з різного рослинного матеріалу

Насіння. Увесь зразок насіння тонким шаром висипають на розбірну дошку чи папір і оглядають за допомогою лупи. Все насіння, на поверхні якого є спороношення, відбирають і за мікроскопічного дослідження ідентифікують виявлені гриби.

При зовнішньому огляді можуть бути знайдені на насінні різні типи спороношень. Аналіз насіння здійснюють методом центрифугування. Якщо неможливо одразу ідентифікувати гриба, то аналіз проводять біологічним методом.

Плоди. На поверхні плоду можуть бути спороношення грибів, які одразу ідентифікують шляхом мікроскопічного дослідження.

Якщо неможливо одразу ідентифікувати гриба, то аналіз здійснюють біологічним методом. Для цього плід дезінфікують 96% спиртом, розрізують скальпелем і вміщують у вологу камеру. Якщо гриб через кілька днів не утворює спороношення, то міцелій пересівають на поживне середовище.

Підземні органи рослин. При виділенні грибів із внутрішніх тканин підземних органів рослин користуються тими самими методами, як і на плодах, тільки перед дослідженням їх ретельно відмивають водою від ґрунту.

Листки і стебла. З поверхні листків та стебел гриби виділяють так само, як і з поверхні плодів. При неможливості ідентифікації гриба одразу беруть невелику частину листка з плямами, опускають на 2—3 секунди в спирт, кілька разів промивають стерильною водою. Потім на предметному склі стерильними голками розщеплюють його на дрібні шматочки і закладають у вологу камеру чи на поживне

середовище. Стебла розрізують на шматочки і теж вміщують у вологу камеру чи висівають на поживне середовище.

Обладнання. Для фітопатологічних аналізів слід мати відповідне обладнання і спеціальну апаратуру, а саме: бінокуляр, лупу, мікроскоп, центрифугу, термостат, сушильну шафу, автоклав, апарат Коха, бактерицидну лампу, холодильник та інше.

Крім того необхідний і дрібний інструментарій: бритви, скальпелі, голки, пінцети, петлі для пересівання грибів, лабораторний посуд (хімічні, центрифужні, біологічні пробірки, колби різної місткості, чашки Петрі, предметні і покривні скельця, годинникові скельця, хімічні склянки різної місткості, кристалізатори, мірні циліндри, крапельниці, піпетки, скляні лійки і палички, спиртівки, фарфорові ступки, набір ґрунтових сит, штативи для пробірок, лопаточки, кювети, вата, марля, фільтрувальний папір та інше).

2. Техніка бактеріологічного лабораторного аналізу

Для бактеріологічної експертизи необхідно мати відповідну оптику, апаратуру, металевий та скляний посуд, допоміжний інструментарій, а також набір кислот і різних реактивів.

Оптика: мікроскоп з імерсійною системою, окулярним і об'єктивним мікрометрами, лупами.

Апаратура: автоклав з відрами для пробірок, апарат Коха, водяна баня, дистилятор, дві сушильні шафи (одна для підсушування пробірок), термостат, холодильник, центрифуга 5000 : 10000 обертів за хвилину, ваги технічні і центрифужні, штативи для пробірок, годинник пісочний, горщики, ростильні, вегетаційний посуд, вегетаційний будиночок для штучного зараження рослин.

Металевий та скляний посуд: каструлі для варіння середовищ (1,2 і 3 л), м'ясорубка, предметні та покривні скельця, спиртівки, крапельниці, промивалки, пробірки біологічні, хімічні, центрифужні для преципітації і аглютинації, бродильні трубочки (поплавки, піпетки очні, градуйовані, пастерівські, моровські, чашки Петрі і Коха, годинникові скельця, шпателі Дригальського, скляні палички, колби Ерлен- мейера (різної місткості), циліндри мірні, лійки скляні, фарфорові ступки та тиглі, фарфорові ложки для реактивів, скляні ковпаки.

Інструментарій: платинові петлі для пересівання, скальпелі, ножиці, пінцети, препарувальні голки, бритви, шприци.

Реактиви: етиловий спирт 96% ректифікат, бензин, формалін, сулема, імерсійне масло, гліцерин (хімічно чистий), агар-агар, желатин, пептон, крохмал картопляний (хімічно чистий), кухонна сіль (хімічно чиста), селітра — KN03 (хімічно чиста), сода очищена, сода кальцинована, лакмус, лакмоїд, лакмусовий папір, нафтиламін (альфа), генціан або кристалвіолет, малахітгрюн, метиленова синька-бромти- молбляу, бромтимолпурпур, еритрозин, фуксин основний і кислий, йод кристалічний, калій йодистий, їдкий калій, їдкий натрій, сірчанокислий магній, сірчанокислий амоній, виннокислий амоній, молочнокислий амоній, марганцевокислий калій, двохромовий калій (хромпик), фосфорнокислий калій (одноосновна сіль KH2PO4), фосфорнокислий калій (двоосновна сіль K2HP04), фосфорнокислий кальцій (триосновна сіль Саз(Р04)2), хлористий кальцій, аспарагіновокислий натрій, оцтовокислий свинець, петролейний ефір, толуол.

Кислоти; карболова, сірчана, соляна, сулфанілова, щавлева, оцтова (льодяна і концентрована).

Набір вуглеводів: глюкоза, лактоза, сахароза, мальтоза, спирт-маніт. Для роботи слід мати в достатній кількості вату, марлю, фільтрувальний папір.

Підготовка лабораторного посуду

Миття нового лабораторного посуду. У відрі з теплою водою розчиняють господарське мило, щоб утворилась невелика кількість піни. У неї занурюють посуд і ставлять на слабкий вогонь. Після 15 хвилин кип'ятіння його виймають, ополіскують чистою водою, занурюють у теплий 1—2% розчин соляної кислоти, доводять до кипіння і виварюють ще 10—15 хвилин, щоб нейтралізувати надлишок лугу, що міг залишитися при виготовленні скла. Після кип'ятіння у кислоті посуд ополіскують водопровідною і двічі дистильованою водою.

Не рекомендується використовувати кислоти і луги для миття посуду, в якому проводитимуть серологічні реакції. Залишки речовин на стінках спотворюють результати реакції. Такий посуд промивають гарячою водою, кладуть на сітки, щоб з нього стекла вода, і висушують у сушильній шафі.

Миття використаного лабораторного посуду. Посуд, в якому містився заражений матеріал, перед миттям попередньо дезінфікують. Знезаражену рідину з пробірок і чашок виливають у каналізацію. Не дуже забруднений посуд миють йоржем у гарячій воді з милом, содою або в розчині гірчиці.

Посуд зі слідами агару, желатину або іншого поживного середовища за добу до миття заливають 2—5% розчином їдкого натру або їдкого калію.

Дуже забруднений жирний посуд, що не вимивається звичайним способом, заливають на 30—40 хвилин хромовою сумішшю, а потім протягом тривалого часу промивають проточною водою.

Посуд, що використовують для виготовлення і зберігання поживних середовищ та культивування мікроорганізмів, не можна обробляти дезінфікуючими розчинами, бо їх залишки роблять поживне середовище непридатним для розмноження мікроорганізмів.

Увесь посуд, використовуваний при бактеріологічній експертизі, має бути чистим та знежиреним.

Пробірки, колби та інший посуд, який використовують для виготовлення середовищ і вирощування бактерій, знежирюють їдким натром чи соляною кислотою, після чого відмивають содою з милом. Не дуже забруднений посуд миють йоржем у гарячій воді з милом чи содою; зі слідами агару, желатину чи іншого поживного середовища — за добу до миття заливають лужним розчином — зольним лугом, 2—5% розчином їдкого натрію чи їдкого калію.

Предметні скельця обробляють у насиченому розчині двохромового калію з сірчаною кислотою, а потім ретельно промивають водою. Зберігають їх до наступного використання у банці зі спиртом. Чисті скельця слід брати лише пінцетом і обпалювати над полум'ям спиртівки.

Контролем на чистоту скелець буде крапля води. На знежиреному склі вона розтікається, а при розтиранні — петлею розпадається на дрібні краплини.

Піпетки миють у гарячій мильній воді або протирають всередині маленьким йоржем з довгою ручкою чи тонким пружним дротом, на кінець якого щільно накручують марлю чи вату. Закупорений канал прочищають мандреном від тонких голок шприца. Промиті піпетки складають у миску, заливають теплою мильною водою і ставлять на слабкий вогонь. Після 20—30-хвилинного кип'ятіння їх виймають і ополіскують спочатку теплою проточною водою, а потім дистильованою. Вимиті і просушені піпетки закривають зверху ватою.

Вимитий посуд не витирають, а висушують: перекидають на кілочок, закріплений на спеціальну дошку і витримують при кімнатній температурі або ставлять у сушильну шафу з температурою близько 100°С.

Чисті, добре висушені пробірки і колби закривають спеціально виготовленими ватними корками.

Стерилізація посуду. Для стерилізації посуду і середовищ для вирощування бактерій використовують ту саму апаратуру, що й при фітопатологічних аналізах, але режим стерилізації суворіший. Способи стерилізації такі самі, як і за фітопатологічних аналізів.

Бактеріологічні петлі та голки стерилізують, прожарюючи (флам- буючи) у полум'ї спиртівки.

Дрібні металеві інструменти: скальпелі, ножиці, пінцети стерилізують, опускаючи в чистий спирт-ректифікат, і обпалюють у полум'ї спиртівки.

Пробірки, призначені для розливання цукрів, желатину, молока і розчину лакмусу, при стерилізації загортають у папір по 20—30 штук, залежно від їх діаметру, піпетки — по 10 штук.

У пробірки, підготовлені для розливання цукрів, вміщують на дно поплавки — бродильні трубочки (запаяним кінцем догори) для обліку газоутворення.

Чисті шпателі Дригальського, фарфорові ступки з пестиками, чашки Петрі і Коха для стерилізації також загортають у папір. Для шпателів ріжуть вузькі смуги паперу, на них кладуть шпатель навскоси і починають загортати його із зігнутого кінця.

Загорнуті в папір чашки Петрі, Коха і шпателі Дригальського, а також пробірки стерилізують сухим жаром у сушильній шафі за 170°С протягом 1 години (за 130—140°С — 2—3 години), або в автоклаві під тиском 1,5—2 атмосфери протягом 20—30 хвилин з подальшим підсушуванням у сушильній шафі.

Не можна допускати підвищення температури понад 170°С у сушильній шафі під час стерилізації: ватні корки стають рудими, а папір — крихким. Після стерилізації для запобігання розтріскуванню посуду шафу не відкривають, доки температура не знизиться до 50—70°С.

Фарфорові ступки і шпателі Дригальського можна стерилізувати безпосередньо перед роботою, змочуючи їх спиртом і обпалюючи вогнем. У ступку наливають 1—2 мл чистого 96% спирту і запа-

люють, гарячим полум'ям добре обпалюють пестик і краї ступки. Використовувати спирт денатурат небажано, бо після вигорання у ступці можуть залишитися отруйні речовини, що гальмують або зовсім припиняють ріст бактерій.

Слід пам'ятати, що після спалювання спирту в ступці також можуть залишитися продукти згорання, тому перед роботою її належить ополоснути стерильною водою. Скляні шпателі Дригальського опускають у спирт і прожарюють у полум'ї спиртівки, а для охолодження кладуть прожареними зігнутими кінцями в стерильну чашку Петрі, злегка припіднявши з одного боку кришку.

Виготовлення поживних середовищ для вирощування бактерій

Поживні середовища за своїм складом поділяють на білкові (містять білки тваринного і рослинного походження), та синтетичні, в яких лептонний азот замінений мінеральним.

Середовища для вирощування бактерій відрізняються за рецептурою від середовищ для вирощування грибів. Основна їх відмінність полягає у рівні pH. Так мікологічні середовища повинні мати злегка кислу реакцію, а для культивування бактерій — нейтральну або злегка лужну (pH 7,0—7,5). Наприклад, картопляно-глюкозний агар використовують для вирощування грибів і бактерій. Але для вирощування бактерій він повинен мати pH 7,0—7,2. Стерилізувати його слід 10 хвилин за тиску 1 атмосфера.

При виготовленні поживних середовищ для вирощування бактерій pH користуються спрощеним калориметричним способом з універсальним індикатором бромтимолбляу за кольоровою шкалою

(вона додається). На шкалі відтворено зміну рівня pH у межах від 6,0 до 7,6 та кольору від жовтого до синього.

У фарфоровий тигильок наливають кілька крапель середовища та індикатора і перевіряють його реакцію. Колір, що з'являється, порівнюють із кольоровою шкалою. Жовтий колір вказує на кислу реакцію середовища. Для нейтралізації до отримання потрібного pH додають 10% розчин питної соди, кожний раз порівнюючи колір розчину з індикатором у тигельку. Зеленувато-блакитний колір індикатора свідчить, що pH 7,0. Реакцію дуже лужних середовищ змінюють додаванням 20% розчину соляної кислоти.

При визначенні pH середовищ використовують також лакмусові папірці: червоного кольору — для визначення лужної реакції, синього — для кислої реакції. У середовищі, що має лужну реакцію, червоний папір синіє, а синій — навпаки не змінюється; у середовищі з кислою реакцією синій папір червоніє, а червоний лишається без змін. При нейтральній реакції колір обох папірців не змінюється.

Спосіб визначення pH за допомогою лакмусових папірців дуже простий, але недостатньо точний. Однак для визначення pH поживних середовищ він цілком придатний.

Методи виділення фітопатогенних бактерій з рослинного матеріалу

Бактеріологічний аналіз слід проводити у чистому приміщенні, де немає руху повітря (сторонні не ходять, двері та вікна зачинені).

Робочий стіл накривають склом і звільняють від усіх предметів. Протирають чистою зволоженою ганчіркою, скло дезінфікують спиртом.

На столі розставляють у певному порядку необхідний посуд, інструменти та оптику: банку зі спиртом, банку з предметними та покривними скельцями, спиртівку, препарувальні голки, шпателі Дригальського, піпетки, ступку, пробірки зі стерильною водою, загорнуті в папір стерильні чашки Петрі, чашки з поживним агаровим середовищем.

Біля полум'я спиртівки знімають папір з чашок Петрі і розкладають на столі. Агар, необхідній для роботи, розплавляють на водяній бані в колбі і охолоджують до 50—60°С. Біля полум'я спиртівки виймають ватний корок з колби і прожарюють шийку. Великим та вказівним пальцями лівої руки припіднімають кришку чашки Петрі настільки, щоб у щілину могла пройти шийка колби, виливають у неї агар, вкриваючи дно, і закривають чашку. Таким чином заповнюють три чашки.

Для посіву готують дві чашки з МПА і одну із зеленим агаром, що затримує ріст спороутворюючої та грампозитивної мікрофлори. Чашку із зеленим агаром слід помітити, бо за розвитку у ній мікроорганізмів зелений колір середовища іноді зникає.

Обережно погойдуючи та нахиляючи поживне середовище, рівномірно розподіляють його на дні чашки. Агару дають застигнути в горизонтальному положенні. Потім на чашках пишуть номер бактеріологічної експертизи і дату висівання, перевертають їх догори дном, складають по три і відкладають до початку посіву.

Підготовка ураженого матеріалу до аналізу

На бактеріологічний аналіз відбирають частини рослин (насіння, плоди, бульби, цибулини та інші), з найтиповішими зовнішніми

ознаками ураження, за якими і встановлюють природу бактеріальної хвороби. При зовнішньому огляді іноді використовують лупу.

Фітопатогенні бактерії можна виділити з будь-якої частини рослини, на якій є ті чи інші ознаки хвороби. Матеріал має бути свіжим, оскільки із сухого матеріалу багато видів бактерій важко виділити, або взагалі неможливо. Для ідентифікації збудника хвороби листки і стебла трав'янистих рослин перед виділенням не дезінфікують. Лише щільні, здерев'янілі частини (стебла, корені, сухі плоди), а також пухлини можна дезінфікувати з поверхні, попередньо ретельно відмивши від ґрунту під проточною водою.

Частини листків, узяті для аналізу, ретельно промивають під проточною водою, а потім — у кількох пробірках зі стерильною водою. Рослинну тканину з однієї пробірки в іншу переносять у полум'ї спиртівки, підтягуючи її платиновою петлею до краю пробірки і беручи стерильним пінцетом.

Шматочки внутрішніх тканин, узяті від добре відмитих плодів, стебел, коренеплодів або коріння, після зняття стерильним скальпелем покривної тканини не відмивають.

Здерев'янілі тканини стебел, корені, а також кору і насіння дезінфікують, занурюючи в спирт, і швидко прожарюють у полум'ї спиртівки.

Якщо необхідно виявити зовнішню інфекцію насіння, то його не дезінфікують, а відмивають спочатку протягом 5 хвилин під проточною водою, а потім — у стерильній воді.

Виділення бактерій з уражених частин рослин

З експериментального зразка відбирають частини рослин із найсвіжішими характерними зовнішніми ознаками ураження. Не можна аналізувати гнилий матеріал, або брати на аналіз частини середини гнилої тканини, бо отримані результати будуть спотворені внаслідок інтенсивного розвитку сапрофітної мікрофлори.

Для виділення бактерій шматочки ураженої тканини слід брати тільки на межі зі здоровою.

У рослин з ознаками мокрої бактеріальної гнилі з ділянки ураження попередньо знімають зовнішню тканину. Заздалегідь продезінфікованим у полум'ї спиртівки й охолодженим скальпелем чи ножицями вирізують у місці найсвіжішого ураження невеликі ділянки ураженої тканини і розтирають їх у стерильній ступці з невеликою кількістю стерильної води до отримання однорідної маси.

Прожареною над полум'ям спиртівки платиновою петлею краплю отриманої маси наносять на поверхню застиглого поживного агару в чашці Петрі. Потім стерильним шпателем Дригальського рівномірно розмазують перенесений матеріал на поверхню агару і цим самим шпателем проводять по поверхні другої і третьої чашок. Закриті чашки перевертають догори дном і ставлять у термостат за температури 26—28°С. Використані ступки, пестики і шпателі дезінфікують кип'ятінням.

При видаленні з ураженої тканини грампозитивних бактерій, наприклад, Corynebacterium betae, Corynebacterium tritici, не рекомендується використовувати зелений агар, бо малахітгрюн затримує їх ріст.

Аналіз уражених частин рослин для виявлення збудника бактеріальних захворювань здійснюють методами: анатомічним, макроскопічного огляду, біологічним, серологічним, люмінесцентним.

Анатомічний метод застосовують для виявлення внутрішньої ураженості шляхом мікроскопування нефарбованих і фарбованих зрізів внутрішніх тканин.

Метод макроскопічного (зовнішнього) огляду. Уражені частини рослин оглядають за допомогою лупи, відбираючи зі зразка пласкі, недорозвинені, з різними плямистостями, зміненим забарвленням насінини, та ті частини рослин, що підозрюються на захворювання, спричинені бактеріями.

У разі ураження насіння бактеріозом зовнішні ознаки іноді відсутні, тому можливість використання цього методу дуже обмежена.

Біологічний метод застосовують за потреби виявлення внутрішньої (прихованої) ураженості насіння чи інших частин рослин бакгеріозами. Насіння, відібране для аналізу, кладуть у вологу камеру або висівають на поживний агар чи стерильний пісок. У такому разі ураженість насіння встановлюють за проявом ознак на сходах.

Закладання насіння у вологу камеру. Відібране для аналізу насіння, попередньо відмите, закладають у стерильну вологу камеру. Через 2—3 доби з мутно-білого чи жовтого бактеріального ексудату, що виступає на насінні, асептичною платиновою петлею беруть краплю і переносять у пробірку з малою кількістю стерильної води. Пробірку обережно струшують і висівають уміст у три чашки з поживним середовищем, як було зазначено вище. Чашки перевертають і ставлять у термостат.

Посів на поживний агар. Хворе насіння або частини ураженої тканини відмивають і дезінфікують способами, описаними вище. У полум'ї спиртівки стерильно переносять його в ступку з невеликою кількістю води і обережно розтирають пестиком до отримання однорідної маси. Потім фламбованою платиновою петлею переносять невелику кількість отриманої маси на поверхню застиглого в чашках Петрі поживного середовища. Після цього закриті чашки перевертають догори дном і ставлять у термостат за температури 28—30°С, а шпатель опускають у дезінфікуючий розчин.

Виділення збудника бактеріозів з насіння, вміщеного у вологу камеру та з розтертого, з якого зроблений посів на поживне середовище, не завжди дає позитивні результати.

У першому випадку це пояснюється тим, що на насінні бактерії інколи бувають у незначній кількості, а тому виділити їх неможливо. При висіванні на поживні середовища однаково сприятливі і для росту сапрофітної мікрофлори, що знаходиться у великій кількості на насінні, збудник захворювання пригнічується цією мікрофлорою, серед якої часто є бактерії-антагоністи.

Визначення ураженості насіння встановлюють за проявом хвороби на сходах. Цей метод розроблено Д.Д. Вердеревським і К.А. Ва- толкіною у 1939 р., М.В. Горленко та іншими у 1947 р. для аналізу насіння бобових, капусти, огірків, бавовнику і є найбільш точним. Його застосовують для ідентифікації бактеріальних захворювань, ознаки яких проявляються на сім'ядольних листках.

Насіння для виявлення ураженості пророщують у стерильному піску або ґрунті. Беруть пробірки заввишки 20 см, діаметром 2— 3

см, засипають піском, попередньо добре промитим і просушеним у сушильній шафі. Пісок засипають на 1/3 пробірок і зволожують. Пробірки закривають ватними корками і стерилізують в автоклаві за 1 атмосфери протягом 1,5 години.

У кожну пробірку довгим пінцетом закладають одну зернину на глибину від 0,3 до 0,5 см (залежно від розміру насіння). Пробірки закривають ватними корками і витримують за температури 25— 30°С Через деякий час на проростках з'являються характерні ознаки бактеріозу: різноманітні маслянисті плями на сім'ядолях або листках, чорні смуги вздовж стебла (за наявності судинних захворювань).

Серологічним методом здійснюють лабораторну діагностику бактеріальних захворювань, використовуючи реакції аглютинації і преципітації. Для цього беруть чисті культури бактерій, виділені з уражених тканин, або екстракт з цієї тканини і сироватку, імунну щодо підозрілого збудника хвороби.

Серологічний метод полягає у властивості виділеного штаму бактерій, що спричиняє певну хворобу, позитивно реагувати на сироватку, імунну до будь-якого штаму цих бактерій. Швидший результат отримують за використання серологічних реакцій екстракту, отриманого з хворих частин рослин. Маючи відповідні сироватки, за допомогою реакції аглютинації або преципітації можна протягом кількох годин визначити вид збудника.

Так, серологічним методом можна швидко визначити Erwinia amylovora, Corynebacterium JIaccumfaciens, Corynebacterium michiganense, Corynebacterium sepedonicum, Pseudomonas atrofaciens, Pseudomonas cit- riputeale, Pseudomonas phaseolicola, Pseudomonas

solanacearum, Xantho- monas phaseoli, Xanthomonas phaseoli v. fuscans, Xanthomonas translucens.

Люмінесцентний метод полягає у тому, що здорові й уражені будь-яким збудником рослинні тканини однієї й тієї ж рослини по-різному відображуються в ультрафіолетових і синьо-фіолетових променях після обробки специфічними сироватками. У ряді випадків метод дає змогу швидко виявити збудника хвороби.

Наприклад, кільцеву гниль картоплі легко виявити на розрізі бульб за яскравою сріблясто-зеленуватою люмінесценцією судинного кільця в ультрафіолетових променях. У здорових бульб — судинне кільце не люмінесціює.

Виділення чистої культури збудника. Для цього з ураженої тканини вирізають частину, захоплюючи здорову ділянку, промивають у стерильній воді, розтирають у ступці, висівають отриману масу на поживне середовище в чашки Петрі і кладуть у термостат.

Чашки Петрі в термостаті оглядають щодня. Через 24 години спостерігається ріст бактеріальних колоній Erwinia, через 24—48 годин — з роду Pseudomonas, 48—72 години — до 7 діб — з роду Xanthomonas, 72 годин — до 7 діб — роду Corynebacterium.

Колонії у чашках оглядають без бінокуляра, не відкриваючи кришки. За допомогою лупи крізь скло дна чашки визначають колір, форму і краї колоній. Її структуру розглядають при малому збільшенні бінокуляра, ставлячи чашку Петрі на столик догори дном.

