

**КАБІНЕТ МІНІСТРІВ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ і
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

**Кафедра молекулярної біології,
мікробіології та біобезпеки**

ПРОГРАМА

**навчальної практики з мікробіології для студентів
факультету захисту рослин, біотехнології та екології**

Київ 2020

УДК 504.7:579.25:578(072)

Наведені мета та завдання для проходження практики з мікробіології.
Для студентів 2 курсу факультету захисту рослин, біотехнологій та екології

Розглянуто і схвалено на засіданні кафедри молекулярної біології, мікробіології та біобезпеки. Протокол №- 10 від 01.06.2020р.

Укладач: к. т. н., доц. Тетеріна С.М.

ПРОГРАМА

**навчальної практики з мікробіології для студентів
факультету захисту рослин, біотехнології та екології**

Укладач: к. т. н., доц. Тетеріна С.М.

Вступ

Навчальна практика студентів з мікробіології є продовженням начального процесу у виробничих умовах. У період практики студент розширює та поглиблює отримані теоретичні знання у виробничих умовах, здобуває практичні навички при дослідженні біологічних, морфолого-культуральних властивостей мікроорганізмів, які можуть бути збудниками хвороб плодів та овочів як у процесі вегетації так і при їх зберіганні, а також опанування навичок проведення фітопатологічного аналізу ушкодженою.

На проходження учбової практики з мікробіології відводиться шість днів.

Впродовж цього часу студенти під керівництвом викладачів кафедри повинні проробити наступні теми:

1. Поняття фітопатогенних мікроорганізмів. Відмінності епіфітної та фітопатогенної мікрофлори рослин.
2. Методи фітопатологічного аналізу рослин та продовольчої сировини рослинного походження (плодів, овочів та ягід).
3. Вплив факторів зовнішнього середовища на ураження фітопатогенними мікроорганізмами, умови зберігання плодової сировини.
4. Методи мікробіологічного контролю продовольчої сировини рослинного походження що використовуються у промисловості. Завдання мікробіологічного контролю сировини консервного виробництва.
5. Заходи щодо зниження мікробної контамінації плодів і овочів які застосовуються у промислових умовах.
6. Виявлення, діагностика та локалізація бактеріального опіку ягідних культур на базі лабораторії селекції та технології вирощування ягідних культур Інституту садівництва НААН.

7. Визначення морфологічних, цитологічних, культуральних, фізіологічних, біохімічних та генетичних ознак для ідентифікації мікроорганізмів-збудників хвороб рослин, плодів, овочів та ягід.

Навчальна практика проводиться у два етапи:

1. Шляхом обстеження уражених фітопатогенними збудниками рослин та їх плодів у Голосіївському ботанічному саду НУБіП Київської області, Інституту садівництва НААН та у навчальних лабораторіях кафедри біології молекулярної біології, мікробіології та біобезпеки НУБіП.

При спостереженні опіку ягідних культур, карантинного об'єкту, ретельно обстежують, крім ягідних культур декоративні та дикорослі культури глід, кизил, горобину троянду та інші, які їх оточують. Огляд рослин починають по рядках, окремо по сортах. Спостерігачі звертають увагу на пригнічені рослини які в'януть, висихають, мають пошкоджені квіти, кору та інші ознаки, які характерні для опіку ягідних культур. При виявленні підозрілих на зараженість опіком рослин Спостерігач повинен відібрати зразки для ідентифікації збудника. Для відбору зразка з ураженими квітами секатором обрізають верхню частину пагону довжиною біля 10см. При ураженні листя чи одночасно квітів і листя на одній гілці обрізають пагін довжиною 15-20см. При ураженні кори гілочок обрізають відрізки довжиною 20см. Відрізки гілок, пагонів і кори повинні бути зрізані із захопленням здорових частин рослини таким чином, щоб добре була помітна межа між здоровою і ураженою тканиною. В залежності від уражених частин і ступеня ураження з однієї рослини, по можливості відбирають 3-5 зразків із різних частин. При переході від однієї рослини до іншої інструменти дезінфікують. До кожного зразку додається етикетка на який вказують назву рослини, сорт, вік, місце і час відбору з описом виявлених ознак хвороби.

Приступаючи до проходження практики, студенти мають узгодити індивідуальну тему, конкретизувати завдання, умови та порядок їх виконання

з керівником практики від кафедри біології молекулярної біології, мікробіології та біобезпеки НУБіП.

2. Шляхом проведення фітопатологічного обстеження ураженої рослинної сировини.

Першим етапом фітопатологічного обстеження плодів, ягід та овочів є візуальний огляд зовнішніх поверхонь.

Найпоширеніші зовнішні ознаки захворювань – плямистість, гнилизна, наліт, нарости, утворення виразок.

Плямистість – відмирання окремих ділянок тканин. Вони розрізняються за формою, забарвленням й консистенцією (чорна плямистість моркви, фітофтороз картоплі, фомоз капусти).

Суха й мокра гнилизна – один з основних типів уражень картоплі й овочів грибами й бактеріями. Наприклад, суха гнилизна в картоплі виражається в тому, що бульба зберігає форму, але підсихає, зморщується й часто покривається подушечками грибниці різних відтінків. Мокру гнилизну картоплі спричинюють бактерії. При цьому бульби розм'якшуються, ослизнюються, перетворюються на мокру масу, що пахне.

Нальоти розвиваються на поверхні уражених плодів і овочів і складаються із грибниці й спор грибів, що розрізняються за забарвленням: білі, бурі, сірі, жовті, чорні, червоні й ін. Нальоти можуть бути пишними й щільними. Наприклад, біла гнилизна моркви має пишний ватоподібний наліт.

