

Навчальні модулі DIALOG

МОДУЛЬ

GB04

Хвороби овочевих культур



**Буряк столовий, капуста білокачанна,
морква, цибуля**

Вступ

Передача практичних та прикладних знань і ноу-хау є центральним елементом двостороннього проекту співпраці «Німецько-український фаховий діалог зі сталого розвитку плодоовочевого сектору» (www.dualog-ukraine.de), який фінансується за рахунок коштів Федерального міністерства сільського господарства, продовольства та регіональної ідентичності Федеративної Республіки Німеччина (BMLEH).

Як важливий елемент підвищення кваліфікації дорадників та виробників, виконавцем проекту було створено серію **«Навчальні модулі DUALOG»** у вигляді 23 модулів німецькою та українською мовами. Ці фахові довідники призначені для консультантів, фахівців та виробників у секторі плодоовочівництва і мають стати для них у друкованому та електронному вигляді корисним помічником та довідковим матеріалом під час консультаційної роботи та у практичній діяльності. Кожен модуль у стислій та зрозумілій формі пояснює основні проблемні питання з відповідної теми та надає практичні поради, формує професійні знання та збагачує досвід.

Для досягнення мети проекту – поліпшення виробництва та збуту фруктів і овочів у Вінницькій області – ключову роль відіграють фахове консультування державних установ та підвищення кваліфікації та перепідготовки фахівців. Серія довідників, укладена спеціалістами з багаторічним практичним досвідом та глибокими сучасними фаховими знаннями, повністю відповідає цим завданням.

Про модуль «Хвороби овочевих культур»

Посібник присвячений систематизованому опису основних хвороб овочевих рослин, їхніх збудників, умов розвитку та методів захисту. Він орієнтований на агрономів, фермерів, студентів аграрних спеціальностей і всіх, хто займається вирощуванням овочевих культур у відкритому та закритому ґрунті.

Видавець: «Німецько-український фаховий діалог зі сталого розвитку плодоовочевого сектору» (DUALOG). Email info@adtproject.de Web: www.adtproject.de

Текст / Автор: Ольга Шарапанюк. **Джерело зображення:** див. додаток

© 2026 «Німецько-український фаховий діалог зі сталого розвитку плодоовочевого сектору» (DUALOG).
Всі права захищені.

Застереження: Цей навчальний посібник опубліковано під егідою проекту «Німецько-український фаховий діалог зі сталого розвитку плодоовочевого сектору» (DUALOG). Усі думки, результати, висновки, пропозиції та рекомендації належать автору/авторці і не обов'язково відповідають поглядам Федерального Міністерства сільського господарства, продовольства та регіональної ідентичності Німеччини (BMLEH).

Зміст

Розділ 1 – Хвороби буряка столового.....	7
1.1. Борошниста роса буряка (<i>Erysiphe betae</i> (Vnha) Weltzien).....	7
1.2. Церкоспороз буряка (<i>Mycosphaerella</i> spp.)	8
1.3. Парша звичайна (<i>Streptomyces scabies</i> (ex Thaxter) Lambert et Loria)	10
Розділ 2 - Хвороби капусти	11
2.1. Бактеріальна мокра гниль (<i>Pectobacterium carotovorum</i> subsp. <i>carotovorum</i> (Jones) Hauben, syn. <i>Erwinia carotovora</i> (Jones) Holland)	11
2.2. Чорна гниль капустяних, судинний бактеріоз (<i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>Campestris</i> (Pammel)	13
2.3. Кила капусти (<i>Plasmodiophora brassicae</i> Vor.)	14
2.4. Фузаріоз капусти (<i>Fusarium avenaceum</i> (Fr.) Sacc, syn. <i>Gibberella avenacea</i> R.J.Cook)	16
2.5. Чорна плямистість (альтернаріоз) капустяних (<i>Alternaria brassicae</i> Lewia spp.)	17
2.6. Борошниста роса капустяних (<i>Erysiphe cruciferarum</i> Junell)	19
2.7. Несправжня борошниста роса капустяних (<i>Hyaloperonospora parasitica</i> (Person) Constantinescu)	20
2.8. Суха гниль капустяних, фомоз (<i>Plenodomus biglobosus</i> (Shoemaker & Brun), syn. <i>Leptosphaeria biglobosa</i> Shoemaker & Brun)	21
2.9. Сіра пліснява (<i>Botryotinia fuckeliana</i> (de Bary) Whetzel (anamfora <i>Botrytis cinerea</i> Persoon).....	23
2.10. Біла гниль, склеротиніоз (<i>Sclerotinia sclerotiorum</i> (Libert) de Bary).....	25
Розділ 3 – Хвороби моркви	27
3.1. Мокра гниль коренеплодів (<i>Pectobacterium carotovorum</i> subsp. <i>Carotovorum</i> (Jones) Hauben, syn. <i>Erwinia carotovora</i> (Jones) Holland)	27
3.2. Біла гниль, склеротиніоз (<i>Sclerotinia sclerotiorum</i> (Libert) de Barry)	28
3.3. Плямистість коренів моркви, пітіум (<i>Pythium</i> spp.)	30
3.4. Альтернаріоз моркви (<i>Alternaria dauci</i> (Kuhn) Groves et Skolko)	31
3.5. Борошниста роса селерових (<i>Erysiphe heraclei</i> DC).....	34
3.6. Сіра пліснява (<i>Botryotinia fuckeliana</i> (de Bary) Whetzel (anamorma – <i>Botrytis cinerea</i> Persoon).....	36
3.7. Ризоктоніоз моркви (<i>Rhizoctonia carotae</i> i <i>Helicobasidium purpureum</i> (Frank) Donk)	37
3.8. Чорна плямистість моркви (<i>Rhexocercosporidium carotae</i> , syn. <i>Acrothecium carotae</i>)	38
3.9. Чорна коренева гниль (<i>Thielaviopsis basicolar</i> (Berk. & Broome) Ferraris (1912)	39

Розділ 4 - Хвороби цибулі.....	42
4.1. ХВОРОБИ БАКТЕРІАЛЬНОГО ПОХОДЖЕННЯ	42
4.1.1. М'яка гниль цибулі (<i>Burkholderia gladioli</i> pv. <i>Alliicola</i>).....	44
4.1.2. Кисла шкірка цибулі (<i>Burkholderia cepacia</i>).....	45
4.1.3. Центральна гниль цибулі (<i>Pantoea ananatis</i>).....	45
4.1.4. Мокра гниль цибулі (<i>Pectobacterium carotovorum</i> subsp. <i>Carotovorum</i>)	46
4.2. ГРИБКОВІ ЗАХВОРЮВАННЯ, ЩО УРАЖУЮТЬ ЦИБУЛЮ	47
4.2.1. Шийкова гниль цибулі (<i>Botrytis allii</i> Munn)	47
4.2.2. Фузаріозна гниль цибулі (<i>Fusarium oxysporum</i>).....	48
4.2.3. Склеротиніоз/Склероціальна гниль (<i>Sclerotinia sclerotiorum</i> (Lib.) de Bary)....	49
4.2.4. Біла гниль цибулі (<i>Sclerotium cepivorum</i> Berk.)	49
4.2.5. Чорна ніжка (<i>Pythium</i> spp., <i>Phytophthora</i> spp., <i>Rhizoctonia</i> spp., <i>Alternaria</i> spp. i <i>Fusarium</i> spp.).....	51
4.2.6. Пероноспороз, несправжня борошниста роса (<i>Peronospora destructor</i> (Berk.) Fr.)	51
Додаток: Літературні джерела	53

Список ілюстрацій

Рисунок 1 - Симптоми борошнистої роси на листку столового буряка.....	7
Рисунок 2 - Джерелом інфекції грибом <i>Cercospora beticola</i> є, серед іншого, уражені бур'яни (зокрема кульбаба лікарська).....	8
Рисунок 3 - Конідіальні спори <i>Cercospora beticola</i>	8
Рисунок 4 - Симптоми церкоспорозу на листку столового буряка	9
Рисунок 5 - Концентричні, чорнуваті плями зі світлим центром мають червону облямівку	9
Рисунок 6 - Мертві тканини на місці плям викришуються і утворюються дірки	9
Рисунок 7 - Симптоми парші звичайної на коренеплоді буряка	10
Рисунок 8 - Симптоми мокрої бактеріальної гнилі на листі капусти пекінської.....	11
Рисунок 9 - Симптоми мокрої бактеріальної гнилі на головці капусти білоголової	12
Рисунок 10 - Симптоми мокрої бактеріальної гнилі на редисці	12
Рисунок 11 - Симптоми мокрої бактеріальної гнилі на суцвітті броколі.....	12
Рисунок 12 - Характерний симптом — жовтіюча пляма у формі літери V, що піддається некрозу і звужується до центру листка	13
Рисунок 13 - Уражаються всі рослини родини капустяних, зокрема броколі	14
Рисунок 14 - На розрізі головки помітні гнилі тканини листя та качана.....	14
Рисунок 15 - Уражена <i>Plasmodiophora brassicae</i> розсада	15
Рисунок 16 - Внаслідок надмірного поділу клітин та їх розростання корені деформуються	15
Рисунок 17 - Порушення в поглинанні та транспортуванні води (внаслідок ураження кореневої системи) призводять до в'янення рослини	16

Рисунок 18 - Макроконідії <i>Fusarium avenaceum</i>	17
Рисунок 19 - Помаранчевий спороносний наліт грибниці на головці капусти.....	17
Рисунок 20 - Фузаріоз може призвести до повного знищення рослини.....	17
Рисунок 21 - Конідіальні спори грибів роду <i>Alternaria</i>	18
Рисунок 22 - Збудник хвороби в першу чергу уражає ослаблені фрагменти рослин.	18
Рисунок 23 - Зараження рослин може відбутись вже в червні.....	18
Рисунок 24 - Характерний симптом — концентрична пляма, зазвичай оточена тканиною, що жовтіє.....	19
Рисунок 25 - Сильне ураження призводить до відмирання тканин	19
Рисунок 26 - Конідіальна спора <i>Erysiphe cruciferarum</i> , що проростає.....	20
Рисунок 27 - Грибниця <i>Erysiphe cruciferarum</i> (борошнистої роси) на листку	20
Рисунок 28 - Несправжня борошниста роса — симптоми на сім'ядолі броколі	20
Рисунок 29 - Жовтуваті плями на верхній стороні листка капусти, ураженої <i>Hyaloperonospora parasitica</i> (a), сіруватий наліт на нижній стороні листка (b).....	21
Рисунок 30 - Чорні пікніди <i>Phoma lingam</i> у межах ураженого хворобою місця на листку капусти	22
Рисунок 31 - Симптоми сухої гнилі на листку броколі	22
Рисунок 32 - Конідіальні спори <i>Botrytis cinerea</i>	23
Рисунок 33 - Гриб уражає капусту на різних фазах росту, також у фазі формування головки.....	23
Рисунок 34 - Уражена тканина листя набуває білувато-жовтого, коричневого кольору і стає водянистою	24
Рисунок 35 - Умови, що панують у сховищі, сприяють розвитку гриба та рясному спороношенню	24
Рисунок 36 - З часом інфікована поверхня листя цвітної капусти піддається повному розкладу.....	24
Рисунок 37 - Сприйнятливими до ураження є всі органи рослини, зокрема суцвіття (головки броколі)	24
Рисунок 38 - Апотеції <i>Sclerotinia sclerotiorum</i>	25
Рисунок 39 - Найбільша загроза інфікування сумкоспорами існує в травні та червні — рослини, що відмирають	25
Рисунок 40 - Білий, рясний, пухнастий наліт грибниці <i>Sclerotinia sclerotiorum</i> на ураженій головці капусти	26
Рисунок 41 - У межах уражених тканин утворюються чорні склероції гриба	26
Рисунок 42 - <i>Pectobacterium carotovorum</i> — уражає коренеплоди під час вегетації	27
Рисунок 43 - <i>Pectobacterium carotovorum</i> — уражає коренеплоди під час їх зберігання	28
Рисунок 44 - <i>Sclerotinia sclerotiorum</i> — сумкоспори, що вивільняються із сумки.....	28
Рисунок 45 - Біла гниль — грибниця біля основи листя моркви.....	29
Рисунок 46 - Біла гниль — грибниця на коренеплоді	29
Рисунок 47 - У межах грибниці формуються склероції: на черешках листків (a), на складованих коренеплодах моркви (b), на корені селери (c).....	30
Рисунок 48 - Міцелій <i>Pythium</i> spp. зі зооспорами	31
Рисунок 49 - Симптоми плямистості на моркві	31
Рисунок 50 - Конідіальна спора <i>Alternaria dauci</i>	32