Окремі, добре ізольовані одна від одної, колонії бактерій, які в подальшому вивчають, позначають на дні чашки восковим олівцем

або тушшю. Це належить виконати особливо ретельно, оскільки від правильності вибору колоній залежить подальше визначення виду збудника. Позначені колонії пересівають у пробірки на косий агар. Для цього асептично відкривають чашку Петрі і прожареною над полум'ям спиртівки, але охолодженою платиновою петлею злегка доторкаються до колонії, захоплюючи частину її, і обережно переносять у пробірку, проводячи петлею знизу догори по поверхні всього середовища. Пробірки з виділеними колоніями ставлять у термостат за температури 28—30°С на 2—3 доби.

Зазвичай, виділяють 4—6 колоній, що за кольором і характером росту відповідають опису даного збудника.

Ріст на косому агарі оглядають щодня, перевіряючи чистоту культури трьома методами: 1) макроскопічно; 2) під мікроскопом на малому збільшенні (якщо є сумніви щодо однорідності росту, то під мікроскопом оглядають препарати, виготовлені з цієї культури); 3) якщо ріст однорідний і за виглядом схожий з колоніями певного виду збудника, то визначають морфологічні, культуральні і біохімічні властивості ізольованої чистої культури.

Результати досліджень кольору, структури колоній виділеної чистої культури заносять до журналу бактеріологічних аналізів.

Визначення морфологічних, культуралъних і біохімічних властивостей бактерій

Визначення виду збудника того чи іншого бактеріозу ґрунтується на вивченні морфологічних, культуральних і біохімічних властивостей бактерій. Для цього чисту культуру висівають на ряд різноманітних стандартних поживних середовищ (строкатий ряд):

м'ясопептонний агар (МПА) або картопляно-глюкозний агар, м'ясопептонний агар з крохмалем, м'ясопептонний желатин (МПЖ), м'ясопептонний бульйон (МПБ), бульйон із селітрою, картоплею, молоком, молоко з лакмусом, глюкозою, лактозою, сахарозою, мальтозою, маннітом.

Перед початком роботи в штатив вставляють пробірку з досліджуваною 24—48-годинною чистою культурою, пробірку з косим агаром і далі — пробірки з переліченими вище середовищами. Чашки Петрі з розлитими МПА з крохмалем готують заздалегідь (за 2—3 години) з таким розрахунком, щоб до висівання середовище встигло застигнути і в міру підсохнути. На всіх пробірках восковим олівцем або тушшю проставляють номер бактеріологічної експертизи і дату висівання, на пробірках з желатином, МПБ з селітрою і цукрами, крім того, зазначають назву середовища.

Далі приступають безпосередньо до посіву. Беруть дві пробірки — одну з досліджуваною культурою, іншу — із застиглим косим агаром і розмішують їх між великим, вказівним і середнім пальцями лівої руки. Добре обпалюють платинову петлю і тримають її в правій руці. Прожарюють корки, потім долонею і мізинцем правої руки у полум'ї спиртівки виймають ватні корки з пробірок і тримають їх, не викладаючи на стіл. Платинову петлю знову обпалюють, дають їй охолонути і вводять у пробірку з досліджуваною культурою, торкаючись внутрішньої стінки пробірки. Захопивши петлею незначну кількість культури, її переносять у пробірку з агаром.

Після висівання прожарюють отвори пробірок, нижню частину корків і швидко закривають ними пробірки. Пробірку з висіяним

агаром ставлять у штатив. Петлю прожарюють у полум'ї спиртівки, щоб знищити мікроорганізми, які на ній залишились. Таким чином засівають усі середовища строкатого ряду.

При висіванні на тверді скошені середовища проводять петлею знизу догори по всій поверхні середовища. При сівбі на тверді середовища стовпчиком петлю з культурою швидко вводять у пробірку і повільно прожарюють до самого дна.

При висіванні на МПА з крохмалем злегка відкривають лівою рукою кришку чашки Петрі і наносять культуру на поверхню середовища хрестом.

На рідкі поживні середовища досліджувану культуру наносять фламбованою петлею і в тому місці, де знаходиться рідина, злегка потирають петлею стінку пробірки, щоб бактерії потрапили у поживне середовище.

У пробірку з бульйоном після висівання асептично розміщують між ватним корком і стінкою пробірки три реактивних папірці: червоний лакмусовий і два фільтрувальних, змочених оцтовокислим свинцем і щавлевою кислотою.

Після закінчення висівання пробірки з поживними середовищами кладуть у термостат за 28—30°С і щодня спостерігають за їх змінами. Пробірки з желатином у термостат не ставлять, а залишають за кімнатної температури.

Морфологічні, культуральні і біохімічні властивості бактерій визначають, спостерігаючи за змінами поживних середовищ. Всі дані про уражену культуру, зовнішні ознаки хвороби, а також морфоло-

гічні, культуральні і біохімічні ознаки заносять до журналу бактеріологічних аналізів.

Морфологічні властивості: розмір і форма окремих бактерій, наявність або відсутність джгутиків (рухливість бактерій), здатність до утворення спор і капсул, реакція на фарбування за Грамом, а також структура колоній. Колонії, що належать до різних видів, різні за формою, забарвленням, внутрішньою будовою, облямівкою, консистенцією тощо.

Культуральні властивості: здатність і характер росту на різних органічних і синтетичних середовищах: бульйоні, середовищі Ушинського, Фермі і Кона.

Біохімічні властивості: наявність і діяльність ферментативного апарату при рості бактерій на різноманітних специфічних середовищах.

Визначення морфологічних властивостей. Протягом перших трьох днів (через 24, 48, 72 години) визначають рухливість бактерій, використовуючи культури на МПБ із селітрою. При виявленні їх руху першого дня подальші спостереження не потрібні. Якщо бактерії при першому визначенні виявилися нерухомими, то спостереження слід продовжити, бо у деяких видів здатність до руху проявляється не відразу.

Лекція 5.

Тема: Карантинні шкідники зернових та зернобобових культур.

План:

1. Азіатська зернівка;
2. Індійська квасолева зернівка;
3. Єгипетська горохова зернівка;
4. Капровий жук;

1. Азіатська зернівка;

Синоніми: Bruchus analis L.

Рослини-господарі: різні види квасолі, боби, каянус, горох, сочевиця, нут, вігна, горох, акація.

Географічне розповсюдження. Азія: Бірма, Індія, Ірак. Неодноразово завозилася у країни Європи та Середньої Азії.

Біологія. Являється як польовим, так і комірним шкідником. Жуки здатні до перельотів, особливо активні у жаркий період. Плодовитість однієї самки у середньому 80 яєць. Розвиток відбувається у середині насінини. У сховищах зимує личинка. У північно-західних штатах Індії утворює 9-10 генерацій зарік.

Морфологічні особливості. *Імаго.* Голова і передньоспинка буро-каштанові. Надкрила світлі, червонувато-бурі. Знизу світло-червоно-бурі, краї темніші. Опушення на голові та передньоспинці рідке, жовте, перед щитком - густе білого кольору. Голова глибоко і густо крапчаста; лоб між очима з поздовжнім добре вираженим кілем. Вусики світло-бурі, чотири перших членики конічні, 5-10-пильчасті, слабо розширені. Очі глибоко виїмчасті, чорні.

Передньоспинка конічна, її передній край наполовину вужчий заднього; бокові сторони без зубця, поверхня в глибоких крупних крапках; задній край з обох сторін від середини з виїмками; лопать між ними посередині з борозенкою, густо опушена довгими білими волосками. Щиток маленький, вкритий густим білим опушенням.

Надкрила з 10 гладенькими поздовжніми боріздками, міжряддя зморшкуваті точечні, при основі 7-8-ї борозенок є добре помітний, але пс сильно випинається плечовий бугорок. Рисунок надкрил змінюється. Іноді вони суцільно червонувато-бурі і лише в останній третині перед вершиною намічається слабо опушена білими щетинками пляма. У більшості випадків в задній половині надкрил є чорна пляма, але червоно-буре забарвлення продовжується вздовж шва на 2/3 його довжини; звідси смуга червоного кольору іде по чорній плямі косо до зовнішнього краю. Вона переважно густо опушена білим. Точно так же червоно-бура частина надкрил перед чорною плямою часто буває білою, і тоді опушення надкрил має форму косого перерваного посередині хреста.

Ноги одноколірні, світло-червоно-бурі. Задні стегна з передньої сторони з сильним гострим зубцем, в останній четверті з задньої сторони від основи до середини з рядом дрібних зубчиків.

Пігідій завдовжки до 4 мм і шириною до 1,9 мм; чорний, з червоно- бурою смугою, опушеною білими волосками, яка звужується від основи до його вершини.

Яйце загострено-овальної форми з широким переднім і звуженим заднім кінцем. Найбільша ширина яйця в передній третині

- 0,4 мм; довжина - 0,7 мм. Яйця приклеюються до зерна за допомогою липкого секрету.

Личинка біла, вигнута, довжиною до 4 мм.

Лялечка молочно-білого кольору, довжиною до 2,5 мм.

Фітосанітарні заходи. Методи догляду, шляхи і способи розповсюдження, а також карантинні заходи боротьби схожі з попередніми видами.

2. Індійська квасолева зернівка;

Синоніми; Bruchus phaseoli Gyll, Pachimerus phaseoli Gyll.

Рослини-господарі. вігна, віка, горох, каянус, доліхос, гліцинія, квасоля, нут.

Географічне розповсюдження. Європа: Франція, Італія; Азія: Індія, Бірма, Філіппіни; Центральна Америка: Нікарагуа, Гондурас; Південна Америка: Болівія, Бразилія, Чилі; Гавайські о-ви.

Завдає шкоди як у полі, так і в сховищах.

Біологія виду схожа з біологією китайської та чотирьохплямистої зернівок. У Бразилії та на Гавайях при температурі 27°С розвиток індійської квасолевої зернівки триває - 67 днів, при 30°С - 27 днів. На батьківщині вид є серйозним шкідником доліхосу. В Європі може розвиватися в умовах зерносховищ. Самка відкладає яйця поодинці або групками по 3-6 штук. В одному зерні доліхосу чи подібному за розмірами розвивається 4-5 особин 1-го покоління, а у випадку повторного зараження - до 14. Жуки, які щойно відродилися, одразу спарюються і в той же день починають відкладати яйця.

Морфологічні особливості. *Імаго* за розмірами крупніші китайської зернівки, смоляно-бурі, передньоспинка та надкрила червонуваті. Опушення жовтувате, густіше, більш жорстке, ніж у китайської та чотирьохплямистої зернівок. Голова маленька, лоб між очима з вузьким кілем; очі великі, округлі, червоно-сітчасті; вусики темні, чотири перших членики і останній червонувато-жовті, третій членик обернено конічний, майже вдвоє довший другого, четвертий - трикутний, 5-10-й гостро витягнуті, трикутні, у самців сильно пильчасті.

Передньоспинка конічна, досить густо опушена, з двома поздовжніми більш темними смугами; бокові краї майже прямі; середня лопать при основі передньоспинки припіднята, з глибокою поздовжньою борозенкою, вкрита густим білуватим матовим опушенням; щиток густо опушений. Бокові краї надкрил злегка округлі, плечі припідняті; ширина одного надкрила майже у 3 рази менше його довжини; опушення жовтувате; другий проміжок від основи до останньої четверті густо опушений світлими волосками, 4-, 6- і 8-й - з такими ж, але більш короткими, розміщеними ближче до вершини смугами. З боків надкрил е бокові темні плями.

Пігідій червонуватий, біля вершини з обох сторін з темними плямами. Задні стегна з довгим зубцем ззовні і з середини. Зовнішній зубчик притуплений.

Яйце білувато-молочного кольору, довжиною 0,8 мм, шириною 0,55 мм.

Личинка біла, вигнута, довжиною до 5 мм.

Лялечка біла, довжиною до 3 мм.

Фітосанігарні заходи. Методи догляду, шляхи і способи розповсюдження, а також карантинні заходи боротьби схожі з попередніми видами.

3. Єгипетська горохова зернівка;

Синоніми: *Bruchus incarnatus Boh., Mylabrus incarnatus Boh.*

Рослини-господарі: віка, горох, каянус, кінські боби, нут, сочевиця.

Географічне розповсюдження. Європа: Іспанія, Португалія, Франція; Африка: Єгипет, Туніс, Канарські о-ви.

Шкодочинність. Завдає шкоди продукції у полі та у сховищах.

Біологія. Самка відкладає на один плід до 4 штук яєць, які щільно приклеює за допомогою секрету. Увесь розвиток шкідника аж до виходу імаго протікає в одній насінині. Личинки виїдають вміст насіння, залишаючи лише одну оболонку. На час заляльковування вона наближається до поверхні зернівки, що полегшує вихід імаго. Жуки спарюються і відкладають яйця вже в першу добу після відродження. Розвиток єгипетської горохової зернівки пов'язаний із температурою. Так, при 27-30°С він триває до 35 днів, при 24°С - 59 днів, при 18°С - подовжується до 4 місяців.

Морфологічні особливості. *Імаго.* Тіло дещо видовжене, овальне, чорне, вусики і ноги червонувато-жовті, задні стегна при основі темні. Заднє стегно знизу з досить довгим гострим шипом; шип з внутрішньої сторони задніх гомілок довгий і сильний. Знизу зернівка білувата, рівномірно густо опушена. Надкрила видовжені, чотирьохкутні, бокові сторони майже паралельні; буруваті, більш світлі до вершини мають широку білувату видовжену пляму, яка біля

основи має вигляд темного поперечного чотирикутника. Борозенки нечіткі, проміжки без крупних плям, щиток опушений білим: плечові бугорки чорні.

Голова дуже тонка, крапчаста, опушена більш довгими і більш світлими волосками. Лоб широкий, без кіля; очі маленькі, помірно випуклі. Вусики самця тонкі, не коротші половини довжини тіла; 2-й і 3-й членики неоднакової довжини: 2-й поперечний, 3-й однакової довжини і ширини; наступні членики товстіші і довші за ширину, однакової ширини і злегка пильчасті. У самок 2-6-й членики поступово розширюються; 2- й членик такої ж довжини, як і ширини, біля основи сильно звужений; 3- й чітко довший за ширину, слабо конусовидний; наступні членики довші за ширину, зворотно конусоподібні. Передньоспинка значно ширша довжини, спереду рівномірно дугоподібно звужена.

Пігідій вкритий ніжним попелястим опушенням, з кожної сторони з темною плямою; інколи світле опушення рівномірно покриває весь пігідій таким чином, що темні плями взагалі непомітні. У самців - вертикальний, у самок - більш пологий; плями на пігідії більш чітко видно у самок.

Яйця довжиною 0,42-0,45 мм, ширина 0,38 мм. Майже правильної округлої форми, знизу більш плоскі, зверху випуклі. Оболонка яєць прозора.

Личинка 1-го віку біла, зі світлою жовтою головою. Ротові органи світло коричневі. Передні грудні склерити жовтуваті. Щетинки на тілі непомітні. Голова округлої форми.

Доросла личинка молочного кольору. Лобний склерит паралельний сторонам, іноді звужений до середини. Лобний шов погано помітний. Ноги відсутні.

Лялечка біла, овальна, задній кінець черевця округлий. Голова дещо довша за ширину. Пердньоспинка дзвоноподібна, з боків сильно випукла. Щиток маленький. 1-ий членик задніх лапок помітно зігнутий. Черевце овальне, на кінці заокруглене.

4. Капровий жук.

Рослини-господарі. Завдає шкоди зерну: пшениця, ячмінь, овес, жито, рис, кукурудза; зернопродукгам, насінню олійних культур (арахісу), ячмінному солоду, бобовим та продуктам їх переробки, комбікормам тощо.

Батьківщиною каирового жука вважають Індію, де він вперше був зареєстрований у 1894 р., хоча його широке розповсюдження почалося ще в період караванної торгівлі. Свою назву шкідник отримав від слова "кхапра", що на мові хінді означає "цеглина" або "стіна" за свою особливість скопичуватися у щілинах стін. Завезений у 1908 р. з ячменем в солодовні Великобританії, цей виходець з тропічних районів Південної Азії розселився у більшості країн Західної Європи, в США та Канаді, країнах Близького та Середнього Сходу, Японії, Північній та Центральній Африці, Австралії та Новій Зеландії.

У Японії вперше зареєстрований у 1923 р.. У Туреччині - виявлений через 10 років після проникнення в сховища. У США через 20 років після проведення на східному узбережжі масових

дорогокоштуючих заходів щодо викорінення капрового жука у сховищах та на елеваторах, він знову був виявлений у сховищах.

Географічне розповсюдження. Шкідник мешкає у тропічних регіонах в межах зони, обмеженої на півночі 35° паралеллю, на півдні - Еквадором, на заході - Західною Африкою, на сході - М'янмою.

У Європі вид акліматизувався і є комірним в Австрії, Великобританії, Греції, Іспанії, Швейцарії, Кіпрі, Німеччині (у сховищах), Марокко, Іспанії. Був затриманий при завезенні до Бельгії, Данії, Угорщини, Ірландії, Італії, Люксембургу, Нідерландів, Росії.

Азія: Афганістан, Бангладеш, Індія, Індонезія (виявлений, але не акліматизувався), Іран, Ірак, Ізраїль, Йемен, Ліван, М'янма, Пакистан, Саудівська Аравія, Сирія, Шрі-Ланка, Тайвань, Туреччина, Японія.

Африка: Алжир, Буркіна-Фасо, Єгипет, Сенегал, Сомалі, Судан, Туніс, Замбія, Зімбабве. У Кенії, ПАР, Танзанії вид виявлений, але не акліматизувався.

Північна Америка: в Мексиці і США (виявлений, але не акліматизувався в Арізоні, Каліфорнії, Нью-Мексико); Південна Америка: Венесуела, Уругвай; Океанія: Нова Зеландія.

Вид відсутній на Україні, але є небезпечним шкідником запасів для всієї її території. Потенційно здатний акліматизуватися в опалювальних приміщеннях (пивні заводи, борошномельні комбінати, круп'яні цехи, олійноекстракційні заводи).

Біологія. Імаго живуть не довго. Самки, що спарилися - 4-7 днів, неспарені - 20-30 днів, а самці - 7-12 днів. Імаго не літають і взагалі не їдять, що відрізняє дорослих особин від інших

представників роду *Trogoderma*. Після першого спарювання самка відкладає до 66 штук яєць. При повторній копуляції чисельність їх зростає до 5 Ю штук. Через 3-14 днів відроджуються личинки. Температурні межі повинні становити 21- 40"С. Тривалість життєвого циклу складає при 21"С - 220 днів, при 30"С 40-45 днів. Верхній поріг розвитку личинок - 46"С. За температури 43- 45°С вони відшукують менш нагріті місця.

При знижених температурах з'являється більше самців, при оптимальних - співвідношення статей приблизно однакове, при підвищенихбільше самок.

Зимують личинки у щілинах, тріщинах стін, сховищ, паперовій тарі, старих мішках тощо. Якщо температура стає нижчою 25°С протягом будь- якого періоду року, личинки впадають в діапаузу. Вони холодостійкі і виживають за температури мінус 8°С. При температурі на складах 3-4°С протягом декількох місяців личинки не гинуть, а лише втрачають активність.

Якщо їх дуже багато, вони здатні впадати у діапаузу і розвиток теж припиняється. У цьому стані личинка може линяти, але вона відносно неактивна і рідко живиться. Вона відшукує щілини у будівлях і в такому стані може знаходитись більше 4 років. Але поява нової їжі, тепло, стимулюють її розвиток і заляльковування.

Молоді личинки не здатні живитися цілим зерном і шукають подрібнені зерна чи продукти переробки, старші - живляться цілим зерном. На швидкість їх розвитку впливають кількість і стан їжі. Личинки майбутніх самок линяють частіше, вони крупніші, ніж личинки самців, тому точно визначити їх вік важко. Крім того, при

голодуванні після чергової линьки вони зменшуються і можуть дійти до розмірів личинок першого віку. При появі їжі - швидко відновлюються. Після линьки личинки світліші, але через декілька годин темніють. Число линьок у капрового жука за оптимальних умов рівна 4-7, при несприятливих - (відсутність їжі, порівняно низькі температури) - до 15 і навіть ЗО. За таких умов частина особин впадає в заціпеніння, але його не можна вважати діапаузою, бо на деякий час вони активізуються, живляться, а потім знову ховаються.

Морфологічні особливості. *Самці і самки* капрового жука дуже сильно відрізняються у залежності від складу їжі, умов існування та терміну життя з моменту виходу із личинкової шкірки. Колір тіла коливається від світло-жовтого до темно-бурого, довжина тіла - від 1,6 до 3,2 мм, ширина - від 0,9 до 1,7 мм. Як правило самці менші за самок. Жуки мають нормально розвинуті ротові органи гризучого типу, але не живляться. Форма тіла видовжено-овальна. Вусики 9-11-членикові з 3-4-члсни-ковою булавою у самок та 4-5-члсниковою у самців. Перетинчасті крила короткі, недорозвинуті, довжина їх не більше 1/3 довжини тіла. Жуки не літають.

Яйця спочатку молочно-білого кольору, пізніше блідо-жовті, типово циліндричні: 0,7 мм в довжину і 0,25 мм в ширину; один кінець заокруглений, другий більш загострений, мають декілька шиловидних виростів, більш широких біля основи і звужених в протилежній частині.

Личинки світло-жовті, з більш темними поперечними смугами (термальними щитами). Все тіло опушене жорсткими щетинками. На тілі личинок є волоски двох типів: прості, остевидні волоски, у яких

стержень несе багато жорстких, спрямованих угору волосків та шипуватих (коп'єподібних), в яких стержень звужується з рівними проміжками і які закінчуються колючою головкою. Довжина цієї головки рівна об'єднаній довжині чотирьох попередніх сегментів. Прості волоски розкидані на поверхні тіла та голові. Коп'єподібні – у пучках, що відходять від бічних тергітів. Велика кількість личинкових шкірок у забрудненій продукції викликає приступи астматичного кашлю у людей, які знаходяться у сховищі чи складі без індивідуальних засобів захисту органів дихання.

Морфологічно дорослу личинку капрового жука (7". *granarium)* можна відрізнити від личинки *T. versicolor.* Темна претсргальна лінія слабко виражена або відсутня на 7-му сегменті черевця і постійно відсутня на 8-му сегменті у *T. granarium.* Від близьких видів її вирізняє наявність чотирьох папіл в сенсорній капсулі на небній мембрані (крім *T. glabrum, T. bacthanuin)* та відсутність антекостального шва (претер- гальної лінії) на восьмому черевному тергіті (крім *T. teucton).*

Лялечка. При останній линьці шкірка личинки лопається, але лялечка залишається в ній протягом всього часу свого існування. Лялечка екзаративного (exarale) типу; у самців вона менша, ніж у самок, довжиною 3,5-5 мм.

Діагностику виду проводять за визначальними таблицями. Від близьких видів трогодерм самці відрізняються формою підборіддя (виїмка посередині переднього краю), будовою вусиків та генітального апарату; самки - формою підборіддя, будовою вусиків, пильчастого склериту в генітальній сумці.

Виявлення та визначення. Карантинний догляд зернопродуктів проводять методом відбору та аналізу зразків, а також візуально.

Найвірогідніше проникнення жука на стадії личинки. Часто при догляді вантажів знаходять личинкові шкірки. При надходженні продукції із зон поширення капрового жука, слід ретельно її доглядати. Зокрема, солод із зон помірного клімату, у підозрілих сховищах щілини, тріщини, панелі; на суднах - іржасті сходи, дерев'яні перекриття, покриття баків, цистерн. Часто личинок знаходять у період до настання сутінків. Саме у цей час вони найбільш активні.

Комори і приміщення, де зберігали і переробляли імпортну підкаран- тинну продукцію, обстежують 2-3 рази на рік візуально або за допомогою феромонних чи феромонно-харчових пасток. Вони дають кращі результати, ніж візуальні обстеження. Пастки розміщують у місцях, яким капро- вий жук віддає перевагу (щілинам, поблизу картонних коробок, мішків тощо). При зберіганні зерна насипом личинки мають тенденцію скопичу- ватися в поверхневому шарі зерна, а при сильному зараженні - на стінах, поблизу дверей, вікон. У пастки кладуть зерна кукурудзи, пшениці, підсмажене насіння соняшнику або губку змащену пахучою олією (для збільшення атрактивності слід використовувати масло із зародків пшениці, арахісу чи соняшнику).

Близько 3 мл олії наносять на поролон (2 х 2 см), вміщують його на дно мішечка або закріплюють поблизу резинової капсули з феромоном. Клеєва поверхня пастки відловлює комах, корм служить

додатковим живленням для личинок, а тканина є місцем існування і субстратом для відкладання яєць шкідниками.