Нарости – це розростання плодів і овочів за рахунок збільшення об'єму або числа уражених клітин. Типовий приклад – рак картоплі.

Виразки. На поверхні плодів і овочів утворюються поглиблення або скоринки з нерівними краями, іноді утримуючі органи спороносіння грибів. Хвороби з виразками на поверхні тканин називають паршою. Наприклад, звичайна або горбкувата парша картоплі.

Другим етапом фітопатологічного обстеження є огляд поздовжнього зрізу обстежуваної сировини.

При зрізі плодів і овочів у поздовжньому напрямку теж можна спостерігати характерні ознаки захворювань. Наприклад, на зрізі бульби картоплі при враженні фітофторою утворюються побурілі ділянки тканини, що згнила, у вигляді зубчиків на границі із здоровою тканиною. При ураженні картоплі корінебактеріями утворюється судинне кільце, на зрізі воно має темне забарвлення.

Третім етапом фітопатологічного обстеження є визначення збудника захворювання.

Бактерії виявляють на фіксованих і пофарбованих препаратах. Для цього готують препарати:

а) препарат-відбиток на предметне скло з ураженої ділянки плода; далі його висушують, фіксують і забарвлюють;

б) бактеріальною петлею переносять матеріал з ураженої ділянки в краплю води на предметному склі, розмазують по склу, сушать, фіксують і зафарбовують фуксином. Розглядають обидва препарати з імерсійною олією з об'єктивом 90. Замалювати.

Гриби визначають за органами спороносіння в препараті "роздавлена крапля". Для цього препарувальною голкою частину грибниці переносять на предметне скло в краплю суміші спирту із гліцерином. Накривають покривним склом і розглядають із об'єктивом 40. Замалювати. Щоб точніше визначити рід гриба за органами спороносіння, роблять посів з метою одержання фіксованих препаратів.

Методика приготування фіксованих препаратів пліснявих грибів.

Поживне середовище для культивування пліснявих грибів (СА чи ГКА) розлити в стерильні чашки Петрі по 6 - 8 см³ для одержання шару не більше 2 мм.

Застигле середовище розрізати в чашці Петрі стерильним скальпелем в асептичних умовах на сектори, що дорівнюють за розмірами формі покривного скельця. Потім на стерильне предметне скло асептично перенести скальпелем (стерильним) один сектор поживного середовища й з

розмістити в центрі предметного скла. Препарувальною голкою зробити посів досліджуваної культури пліснявого гриба: профламбувати голку, опустити кінець голки в міцелій і зробити два посіви (посів уколом) у протилежних кутах агарового сектора, відступивши по 1 мм від країв сектора (рис. 1.). Засіяний агаровий сектор асептично закрити покривним склом.

На дно стерильної чашки Петрі помістити невеликий шар вати, змочений водою, на який покласти предметне скло з препаратом; закрити кришку чашки Петрі й поставити в термостат при 24 °С на 72 – 120 год.

Після термостатування по краях покривного скла спостерігається ріст пліснявого гриба. Розплавити парафін і пензлем нанести на поверхню препарату й довкола нього (один або два шари). Після висихання мікроскопувати з об'єктивом 40х.

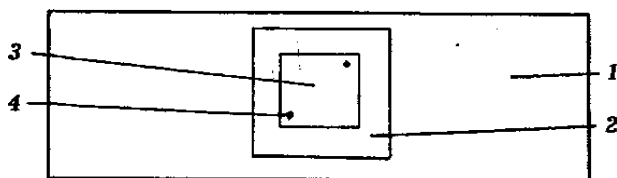


Рис. 1. Препарат пліснявого гриба на тонкій агаровій пластинці на предметному склі:

1 – предметне скло; 2 – покривне скло; 3 – середовище; 4 – посів грибів уколом

Зовнішній огляд і результати мікроскопування дають достатні підстави для того, щоб за допомогою короткого навчального визначника (Додаток) вивчити методику й особливості діагностики фітопатогенних уражень деяких плодів і овочів.

Практика зараховується за умов, коли студент був присутній при вивченні тем, виконав передбачені планом завдання та написав звіт про виконану роботу.

ЗМІСТ ПРАКТИКИ

Свіжі плоди й овочі відіграють дуже важливу роль у харчуванні людини, вони містять різноманітні корисні речовини: легкозасвоювані цукри, органічні кислоти, мінеральні солі, вітаміни й багато інших, що сприяють кращому засвоєнню їжі.

В усіх випадках споживання плодів, ягід, овочів і картоплі для харчових цілей, а також при відгодівлі овочами тварин або використанні плодів і овочів як сировини для промисловості варто пам'ятати про їх мікрофлору. Від її складу і чисельності істотно залежать процеси переробки і збереження продукції. Мікроорганізми можуть бути причиною псування продукту або, навпаки, сприяти його тривалому збереженню.

Перший день

Тема: Виявлення, діагностика та локалізація бактеріального опіку ягідних культур.

Завдання: Ознайомлення з роботою Інституту садівництва НААН.

В інституті студенти проводять виявлення та діагностику бактеріального опіку ягідних культур на базі лабораторії селекції та технології вирощування ягідних культур.

Другий- день

Тема: Методи фітопатологічного аналізу рослин та продовольчої сировини рослинного походження (плодів, овочів та ягід) (початок).

Свіжа рослинна сировина до миття містить у 1 г, у середньому, від 100 до 500 тисяч мікроорганізмів. Лежала погана сировина містить у 1 г десятки мільйонів мікроорганізмів, причому, надзвичайно зростає число гнилісних бактерій. Миття сировини у ваннах лише у 2 – 5 разів зменшує кількість мікроорганізмів. Таке ж миття, але з послідуочим ополіскуванням під сильним душем, зменшує кількість мікроорганізмів більше, як у 10 разів. Для

встановлення кращого режиму миття потрібно на початку сезону переробки провести мікробіологічні дослідження по ступенях забрудненості партій сировини до і після миття.