Рисунок 51 - Чорна ніжка сіянців моркви, спричинена <i>Alternaria dauci</i>	32
Рисунок 52 - Дрібні коричневі плями на листових пластинках — симптоми альтернаріозу	32
Рисунок 53 - При ураженні альтернаріозом тканина навколо плям світлішає.....	33
Рисунок 54 - Коричнево-чорні, сухі, ввігнуті плями у верхній частині коренеплоду моркви — результат ураження <i>Alternaria dauci</i> та <i>A. radicina</i> . Найчастіше спостерігаються лише під час зберігання коренеплодів	33
Рисунок 55 - Листя моркви сильно уражене <i>Erysiphe heraclei</i>	34
Рисунок 56 - Борошнистий наліт складається з грибниці з конідіальними спорами.....	35
Рисунок 57 - Інфіковане листя, що поступово відмирає	35
Рисунок 58 - <i>Botrytis cinerea</i> — конідіальні спори та фрагмент конідіеносця	36
Рисунок 59 - Симптоми сірої плісняви, які найчастіше помітні на верхівкових частинах коренів	36
Рисунок 60 - Грибниця <i>Rhizoctonia solani</i>	37
Рисунок 61 - На коренях, уражених <i>Rhizoctonia solani</i> , утворюються невеликі заглиблення у формі кратерів, вкриті білою грибницею	38
Рисунок 62 - У разі ураження коренів моркви грибом <i>Rhexocercosporidium carotae</i> сочевицеподібні плями розширюються поперек коренеплоду	39
Рисунок 63 - <i>Thielaviopsis basicola</i> — грибниця та ендоконідії	40
Рисунок 64 - Початкові симптоми чорніння коренеплодів	40
Рисунок 65 - Спороносна грибниця <i>Thielaviopsis basicola</i> на коренях моркви	40
Рисунок 66 - Бактеріоз на цибулі	42
Рисунок 67 - Перші симптоми бактеріозу — м'ясисті луски м'які та виглядають, як насичені водою.....	43
Рисунок 68 - Зовнішні луски слизові та світло-коричневі — симптоми кислої луски, викликані <i>Burkholderia seracida</i>	44
Рисунок 69 - Ціла цибулина з симптомами сильної гнилі	45
Рисунок 70 - Характерні колонії <i>Burkholderia seracida</i> лимонного кольору на мікробіологічному живильному середовищі	45
Рисунок 71 - Шійкова гниль, викликана <i>Botrytis aclada</i>	48
Рисунок 72 - Цибуля, що в'яне внаслідок ураження фузаріозом	49
Рисунок 73 - Симптоми фузаріозу цибулі	49
Рисунок 74 - Біла гниль на цибулі	50
Рисунок 75 - Цибуля, уражена бактеріями, а потім заселена грибами - комплексна хвороба, викликана декількома патогенними факторами	50
Рисунок 76 - Гриб <i>Sclerotinia sclerotiorum</i> — збудник білої гнилі на мікробіологічному середовищі	50
Рисунок 77 - Гриб <i>Botrytis cinerea</i> з видимими склероціями на мікробіологічному середовищі	50
Рисунок 78 - Спочиваючі форми (склероції) <i>Sclerotinia sclerotiorum</i> , збудника білої гнилі	50
Рисунок 79 - Характерні симптоми пероноспорозу – рясний біло-сірий наліт на листках	52
Рисунок 80 - Джерелом збудника можуть бути хворі рослини насінника цибулі	52

Розділ 1 – Хвороби буряка столового

1.1. Борошниста роса буряка (*Erysiphe betae* (Vnha) Weltzien)

Систематика: порядок — *Erysiphales*, родина — *Erysiphaceae*

Біологія. Гриб зазвичай уражає рослини родів буряк (*Beta spp.*) та лобода (*Chenopodium spp.*) у сухий період та при високій температурі повітря. На столових буряках хвороба з'являється у різних фазах їхнього росту, найчастіше наприкінці вегетаційного періоду, не спричиняючи тоді вже значних господарських втрат. Джерелом первинної інфекції є клейстотеції з сумкоспорами, що зимують у ґрунті на рослинних рештках. Інфікування відбувається при температурі вище 20°C та сухій погоді, при оптимальній вологості повітря 60%. Проте для встановлення паразитарного контакту необхідний короткий час зволоження листа, який спостерігається, наприклад, під час нічних та ранкових туманів.

Симптоми. Характерним симптомом є білий борошnistий наліт грибниці, помітний на листках (Рис. 1) та черешках листків. Спочатку це білі невеликі плями, що поступово збільшуються та зливаються між собою на ураженій поверхні. Наліт являє собою спороносну грибницю. При сильному посиленні хвороби спостерігаються втрати врожаю та погіршення його якості, що є результатом знищення значної асиміляційної поверхні грибницею, а також надмірної транспірації (випаровування води) через пошкоджені тканини.



Рисунок 1 - Симптоми борошнистої роси на листку столового буряка

Запобігання та боротьба

- Основою профілактики є правильне підживлення рослин, щоб їхній стан був на високому рівні. Тоді вони малосприйнятливі до будь-яких видів уражень і навіть можуть стати частково стійкими до цього патогена.
- Вирощувати стійкі сорти.

- У разі виникнення великої загрози, яка може вплинути на якість та погіршення придатності коренеплодів до зберігання, рекомендується обприскування плантації фунгіцидами з групи сірковмісних, стробілуринів або бензімідазолів, тріазолів (згідно з реєстрацією).

1.2. Церкоспороз буряка (*Mycosphaerella* spp.)

Систематика: порядок — *Capnodiales*, родина — *Mycosphaerellaceae*

Біологія. Гриб уражає рослини, що належать до родин лободові (*Chenopodiaceae*) та амарантові (*Amaranthaceae*). Його повсюдним господарем є також кульбаба лікарська (Рис. 2), що належить до родини айстрових. Джерелом первинної інфекції може бути сапротрофна грибниця патогена (Рис. 3), що зимує на рослинних рештках; гній, отриманий від корів, яких годували ураженим листям буряка, а також заражені висадки. Інтенсивний розвиток збудника хвороби відбувається при оптимальній температурі 22–30°C і вологості повітря 90–95%. При максимальній вологості повітря, що становить 99%, конідіальні спори проростають через 24 години, при незначному зниженні вологості проростання подовжується до 2 днів. Інкубаційний період досить тривалий (становить навіть 20 днів), але за винятково вологої погоди може скоротитися лише до 6 днів.



Рисунок 2 - Джерелом інфекції грибом *Cercospora beticola* є, серед іншого, уражені бур'яни (зокрема кульбаба лікарська).



Рисунок 3 - Конідіальні спори *Cercospora beticola*

Симптоми. На листках уражених сіянців спостерігаються округлі сіро-бурі плями (Рис. 4) з червоно-коричневою облямівкою та сріблясто-попелястою серединою (Рис. 5). Через деякий час плями висихають, мертва тканина викришується і в листі утворюються отвори (Рис. 6). Хвороба є небезпечною у фазі сіянців, також на плантаціях буряків, призначених для продажу в пучках (разом із листям). Після появи на старіших рослинах хвороба не спричиняє втрат значного господарського значення.



Рисунок 4 - Симптоми церкоспорозу на листку столового буряка



Рисунок 5 - Концентричні, чорнуваті плями зі світлим центром мають червону облямівку



Рисунок 6 - Мертві тканини на місці плям викришуються і утворюються дірки

Запобігання та боротьба:

- Дотримуватися правильної сівозміни, зберігаючи 3–4-річну перерву у вирощуванні буряків на одному і тому ж полі.
- Вирощувати сорти, стійкі до цієї хвороби.
- Висівати здорове насіння, комплексно протруєне фунгіцидами.
- Захищати рослини, особливо у фазі сходів (після появи сім'ядолей), використовуючи зареєстровані для цієї мети фунгіциди, що містять манкоцеб, тіофанат-метил окремо або в суміші з тетраконазолом.

1.3. Парша звичайна (*Streptomyces scabies* (ex Thaxter) Lambert et Loria)

Систематика: порядок — *Actinomycetales*, родина — *Streptomycetaceae*

Біологія. Бактерія, що є збудником хвороби, має в середовищі багато рослин-господарів, наприклад: морква, кормові та цукрові буряки, картопля, бруква, редиска, пастернак. Оптимальна температура для її розвитку становить 25–28°C. Патоген може зимувати на рештках картоплі або буряків протягом одного або двох років, зберігаючи патогенну активність. Хвороба зазвичай виникає на рослинах, що вирощуються на легких, сухих і лужних або свіжовапнованих ґрунтах. Існує різна сприйнятливість сортів буряка до *S. scabies*.

Симптоми. На коренях у різних місцях помітні характерні окорковані, струпоподібні, чорні випуклості (Рис. 6), які виникають внаслідок надмірного росту кількості (гіперплазія) та розміру (гіпертрофія) інфікованих бактерією клітин.



Рисунок 7 - Симптоми парші звичайної на коренеплоді буряка

Запобігання та боротьба

- Помірно зрошувати плантації.
- Не вапнувати ґрунт безпосередньо перед вирощуванням буряків, а також уникати вирощування після чутливих рослин (наприклад, картоплі, моркви).

Не згодовувати коровам рослини, уражені *S. scabies*, оскільки патоген виживає в травному тракті тварин, і гній, отриманий від цих тварин, може бути серйозним джерелом інфекції.

Розділ 2 - Хвороби капусти

2.1. Бактеріальна мокра гниль (*Pectobacterium carotovorum* subsp. *carotovorum* (Jones) Hauben, syn. *Erwinia carotovora* (Jones) Holland)

Систематика: порядок — *Enterobacteriales*, родина — *Enterobacteriaceae*

Біологія. Збудником хвороби є грамнегативна рухлива паличка з джгутиками по всій поверхні. Це типовий поліфаг, тому мокра бактеріальна гниль є поширеною хворобою всіх видів овочів, зокрема капустяних. Патоген найчастіше з'являється в періоди тривалої вологої погоди, коли температура становить 25-30°C. Проникнення бактерії відбувається найчастіше через механічно пошкоджену тканину (наприклад, через сильний вітер чи град або через інших шкідників). На капусті пекінській, білоголовій та савойській хвороба виникає як у період вегетації, так і під час їх тривалого зберігання. Уражені під час вегетації брокколи чи цвітна капуста можуть виявляти симптоми також під час зберігання та реалізації, особливо коли вони загорнуті в термозбіжну плівку.

