МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
АГРОБІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

КАФЕДРА ЗАХИСТУ, ГЕНЕТИКИ І СЕЛЕКЦІЇ РОСЛИН

ПРОГНОЗ РОЗВИТКУ ХВОРОБ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР

Методичні рекомендації
до проведення лабораторно-практичних занять
по заліковому модулю №1 для студентів
агробіотехнологічного факультету зі
спеціальності 202- “ Захист і карантин рослин”

Одеса 2018

УДК: 632.914(083.13)

Укладачі: кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри захисту, генетики і селекції рослин Балан Г.О.

кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри захисту, генетики і селекції рослин Агеева О.В.

Рецензент: кандидат біологічних наук, доцент кафедри садівництва, виноградарства, біології та хімії Бондар Л.П.

Методичні вказівки з дисципліни "Прогноз розвитку хвороб сільськогосподарських культур" мають на меті ознайомити з основними вимогами щодо виконання лабораторно- практичних занять студентів спеціальності 202 - " Захист і карантин рослин"

Методичні вказівки розглянуті та затверджені
на засіданні методичної комісії
агробіотехнологічного факультету ОДАУ

протокол № 3 від 26.10.2018 р.

©Балан Г.О.,2018
© Агєєва О.В.,2018

ЗМІСТ

ВСТУП 4

ЗАГАЛЬНІ МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ 6

ЗАГАЛЬНИЙ ІНСТРУКТАЖ З ТЕХНІКІ БЕЗПЕКИ 7

ЗАЛІКОВИЙ МОДУЛЬ № 1

ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ ПРОГНОЗУ РОЗВИТКУ

ХВОРОБ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР 8

Лабораторно- практична робота № 1

Метеорологічні прилади та їх використання у фітосанітарному моніторинзі і прогнозі 8

Лабораторно- практична робота №2

Методи аналізу факторів погоди 12

Лабораторно- практична робота №3

Застосування метеопредикторів для розробки прогнозу розвитку хвороб 15

Лабораторно- практична робота №4

Прилади для вилову спор збудників хвороб рослин і сигналізаційні компьютерні системи 19

Лабораторно- практична робота №5

Визначення втрат врожаю сільськогосподарських культур від хвороб. 26

Лабораторно - практична робота № 6

Розрахунок математичних моделей динамики розвитку хвороб сільськогосподарських культур і втрат урожаю 29

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ 31

ВСТУП

Прогноз розвитку хвороб сільськогосподарських культур - це комплексна дисципліна про систему спостережень, оцінки і прогнозу змін фітосанітарного стану сільськогосподарських культур під впливом комплексу факторів, наукова основа управління захистом рослин через навколишнє середовище, системи землеробства тощо.

Ця дисципліна є однією з основних навчальних дисциплін професійної підготовки спеціалістів із захисту рослин. В міру збагачення знань і уявлень про шкідочинні хвороби, цикли їх розвитку, шкодочинні фази та характер пошкоджень відбувалося удосконалення методів їх виявлення та обліку, для цього почали застосовувати різні пристрої і прилади. На основі отриманих даних розробляється стратегія активного захисту сільськогосподарських культур від хвороб.

Мета навчальної дисципліни ***«Прогноз розвитку хвороб сільськогосподарських культур»*** полягає в формуванні у студентів професійних знань щодо визначення видового складу збудників та загальної характеристики хвороб сільськогосподарських культур, польових методів діагностики хвороб, досліджень морфологічних і біологічних особливостей розвитку збудників, визначення екологічних умов виникнення і розповсюдження захворювань, впливу погодних умов та сортового складу рослин на специфіку прояву окремих хвороб, закономірностей масового розвитку та принципів розрахунку прогнозу розвитку хвороб з метою своєчасного застосування активних заходів захисту від хвороб і як наслідок зниження рівня захворювань і втрат врожаю сільськогосподарських культур.

Завдання навчальної дисципліни ***«Прогноз розвитку хвороб сільськогосподарських культур»:***

– ознайомити студентів з загальною характеристикою хвороб сільськогосподарських культур та їх збудниками;

– навчити студентів розуміти симптоматику, діагностику, етіологію та патогенез хвороб;

- ознайомити студентів з факторами навколишнього середовища, які впливають на прояв та масовий розвиток хвороб;

- розвинути у студентів уміння аналізувати фактори, що викликають і стимулюють масовий розвиток та поширення хвороб;

- здійснювати попередження поширення, розвитку та локалізацію вогнищ шкодочинних хвороб.

У результаті вивчення навчальної дисципліни ***«Прогноз розвитку хвороб сільськогосподарських культур»*** студент повинен **знати:**

- завдання та структуру служби прогнозування та сигналізації розвитку хвороб України;
- типи хвороб та їх етіологічну класифікацію, діагностичні ознаки та методи ідентифікації патогенів;
- вплив екологічних умов на біологічні особливості збудників (місця резервації та зберігання), динаміку розвитку та масове поширення хвороб;
- вплив сортового складу рослин на масовий розвиток та поширення хвороб;
- методику обстеження окремих сільськогосподарських культур на поширення хвороб;

- основні критерії складання прогнозів розвитку шкодочинних хвороб сільськогосподарських культурі технологію їх розробки.

У результаті вивчення навчальної дисципліни ***«Прогноз розвитку хвороб сільськогосподарських культур»*** студент повинен **вміти:**

- самостійно визначати за діагностичними ознаками хвороби різних сільськогосподарських культур, проводити моніториг фітосанітарного стану стану посівів та використовувати отримані данні у прогнозі розвитку хвороб;
- вибирати та впроваджувати для умов конкретного господарства районовані стійкі до хвороб сорти і гібриди сільськогосподарських культур;
- уміти прогнозувати ступень поширення та розвитку шкодочинних хвороб на посівах сільськогосподарських культур за прогресивними технологіями ведення землеробства;
- складити матіматичні моделі фітосанітарного стану полів;
- розраховувати кількісні та якісні показники фітосанітарного стану посіві сільськогосподарських культур з урахуванням комплексу гідрометеорологічних, астрономічних та інших факторів.

Робоча програма дисципліни ***«Прогноз розвитку хвороб сільськогосподарських культур»*** передбачає проведення лекційних занять обсягом 18 годин, практичних занять обсягом 28 годин, 40 годин самостійної роботи та двох модульних контрольних робіт з підсумковим контролем у вигляді іспиту. В цілому на курс відводиться 90 годин у першому семестрі 4 курсу.

1. ЗАГАЛЬНІ МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

При вивченні курсу ***„Прогноз розвитку хвороб сільськогосподарських культур”*** велика увага приділяється лабораторно - практичним заняттям, які дають можливість практичного опрацювання студентами основних методів та методик дисципліни і сприяють покращенню засвоєння матеріалу. У даних методичних рекомендаціях висвітлено всі розділи, які виділені для вивчення на лабораторно - практичних заняттях за І заліковим модулем.

Завдання методичних рекомендацій –ознайомити студентів з метеорологічними приладами для складання прогнозу розвитку хвороб сільськогосподарських культур, методами аналізу погоди, практичного застосування метеопредикторів для розробки прогнозу розвитку хвороб, основними приладами для визначення рівня поширення хвороб. Методами визначення втрат врожаю сільськогосподарських культур від хвороб, основними критеріями складання прогнозів розвитку шкодочинних хвороб сільськогосподарських культурі технологію їх розробки.

Основна **мета** методичних рекомендацій **–** навчити студентів уміти прогнозувати ступень поширення та розвитку шкодочинних хвороб на посівах сільськогосподарських культур за прогресивними технологіями ведення землеробства;

- складати математичні моделі фітосанітарного стану полів, розраховувати кількісні та якісні показники фітосанітарного стану посіві сільськогосподарських культур з урахуванням комплексу гідрометеорологічних, астрономічних та інших факторів.