Відбір та підготовка проб сировини для мікробіологічного дослідження проводиться таким чином: проби огірків, моркви, буряка беруть з різних місць партії по декілька штук стерильним пінцетом та складають у закриту стерильну банку. Проби капусти вирізають стерильним свердлом для пробок або скальпелем з таким розрахунком, щоб було захоплене зовнішнє й внутрішнє листя.

Плоди та овочі піддаються багатьом мікробним захворюванням, які виникають під час їх дозрівання (їх вивчає фітопатологія) і які можуть виявитися в різні періоди зберігання.

При зберіганні плодоовочевої сировини для запобігання значного ураження фітопатогенними збудниками проводять періодично сортування, огляд (для виявлення уражених одиниць), фітопатологічне обстеження.

Хід роботи:

1. Провести фітопатологічне обстеження ураженої сировини: Описати й замалювати зовнішній вигляд уражень на плодах і овочах. Описати й замалювати зовнішній вигляд уражень на зрізі. Виконати фотофіксацію основних етапів дослідження з наступним внесенням світлин у якості ілюстрацій до звіту.
2. Визначити збудників захворювання мікроскопуванням. Зробити фіксовані препарати бактерій і препарати грибів методом "роздавлена крапля". Замалювати.
3. Пересіяти гриби на тонку пластинку поживного середовища, інкубувати при $t=25\text{ }^{\circ}\text{C}$ протягом 72 годин.

Третій день

Тема: Методи мікробіологічного контролю продовольчої сировини рослинного походження що використовуються у промисловості (початок).
Завдання мікробіологічного контролю сировини консервного виробництва.

Хід роботи:

Провести посів рослинної сировини (капусти, моркви, картоплі, грибів, яблук, буряку тощо) на МПА для визначення МАФМ та на солодовий агар з крейдою для визначення молочнокислих бактерій).

- з середньої проби на стерильну, попередньо зважену, чашку Петрі, взяти наважку 5 г,
- з дотриманням правил асептики розтерти пробу у стерильній порцеляновій ступці, за необхідності використати стерильний пісок (2 – 3 г).,
- приготувати суспензію у колбі з 90 см³ стерильної води,
- з одержаної суспензії приготувати розведення: 10⁴ – для овочів, 10³ – для ягід, 10² – для плодів,
- На чашки Петрі з відповідним поживним середовищем висіяти 0.1 см³ суспензії відповідного розведення і розподілити її по поверхні середовища за допомогою шпателя Дригальського,
- чашки інкубувати при t=30 °C протягом 48 годин.

Четвертий день

Тема: Вплив факторів зовнішнього середовища на ураження фітопатогенними мікроорганізмами, умови зберігання плодової сировини.

Заходи щодо зниження мікробної контамінації плодів і овочів які застосовуються у промислових умовах.

Завдання: Студенти разом з керівником практики теоретично опрацюють теми, проводять збір літературних даних для оформлення звіту у бібліотеці та з використанням електронних джерел інформації

П'ятий день

Тема: Методи фітопатологічного аналізу рослин та продовольчої сировини рослинного походження (плодів, овочів та ягід) (закінчення). Методи мікробіологічного контролю продовольчої сировини рослинного походження що використовуються у промисловості (закінчення). Визначення морфологічних, цитологічних, культуральних, фізіологічних, біохімічних та генетичних ознак для ідентифікації мікроорганізмів-збудників хвороб рослин, плодів, овочів та ягід.

Завдання:

1. На третю добу культивування провести дослідження пластинок з плісневими грибами.
2. Користуючись навчальним визначником, встановити збудника вражень картоплі, овочів, ягід і плодів і скласти висновок.
3. На другу добу культивування провести аналіз якості досліджуваної продовольчої сировини рослинного походження виконанням аналізу інкубованих посівів, порівняти отримані результати з нормативом.
4. Узагальнити всі результати досліджень, провести їх обговорення та зробити висновки.

Шостий день

Оформлення результатів практики

Студенти ведуть щоденник практики, в якому проводять записи про дату і місце проведення практики, зміст проведеної роботи. Хто проводив практику, оформлюючи щоденник таблицями, малюнками, фотографіями, схемами тощо. В кінці практики студенти здають залік.

Вимоги до звіту

Звіт з практики студенти подають керівникові після закінчення практики у встановлений час. Звіт оформляється за допомогою редактора MS Word з параметрами: формат паперу – Ф4, інтервал полуторний, шрифт Times New Roman, розмір 14. Загальний об'єм 12-20 сторінок.

Основна структура звіту:

- титульний лист;
- зміст;
- огляд літератури (стан проблеми);
- об'єкти, програма та методика досліджень;
- аналіз експерименту та отримання результатів;
- висновки;
- список літератури;
- додатки.

Керівник практики від кафедри біології молекулярної біології, мікробіології та біобезпеки перевіряє звіт та робить висновки про роботу студента під час практики та якість звіту. Підсумкова оцінка за практику виставляється під час здачі студентом заліку по практиці. Приймання заліків проводиться спеціальною комісією на кафедрі.