Симптоми. На капусті пекінській початкові симптоми — це малі водянисті плями біля основи листя, які швидко збільшуються, охоплюючи своєю площею всю інфіковану тканину даного органа (Рис. 8). Також на капусті білоголовій та савойській можна спостерігати мацеровану (розм'якшену) тканину ураженого листя (Рис. 9). На уражених головках брокколи та цвітної капусти чи коренеплодах редиски (Рис. 10) помітні локальні темні фрагменти цих органів, що гниють (Рис. 11). Посилення симптомів хвороби часто спостерігається в період тривалого зберігання головок чи суцвіть у невідповідних умовах. Рослини, що гниють, мають неприємний запах.



Рисунок 8 - Симптоми мокрої бактеріальної гнилі на листі капусти пекінської

Запобігання та боротьба

- Уникати вирощування капустяних овочів на полях із тенденцією до застою води після дощу.
- Дотримуватися правильної сівозміни капустяних рослин, уникаючи як попередника також вирощування коренеплодів.

- Після злив, що супроводжуються сильним вітром і градом, обприскувати рослини засобом, що містить тіофанат-метил (згідно з реєстрацією), з метою захисту від інфекції.
- Для транспортування слід вибирати сухі та механічно не пошкоджені головки та суцвіття.
- Для тривалого зберігання не обирати перерослих та перезрілих головок.
- Під час транспортування та зберігання головок і суцвіть підтримувати температуру близько 4°C



Рисунок 9 - Симптоми мокрої бактеріальної гнилі на головці капусти білоголової



Рисунок 10 - Симптоми мокрої бактеріальної гнилі на редисці



Рисунок 11 - Симптоми мокрої бактеріальної гнилі на суцвітті броколі.

2.2. Чорна гниль капустяних, судинний бактеріоз (*Xanthomonas campestris* pv. *Campestris* (Pammel)

Систематика: порядок — *Xanthomonadales*, родина — *Xanthomonadaceae*

Біологія. Бактерії цього роду мають поодинокі, паличкоподібні, прості клітини, які є рухливими, з полярно розміщеним джгутиком, і не утворюють спор. Збудник хвороби зимує сапротрофно на поживних рештках рослин у ґрунті й може виживати в ньому, зберігаючи активність, протягом двох років. Первинне джерело інфекції також становить заражене насіння (бактерії можуть жити всередині нього кілька років, а в насіннєвій оболонці та на її поверхні — до одного року). Хворобливий процес розпочинається разом із проростанням насіння. Цей вид бактерій уражає багато видів із родини капустяних, зокрема гірчицю польову. Висока температура та вирощування розсади в монокультурі на тому самому субстраті в розсаднику сприяють розвитку збудника хвороби. У період вегетації інфекція рослин відбувається шляхом проникнення бактерій через поранення тканини на краях листя. Оптимальна температура для розвитку бактерій становить 25-30°C, період інкубації — 10 днів.

Симптоми. Перші симптоми хвороби можна спостерігати в період формування головок капусти. Тоді на краях листя видно жовтіючі плями у формі літери V (Рис. 12), що звужується до центру листка (Рис. 13). Другим симптомом є почорніння провідних пучків, що поширюється всередину рослини. На розрізі головки помітне поширене почорніння листя (Рис. 14).



Рисунок 12 - Характерний симптом — жовтіюча пляма у формі літери V, що піддається некрозу і звужується до центру листка

Запобігання та боротьба

- Не розміщувати виробництво розсади поблизу посівів капустяних рослин, що зимують у полі.
- У разі виникнення хвороби дотримуватися 3–4-річної перерви у вирощуванні капустяних культур на тій самій ділянці.
- Для виробництва розсади використовувати здоровий субстрат, термічно продезінфікований, якщо він використовується повторно.
- Висівати здорове насіння, вільне від патогенів, протруєне хімічно тіурамом.

- Після штормів, що супроводжуються сильним вітром і градом, обприскувати рослини засобом, що містить боскалід або тіофанат-метил, з метою захисту та прискорення «загоєння» ран або нетрадиційними препаратами, що містять, наприклад, іони срібла.



Рисунок 13 - Уражаються всі рослини родини капустяних, зокрема броколі



Рисунок 14 - На розрізі головки помітні гнилі тканини листя та качана

2.3. Кила капусти (*Plasmodiophora brassicae* Vor.)

Систематика: порядок — *Plasmodiophorales*, родина — *Plasmodiophoraceae*

Біологія. Спори збудника хвороби можуть зберігатися в субстраті до 8 років, не втрачаючи активності. Основним джерелом інфекції є заражений ґрунт у розсаднику, а також торф'яний субстрат, на якому вирощується розсада капустяних. У період вегетації *P. brassicae* утворює зооспори, які поширюються у вологому ґрунті та проникають у клітини кореневих волосків. Потім патоген проростає до внутрішніх шарів кореня. Розвитку збудника хвороби сприяє закислений і занадто вологий ґрунт при температурі в діапазоні 22-25°C. Зниження температури ґрунту нижче 15°C призводить до значного обмеження інфікування коренів.

Симптоми. Внаслідок надмірного поділу клітин (гіперплазія) та їх надмірного розростання (гіпертрофія) тканини кореня деформуються (Рис.15). На коренях утворюються характерні нарости (Рис. 16). В результаті виникають порушення у поглинанні води — рослини в'януть (Рис. 17) і відмирають. Хвора коренева система стає головним джерелом зараження ґрунту.

Запобігання та боротьба. Основою захисту капусти від цієї хвороби є інтегрована система, що складається з агротехнічних факторів та застосування хімічних засобів захисту рослин.

- Дотримуватися правильної сівозміни. На тому самому полі не вирощувати капустяні рослини частіше, ніж раз на 4–5 років. Попередниками можуть бути: порей, помідор, квасоля, огірок, овес, гречка.
- Вапнувати кислі ґрунти.
- Видаляти з поля уражені корені рослин, якщо це можливо повністю, щоб не допустити їх розривання. Потім спалити їх у заглибленому місці.
- Вирощувати сорти, стійкі до *P. brassicae*.
- Виробляти розсаду в субстраті, вільному від патогенів.
- Хімічні засоби захисту рослин застосовувати профілактично шляхом обприскування поверхні ґрунту під вирощування капусти або шляхом поливу розсади перед або після висадки на постійне місце.



Рисунок 15 - Уражена *Plasmodiophora brassicae* розсада



Рисунок 16 - Внаслідок надмірного поділу клітин та їх розростання корені деформуються

Запобігання та боротьба. Основою захисту капусти від цієї хвороби є інтегрована система, що складається з агротехнічних факторів та застосування хімічних засобів захисту рослин.

- Дотримуватися правильної сівозміни. На тому самому полі не вирощувати капустяні рослини частіше, ніж раз на 4–5 років. Попередниками можуть бути: порей, помідор, квасоля, огірок, овес, гречка.
- Вапнувати кислі ґрунти.
- Видаляти з поля уражені корені рослин, якщо це можливо повністю, щоб не допустити їх розривання. Потім спалити їх у заглибленому місці.
- Вирощувати сорти, стійкі до *P. brassicae*.
- Виробляти розсаду в субстраті, вільному від патогенів.
- Хімічні засоби захисту рослин застосовувати профілактично шляхом обприскування поверхні ґрунту під вирощування капусти або шляхом поливу розсади перед або після висадки на постійне місце.



Рисунок 17 - Порушення в поглинанні та транспортуванні води (внаслідок ураження кореневої системи) призводять до в'янення рослини

2.4. Фузаріоз капусти (*Fusarium avenaceum* (Fr.) Sacc, syn. *Gibberella avenacea* R.J.Cook)

Систематика: порядок — *Hypocreales*, родина — *Nectriaceae*

Біологія. Фузаріоз капусти — це хвороба, яка лише від нещодавно завдає значних господарських втрат у посівах цього овоча. В Канаді *F. avenaceum* було ідентифіковано як новий патоген броколі, що тривалий час зберігалася за низької температури та в регульованому газовому середовищі. Господарями патогена є багато видів овочевих, садових та технічних рослин. Також нещодавно було виявлено *F. avenaceum* як збудника нової хвороби ріпаку. У посівах ріпаку гриб є одним із винуватців випрівання (чорної ніжки) сіянців. Зимує у формі грибниці в рештках уражених рослин. Утворює макро- (Рис. 18) та мікроконідії, які здійснюють інфікування. Збудник хвороби може розвиватися в широкому діапазоні температур (3–32°C).

Симптоми. На зовнішніх листках, що покривають головку, помітні спочатку водянисті, а з часом коричневі плями, які разом із розвитком хвороби вкриваються нальотом, подібним до оранжевого (Рис. 19). Тканини в межах зміни кольору гниють. Розвиток *F. avenaceum* на рослинах є дуже інтенсивним: від моменту спостереження перших симптомів до повного знищення головок (Рис. 20) може минути лише 3–4 дні.

Запобігання та боротьба

- Не вирощувати рослини з родини капустяних у монокультурі.
- Дотримуватися правильної сівозміни.
- Розсаду капустяних вирощувати в субстраті, вільному від патогена, тобто продезінфікованому (у такий спосіб усувається джерело первинних інфекцій грибо *F. avenaceum*).
- Наразі немає засобів, зареєстрованих для захисту капустяних від цієї хвороби. Фунгіциди, що містять дифеноконазол, дозволені для захисту капусти від інших

хвороб, теоретично можуть обмежувати популяцію *F. avenaceum* та гальмувати його розвиток.

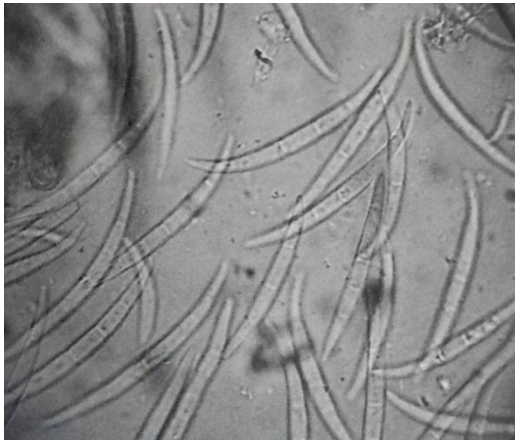


Рисунок 18 - Макроконідії *Fusarium avenaceum*



Рисунок 19 - Помаранчевий спороносний наліт грибниці на головці капусти



Рисунок 20 - Фузаріоз може призвести до повного знищення рослини

2.5. Чорна плямистість (альтернаріоз) капустяних (*Alternaria brassicae* Lewia spp.)

Систематика: порядок — *Pleosporales*, родина — *Pleosporaceae*

Біологія. Патоген зимує в полі як сапротроф у пожнивних рештках, а також на рослинах озимого ріпаку та бур'янах із родини капустяних. Важливим первинним джерелом інфекції є насіння. У період вегетації конідіальні спори (Рис. 21) гриба переносяться потоками повітря (вітром) та водою. Інтенсивний розвиток грибів відбувається при температурі повітря 20-27°C і щонайменше п'ятигодинному зволоженні листя. Патоген уражує рослини під час вегетації, а також є одним із винуватців випрівання сіянців.



Рисунок 21 - Конідіальні спори грибів роду *Alternaria*

Симптоми. Симптоми хвороби зазвичай виявляються в серпні, спочатку на нижніх, старіших або ослаблених листках капусти (Рис. 22) білоголової, цвітної, броколі чи капусти пекінської. Трапляється, що зараження цих рослин відбувається вже в червні (Рис. 23) або липні. Хвороба зазвичай легко впізнавана за концентричними плямами, оточеними найчастіше жовтуватою тканиною (тканина навколо плям світлішає — Рис. 24). При високій вологості повітря в межах плям можна спостерігати оксамитовий темно-коричневий наліт конідіальних спор, розташованих колами. Уражена тканина відмирає (Рис. 25). Після її викришування в листі утворюються отвори.