На лабораторно-практичних заняттях проводиться наочне вивчення матеріалів, теоретичні відомості про яких викладаються в лекційному курсі**.**

Методичні вказівки розроблено на основі навчально-методичної літератури: 1.Білик М.О., Кулешов А.В**. /** Прогноз розвитку хвороб і шкідників сільськогосподарських культур: практикум // Харк.держ. аграр. ун-т- Харків, 2000.-124 с.

2. А.В. Кулєшов, М.О. Білик, С.В. Довгань. Фітосанітарний моніторинг і прогноз// навчальний посібник.: Харків, Еспада, 2011.- 608с.

2. ЗАГАЛЬНИЙ ІНСТРУКТАЖ З ТЕХНІКІ БЕЗПЕКИ

Перед проведенням лабораторно - практичних занять відповідальні особи (викладачі кафедри, які викладають цю дисципліну)здійнюють інструктаж про проведення занять та безпеку праці під час перебування у навчальній аудиторії.

Студенти під час проведення лабораторно - практичних занять зобов'язані мати відповідний спецодяг, засоби індивідуального захисту для проведення занять в лабораторії (халати, гумові перчатки), знати і суворо дотримуватись правил охорони праці, техніки безпеки, виробничої санітарії. Студенти несуть відповідальність за порушення правил охорони праці та техніки безпеки під час перебування на заняттях.

Програма інструктажу з безпеки життєдіяльності та охорони праці проводиться згідно з НПАОП 0.00-4.12-05 «Типове положення про проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці», затвердженого наказом Держгірпромнагляду від 26.01 2005р №15 та переліку питань з безпеки життєдіяльності, наведених у « Положення про організацію роботи з охорони праці учасників навчально-виховного процесу в установах і навчальних закладах», затвердженого наказом Міністерства освіти, науки, молоді та спорту України від 20.11.2006р № 782.

Викладач, який проводив інструктаж з техніки безпеки вносить відповідні записи до Журналів реєстрації інструктажів з безпеки життєдіяльності та охорони праці, де кожен студент розписується. Журнали зберігаються на кафедрі.

Питання з техніки безпеки: 1 Загальні правила поведінки у науковій лабораторії. 2. Вимоги пожежної безпеки, електробезпеки, хімічної та біологічної безпеки. 3.Запобігання побутовому травматизму. Перша долікарська медична допомога. 4. Характерні небезпечні та шкідливі чинники, що виникають під час лабораторно-практичної роботи (робота з лабораторним обладнанням, мікроскопи, скляні чашки Петри, скельця предметні та покривні, пробірки, хімічні фарбники для діагностики збудників, патогенні мікроорганізми, уражені органи рослин, біологічні та хімічні протруйники та інше).

ЗАЛІКОВИЙ МОДУЛЬ № 1
ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ ПРОГНОЗУ РОЗВИТКУ ХВОРОБ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР

Лабораторно- практична робота №1

***Тема**: Метеорологічні прилади та їх використання у фітосанітарному моніторинзі і прогнозі.*

Мета заняття: Ознайомлення з основними приладами, які застосовують для прогнозу розвитку хвороб сільськогосподарських культур.

Завдання:

1. Вивчити будову, принцип роботи і правила користування основними метеорологічними приладами.

2. Розглянути, описати та замалювати основні прилади.

3. Дати відповіді на контрольні питання і захистити тему.

Обладнання, прилади та матеріали:

термометри (строковий, термометр-щуп АМ-6), термограф М-16А, психрометр, гігрограф волосяний М-21А, самописець роси СМ-34, спеціальні паперові стрічки, спеціальне чорнило для приладів.

Техніка безпеки та охорона праці:

Загальний інструктаж з техніки безпеки із записом у журналі(на першому занятті).

Загальні теоретичні та практичні положення:

З метою розробки довгострокових і короткострокових прогнозів, як правило, користуються даними місцевих метеостанцій чи метеопунктів. Але інколи через велику віддаленість їх від місць спостережень за шкідливими об'єктами або велику різницю в мікрокліматі спеціалісти служби прогнозів самостійно ведуть спостереження за погодою.

Для спостережень за змінами чинників навколишнього середовища безпосередньо в тих стаціях, де розвиваються шкідливі організми, використовуються спеціальні прилади, які дозволяють визначати метеорологічні показники як у даний момент, так і безперервно протягом конкретного відрізку часу, що є найбільш важливим у біології шкідливого організму.

Послідовність проведення лабораторно-практичної роботи:

Завдання 1. Вимірювання температури повітря і грунту

Для вимірювання **температури повітря** та **поверхні грунту** використовують термометри: строковий, максимальний і мінімальний.

Строковий термометр ТМ-3 застосовують для вимірювання температури повітря в конкретний момент. Це ртутний термометр, ціна поділки шкали 0,5 °С.

Максимальний термометр ТМ-1 служить для вимірювання найвищої (максимальної) температури за період між спостереженнями. Ціна поділки шкали термометра 0,5 °С.

Мінімальний термометр ТМ-2 застосовують для вимірювання найнижчої температури за конкретний проміжок часу. Термометр спиртовий, ціна поділки шкали 0,5°С.

Температуру грунту на різних глибинах вимірюють колінчатими і витяжними термометрами або термометрами-щупами.

Колінчаті термометри ТТМ-5 призначені для вимірювання температури грунту в теплий період на глибинах 5. 10, 15, 20 см. Це ртутні термометри з ціною поділки 0,5°С. Колінчаті термометри встановлюють на одній площадці з термометрами для вимірювання температури поверхні грунту. Відлік показань по цих термометрах проводять з точністю до 0,1°С.

Термометр-щуп АМ-6 служить для вимірювання температури грунту в польових умовах на глибині від 3 до 40 см. Термометрична рідина в цьому термометрі - толуол. Термометр розміщений в металевій оправі, нижній кінець загострений у вигляді конусовидного наконечника. У верхній частині оправи знаходиться проріз, через який видно шкалу термометра з ціною поділки 1,0 °С. Для виконання спостережень термометр встановлюють вертикально в грунт на потрібну глибину. Вимірювання температури проводять через 10 - 15 хв. після установки з точністю до 0,5 °С.

Завдання 2. Вимірювання вологості повітря

Для вимірювання вологості повітря використовують станційний і аспіраційний психрометр і гігрометр.

Станційний психрометр складається з двох однакових спиртових термометрів. Лівий термометр психрометра прийнято називати сухим, а правий - змоченим. Перед встановленням психрометра резервуар правого (змоченого) термометра щільно обгортається батистом і нижній його кінець занурюється в колінчату трубку з дистильованою водою. Сухий термометр показує температуру повітря. Показання змоченого термометра завжди нижчі за показання сухого. За показаннями сухого та змоченого термометрів, користуючись психрометричними таблицями, визначають відносну вологість повітря.

Аспіраційний психрометр МВ-4М використовується для вимірювання вологості повітря в польових умовах. За принципом роботи він аналогічний станційному. В стаціонарних умовах психрометр підвішують на спеціальному стовпі на висоті 2 м, в польових умовах його можно покласти на горизонтальну підставку. Аспіраційний психрометр виносять на місце спостережень зимою за ЗО хв., а влітку за 15 хв. до початку спостережень і змочують батист дистильованою водою за допомогою гумової груші. Після цього ключем заводять пружину аспіратора. Відлік показань сухого і змоченого термометрів проводять швидко. Визначення величини відносної вологості повітря за показаннями аспіраційного психрометра виконується аналогічно показанням станційного.