Основні показники для оцінки роботи студентів на практиці

- Ділова активність у процесі практики;
- Опанування методів мікробіології;
- Оволодіння методами постановки експериментів;
- Якість звіту по практиці;
- Якість виконання індивідуальних завдань.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. *Асонов Н. Р.* Микробиология. – М.: Колос, Колос-Пресс, 2002. – 352 с.
2. *Бабюк А. В.* Безпека харчування: сучасні проблеми: посібник-довідник / А. В. Бабюк, О. В. Макарова, М. С. Рогозинський, Л. В. Романів. – Чернівці: Книги-XX1, 2005. – 456 с.
3. *Вербина Н.М., Кантерева Ю.В.* Микробиология пищевых производств. – М.: Агропромиздат, 1998. – 225 с.
4. *Гигиенические* требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы.: СанПиН 2.3.2.1078-01. - М.:ФГУП «ИнтерСЭН», 2002. - 168 с.
5. *Грегірчак Н.М.* Тетеріна С.М., Нечипор Т.М. Мікробіологія санітарія і гігієна виробництв з основами НАССР. Лабораторний практикум: навч. посіб. – К.: НУХТ, 2018. – 274 с.
6. *Гудзь С., Гнатуш С., Білінська І.* Практикум з мікробіології: навч. посібник. – Л.: Вид. центр ЛНУ ім. І.Франка, 2003. – Ч.1. – 80 с.
7. *Законом України № 2863-IV* «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо підтвердження якості та безпеки харчових продуктів і продовольчої сировини» від 08.09.2005 // Відомості Верховної Ради України – 2005 – № 51 – С. 557.
8. *Мудрецова-Висс К.А, Колесник С.А., Гринюк Т.И.* Руководство к лабораторным занятиям по микробиологии. – М.: Экономика, 1985. – 153 с.
9. *Павлоцкая Л.Ф.* Пищевая, биологическая ценность и безопасность сырья и продуктов его переработки: учеб. / Л. Ф. Павлоцкая, – К.: ИНКОС, 2007. – 287 с.
10. *Пирог Т.П., Решетняк Л.Р., Поводзинський В.М., Грегірчак Н.М.* Мікробіологія харчових виробництв. – Вінниця:Нова книга, 2007. – 464 с.
11. *Рудацька Г.Б., Леріна І.В., Демкевич Л.І.* Мікробіологія: Підручник. – К.: Київ. нац. торг.- екон. ун-т. 2001. –324 с.

12. *Санитарные правила и нормы. Продовольственное сырье и пищевые продукты.* – М.: Книга-сервис, 2002. – 160 с.
13. *Сирохман І. В.* Товарознавство харчових продуктів функціонального призначення // К.: Центр учбової літератури, 2009. – 544 с.
14. *Слюсаренко Т.П.* Лабораторный практикум по микробиологии пищевых производств. – М.: Лег. и пищ. пром-сть, 1984. – 207 с.
15. *Теппер Е. З., Шильникова В. К., Переверзева Г. И.* Практикум по микробиологии. – М.: Колос, 1993. – 199 с.
16. *Шабурова Л.Н., Иляшенко Н.Г., Кантерева Ю.В.* Основные методы изучения морфологических, культуральных и физиолого-биохимических свойств микроорганизмов. – М.: Изд.комплекс МГУПП, 2005. – 112 с.

КОРОТКИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ВИЗНАЧНИК ХВОРОБ ПЛОДІВ І ОВОЧІВ

Картопля

На поверхні бульби сухі плями:

а) плями нерівні, сірі, втиснені з поглибленнями; уражена тканина на розрізі бура, тверда, поширюється від поверхні в глибину "язиками". Фітофтора (*Phytophthora infestans*) – рис. 2.;

б) плями сухі, втиснені, зі складчастістю; на поверхні світлі подушечки із спорносія гриба (білі, темні, рожеві); спори серповидні з 1–5 перегородками. Фузаріозна суха гнилизна (*Fusarium solani*) – рис. 3.;

в) плями спочатку малопомітні світло-коричневі в основному біля вічок. Руйнується тільки верхній шар, набуваючи сріблястого кольору. Захворювання проявляється в лютому – березні (*Helminthosporium solani*) – рис. 4.;

На поверхні бульби мокрі плями:

а) плями круглі, великі, окремі або зливаються; тканини, що розклалися, бурі, при натисканні виділяється бурувата рідина; у сухих умовах тканина зсихається, у тканинах хламідоспори гриба. Мокра грибна гнилизна (*Fusarium oxysporum*) – рис. 5.;

б) плями мокрі, охоплюють всі тканини бульби, мають вигляд кашкоподібної маси з неприємним запахом; на межі хворої й здорової тканини – темна облямівка. Мокра бактеріальна гнилизна (*Pseudomonas xanthochlora*);

в) уражена тканина розріджується й перетворюється на сіру кашкоподібну масу (*Erwinia carotovora*) рис. 13.

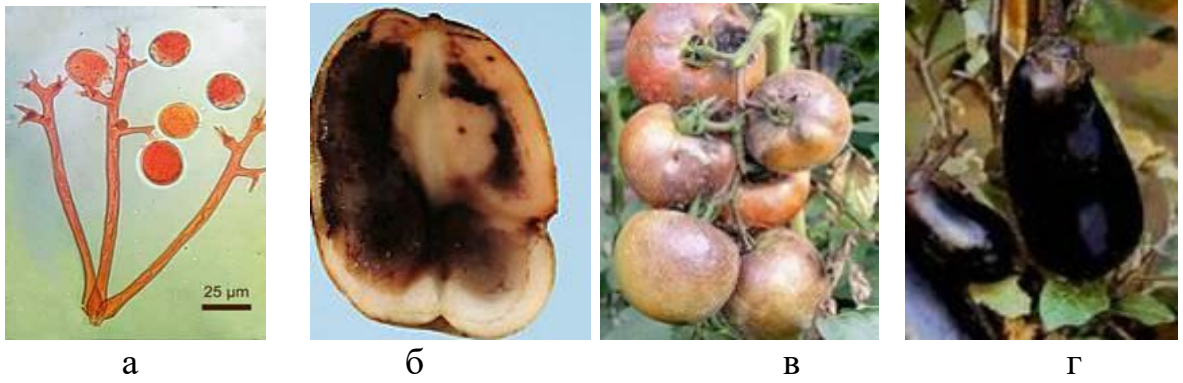
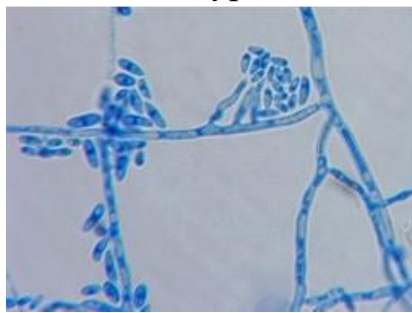