Рисунок 22 - Збудник хвороби в першу чергу уражає ослаблені фрагменти рослин.



Рисунок 23 - Зараження рослин може відбутись вже в червні

Запобігання та боротьба

- Висівати здорове насіння, комплексно протруєне фунгіцидами
- Не вирощувати капустяні овочі в монокультурі.
- У періоди, що сприяють розвитку хвороби, обприскувати рослини 2–3 рази кожні 7–10 днів фунгіцидами з групи стробілуринів або тими, що містять, наприклад: дифеноконазол, іпродіон, тіофанат-метил. Останню процедуру слід провести не пізніше, ніж за 7 днів до збору капусти, призначеної для зберігання.

- Після закінчення вирощування глибоко приорювати рештки капустяних рослин і бур'янів.



Рисунок 24 - Характерний симптом — концентрична пляма, зазвичай оточена тканиною, що жовтіє



Рисунок 25 - Сильне ураження призводить до відмирання тканин

2.6. Борошниста роса капустяних (*Erysiphe cruciferarum* Junell)

Систематика: порядок — *Erysiphales*, родина — *Erysiphaceae*

Біологія. Збудник хвороби є облігатним паразитом (так званим безумовним, що живе та розвивається виключно на поверхневих тканинах живих рослин). Апресорії гриба мають лопатеву форму, вони розгалужені. Конідієносії складаються з 3 або 4 клітин. Конідії (конідіальні спори) видовжені, циліндричні або овальні, розміром 32–52 x 16–20 мкм (Рис. 26). Вони не містять фіброзинових тілець. Спори проростають у гіфу, що виростає поблизу кінця конідій. Ці структури є типовими для анаморфних форм (недосконалих стадій) *Oidium* із роду *Erysiphe*. Досконала стадія не спостерігалася.

Симптоми. Спочатку на листі з'являються округлі, нерегулярні білі ділянки грибниці, які згодом рясно розростаються, охоплюючи навіть усю листову пластинку (Рис. 27). Сильне ураження сприяє деформації листя, в'яненню та його передчасному старінню. Тканина, що знаходиться під грибницею, найчастіше забарвлюється в червонуватий колір. Обмежується асиміляційна поверхня рослини.

Запобігання та боротьба

- Вирощувати овочі з рекомендованою густотою посадки.
- При виявленні хвороби обприскувати рослини зареєстрованим біологічним фунгіцидом, флуопірамом та тебуконазолом.
- При використанні засобів із групи стробілуринів (згідно з реєстрацією) проти альтернаріозу, популяція *E. cruciferarum* також обмежується.



Рисунок 26 - Конідіальна спора *Erysiphe cruciferarum*, що проростає

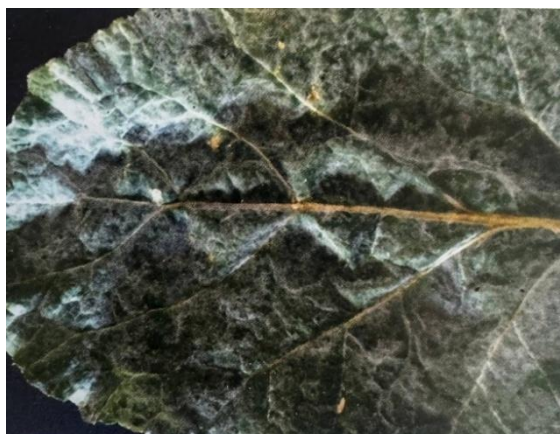


Рисунок 27 - Грибниця *Erysiphe cruciferarum* (борошнистої роси) на листку

2.7. Несправжня борошниста роса капустяних (*Hyaloperonospora parasitica* (Person) Constantinescu)

Систематика: порядок — *Peronosporales*, родина — *Peronosporaceae*

Біологія. Найбільшу загрозу хвороба становить для капустяних рослин у фазі розсади. Патоген інфікує листя або сім'ядолі (Рис. 27) через восковий наліт. Надмірна густота та обмежена кількість світла сприяють інтенсивному ураженню сіянців. У період вегетації хворобі сприяє прохолодна і волога погода, а також температура вночі від 8 до 16°C, а вдень нижче 23°C. Патоген зимує у формі: гіф грибниці та ооспор у насінні, грибниці — у висадках рослин та ооспор — у ґрунті. В уражених рослинах (незалежно від фази їхнього росту), переважно в тканинах листя, грибниця утворює спороносці з конідіальними спорами. Спори проростають на листі в краплі води протягом 18–24 годин, а інфекційна гіфа проникає в рослину найчастіше через продихи. Симптоми хвороби можуть бути помітні вже через 4 дні після інфікування.



Рисунок 28 - Несправжня борошниста роса — симптоми на сім'ядолі броколі

Симптоми. Уражені сіянці швидко відмирають. У рослин, інфікованих на пізнішій стадії росту, перші симптоми можна спостерігати на верхній стороні листя у вигляді нерегулярних жовтуватих плям (Рис. 29) з дрібними коричневими крапками. На нижній стороні листя, у межах цих плям, може бути помітний рясний біло-сірий наліт конідіальних спор. Заражене листя в'яне та опадає. Ураження може мати системний характер.

Запобігання та боротьба

- Висівати насіння, протруєне фунгіцидами, у термічно знезаражений субстрат (у разі його повторного використання) або новий, вільний від ооспор патогена.
- Помірно поливати (дощувати) рослини в прохолодніші періоди.
- У разі загрози хвороби в період вирощування розсади необхідно обприскувати рослини одним із фунгіцидів, що містять пропамокарб.



Рисунок 29 - Жовтуваті плями на верхній стороні листка капусти, ураженої *Hyaloperonospora parasitica* (a), сіруватий наліт на нижній стороні листка (b).

2.8. Суха гниль капустяних, фомоз (*Plenodomus biglobosus* (Shoemaker & Brun), syn. *Leptosphaeria biglobosa* Shoemaker & Brun)

Систематика: порядок — *Pleosporales*, родина — *Leptosphaeriaceae*

Біологія. Господарями гриба є більшість видів овочів із родини капустяних. Гриб зимує (зберігаючи активність протягом щонайменше 3 років) на рослинних рештках у ґрунті, а також на насінні. Якщо джерелом первинної інфекції є ґрунт, призначений для вирощування розсади, або заражене насіння, перші симптоми хвороби можуть бути помітні вже через 2–3 тижні після висіву насіння. Поширення патогена на сусідні сіянці відбувається під час поливу або пікірування. У період вегетації патоген поширюється з водою під час злив та на сільськогосподарському інвентарі під час догляду. Під час формування стручків на насіннєвих плантаціях гриб проникає в насіння, де залишається в стані спокою. Сильно заражене насіння висихає і не проростає. Заражене насіння на гіпокотилі та сім'ядолях утворює пікніди, які виходять на поверхню, вивільняючи

тонкостінні конідіальні спори, що є головним джерелом інфекції. Лише кілька заражених насінин можуть спричинити епідемію.

Симптоми. Хвороба спостерігається в районах вирощування капустяних овочів та ріпаку. У разі ураження розсади на сім'ядолях з'являються світло-сірі плями. У разі сильної інфекції рослини відмирають. На стеблах старших рослин можна спостерігати видовжені світло-коричневі плями біля поверхні ґрунту. Хворобливі зміни поступово охоплюють все вищі частини рослини, в результаті чого стебло чорніє. На листі виникають непомітні плями, дещо округлі, світло-коричневі, згодом сірі. На їхній поверхні помітна велика кількість чорних пікнід (Рис. 30). Далі настає некроз ураженої тканини (Рис. 31), яка відпадає від рослини. На головках капусти в період зберігання помітні численні пікніди, що дозволяє легко відрізнити суху гниль капустяних від інших хвороб інфекційного походження. З кореневої шийки уражених рослин можуть вирости численні придаткові корені.



Рисунок 30 - Чорні пікніди Phoma lingam у межах ураженого хворобою місця на листку капусти

Запобігання та боротьба

- Протруювати насіння засобами, що містять тіурам.
- Дотримуватися правильної сівозміни.
- Уникати підтоплених ділянок для розміщення плантації.



Рисунок 31 - Симптоми сухої гнилі на листку броколі

2.9. Сіра пліснява (*Botryotinia fuckeliana* (de Bary) Whetzel (anamfora *Botrytis cinerea* Persoon)

(*Botryotinia fuckeliana* (de Bary) Whetzel (anamfora *Botrytis cinerea* Persoon)

Систематика: порядок — *Helotiales*, родина — *Sclerotiniaceae*

Біологія. Гриб є типовим поліфагом, що уражає всі види овочевих рослин. Патоген зимує у формі грибниці, склероціїв та конідій (Рис. 32) у ґрунті на рослинних рештках, а також на сільськогосподарському інвентарі, конструкціях сховищ. Насіння, заражене *B. cinerea*, також є джерелом інфекції. Інтенсивний розвиток патогена відбувається в умовах високої вологості повітря (95–100%) і при температурі 15–20°C з малою кількістю світла. Патоген особливо уражає рослини, ослаблені біотичними та абіотичними чинниками під час вегетації, у фазі формування головок (Рис. 33) та перед збором.

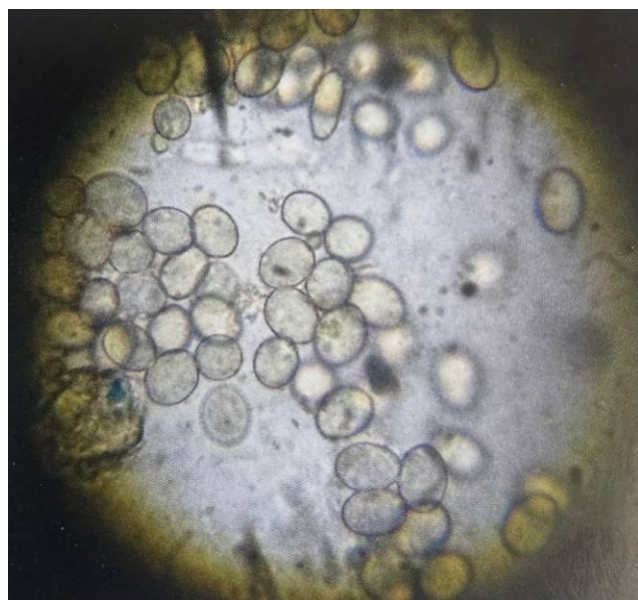


Рисунок 32 - Конідіальні спори *Botrytis cinerea*

Симптоми. Уражена тканина листя набуває білувато-жовтого або коричневого забарвлення (Рис. 34) і стає водянистою. Плями бувають різного розміру. В умовах вологості погоди змінені ділянки вкриваються рясним сіро-фіолетовим нальотом конідіальних спор гриба (Рис. 35, 36). З часом інфікована поверхня піддається повному розкладу (Рис. 37).



Рисунок 33 - Гриб уражає капусту на різних фазах росту, також у фазі формування головок



Рисунок 34 - Уражена тканина листя набуває білувато-жовтого, коричневого кольору і стає водянистою



Рисунок 35 - Умови, що панують у сховищі, сприяють розвитку гриба та рясному спороношенню



Рисунок 36 - З часом інфікована поверхня листя цвітної капусти піддається повному розкладу



Рисунок 37 - Сприйнятливими до ураження є всі органи рослини, зокрема суцвіття (головки броколі)

Запобігання та боротьба

- Не закладати плантації на ділянках, де було зафіксовано застій води після опадів.
- Дотримуватися правильної схеми висадки для конкретного сорту в полі.
- У разі дощування (поливу) плантації не допускати значних коливань вологості ґрунту, щоб не доходило до розтріскування головок, яке полегшує інфікування.
- У період вегетації, за сприятливих для розвитку збудника хвороби умов, слід 1 або 2 рази обприскувати рослини рекомендованими засобами, що містять, наприклад: азоксистробін, піраклостробін, боскалід. Останню обробку на капусті, призначеній для зберігання виконати не пізніше за 7 днів до збору врожаю.
- У сховищах повинна підтримуватися оптимальна температура та вологість повітря.