Для безперервної реєстрації змін відносної вологості повітря застосовується гігрограф волосяний М-21А . Приймачем вологості є пучок (35-50штук) знежиреного жіночого волосся. Передаточним механізмом змін довжини волосся є система ричагів, яка і передає зміну довжини волосся на стрілку з пером. При збільшенні вологості повітря волосся подовжується і перо піднімається, а при зменшенні - волосся скорочується і перо падає вниз. Запис показань гігрографа виконується на стрічці барабана, який обертається за допомогою годинникового механізму. Принцип дії і

експлуатація гігрографа і термографа аналогічні. Гігрограф встановлюють і корегують за показаннями психрометра.

Самописець роси СМ-34 використовується для реєстрації тривалості та інтенсивності роси. Приймачем приладу є пластмасова чашка. Самописець роси встановлюють строго горизонтально за допомогою рівня, який вмонтовано в станину приладу, чашу-приймач урівноважують, а стрілку з пером встановлюють на позначку "0". Реєстрація роси проводиться на спеціальних стрічках, встановлених на барабан з годинниковим механізмом.

Терограф (терморосограф) складається з термографа М-16 та реєстратора періодів зволоження листя рослин Прилад служить для реєстрації тривалості періоду зволоження листя, температури вологого періоду і середньодобової температури повітря.

Принцип дії реєстратора вологих періодів заснований на різниці опору проходження електричного струму сухого і зволоженого датчиків приладу.

Обробка результатів та оформлення звіту.

Записати хід роботи, описати та замальувати основні прилади, відповісти на контрольні питання.

Питання для контролю знань:

1.Данні яких установ використовують при складанні прогнозів розвитку хвороб?
2.Що використовують для спостережень зміни чинників навколишнього середовища?
3. Які прилади використовують для вимірювання температури повітря?
4. Які прилади використовують для вимірювання температури грунту?
5. Які прилади використовують для вимірювання вологості повітря?
6. Дайте характеристику строковому термометру.
7. Дайте характеристику максимальному термометру.
8.Дайте характеристику мінімальному термометру.
9.Дайте характеристику колінчатому термометру
10.Дайте характеристику термометру- щупу.
11.Дайте характеристику станційному психрометру.
12. Дайте характеристику аспіраційному психрометру.
13. Дайте характеристику волосяному гігрографу.
14. Дайте характеристику самописцу роси.
15. Дайте характеристику терографу(терморосографу).

***Рекомендована література*:**

1. А.В. Кулєшов. Фітосанітарний моніторинг і прогноз/ А.В. Кулешов, М.О. Білик, С.В. Довгань // Харків, Еспада, 2011.- С. 402-408.

2.Білик М.О. Прогноз розвитку хвороб і шкідників сільськогосподарських культур/ М.О.Білик, А.В. Кулешов: Практикум / Харк.держ. аграр. ун-т- Харків, 2000.- 124 с.

Лабораторно- практична робота №2

***Тема*:** *Методи аналізу факторів погоди*

***Мета заняття*:** Ознайомитись з основними методами аналізу факторів погоди, які ураховуються при складанні прогнозу розвитку хвороб.

Завдання:
1.Ознайомитись з основними факторами погоди.
2.Ознайомитись з основними методами аналізу факторів погоди.
3.Ознайомитись з наочними графіками аналізу та методами її будування.

Обладнання, прилади та матеріали:
термометри (строковий, термометр-щуп АМ-6), термограф М-16А, психрометр, гігрограф волосяний М-21А, самописець роси СМ-34, спеціальні паперові стрічки, спеціальне чорнило для приладів.
Техніка безпеки та охорона праці: Загальний інструктаж з техніки безпеки .

Загальні теоретичні та практичні положення:

Розвиток шкідливих організмів тісно пов'язаний з чинниками зовнішнього середовища, тому метеорологічні показники давно застосовуються при розробці різних видів прогнозів, але найчастіше при складанні короткострокових прогнозів і сигналізації строків проведення захисних заходів, у фенологічному прогнозі та прогнозі шкодочинності.

Найбільша увага приділяється таким показникам, як температура повітря, кількість опадів, відносна вологість повітря. Вибір чинників погоди, які найбільше впливають на шкідливий організм, залежить від характеру розвитку конкретного шкідника чи збудника хвороби.

Інформацію про" чинники" погоди за необхідний період отримують самостійно за допомогою спеціальних приборів або використовують дані найближчої метеостанції. Для більшої наочності кількісний хід метеопоказників показують за допомогою графіка, який називається клімограмою. Для виявлення особливостей погодних умов за той чи інший період у порівнянні з багаторічними середніми даними використовують клімограму відхилень.

Питання для самовизначення рівня підготовки студента до роботи:
1.Які фактори погоди ви знаєте?
2. Які фактори погоди використовують при складанні прогнозів розвитку хвороб?
3. Що використовують для спостережень зміни чинників навколишнього середовища?
4. Від чого залежить вибір чинників погоди, які найбільш впливають на хворобу?
5. Що будують для більшої наочності прогнозу розвитку хвороб?

Послідовність проведення лабораторно- практичної роботи:

Завдання 1. Побудувати клімограму температури повітря і опадів

Відповідно до варіанту побудувати клімограму температури повітря і опадів, використовуючи для цього подекадні метеодані конкретного періоду і середні багаторічні показники характеристика клімату та дати відповідну характеристику аналізованого періоду.

Методика виконання завдання

Найчастіше на клімограмах відображають температуру повітря та кількість опадів у поточному році за декадними показниками. Але аналіз метеопоказників поточного року може бути повноцінним тільки при порівнянні їх з багаторічними даними.

Клімограму краще виконувати на міліметровому папері. На горизонтальній осі відкладають місяці і декади (1см = 1 декаді). На лівій вертикальній осі - температуру повітря (2,5 мм = 1°С). Шкала опадів виконується на правій вертикальній осі або поряд з шкалою температури (1 мм = 1 мм опадів). Середньодекадну температуру поточного року відкладають посередині відповідної декади згідно з шкалою температур. Одержані точки з'єднують, внаслідок чого одержують ламану лінію (графік). Далі відкладають точки за багаторічними даними і одержують графік, який показує хід температури повітря у відповідності до характеристики клімату цієї зони. Обидві лінії повинні відрізнятися одна від одної за формою, про що даються пояснення до клімограми. Для відображення кількості опадів краще застосовувати умовні позначення у вигляді стовпчиків.

Завдання 2. Виконати клімограму відхилень середньодобової температури повітря та суми опадів.

Виконати клімограму відхилень середньодобової температури повітря та суми опадів використовуючи подекадні метеодані поточного року та середні багаторічні показники. (Варіанти ті ж, що і до першого завдання).

Методика виконання завдання

У порівнянні з клімограмою температури і опадів розробка клімограми відхилень більш проста і наочна, оскільки на графіку показані не абсолютні значення метеопоказників, а їх відхилення від середніх багаторічних за цей період. Клімограму краще виконувати на міліметровому папері. На горизонтальній осі відкладають декади та місяці, на вертикальній - відхилення від середніх багаторічних показників.

Обробка результатів та оформлення звіту.

Записати хід роботи, описати методику та приклади виконання клімограм, відповісти на контрольні питання.

Питання для контролью знань:

1. Що таке клімограма?
2. Які данні використовують для побудування клімограм?
3. Для чого використовують подекадні метеодані конкретного періоду?
4. Для чого використовують багаторічні показники характеристики клімату?
5. Наведить методику виконання клімограми.

6. Які шкали наведені на климограмі?
7. Що означає ламана лінія(график) клімограми?
8. Як позначають рівень опадів на климограмі?
9. Як позначають температуру на клімограмі?
10. Що таке клімограма відхілень?
11. Чим відрізняється клімограма звичайна від клімограми відхілень?
12. Що таке абсолютні значення метеопоказників?
13. Як будуеться клімограма відхілень?
14. Що таке аналіз метеопоказників?