Рис. 2. *Phytophthora infestans* (а-мікрофотографія, б-розріз ураженої картоплини, в і г - уражені відповідно томати та баклажани)



а



б

Рис. 3. *Fusarium solani* (а-мікрофотографія, б-уражена картопля)

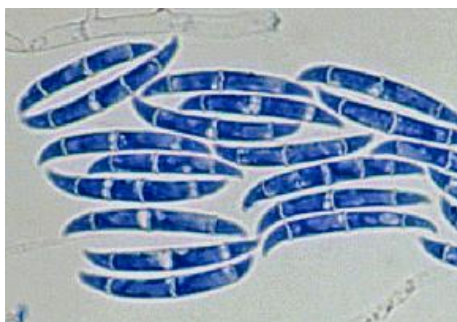


а



б

Рис. 4. *Helminthosporium solani* (а-мікрофотографія, б-уражена картоплина, вигляд зовні)

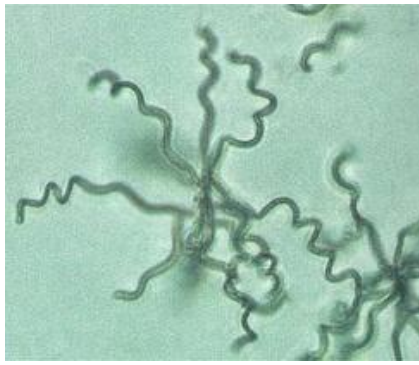


а



б

Рис. 5. *Fusarium oxysporum* (а-мікрофотографія, б-розріз ураженої картоплини)



а



б

Рис. 6. *Streptomyces scabiens* (а-мікрофотографія, б-розріз ураженої картоплини)



а



б



в

Рис. 7. *Rhizoctonia solani* (а-мікрофотографія, б-уражена капуста, в-уражена картоплина, зовні)

На поверхні бульби струпи:

а) струпи плоскі, опуклі або ввігнуті, спочатку жовтуваті, потім – темно-коричневі. Звичайна парша (*Streptomyces scabiens*) – рис. 6;

б) на шкірці білі або чорні горбки у вигляді шматочків ґрунту, легко зішкрібуються й складаються з міцелію гриба. Чорна парша (*Rhizoctonia solani*) без конідій – рис. 7.

Поверхня бульби не ушкоджена, але відзначається кільцевий прояв:

а) на розрізі бульби, у кільці судинних пучків – переривчасте або суцільне, широке, сухе руйнування бурого кольору; спори серпоподібно вигнуті з 3 – 4 перегородками. Грибна кільцева гнилизна (*Fusarium oxysporum*) – рис. 5.;

б) на розрізі бульби судинні пучки розм'якшені, у них міститься жовтувато-білуватого кольору рідина, що при натисненні виступає краплями. Бактеріальна кільцева гнилизна (*Corynebacterium sepedonicum*).

Морква

Суха гнилизна: а) на поверхні коренеплоду видно сірі, втиснені плями, тканина під ними бура, суха, порохнява, часто з порожнечами, які вистелені білим нальотом міцелію; наприкінці зберігання утворюються темні плями. Фомоз (*Phoma rostrup*) – рис. 8.;

б) плями темні втиснені, з нальотом; захворювання проявляється у верхній і боковій частинах коренеплоду; уражена тканина чорна, відділена

від здорової; у нальоті темнозабарвлені конідії з поперечними й поздовжніми перегородками. Чорна суха гнилизна (*Alternaria radacina*) – рис. 9.



Рис. 8. *Phoma rostrum* (а-мікрофотографія ураженої тканини, б-уражена морквина, зовнішній вигляд)



Рис. 9. *Alternaria radacina* (а-мікрофотографія, б-уражені коренеплоди моркви, в-уражений апельсин, зовнішній вигляд)

Гнилизна мокра з нальотом:

а) наліт білий, пластівчастий з міцелію гриба (без спороносіння); великі білі або чорні склероції, м'якоть мокра без зміни забарвлення. Біла гнилизна (*Sclerotinia sclerotiorum*) без конідій – рис. 10.;



Рис. 10. Біла гнилизна моркви (а), полуниці (б) та капусти (в)– ураження грибом *Sclerotinia sclerotiorum*



Рис. 11. *Botrytis cinerea* (а-мікрофотографія, б та в-уражені ягоди відповідно суниці та винограду зовнішній вигляд)

б) наліт сірий пухнатий, із дрібними чорними склероціями; уражена тканина мокра, буруватого кольору; наліт містить довгі розгалужені конідиеносці з овальними, безбарвними конідіями. Сіра гнилизна (*Botrytis cinerea*) – рис. 11.;

в) наліт темно-сірий, пухнатий із чорними голівками, уражена тканина не змінює кольору, мокра, спори овальні, безбарвні. Сіра цвіль (*Rhizopus nigricans*) – рис. 12.;

г) на ураженій тканині нальоту немає; тканина має вигляд слизової маси, що містить бактерії. Мокра бактеріальна гнилизна (*Erwinia carotovora*) – рис. 13.