Пастки виставляють у сховищах при встановленні стійкої температури вище +15°С. В кожному складському приміщенні в залежності від розмірів, використовують 4-8 пасток з феромоном та харчовою принадою, розставляючи їх на відстані 10-15 м одна від одної.

Способи перенесення та розповсюдження. Самостійне проникнення капрового жука вкрай обмежене. Поширення в країни світу відбувається з вантажами, пустими мішками, в обшивці суден та сухих вантажних контейнерах на стадії личинки.

Основні шляхи його проникнення з продукцією із Індії, М'янми, Нігерії, Сенегалу та Судану: найбільш часто заражені жмихи земляного горіха, насіння бавовнику, рисові висівки, рис, боби.

Економічне значення. Капровий жук - небезпечний шкідник переважно у сухих жарких умовах, здатний за короткий час повністю знищити запаси зерна та бобових. Скопичення великої кількості капрового жука у всіх стадіях його розвитку в арахісі, насінні льону та бавовнику викликає їх самозігрівання. Різко знижується схожість насіння зернових культур, бо личинки, в першу чергу, вигризають зародок, погіршується якість олії, яку виробляють з пошкоджених олійних культур. Личинки перетворюють заражені продукти в порошкоподібну масу, яка складається із залишків продуктів та екскрементів, непридатну для використання у їжу та на корм худобі внаслідок отруйності. Відомі випадки знищення до 70% продукції у сховищах. Так в Узбекистані при чисельності 200 екз. на 1 кг солоду

втрати маси склали 14%, а в Казахстані на пивному заводі при чисельності 3670 екз. маса зерна знизилася на 17%.

Капровий жук може пошкоджувати різноманітні пакувальні матеріали. За даними Я. Б. Мордковича та С. Ю. Чекменова в дослідних умовах личинки проникали через алюмінієву фольгу товщиною 16,5 мк, крафтпа- пір товщиною 114 мк, целофан, поліетилен, полівінілхлорид та поліестер товщиною 25,4 мк. Навіть найбільш стійкі із них - алюмінієву фольгу, поліестер та поліпропілен - личинки прогризали при відсутності їжі.

В сховищах можуть бути сильні спалахи масового розмноження жука. За сприятливих умов він утворює до 5 поколінь на рік. Відомі випадки, коли шкідник знищував до 70% зерна. У сховищах Південно- Східної Анатолії (Туреччина) протягом 9 місяців втрати маси зерна пшениці від жука складали 5,5%, а кількість пошкоджених зерен - 9%.

В Індії в лабораторних умовах при температурі, що коливається від 25°С до 42°С та відносній вологості 90% через 14 тижнів втрати пшениці складали 10,2%, проса - 18,2%, кукурудзи - 12,4%. Зниження відносної вологості до 5% приводило до різкого зниження шкодочинності жука і втрати зерна зменшилися відповідно до 0,85; 2,9 та 2,7%.

Існує небезпека завезення та акліматизації цього жука у сховища країн помірно теплого клімату. У нас - це південь України, хоча конкретних даних немає.

Фітосанітарні заходи. Карантинні правила обмежують завезення усіх видів зернопродуктів із країн розповсюдження

капрового жука та потенційно-небезпечних видів шкіроїдів без дозволу Укрдержкарантину та фітосанітарного сертифіката країни-імпортера, що засвідчує відсутність живих особин шкідника у всіх стадіях розвитку.

При виявленні живих особин капрового жука чи інших видів роду *Trogoderma* на судні проводиться його знезараження разом з вантажем шляхом фумігації.

При виявленні цих видів у сховищах на всі заражені партії вантажу та об'єкти накладається карантин. Кожний склад разом з продукцією та устаткуванням знезаражують під газонепроникним покриттям (плівкою) методом фумігації бромистим метилом, фостоксином або їх сумішшю. Після загибелі усіх стадій жуків дозволяється реалізація зернопродукції. Склад залишається під карантинним наглядом і продукцію в нього не завантажують. Протягом 3-х років за всіма зараженими об'єктами ведеться нагляд шляхом принадних та феромонно-харчових клеєвих пасток. Щорічно склади ззовні та із середини, а також прискладські території обробляють хімічними препаратами на відстані до 10 м. Через три роки після останнього виявлення живих особин карантин знімають.

Лекція 6.

Тема: Карантинні шкідники технічних культур.

План:

1. **Бавовникова міль;**
2. **Азіатська бавовняна совка;**

1. Бавовникова міль.

Рослини-господарі: близько 70 видів різних рослин, переважно з родини мальвових: усі види культурного та дикого бавовнику, кенаф, бамія *(.Hibiscus esculenius L.*- прядильна і овочева рослина родини мальвових) та інші.

Географічне розповсюдження. Ареал поширення досить великий. У Європі - Албанія, Греція, Іспанія, Італія, о-в Сицилія, країни колишньої Югославії; 18 країн Азії; 15 країн Африки.

Шкодочинність. Пошкоджує усі генеративні органи бавовнику - бутони, квітки, коробочки, насіння, а також волокно, внаслідок чого вони засихають і опадають. В коробочці може живитися одночасно до 12 гусениць, але при наявності в ній 2-3 - ріст її припиняється, волокно не розпушується, непридатне для промислового використання. Навіть не пошкоджене насіння із коробочок, в яких живилися гусениці розвивається не повністю, відрізняється меншою масою та пониженою схожістю. Пошкоджені коробочки загнивають.

Біологія. Зимують гусениці у польових умовах в післяжнивних рештках - коробочках, що опали, неприбраних стеблах, у насінні, що випало із плодів бавовнику. Перед заляльковуванням гусениця залишає старий кокон і робить новий, продовгуватий, більш пухкий. Лялечка розвивається 7-14 днів.

Для розвитку гусениці необхідно 9-19 днів. За цей час вона тричі линяє і має чотири віки. Наявність здвоєних та строєних насінин вказує па наявність у даній продукції гусениць бавовникової молі. Влітку вони заляльковуються на поверхні ґрунту, серед сухого сміття, під рослинними рештками і грудочками землі або в ґрунті на глибині до 5 см, в тонкому видовженому павутинному коконі, іноді всередині коробочок чи насіння. Після закінчення виготовлення кокону, личинка прогризає у стінці коробочки круглий отвір для виходу майбутнього імаго.

За даними ентомологів Китаю у природних умовах залишається зимувати 0,75% всіх гусениць. Решта - 99% - попадають у сховища з насінням, на бавовняноочисні заводи, маслозаводи та склади з баво-
158 вником-сирцем та очищеним насінням. їх можна зустріти у смітті від очистки бавовнику-сирцю; в тарі, в якій перевозився заражений вантаж.

В кожному поколінні частина личинок, що залишаються у насінні, впадають у тривалу діапаузу (від декількох місяців до 2-2,5 років), яка викликана зміною тривалості фотоперіоду; дещо менше значення має температура повітря і вік кормових рослин. Насінини з'єднуються павутинними нитками по 2-3 разом, вигризеною стороною спрямовані одна до одної.

Імаго із перезимованих гусениць з'являються при температурі не нижче 20°С; оптимальною є - 35-37°С. Літають метелики вночі, живуть 14-20 днів. Після спарювання самка відкладає до 500 яєць, врозкидь по 4-10 штук на бутони, квітки, коробочки бавовнику, бамію, кенаф та інші рослини. Ембріональний розвиток триває від 3

до 12 днів. Відроджені гусениці вгризаються у генеративні органи рослин. Личинки живляться маточками, тичинками, волокном у коробочках, завдаючи урожаю значних збитків.

У Єгипті бавовникова міль розвивається у 5-6 поколіннях на рік, на півдні Китаю - у 4-5.

Серед ентомофагів бавовникової молі відомо в різних країнах до 90 видів паразитів і декілька видів багатоїдних хижаків. Деякі з них можуть бути використані у біологічній боротьбі з шкідником. Паразит *Dibrachus cavus Wlk.* із родини птеромалід інтенсивно заражає гусениць в складах, відкладаючи на одну гусеницю близько 10 яєць. Самки їздця-браконіда *(Bracon mcllifor Say)* відкладають яйця на тіло гусениць або поряд з ними. Ефективним хижаком є жук-строкач (*Enoclerus quadrisigrtatus Say).*

Морфологічні особливості. *Метелик:* з розмахом крил 12-16 мм. Передні крила видовжено-овальні, загострені, світло-коричневі, з темними, нерівномірно вкрапленими лусочками, які утворюють біля основи крила і перед серединою нечітко виражені плями. Вершинна частина крила темно-бура зі світлою поперечною смугою. Задні крила з виїмкою перед вершиною, сірі з широкою торочкою.

Яйце довжиною 0,4-0,6 мм, шириною 0,2-0,3 мм, видовжено-овальне, дещо розширене з одного кінця. Оболонка веселкова, перлинно-біла з поздовжніми лініями чи сітчастим рисунком. Щойно відкладене яйце з зеленуватим відтінком, з часом - воно стає майже червоним.

Гусениця довжиною 12-13 мм. Голова і грудний щит жовтий; посередині останнього іде поздовжня світла смуга. Грудні і черевні

сегменти зверху забарвлені в соковито-рожевий колір, між ними світлі поперечні смуги. Знизу тіло рожевого кольору. Щитки, на яких сидять щетинки, мало відрізняються за кольором від тіла.

Лялечка довжиною 8-10 мм, червонувато-коричнева, опушена короткими тонкими волосками. Кремастер короткий, гачкоподібний, з боків знаходяться щетинки з загнутими кінцями.

Способи перенесення і розповсюдження: шляхом перельотів, з насінням і коробочками бавовнику, кснафу, бамії, із бавовником сирцем, волокном бавовнику, ґрунтом заражених полів, тарою та транспортними засобами, якими перевозили рослинну продукцію тощо.

Економічні збитки від рожевого черв'яка дуже великі. Так в Єгипті щорічно втрачається 30-40% врожаю бавовнику, а у пізньостиглих сортів - до 80%), в Бразилії - 30-60%. В Індії лише у штаті Пенджаб щорічні збитки перевищують 600 тис. фунтів стерлінгів. У Мьянмі бувають заселеними до 50% коробочок. На Кубі, Гавайських островах та у ряді інших районів вирощування бавовнику із-за сильного пошкодження шкідником вимушені були припинити.

У практиці карантину рослин відомі випадки, коли в 1929 р. в порт м. Одеси із Єгипту було завезено до 820 т насіння бавовнику. У країні- експортері (Єгипет) насіння обробляли термічним способом. При карантинному догляді встановлено, що в ньому містилося не менше 30% живих гусениць шкідника, а в партії насіння - більше 200 тис. шт. - кількість достатня для того, щоб бавовництву колишнього Союзу завдавати значних збитків щорічно. На той час повного

знезараження великих партій вантажу не проводили, тому виникло багато технічних ускладнень. Вперше дієвий метод знезараження вдалося розробити А.К. Маркіну. Його застосували в вакуум-камері при Російському географічному музеї. Тоді було знезаражено 540 т. єгипетського насіння бавовнику, а решта -280 т профумігували в американській вакуум-камері Одеського порту.

Оброблене синильною кислотою насіння висіяли на спеціально ізольованих ділянках в південних районах Таджикистану, і тут на території карантинної зони, протягом 9 років були запроваджені суворі фітосанітарні заходи. Найбільш важливим із них стало щорічне обстеження посівів бавовнику і бур'янів із родини мальвових на території карантинної зони, а також насіння - в місцях його зберігання і на бавовняноочисних заводах.

Спеціальними постановами всі посіви, що проводилися імпортним насінням, були оголошені під карантином і весь урожай бавовнику-сирцю з цих площ підлягав профілактичному знезараженню в спеціально розроблених вакуум-камерах на переробних заводах в Шаартузі та Курган- Тюбе.

Для фумігації використовували синильну кислоту, на заводах застосовували метод механічного сепарування джинних відходів, червоуло- влювачі. Для моніторингу - світлові пастки.

Фітосанітарні заходи. Догляд та експертиза підкарантинних матеріалів. Забороняється ввезення рослинної продукції із зон зараження країн, де розповсюджена бавовникова міль.

За дозволом карантинної інспекції можна завозити невеликі партії вантажу насіння бавовнику та інших прядильно-волокнистих

культур з науково-дослідницькою метою. Насіння бавовнику після профілактичного знезараження у камерах бромметилом висівають в інтродукційно- карантинний розсадник.

Регулюють пункти, терміни ввезення та райони використання бавовнику, у яких можлива акліматизація шкідника.

Переробка партій волокна, вільних від карантинних об'єктів, дозволяється після фумігації в первинних пунктах ввезення без обмежень протягом всього року.

В країнах, де розповсюджена бавовникова міль, рекомендують проводити висівання бавовнику в оптимально пізні терміни, щоб основна маса метеликів вилетіла із лялечок до бутонізації бавовнику, а також проводити зяблеву оранку з заорюванням післяжнивних решток.

2. Азіатська бавовняна совка.

Рослини-господарі. Кожний вид завдає шкоди більше 87 видам рослин, які відносяться до 40 ботанічних родин. Серед них: бавовник, люцерна, конюшина, рицина, кукурудза, картопля, томати, капуста, перець, соя, салат, артишок, селера, петрушка, рис, гарбузи та ін. Існує думка, що на переважній частині території Європи культурні рослини відкритого ґрунту пошкоджуватися не будуть. Потенційними господарями стануть рослини, що вирощуються в теплицях.

Географічне розповсюдження. Області розповсюдження обох видів не перетинаються і жоден з них не розширив свій ареал (за виключенням випадку в оранжереях). Поширення *Spodoptera littoralis* в Європі: Великобританія, Німеччина, Греція, Данія, Іспанія, Італія,

Іспанія, Кріт, Нідерланди, Мальта, Португалія, Швеція, Фінляндія, Франція; Азія: Бахрейн, Іран, Ірак, Ізраїль, Йорданія, Кіпр, Ліван, Пакистан, Саудівська Аравія, Сирія, ОАЕ, Туреччина. Усі країни Африки та о. Мадагаскар.

Останнім часом цього шкідника виявляють у захищеному ґрунті країн Північної Європи. Межа між єгипетською та бавовниковою совкою проходить по західному Афганістану, північному-заходу Індії, Пакистану, далі через м. Бомбей та Мальдівську республіку.

Spodoptera litura періодично зустрічається у захищеному ґрунті окремих країн Європи (Великобританія). Азія: Індія, Пакистан, Китай, В'єтнам, Японія, Таїланд, Філіппіни, Індонезія, Малайзія, США (Гавайї), о-ви Океанії; у Росії в Приморському краї та на о. Сахалін (Росія).

Шкодочинність. Єгипетська бавовникова совка належить до найне- безпечніших сільськогосподарських шкідників в межах субтропічної та тропічної зон поширення. Вид здатний заселити численні економічно значимі культури цілий рік. Шкідник об'їдає листки та генеративні органи рослин, гусениці можуть знижувати продуктивність рослин. За сприятливих умов росту та розвитку популяції зниження урожаю може сягати 75%. Орієнтовним порогом шкодочинності єгипетської бавовникової совки є 4-5 особин на 1 кв. м площі культур.

У Європі збитки від єгипетської совки до 1937 р. були мінімальними. В 1949 р. в Південній Іспанії спостерігався катастрофічний вибух чисельності популяції гусениць. Збитки завдавалися люцерні, картоплі та іншим овочевим культурам. Зараз

шкідник має величезне економічне значення для країн Південної Європи. Так в Італії совка небезпечна для декоративних рослин та овочів закритого грунту. В Греції вражає конюшину та люцерну.

За даними ЄОЗР, обидва види можуть бути шкідниками захищеного ґрунту в країнах Центральної та Північної Європи. Так заражені азіатським видом сільськогосподарські культури втрачають до 75% урожаю. Підраховано, що в Індії 2, 4, 8 гусениць на одній рослині тютюну зменшують урожай відповідно на 23, 44, 50%. В Японії при середній чисельності 4,8 гусениці 4-го віку на рослині урожай знижувався на 10%, в той час як 2, 3 і 1 личинки совок зменшували урожай баклажанів і перцю в теплицях на 10%.

Біологія. Щойно відроджені метелики, найбільш активні після заходу та перед сходом сонця, вони живляться нектаром. Через 2-5 днів, самки відкладають 1000-2000 яєць з нижньої поверхні листка, прикривають їх лусочками (золотаво-коричневими волосками) у вигляді кучок по 300- 500 штук в кожній. Максимальна кількість коливається - від 1500 до 4000 штук на одну самку. Висока температура і низька вологість впливають на репродуктивність імаго. Тривалість життя метеликів 4-10 днів.

За сприятливих умов відродження гусениць відбувається через 4 дні, в зимовий період процес затягується до 11-12.

Гусениці в період розвитку проходять 6 віків, при температурі 25- 26°Є він триває 15-23 дні. При зниженні - гусениці часто проходять ще один додатковий вік, і розвиток їх може затягнутися до 3 місяців (наприклад, єгипетська бавовникова совка при розвитку на оранжерейних хризантемах в Європі подовжує свій розвиток).

Молоді гусениці 1-3 віків живляться вдень групами, залишаючи супротивний епідерміс непошко- дженим, активно пересуваються; старші - 4-6 віку - розповзаються і вдень значну частину часу проводять у ґрунті, харчуючись переважно вночі або рано вранці.

Личинки заляльковуються на глибині 3-5 см. Стадія лялечки проходить у земляних колисочках і триває близько 11-13 днів при 25°С. Життєвий цикл азіатської бавовникової совки протікає за 5 тижнів. У Японії в період з травня по жовтень розвивається 4 покоління шкідника, у вологих тропіках щорічна кількість поколінь може рівнятись восьми, у Японії - чотирьом, в Індії - трьом. У тропіках, де виражена зміна сезону в період дощів розвивається декілька поколінь, еухий період шкідник переносить у стадії лялечки.

Морфологічні особливості. *Яйця* сферичні, дещо сплощені, 0,6 мм, відкладені групками і покриті ворсистими лусочками з кінця черевця самки. Зазвичай бліді, оранжево-червонуваті або рожеві (у азіатської совки) чи білувато-жовті (у єгипетської совки).

Гусениця довжиною 40-45 мм; гола, з мінливим забарвленням (від чорнувато-сірого до темно-зеленого, стаючи червоно-коричневою або білувато-жовтою). З боків є темні і світлі поздовжні смуги, на спинній стороні з двома темними напівмісячними плямами, розміщеними латерально на кожному сегменті, за виключенням проторакса. Плям на 1- і 8-му черевних сегментах більше, ніж на інших. Хоча малюнок мінливий, характерною особливістю гусениць азіатської совки є наявність яскраво-жовтої смуги по всій дорзальній поверхні.

Лялечка довжиною 15-20 мм, червоно-коричнева, кінчик черевця з двома маленькими шипиками.

Імаго. Метелик має сіро-коричневе тіло, довжиною 15-20 мм, розмах крил 30-38 мм. Передні крила від сірого до червоно-коричневого кольору зі строкатим малюнком і більш блідими лініями вздовж жилок (у самців біля основи і на кінчику крила є голубуваті області); задні - сірувато-білі з сірими краями, часто з темними жилками у азіатського виду, у єгипетського вони відсутні. Мінливість і схожість їх часто ускладнює візуальну відмінність. Визначення проводять у лабораторії за будовою геніального апарату самців і самок.

Виявлення та визначення. Проводиться вилов імаго на світлові, феромонні та харчові пастки. Усі стадії шкідника виявляють при рекогносцировочних обстеженнях полів та детальному обстеженні окремих рослин. Більшості культурних рослин наноситься шкода у результаті екстенсивного живлення гусениць, що приводить до повного об'їдання рослин. *На бавовнику* листки сильно вражаються, у насіннєвих коробочках є великі отвори, з яких звисають екскременти, колір їх варіює від жовто-зелених до темно-зелених. Гусениць можна виявити на листках, а також у грунті під цими рослинами. Листки *тютюну,* вражені шкідником розвиваються нерівномірно, мають червоно-коричневе забарвлення, провідні шляхи та основа стебла можуть бути перегризені. Стебла *кукурудзи* часто мінуються, а молоді зерна у початках - погризені.

Способи перенесення та розповсюдження. Шкідник переноситься в основному із транспортними засобами, які перевозять

сільськогоспо-дарську продукцію. Яйця і гусениць виявляють на посадковому матеріалі, зрізаних квітах та овочах. У нічний час метелики летять на відстань у середньому 250-500 м, максимум на 1500 м.

Заходи боротьби. До 1968 р. в боротьбі з єгипетською бавовниковою совкою успішно застосовувався метилпаратіон, але з часом у шкідника проявилася стійкість до цієї речовини. З тих пір використовували багато інших фосфорорганічних препаратів, синтетичні піретроїди та інші інсск-тициди, але у переважній більшості випадків в комах до них розвивалась стійкість чи змішана стійкість. Примусове обмеження їх застосування на бавовнику у Єгипті припинило появу нової резис-тентності. Хімічні препарати, що використовуються у боротьбі з шкідни-ками роду *Spodoplera,* включають також регулятори росту комах. Інтег-ровані методи боротьби з шкідниками при одночасному створенні сприят-ливих умов для корисних членистоногих включають ручний збір яйце-кладок, використання мікробних пестицидів та регуляторів росту комах. Застосовують також феромони, які повільно виділяються, запобігаючи спарюванню. При використанні цих заходів зменшується необхідність застосовувати звичайні інсектициди. Ряд країн зацікавлені, зокрема, Індія, у використанні антифідантів чи екстрактів, а також продуктів рослинного походження, таких як азадирахтин і екстракт *Azadirachla indica.*

В боротьбі з азіатською бавовниковою совкою була проведена оцінка діяльності вірусу ядерного поліедрозу, також в якості паразитів відмічені гриби та мікроспоридії. На чисельність популяції

впливають паразитичні нематоди, зокрема, *Neoplectana carpocapsae.* Однак практичного застосу-вання ці біоконтролюючі об'єкти не набули. Єгипетська бавовникова совка по відношенню до *Bacillus thuringiensis* теж є стійкою, ефективними виявилися лише деякі штами.

Фітосанітарні заходи. Догляд вантажів та транспортних засобів, які надходять із імпортною продукцією із країн розповсюдження шкідника. Особливу увагу слід приділяти при догляді плодам томатів, баклажанів, качанам кукурудзи, корзинкам соняшнику, коробочкам бавовнику, квітам хризантем, троянд, саджанцям.

При виявленні шкідника продукцію знезаражують, повертають або знищують у пункті ввезення.

У пункті надходження партія підкарантинної продукції доглядається ще раз і при виявленні шкідника вона підлягає знезараженню або переробці. Заражені плоди, квіти у пасажирів вилучають та знищують. При виявленні шкідника в посівах з метою локалізації, ліквідації та зниження чисельності шкідника використовують комплексну систему боротьби: ручний збір яйцекладок, використання феромонів, хімічних та мікробіологічних препаратів, а також агротехнічні заходи. Серед останніх - оранка ґрунту, регулювання поливу, метод принадних посівів. Рекомендують препарати: амбуш, дурсбан, деціс, лепідоцид, нурелл, селекрон, суміцидін, цимбуш. Витримування на холоді живців і гвоздик протягом 10 днів за температури 1,7°С приводить до загибелі усіх стадій совок обох видів, але може пошкодити і рослини. Вплив на

шкідників більш вищих температур протягом коротшого часу не знищують їх. У Великобританії стандартною є обробка живців хризантем і гвоздик: зберігання протягом 2-4 днів на холоді при температурі 1,7°С з наступною фумігацією при 15- 20°Є у дозі 54 г/ м' бромистим метилом.

Лекція 7.

Тема: Карантинні шкідники овочевих та плодових культур.

План:

1. **Картопляна міль;**
2. **Каліфорнійська щитівка.**

1. Картопляна міль;

Синоніми: Gnorimoschema operculella Zell., Gelechia operculella Zell., G. tabacella Rag., Lita solanela Meyr.

Систематика: Insecta, Lepidoptera, Gelechiidae.

Загальноприйняті назви: картопляна міль, Potate tuber moth.

Рослини-господарі: картопля (бульби та вегетативна частина), баклажани, тютюн, томати, перець, паслін, дурман, беладона, фізаліс та інші декоративні пасльонові.