***Рекомендована література*:**

1. А.В. Кулєшов Фітосанітарний моніторинг і прогноз/ А.В. Кулешов, М.О. Білик, С.В. Довгань // Харків, Еспада, 2011.- С. 408-412.

2.Білик М.О. Прогноз розвитку хвороб і шкідників сільськогосподарських культур/ М.О.Білик, А.В. Кулешов: Практикум / Харк.держ. аграр. ун-т- Харків, 2000.- 124 с.

Лабораторно- практична робота №3

Тема: *Застосування метеопредикторів для розробки прогнозу розвитку хвороб*.

Мета заняття: Ознайомитись з основними метеопредикторами, які ураховуються при складанні прогнозу розвитку хвороб.

***Завдання* :**

1.Розглянути основні метеопредиктори , які використовують в прогнозі розвитку хвороб.

2.Розглянути методику складання прогнозу на основі метеопредикторів.

3. Розглянути прогнозування розвитку хвороб за ГТК.

4. Розглянути прогнозування розвитку хвороб за ТВП.

Обладнання, прилади та матеріали:

Практикум (Фітосанітарний моніторинг і прогноз, Кулешов, 2011), прилади для прогнозу термометри (строковий, термометр-щуп АМ-6), термограф М-16А, психрометр, гігрограф волосяний М-21А, самописець роси СМ-34, спеціальні паперові стрічки, спеціальне чорнило для приладів.

Техніка безпеки та охорона праці: Загальний інструктаж з техніки безпеки.

Загальні теоретичні та практичні положення:

Метеопредиктори, що використовують у прогнозі розвитку хвороб сільськогосподарських культур, це фактори зовнішнього середовища, виражені кількісно у вигляді певних показників, які мають суттєвий вплив на розвиток популяцій шкідливих видів, що дозволяє використовувати їх для моніторингу і прогнозування. ***Екологічні предиктори*:** фактор **температури** - сума позитивних,

активних, ефективних температур і **вологості**- кількість опадів, вологість повітря і грунту, ГТК, ТВП. Обсяги площ під певними культурами, сортами, їх співвідношення у структурі посівних площ, впровадження нових сортів. ***Предикторами, що обґрунтовують рівень шкоди*** і необхідність проведення захисних заходів , оцінюють повноту і якість проведених технологічних заходів по вирощуванню і захисту рослин є коєфіцієнти шкодо чинності, порогі шкоди (ПШ), економічний поріг шкодо чинності (ЕПШ), еколого- економічний поріг(ЕЕП).

Розрізняють ***предиктори багаторічного прогнозу,*** це обсяги площ під певними культурами, сорта та їх співвідношення, площі, які підлягають зрощенню або осушенню, ступінь спеціалізації господарств, періодичность сонячної активності її вплив на популяцію патогенна, хід фенології шкідливих видів.

Предиктори довгострокового прогнозу вибирають на підставі досконалого вивчення біологічних особливостей збудника хвороби. В його житевому циклі знаходять та виділяють критичні періоди, визначають характер і ступінь їх впливу, користуючись методами статистики і системного аналізу. Для фікторів навколишнього середовища визначають оптимальні та несприятливі умови для збудників хвороб. Для такого прогнозу потрібні багаторічні данні (10 і більше років).

Для ***короткострокового прогнозу*** *вибірають* ***предиктори,*** від яких залежить рівень шкоди та строки проведення моніторингу і заходів захисту рослин. Це екологічні предиктори, сума позитивних, активних, єфективних температура, вологість повітря і грунту, ГТК. Дуже широко у фітосанітарному моніторингу та прогнозі використовують дані вилову спор на різні пастки, що дозволяє визначити час і динамику розвитку збудників хвороб.

Прогнозування розвитку хвороб за гідротермічним коєфіцієнтом (ГТК).

У прикладній біології для врахування одночасної дії головних єлементів клімату-температури та опадів здавна застосовують інтегральний показник - ГТК. Його застосовують для оцінки періоду з температурою вище + 10 С. При оцінці агрокліматичних ресурсів території вважають, що ГТК 1,0-1,5 характеризує оптимальне зволоження, більший 1,5 - надмірне, менший 1,0 - нестійке, менший 0,5-слабке(посуха).

Прогнозування розвитку хвороб за температурно - вологісним показником (ТВП). Практика свідчить, що ГТК можна успішно використовувати для прогнозування розвитку хвороб, збудники яких інтенсивно розвиваються при випаданні високої кількості опадів при невисоких температурах повітря, оскільки значення ГТК збільшується з ростом суми опадів і зниження температури повітря. У той же час для багатьох тепло- та вологолюбних шкідливих організмів сприятливими для їх розвитку є підвищення температури і достатня вологозабезпеченість. У цьому випадку величина ГТК буде зменшуватися, таким чином ступінь зв'язку ГТК з розвитком шкідливого організму буде оберненим. Тому для оцінки сприятливості погодних умов для тепло і вологолюбних збудників хвороб (септоріоз томатів, альтернаріоз картоплі і помідорів) запропоновано температурно- вологісний показник (ТВП) ТВП- це відносний інтегральний показник, який відображає кількість тепла та вологі за кожний день періоду спостережень. При збільшенні температури його значення суттєво збільшується.

Застосування спеціальних метеопредикторів у прогнозі розвитку хвороб рослин. Характер зволоження рослин під час вегетації при відповідному температурному режимі часто має вирішальне значення для динамики розвитку хвороб. Для деталізації важливого фактора пропонується використання спеціальних метеопредикторів прогнозу: коєфіцієнт інтенсивності опадів; коєфіцієнт кратності опадів, індекс сприятливості погодних умов.

Питання для самовизначення рівня підготовки студентів до роботи:

1. Що таке предиктори прогнозу?
2. Що таке екологічні предиктори?
2. Що таке предиктори шкодочинності ?
4. Що таке предиктори динаміки популяції збудників хвороб?
5. Що таке ГТК та ТВП?

Послідовність проведення лабораторно - практичної роботи:

Завдання 1. Визначити ГТК (гідро-термічний коєфіцієнт та оцінити ступінь сприятливості погодних умов для деяких хвороб сільськогосподарських рослин.

Завдання 2. Розрахувати прогноз розвитку альтернаріозу помідорів за ТВП (температурно-вологісний показник).

Завдання 3.Розрахувати коєфіцієнт інтенсивності і кратності опадів та індекс сприятливості погодних умов.

Методика виконання завдання: Провести необхідні розрахунки за формулами, заповнити таблиці і побудувати графіки наведені в практичній частині навчального посібника, А.В. Кулєшов та ін. /Фітосанітарний моніторинг і прогноз, 2011 С. 477-481.

Обробка результатів та оформлення звіту.

Записати хід роботи, описати методику та приклади виконання клімограм, відповісти на контрольні питання.

Питання для контролю знань:

1 Дайте визначення предикторам прогнозу?
2.За якими ознаками класифікують предиктори прогнозу**?**
3.Дайте визначення предикторам багаторічного прогнозу.
4.Дайте визначення предикторам довгострокового прогнозу.
5.Дайте визначення предикторам короткострокового прогнозу.
6. Дайте визначення екологічним пре дикторам.
7. Дайте визначення предикторам шкодо чинності.
8. Дайте визначення ГТК та ТВП.
9.Охарактеризуйте температурні предиктори.
10 Охарактеризуйте предиктори вологості.
11. Охарактеризуйте предиктори динаміки популяцій збудників хвороб.
12. Охарактеризуйте предиктор ЕПШ.
13. Охарактеризуйте предиктор ПШ.
14. Охарактеризуйте предиктор ЕЕП.