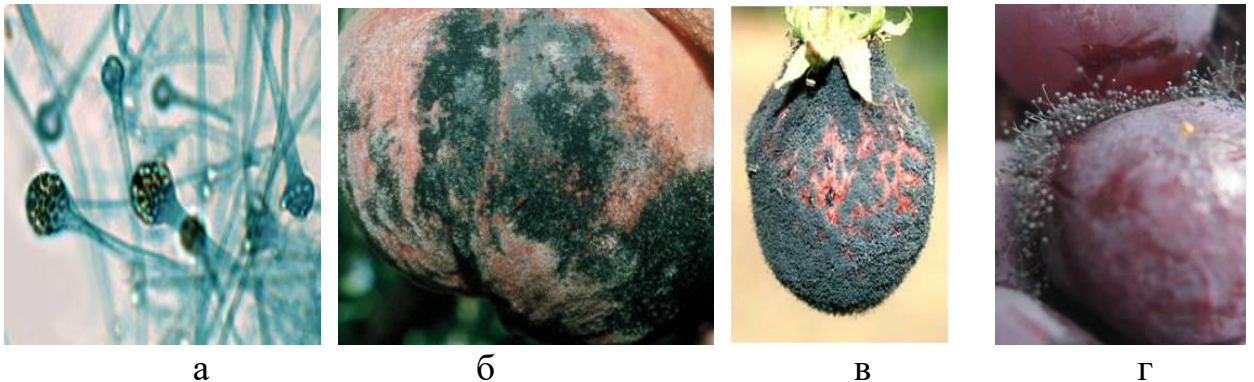


Рис. 12. *Rhizopus nigricans* (а-мікрофотографія, уражені б-персик, в-суниця, г-сливи)

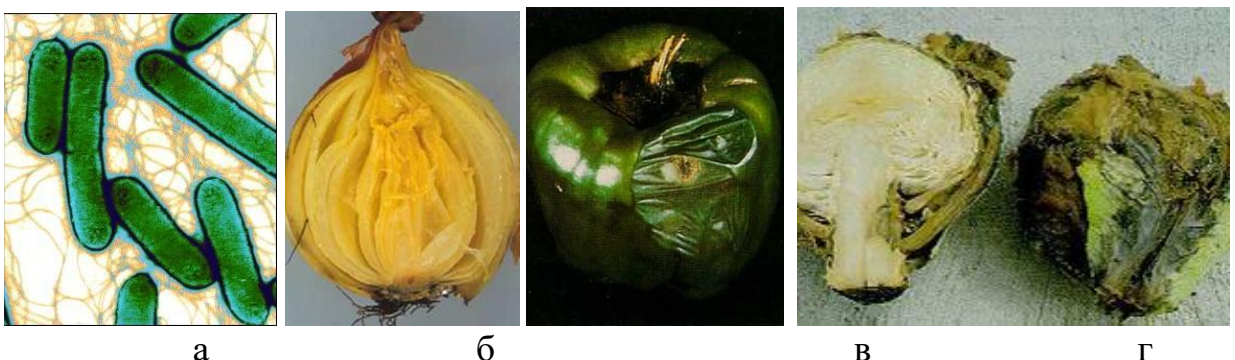


Рис. 13. *Erwinia carotovora* (а-мікрофотографія, уражені б-цибуля, в-перець, г-капуста)

Цибуля й часник

Гнилизна денця, уражена поверхня з нальотом:

а) на дінці біла грибниця, коріння цибулини згнивають, на розрізі тканини водянисті, м'які, наліт складається з міцелію й серпоподібних спор з перегородками. Гнилизна денця (*Fusarium oxysporum*) – рис. 5.;

б) наліт сірий, пухнатий, частіше на внутрішніх лусочках і боковій частині цибулини; тканини шийки розм'якшуються, на розрізі вони жовтувато-рожеві, водянисті, наліт складається з безбарвних овальних спор, зібраних у голівки на розгалужених конідієносцях. Шийкова (сіра) гнилизна (*Botrytis allii*);

в) наліт чорний, цвілеподібний, плями погано виражені; конідії чорні, округлі, бородавчасті; при зберіганні вся цибулина перетворюється на чорну порошисту масу. Чорна цвіль (*Aspergillus niger*) – рис. 15.;

г) наліт зелений, цвілеподібний; конідієносці з розгалуженими верхівками, що несуть ланцюжки округлих, дрібних, безбарвних конідій. Зелена цвіль (*Penicillium*) – рис. 14.

уражена тканина без нальоту:

а) ослизнення на лусочках цибулини – жовтувата або рожева гнилизна, цибулина неприємно пахне. Мокра бактеріальна гнилизна (*Erwinia carotovora*) – рис. 13.;

б) мокрі плями, уражені всі тканини, мають вигляд кашкоподібної маси з неприємним запахом; на межі хворої й здорової тканини – темна облямівка. Мокра бактеріальна гнилизна (*Pseudomonas xanthochlora*) рис. 16.