2.10. Біла гниль, склеротиніоз (*Sclerotinia sclerotiorum* (Libert) de Bary)

Систематика: порядок — *Helotiales*, родина — *Sclerotiniaceae*

Біологія. Збудник хвороби ґрунтового походження є типовим поліфагом, який вражає багато видів овочевих рослин. У процесі інфікування найбільше значення мають склероції, які є основним первинним джерелом патогена. Вони виживають у ґрунті від кількох до дванадцяти років, зберігаючи активність. Вони можуть безпосередньо проростати в гіфу грибниці, вражаючи листя, що контактує з ґрунтом. Із склероціїв, що виходять із ґрунту, виростають також апотеції (плодові тіла досконалої стадії - Рис. 38), на яких утворюються сумки із сумкоспорами (аскоспорами), що заражають рослини. Найбільша загроза інфікування сумкоспорами існує в травні та червні (Рис.39) за сприятливої температури 16-22°C.



Рисунок 38 - Апотеції *Sclerotinia sclerotiorum*



Рисунок 39 - Найбільша загроза інфікування сумкоспорами існує в травні та червні — рослини, що відмирають

Симптоми. Перші хворобливі зміни можуть з'являтися на черешках листків або біля основи листя у вигляді темно-коричневих водянистих плям. Зазвичай, однак, чіткі симптоми хвороби можна помітити лише під час складування або тривалого зберігання овочів. Тоді з'являється білий, рясний і пухнастий наліт грибниці на уражених головках капусти (Рис. 40). Рідко навколо білої грибниці зустрічається помаранчева облямівка щільної грибниці. У білій грибниці утворюються чорні склероції розміром із зерна пшениці (Рис. 41). Патоген до сховища або бурта потрапляє разом із зараженими головками капусти та зараженим ґрунтом із поля.



Рисунок 40 - Білий, рясний, пухнастий наліт грибниці *Sclerotinia sclerotiorum* на ураженій головці капусти



Рисунок 41 - У межах уражених тканин утворюються чорні склеротії гриба

Запобігання та боротьба

- Боротьба з бур'янами з родини капустяних обмежує популяцію патогена, знижуючи ризик виникнення хвороби.
- Дотримуватися правильної сівозміни.
- На полях, заселених *S. sclerotiorum*, слід проводити біологічну боротьбу з використанням засобу, що містить антагоністичний гриб *Coniothyrium minitans*.
- Появу хвороби обмежує обприскування рослин засобами з групи стробілуринів або тими, що містять флуопірам і тебуконазол, тіофанат-метил.
- Після збору врожаю негайно охолоджувати головки капусти.
- Підтримувати сталу температуру та вологість у період зберігання.

Розділ 3 – Хвороби моркви

3.1. Мокра гниль коренеплодів (*Pectobacterium carotovorum* subsp. *Carotovorum* (Jones) Hauben, syn. *Erwinia carotovora* (Jones) Holland)

Систематика: порядок — *Enterobacteriales*, родина — *Enterobacteriaceae*

Біологія. Бактерія зимує в ґрунті на рослинних рештках. У процесі патогенезу інфекція настає через проникнення патогена в корені, зазвичай через механічні поранення, спричинені шкідниками або іншими хвороботворними організмами. Інфікування відбувається особливо під час тривалого перезволоження ґрунту. Тепла (20-24°C) і волога погода стимулює розвиток бактеріозу. Інфекція може також статися під час зберігання мокрих і механічно пошкоджених коренів моркви.

Симптоми. *P. carotovorum* subsp. *carotovorum* може спричиняти масові мокрі гнилі коренів вже наприкінці періоду вегетації (Рис. 42) або під час їх зберігання (Рис. 43). Збудник хвороби призводить до мацерації (розм'якшення) тканини у склясто-напіврідку масу, вкриту тонким шаром шкірки. Гниттю коренів супроводжує типовий неприємний запах.



Рисунок 42 - *Pectobacterium carotovorum* — уражає коренеплоди під час вегетації

Запобігання та боротьба

- Уникати вирощування моркви на важких, запливаючих та непроникних ґрунтах.
- Боротьба зі шкідниками, що живляться на коренях, обмежує встановлення паразитарного контакту *P. carotovorum* subsp. *carotovorum* з тканиною рослини.
- Не допускати механічних пошкоджень моркви під час збору та транспортування.
- Під час технологічного миття коренів часта зміна води захищає наступні партії моркви від інфекції.

- Дезінфікувати приміщення сховищ та обладнання, що контактує з коренями (лінії розвантаження, сортувальні машини, ваги, пакувальні машини тощо).



Рисунок 43 - *Pectobacterium carotovorum* — уражає коренеплоди під час їх зберігання

3.2. Біла гниль, склеротиніоз (*Sclerotinia sclerotiorum* (Libert) de Barry)

Систематика: порядок — *Helotiales*, родина — *Sclerotiniaceae*

Біологія. Патоген має значну кількість господарів, особливо серед видів коренеплідних та просапних овочів. У процесі інфекції найбільше значення мають склероції, які є первинним джерелом патогена після перезимівлі в ґрунті (зберігають життєздатність від кількох до дванадцяти років). Після виходу на поверхню ґрунту вони можуть безпосередньо проростати в гіфу гриба, вражаючи кореневі потовщення молодих рослин або корені на просунутій стадії росту. Контакт надземних органів із зараженим ґрунтом сприяє інфікуванню рослин. Крім того, зі склероціїв, що виходять із ґрунту, виростають апотеції, на яких утворюються сумки (Рис. 44) із сумкоспорами, що заражають овочі. Хвороба потрапляє до сховищ або буртів разом із зараженими коренями або рештками листя.



Рисунок 44 - *Sclerotinia sclerotiorum* — сумкоспори, що вивільняються із сумки

Симптоми. Перші інфекції можна спостерігати у вигляді темно-коричневих водянистих плям на черешках листя або біля основи листя. Хворобливі зміни спостерігаються на групі сусідніх рослин, листя яких в'яне, лягає на землю і гниє (Рис. 45). Типові симптоми хвороби — це рясний, пухнастий, білий наліт грибниці на уражених тканинах, зокрема на коренеплодах (Рис. 46). У межах грибниці утворюються чорні склероції розміром із зерно пшениці (Рис. 47). Ці симптоми найчастіше помітні наприкінці вегетації та під час складування або тривалого зберігання коренів.



Рисунок 45 - Біла гниль — грибниця біля основи листя моркви.



Рисунок 46 - Біла гниль — грибниця на коренеплоді

Запобігання та боротьба

- Боротьба з бур'янами обмежує інтенсивність або ризик виникнення хвороби.
- Уникати вирощування овочів у монокультурі або після просапних культур.
- Перед посівом насіння або висадкою розсади на поверхню поля застосувати засіб, що містить гриб *Coniothyrium minitans*, який є антагоністом щодо *Sclerotinia sclerotiorum*.
- У другій половині вегетаційного періоду, під час загрози хворобою, проводити захист із використанням (згідно з реєстрацією) засобів, що містять флудіоксоніл і ципродиніл, тіофанат-метил, тебуконазол і трифлуксистробін, піраклостробін і боскалід.
- Охолоджувати корені негайно після збору з поля.
- Під час зберігання коренів підтримувати сталу температуру та вологість.



Рисунок 47 - У межах грибниці формуються склеротії: на черешках листків (а), на складованих коренеплодах моркви (b), на корені селери (с)

3.3. Плямистість коренів моркви, пітіум (*Pythium spp.*)

Систематика: порядок — *Pythiales*, родина — *Pythiaceae*

Біологія. Збудником хвороби є поширений ґрунтовий грибоподібний організм, що має багато рослин-господарів (поліфаг). Він викликає типову хворобу, що передається через ґрунт. Його талом нерозділений, зернистий. Певне значення в процесі патогенезу мають ооспори, що зимують у ґрунті. Також гіфи (Рис. 48) зимують у рослинних рештках у ґрунті. Патоген може виживати у формі спокою протягом багатьох років у ґрунті, зберігаючи активність. Оптимальна температура для розвитку більшості видів роду *Pythium* становить 18–25°C; йому також сприяє висока вологість ґрунту та його помірна температура. Високий показник рН ґрунту гальмує розвиток цих мікроорганізмів.

Симптоми. На коренеплодах моркви або петрушки помітні сіро-коричневі плями (Рис. 49). Через деякий час на місці зміни кольору виникають кратероподібні отвори з чорніючими краями. Прилеглі тканини піддаються окоркуванню (стають схожими на пробку). У багатьох випадках спостерігаються вторинні інфекції іншими агрофагами, особливо бактеріями. Оптимальні умови для розвитку патогена — вологий, підтоплений ґрунт і температура 18–25°C.

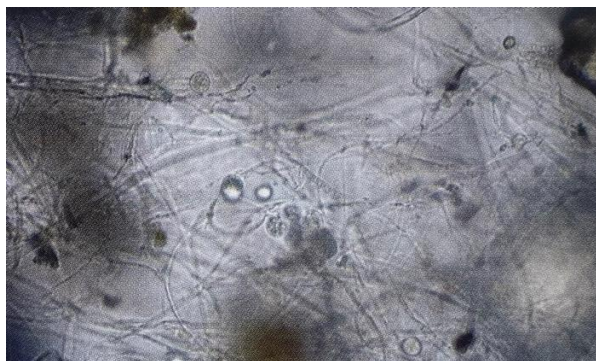


Рисунок 48 - Міцелій *Pythium* spp. зі зооспорами



Рисунок 49 - Симптоми плямистості на моркві

Запобігання та боротьба

- Уникати ділянок, на яких у попередні роки було зафіксовано це захворювання.
- Не вирощувати моркву після броколі, цвітної капусти, селери, столового буряка. Хорошим попередником є цибуля.
- Проводити вирощування на піднятих гребнях на водопроникних ґрунтах. Також обґрунтованим є застосування глибокорозпушувача на глибину до 40 см перед формуванням гребнів.

3.4. Альтернаріоз моркви (*Alternaria dauci* (Kuhn) Groves et Skolko)

Систематика: порядок — *Pleosporales*, родина — *Pleosporaceae*

Біологія. Грибок вражає моркву, петрушку та селеру. Патоген є сапротрофом, що може зимувати на рослинних рештках. Буває, що він заселяє також насіння і розвивається на уражених висадках рослин-господарів. Оптимальна температура для розвитку грибка становить 25–27°C при помірній вологості повітря. Спороутворення та інфікування рослин може відбуватися при температурі нижче 8°C. Масове ураження рослин настає під час кількадевної теплої та дощової погоди. Інтенсивне зрошення плантацій також сприяє швидкому розвитку збудника хвороби. Конідіальні спори (Рис. 50) поширюються вітром, водою, а також можуть переноситися на садовому інвентарі.