***Рекомендована література*:**

1. А.В. Кулєшов Фітосанітарний моніторинг і прогноз/ А.В. Кулешов, М.О. Білик, С.В. Довгань // Харків, Еспада, 2011.- С. 477-481.

2.Білик М.О. Прогноз розвитку хвороб і шкідників сільськогосподарських культур/ М.О.Білик, А.В. Кулешов: Практикум / Харк.держ. аграр. ун-т- Харків, 2000.- 124 с.

Лабораторно- практична робота №4

Тема: *Прилади для вилову спор збудників хвороб рослин і сигналізаційні компьютерні системи*

***Мета заняття*:** Ознайомитись з основними приладами вилову спор збудників хвороб. Ознайомитись з системами комп'ютерної сигналізації.

Завдання 1. Ознайомитись з будовою споро вловлювачів: ПЛС - 71, ЕСЛ - ЇМ, ПОЗР-М.

Вивчити і замалювати принципову будову споропасток.

***Обладнання, прилади та матеріали*:** Споропастки: флюгерне пристосування, ПЛС-71, ЕСЛ-1М, ПОЗР-М, вазелін, гліцерин-желатинове середовище, предметні стекла, мікроскопи.

Техніка безпеки та охорона праці: Загальний інструктаж з техніки безпеки

Загальні теоретичні та практичні положення:

Для правильного розрахунку прогнозу розвитку хвороб необхідно знати динаміку розповсюдження спор у повітрі, фенологічні фази розвитку рослин, строки первинного ураження і ступінь розвитку хвороб на посівах сільськогосподарських культур. Для визначення моменту появи спор збудників хвороб у повітрі і на рослинах, а також для визначення їх кількості застосовують спеціальні прилади - споропастки: флюгерне пристосування, ПЛС - 71, ЕСЛ - ЇМ, ПОЗР-М.

1. Флюгерне пристосування являє собою звичайне предметне скло (2.5 х 7.5 см), змащене вазеліном або гліцерин-желатиновим середовищем і вставлене під кутом 45° в держак горизонтальної рейки флюгера, яка може обертатися на вертикальній осі (рис. 1).

Недоліком флюгерного пристосування є те, що виловлююча поверхня піддається дії чинників зовнішнього середовища. Вазелінове покриття легко змивається дощем, а в жаркі дні вазелін розплавляється на сонці і стікає зі скла.

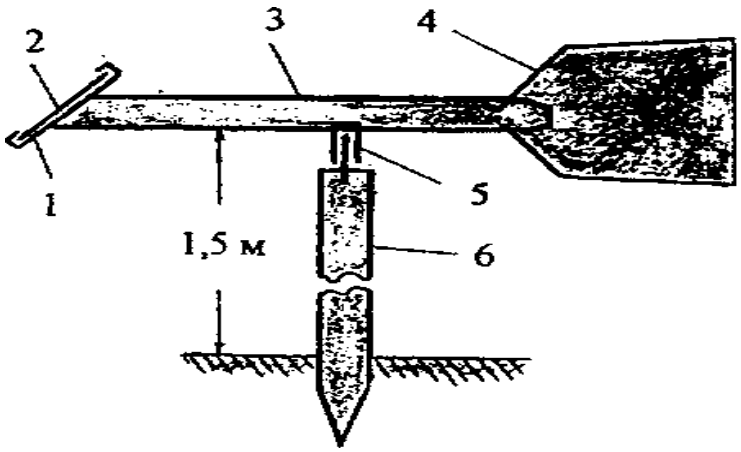


Рис. 1. Флюгерне пристосування для виловлення спор,
що переносяться вітром: 1 - склоугримувач; 2- предметне скло; 3 - горизонтальна рейка; 4 - хвостовик; 5 - поворотний вузол; 6 - вертикальна стійка

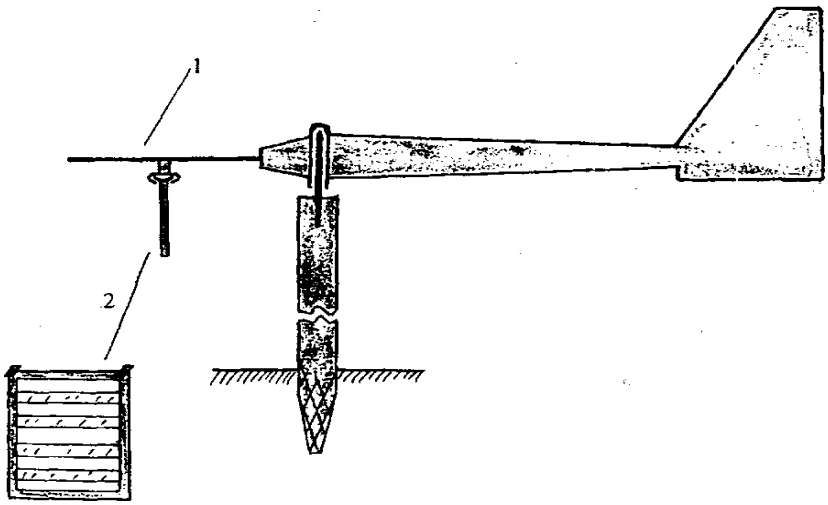


Рис. 2. Найпростіша пастка спор ПЛС-71: 1 - козирок; 2 - рамка з стеклами

2. Найпростіша пастка спор ПЛС-71 володіє більш вилкою чутливістю у порівнянні з флюгерним пристосуванням. Для вилову спор використовується рамка з чотирьох вузьких стекол (0,5 х 7,5 см), змащених вазеліном або гліцерин-желатиновим середовищем. Виловлююча поверхня скла дорівнює 13 $см^2$. Для захисту виловлюючої поверхні скла від опадів і прямих сонячних променів паспса забезпечена спеціальним козирком (рис. 2).

3. **Ежекторна споропастка ЕСЛ-ЇМ** - це більш досконалий прилад у порівнянні з попередніми (рис. 3). Працює під дією вітру. Споропастка складається із аспіратора (трубка Вентурі) та імпакгорної головки. Повітря, проходячи через трубку Вентурі, створює додатковий повітряний протяг.

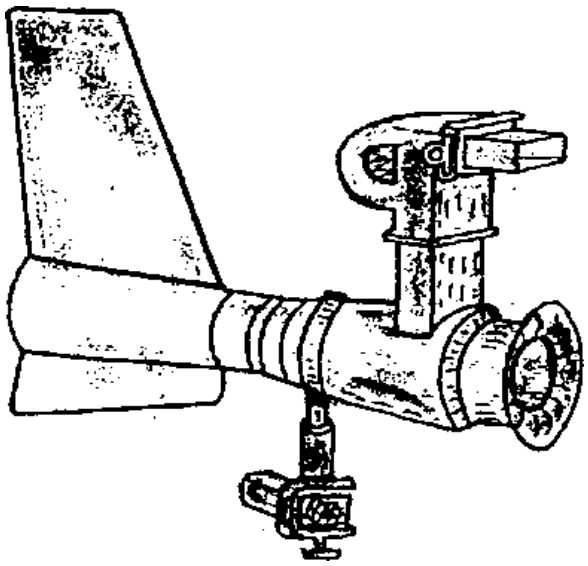


Рис. 3. Ежекторна споропастка
ЕСЛ-1М

4. Прилад для визначення заспорення рослин ПОЗР-М

Прилад для визначення заспорення рослин ПОЗР-М є портативною споропасткою з автономним живленням електродвигуна (рис. 4). За допомогою вентилятора створюється розрідження і повітря через заборні трубки поступає в прилад до предметного скла, змазаного вазеліном. Скло встановлене в касеті, що може переміщуватися за допомогою гвинта. На склі можна розмістити дев'ять проб. Прилад обладнаний оптичною системою, яка дозволяє визначати наявність спор на склі безпосередньо в полі. Порогова чутливість приладу - 0,5 спор/см^2. Працює прилад від шести елементів А-343 "Салют".