Географічне розповсюдження. Передбачають, що батьківщиною картопляної молі є Північна Америка, як і дикої картоплі та тютюну - двох улюблених кормових рослин цього шкідника. Зараз шкідник розповсюджений у країнах Європи: Іспанія, Португалія, Франція, Італія, Греція, Албанія, Болгарія, Албанія, країни колишньої Югославії, о-ва Сицилія, Мальта, Україна, Молдова, Грузія; Північна і Центральна Америка; Африка: Алжир, Кенія, Конго, Марокко, Сьєрра-Леоне, о-ви Азо- рські, Канарські, Маврикій; Азія: Японія, В'єтнам, Китай, Індія, Паки-стан, Мьянма, Іран, Ірак, Афганістан, Сирія, Туреччина; Австралія та о-ви Океанії.

В колишньому Союзі картопляну міль вперше виявили в 1938 р. в м. Поті (Грузія). За два роки вогнище ліквідували. У 1980 р. в Кримській карантинній лабораторії при аналізі зразків картоплі, які

надійшли із Сакського та Красноперекопського районів, були ідентифіковані гусениці і лялечки картопляної молі, а також бульби, пошкоджені шкідником. З метою визначення меж її ареалу у Криму масово почали обстежувати місця зберігання картоплі в 15 районах республіки і вжиті заходи з локалізації та ліквідації вогнищ. Пізніше шкідника виявлено в інших областях України (табл. 1).

Станом на січень 2002 р. картопляна міль зареєстрована у Республіці Крим на території близько 7000 га та в чотирьох областях України, зокрема, в Одеській (1080 га), Донецькій (708 га), Херсонській (370 га), Запорізькій (211га).

Таблиця 1

Поширення картопляної молі.

Регіони України	Території, заражені шкідником , га					
Роки	1982	1985	1990	1995	2000	2001
Всього	-	38473	30359	26035	9276	9068
Республіка Крим	4703,2	18344,9	8484,3	8485,1	6888	6888,1
Донецька	-	94,0	136,0	136,0	708,0	708,0
Дніпропетровська	-	165,0	15,0	-	-	-
Запорізька	-	179,9	392,6	414,6	211,2	194,4
Миколаївська	-	131,3	94,1	-	-	-
Одеська	-	7034	12285,0	6938	1077,0	886,0
Херсонська	зд	3627,9	8952,0	9497,1	367,9	367,9
Харківська	-	-	-	0,40	-	-

Шкодочинність та фітосанітарний ризик. Картопляна міль розмножується у полі та сховищах. За даними із Австралії, Алжиру, Нової Зеландії в окремі роки шкідник пошкоджує до 80% картоплі. У США (штат Каліфорнія) в польових умовах заселеність картоплі міллю досягає 25%, а плодів томатів - 57%. У Японії та Індії шкідник знищує до 60-80% урожаю тютюну в полі та картоплі у сховищах.

У південних районах України при літній посадці картоплі заселеність нею рослин досягає 75%, а пошкодженість бульб - 60%, з наявними 6 ходами гусениць на бульбу. Листки тютюну стають непридатними для сигарет. Бульби з ходами та екскрементами шкідника під шкіркою і в м'якоті погано зберігаються, сильніше вражаються хворобами, втрачають товарний вигляд та якість. Ряд видів грибів із роду *PeniciHium* продовжує роботу по руйнуванню бульб, пошкоджених гусеницями.

Біологія. Вважається, що область розповсюдження картопляної молі в природних умовах обмежується річною ізотермою +10°С. Розмножується шкідник як у полі, так і в теплих сховищах. У його розвитку відсутня діапауза. В умовах півдня України картопляна міль в полі утворює 4-5 генерацій. Тривалість розвитку одного покоління залежить від температури і складає в природних умовах від 20 до 60 днів: при температурі 22-26°С - закінчується за 28-30 днів, 18-20°С - в середньому за 47 днів і при 12-15°С - до 119 днів. У сховищі шкідник продовжує шкодити, утворюючи 1 -2 генерації. Зимує у полі гусениця, яка закінчила живлення, чи лялечка під рослинними залишками у поверхневому шарі ґрунту, а в сховищі - всі стадії розвитку. Окремі особини, що залишаються в полі після збору врожаю картоплі, здатні зимувати при середньосічневій температурі повітря мінус 12°С: із гусениць і лялечок, що знаходяться в ґрунті, виживає лише 5% популяції.

Метелики вилітають ранньою весною (у районах заселення спостерігаються в кінці квітня-травні) і зустрічаються у природі до

кінця жов- тня-листопада. Вони літають 1-2 години на світанку і після заходу сонця. Вдень сидять з нижнього боку листків.

Метелик може жити до трьох і більше тижнів. Самка починає відкладати яйця через добу після спарювання групками або поодинці на листках, черешках, стеблах, неприкритих бульбах, ґрунті у полі, у сховищі - у заглиблення поблизу вічок, тріщинах, під прилиплими грудочками ґрунту та у місцях механічного пошкодження. Вона може продукувати від 100- 300 штук. Ембріональний розвиток протікає за 3 - 10 днів.

Відроджені гусениці у пошуках корму активно пересуваються і до початку мінування тчуть невелику павутинку для схованки. Виїдаючи паренхіму, утворюють у листках та стеблах міни, проробляють 3-4 ходи, можуть переходити із одного листка на інший, з'єднувати павутинкою дрібні листки. В період засихання бадилля, личинки переходять на бульби, проникаючи в них найчастіше через вічка, особливо ті, що знаходяться біля поверхні ґрунту або на інші вегетуючі рослини родини пасльонових. В подальшому вони живуть всередині ходів, забиваючи їх екскрементами.

У залежності від температури розвиток гусениці триває 11-14 днів, протягом яких вона линяє 4 рази. їх розвиток в полі проходить в середньому за 10-14, в сховищі - 45-70 днів. Під час пошуку корму личинки другого віку здатні голодувати 3-4, третього - 8-10, четвертого - 12-14 днів. Гусениці- можуть переносити різкі коливання температури і при промерзанні бульб залишаються живими. Завершивши живлення і розвиток, вони покидають бульби, листки, стебла і сплітають в прихованих місцях (під сміттям, на мішках, у

щілинах підлоги) малопомітний кокон, до поверхні якого прикріплюються грудочки землі, сміття.

Через 3-4 дні перетворюються в лялечку. Ця стадія триває 7-12 днів. Летальними температурами для усіх фаз шкідника є мінус 4°С та плюс 36^{Н}С. Життєвий цикл від ембріонального розвитку до виходу імаго триває 22-30 днів влітку і до 2-4 місяців взимку.

Відомо, що у польових умовах США міль утворює 4 покоління, у Китаї - 5, в Австралії - до 13. У Краснодарському краї Росії відмічено 3- 4 генерації.

В південних регіонах України чисельність картопляної молі на початку кожного сезону низька і в травні-червні шкодочинності не виявляється. Однак, на початку серпня зараженість картоплі може досягти 90%. При цьому істотне значення має стан бадилля і глибина залягання бульб у ґрунті. Так в Криму на картоплі із зеленим бадиллям зараженість бульб складала 4-6,5%, а після його засихання - зростала до 40-50%. Сильніше пошкоджуються бульби, які знаходяться біля поверхні ґрунту - до 85- 90%, на глибині 5-10 см - майже не вражаються. За даними Бакланової О. В. та ін. (1989), метелики відчувають запах бульб картоплі і відшукують їх навіть під мішковиною.

За даними лабораторних спостережень, одна самка заселяє яйцями до 40 картоплин. У період збору врожаю не вивезені з поля бульби метелики можуть заселити протягом доби.

В період вегетації основними резерватами картопляної молі г бур'яни - дурман звичайний, паслін чорний, нікандра фізалісовидна.

Наявність вказаних рослин на полях може збільшити чисельність і шкодо-чинність метелика.

Незважаючи на те, що весь ареал картопляної молі припадає на тропічні райони з сумою активних температур 4000-8000°С зарік, внаслідок високої екологічної пластичності виду, шкідник може адаптуватися і в помірних широтах з сумою активних температур менше 4000°С. До того ж, за даними вчених, відчутних економічних збитків міль може завдати в районах з середньосічневою температурою вище мінус 12°С, липня - вище + 19-20°С і періоду температур повітря вище 15°С тривалістю 3-4 місяці, за яких утворювати 3-4 покоління. Зокрема, таку кількість генерацій можна спостерігати в південних областях України, а в Криму - до 5.

Слід відмітити, що у 2000-2001 рр. обстеженнями за допомогою феромонних пасток виявлені нові вогнища шкідника: в Приазовському р- ні Запорізької області та в м. Бердянськ; в Амвросіївському і Новоа- зовському районі Донецької області та м. Маріуполь. У пастках з феромоном картопляної молі виявляли: листовійок *Cnephasia stephensiana, Celipha purpurana*, совок *Scotia spp.;* жуків родини *Elateridae* та двокрилих різних родин. В Дніпропетровському р-ні Дніпропетровської області зустрічалися поодинокі імаго картопляної молі.

Враховуючи суму активних температур та грунтово-кліматичні умови України, на території країни можна виділити три зони: *потенційної шкодочинності* (Республіка Крим, Одеська, Миколаївська, Запорізька, Закарпатська, Херсонська обл.) з 4-6 можливими генераціями; *можливої шкодочинності*

(Дніпропетровська, Луганська, Донецька, Чернівецька), в якій може розвиватися до 3-4 генерацій; і *зону акліматизації* (Вінницька, Волинська, Житомирська, Івано-Франківська, Київська, Кіровоградська, Львівська, Полтавська, Сумська, Рівненська, Терно-пільська, Хмельницька, Харківська, Черкаська, Чернігівська обл.) з 2-3 генераціями.

Всередині кожної із цих зон можуть бути істотні відмінності в розвитку і шкодочинності в залежності від мікроклімату окремих територій, особливо коливань температури в літній і зимовий період, а також вологості та наявності кормових культур.

Морфологічні особливості. *Метелик* дрібний, з розмахом крил 12- 16 мм. Голова і щупики світло-сірі з жовтими лусочками; вусики тсмно- сірі; передні крила широколанцетовидні, коричнсво-сірі, з затемненим внутрішнім краєм; задні крила по ширині майже рівні переднім з втягнутим зовнішнім краєм, торочкою, довші ширини. У самців на передньому краї заднього крила розміщена кисть (френулюм), яка доходить майже до середини крила.

Яйце овальної форми, ширина 0,36-0,45, довжина 0,48-0,8 мм, перлинно-біле, перед відродженням гусениці - жовте. Яйця бувають вкриті секретом, оболонка гладенька, дещо сітчаста.

Гусениця гола, з первинними щетинками, щойно відроджена із яйця - завдовжки 1,2 мм, доросла 8-10 мм; жовтувато-рожева або сірувато- зелена, з поздовжньою смугою посередині. Грудний щиток чорний, з поздовжньою світлою смугою; анальний - жовтий; грудні ноги чорні.

Лялечка коричнева, довжиною 5,5-6,5 мм, кінці крил у самців доходять майже до середини VII сегмента черевця, у самки - до половини шостого. Кремастер малий, кінець черевця зі щетинками. Лобний шов сильно ввігнутий. Лялечка знаходиться у коконі сірувато-сріблястого кольору, довжиною до 10 мм: у самців зазвичай менша, ніж у самок; стать визначається за розміщенням гонопору з черевної сторони дев'ятого черевного сегмен ту.

Виявлення та визначення. Обстеженню на вияв картопляної молі в польових умовах підлягають усі рослини родини пасльонових, як культурні, так і бур'яни, а також бульби картоплі і плоди овочевих пасльонових культур у сховищах, на базах, на присадибних ділянках, базарах і т.д.

Із-за прихованого способу життя, вияв її при обстеженнях рослини не завжди можливий. Пошкодження рослин гусеницями вдається з'ясувати лише через 10-15 днів після стійкого льоту метеликів на феромонні пастки, при попаданні у них не менше 1-2 особин на добу в одну пастку.

Динаміку льоту метеликів починають спостерігати з моменту встановлення середньодобової температури + 10"С із розрахунку одна пастка на 5 га. Для первинного вияву шкідника в нових районах їх виставляють у другій декаді липня із розрахунку одна пастка на 5-Ю га. Пастки розмі- щують по краю довжини поля в лінію через кожні 100 м, закріплюючи на висоті 40-50 см від поверхні Грунту в горизонтальній площині. Заміну капсул феромону проводять через 1-1,5 місяці. Клеєву поверхню поно-влюють в міру висихання клею.

При спостереженні за динамікою льоту у місцях заселених картопляною міллю, огляд пасток проводять через 3-5 днів, а у випадку обстежень на первинне виявлення шкідника через 7-10 днів.

Характер пошкоджень. Гусениця виїдає частини паренхіми листка (поблизу вхідного отвору помітні екскременти, які підтримуються павутинкою); робить міни у головній та поперечних жилках; обплітає листки павутиною, може вгризатися у черешок, і тоді листок гине повністю. На листках баклажанів, тютюну, дурману звичайного, нікандри фізалісо- видної міни пухирчасті, часто прозорі. Через них можна побачити гусениць старших віків шкідника. Міни на листках картоплі і томатів видно погано, їх стінки непрозорі, а пошкоджена ділянка суха. На листках солодкого і гіркого перцю міни відсутні. Верхня частина стебла вище місця враження відмирає, якщо гусениця оселяється у стеблі. За цими ознаками при достатньо високій чисельності шкідника можна виявити візуально.

У гладенькі плоди томатів, баклажанів, перцю гусениці вбурлюються зразу під чашолистиком через плодоніжку або з вершини - в місці залишку квітки. При розрізі томатів всередині можна виявити гусениць різних віків та їх ходи, виповнені екскрементами.

Характерна зовнішня ознака пошкодження бульб картоплі гусеницями - скопичення на їх поверхні екскрементів. Враження бульб буває двох видів:

а) субепідермальне, коли личинки пробурюють шкірку картоплини, впроваджуються у неї, проробляючи хід майже під самою шкіркою. Остання поступово висихає, осідає і утворює помітний рубець;

б) більш глибокі ходи спрямовані в середину картоплини, зовні майже непомітні, звивисті, виповнені екскрементами, в них оселяються сапрофітні гриби. У діаметрі вони не більше 2-3 мм, стінки вкриті павутиною. В окремих бульбах може розвиватися більше 10 гусениць. Такі плоди, пронизані ходами личинок, нагадують губку.

Для своєчасного виявлення вогнищ картопляної молі та встановлення їх кордонів найбільш перспективним є використання феромонних пасток. Трикутні паперові пастки з клеєм та резиновими капсулами з компонентами статевого феромону закріплюють на висоті 30-40 см і розміщуються на полях з картоплею та іншими пасльоновими культурами (одна пастка на 5 га). Виловлених метеликів визначають за генітальним апаратом.

Способи перенесення та розповсюдження: у всіх стадіях розвитку з бульбами картоплі і плодами пасльонових культур.

Фітосанітарні заходи. На територію України забороняється ввозити приватним особам бульби картоплі. Ця заборона поширюється на плоди томатів, баклажанів та інші пасльонові культури, що надходять із заражених зон країн розповсюдження картопляної молі. У випадку виявлення шкідника - фумігація бульб картоплі бромистим метилом у відповідності до інструкцій.

Проведення детального догляду картоплі (продуктів харчування команд суден), га при встановленні зараження продукції гусеницями - пломбування комор на час стоянки суден у портах України.

Протягом 2001 р. на прикордонних пунктах Херсонської, Миколаївської, Одеської, Запорізької обл., республіки Крим виявлено

близько 1,15 тис. т картоплі, зараженої картопляною міллю, що надійшла із Туреччини, Греції та Сирії. В основному, вона використовувалася як продукт харчування для команд суден. Ця продукція була опломбована та недоз- волена до використання у портовій зоні України. При експорті з Херсонської області близько 1,5 тис. т томатів, виявлена їх зараженість картопляною міллю. Вся продукція була повернута виробнику.

З вогнищ, де виявлена картопляна міль забороняється вивозити, пересилати картоплю у вільні від шкідника райони. У сховищах, перед посадкою перебирають та відбраковують бульби з ознаками її пошкодження, використовують лише здоровий насіннєвий матеріал. Посадку проводять в оптимально ранні строки. В період вегетації регулярно обстежують і виявляють міни на листках, утворені гусеницями; не допускати оголення бульб, кущі обгортають шаром ґрунту не менше 5 см. Картопляне бадилля скошують і знищують за 5-7 днів до його засихання. Слід систематично знищувати бур'яни родини Пасльонових, як резервати шкідника (дурман, паслін чорний, нікандра та ін.). Врожай збирають в стислі терміни; викопані бульби швидко вивозять з поля, запобігаючи відкладанню метеликами яєць; знищують пошкоджені картоплини і рослинні рештки, проводять боротьбу з самосівом та іншими пасльоновими бур'янами.

Обстеження трьохкіломстрової зони навколо первинних пунктів завезення імпортної рослинної продукції з мстою своєчасного виявлення вогнищ шкідника. Проведення систематичних обстежень посівів пасльонових культур і бур'янів в період вегетації, а також бульб і плодів у сховищах.

Основний резерват картопляної молі - сховище. Шкідник потрапляє туди з поля, разом з бульбами картоплі, продовжуючи розвиток. 25-80% вражених бульб загниває.

Навіть правильне зберігання картоплі не гарантує загибелі усіх особин шкідника. Картоплесховище навесні може стати джерелом заселення пасльонових культур міллю. Тому профілактичним заходом є обробка бульб біологічними препаратами, які доцільно використовувати перед закладкою продукції на зберігання.

2. Каліфорнійська щитівка.

Рослини-господарі: яблуня, груша, абрикос, персик, вишня, слива, мигдаль, черешня, глід, айва, троянди, бузок, липа, акація, іва, тополя, хміль, грецький горіх, кизил. Всього близько 270 видів рослин із 84 родин.

Географічне розповсюдження. Батьківщиною каліфорнійської щитівки вважають Східну Азію та Далекий Схід.

В Європі: країни західної Європи, крім Бельгії, Нідерландів та Скандинавії; Росія, Казахстан, Канарські острови. В Азії: Алжир, Туреччина, Іран, Ірак, Китай, Корея, Японія, Пакистан, Індія, М'янма, Таїланд, В'єтнам. В Африці: Конго, ПАР. Австралія та Океанія: Тасманія, Нова Зеландія. Північна Америка: Канада, США, Мексика, Гавайї.

У країнах СНД - в Росії, Молдові, Азербайджані, Грузії, Вірменії, Казахстані, Киргизстані, Таджикистані, Узбекистані.

В Україні у 2001 р. площа заселення каліфорнійською щитівкою становила - 96493,69 га. Шкідника виявлено в Криму на території площею близько 23140 га та 19 областях: Закарпатській (22879 га),

Запорізькій (11680 га), Одеській (10620 га), Вінницькій, Дніпропетровській, Донецькій, Івано-Франківській, Кіровоградській, Луганській, Львівській, Миколаївській, Полтавській, Тернопільській, Херсонській, Черкаській, Чернівецькій, Харківській, Рівненській, Київській. У Київській, Миколаївській, Тернопільській областях внаслідок недотримання системи захисту плодових садів і розсадників, відсутності високоефективних заходів захисту - збільшилися площі заселення каліфорнійською щитівкою (табл. 3).

Шкодочинність каліфорнійської щитівки зумовлюється високою плодючістю (від 50 до 400 личинок), великою кількістю поколінь (до 4 і більше), широким спектром пошкоджуваних видів рослин, високою екологічною пластичністю виду: здатністю переносити коливання температури та вологості (від мінус 40-50°С до плюс 45°С та від 30-90%).

Шкодочинність каліфорнійської щитівки почали вивчати з 1873 р. в Каліфорнії, куди шкідник потрапив з садивним матеріалом з Китаю або Японії. Відсутність природних регуляторів чисельності шкідника приз- ікчіа до того, що протягом кількох років плодівництву США було завдано таких збитків, яких не спостерігали навіть у місцях попередньої її резервації. В Європі вогнища почали відмічати в 20-х роках минулого століття, в 1931 р. шкідника виявили в районі м. Сочі, а в 1940 р. - в Молдові та Чернівецькій області України.

У другій половині 50-х і першій половині - 60-х років поряд зі збільшенням площ радгоспних та колгоспних садів стали зростати також і площі присадибних та, особливо, колективних насаджень. Це

зумовило значне розповсюдження каліфорнійської щитівки, оскільки, садівники в пошуках рідкісного садивного матеріалу плодових і ягідних порід завозили його з різних місць, не дотримуючись карантинних обмежень. У результаті нові вогнища були виявлені на півдні України - в Криму.

Найбільша шкодочинність спостерігається одразу після проникнення щитівки в сад, якщо умови для її існування сприятливі і не відразу вжито заходів захисту. Плодові культури, а також їх сорти й форми пошкоджуються каліфорнійською щитівкою по-різному.

У процесі її живлення відбувається й позакишкове травлення. При введенні хоботка в рослинну тканину потрапляють виділення слинних залоз, відбувається попередня обробка пошкоджуваних та сусідніх з ними клітин, після чого їжа потрапляє в травний тракт комахи.

Встановлено, що при попаданні в рослинну тканину слини щитівки, клітини навколо рани частково руйнуються і гинуть, а в сусідніх з ними утворюються так звані "патологічні раневі ткани-ни" (Ільїна, 1956). У яблуні пошкоджені ділянки кори біля місця уколу шкідника відокремлюються від тканини, пробкуються, що призводить до передчасного старіння кори, її розтріскування. В клітинах при цьому зменшується кількість крохмалю, іноді утворюється антоціан, що зумовлює почервоніння, добре помітне на зеленій молодій корі і шкірці плодів яблуні, груші, аличі, зеленій сливі, вишні та черешні.

Почервоніння камбію і деревини, а при пошкодженні тонких пагонів і серцевини, легко помітити на косому зрізі чи навіть на

зрізаній корі. Червоні плями бувають іноді на жилках листків, хоча, як і на плодах, вони можуть викликатися іншими причинами.

На шкірці плоду поява червоних плям зумовлюється й пошкодженнями деяких інших видів - несправжньою каліфорнійською, фіолетовою, червоною грушевою, а також сірою яблуневою щитівками.

Але при цьому плями від них більш локалізовані, порівняно невеликих розмірів (якщо не зливаються) і завжди в центрі знаходиться щиток, під яким - жовте чи фіолетове тіло самої щитівки. На фоні червоної плями особливо добре помітне місце прикріплення щитівки. При сильному пошкоджені на плодах утворюються тріщини, вони стають потворними, плямистими, втрачають смакові якості. Вони загнивають, починаючи із плодоніжки та чашечки, де найчастіше зосереджуються шкідники, і практично не зберігаються. Зниження або повна втрата урожаю відбувається внаслідок зменшення товарних та смакових якостей плодів (зменшується цукристість та зростає кислотність), збільшується кількість падалиці. При цьому маса плодів, в окремих випадках, може зменшуватися зі 102 до 14 г. На плодах сильно вразливих сортів при відродженні другого покоління щитівки швидко утворюють колонії.

Щитівка пошкоджує всі наземні органи дерева. Однією з ознак є - поява червоних плям, що утворюються на корі (на початку червня) і на плодах (в середині червня) через 24 години після присмоктування мандрівниць. Під час відродження мандрівниці, насамперед, заселяють скелетні гілки, стовбур і верхівки пагонів. Таким чином, вони виснажують дерева, викликають розтріскування та відмирання

кори, передчасне опадання листків, зменшення приростків, викривлення та засихання пагонів, здрібнення та деформацію плодів.

За кілька вегетаційних періодів на скелетних гілках і стовбурах утворюються суцільні покриви щитівок. Товщина суцільного шару щитків шкідника при відсутності винищувальних заходів у садах іноді становить до 3 мм. Як наслідок, дерева мають пригнічений вигляд: викривлюються пагони, розтріскується кора, сильно знижується врожай. За сильного пригнічення різко знижується тургор дерева, гілки засихають, утворюється суховерхівковість і дерево може повністю загинути.

Особливості біології. Личинки, що відродилися, "бродяжки" ведуть активний спосіб життя, і пересуваються по всій рослині. Цей період триває декілька годин. Потім "бродяжки" прикріплюються хоботком до рослини і починають виділяти білі воскові нитки, з яких утворюють білий щиток, що вкриває усе їхнє тіло. Дуже скоро щиток стає світло-сірим, потім темно-сірим. На 10-12 день після присмоктування відбувається линька, тіло збільшується у розмірах. Личинкова шкірка прикріплюється знизу щитка, а личинка переходить у другий вік. У каліфорнійської щитівки зимують личинки першого віку. Вони мають жовте забарвлення тіла і щільний чорний щиток.