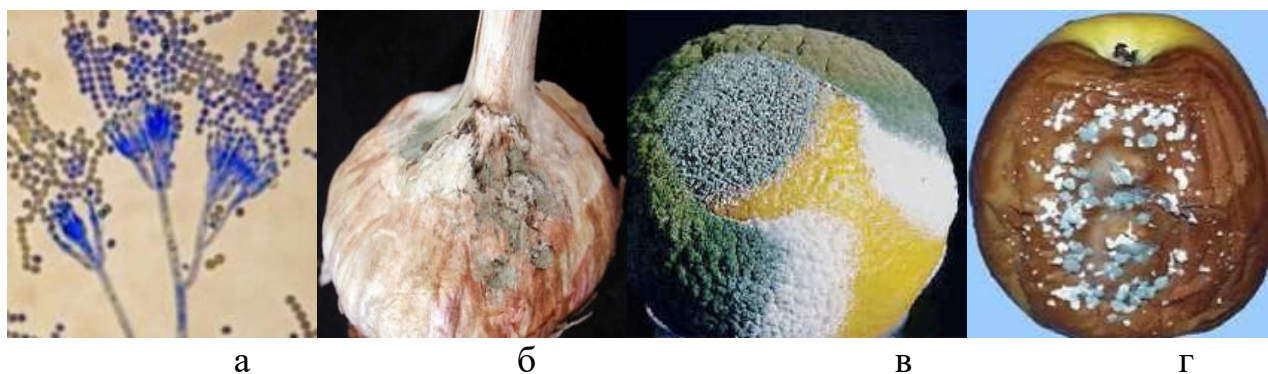


Рис. 14. Зелена цвіль (а-мікрофотографія, уражені *Penicillium* б-часник, в-лимон, г-яблуко)

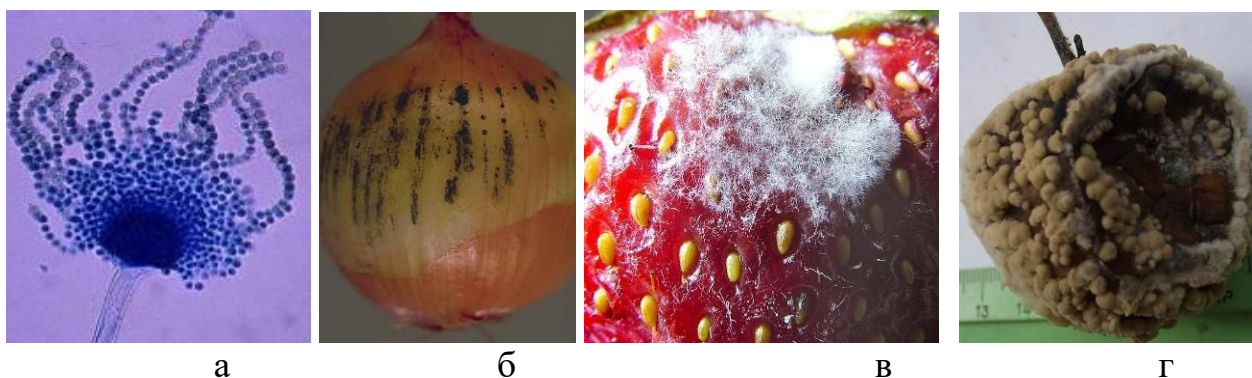


Рис. 15. *Aspergillus niger* (а-мікрофотографія, уражені б-цибулина, в-суниця, г-яблуко)



Рис. 16. Мокра гнилизна *Pseudomonas xanthochlora*, уражені картопля (а), часник (б) та томат.

Капуста

На гниючих качанах наліт грибниці:

а) наліт сірий, пухнатий зі спор і міцелію, склероції дрібні (0,1 – 0,7 см), чорні; на розгалужених конідіеносцях дрібні овальні конідії. Сіра гнилизна (*Botrytis cinerea*) – рис. 11;

б) наліт темно-сірий з темними голівками (спорангії), спори круглі з товстою оболонкою. Сіра цвіль (*Rhizopus nigricans*) – рис. 12;

в) наліт білий, щільний, пластівчастий із чорними склероціями розміром до 3 см; наліт тільки з міцелію. Біла гнилизна (*Sclerotinia sclerotiorum*) – рис. 10.

На гниючих кінчиках нальоту немає, качан ослизняється, неприємно пахне; в ураженій тканині маса бактерій. Слизивий бактеріоз (*Erwinia carotovora*) – рис. 13.

Уражений качан або хвороба починається з нього: суха гнилизна качана, уражена тканина порохнява, іноді качани порожні, на поверхні листів бурі або сіруваті плями з пікнідами у вигляді чорних крапок, спори виходять із пікнід вузькою стрічкою. Фомоз (*Phoma*) – рис. 8.

Огірки та перці

На плодах плями:

а) плями різної величини, втиснені, із чорно-маслиновим бархатистим нальотом; спори яйцеподібні, темнозбарвлені або двоклітинні. Маслинова

плямистість (*Cladosporium cucumerinum*) – рис. 17.;



Рис. 17. *Cladosporium cucumerinum* (а-мікрофотографія, б-уражені огірки)

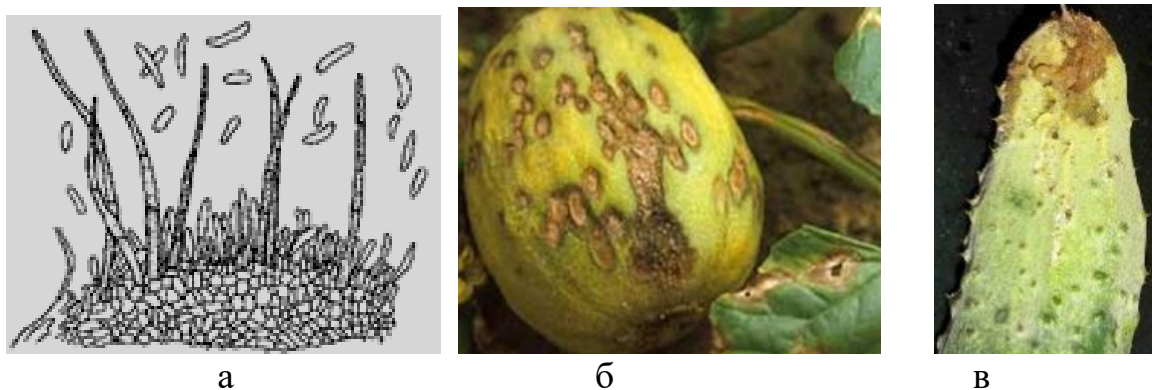


Рис. 18. *Colletotrichum lagenarium* (а-мікрофотографія, б і в-уражені відповідно гарбуз та огірок)