Споропастки типу "Флюгер", ПЛС-71, ЕСЛ-1М встановлюють на підставках висотою 1,5 м від поверхні грунту на відкритій місцевості на віддалі не менше десятикратної висоти від природних перепон і якнайдалі від джерел пилу. В кожному пункті спостережень встановлюють один з приладів ПЛС-71, ЕСЛ-1М або три флюгерних пристосування. Фіксуюче середовище наносять на предметне скло таким чином:

а) вазелін в невеликій кількості наносять на скло і розміщують рівним тонким шаром (не менше 0,1 мм) по поверхні скла кінцем іншого предметного скла;

б) гліцерин-желатинове середовище розтоплюють на водяній бані, потім відливають невелику його частину в чашку Петрі і ставлять на водяну баню, щоб середовище не захололо. Після цього беруть скло і за допомогою іншого предметного скла наносять середовище рівним тонким шаром. Середовище, що залишилося, зливають і зберігають до наступного використання.

Скло, покрите фіксуючим середовищем, експонують у приладах протягом доби, замінюють скло в один і то й же час. Кожне скло повинно мати етикетку, на якій вказують дату проведення спостережень. Стекла переносять у спеціальних ящиках-пеналах.

Заспореність рослин за допомогою приладу ПОЗР-М визначають у денні години, коли на рослинах нема крапель води. Працюючий прилад переносять на ремінці зі швидкістю 15-20 м/хв. (30-40 кроків за хвилину). Заборні трубки повинні бути опущені в травостій на 5-10 см. Тривалість взяття проби 1 -2 хв. На полях площею до 50 га беруть не менше п'яти, на полях більшої площі - не менше 10 проб в різних місцях по діагоналі поля.

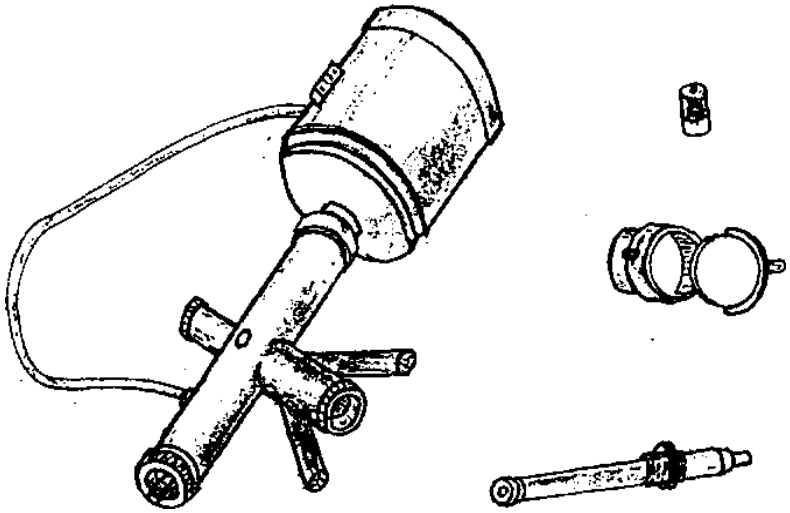
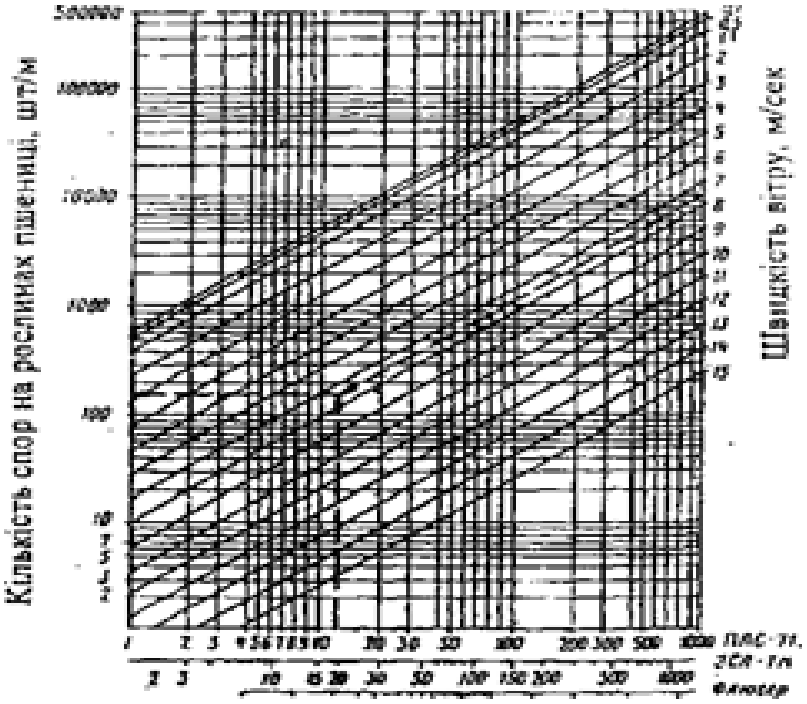


Рис. 4. Прилад ПОЗР-М

При відсутності приладу ПОЗР-М заспореність рослин пшениці уредоспорами бурої та жовтої іржі можна визначити за допомогою спеціальної номограми (рис. 5), за даними про заспореність приземного шару повітря та середньодобову швидкість вітру. Заспореність повітря визначають за допомогою споропасток (флюгерне пристосування, ПЛС-71, ЕСЛ-1М), а дані про середньодобову швидкість вітру одержують з найближчої метеостанції.

На шкалі N номограми відкладають кількість спор, які виявлені на склі споропасток. З цієї точки піднімають перпендикуляр до лінії, яка відповідає певному значенню швидкості вітру (V). Одержану точку виносять горизонтальною прямою на шкалу 0, яка показує кількість спор, що осіли на рослини. Спостереження за наявністю спор у повітрі на озимих та ярих зернових культурах проводять починаючи з фази виходу озимих із зимівлі і з'явлення сходів ярих до молочної стиглості зерна. На картоплі ця робота проводиться з фази 7-9 листків до повного цвітіння. Спостереження

закінчують, якщо зареєстрована загрозлива норма спор або уражено 0,1% рослин картоплі.



Кількість спор на поверхні скла споропастки (И), шт

Рис. 5. Номограма для визначення кількості уредоспор на рослинах пшениці

Питання для самовизначення рівня підготовки студента до роботи:

1. Яка стадія розвитку хвороб знаходиться в повітрі?
2. За допомогою яких приладів визначають заспореність повітря?
3. Основна мета визначення заспорення повітря?
4. Для чого використовуються показники заспорення повітря?
5. До яких предикторів відноситься заспорення повітря?

Послідовність проведення лабораторно - практичної роботи:

Завдання 1. Розглянути, описати та замалювати споровловлювач на основі **флюгерного пристосування.**

Завдання 2. Розглянути, описати та замалювати споровловлювач на основі **найпростішої пастка спор ПЛС-71.**

Завдання 3. Розглянути, описати та замалювати споровловлювач на основі **ежекторної споропастка ЕСЛ-ЇМ.**

Завдання 4. Розглянути, описати та замалювати споровловлювач на основі **прилада для визначення заспорення рослин ПОЗР-М.**

Обробка результатів та оформлення звіту.

Записати хід роботи, описати методику та приклади виконання клімограм, відповісти на контрольні питання.