Пробудження зимуючого покоління починається весною, із початком руху соку в яблунях. Перша линька співпадає із періодом набухання бруньок. Масова линька залежить від весняних температур. Температура 40°С і вище не впливає негативно на розвиток каліфорнійської щитівки.

Вона добре розвивається при розсіяному освітленні. Пошкоджена кора розтріскується і відстає. Колонії шкідника ховаються під нею, і т. ч. переносять несприятливі умови та хімічні заходи боротьби.

Опинившись у новому господарстві, щитівка за короткий час швидко розмножується, утворюючи щільні колонії, які суцільно вкривають стовбури дерев, гілки, заражає листки та плоди. При зараженні саджанців, рослини через 2-3 роки повністю засихають.

Морфологічні особливості. Стать каліфорнійської щитівки визначають за формою щитка. Щиток самки круглий, діаметром до 2 мм, а самця - видовжено-овальний, завдовжки до 1 мм; діаметр головної частини досягає 0,6 мм.

У *самок* каліфорнійської щитівки на різних культурах спостерігаються варіації за розмірами, формою і забарвленням щитків (рис. А). Найбільші за розмірами, злегка плоскі за формою вони бувають на гілках і стовбурах молодих яблунь, дрібніші - на молодих сливах, і дуже маленькі - під корою плодових дерев, найбільш випуклі - на персику. За кольором щитки самок наближаються до забарвлення кори дерева настільки, що шкідника дуже важко помітити. Різниця у забарвленні щитків самок спостерігається не лише на різних культурах, але й на деревах різних сортів однієї й тієї ж породи та різного віку.

У *самців* забарвлення щитків може бути різним на одному і тому ж дереві: сірим, світло-сірим до чорного, жовтуватим, навіть жовтим. Черевний щиток в обох статей комах має вигляд тонкої білої плівки і кріпиться до поверхні кормової рослини.

Тіло самки під щитком кругле, плоске, лимонно-жовте. Весь життєвий цикл відбувається під щитком, тому очі, крила та ноги у неї редуковані. Вусики рудиментарні. Ротовий апарат в 2-3 рази довший за тіло. Останні сегменти черевця самки хітинізовані і утворюють пігідій. Анальний отвір на спинній поверхні пігідія, статевий - на черевній.

Дорослий самець світло-оранжевого забарвлення, з добре розвиненими вусиками, ногами і однією парою крил. Вусики 10-членикові, з короткими волосками. Очі чорні, прості. Поперечна лінія на грудях коричневого кольору. Ротовий апарат відсутній. На задньому черевному сегменті розташований стилюс.

Самці родини несправжніх щитівок мають видовжене, дещо заокруглене черевце, розміром 1,5-2,5 мм (рис. Б). У представників родини *Diaspididae* - черевце заокруглене 0,7-1 мм (зрідка 1,2 мм). Голова з'єднується з передньогрудьми. Сегментація черевця відсутня. Співвідношення довжини копулятивного апарата до довжини тіла у щитівок -1:2,5 , а у несправжньощитівок -1:5. Жилкування крил у родини несправжніх щитівок: радіальна жилка не відходить від основи крил, медіальна не з'єднується з радіальною. Тіло (особливо голова), як правило, вкрите численними волосками. У родини щитівок радіальна жилка не доходить до основи крил, медіальна - з'єднується з радіальною. Волоски тіла нечисленні, тільки в централь

Лекція 8.

Тема: Карантинні хвороби зернових та зернобобових культур.

План:

1. Індійська сажка пшениці;
2. Жовтий бактеріоз пшениці;
3. Диплодюзи кукурудзи.

1. Індійська сажка пшениці.

Збудник: Tilletia indica Mitra.

Синоніми: Neovossia indica (Mitra) Mundkur.

Систематичне положення: Fungi: Basidiomycota: Ustomycetes: Tilletiales.

Загальноприйняті назви: карнальская, или индийская, головня пшеницы.

Karnal or partial bunt of wheat (English). Carie de Karnal (French). Indischer Weizenbrand (German).

Рослини-господарі. Збудник хвороби уражує пшеницю, тритикале, жито. При штучному зараженні різною мірою пошкоджувались деякі види з родів *Aegilops, Bromus, Lolium і Oryziopsis.*

Географічне розповсюдження: *Європа:* відсутня.

Азія: Афганістан, Індія (штати Джамма і Кашмір, Пенджаб, Уттар-Прадеш), Ірак, Непал, Пакистан.

Північна Америка: Мексика, США (Аризона, Нью-Мехіко, Техас, викорінюється).

Південна Америка: Бразилія, окремі вогнища в Ріо-Гранде, що ліквідуються.

Перші відомості про нове сажкове захворювання пшениці надійшло з пакистанської провінції Фейсалабад у 1909 році. Вважають, що це була карнальська сажка, офіційно вперше зареєстрована у 1930 р. на півночі індійського міста Карнал. Патоген поширився у північних та центральних штатах Індії (в основному це райони, де низькі температури і висока вологість повітря переважають у період цвітіння: Делі, Уттар-Прадеш, Пенджаб, Хімачал-Прадеш, Раджастхан, Мадхья-Прадеш, Джамму і Кашмір, Західна Бенгалія і Гуйарат). Епідемію хвороби спостерігали у 1953—1954 рр. До 1970 р. спорадичні спалахи фіксували кожних 2—3 роки в районах Пенджабу, Хар'яни та Уттар- Прадешу. Розповсюдження хвороби становило 0,1—10%, а річні втрати урожаю — близько 0,2%. У 1974—1975 рр. епідемія хвороби виникла в інших районах (Хімачал-Прадеш, в областях Тараї штату Утгар-Прадеш і в областях Гурудаспура, штат Пенджаб), до того ж частота випадків хвороби на сорті НД — 2000 досягла 50%. У 1976—1977 рр. слабке ураження (до 3%) спостерігали на сортах НД — 1553 і 1593 в Уттар-Прадеші, Пенджабі, Хар'яні, Раджастхані і Мадх'я-Прадеші. Сильне зараження істотно впливає на урожай, якість та проростання насіння. Якщо зараження зерна перевищує 3%, воно непридатне для споживання, не використовується для випікання хліба.

Перші відомості про появу карнальської сажки надійшли із країн Америки, у 1972 р. — зафіксована у Мексиці. На американському континенті хвороба розповсюдилася на локальній площі у 500 тис. га в штаті Сонора.

У Мексиці, у районах, де зустрічається карнальська сажка, прямі втрати незначні і не перевищують 1%. Але непрямі втрати для економіки країни значні через запровадження карантинних заходів для експорту зерна.

Шкодочинність. У північно-західній частині Індії за спалахів захворювання, втрати врожаю окремими роками сягали 33%. Шкодочинність хвороби полягає у зниженні продуктивності (зменшенні довжини колоса та кількості зерен у ньому) заражених рослин на 10—20%, схожості та маси зерен. При сильному пошкодженні насіння погіршуються товарні, хлібопекарські та біохімічні якості зерна (борошно темніє, зерно має характерний запах гнилої риби, зменшується вміст лізину, цукрів, крохмалю, тіаміну та інших речовин).

У даний час в Індії втрати врожаю від індійської сажки становлять 0,2—0,5%.

Аналіз кліматичних умов різних зон вирощування пшениці в Україні вказує на те, що її посівні площі знаходяться у районах потенційно можливої акліматизації *T. indica* і становлять 2357 тис. га. У 2003 р. валовий збір пшениці у південних районах досяг 3658 тис. т. Якщо втрати від індійської сажки становитимуть 0,5—1%, це призведе до зменшення збору пшениці на 18—37 тис. т. Крім того, *T. indica* різко знижує товарні якості зерна, що призводить до відчутних економічних втрат.

Оскільки збудник індійської сажки пшениці є карантинним організмом для більшості країн світу, у разі його акліматизації в Україні відбудеться різке скорочення експортного ринку. А зниження

навіть невеликої частини експорту призведе до відчутних економічних втрат для виробників зерна, що має велике соціальне значення.

Крім того, насіннєві посіви у разі зараження *T. indica* будуть переведені у товарні, що зумовить значне зниження вартості вирощуваного зерна, а також протягом п'яти років на заражених посівах не можна буде вирощувати пшеницю і доведеться замінювати її на менш вигідні культури. У зв'язку із високою пристосованістю індійської сажки до факторів навколишнього середовища, термостійкістю теліоспор та їх здатністю тривалий час зберігатися у ґрунті (до 5 років) акліматизація у даному ареалі спричинить збільшення витрат на обмеження поширення хвороби.

Розповсюдження збудника природним шляхом малоймовірне. Основним способом проникнення є його завезення із зараженим зерном — насіннєвим, продовольчим, фуражним. Зазначимо, що за проходження зерна і продуктів його переробки через травну систему тварин спори гриба не гинуть.

На територію України з ареалу індійської сажки (Індії, Мексики) пшениця надходить несистематично і завозиться у невеликих кількостях, в основному — із селекційною метою. Однак були випадки і спроби завезти пшеницю із зон поширення збудника, що свідчить про потенційну його загрозу. Ця ймовірність може зростати у разі надходження пшениці зі США, із штатів, де хворобу вже виявлено (Аризона, Техас, Нью-Мексика), а імпорт зерна зі США має регулярний характер і надходить воно у великих обсягах. З іншого

боку, при догляді продовольчої пшениці зі США хворобу жодного разу не було виявлено.

Збудник *T. indica* є карантинним об'єктом у списку А1 ЄОЗР, а також має карантинне значення для Міжафриканської фітосанітарної ради та Північно-Американської організації із захисту рослин.

Індійська сажка (іноді її називають карнальською) належить до захворювань, що важко викорінюються. Спори гриба зберігаються у ґрунті тривалий час (2—4 роки і більше). У районах зі сприятливими кліматичними умовами, особливо в помірних районах Західної та Північної Європи *T. indica* є небезпечним збудником для пшениці та інших зернових. У зв'язку з цим введено обмеження при експорті пшениці з інших континентів.

Ознаки зараження. Ознаки хвороби залежать від клімату і найчастіше проявляються у період цвітіння, коли відбуваються зміни температури і вологості повітря. Зерно уражується збудником частково, чим відрізняється він від інших сажкових. Наприклад, при ураженні пшениці збудником твердої сажки *T. tritici Wint., T. levis Kuhn., T. controversa Kuhn.* руйнується вся тканина зерна, за винятком зовнішньої оболонки. В ураженому колосі хвороба проявляється не на всіх колосках, а лише на тому, що був заражений. У колосі, як правило, пошкоджуються від 1 до 5 колосків. Гриб зумовлює зменшення їх довжини та кількості. Переважно уражується зародкова частина чи борозенка зерна. Зародок при цьому не руйнується і насіння нормально сходить. У польових умовах хвороба проявляється в період достигання, коли колоски розкриваються і зерна, уражені сажкою, стають помітними. Соруси збудника видовжені або яйцеподібні,

в діаметрі 1—3 мм, достигаючи, утворюють коричнево-чорну пилову масу спор. Уражені рослини можуть бути карликовими.

Біологія. Розповсюдження інфекції зазвичай відбувається ураженим насінням. Біологічною особливістю збудника індійської сажки є те, що хламідоспори проростають після періоду спокою (5—6 місяців) і хвороба в перший рік може не проявитися. Спори зберігають життєздатність у ґрунті більше 4 років. Інколи хвороба проявляється і в рік висівання насіння. Теліоспори проростають у ґрунті до періоду цвітіння за температура 15—25°С, утворюючи проміцелій з масою серпоподібних базидіоспор або первинних споридій. Часто первинні споридії утворюють вторинні. Споридії переносяться вітром, краплинами дощу на колоски пшениці і є первинним джерелом інфекції. Гіфи гриба ростуть усередині колоскових та квіткових лусочок, в осі суцвіття, і проникають в основу тканин зав'язі, що приводить до ураження насіння. Оптимальними умовами для ураження колосу в період цвітіння є температура від 8 до 23°С, висока вологість повітря (понад 70%), чергування короткочасних дощів та хмарної погоди. Ураження спостерігається тільки на початку оголення колоса, на більш пізніших фазах розвитку квітки гриб не здатний викликати ураження. В період наливання і дозрівання зерна міцелій гриба розвивається під покривними тканинами, а потім до достигання зерна розпадається на окремі клітини — сажкові спори.

Найсильніше уражується індійською сажкою пшениця на поливних полях, удобрених органічними речовинами, на богарних територіях — слабко. Інтенсивне ураження спостерігається у роки, коли

утворення генеративних органів пшениці збігається з періодом сильних дощів.

Морфологія. Плодова оболонка зерна, ураженого індійською сажкою, з часом розривається. Достиглі телейтоспори мають червоно- коричневе чи темно-коричневе, майже чорне забарвлення; кулясті або овальні, з товстою сітчастою оболонкою, оточеною безбарвною желатиновою мембраною.

Розмір спор — 22—47 мкм в діаметрі, зрідка до 55 мкм, інколи на кінці із ниткоподібним придатком (апікулюсом). Екзоспорій складається із товстих усічених щільних виступів заввишки 1,4— 4,9 мкм. Недозрілі спори менших розмірів з гладенькою світло-коричневою оболонкою, що зникає при достиганні. Крім того, у великій кількості зустрічаються стерильні клітини — змішані у сорусі з теліоспорами, сильно мінливі, кулясті, напівкулясті чи крапчасті, жовтувато-бурі або безбарвні, розміром 10—28 х 48 мкм.

Спори збудника індійської сажки за зовнішнім виглядом нагадують спори інших сажкових грибів (табл. 1).

Способи поширення і розповсюдження. Інфекція найчастіше поширюється із пошкодженим насінням. У природі телейтоспори на великі відстані переносить вітер. Вони зберігають життєздатність, проходячи системою травлення різних тварин, і, ймовірно, передаються через внесення гною на поля з ферм.

Обстеження та діагностика. В період молочно-воскової стиглості зерна обстежують посіви пшениці. Для встановлення слабкого (поверхневого) зараження зерна використовують метод центрифугування з подальшим переглядом під мікроскопом.

Приблизно 400 насінин (8 повторностей по 50 насінин) вкладають у пробірки, струшують протягом 10 хвилин для вивільнення спор і центрифугують 20 хв за 3000 обертів на хвилину.

Таблиця 1

Морфологічні особливості сажкових грибів

Ознаки	Види збудників			
	Tilletia indica	Tilletia caries	Tilletia faetida	Tilletia controversa
Характеристика телейтоспор	Округлі чи овальні, з сітчастою оболонкою з округлими ребрами, що утворюють кільце завширшки 206 мкм. Оболонка спор має безбарвний слизистий придаток	Кулясті спори 3 сітчастою оболонкою	Неправильно округлі чи видовжені, оболонка гладенька	Кулясті, з чіткою сітчастою оболонкою
Розмір телейтоспор	22—42 х 25-40 мкм 35,5 мкм	14—22 мкм	17-25 х 14-19 мкм	19—28 мкм
Колір	Коричневі, в масі чорні	Бурі	Світло-бурі	Темно-коричневі

Фітосанітарні заходи.

1. Забороняється ввезення ураженого насіннєвого матеріалу із заражених зон країн, в яких поширена хвороба.

2. Насіння, що надходить із цих країн, підлягає карантинному догляду, лабораторній експертизі з подальшим висіванням і перевіркою в інтродукційно-карантинному розсаднику. За виявлення вогнища та підтвердження у зразку *T. indica* вживають заходів щодо ліквідації вогнища зараження.

3. Для вчасного виявлення хвороби — обстеження посівів у період збирання врожаю й обмолоту.

4. Впровадження особливого карантинного режиму у вогнищах. У разі сильного ураження в зоні поширення обов'язкове знищення посівів радикальним методом з негайним спалюванням викопаних рослин та дезінфекцією засобів, інвентаря, ґрунту. На виробничих насіннєвих ділянках зі слабким ураженням зерно вибраковують, а зібране — складують окремо і переробляють.

6. Обов'язкове протруєння насіннєвого матеріалу. Для пригнічення інфекції за кордоном рекомендують протруювання насіння Агалолом (3 кг/ т) або Вітаваксом, 75% — з.п. (2,5 кг/ т); Тірамом, 80% з.п. (З кг/ т); Бенлатом, 50% з.п. (2 кг/ т) тощо. В період колосіння насіннєву пшеницю обробляють 0,2%-ним розчином Манкоцебу чи 0,1%-ним розчином Карбендазиму, 0,1%-ним розчином Вітаваксу, 0,2%-ним розчином Байкору, Пропіконазолу та ін.

7. До агротехнічних заходів відносять: дотримання сівозміни (не висівати пшеницю протягом 4—5 років поспіль), знищення рослинних решток та бур'янів. Помірне зрошення та збалансоване використання добрив (не допускати надлишку азотних добрив), а також створення і розмноження стійких сортів пшениці. В Індії польову стійкість мають такі сорти: PWZ — 5023, WZ — 1562, HD — 1907, HD - 2281, HD - 2285 та інші.

8. Просторова ізоляція насінницьких посівів від виробничих — не менше 1 км.

2. Жовтий бактеріоз пшениці.

Збудник: *Corynebacterium tritici (Hutch) Burkh.*

Синоніми: *Pseudomonas tritici Hutchinson, Bacterium tritici (Hutchinson) Elliot, Phytomonas tritici (Hutchinson) Bergey et al, Agrobacterium tritici (Hutchinson) Savulescu.,Clavibacter tritici (Carlson et Vidaver)Davis*

Систематичне положення: *Bacteria: Actinobacteria: Actinomycetales: Microbacteriaceae: Rathayibacter.*

Загальновживані назви: *Желтый слизистый бактериоз пшеницы,Ear-cocle and yellow ear-rot disease of wheat (Tundu)* (English).

Рослини, що уражуються: пшениця

Географічне розповсюдження: *Європа:* **о.** Кіпр.

Азія: Індія, Ірак, Китай.

Африка: Єгипет, Ефіопія.

Океанія: Австралія.

Шкодочинність. Практично усі сорти пшениць уражуються цим збудником. Економічні втрати від нього в сприятливі роки — до 50% врожаю.

Джерелом інфекції є гали пшеничної нематоди, що можуть знаходитися у насіннєвому матеріалі або в ґрунті. Збудник розповсюджується лише за допомогою переносника — пшеничної нематоди *(Anguina tritici)*.

Ознаки хвороби. Основна біологічна особливість хвороби полягає в тому, що на рослинах проявляються ознаки бактеріальної і нематодної інфекції. Зараження бактеріями рослин пшениці відбува-

ється внаслідок інвазії личинками нематод, які переносять на тілі бактерії (*Clavibacter tritici)*. Бактерії уражують стебла, листки та колоски. На листках і стеблах спостерігають білясті або жовті смути, листки скручуються, слизнуть. Стебла і колоски згинаються, потовщуються, зерно стає щуплим і вкривається темними плямами. Колоски разом з обгорнутим листком потовщуються, зливаються, утворюючи безформну масу, вкриту жовтим слизом, що, підсихаючи на повітрі, стає схожою до бурштину, ламкою. Уражені рослини відстають у рості, при надмірному прояві хвороби в колосках зерно взагалі не утворюється, колоски стають потворними.

Бактеріоз проявляється у розширенні основи стебла. Листки, що виростають, скручуються і зморщуються. Хворі рослини розвиваються вширину, мають більше пагонів. Колоски утворюються на 30—40 днів раніше, ніж у здорових, у них розвиваються гали, які містять личинок пшеничної нематоди. Гали за формою нагадують пшеничні зерна, однак менші за розміром. У період дозрівання вони яскраво-зеленого кольору. При висиханні колір гал змінюється, вони стають темно-коричневими. За наявності обох паразитів у колосках спостерігається виділення бактеріального ексудату і утворення гал. Прояв ознак хвороби залежить від погоди. За вологої і прохолодної — бактерії інтенсивно розмножуються і створюють умови, в яких нематоди існувати не можуть. Спостереження індійських вчених доводять, що при сильному бактеріальному ослизненні колоса нематоди в ньому не розвиваються. Колоски, частково уражені бактеріями, дуже рідко мають гали, до того ж личинки в них нежиттєздатні. В суху погоду в рослинах інтенсивно утворюються гали, а жовтий бактеріальний

ексудат застигає у вигляді камеді, подальше ослизнення припиняється.

Пшенична нематода *Anguina tritici Filipjev* не занесена до карантинного переліку, але є шкодочинним видом і переносником жовтого слизистого бактеріозу пшениці.

Зразок зерна висипають на скло і переглядають на наявність гал пшеничної нематоди. їх легко відрізнити за формою і розміром: вони коротші за пшеничне, мають на одному кінці загострені паростки, що легко обламуються. Колір гал коричневий або майже чорний. На відміну від мішечків летючої сажки, що легко розчавлюються між пальцями, гали пшеничної нематоди тверді. Для ідентифікації пшеничної нематоди слід розрізати гал у краплі води навпіл. З нього має вийти біла борошниста маса, у якій міститься величезна кількість личинок нематоди: їх добре помітно під мікроскопом. Личинки через кілька годин починають активно рухатися.

Біологія. Джерелом інфекції є гали пшеничної нематоди, що можуть бути в посівному матеріалі чи ґрунті.

Хвороба розповсюджується тільки за допомогою переносника — пшеничної нематоди, що було доведено індійськими вченими.

Зараження бактеріозом виникає внаслідок інвазії рослин пшениці личинками нематоди *Anguina tritici,* які переносять на своєму тілі бактерії. Встановлено, що 40—55% гал містять бактерії, які можуть зберігати життєздатність протягом 3—5 років. За сприятливих температур і вологості (понад 14°С і 70—100%) вихід личинок із галів починається через 1—2 тижні після висівання ураженого зерна, через місяць усі личинки залишають гали. Вони інвазують лише мо-

лоді рослини, проникаючи в пазухи листків. Швидко це відбувається тоді, коли рослина вкрита тонкою плівкою води. Отже зрошувані посіви сильніше піддаються зараженню. У період формування колоса личинки проникають у його тканину, внаслідок чого утворюються гали. Волога і прохолодна погода сприяє інтенсивному розмноженню бактерій, і колос при цьому вкривається яскраво-жовтим бактеріальним ексудатом.

За даними індійських вчених, найсприятливіші умови для ураження пшениці бактеріозом є температура повітря 18—25°С вдень і близько 10°С уночі та вологість 70—100%.

Морфологія. *Corynebacterium tritici* — нерухома паличка, розміром 0,8 х 2,4—3,2 мкм, неспороносна, рухома, має один полярний джгутик, грампозитивна.

Колонії на МПА округлі, випуклі, непрозорі, блискучі, з рівним краєм, жовті, опалесціюючі. Можуть переходити в оранжеві, агар інколи темніє. На картоплі біомаса слабко жовта. Бульйон мутніє з утворенням жовтого осаду і тонкої плівки. Молоко фарбують у жовтий колір, молоко з лакмусом відновлюють. На глюкозі й лактозі — кислотоутворення. Використовують глюкозу, лактозу, ксилозу, фруктозу, гліцерин. Не засвоюють сорбозу, саліцин, манніт. Не утворюють сірководню (H_2S), виділяють аміак (NH_3). Желатин не розріджують. Крохмаль, желатин не гідролізують, нітратів не відновлюють. Ріст бактерій стимулює ряд амінокислот, Бактерії належать до аеробів. Оптимальна температура розвитку — 20—29°С, максимальна — 35°С. Гинуть за 50°С. Мають слабку біохімічну активність.

Способи перенесення і розповсюдження: у сприятливих для хвороби умовах поширюється із зараженим насіннєвим матеріалом та галами.

Методи обстеження і діагностика.

Обстеження посівів пшениці на виявлення жовтого слизистого бактеріозу проводять протягом усього вегетаційного періоду. Найчіткіші ознаки проявляються у фазу колосіння або дозрівання пшениці. Насамперед обстежують посіви, пошкоджені пшеничною нематодою.

Аналіз зерна. У зразку пшениці, що надійшов на експертизу, відбирають щуплі зерна із засохлими крапельками жовтого ексудату. Здебільшого вони розміщені в нижній частині колоса. Оскільки основним джерелом і переносником збудника є гали пшеничної нематоди *Anguina tritici,* їх відбирають для подальшої бактеріологічної експертизи.

Фітосанітарні заходи та засоби обмеження поширення.

1. Забороняється ввезення ураженого насіннєвого матеріалу із зон зараження країн розповсюдження хвороби.

2. Карантинний догляд, лабораторна експертиза та перевірка завезеного імпортного матеріалу в інтродукційно-карантинному розсаднику.

4. Для вчасного виявлення хвороби — обстеження посівів у період колосіння та збирання врожаю й обмолоту.