Рисунок 50 - Конідіальна спора *Alternaria dauci*



Рисунок 51 - Чорна ніжка сіянців моркви, спричинена *Alternaria dauci*



Рисунок 52 - Дрібні коричневі плями на листових пластинках — симптоми альтернаріозу

Симптоми. Грибок у період сходів є одним із винуватців чорної ніжки (загнивання) сіянців (Рис. 51). Пізніше він уражає листя та корені рослин, що вирощуються в полі. На листі та листових черешках з'являються дрібні, спочатку коричневі, а з часом чорні плями (Рис. 52), навколо яких тканина жовтіє (Рис. 53). У міру розвитку збудника хвороби плями з'єднуються між собою. При інтенсивному перебігу хворобливого процесу на поверхні хворої тканини помітна біла грибниця. Сильно уражене листя передчасно засихає, що значно обмежує асиміляційну поверхню рослини. Відсутність здорового, міцного листя ускладнює, а іноді й унеможливорює механізований збір коренеплодів.

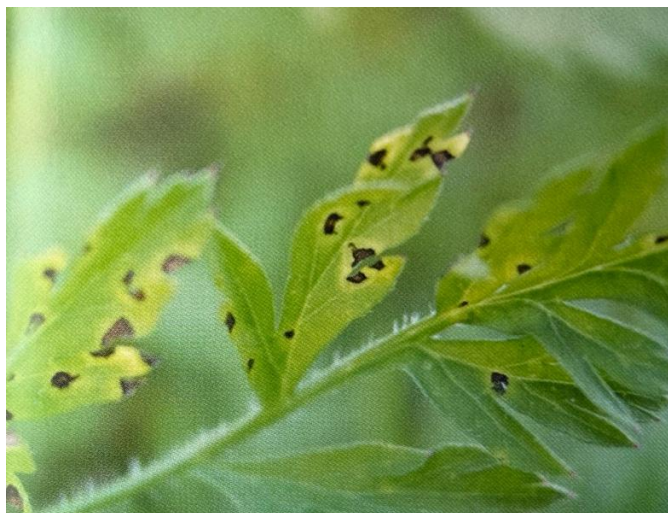


Рисунок 53 - При ураженні альтернаріозом тканина навколо плям світлішає

Грибок також інфікує коренеплоди, часто спільно з *A. radicina*, спричиняючи появу бурочорних, сухих, ввігнутих плям у верхній частині — в районі головки кореня (Рис. 54). Такі симптоми найчастіше спостерігаються лише під час зберігання коренеплодів моркви.



Рисунок 54 - Коричнево-чорні, сухі, ввігнуті плями у верхній частині коренеплоду моркви — результат ураження *Alternaria dauci* та *A. radicina*. Найчастіше спостерігаються лише під час зберігання коренеплодів

Запобігання та боротьба

- Дотримуватися правильної сівозміни, роблячи 3–4-річну перерву у вирощуванні коренеплодів на тому самому полі.
- Ретельно видаляти рослинні рештки після збору врожаю, щоб не допустити зимівлі збудника.
- Висівати здорове насіння, протруєне тіурамом.

- Дотримуватися рекомендованих норм висіву для конкретних видів і сортів овочів.
- З липня по серпень проводити огляд плантацій, звертаючи особливу увагу на найстаріше та найслабше листя.
- У разі виявлення хвороби обприскувати рослини: спочатку контактними препаратами, а зі зростанням загрози — препаратами глибинної та системної дії кожні 7–14 днів. Рекомендації особливо важливі для овочів, що збираються комбайном.

3.5. Борошниста роса селерових (*Erysiphe heraclei* DC)

Систематика: порядок — *Erysiphales*, родина — *Erysiphaceae*

Біологія. Грибок зимує в досконалій (сумчастій) стадії у вигляді закритих плодових тіл (клейстотеціїв) у рештках рослин, що належать до родини селерових (раніше зонтичних). Ранньою весною він розвивається на бур'янах цієї ж родини. Там також утворюються конідіальні спори, які вітром переносяться на моркву та петрушку (особливо вразливу). У завершальній фазі хворобливого процесу — восени — утворюються плодові тіла грибка (коричнево-чорні клейстотеції), всередині яких міститься 3-8 сумок. У кожній з них знаходиться кілька оливково-коричневих сумкоспор.



Рисунок 55 - Листя моркви сильно уражене *Erysiphe heraclei*

Запобігання та боротьба (борошниста роса):

- Не вирощувати рослини при занадто великій густоті, а також не допускати надмірного внесення азоту.
- Хімічна боротьба обґрунтована в періоди, що сприяють розвитку хвороби, тобто під час сонячної, бездощової погоди. Цикл із кількох обприскувань рослин слід розпочати безпосередньо після помічення навіть поодиноких плям на листі та черешках листків. Частота процедур має становити 7–10 днів. Рекомендуються фунгіциди (згідно з реєстрацією) з групи стробілуринів окремо або в поєднанні з боскалідом, а також ті, що містять: дифеноконазол, бупіримат, сірку, манкоцеб,

тебуконазол, тіофанат-метил, стробілурини, а при низькому інфекційному тиску — також антагоністичний організм *Bacillus subtilis*.

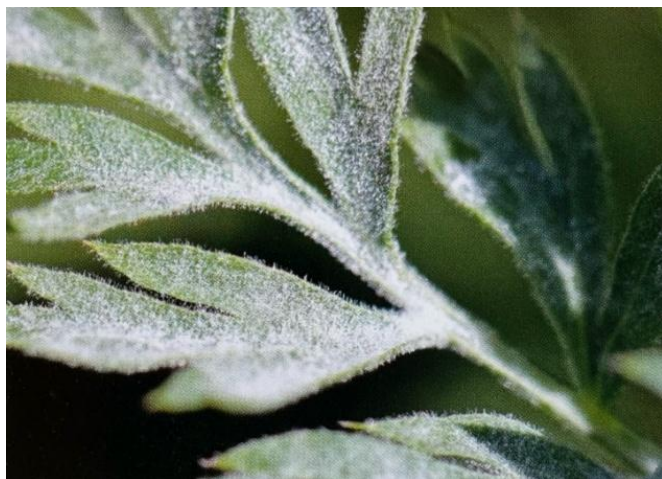


Рисунок 56 - Борошнистий наліт складається з грибниці з конідіальними спорами

Симптоми. На верхній і нижній стороні листової пластинки (Рис. 55), на черешках листків та на насінневих пагонах з'являється борошнистий наліт білої грибниці (Рис. 56) з численними циліндричними конідіальними спорами. Спочатку це локальні плями, які в міру розвитку грибка зливаються, охоплюючи майже всю асиміляційну поверхню. Інфіковане листя поступово відмирає (Рис. 57), що спричиняє передчасне завершення вегетації. Якщо хвороба з'явиться на плантаціях у кінцевий період вегетації, вона не має тоді великого господарського значення. У роки з великою кількістю сонячних і теплих днів присутність *E. heraclei* можна спостерігати вже в липні/серпні. У такому разі слід рахуватися з втратами врожаю.



Рисунок 57 - Інфіковане листя, що поступово відмирає

Хвороба, що виникла на насінневих плантаціях, спричиняє зниження посівної вартості насіння.

3.6. Сіра пліснява (*Botryotinia fuckeliana* (de Bary) Whetzel (*anamorpha* – *Botrytis cinerea* Persoon))

Систематика: порядок — *Helotiales*, родина — *Sclerotiniaceae*

Біологія. Грибок є поліфагом, що вражає всі види овочевих рослин. Як сапротроф він може перезимувати в ґрунті на мертвих рослинних рештках у формах: грибниці, склероціїв та конідій (Рис. 58). Може також виживати на: насінні, знаряддях обробітку, пакуванні, конструкціях сховищ. Інтенсивно розвивається в умовах високої вологості повітря (95–100%) і при температурі 18–20°C. До інфікування може дійти навіть при температурі 1°C. Хворобі сприяють: ослаблення рослин іншими агрофагами, мала кількість світла, а також дефіцит кальцію та калію в ґрунті. У фазі формування коренеплоду та перед збором *B. cinerea* уражає відмерлі або механічно пошкоджені частини рослин. Інфікування коренів відбувається особливо при великих коливаннях вологості ґрунту та під час похолодань. Патоген є одним із агрофагів, що викликають чорну ніжку сіянців.



Рисунок 58 - *Botrytis cinerea* — конідіальні спори та фрагмент конідієносія



Рисунок 59 - Симптоми сірої плісняви, які найчастіше помітні на верхівкових частинах коренів

Симптоми. Інфекції піддаються спочатку нижні, старіші листки, які зазвичай контактують із субстратом. Конідіальні спори, що виростають на уражених тканинах, переміщуються до підземної частини коренів моркви. Найчастіше симптоми помітні на

верхівковій частині кореня (Рис. 59). Коричневі водянисті плями спостерігаються на коренях у початковий період їх зберігання.

Запобігання та боротьба:

- Не вирощувати коренеплоди при занадто великій густоті.
- Корені збирати за сонячної погоди, коли вологість ґрунту низька.
- Для зберігання відбирати здорові, непошкоджені та не забруднені землею коренеплоди.
- Підтримувати оптимальну температуру та вологість у приміщеннях для зберігання.
- Хімічний захист слід проводити в холодні та вологі періоди з використанням дозволених фунгіцидів, що містять тебуконазол і сполуки з групи стробілуринів, або флуопірам, тіофанат-метил, флудіоксоніл та ципродиніл.

3.7. Ризоктоніоз моркви (*Rhizoctonia carotae* і *Helicobasidium purpureum* (Frank) Donk)

Систематика: порядок — *Cantharellales*, родина — *Ceratobasidiaceae*

Біологія. Збудники хвороби належать до поліфагних грибів, що мають понад 300 видів рослин-господарів. Спокійні форми цих грибів можуть кілька років перебувати в ґрунті, зберігаючи інфекційну здатність. Склероції гриба, які виконують функцію перетривалих форм, зазвичай утворюються в період збору коренів або зберігання. Гриб (Рис. 60) швидко розвивається в умовах високої вологості повітря або на мокрих коренях, навіть при температурі 0°C.



Рисунок 60 - Грибниця *Rhizoctonia solani*

Симптоми. Хвороба спостерігається найчастіше в передзбиральний період і під час зберігання моркви. На коренях утворюються невеликі заглиблення у формі кратерів (Рис. 61), вкриті білою грибницею. З часом кратери збільшуються, грибниця стає жовтою,

а на її поверхні з'являються коричнево-чорні склероції діаметром 1–3 мм. Цій хворобі зазвичай супроводжує мокра гниль коренів.



Рисунок 61 - На коренях, уражених *Rhizoctonia solani*, утворюються невеликі заглиблення у формі кратерів, вкриті білою грибноцею

Запобігання та боротьба:

- Дотримуватися правил правильної сівозміни з вирощуванням зернових культур.
- Сховища, холодильні камери та місця складування моркви дезінфікувати засобом, що містить бензойну кислоту.
- Для зберігання моркви використовувати палетні ящики (контейнери), вільні від патогенів, продезінфіковані засобом, що містить бензойну кислоту.
- Під час зберігання коренеплодів підтримувати сталу температуру.

3.8. Чорна плямистість моркви (*Rhexocercosporidium carotae*, syn. *Acrothecium carotae*)

Біологія. Збудник хвороби є організмом, що живе в ґрунті, і саме звідти він першочергово інфікує корені. Поширюється переважно за допомогою конідіальних спор. Зараження також може відбуватися під час чищення та миття коренів перед відправленням. На жаль, іноді симптоми хвороби виявляють на моркві, вирощеній на ділянці, де раніше цей збудник ніколи не фіксувався (припускають, що джерелом може бути заражений посівний матеріал).