Питання для контролю знань:

1. Для чого визначають спори в повітрі?
2. Як називається процес льоту спор в повітрі?
3. Для чого потрібно визначати динамику льоту спор?
4. За допомогою яких приладів визначають динамику льоту спор?
5.Перерахуйте основні споровловлювачи.
6.На чому ґрунтується механізм дії споровловлювачів?
7. Охарактеризуйте Флюгерне пристосування.
8. Охарактеризуйте найпростішу пастку спор ПЛС-71.
9. Охарактеризуйте ежекторну споропастку ЕЛС-ЇМ.
10 Охарактеризуйте прилад для визначення заспорення рослин ПОЗР-М.
11.Чім цей прилад відрізняється від попередніх приладів?
12. Що таке номограма і для чого вона складається?

***Рекомендована література*:**

1. А.В. Кулєшов. Фітосанітарний моніторинг і прогноз/ А.В. Кулешов, М.О. Білик, С.В. Довгань // Харків, Еспада, 2011.- С. 421-426.

2.Білик М.О. Прогноз розвитку хвороб і шкідників сільськогосподарських культур/ М.О.Білик, А.В. Кулешов: Практикум / Харк.держ. аграр. ун-т- Харків, 2000.- 124 с.

Лабораторно-практична робота №5

***Тема*:** *Визначення втрат врожаю сільськогосподарських культур від хвороб*

***Мета заняття*:** Ознайомитись з методиками визначення втрат врожаю від хвороб.

Завдання:

1. Визначити прямі втрати врожаю від хвороб.

2. Визначити приховані втрати врожаю від хвороб.

***Обладнання, прилади та матеріали*:** Довідники по захисту рослин, практикум з прогнозу розвитку хвороб, технологічні карти захисту сільськогосподарських культур від хвороб.

Техніка безпеки та охорона праці: Загальний інструктаж з техніки безпеки

Загальні теоретичні та практичні положення:

За результатами обліку поширення та розвитку грибкових хвороб сільськогосподарських культур можна визначити розміри спричинених ними збитків. Розрізняють два види втрат урожаю - **прямі і приховані**. Прямі втрати врожаю від хвороб - це фактичні втрати врожаю, які визначають як процент загинувших рослин або рослин, що не сформували врожаю. Приховані втрати виникають при ураженні

рослин без зовнішніх ознак хвороби. Якщо хвороба спричиняє відмирання рослин або продуктивних органів, втрати не піддаються безпосередньому обліку.

В усіх випадках втрата врожаю можна обчислити за формулою:

$B=(A- a) \times 100 : A,$

де В - втрати врожаю, %;

А, а - урожай відповідно здорових і хворих рослин;

Втрати врожаю наводяться у відсотках або вагових одиницях з розрахунку на одну рослину, на 1 га, на 1 $м^2$ і т. ін.

1. Визначення втрат урожаю зернових злакових культур від сажки.

Як і для більшості хвороб сільськогосподарських культур, для сажкових хвороб злаків встановлена стійка кореляція між втратами врожаю і ступенем ураження рослин хворобою, вираженим у балах або відсотках. На основі цього показника розроблені відповідні формули, за допомогою яких можна визначати втрати врожаю зернових злакових культур від сажки (практикум).

Відсоток уражених рослин (поширеність хвороби) розраховують для кожного виду сажки по апробаційному снопу з точністю до сотих за формулою.

$P = (п \times 100): N.$

де Р - поширеність хвороби,%

п - кількість уражених хворобою рослин у пробі; N - загальна кількість рослин у пробі.

2. Побудування графіку динаміки розвитку фітофторозу на бадиллі картоплі та визначення втрати врожаю (% і ц/га).

Спостереження за розвитком фітофторозу на картоплі проводять у період від фази бутонізації до відмирання листя. Для обліків на полях площею до 5 га беруть 100 кущів, від 5 до 10 га - 200 кущів, від 10 до 50 га - 500 кущів, на полях площею понад 50 га беруть додатково по 10 кущів на кожні 10 га. Обліки проводять по діагоналі поля, обстежуючи по 10 розміщених поруч кущів. Ступінь ураженості кожного куща визначають за спеціальною шкалою.

Середню ураженість рослин на полі визначають шляхом ділення суми ступеня ураження окремих ділянок на їх кількість (практикум).

Питання для самовизначення рівня підготовки студента до роботи:

1. Що таке втрати врожаю?
2. Які бувають втрати врожаю?
3. Як розраховуються втрати врожаю?
4. Від чого виникають втрати врожаю?
5. В яких одиницях визначають втрати врожаю?

Послідовність проведення лабораторно - практичної роботи:

Завдання 1. Визначити втрати врожаю зернових злакових культур від сажки та іржі.

Завдання 2. Побудувати графік динаміки розвитку фітофторозу на бадиллі картоплі та визначити втрати врожаю (% і ц/га).

Обробка результатів та оформлення звіту.

Записати хід роботи, описати методику та приклади розрахунку втрат врожаю, відповісти на контрольні питання.

Питання для контролю знань:

1. Охарактеризуйте термін « втрати врожаю»?
2. Чім відрізняються втрати врожаю?
3. Які показники дозволяють розрахувати втрати врожаю?
4. Які фактори сприяють появі втрат врожаю?
5. В яких одиницях визначають втрати врожаю?
6. Що таке прямі втрати врожаю?
7. Що таке непрямі втрати врожаю?
8. Втрати врожаю залежать від ступеня ураження рослин хворобою?
9. Втрати врожаю залежать від ступеня розвитку хвороб на рослинах?
10. Що можливо визначити за допомогою графиків динамики розвитку хвороб?
11. Як визначають середню ураженість рослин на полі?
12. Як визначають поширення хвороб у полі?

***Рекомендована література*:**

1. А.В. Кулєшов. Фітосанітарний моніторинг і прогноз / А.В. Кулешов, М.О. Білик, С.В. Довгань // Харків, Еспада, 2011.- С. 507-515.

2.Білик М.О. Прогноз розвитку хвороб і шкідників сільськогосподарських культур/ М.О.Білик, А.В. Кулешов: Практикум / Харк.держ. аграр. ун-т- Харків, 2000.- 124 с.

Лабораторно - практична робота № 6

***Тема*:** *Розрахунок математичних моделей динамики розвитку хвороб сільтськогосподарських культур і втрат урожаю*

***Мета заняття*:** Ознайомитись з математичними моделями динамики розвитку хвороб і втрат врожаю від хвороб.

Завдання:

1.Знайомство з математичними моделями динамики розвитку хвороб.

2.Знайомство з математичними моделями втрат врожаю від хвороб.

***Обладнання, прилади та матеріали*:** Довідники по захисту рослин, практикум з прогнозу розвитку хвороб, технологічні карти захисту сільськогосподарських культур від хвороб

Техніка безпеки та охорона праці: Загальний інструктаж з техніки безпеки.

Загальні теоретичні та практичні положення:

Математичне моделювання Для визначення швидкості розвитку хвороб може бути застосоване математичне моделювання. Воно дозволяє оцінити значення окремих факторів для патологічного процесу, визначити можливу ступінь ураження рослин і втрат від хвороб та оптимізувати систему захисту культури в конкретних екологічних умовах. У сільськогосподарському виробництві особливу небезпеку мають такі епіфітотії, які досягають високого рівня розвитку раніше, ніж закінчиться формування і визрівання врожаю. Для попередження втрат врожаю необхідно визначити не тільки оптимальні строки проведеня заходів із захисту рослин, а і передбачити весь характер перебігу хвороби. Для вирішення цього завдання необхідно мати дані регулярних обліків хвороб на визначеному сорті рослин у конкретних погодних умовах.

Питання для самовизначення рівня підготовки студента до роботи:

1. Що таке математичне моделювання?
2. Що дозволяє оцінити математичне моделювання?
3. Які фактори ураховують при математичном моделюванні?
4. Що треба знати для попередження втрат врожаю?