5. Впровадження особливого карантинного режиму у вогнищах. У разі сильного прояву ураження — обов'язкове знищення посівів радикальним методом з негайним спалюванням викопаних рослин та дезінфекцією засобів, інвентаря, ґрунту. При слабкому

прояві насіннєві виробничі ділянки, де виявлено збудника, вибраковують, а зібране зерно складують окремо і використовують на технічні потреби.

6. Обов'язкове протруєння насіннєвого матеріалу.

7. Дотримання сівозміни, знищення рослинних решток та бур'янів, вирощування стійких сортів.

8. Просторова ізоляція насінницьких посівів від виробничих — не менше 1 КМ.

3. Диплодюзи кукурудзи

Систематичне положення: *Fungi: Ascomycota: Dothideales.*

Збудник: *Stenocarpella macrospora (Earle) Sutton.*

Синоніми: *Diplodia macrospora Earle, Macrodiplodia macrospora (Earle) Hohnel, Macrodiplodia zeae (Schweinitz) Petrak et Sydow. var. macrospora (Earle) Petrak et Sydow., Stenocarpella zeae Sydow.*

Загальновживані назви: диплодиоз кукурузы

Dry rot of ears stalks of maize (English) *Pourriture suche du mais* (French) *Podredumbre seca del maiz* (Spanish)

Збудник: *Stenocarpella maydis (Berkeley) Sutton.*

Синоніми: *Diplodia zeae (Schw) Lev., Diplodia maydis (Berkeley) Saccardo, Sphaeria maydis Berkeley, Sphaeria (Hendersonia) zeae, Macrodiplodia zeae, Dothiora zeae.*

Загальновживані назви: диплодиоз кукурузы

Stalk rot, white ear rot and seedling blight of maize (English)

Pourriture suche des Upis du mais (French)

Pudriciufi, podredumbre del tallo (Spanish)

Trockenfdule des Mais (German).

Рослини-господарі. Обидва види уражують свого основного господаря — кукурудзу. *S. maydis* також може уражувати бамбук.

Географічне розповсюдження.

Stenocarpella macrospora

Європа: Німеччина, Італія, Румунія, Грузія, Франція;

Азія: Японія, Китай, Індія, Індонезія, Малайзія, Непал, Філіппіни, Тайвань;

Африка: Конго, Бенін, Ефіопія, Гана, Гвінея, Нігерія, Сьєрра-Леоне, Танзанія, Того, Замбія, Зімбабве, Кенія, Мозамбік, Сомалі, Південна Родезія;

Північна Америка: США (Алабама, Конектикут, Флорида, Джорджия, Луїзіана, Меріленд, Північна Кароліна, Оклахома, Південна Кароліна, Тенесі, Техас);

Центральна Америка і Кариби: Коста-Рика, Куба, Сальвадор, Гондурас, Ямайка;

Південна Америка: Бразилія, Еквадор;

Океанія: Австралія (Квінсленд, Новий Південний Уельс).

Stenocarpella maydis

Європа: локально — у Чехії, Італії, Португалії. Виявляли, але не акліматизувався у колишньому Радянському Союзі;

Азія: Індія, Іран;

Африка: Кенія, Малаві, Нігерія, Південна Африка, Танзанія, Заїр, Зімбабве;

Північна Америка: Аргентина, Бразилія, Колумбія;

Океанія: Австралія.

Зовнішні ознаки. Дигоіодіоз кукурудзи уражує качани, стебла, листки, корені. Найбільше потерпають зерна і качани. Перші ознаки захворювання можуть проявитися у фазу сходів. Уражені рослини відстають у рості і біля основи стебла помітне побуріння. Молоді рослини при сильному зараженні гинуть.

На уражених листках, переважно зісподу, з'являються плями неправильної видовженої форми. Зливаючись, вони утворюють ділянки мертвої тканини до 5 см завдовжки і 1 см завширшки. На уражених ділянках листків утворюється багато пікнід.

На стеблах хвороба частіше проявляється на міжвузлях. Уражені ділянки набувають коричневого кольору, на яких розвивається велика кількість пікнід збудника. Сильно уражені стебла ламаються.

Найбільшої шкоди хвороба завдає качанам, на яких обгортки стають безбарвними. Качани уражуються після цвітіння кукурудзи. У цей період ріст обгорток трохи відстає, а численні пікніди на інших органах рослин масово утворюють спори. Ураження качанів на ранній фазі розвитку призводить до повної їх загибелі. Під час збирання урожаю вони набувають сірувато-білого кольору і зморщуються. Якщо ураження відбувається пізніше, то на хворих качанах у проміжках між зернами утворюється сірувато-білий ватоподібний наліт грибниці.

Ураження наприкінці вегетації може не спричиняти зовнішніх ознак прояву хвороби. В такому разі дигоіодіоз можна виявити лише при ламанні качанів і лущенні з них зерен. Грибниця простежується лише на стержні качанів. Захворювання зазвичай починається

поблизу основи качана і, проникаючи до верхівки, поступово охоплює всі зерна. Найкраще це помітно при поперечному розрізі качана кукурудзи.

Уражені зерна сплющені, із матовою оболонкою сірого або коричневого кольору. На зародковій частині зерна утворюються пікніди збудника. У разі прихованої форми ураження зерна, на поверхні пікніди не утворюються (міцелій, або пікніди зосереджені під оболонкою).

Кукурудза як у польових умовах, так і при зберіганні, крім *Diplodia zeae,* може уражуватись *D. macrospora* і *D. frumenthi.*

За зовнішніми ознаками *D. macrospora* не відрізняється від ураження *D. zeae.* Збудник розвивається в умовах високої температури та вологості. Його можна ідентифікувати за допомогою мікроскопування.

D. frumenthi встановлюють за характерним почорнінням (міцелій темно-коричневого кольору) на уражених качанах, обгортках і зернах. Унаслідок сильного розвитку грибниці, в якій знаходяться пікніди, внутрішня частина уражених зерен має чорний колір і муміфікується.

При сильному розвитку хвороби почорніння охоплює весь качан, але найчастіше воно проявляється з його нижнього боку.

Морфологія і біологія збудника. Збуднику диплодіозу *D. zeae* властиві пікніди округлої, злегка грушоподібної або сплющеної форми. Вони мають темну оболонку і округлий соскоподібний отвір — устячко. Можуть бути поверхневі або заглиблені у тканину, в останньому випадку на поверхню виходить їх устячко (табл. 2).

У пікнідах утворюється велика кількість дво-, зрідка — триклітинних темно-коричневих еліпсоїдних або циліндричних, прямих або злегка зігнутих спор з тупими кінцями, завдовжки 13—33 мкм і завширшки 3—7 мкм. Міцелій гриба не пронизує усю рослину, а розповсюджується на порівняно невеликі відстані від місця первинного ураження. Оптимальна температура для розвитку збудника — 20—30°С. Проростання спор і розвиток міцелію може проходити за температури 10—15°С, за нижчої 10°С ріст гриба припиняється.

Інтенсивний розвиток хвороби спостерігають у роки, коли червень і липень сухі, серпень і вересень — вологі. Збудник диплодіозу зберігається в ґрунті на рослинних рештках до 3 років.

Методи виявлення й ідентифікація. Середній зразок насіння оглядають на наявність пікнід, особливо — у зародковій частині зерна. Навіть при незначному ураженні зерна змінюється колір зародка, що набуває коричневого або буро-коричневого відтінку, а нормальний блиск оболонки — матового.

Чим сильніше уражене зерно, тим чіткіше вивляється коричневий або буро-коричневий колір зародка і наявність міцелію, що вкриває зерно.

Для виявлення прихованої зараженості відбирають підозрілі зерна, дезінфікують і вміщують на пророщування у вологу камеру. В кожну чашку Петрі висівають не більше 25 зернин. Пророщують у термостаті за температури від 28 до 30°С. На п'ятий день на зерні з'являється білий чи інший пухнастий міцелій, на 9—10-й день — пікніди.

Таблиця 2

Морфологічні відмінності збудників диплодіозу (Diplodia sp.)

Ознаки	D. macrospora	D. zeae	D. frumenthi
Колір міцелію	білий	білий	бурий або темний
Форма пікноспор	циліндричні або булавоподібні, злегка зігнуті або прямі	циліндричні або булавоподібні, різко еліпсоподібні, злегка зігнуті або прямі	еліпсоїдні
Кількість клітин у пікноспорі	1-4	1-3	1-2
Колір дозрілих пікноспор	світло-коричневі	світло-коричневі	темно-коричневі
Розміри пікноспор, мкм	43-95 х 6-13	13-33 х 3-7	13-31 Х 11-15

Щоб уникнути пригнічення збудника сапрофітними грибами, міцелій пересівають у пробірки зі стерильною кукурудзою, яку готують наступним чином: 3 г кукурудзи заливають у пробірці 2 $см^3$ води. Пробірки стерилізують гарячою парою 2 дні підряд по 1 годині.

Методика обстеження і діагностика. Обстеження посівів кукурудзи протягом вегетації тричі: у фазу сходів (3—4 листочки); у період викидання волоті; за два тижні до збирання врожаю.

Маршрутне обстеження здійснюють по одній сходинковій діагоналі. При цьому обстежувач проводить загальний огляд рослин, а в місцях зупинок — через 30—40 кроків — ретельно обстежує по 10 рослин (1 проба). Для встановлення фітосанітарного стану площі достатньо оглянути 300 рослин, за площі понад 10 га на кожних наступних 10 га додають 8—10 проб.

Денна норма на одного обстежувача при суцільному обстеженні — від 3 до 5 га, а при обстеженні виробничих посівів — 25—30 га.

Способи перенесення і розповсюдження. Інфекція передається із зараженим насіннєвим матеріалом і ґрунтом, рослинними рештками кукурудзи, вітром, дощовими краплями, комахами.

Шкодочинність. Втрати від хвороби спостерігаються під час вегетації, збирання врожаю та при зберіганні. При висіванні зараженого насіння вони становлять до 50%. Різке зниження продуктивності (до 80%) спостерігають за ураження після початку цвітіння кукурудзи. При пізньому ураженні диплодіозом зниження маси качанів кукурудзи сягає 16%.

Економічно важливе значення диплодіоз має у кукурудзяному поясі США. Шкодочинність хвороби варіює за роками, а також залежить від кліматичних умов. Так, наприклад, у вологому кліматі штату Індіана щорічні втрати зерна від диплодіозу становлять 15—25%, у штатах середнього зволоження — 3—15%, у посушливій зоні — частки процента.

Шкодочинність хвороби полягає також у зниженні товарних якостей зерна (крохмалю, жиру). Заражене зерно спричиняє у худоби та овець мікотоксикоз.

У США виведено толерантні щодо диплодіозу лінії, однак жодна з них не є цілком імунною. Сприйнятливість вітчизняних сортів і ліній кукурудзи до диплодіозу не вивчено. Стійкі сорти у виробництві відсутні.

У 2003 р. в Україні посівні площі кукурудзи на зерно і її валовий збір становили, відповідно, 2170 тис. га та 6875 тис. т. Якщо втрати врожаю від хвороби становитимуть усього 1%, це призведе до недобору 6875 тонн зерна. До того ж сильне ураження кукурудзи ди-

плодіозом призводить до зниження схожості насіння, погіршення товарних якостей фуражного зерна.

Основними заходами обмеження поширення цієї хвороби є карантинні. Відсутність в Україні сортів кукурудзи, стійких щодо диплодіозу, порушення строків ротації, висока вартість фунгіцидів та інші фактори ускладнюють боротьбу із хворобою. Слід також враховувати високу пластичність збудників диплодіозу до різних факторів навколишнього середовища, що також утруднює обмеження її поширення.

Фітосанітарні заходи. Згідно зі специфічними карантинними правилами ЄОЗР насіння кукурудзи із країн, в яких є вогнища *S. macrospora* і *S. maidis,* мають бути отримані від культури, визнаної вільною від патогенів протягом сезону вегетації, або середні зразки від партії насіння — опротестовані у відповідності з карантинною процедурою ЄОЗР № 35.

1. Заборона ввезення насіннєвого матеріалу у вільні зони з регіонів розповсюдження захворювання.

2. Карантинний догляд, лабораторна експертиза.

3. Перевірка завезеного імпортного насіннєвого матеріалу в ін- тродукційно-карантинному розсаднику.

4. Для вчасного виявлення диплодіозів — обстеження посівів кукурудзи протягом вегетації тричі: у фазу сходів (3—4 листочки); у період викидання волоті; за два тижні до збирання врожаю.

5. При виявленні вогнищ — впровадження особливого карантинного режиму. На полях із сильним ураженням усі рослини ско-

шують і спалюють, ґрунт і техніку дезінфікують, при слабкому — скошують і використовують на силос і фураж.

6. Профілактичні заходи: знищення рослинних решток; дотримання сівозміни; оптимальні строки сівби; знищення бур'янів; протруєння насіння; вирощування стійких сортів; дотримання просторової ізоляції не менше 1 км; ранні строки збирання та штучне просушування зерна.

4. Бактеріальний вілт кукурудзи

Збудник: *Erwinia stewartii (Smith) Dye.*

Синоніми: *Xanthomonas stewartii (Smith) Dowson.*

Систематичне положення: *Bacteria: Zymobacteria: Enterobacteriales: Enterobacteriaceae: Pantoea.*

Загальновживані назви: бактериальный вилт кукурузы

Stewart's disease, bacterial wilt (English) *Maladie de Stewart, flUtrissement bactiirien* (French).

Рослини-господарі. Основним господарем є цукрова кукурудза: зубоподібна, кремениста, попкорн. Бактеріоз уражує також інші види *Gramineae,* вирощуваних на фураж у Північній Америці: *Tripsacum dactyloides, Zea mexicana.* Штучно уражуються *Coix lachry- ma-jobi, Seteria pumella і Zea perennis.* Різні види злакових бур'янів можуть бути переносниками бактерій без прояву ознак хвороби.

Географічне розповсюдження. *Європа:* локально в Італії;

Азія: Китай, Малайзія, Таїланд, В'єтнам;

Північна і Центральна Америка, Карибські о-ви;

Південна Америка: Бразилія, Гвіана, Перу.

Шкодочинність. За літературними даними, шкодочинність бактеріального вілту кукурудзи в роки епіфітотій на уразливих сортах досягає 100%, на стійких — від 30 до 80%. Сильніше уражуються ранні сорти цукрової кукурудзи.

Біологія. За даними закордонних авторів *Erwinia stewartii (Smith) Dye.* може переноситися з насінням, зимувати у ґрунті, гної, рослинних рештках кукурудзи. На американському континенті резерватами патогена в зимовий період є комахи, які переносять бактерії у період вегетації від рослини до рослини. Основним видом і резерватом взимку на території США є *Chaetocnema pulicaria.* Ця блішка перелітає на великі відстані і переноситься повітряними потоками. Іншими переносниками є *Diabrotica undecempunctata howardi* (імаго і личинки), *Chaetocnema denticulata,* личинки *Delia platura, Agriotes mancus, Phyllophaga sp., Diabrotica bngicornis.* Проростки в основному уражуються з насіння, що містить внутрішню інфекцію, або комахами-переносниками. Вторинне розповсюдження патогена спостерігається увесь літній сезон.

На цукровій кукурудзі бактерії уражують насамперед судинну систему рослини, на пізніших стадіях — тканини паренхіми. Збудника виявляють на коренях, стеблах, листках, піхвах листків, волотях, качанах, обгортках і зерні. Зерна зубоподібної кукурудзи уражуються рідко.

Мінеральні поживні речовини впливають на інтенсивність перебігу хвороби, зокрема, високий рівень азоту і фосфору підвищують імунітет рослин, а кальцій і калій сприяють його ослабленню. Високі температури посилюють ступінь захворювання.

Морфологія. *Erwinia stewartii (Smith) Dye.* — жовта, нерухома, не- спороутворююча, грамвід'ємна паличка, завбільшки 0,4 — 0,7 х 0,9 — 2 мкм, без джгутиків. Капсул не утворюють, аероби. Зустрічаються поодинокі клітини і короткі ланцюжки. Ріст на агарі повільний, колонії дрібні, з рівними краями, інколи з кратероподібним заглибленням у центрі, палеві, згодом — жовті. На бульйоні ріст повільний з утворенням жовтого кільця й осаду. Желатину не розріджують, молоко не зсідається або зсідається вкрай повільно. На глюкозі, лактозі, сахарозі і гліцерині утворюють кислоту без виділення газу. Нітратів не відновлюють, індол і сірководень не утворюють, крохмаль не розкладають. Оптимальна температура для росту бактерій — 30°С, максимальна — 39°С, мінімальна — 8—9°С, за температури 53°С — гинуть.

Життєздатність і вірулентність на штучних середовищах бактерії зберігають довго, морфологічні і культуральні властивості досить стійкі. Колонії на МПА утворюються через 48 годин. Вони дрібні, блідо-жовті, інколи з кратероподібним заглибленням у центі. На бульйоні ріст колоній слабкий, мають вигляд білуватого кільця із жовтим осадом. Лакмусове молоко злегка червоніє. На середовищі Ушинського ріст сильний, на середовищі Фермі — слабкий, на середовищі Кона росту немає. Колонії на поживному глюкозному агарі кремово-жовті, лимонно-жовті і оранжево-жовті, рівні, припідня- ті або випуклі.

Ознаки ураження. Захворювання починається з появи на нижніх листках поздовжньої штрихуватої плямистості. Плями спочатку сві- тло-зелені, згодом жовтіють, розповсюджуються на

жилках і утворюють смуги вздовж усього листка. Пізніше смуги переходять з листків на стебло. На плямах листків, стебел та на поперечних зрізах часто виступає ексудат у вигляді дрібних крапельок жовтого кольору. Це характерна ознака хвороби.

З нижніх листків інфекція через судини поширюється на стебло та верхні листки. З поширенням хвороби на всі органи рослини у польових умовах вона набуває білястого забарвлення і передчасно викидає волоті. При сильному ураженні рослини гинуть на ранній стадії або стають карликовими і не плодоносять. Такі ознаки ураження та загибель молодих проростків спостерігають на нестійких щодо вілту скоростиглих сортах ранньої кукурудзи. На стійкіших сортах хвороба зазвичай проявляється пізніше — після викидання волоті. В качани інфекція проникає рідко.

Бактеріальний вілт кукурудзи часто плутають з іншими листковими хворобами. Наприклад, бактеріоз листків, *Pseudomonas avenae,* спричиняє смуги і плями, довгі, вузькі, з червоно-коричневими краями. Листки при цьому легко розсипаються на частини, що пов'язано із загниванням верхівки стебла. За смугастого бактеріозу, *P. andropogonis,* утворює довгі вузькі паралельні водянисті пошкодження, від оливково-зелених до жовтих. Верхні листки стають майже безбарвними. За розвитку північного гельмінтоспоріозу кукурудзи, *Setoshaerie turcica,* утворюються великі веретеноподібні, від сірувато-зелених до рудо-коричневих, плями. Південний гельмінтоспоріоз кукурудзи, *Cochliobolus heterostrophus,* і листкова плямистість кукурудзи, *C. carbonum,* викликають чітко окреслені плями від рудо-коричневого до коричневого забарвлення.

Методика обстеження й ідентифікація. Рослини кукурудзи гинуть на стадії проростків, на пізніших стадіях — уражуються помірно.

Середній зразок насіння від партії оглядають у цілому, відбираючи для бактеріологічного аналізу всі щуплі, зморщені і недорозвинені насінини.

У зразках качанів кукурудзи уважно обстежують нижню частину, де часто розміщені хворі насінини.

У разі надходження живих рослин кукурудзи з підозрою на зараженість вілтом, насамперед звертають увагу на стан усієї рослини. Типовими ознаками хвороби є її в'янення внаслідок заповнення судин бактеріями та утворення жовтого бактеріального слизу на поперечному зрізі стебла.

Обстежують посіви кукурудзи протягом вегетації тричі: у фазу сходів (3—4 листочки); в період викидання волоті; за два тижні до збирання врожаю.

Маршрутне обстеження проводять по одній сходинковій діагоналі. Інспектор здійснює загальний огляд рослин у місцях зупинок — через 30—40 кроків, ретельно оглядаючи 10 рослин (1 проба). Для встановлення фітосанітарного стану площі достатньо оглянути 300 рослин, за площі понад 10 га на кожних наступних 10 га додають 8—10 проб.

Відібрані зразки аналізують у лабораторії за допомогою серологічної реакції з імунною сироваткою.

Способи перенесення та розповсюдження. Єдиним джерелом поширення збудника є насіння з внутрішньою і зовнішньою інфекцією. Комахи-переносники розповсюджують хворобу лише локально.

Фітосанітарні заходи. ЄОЗР пропонує у період вегетації оглядати урожай насіння згідно з загальноприйнятими карантинними вимогами та робити оцінку насіннєвих проб. Доведено, що бактерії зникають із насіння кукурудзи після 200—250 днів постійної температури 8—15°С і після 110—120 днів — при 20—25°С, а тому рекомендують зберігання насіння в умовах, придатних для знищення *E. stewartii.* Обробка насіння хімічними препаратами позитивних результатів не показала. Враховуючи зазначене, слід дотримуватися наступних положень.

1. Заборонити завезення насіннєвого матеріалу у вільні зони із регіонів поширення захворювання.

2. Забезпечити карантинний догляд та лабораторну експертизу завезеного імпортного насіннєвого матеріалу.

3. Для вчасного виявлення бактеріозу — обстеження посівів кукурудзи протягом вегетації культури тричі: у фазу сходів (3—4-х листочків); у період викидання волоті; за два тижні до збирання врожаю.

Лекція 9.

Тема: Карантинні хвороби технічних, овочевих та плодових культур.

План:

1. Техаська коренева гниль;
2. Рак картоплі;
3. Лінійна мозаїка сливи.

1. Техаська коренева гниль.

Збудник: *Phymatotrichopsis omnivora (Duggar) Hennebert.* **Синоніми:** *Phymatotrichum omnivorum Duggar, Ozonium auricomum Link, Ozonium omnivorum Shear.*

Систематичне положення: *Fungi: Basidiomycetes, Aphyllophorales.* (незважаючи на нез'ясований зв'язок зі специфічною телеморфою, схожість із базидіоміцетами є очевидною).

Загальновживані назви: фіматотрихіозна коренева гниль,

Phymatotrichumroot rot, Texas root rot (English) Maladie du Texas du cotonnier (French) Wurzelfaule der Baumwolle (German) Pudricion texana (Spanish).

Рослини-господарі. Основним господарем є бавовник, однак гриб уражує більш ніж 200 видів, переважно дводольних. Серед них 31 вид економічно важливих польових культур (люцерна, соя, буряки, соняшник, картопля та інші), 58 овочевих (шпинат, морква, капуста, ріпа, редька, перець, томат, петрушка та інші), 18 плодово-ягідних (яблуня, інжир, шовковиця, хурма японська, виноград, персик, груша та інші), 35 дерев та кущів (тополя, ліщина, бузок, каштан, дуб, ялина, грецький горіх та інші), 7 трав'янисто-декоративних рослин (айстри, мальва, календула та інші), 20 видів бур'янів (лобода

біла, амброзія полинолиста, горошок та інші). Вважають, що однодольні рослини стійкі щодо збудника, однак у природі тяжі гриба виявляли в окремих однодольних господарях.

Географічне розповсюдження: *Азія:* Узбекистан.

Північна Америка: є аборигенним видом у Мексиці (північна частина) і США (південно-західні штати: Аризона, Арканзас, Каліфорнія, Луїзіана, Невада, Нью-Мехіко, Оклахома, Техас, Юта).

Центральна Америка і Кариби: у Домініканській республіці відомості про наявність хвороби не підтверджені.

Південна Америка: Бразилія, Венесуела.

Шкодочинність. Найшкідливіший гриб на бавовнику. Загибель рослини у період достигання знижує урожай і погіршує якість волокна. Щорічні втрати врожаю бавовнику від техаської кореневої гнилі у штаті Техас оцінюються у 2%. У регіонах, де вирощують бавовник на бідних ґрунтах, сприятливих для розвитку збудника, втрати зростають.

У соняшнику *P. omnivora* затримує проростання насіння, а у разі пізнього висівання культури втрати можуть бути більші.

Є відомості про значні втрати, спричинені цим грибом у садівництві (у США — яблуня, персик, виноград, у Мексиці — манго, авокадо). Хвороба становить небезпеку для люцерни.

Загалом у науковій літературі відносно мало відомостей про шкодочинність збудника на інших культурах.