б) плями жовті, подовжені, втиснені з рожево-жовтими подушечками, спори яйцеподібні, одноклітинні, безбарвні. Антракноз (*Colletotrichum lagenarium*) – рис. 18;

в) на ураженій тканині білий пластівчастий наліт з міцелію, спороносіння відсутнє; на міцелії - чорні великі склероції. Біла гнилизна (*Sclerotinia sclerotiorum*) – рис. 10.;

г) наліт сірий, пухнатий, із чорними дрібними склероціями, спори овальні, одноклітинні, безбарвні. Сіра гнилизна (*Botrytis cinerea*) – рис. 11.

Помідори

На плодах плями:

а) плями розпливчасті, бурі, з білим нальотом гриба, спори округлі, безбарвні. Фітофтороз (*Phytophthora infestans*) – рис. 2.;

б) плями округлі, втиснені, із чорним нальотом, спори темні з довгим придатком, поперечними й поздовжніми перегородками. Макроспоріоз (*Alternaria solani*) – рис. 19.;

в) ураження починається в місцях прикріплення плода до плодоніжки. Поступово поверхня плода стає чорною. Чорна гнилизна, або диплодінос (*Diplodina destructive*) – рис. 20.



Рис. 19. *Alternaria solani* (а-мікрофотографія, б-уражені плід перцю, в- уражена гілка томатів)



Рис. 20. *Diplodina destructive* (а-мікрофотографія, б-розвиток міцелію, в- уражені уражений кущ перцю)

Яблука й груші

На поверхні плодів:

а) бурі плями концентричними колами. М'якоть бурувато-коричнева (*Monilia fructigena*) – рис. 21;

б) бурі плями із дрібними чорними горбками, розташовані колами (*Sphaeropsis malorum*) – рис. 22;

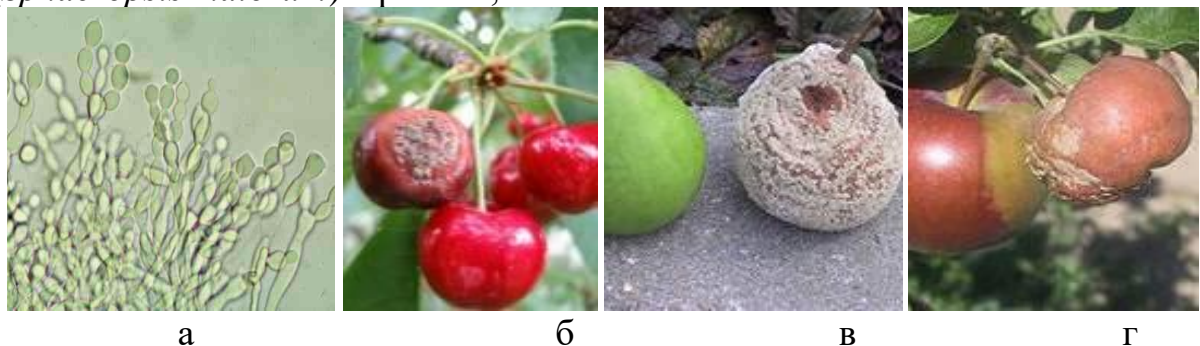


Рис. 21. *Monilia fructigena* (а-мікрофотографія, б-уражені ягоди черешні, в,г-уражені груша та яблука)



Рис. 22. *Sphaeropsis malorum* (а-мікрофотографія, б-уражені ягоди винограду, в-уражене яблуко)

в) плями зелені, зеленувато-сині, сіро-зелені (*Penicillium expansum*) рис. 14;

г) плями рожевого кольору, часто вражається насінна камера (*Trichothecium roseum*) – рис. 23.



а



б

Рис. 23. *Trichothecium roseum*(а-мікрофотографія, б-уражене яблуко)

Цитрусові

а) на розм'якшених плодах біла пластівчаста грибниця, із чорними неправильної форми склероціями до 1 – 3 см величиною, спороносіння відсутнє. Біла гнилизна (*Sclerotinia sclerotiorum*) – рис. 10.;

б) на плодах м'яка водяниста, злегка втиснена, зморщена шкірочка, на поверхні грибниця, що утворює вузьку білу облямівку навколо блакитного нальоту спор; спори ланцюжками, яйцеподібні, гладкі. Блакитна цвіль (*Penicillium*) рис. 14.;

в) гнила тканина розм'якшена, водяниста, легко продавлюється; на поверхні рясна поверхнева грибниця з маслиново-зеленим нальотом спороносіння; спори розташовані ланцюжками, округлі. Маслиново-зелена цвіль (*Penicillium*) рис. 14.;

г) на плодах бурі язви, спочатку світлі а зі збільшенням в розмірах темніють у разі проникнення до соковитої серцевини плоду викликають втрату вологи і затвердіння. Уражуються здебільшого апельсини та мандарини (солодкі плоди). Збудник захворювання *Alternaria radacina* рис. 9.