Симптоми. Проявляються виключно на коренях, іноді лише під час їх зберігання. У місцях сочевичок (продихів на корені) спочатку утворюється пляма сочевицеподібної форми (Рис. 62), загострені кінці якої розширюються поперек кореня (по колу). Пляма незначно збільшується також вгору і вниз, проте поодинокі плями зазвичай не набуває круглої форми. Сочевицеподібні коричневі плями дещо світліші в центральній частині, яка поступово просідає, що в результаті призводить до знищення збудником глибших

шарів м'якуша (кори). Утворюється кратероподібне заглиблення. Хворобливо змінені корені втрачають товарну та переробну цінність.



Рисунок 62 - У разі ураження коренів моркви грибком *Rhexocercosporidium carotae* сочевицеподібні плями розширюються поперек коренеплоду

- Дотримуватися кількарічної перерви у вирощуванні моркви на тій самій ділянці.
- Загроза хвороби зростає, коли збір коренів відбувається при температурі вище 7°C, а також коли викопуються корені, які хоча б короткий час перебували під впливом температури нижче 0°C.

3.9. Чорна коренева гниль (*Thielaviopsis basicolar* (Berk. & Broome) Ferraris (1912))

Систематика: порядок — *Microascales*, родина — *Ceratocystidaceae*

Біологія. Патоген спричиняє значні господарські втрати. Гриб виробляє ендоконідії (спори, що утворюються всередині конідієгенної клітини — Рис. 62) та хламідоспори (спокійні спори), які інфікують рослину-господаря. Спори легко переносяться водою в ґрунті та можуть зберігатися протягом декількох місяців на рослинних рештках. Основним джерелом патогена є ґрунт. Проникнення в тканини господаря відбувається переважно через природні отвори або рани. При застосуванні сучасних технологій виробництва, розвантаження, чищення коренів або підготовки їх до реалізації існує великий ризик зараження моркви під час миття. Хвороба проявиться тоді досить швидко після поміщення товару в герметичну фольговану упаковку — висока вологість і помірна температура стимулюють розвиток грибка.



Рисунок 63 - *Thielaviopsis basicola* — грибниця та ендоспориї



Рисунок 64 - Початкові симптоми чорніння коренеплодів



Рисунок 65 - Спороносна грибниця *Thielaviopsis basicola* на коренях моркви

Симптоми. У період вирощування моркви чи навіть під час збору коренів симптоми хвороби найчастіше непомітні. У разі зараження моркви хвороба проявляється лише під

час її зберігання, особливо при занадто високій температурі та вологості. Тоді на поверхні кореня помітна грибниця у вигляді спочатку сірого нальоту (Рис. 64), який з часом чорніє, охоплюючи значну поверхню кореня (Рис. 65).

Запобігання та боротьба

- Уникнення вирощування моркви в монокультурі обмежує розвиток хвороби в цій локації.
- Дотримуватися правил правильної сівозміни, чергуючи вирощування моркви з картоплею та зерновими. Уникати як попередників картоплі та огірків.
- Встановлено сильне ураження коренів моркви у випадку виробництва на піщаних ґрунтах з рН вище 5,6, тому не слід перевищувати це значення.
- Азот у формі NO_3 (нітратній) може сприяти розвитку гриба, натомість у формі NH_4^+ (амонійній) діє на нього токсично.
- Під час миття коренеплодів моркви слід дотримуватися правил гігієни.
- У деяких країнах застосовується додавання бензойної кислоти до рідини, в якій миють коренеплоди перед їх дистрибуцією. В Україні це поки що не рекомендовано.

Розділ 4 - Хвороби цибулі

4.1. ХВОРОБИ БАКТЕРІАЛЬНОГО ПОХОДЖЕННЯ

Бактеріальні захворювання цибулі є проблемою в овочівництві, яка в останні роки стає дедалі серйознішою. Однією з причин цього явища є кліматичні зміни, що посилилися протягом останніх років. Атмосферні умови, такі як висока температура в період вегетації овочів, велика кількість опадів, град, сильні вітри, періодичні підтоплення полів, сприяють розвитку бактеріозів цибулі. Ще однією причиною великих втрат, спричинених бактеріозами, є відсутність достатньо ефективних засобів захисту.

Бактеріози розвиваються дуже швидко, початковий етап хворобливого процесу важко помітити. Втрати, спричинені бактеріозами, виникають під час вегетації рослин, транспортування цибулі та особливо під час її зберігання.



Рисунок 66 - Бактеріоз на цибулі

Розвиток бактеріальної хвороби є результатом взаємодії між патогеном і рослиною. Він залежить від метаболічних процесів, індукованих у зараженій рослині, активності бактеріальних факторів, що визначають патогенез, а також умов навколишнього середовища. Тому присутність бактерій на поверхні або всередині тканин рослин не завжди означає розвиток хворобливого процесу. Симптоми хвороби з'являються лише за певних, сприятливих для розвитку хвороби умов.

Інфікування рослин цибулі бактеріями відбувається пасивним способом. Це випадковий процес. Зазвичай бактерії проникають у рослину через механічні пошкодження, що виникли під час вирощування, збору або транспортування цибулі, а також через природні отвори (продихи, сочевички, гідатоди). Основним джерелом первинного зараження найчастіше є хворі рослини та інфіковані рослинні залишки, що залишаються

на полі. Великою небезпекою є також техніка, інструменти та взуття, забруднені ґрунтом. Крім того, бактерії можуть виживати в струмках та ставках, звідки вони потрапляють на плантації разом з водою, що береться для зрошення.



Рисунок 67 - Перші симптоми бактеріозу — м'ясисті луски м'які та виглядають, як насичені водою

Поширення бактерій

Найбільш ефективно поширення бактерій, що вражають надземні частини рослин, відбувається під час дощової та вітряної погоди або під час дощування посівів. Це стається тому, що рослини, уражені бактеріями, часто виділяють слизові екsudати. У слизі, розмитому дощем або розбризканому краплями, що вдаряються об нього, клітини бактерій можуть переноситися на великі відстані.

Велику роль у поширенні хвороботворних бактерій можуть відігравати комахи та птахи, що відвідують рослини, на яких присутні бактеріальні виділення. Комахи, будучи шкідниками цибулі, значно полегшують інфікування та подальше поширення бактерій у полі та сховищах. Бактерії можуть супроводжувати всі стадії розвитку комах, але найбільше значення в їх перенесенні мають личинки. Тіло личинки може бути обліплене бактеріальними клітинами після того, як вона переміщувалася поблизу хворих цибулин. Потім личинки переносять бактерії на здорові рослини, у місця свого живлення, звідки починається розвиток хвороби.

Важливим питанням у підтримці здорової плантації цибулі є використання якісного насіння або цибулі-сіянки (тиканки). Цей матеріал має бути здоровим і вільним від патогенів. Бактерії можуть бути занесені на плантацію разом із цим матеріалом. Насіння

відіграє дуже важливу роль у перенесенні бактерій на великі відстані як у межах однієї країни, так і на інші континенти. Насіння також є місцем зимівлі бактеріальних патогенів, що має особливе значення для бактерій, які не утворюють спор. Із зараженого насіння бактерії поширюються на проростки, започатковуючи процеси розвитку хвороб цих рослин.

Хвороби, викликані бактеріями

У Центральній Європі посіви цибулі атакують, зокрема, такі види бактерій: *Burkholderia gladioli* pv. *alliiicola*, *Burkholderia cepacia*, *Pantoea ananatis*, *Pectobacterium carotovorum* subsp. *carotovorum*.

Також з'являються нові патогени, які раніше не реєструвалися як збудники бактеріозів цибулі. Це види *Serratia* sp., *Enterobacter* sp. І *Pseudomonas* sp. Поява нових патогенів пов'язана з розвитком методів, що дозволяють проводити більш точну діагностику бактеріальних хвороб та ідентифікацію їх збудників. Однак, передусім, поява нових патогенів пов'язана з інтенсивним розвитком імпорту як товарної цибулі, так і садивного матеріалу, зокрема цибулі-сіянки.



Рисунок 68 - Зовнішні луски слизові та світло-коричневі — симптоми кислої луски, викликані *Burkholderia cepacia*

4.1.1. М'яка гниль цибулі (*Burkholderia gladioli* pv. *Alliiicola*)

Ця хвороба (М'яка гниль) починається з шийки, часто є наслідком пошкоджень, спричинених іншими патогенами, наприклад, несправжньою борошнистою росою, шкідниками або атмосферними чинниками. На ранній стадії хвороби на поверхні цибулі не спостерігається жодних помітних змін, за винятком іноді м'якої шийки, що помітно лише після натискання. Іноді початком хвороби може бути в'янення 1–2 внутрішніх листків, які потім жовтіють і відмирають зверху. Решта листя залишається зеленим.

Проте на розрізі цибулини можна помітити уражені внутрішні м'ясисті луски, які є м'якими та виглядають як просочені водою. З часом на гниючих лусках з'являються темні плями, і відбувається розм'якшення та гниття всієї цибулини.

4.1.2. Кисла шкірка цибулі (*Burkholderia cepacia*)

Черговою небезпечною бактерією є *Burkholderia cepacia*, що викликає хворобу, яка називається **кислою шкіркою**. Ця хвороба становить серйозну проблему в овочівництві, оскільки призводить до великих втрат урожаю цибулі, які іноді сягають навіть 100%. Пошкодження, спричинені цією бактерією, часто помітні лише у сховищах, хоча інфекція цибулі виникає в полі. Патоген, присутній у ґрунті або воді, потрапляє в тканини через поранення в районі шийки, що виникли, наприклад, після залому пера або внаслідок механічних пошкоджень. Патоген переміщується з тканин пера в напрямку цибулини. Зовнішні луски стають слизовими та набувають забарвлення від світло-жовтого до світло-коричневого. Внутрішні луски та серцевина цибулі залишаються незаселеними. Сухі зовнішні луски можуть легко відшаровуватися під час ручного виривання цибулі, вказуючи на уражену частину цибулі. Температура, що сприяє розвитку хвороби, становить понад 30°C. Часто, особливо у молодих рослин, інфекція залишається прихованою, а симптоми з'являються тоді, коли починає формуватися цибулина.



Рисунок 69 - Ціла цибулина з симптомами сильної гнилі



Рисунок 70 - Характерні колонії *Burkholderia cepacia* лимонного кольору на мікробіологічному живильному середовищі

4.1.3. Центральна гниль цибулі (*Pantoea ananatis*)

Особливу увагу слід звернути на бактерію *Pantoea ananatis*, яка переноситься насінням. Симптоми хвороби, що викликається цим патогеном, спочатку з'являються на молодих листках цибулі. Це білі смуги з краями, що виглядають як просякнуті водою, що проходять уздовж листя. У деяких випадках листя може в'янути. Хвороба поступово опускається в нижні частини рослини, поки врешті не доходить до цибулини. Інфіковані луски цибулі мають колір від блідо-жовтого до жовто-помаранчевого. Бактерії інших

видів, зокрема сапротрофи, вдруге проникають у цибулину, спричиняючи її розкладання та гниття.

Pantoea ananatis не викликає великих руйнувань лусок цибулі, оскільки не володіє пектолітичними ферментами. Однак цибулини, уражені *P. ananatis*, частіше колонізуються іншими мікроорганізмами, які розкладають тканини лусок. Гниттю супроводжує характерний запах. На жаль, ступінь ураження цибулі не корелює зі ступенем симптомів хвороби на листі. Часто розвиток хвороби починається в полі, а проявляється лише в сховищі. Таким чином, гниль внутрішніх лусок є не лише хворобою, що має значення в полі, а й може спричинити великі втрати під час зберігання цибулі.