Біологія. Збудник не передається з насінням. Первинним джерелом інфекції є склероції або тяжі міцелію, що зберігаються на коренях ро- слин-господарів. Гриб розповсюджується тонкими

міцеліальними тяжами, що пронизують ґрунт і уражують інші корені. Тяжі гриба на мертвих коренях бавовнику в ґрунті не зберігають життєздатності більше одного року. Закопані в ґрунт у ризосферу коренів рослин бавовнику життєздатні не більше 3-х місяців. Склероції життєздатні до 12 років.

Тяжі міцелію і склероції виявляють на глибині від 2 до 2,6 м (основна їх маса — на глибині 0,5—0,9 м). Гриб не гине в ґрунті, затопленому водою, протягом 120 днів. Після сильного зволоження ґрунту міцелій піднімається на поверхню, утворюючи рудувато-коричневі скупчення, 10—20 см у діаметрі та 0,6 см завтовшки, на яких формуються конідії. Конідії проростають у незначній кількості або не проростають взагалі, вони, очевидно, не беруть участі у розповсюдженні хвороби.

Відомості про роль телеморфної стадії у її поширенні відсутні.

За відносно високих зимових температур збудник зберігається у ґрунті. Його розвиток відбувається у достатньо широкому температурному діапазоні (18—34°С). Найкращі умови для нього складаються за температури понад 22°С і відносно високої вологості ґрунту.

Встановлено, що розвиток гриба перебуває у прямій залежності від аерації ґрунту. Лужні ґрунти особливо сприятливі для поширення хвороби, натомість при pH 5,8 і нижче активність патогена і розвиток гнилі різко знижується.

Ознаки прояву хвороби. На початкових стадіях розвитку хвороби в полі або насадженнях вона має типовий характер вогнищ. Динаміка розвитку ознак на трав'янистих, кущових та деревних

рослинах істотно не відрізняється, набуваючи форми в'янення, інколи з попереднім хлорозом листків.

На трав'янистих рослинах в'янення настає миттєво: листки в'януть, починаючи з верхівки, стають коричневими, а потім опадають, залишається голий мертвий пагін.

Кущі і дерева уражуються кореневою гниллю у будь-якому віці. На деревах з великою кореневою системою ознаки хвороби можуть не проявлятися протягом кількох місяців. Лише при сильному ураженні кущі і дерева починають втрачати листки. Листопад може бути поступовим або швидшим залежно від ступеня ураженості кореневої системи.

На початковій стадії ураження корені оповиваються білуватими або кремуватими нитками міцелію, що проникають у зовнішній клітинний шар, спричиняючи появу вдавлених ділянок або виразок зі зміненим кольором. На пізніших стадіях хвороби коренева тканина зовсім розкладається, уражена частина центрального циліндру набуває червоного або бурого кольору. На всіх рослинах-господарях гниль обмежується кореневою системою і зрідка розповсюджується на кілька сантиметрів догори по стеблу.

На бульбах і коренеплодах спочатку з'являються заглиблення, в центрі яких помітні невеликі білуваті сплетіння грибниці. Поступово клітини, що прилягають до заглиблень, стають м'якими і руйнуються.

Морфологія. Збудник техаської кореневої гнилі має три стадії розвитку: вегетативну або міцеліальну, конідіальну, склероціальну. Зрідка зустрічається досконала стадія, для якої характерна наявність базидіоспор.

Вегетативна стадія гриба, відома під назвою *Ozonium omnivo*-rum, є основною життєздатною формою патогена, що найчастіше зустрічається у природних умовах і має три основних типи міцелію:

а) *крупноклітинний міцелій,* що зустрічається на поверхні коренів і в ґрунті. Клітини гіф його варіюють за формою і кольором (від світлого до рудувато-коричневого). Крупноклітинний міцелій складається із великих безбарвних зернистих клітин, що часто утворюють бокові вирости.

б) *міцеліальні тяжі* — тип міцелію, найхарактерніший для вегетативної стадії. Вони складаються з пучків кількох крупноклітинних гіф. Центральна гіфа найбільша. Розгалуження тяжів відбувається за поділу центральної гіфи. Міцеліальні тяжі, близько 200 мкм в діаметрі, мають голчасті гіфи з хрестоподібними гілками. Вони можуть бути не лише на коренях уражених рослин, але й у ґрунті поблизу них. Безпосередньо тяжами гриб поширюється у ґрунті і уражує корені рослини-господаря. Після її загибелі тяжі також розпадаються і відмирають.

в) *голчастий, або ацикулярний міцелій* — характерною відмінністю цієї форми є наявність простих гілок, розташованих одна супроти одної, що відходять від материнської клітини. Міцелій має вигляд павутини і є галуженням під прямим кутом безбарвних голчастих гіф. Інколи галуження нагадує кільце. Голчастий міцелій існує для прикріплення міцеліальних тяжів до коренів рослини-господаря. Він розвивається на міцеліальних тяжах і на поверхні склероціїв.

Конідіальна стадія Phymatotrichopsis omnivorum — це конідієносці з конідіями, що формуються на пухкому сплетінні гіф гриба і з'являються на поверхні ґрунту навколо відмерлих рослин у вигляді дрібних пухнастих білуватих дернинок, які з віком набувають вигляду подушкоподібних волокнистих мас. За сприятливих умов дернинки можуть сягати 2—30 см у діаметрі. Спочатку спори мають вигляд пухнастих білих колоній міцелію гриба, а потім набувають темного і, нарешті, бурого кольору. Конідії утворюються на здуттях гіф. Вони булавоподібної, кулястої форми, майже безбарвні, одноклітинні, 4,8 — 5,5 мкм або 6 — 8 х 5 — 6 мкм у діаметрі.

Склероціальна стадія має два типи склероціїв. Вона розвивається на міцелії або в тяжах гриба.

Склероції дрібні, темні, розміром 1—2 мм, круглі чи веретеноподібні, поодинокі, іноді зібрані у ланцюжки чи клубочки, спочатку кремово-білі, вкриті голчастим міцелієм. Через 4—5 днів досягають нормальних розмірів, а через 10—14 — повністю дозрівають. Такі склероції нагадують дрібне насіння гірчиці і мають колір світло- або темно- коричневий. Внутрішня частина склероціїв світліша за зовнішню.

Другий тип склероціїв — *псевдосклероції* або склероціальні тяжі, що відрізняються від міцеліальних темнішим забарвленням і відсутністю голчастого міцелію.

За сприятливих умов склероції проростають і утворюють типові для *Phymatotrichum* міцелій і тяжі.

Склероції зберігають життєздатність у ґрунті до 12 років і після проростання можуть повторно заразити корені рослин.

Досконала стадія: у формі базидій і базидіоспор спостерігається при вирощуванні гриба у чистій культурі. Базидіоспори сильно зігнутої або видовжено-еліпсоїдної форми, розміром 3—7 х 2—4 м. Базидії у вигляді компактної китиці.

Методи обстеження та діагностика. Об'єктами досліджень насамперед мають бути насадження, закладені імпортним садивним матеріалом (саджанці, коренеплоди, бульби, кореневища та інші), завезеним з Північної Америки (Мексика, США). При догляді рослин слід звертати увагу на зовнішній вигляд листків (прояви в'янення) і особливо — на кореневу систему (коренеплоди, бульби). Основною характерною ознакою присутності збудника є наявність великих коричневих ниток (тяжі міцелію), які видно візуально за допомогою лупи на підземних органах рослини-господаря, що згнила.

Аналіз саджанців на виявлення техаської кореневої гнилі.

За допомогою лупи насамперед оглядають кореневу шийку і корені, виявляючи міцелій, тяжі і склероції. При їх виявленні проводять мікроскопування.

На коренях звертають увагу на охряно-жовті плями, що є характерною ознакою цієї хвороби.

Якщо на коренях є ґрунт, його аналізують на наявність склероціїв. Ґрунт доводять до повітряно-сухого стану і просіюють через сито з отворами 0,5 мм. Ґрунт, що залишився на ситі, висипають на білий папір і оглядають під бінокуляром.

Обстеження бавовнику здійснюють шляхом огляду 200 кущів на 1 га за двома сходинковими діагоналями і одному з країв поля,

всього в 40 місцях по 5 кущів у кожному місці через рівні відстані. Норма обстеження на одного обстежувача — 3 га в день.

Найкращим терміном прояву хвороби на бавовнику є період від бутонізації до повного дозрівання. Обстеження на виявлення техаської кореневої гнилі поєднують з обстеженням на антракноз бавовнику.

Обстеження виноградників здійснюють двома шляхами: а) за візуальних маршрутних обстежень; б) за огляду кореневої системи.

Обстеження виноградників поєднують з обстеженням на виявлення філоксери. Його проводять за огляду кореневої системи. Старі виноградники, площею менше 1 га, і виноградники у віці від 3 до 10 років, площею більше одного гектара, обстежують за відкопування 400 кущів на 1 га, а при площі менше 1 га кількість оглянутих кущів слід збільшити в півтора-два рази. Норма обстеження на кам'янистих і важких ґрунтах — 50—75 кущів, на пухких — 100— 150 кущів.

Обстеження плодових і горіхоплідних дерев здійснюють, оглядаючи ділянку за двома перетинаючими діагоналями з оглядом кожного дерева. Норма обстеження — 5 га.

Способи перенесення і розповсюдження. Збудник техаської кореневої гнилі — ґрунтовий патоген — має низьку потенційну здатність до розповсюдження. На ґрунтах, де створюються сприятливі умови для розвитку гриба, його міцелій і шнури поширюються від бокових коренів ураженої рослини до підземних органів інших рослин. Хвороба передається внаслідок діяльності людини, з ґрунтом або на коренях (бульбах, коренеплодах, кореневищах) уражених рослин. Небезпека міжконтинентальної

інтродукції, в основному, пов'язана із завезенням садивного матеріалу різних рослин-господарів, але не з насінням.

Заходи обмеження поширення. Хвороба часто зустрічається на важких вапнякових ґрунтах. Внесення добрив чи гною і тривалі сівозміни зменшують втрати. На бавовнику хворобу контролюють, в основному, ротацією (наприклад, із сорго) та агротехнічними заходами, такими, як раннє висівання, що дає змогу розвиватися культурі й утворювати насіннєві коробочки раніше, ніж рослини будуть сильно уражені кореневою гниллю.

Хімічні препарати використовують для пригнічення гриба у ґрунті. Ефективні обробки ґрунту дихлорпропеном, метамомнатрієм або метилбромідом, а також обприскування ґрунту фунгіцидами, зокрема, бензимідазолами. Для звичайних польових культур такі обробки дорогі, але вони виправдовують себе при вирощуванні цінних культур у садівництві.

Обробляючи ґрунт, слід суворо дотримуватись встановлених правил, оскільки можливе перезараження збудником *P. omnivora,* що з'являється із глибших шарів ґрунту. На жаль, існують сумніви щодо достатності ефективності цих заходів для повного знищення патогена.

Вирощування стійких і толерантних сортів.

Фітосанітарний ризик. Збудник *P. omnivora* внесений до Списку А1 карантинних організмів ЄОЗР. Він має також значення для Міжафриканської фітосанітарної ради, Комісії із захисту рослин

Азії і Тихоокеанського регіону, Комісії із захисту рослин Карибського басейну.

Вважають, що у регіоні ЄОЗР ймовірними зонами небезпеки стануть країни з теплим і вологим кліматом (у Середземноморському басейні, Південній Європі, Африці, Індії тощо).

Фітосанітарні заходи.

1. Забороняється ввезення ураженого садивного матеріалу з країн розповсюдження хвороби.

2. Карантинний догляд, лабораторна експертиза.

3. Перевірка завезеного імпортного матеріалу в інтродукційно- карантинному розсаднику.

4. Для вчасного виявлення хвороби — обстеження посівів і посадок культур.

5. Впровадження особливого карантинного режиму у вогнищах. У зоні поширення обов'язкове знищення уражених посівів **і** насаджень радикальним методом з негайним спалюванням викопаних рослин та дезінфекцією засобів, інвентаря, ґрунту.

6. Дотримання сівозміни з обов'язковим чергуванням злакових культур (сорго, кукурудза, овес, пшениця та ін.), а також з використанням пару (чистий або зайнятий), знищення рослинних решток та бур'янів, вирощування стійких сортів. Внесення органічних добрив, глибока оранка, обмеження чисельності бур'янів.

7. Просторова ізоляція насінницьких посівів від виробничих - не менше 1 км.

2. Рак картоплі

Збудник: *Synchytrium endobioticum (Schibersky) Percival.*

Систематичне положення: *Fungi, Chytridiomycetes, Chytridiales.*

Загальновживані назви: *Potato wart diseas* (English), *Gale (noire)*

verruqueuse de la pomme de terre (French), *Kartoffelkrebs* (German).

Рослини-господарі: з культурних рослин — картопля. У Мексиці гриба виявляли на диких видах *Solanum.* У бур'янів пасльону чорного, солодко-гіркого, блекоти уражуються корені. При штучному зараженні в лабораторних умовах уражувалося багато видів пасльонових, зокрема, різноманітні сорти томатів.

Географічне розповсюдження: у Європі локально зустрічається майже у всіх країнах — членах *ЄОЗР.* Швеція, Австрія, Чехія, Словаччина, Данія, Фінляндія, Німеччина, Ірландія, Італія, Нідерланди, Норвегія, Польща, Румунія, Швейцарія, Туніс, Великобританія, Югославія, Естонія, Латвія, Литва, Білорусь, Україна, Росія, Вірменія. Виявлений, але не акліматизувався в Бельгії, Франції і Люксембурзі. Виявлений, але знищений у Португалії.

Азія: Бутан, Китай, Індія, Непал, надходять непідтверджені дані про хворобу з Ірану, Японії, КНДР, Південної Кореї, Лівану.

Африка: Алжир, Єгипет, Південна Африка, Туніс, Зімбабве.

Північна Америка: Канада (лише Ньюфаундленд), США (Пенсільванія, Меріленд — знищено хворобу в 1974 р., але знову виявлено в 1975 р., остаточне знищення задекларовано у 1994 р., у Західній Вірджинії знищено хворобу у 1960 р.), Мексика.

Південна Америка: Болівія, Чилі, Фолклендські о-ви, Перу, Уругвай, Еквадор.

Океанія: Нова Зеландія (південний острів).

Вперше рак картоплі було виявлено і описано у 1888 р. в Австро-Угорщині. Передбачають, що до Європи гриб потрапив із Південної Америки (Перу), де батьківщиною його є зона Анд. В Україні рак картоплі було виявлено у 1935 році на присадибній ділянці в м. Славута Хмельницької області, а в 1940 році — у 29 районах на площі 407 га. У наступних п'ять років вогнища хвороби зросли майже вдвоє і в 1946 році сягали 803 га. Збудник захворювання продовжував поширюватися у північно-східному напрямку. У 1947 р. вогнища було виявлено у Волинській та Тернопільській областях, а в наступні роки — у Київській, Житомирській, Вінницькій, Рівненській, Чернігівській та Сумській. У межах цього ареалу виникали нові та розширювалися уже існуючі вогнища хвороби. У 1966 році рак картоплі було виявлено у 1616 населених пунктах на площі понад 11378 га.

В Україні вогнища раку картоплі зосереджені в основному у зоні Полісся та Лісостепу. У 1961 році у Гірсько-Карпатській зоні було виявлено ураження раком стійких щодо цієї хвороби сортів картоплі. Згодом були встановлені агресивні екотипи патогена в цих областях, названі за місцем їх виявлення, а саме — рахівський, буковинський та міжгірський.

Станом на 1 січня 2004 року рак картоплі виявлено у 1244 населених пунктах 14 областей України. Найбільше потерпають від збу-

дника Львівська (3827 га), Закарпатська (2393,3 га) та Івано-Франківська (2295,5 га) області.

Останніми роками спостерігається зменшення площ, заражених раком картоплі. У 2003 році вони складали близько 9054,1 га. Шкодочинність. З часу перших наукових досліджень та опису збудника раку картоплі паразит поступово розширив свій ареал і в даний час хворобу виявлено на території більше 40 країн світу на всіх континентах. Патоген включено до переліку карантинних об'єктів більше 55 країн, що свідчить про його високу мінливість, адаптивність та шкодочинність. При занесенні у ґрунт гриб *Synchytrium endobioticum (Schibersky) Percival.* швидко накопичується і через 2—3 роки уражує велику кількість рослин картоплі. Особливо шкодочинний рак на присадибних ділянках, де при беззмінній культурі картоплі і вирощуванні сприйнятливих сортів призводить до повної втрати врожаю.

Біологія. Збудник раку картоплі є внутріклітинним паразитом, що не утворює міцелію. Основне значення у його циклі розвитку мають зимові, або спочиваючі зооспорангії, з допомогою яких гриб зберігається і розповсюджується у природі. Навесні, при настанні стійких температур 15—17°С, зооспорангії проростають, утворюючи по 200—300 рухомих одноджгутикових зооспор, що уражують клітини рослини-господаря.

Потрапивши на сприятливий субстрат, зооспора розчиняє стінку епідермісу і через утворену пору проникає в клітину господаря. Гриб росте й асимілює поживні речовини. Уражена клітина збільшується у розмірі, і наявний у ній гриб через деякий час розпадається на 5—7

багатоядерних клітин — літніх зооспорангіїв. Зооспори, що утворюються при проростанні, разом з ґрунтовою вологою рухаються по капілярах і знову уражують тканини картоплі. Цикл розвитку повторюється.

Збудник — облігатний паразит. Протягом усього циклу розвитку є тільки один період, коли збудник не пов'язаний з живою рослиною-господарем, це період проростання спорангіїв і наступний за ним період руху зооспор, що триває не більше 1—2 годин.

Біологічний цикл розвитку починається із зооспор. Зооспори — безбарвні, яйце- чи грушоподібні, розміром 2—2,5 мкм. Вони мають джгутик завдовжки 10—24 мкм, за допомогою якого пересуваються у краплях води. Потрапляючи на тканини рослини, зооспори припиняють рух, втрачають джгутика і набувають амебоїдної форми. Амебоїд вкривається двошаровою оболонкою і перетворюється на просоруса, який, проростаючи всередині клітини-господаря, утворює мішкоподібний виріст — майбутній сорус, куди переливаються протоплазма і ядро. Ядро відразу ж починає ділитися, вміст сорусу розпадається на 5—7 багатоядерних спорангіїв, в яких утворюються численні зооспори.

Під тиском клітин спорангії видавлюються із сорусу, а згодом і з клітин рослини-господаря. Вільні зооспори з'єднуються попарно, утворюючи дводжгутикову зиготу, що, втрачаючи джгутика, переливається в епідермальну клітину рослини-господаря і тут же розвивається у зимовий спорангій.

При сильному зараженні тканин картоплі уражені і прилеглі до них клітини різко збільшуються, а тканина розростається, утворюючи

наріст, що зовні нагадує цвітну капусту. До осені спостерігається статевий цикл розвитку. При цьому копулюють дві зооспори, що вийшли з літніх зооспорангіїв. Утворюється дводжгутикова зигота, що уражує сприйнятливі тканини і утворює товстостінний зимовий зооспорангій. Зимові зооспори завдяки щільним оболонкам у стані анабіозу можуть протягом 30 і більше років бути у ґрунті, не втрачаючи здатності до проростання й ураження картоплі. За несприятливих умов для розвитку гриба зимові зооспорангії можуть утворюватися протягом усієї вегетації.

Цикл розвитку гриба триває 12—14 днів і за сприятливих умов безперервний під час усього вегетаційного періоду. До закінчення вегетації картоплі нарости зашивають, уражаючи здорову частину бульб і потрапляють у ґрунт.

За допомогою сортів-диференціаторів виявлено агресивні патотипи *Synchytrium endobioticum (Schibersky) Percival.,* що уражують ракостійкі сорти картоплі. Всього у світі їх налічують 20. Агресивні патотипи є в Німеччині, Чехії, Словаччині, Італії, Індії, Канаді, Польщі, Україні.

Виявлення й ідентифікація. *Ознаки.* Найхарактернішою ознакою захворювання є утворення наростів на бульбах, столонах, кореневій шийці, рідко — на стеблах, листках і навіть квітках. Корені ніколи не уражуються. За зовнішнім виглядом нарости нагадують цвітну капусту. Розмір наростів може бути різноманітний — від маленької горошини до величини, що перевищує розмір бульби. Нарости, що утворюються у землі, білого кольору, або кольору

слонової кістки, на надземних частинах — зеленого. До закінчення вегетації вони темніють і загнивають.

Ракові нарости розвиваються на бульбах і в сховищах.

На підземних частинах рослини нарости можуть мати зелене забарвлення внаслідок синтезу хлорофілу. При ураженні кореневої шийки нарости помітні на поверхні ґрунту. На стеблах вони формуються у пазухах листків та при основі стебла, а на листках з'являються на черешках та прилистках. Листки потовщуються та деформуються. На квітках спостерігається цілковита деформація тичинок, а згодом і всієї квітки.

Різноманітність появи форми наростів покладено в основу їх умовного поділу: листкова, паршоподібна (лишаєподібна) і гофрована.

Листкова форма розвивається на вічках бульб, з яких виростають м'ясисті потворні листочки, прості або розгалужені. Бульба нагадує соснову шишку.

Паршоподібна (або лишаєподібна) форма має вигляд дрібних виразок з гіпертрофованих тканин рослини чи навколо вічок бульб картоплі і за зовнішнім виглядом нагадує звичайну паршу, збудником якої є *Spongospora subterranea Wallr.*

При гофрованій формі вся бульба нагадує хвилясто-зморшкуватий наріст з напливами і заглибленнями. Усі бруньки вічок при такій формі не здатні до розвитку. Гниль з поверхні переходить усередину бульб — і вони згнивають.

При гофрованій та лишаєподібних формах наростів паразит перебуває в них у будь-якій стадії розвитку, що передує стадії зооспо-

рангіїв, і за сприятливих умов продовжує нормальний цикл розвитку. Вважають, що ці форми зумовлені несприятливими умовами для розвитку гриба: нестачею вологи, низькою вологістю повітря, високою температурою ґрунту тощо.

Морфологія. Зимові зооспорангії *Synchytrium endobioticum (Schi- bersky) Percival.* округлої форми, завбільшки від ЗО до 80 мкм. З одного боку випуклі. Зернистий протопласт оточений багатошаровою оболонкою, що дає їм змогу добре витримувати несприятливі для розвитку умови в зимову пору року (табл. 17).

Літня циста-спорангій має округлу чи злегка овальну форму, безбарвна, вкрита тонкою світло-жовтою оболонкою, розміром SO-SO мкм.

Розпізнавання живих і мертвих зооспорангіїв. Зооспорангії кладуть на годинникове скло і заливають на дві доби водою. Краплю води із ними піпеткою переносять на предметне скло і накривають покривним. Після висихання води під покривне скло вводять плазмолюючий розчин і через 5—10 хвилин у живих зооспорангіях, на відміну від мертвих, спостерігають плазмоліз.

Але слід пам'ятати, що у мертвих клітинах можливе відставання протоплазми від оболонки. Тому необхідна перевірка деплазмолізом. Плазмолюючу рідину замінюють водою. У живих клітинах внаслідок деплазмолізу протоплазма знову пристане до оболонки. В мертвих такого явища не спостерігають.

Методи обстеження і діагностика. Проводять на вегетуючих рослинах неракостійких сортів (від початку масового цвітіння

картоплі та під час збирання урожаю) і методом відбору ґрунтових проб (у будь-який час року, доки ґрунт не замерз).

У період цвітіння обстеження здійснюють по діагоналях, звертаючи увагу на наявність ознак хвороби на вегетативних частинах рослин (столонах, кореневій шийці, бульбах).

Рослини викопують зиґзаґоподібно і оглядають з площі 0,1 га 60 рослин.

Денна норма на одного обстежувача — 7—10 присадибних ділянок, а в господарствах — 10—15 га.

Обстеження методом відбору ґрунтових проб. З кожної ділянки по рівномірній мережі човниковим методом відбирають 50 виїмок об'ємом 5 $см^3$ і об'єднують в одну середню пробу об'ємом 250 $см^3$.

Норма відбору ґрунтових проб в насінницьких господарствах — 4 зразки, фермерських — 2, присадибних — 1.

Ареал нових патотипів встановлюють за допомогою сигнальних посадок у вогнищах природного ураження і в лабораторних умовах. На ділянках висаджують два сорти: один — стійкий щодо патотипу 1, інший — вразливий.

Ураження стійкого сорту свідчить про наявність іншого патотипу, ніж патотип 1, а вразливого — патотипу 1.