***Послідовність проведення лабораторно - практичної роботи*:**

Завдання 1. Розрахувати математичну модель динаміки розвитку хвороби на підставі регулярних спостережень за нею.

Завдання 2. Розрахувати математичну модель швидкості розвитку хвороби. Методика виконання завдання (практикум, с. 517).

Обробка результатів та оформлення звіту.

Записати хід роботи, описати методику та приклади розрахунку втрат врожаю, відповісти на контрольні питання.

Питання для контролю знань:

1.Охарактеризуйте математичне моделювання?
2. Яка мета математичного моделювання у захисті рослин?
3. Основні фактори математичного моделювання?
4. Математичне моделювання застосовують для визначення швидкості (чого)?
5. Математичне моделювання дозволяє оцінити значення окремих факторів (яких)?
6. Математичне моделювання дозволяє визначити можливу ступінь (чого)?
7. Математичне моделювання дозволяє оптимізувати (що)?
8.Наведить приклади моделей розвитку хвороб.

***Рекомендована література*:**

1. А.В. Кулєшов. Фітосанітарний моніторинг і прогноз/ А.В. Кулешов, М.О. Білик, С.В. Довгань // Харків, Еспада, 2011.- С. 515-521.

2.Білик М.О. Прогноз розвитку хвороб і шкідників сільськогосподарських культур/ М.О.Білик, А.В. Кулешов: Практикум / Харк.держ. аграр. ун-т- Харків, 2000.- 124 с.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

Основна

1. Кулєшов А.В., Білик О.М., Довгань С.В. Фітосанітарний моніторинг і прогноз: Навчальний посібник / – Харків: Еспада, 2011р. – 606с.
2. .Білик М.О.,Кулішєшов А.В. Прогноз розвитку хвороб і шкідників сільськогосподарських культур: практикум – Х. Харків: Еспада, 2001р,
3. Марютін Ф.М., Пантєлєєв., Білик М.О. Фітопатологія: Навчальний посібник / За ред. проф. Ф.М. Марютіна. – Харків: Еспада, 2008. – 552 с.
4. Фітосанітарний моніторінг / М.М Доля, Й.Т. Покозій Р.М. Мамчур та ін. – К.: 2004р.
5. В.М. Положенець Патогенез хвороб рослин: навчальний посібник - Житомир: Вид ПП «Рута», 2015 – 216 с.
6. Облік шкідників і хвороб сільсікогосподарських культу / В.П. Омелюта, І.В. Григорович, В. С. Чабан та ін.- К.: Урожай,1986.-296с.
7. Поляков И. Я .,Персов М.П. Смирнов В.А. Прогноз развития вредителей и болезней сельськохозяйственых культур. Л., 1984,-320 с.
8. Прогноз появления и учет вредителей и болезней сельськохозяйственых культур / под. Ред. В.В Косова, И . Я. Полякова.- М.,1958.- 622
9. Довідник із захисту рослин / Л.І. Бублик, Г.Т.Васечко, В.П.Васильева та ін..; За ред. М.П.Лісового. – К.: Урожай, 1999. – 744 с.
10. Интегрированная защита растений. – М.: Колос, 1981. – 335 с.
11. Марков І.Л. Практикум із сільськогосподарської фітопатології. – К.: Урожай, 1998. – 270 с.
12. Пересипкін В.Ф. Атлас хвороб польових культур. – К.: Урожай, 1976.– 104 с.
13. Пересипкін В.Ф.Сільськогосподарська фітопатологія. – К.: Аграрна освіта, 2000. – 415 с.

Додаткова

1. Контроль и прогноз – основа целенаправленной защиты растений / И.Я. Поляков В. Эбер, Т. Д, Захариева и др- Берлын: Изд.Академии с.-х. Наук ГДР, 1993- 353с.
2. Кулешов А.В. Макроспориоз томата и розработка мер борьбы с ним в условиях Левобережней Лесостепи УССР: Авто реф . дис…..канд. с.-х. Наук.-К.,1989-24с.
3. Кулешов А.В. Прогноз развития альтернариоза томата// Эфективный прием защиты сельськохозяйственых культур от вредных огранизмов// Тематич. Сб. науч.тр. /ХГАУ.- Х .,1993.
4. Кулєшок А.В..,Равашдех Зіад. Прогноз розвитку септоріозу озимої пшениці на основі агрометереологічних ченників Харківської області // Вісник ХНАУ.,-2002 .№4

5. Захист зернових культур від шкідників,хворобі бур янів при інтенсивних технологіях / Б.А Арєшніков,М.П Гончаренко ,М.Г кустюковський та ін-: Урожай ,1992-224 ст.
6. Методические рекомендации и составленние прогноза развития и учет вредителей и болезней сельськохоозяйственых растений/ Сост.: И.В.: Бабчук,В.Г. Григоренка М.К Коваль и др.-К.,1881-237 с.
7. Методические указания по составлению прогнозов бурой ржавчины и защиты посевов пщеницы / Сост.: В.И. Терехов А.С. Кайдаш, Е. Ф. Гранин и др.- М.1982-28 с.
8. Осмоловский Г.Е .Выявление сельскогхозяйственых вредителей и сигнализацией сроков борьбы с ними- М.: Россельхозиздат,1964.
9. Павулова Т.В., Измалкова А.Г., Ларина Т.Н. Краткострочный прогноз переноспороза огурца // Защита и карантин растений. – 1992.-№2 .- С.41-42.
10. Подольски А.С. Фенологический прогноз (математический прогноз в экологии).- М.:Колос,1974
11. Методические указания. Краткорочный прогноз,определения потри урожая и меры защиты картиофеля от фитофтароза и альтернариоза/ Сост.: А.В. Филиппов, Б.Е. Козловський, б.И. Гуревич и др М.: Агромпромиздат, 1988.-20с.
12. Методические указания. Краткорочный прогнозу распостраненных болезней сельськохозяйственных куотур/ Сост.: А.Е. Чумаков ,И.И Минкевич, Т . И . Захаров.- М.,1972.
13. Степанов К.М. Грибные эпифитотии (Введение в общую эпифитотиологию грибных болезний растений).- М.: Изд. с –х литературы,1962г
14. Степанов К.М., Чумаков А. Е. Прогноз болезней сельськохозяйственых растений . –Л.,1972.
15. Инфекционные болезни растений: физиологические и биохимические основы / Пер. с англ. Л.Л. Великанова. – М.: ВО «Агропромиздат», 1985. – 367 с.
16. Микроорганизмы – возбудители болезней растений: Справочник / Под ред. В.И. Билай. – К.: Наук. думка, 1988. – 552 с.
17. Определитель болезней растений / М.К Хохряков, Т.Л. Доброзракова, К.М. Степанов – 3-е изд., испр. – СПб.: Изд-во «Лань», 2003. – 592 с.
18. Попкова К.В. Общая фитопатология. – М.: Агропромиздат, 1989. – 399 с.
19. Макарова Л.А. Минкевич И.И. Погода и болезнь культурных растений.- Л : Гидрометиоиздат,1977.-144ст
20. Рекомендации по обследованию сельскохозяйственных угодий на заселенность вредителями и зараженность болезнями / Сост.: И.В. Бабчук Н.М. Рубец ,В.Г. Григоренко и др.- К.: Урожай 1981.
21. Справочник по защите растений / Под. Ред. Ю. Н. Фадеева М.: Агропромиздат,1985
22. Чулкина В.А. Биологические основи єпифитологии. – М.: Агропромиздат,1991.
23. Яровой Г.И. Белая и серая гнили маточних корнеплодов морквы и разработка мер борьбы с ними в условиях Левоборежной лесостепи Украини : Афтореф дис. .... канд. с- х . наук . – К., 1991. 24 – с.