Аналіз ґрунту на зараженість раком картоплі. Ґрунтові аналізи на виявлення зимових зооспорангіїв *Synchytrium endobioticum (Schiber- skyj Percival.* ґрунтуються на принципі флотації чи виділення на ситах. Використовують метод флотації у

чотирихлористому вуглецю або суміші чотирихлористого вуглецю та сірчаного ефіру з питомою вагою 1,34.

Метод флотації. Для виділення зооспорангіїв раку картоплі з просушеного ґрунту застосовують флотаційний метод, що базується на здатності зооспорангіїв спливати на поверхню води.

Ґрунт просушують до повітряно-сухого стану за температури не вище 40°С.

Глиняні та мулисті ґрунти просихають повільно і при висиханні твердіють, тому їх слід щоденно перемішувати, подрібнюючи великі частинки.

Після цього пробу пересіюють через сито, що має отвори 2— 4 мм, для видалення великих частин і різних домішок.

Потім наважку 100 $см^3$ висипають у літрову склянку, розмішують у невеликій кількості води і доводять водою до 3/4 об'єму посуду.

Вміст ретельно перемішують скляною паличкою і відстоюють 10—15 хвилин. При цьому легкі частини ґрунту і зооспорангії спливуть на поверхню води, а основна частина ґрунту випаде в осад. Ґрунт, залитий водою, не можна залишати надовго, бо зооспорангії, насичуючись водою, можуть знову опуститися на дно посуду. Піпеткою зі склянки беруть 7—8 мл води, захоплюючи трішки осаду, зливають її в центрифужні пробірки і центрифугують протягом 5 хвилин. Від одного зразка аналізують 4 пробірки. З осаду однієї пробірки оглядають 5 мікропрепаратів.

Метод Шарикова. Ґрунт доводять до сухого стану, розтирають у фарфоровій ступці і просіюють через сито з отворами діаметром 1

мм. Потім висипають на папір і роблять квадратики 3 х 3. З кожного квадрату беруть наважку, знову розтирають у фарфоровій ступці і просіюють через сито з розміром вічок 0,25 мм. Просіяний ґрунт висипають в центрифужні пробірки, заливають чотирихлори- стим вуглецем, струшують 1 хвилину та центрифугують 1 хвилину. На поверхню рідини спливають зооспорангії. Рідину виливають на годинникове скло і кладуть у витяжну шафу для випарювання. Після випарювання залишається осад, який оглядають на наявність зооспорангіїв під мікроскопом у машинній оливі.

Норма аналізу зразків на рак картоплі — 5—10 проб на одну людину протягом робочого дня.

Способи перенесення і розповсюдження. Природне розповсюдження *Synchytrium endobioticum (Schibersky) Percival.* дуже повільне. Одним із основних шляхів поширення є занесення інфекції з бульбами насіннєвої картоплі, що несуть на своїй поверхні частки інфікованого ґрунту. Будь-яке переміщення бульб навіть ракостійких сортів картоплі, корене- та бульбоплодів, саджанців з вогнищ хвороби сприяють поширенню інфекції. Дощові потоки та потоки талих вод, що проходять через старі вогнища, розносять збудника на невизначені відстані. В.П. Тарасова (1978) у кишковому тракті дощових черв'яків виявляла значну кількість життєздатних зооспорангіїв, що сприяло розселенню паразита в товщі орного шару ґрунту. Паразит може розселятися також орніто- та антропохорно (зі знаряддями обробітку ґрунту, тарою, гноєм), що спонукає до удосконалення існуючих та розробки нових екологічно безпечних і

ефективних заходів запобігання поширенню, локалізації та ліквідації вогнищ хвороби.

Фітосанітарні заходи.

1. Забороняється ввезення ураженого садивного матеріалу і ґрунту з регіонів розповсюдження хвороби.

2. Карантинний догляд, лабораторна експертиза.

3. Обстеження на виявлення раку картоплі за зовнішніми ознаками на вегетуючих рослинах уразливих сортів і методом відбору ґрунтових проб.

4. Впровадження особливого карантинного режиму у вогнищах. У зоні ураження та у вільних зонах обов'язкове знищення уражених посівів і посадок радикальним методом з негайним спалюванням викопаних рослин та дезінфекцією засобів, інвентаря, ґрунту. Використання бульб картоплі на корм тваринам у перевареному вигляді.

5. Вивезення продукції рослинного походження з цієї зони з дотриманням встановлених вимог. З господарств, що перебувають під карантином, заборонено вивезення садивного матеріалу. У разі виявлення агресивних патотипів — заборона вивезення бульб та коренеплодів за межі цієї зони.

6. Дотримання сівозміни, знищення рослинних решток та бур'янів, вирощування стійких сортів. Основний спосіб контролю хвороби — ротація, чистий пар. Внесення органічних добрив, глибока оранка, зниження бур'янів.

7. Просторова ізоляція насінницьких посівів від виробничих — не менше 1 км. Насінницькі площі розміщати від присадибних ділянок — не ближче 1 км.

8. Використання гною та інвентаря з уражених господарств тільки на уражених ділянках. Стічні води та відходи на заводах, що переробляють уражений матеріал, заборонено використовувати на полив, вони мають потрапляти у спеціальні відстійники.

9. Хімічне знезараження ґрунту.

3. Лінійна мозаїка сливи.

Збудник: ***Plum american line patten ilavirus., Plum line patten virus (American).***

Синоніми: ***Plum line patten virus (American).***

Систематичне положення: ***Virus: Bromoviridae: Ilavirus.***

Загальновживані назви: вирус американского линейного узора сливы ***APLPV (acronym), Plum line pattern, Banded chlorosis of oriental flwering cherry*** (English).

Рослини-господарі: слива й інші види **Prunus,** такі як персик і **P. serrulata.** Ізоляти APLPV механічно переносяться на 85 видів із 8 родин. Крім того, очищений вірус може переноситися на різні види **Rosaceae.**

Географічне розповсюдження. **Північна Америка**: Канада, Мексика, США (Кентуккі, Мічиган, Огайо, Вісконсін).

Шкодочинність. Вірус призводить до втрати від 21 до 38,6% врожаю, нерівномірного дозрівання плодів і їх передчасного

опадання. Досить небезпечний у синергічній взаємодії з іншими вірусами, наприклад, ІЛАР-вірусом карликовості слив.

Біологія. Відомо, що певні ІЛАР-віруси переносяться з пилком. Для вірусу американської лінійної мозаїки сливи переносник невідомий. Вірус легко переноситься на дерево-господаря за щеплення частинами кори, окулірovки і механічно, але не з насінням. Повитиця **Cuscuta campestris** переносить вірус з **Nicitiana megalosiphon** на петунію. Вірус нестабільний й інактивується при температурі 66"С у розведеному соку протягом 10 хвилин.

Виявлення і діагностика. Ознаки добре зберігаються на листках, з'являючись навесні, при встановленні середньодобової температури не нижче 15°С. На **Prunus salicina** спостерігається правильна послідовність чергування спочатку діамантового, зелено-жовтого візерунку дубоподібного типу ***і*** жовтої облямівки, а також цілком жовтої облямівки. У червні жовтизна цього візерунку блідне, набуваючи кремово-білого забарвлення. На нових листках, що з'являються наприкінці червня — в липні, ознаки не проявляються.

На сортах сливи **Italian prune, Reine Claude, Frist** візерунок дуже блідий, дубоподібний, і може бути навіть відсутнім.

На сортах **German і Grand Duke** переважають тонкі жовтуваті неправильні лінії. На листках більшості **сортів персика** навесні і рано влітку з'являються тонкі неправильні блідо-зелені хвилясті смуги зобабіч від головної жилки. Вони утворюють або симетричний візерунок, або візерунок нечітких обрисів. Деякі листки утворюють сітку із чітких ліній або золотисту сітчастість, чіткі кола, що

зливаються, жилки з облямівками чи дубовий візерунок. Улітку ознаки зазвичай зникають.

На **P. serrulata** спостерігаються білуваті, жовтуваті чи рожеві зони різної форми, іноді великі кола, але частіше — дубоподібний візерунок. Краї листків — від слабко хлоротичного до золотистого чи білого кольору.

Морфологія. Частинки квазіметричні, чотирьох різних розмірів (26, 28, 31 і 33 нм) відповідно до різних коефіцієнтів седиментації.

Методи обстеження і діагностика. Обстеження проводять навесні за ознаками на листках. Улітку вони можуть бути невидимі. Вірус не передається на огірки. Інфекцію з уражених тканин листків механічно переносять на трав'янисті індикатори **Nicotiana megalosiphon** і **Vigna cylindrica,** що утворюють хлоротичні або некротичні плями і кільця, системну хлоротичну крапчастість з некрозом нового приросту. Такі ознаки недостатньо специфічні для позитивної ідентифікації, тому ідентичність вірусу слід підтвердити серологічним тестом. Вірус можна ефективно виявляти тестами ЕЛІСА або тестом подвійної дифузії у гель; методом імунної електронної мікроскопії, а також щепленням на індикатор ***P. serrulata var. 5 hi го.***

Способи перенесення і розповсюдження. Шляхи природного розповсюдження невідомі. Вірус легко переноситься з соком уражених рослин, але не передається з насінням. Розповсюджується з ураженим садивним матеріалом.

Фітосанітарний ризик. Вірус APLPV вважають карантинним для європейського континенту. Вважають, що його значення

поступово зменшується і надалі можливе його вилучення із «Переліку карантинних організмів...».

Фітосанітарні заходи.

1. Заборона завезення садивного матеріалу у вільні зони із заражених зон країн поширення хвороби.

2. Карантинний догляд і лабораторна експертиза перевіреного завезеного імпортного матеріалу в інтродукційно-карантинному розсаднику. Згідно зі специфічними карантинними вимогами ЄОЗР імпортний матеріал рослин-господарів має бути об'єктом візуального обстеження у період вегетації.

3. Обстеження насаджень навесні за ознаками на листках. Влітку ознаки можуть бути приховані.

4. Впровадження особливого карантинного режиму у вогнищах. У зоні ураження — обов'язкове знищення заражених дерев радикальним методом з негайним спалюванням викорчуваних і дезінфекцією засобів та інвентаря; знищення порослі; знищення бур'янів.

Лекція 10.

Тема: Карантинні бур’яни.

План:

1. Амброзія полинолиста;
2. Повитиця польова;
3.

1. Батьківщиною амброзії полинолистої є Північна Америка, де вона широко розповсюдилася як злісний бур'ян на посівах багаторічних трав. Цікаво, що до колонізації Америки європейцями амброзія у себе на батьківщині була дуже рідкісною рослиною. З Америки амброзія полинолиста в 1873 році завезена в Європу (Німеччину) з насінням конюшини і жита.

На території України бур'ян вперше виявлено 1914 року в с. Кудашівка Дніпропетровської області (німецький агроном вирощував його як замінник хіни), а в 1925 році на околицях Києва (на території елеватора).

Станом на 01.01.2011р. площа засмічення амброзією полинолистою в Україні становить 3 726 870,8031 га. Бур'ян розповсюджений на території всіх областей України та АР Крим.

На території Тернопільської області амброзію вперше зареєстровано в 2002 році в Борщівському районі. На сьогодні площа зараження бур'яном в області становить 29,98 га. Карантинний режим на амброзію полинолисту запроваджено на території таких районів: Бережанський (2,0 га), Борщівський (2,5 га), Бучацький (16,8 га), Заліщицький (3,0 га), Збаразький (0,6 га), Лановецький (0,7 га), Підволочиський (2,0 га), Теребовлянський (2,0 га), Тернопільський (0,2 га), Чортківський (0,18 га).

По зовнішньому вигляду нагадує полин звичайний. Стебло - високе (до 200-250 см) з прямим, розгалуженим у верхній частині, міцним, опушеним стеблом. Листки верхні чергові, темно-зелені, знизу опушені. Корінь стрижневий, розгалужений, заглиблюється в грунт до 4 м і більше.

Сходить наприкінці березня, в травні. Цвіте - з другої половини липня по жовтень. Плодоносить - у вересні - листопаді. Амброзія полинолиста розмножується насінням. Одна рослина утворює від 80 до 150 тисяч штук насінин, які зберігають в землі життєздатність до 10 - 40 років.

Температура проростання - мінімальна +6...+8°С, оптимальна +20...+22°С, максимальна +30...+32°С.

Шкодочинність A. artemisiifolia в районах масового поширення винятково велика. Вона складається зі зниження врожайності сільськогосподарський культур, засмічення врожаю сільськогосподарських культур, погіршення якості кормів, зниження продуктивності пасовищ і негативного впливу на здоров'я людей.

Розвиваючи потужну надземну масу й кореневу систему, амброзія полинолиста пригнічує культурні рослини та споживає з ґрунту дуже велику кількість поживних речовин. При сильному засміченні посівів амброзією врожайність культур різко знижується. Крім цього, при збиранні врожаю засмічених посівів пізньостиглих культур (соняшник, коноплі, люцерна, насінники овочевих) у нього потрапляє насіння амброзії, відокремити яке досить важко. В таких випадках необхідні додаткові витрати на очищення насіннєвого матеріалу. При засміченні посівів багаторічних трав (конюшини,

люцерни та ін.) і однорічних трав на зелений корм, а також луків і пасовищ якість корму, що заготовлюється, знижується. У рослинах амброзії утворюється від 0,07 до 0,15 % гірких речовин і ефірних масел. При згодовуванні корму з амброзією коровам, смак молока стає гірким.

Амброзію полинолисту з повним правом можна назвати екологічно небезпечним бур'яном. Добре відомо, що пилок амброзії викликає у людей захворювання. Ці захворювання відомі під назвами "сінна лихоманка", "пилкова алергія", "сінна астма", "осіння пропасниця".

У період її цвітіння від цієї хвороби страждає величезна кількість населення. У людей втрачається працездатність, опухають слизові оболонки верхніх дихальних шляхів та очі, з'являється нежить і сльозотеча, розвивається астма.

Сьогодні цей вид амброзії став ландшафтним бур'яном. Він зустрічається на полях, городах, пасовищах, лісосмугах, біля доріг та в населених пунктах.

Амброзія полинолиста засмічує усі польові культури, особливо - просапні і зернові, а також присадибні ділянки, сади, виноградники, пасовища, луки, полезахисні смуги. Дослідженнями встановлено, що амброзія витісняє аборигенні види рослин, що пов'язано з високим коефіцієнтом насіннєвого розмноження і відсутністю природних ворогів.

Амброзії полинолистій властива висока регенераційна здатність. Частини рослини, що присипані вологим ґрунтом здатні утворювати додаткове коріння і добре приживлятися. У разі скошування амброзії

полинолистої до утворення насіння, вона здатна давати від прикореневих частин нові паростки, які утворюють суцвіття і формують життєздатне насіння. Чим вище зрізане стебло, тим більше на ньому може утворитися додаткових пагонів.

Для попередження завезення амброзії полинолистої необхідно проводити ретельне інспектування об'єктів регулювання (вантажів, матеріалів, транспортних засобів). Забороняється ввезення на територію України насіння сільськогосподарських культур, яке засмічене насінням бур'яну. Для своєчасного виявлення бур'яну проводяться обстеження земельних угідь:

- узбіч та схилів основних автомобільних і залізничних доріг, територій станцій по яких перевозиться сільськогосподарська продукція;
- пунктів ввезення, приймання, зберігання та використання засміченого насіннєвого матеріалу, а також прилеглих до них територій.

Вирішальне значення для очищення полів від амброзії полинолистої мають агротехнічні методи боротьби: правильне чергування культур у сівозміні, обробка ґрунту. На землях, дуже засмічених амброзією, кращим заходом по очищенню ґрунту від запасів насіння є використання чистого пару, де, за правильного обробітку, засміченість бур'яном знижується на 70-80 %. Засмічені площі варто відводити під беззмінний (2-3 роки) посів озимих зернових з попереднім напівпаровим обробітком ґрунту.

2. Повитиця польова (Cuscuta campestris Yuncker.) — карантинний бур’ян, що живиться повністю за рахунок рослини-

господаря, на якій паразитує. Повитиці не мають ні коренів, ні листків. Особливо страждають від них польові культури: вика, люцерна, льон, буряк, морква, цибуля, картопля тощо. Уражені рослини слабнуть, призупиняють ріст і розвиток, поступово гинуть. Крім того, повитиці часто переносять віруси і хвороби.

Стебло - нитковидне, жовте або оранжево-жовте, витке, обвивається навколо рослин-живителів. Листки - недорозвинуті, лусочковидні. Суцвіття - квітки дрібні, на ніжках, зібрані в густі клубочки, білі або зеленувато-білі. Плід - двогнізда коробочка. Форма плоду – притиснуто-куляста. Форма насіння - яйцевидна або кутасто-куляста. Колір -жовтуватий чи коричнуватий. Насіння починає проростати, коли ґрунт добре прогріється. Повитиця, що розвинулася з однієї насінини, дає більше 20 тисяч насінин. До того ж, бур’ян має здатність до вегетативного розмноження уламками стебел, тому може просуватися від первинного місця проростання на великі відстані.

Поширюється повитиця з насіннєвим матеріалом сільськогосподарських культур, засміченими відходами. Щоб попередити розповсюдження бур’яну, заборонено завезення його у вільні райони; обов’язковий карантинний огляд та лабораторна експертиза; обстеження сільськогосподарських угідь у період вегетації. Якщо у вантажі виявляють згаданий бур’ян, то він підлягає поверненню відправникові або очищенню під контролем державного інспектора з карантину рослин. Ефективним засобом боротьби є дотримання сівозміни з висівом культур, які не уражуються, або слабо уражуються повитицею — зернових, соняшника, гарбузових тощо.

Вогнища заражених посівів слід викошувати із захопленням півтораметрової гарант ійної зони навколо місця цвітіння бур'яну, а скошену масу висушувати, виносити за межі поля і спалювати. У посівах багаторічних трав та на необроблених землях (вулиці, межі, узбіччя залізниць, доріг) повитицю часто низько скошую ть. Залишки повитиці на скошеній стерні можна знищити вогнем чи хімічним методом.

3. Гірчак повзучий (степовий, рожевий, звичайний; лат. Acroptilon repens L., народні назви: Блаваж-гірчак, струч) засмічує посіви сільськогосподарських культур, сади, виноградники, луги, пасовища. Росте вздовж ґрунтових, шосейних доріг, залізничних колій, на берегах зрошувальних каналів. Походить з Середньої Азії, звідки завдяки торгівельним відносинам бур'ян потрапив на всі континенти світу.

В Україні розповсюджений в Донецькій, Запорізькій, Луганській, Харківській, Херсонській, Одеській областях, АРКрим. Станом на 01.01.2011 року площа під карантинним режимом по гірчаку повзучому становила понад 310 тис.га. Бур'ян надзвичайно шкодочинний. При сильному засміченні повністю витісняє інші рослини і різко знижує (на 45 — 75 %) або зовсім знищує врожай польових культур. Маючи потужну кореневу систему, гірчак сильно висушує ґрунт. Корінь бур'яну виділяє в ґрунт речовини, які гальмують ріст і розвиток культурних рослин. Гірчак повзучий належить до отруйних рослин, вегетативна частина яких небезпечна для багатьох тварин, особливо для коней. Навіть невеликі домішки рослин бур'яну в зерні, зеленій масі, сіні чи соломі значно знижують

якість продукції. Смак коров'ячого молока при згодовуванні сіна з домішками гірчаку стає гірким. Якість борошна, отриманого із засміченого гірчаком зерна, знижується завдяки гіркоті.

Гірчак повзучий – багаторічна коренепаросткова рослина. Розмножується насінням і кореневищами (вегетативно). До нових районів гірчак потрапляє з засміченим насіннєвим матеріалом, головним чином зернових культур і трав, а також з сіном і соломою. Схожість насіння в ґрунті зберігається впродовж 3-5 років. Для його проростання необхідні високі вологість і температура ґрунту. Максимальна глибина з якої проростає гірчак – 6-8 см. В умовах півдня України бур'ян починає цвісти в кінці червня – на початку липня. Насіння достигає переважно в серпні.

Гірчак повзучий — світлолюбна рослина. При затіненні насіння не утворюється, уповільнюється ріст кореневої системи, але в ній берігаються бруньки розмноження, які при збільшенні освітлення навіть через декілька років (3-4) утворюють нові пагони.Головним з карантинних заходів, що спрямовані на недопущення поширення гірчаку повзучого є заборона завезення насіння бур'яну у вільні від нього області і райони України з насінням сільськогосподарських культур. Агротехнічними заходами в першу чергу є багаторазові підрізання кореневої системи. На дуже засмічених гірчаком повзучим землях досить ефективним буде поєднання чорного пару з культурами суцільного посіву (монокультури) - жита, вівса, ячменю, кукурудзи, люцерни, що пригнічують бур'ян масивно розвиненою зеленою масою. Особливе значення на засмічених гірчаком площах має лущення стерні

відразу після збирання будь-якої культури, незалежно від того, як буде в майбутньому використовуватись поле. Значного пригнічення гірчаку повзучого в найкоротші терміни можливо досягти лише поєднанням агротехнічних заходів з застосуванням сучасних гербіцидів.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Барановський М.М., Устінов І.Д., Мовчан О.О. Рекомендації з ідентифікації та захисту рослин від адвентивних видів трипсів в умовах закритого грунту України. - Біла Церква, 2000. - 37с.
2. Виявлення, локалізація і ліквідація вогнищ американського білого метелика (тимчасова інструкція) // Головна держінспекція з карантину рослин, ЦНДКЛ, ІЗР УААН. - К.: 1996. - 20с.
3. Закон України "Про карантин рослин".
4. Мельник П.О., Колісниченко Л.І., Сикало О.О. Методика масового розведення ентомопаразитоїда американського білого метелика хойойі / Методичні вказівки розроблені УкрНДСКР та ЦНДКЛ Укрголовдеркарантин,- Чернівці, 2000,- 15с.
5. Мовчан О.М., Устінов І.Д. та ін. Методичні рекомендації з виявлення та ідентифікації західного кукурудзяного жука Diabrotica virgifera virgifera Le Conte в Україні . - К.: Світ, 2002. - 18с.
6. Мовчан О.М., Устінов І.Д., Корнієнко О.А., Доля М.М. Рекомендації щодо захисту плодових культур від каліфорнійської щитівки. -К.: Світ, 2001. - 15с.
7. Мовчан О.М., Устінов І.Д., Сикало О.О. та ін. Карантинні шкідливі організми. - К.: Світ, 2000 - 197с.
8. Мордкович Я.Б., Вашакмадзе Г.Г. Карантинная фумигация. - Ростов-на-Дону: Изд-во Ростовского университета, 2001. - 318с.
9. Новая информация о фитосанитарных требованиях стран-импортеров к российской лесопродукции: Украина // Вестник лесного карантина. - 2001. - № 2. С. 28-30.

10. Обзор распространения карантинных организмов в Украине на 1 января 1980-2001 гг. // Мин. сельского хозяйства и продовольства Украины, Главная Госинспекия по карантину растений. - К.: 1980, 1981, 1982, 1983, 1984, 1985, 1986, 1987, 1988, 1989, 1990, 1991, 1992, 1993, 1994, 1995, 1996, 1997, 1998, 1999, 2000.
11. Обзор распространения карантинных организмов в Украине на 1 января 2001 г. // Мин АПК Украины, Главная Госинспекия по карантину растений. - К.: 2001. - 119с.
12. Продукція сільськогосподарська рослинна // Методи відбору проб у процесі карантинного огляду та експертизи / ДСТУ 3355-96. - К.: Держстандарт України, 1997. - 26с.
13. Руководство по досмотру и экспертизе растительных и других подкарантинных материалов / под редакцией Варшаловича А.А., Шамонина М.Г.- М.: Колос, 1972. - С. 3-201.
14. Сборник инструктивных материалов по карантину растений - Смоленск, 1984.- 783с.
15. Статут Державної служби з карантину рослин України.
16. Устінов І.Д., Мовчан Ж.Д., Кудіна Ж.Д. Карантин рослин: карантинні шкідники//посібник - К.: 1PIC, і 995, ч. 1. — 416с.
17. CABI / EPPO // Quarantine Pests for Europe - second Edition / Smith I.M., McNamara, Scott PR., Holdcrncss M / CAB International, 1997. -1425p.
18. CABI / EPPO (1998) // Distribution Maps of Quarantine Pests for Europe. MAP No 1-156.

19. Illustration of Quarantine Pests for Europe // OEPP/EPPO en association avcc / in association with CAB INTERNATIONAL. - 241p.