4.1.4. Мокра гниль цибулі (*Pectobacterium carotovorum* subsp. *Carotovorum*)

Бактерія *Pectobacterium carotovorum* subsp. *carotovorum* викликає на цибулі **мокру гниль**. Початкові симптоми — це маленькі плями на лусках, що виглядають як просякнуті водою, які стрімко збільшуються і з'являються як на поверхні, так і проникають всередину тканин, що піддаються впливу. Тканина в межах ураженого фрагмента стає кремового кольору, слизовою і перетворюється на злегка зернисту масу. Поверхня уражених цибулин може залишатися неушкодженою, тоді як внутрішні тканини змінюються на каламутну, напіврідку кашку. З часом уся цибулина може піддатися перетворенню на м'яку, водянисту, гнилу масу. З гниючих тканин виділяється неприємний запах. Часто він є результатом розкладу тканини вторинними сапротрофними бактеріями.

Інші згадані види бактерій (*Serratia* sp., *Pseudomonas* sp., *Enterobacter* sp.) викликають різні види гнилей. Дуже часто симптоми хвороб стають помітними лише у сховищі. Розвиток хвороби відбувається дуже швидко. Атакуються нові цибулини. Шкода, завдана цими хворобами, величезна.

Профілактика

З огляду на специфіку бактеріозів дуже важливою є ефективна профілактика цих хвороб. Слід використовувати тільки здоровий розмножувальний матеріал. Насіння повинно бути повністю вільним від патогенів. Партії цибулі-сіянки, в яких виявлено навіть поодинокі екземпляри, заражені бактеріями, мають бути вибракувані повністю. У захисті цибулі від бактеріозів важливе значення мають агротехнічні заходи. Слід насамперед подбати про ретельну підготовку поля перед посівом насіння. Не слід вести вирощування в монокультурі та на підмоклих ділянках. Ґрунт має бути правильно удобрений. Слід пам'ятати, що рослини, уражені бактеріями, повинні бути знищені шляхом спалювання. Не можна приорювати уражений матеріал.

Дуже важливим є період вегетації від моменту формування цибулин. Тоді слід подбати про відповідний полив. Вода повинна подаватися з перевіреного джерела. Під час вирощування слід знищувати бур'яни та захищати рослини від шкідників, а також патогенних грибів і вірусів. Пошкодження, що виникли внаслідок дії цих організмів, підвищують ризик інфікування цибулі бактеріями.

Цибуля, призначена для збору, має бути стиглою, з добре засохлою шийкою. Безпосередньо після збору її слід швидко і ретельно просушити, а для зберігання призначати тільки здорові та механічно неушкоджені екземпляри. Важливо забезпечити оптимальну температуру та відповідну вентиляцію, що запобігає накопиченню CO₂, а також вологи, яка сприяє розвитку та поширенню хвороби.

У випадку бактеріальних хвороб особливо важливим є дотримання гігієнічних умов ведення виробництва. Відповідна гігієна повинна бути дотримана під час кожного етапу виробництва, тобто під час вирощування, зберігання та транспортування.

4.2. ГРИБКОВІ ЗАХВОРЮВАННЯ, ЩО УРАЖУЮТЬ ЦИБУЛЮ

У професійному вирощуванні цибулі важко уникнути застосування фунгіцидів, оскільки цей вид вразливий до ураження багатьма грибковими та грибоподібними патогенами. Варто знати, з якими загрозами доведеться зіткнутися в сезоні.

4.2.1. Шийкова гниль цибулі (*Botrytis allii* Munn)

Це одна з найпоширеніших і найшкідливіших хвороб цибулі. У роки з великою кількістю опадів втрати врожаю цієї культури можуть сягати кількох десятків відсотків. Хвороба зазвичай проявляється лише у сховищах, але зараження відбувається вже в полі. Симптоми найчіткіше видно на шийці цибулі. М'ясисті луски цибулі підгнивають, стають м'якими та набувають бурого забарвлення. На поверхні гнилястих лусок з'являється сірий пилястий наліт, а також чорні спочиваючі форми — склероції. Головними збудниками хвороби є три види грибів: *Botrytis aclada*, *B. allii* та *B. byssoidea*. Усі ці види утворюють характерний сірий наліт. Збудники хвороби зимують у вигляді міцелію та склероцій на залишках уражених рослин, що залишилися в полі після збору цибулі. Вони можуть зберігатися в ґрунті кілька років, не втрачаючи здатності заражати рослини. Розвитку хвороби сприяють часті опади, а також надмірне удобрення азотом. Дощі затримують дозрівання цибулі та ускладнюють її висихання. Зараженню сприяють пошкодження рослин комахами, а також рани, що виникають під час збирання та транспортування. У період зберігання хвороба поширюється швидко, що призводить до масового гниття цибулі.



Рисунок 71 - Шийкова гниль, викликана *Botrytis aclada*

У захисті цибулі від шийкової гнилі дуже важливим є усунення первинних джерел інфекції. Слід дотримуватися кількарічної перерви у вирощуванні цибулі та інших цибулевих овочів на зараженому полі. Для посіву слід призначати лише насіння з високою посівною цінністю. Уникайте надмірного внесення азоту. Після викопування цибулі не рекомендується її тривале досушування в полі. Для зберігання слід призначати лише здорові, непошкоджені цибулини.

4.2.2. Фузаріозна гниль цибулі (*Fusarium oxysporum*)

Викликається грибом *Fusarium oxysporum* f.sp. *sepa*, який є патогеном, що зимує в ґрунті та зберігається на насінні. Це особливо небезпечна хвороба останніх років, зокрема в монокультурному вирощуванні. Ця хвороба часто зустрічається разом із **рожевою гниллю** коренів цибулі, викликаною грибом *Pyrenochaeta terrestris*. Найчастіше вона проявляється при вирощуванні цибулі на обмежених площах, де не дотримуються правил сівозміни або практикується монокультура, створює значні ризики. Патоген може атакувати цибулю вже в період проростання насіння та на ранній стадії росту, викликаючи пожовтіння листя та вогнищеве відмирання рослин. Якщо будуть уражені старші рослини, хвороба може виявитися лише під час зберігання — тоді відбувається гниття цибулин з боку денця. Оптимальна температура для інфікування та розвитку хвороби становить 22–23°C. Гриб може поширюватися разом із водою, ґрунтом, насінням, а також може переноситися на висадковій цибулі та сіянці.



Рисунок 72 - Цибуля, що в'яне внаслідок ураження фузаріозом



Рисунок 73 - Симптоми фузаріозу цибулі

4.2.3. Склеротиніоз/Склероціальна гниль (*Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary)

Це хвороба, спричинена грибом *Sclerotinia sclerotiorum* — дуже небезпечним патогеном, що трапляється в посівах, де не застосовується раціональна сівозміна. Джерелом первинної інфекції є спори (склероції), які зимують у ґрунті. Гриб інфікує цибулини, що зав'язуються. На цибулі в зоні відростання коренів з'являється ватоподібна біла грибниця з видимими чорними склероціями. Уражена тканина стає водянистою та м'якою. Хвороба зазвичай проявляється під час зберігання.

4.2.4. Біла гниль цибулі (*Sclerotium cepivorum* Berk.)

Збудником цієї хвороби є гриб *Sclerotium cepivorum*. Патоген поширюється в навколишньому середовищі за допомогою форм виживання — склероціїв та фрагментів грибниці. Він утворює макроконідії, які можуть проростати на рослинах цибулі та утворювати нитки грибниці (гіфи), що проникають у клітини господаря. Цей гриб особливо добре розвивається в прохолодні та вологі вегетаційні сезони, особливо за температури 16–18°C. Рослини, уражені *S. cepivorum*, відмирають вогнищами (плямами). Типовими симптомами ураження є засихання та відмирання пір'я, що починається з верхівок, тоді як на старших рослинах помітна біла пушиста грибниця, переважно біля основи денця та на коренях. Чорні кулясті склероції *S. cepivorum* утворюються на грибниці, що розвивається на рослинах. Вони дуже стійкі до несприятливих атмосферних умов, впливу ґрунтових мікроорганізмів та хімічних засобів захисту рослин. Тому патоген може зберігатися в ґрунті протягом багатьох років.



Рисунок 74 - Біла гниль на цибулі



Рисунок 75 - Цибуля, уражена бактеріями, а потім заселена грибами - комплексна хвороба, викликана декількома патогенними факторами



Рисунок 76 - Гриб Sclerotinia sclerotiorum — збудник білої гнилі на мікробіологічному середовищі



Рисунок 77 - Гриб Botrytis cinerea з видимими склероціями на мікробіологічному середовищі



Рисунок 78 - Спочиваючі форми (склероції) Sclerotinia sclerotiorum, збудника білої гнилі

4.2.5. Чорна ніжка (*Pythium spp.*, *Phytophthora spp.*, *Rhizoctonia spp.*, *Alternaria spp.* і *Fusarium spp.*)

Це хвороба, спричинена кількома видами ґрунтових мікроорганізмів, серед яких найбільше значення мають ооміцети — *Pythium spp.* і *Phytophthora spp.*, а також гриби *Rhizoctonia spp.*, *Alternaria spp.* і *Fusarium spp.* Чорна ніжка з'являється через 2–3 тижні після сходів. Залежно від терміну та місця ураження молодих проростків виділяють досходову та післясходову чорну ніжку. Ураження паростків може відбутися ще до їхнього виходу на поверхню. Тоді паростки буріють, перетягуються і гинуть. Післясходова чорна ніжка спричиняє пожовтіння сходів, після чого сіянці вилягають і засихають. Мікроорганізми, що викликають чорну ніжку, мають здатність тривалого виживання в ґрунті, можуть зберігатися на фрагментах рослин і коренях бур'янів. Атакують молоді рослини, чутливі до всіх несприятливих зовнішніх факторів.

4.2.6. Пероноспороз, несправжня борошниста роса (*Peronospora destructor* (Berk.) Fr.)

Загрожує цибулі, особливо в умовах високої відносної вологості повітря, що сприяє розвитку ооміцета *Peronospora destructor* (Berk.) Fr., збудника цієї хвороби. Протягом вологої ночі патоген рясно утворює спорангіальні спори. Наступний за такою ніччю сухий день викликає різке зморщування спорангієносці, завдяки чому спори з них ефективно «струшуються». Для інфікування потрібна чергова волога ніч. Симптоми ураження — це великі круглі плями, що з'являються на пері. Потім колір пера змінюється на ясно-зелений. Утворюється характерний білясто-сірий наліт конідіальних спор. Рослини перестають рости. Хвороба є причиною значних економічних втрат, які можуть призвести до зниження врожаю навіть на 70%. У крайніх випадках може дійти до повного знищення плантації.

Хімічний захист

Засоби захисту цибулі від хвороб містять діючі речовини, що належать, зокрема, до наступних хімічних груп: стробілурини, тріазоли, анілінопіримідини, фенілпіроли, аніліди, похідні аніліну та похідні ціаномонової кислоти.

Правила профілактики грибкових хвороб при вирощуванні цибулі:

- важливе значення у вирощуванні та захисті має вибір ділянки, яка має бути вільною від патогенів;
- слід дотримуватися правильної сівозміни рослин, уникаючи вирощування після інших цибулинних рослин;
- рекомендується щонайменше 3-річна перерва у вирощуванні цибулевих овочів на даному полі;
- показано вирощування фітосанітарних рослин у міжсезоння або як проміжну культуру, таких як: гірчиця, овес, жито, фацелія або бобові рослини;
- насіння повинно характеризуватися високою посівною цінністю;

-
- посадковий матеріал повинен бути здоровим і походити з перевіреного джерела;
 - під час вирощування слід знищувати шкідників і бур'яни;
 - з плантації необхідно видаляти рослини з первинними симптомами хвороби;
 - після збору цибулі слід видаляти всі рослинні залишки;
 - рослинний матеріал із симптомами хвороб слід спалювати, такий матеріал не можна ні закопувати, ні призначати на компост.

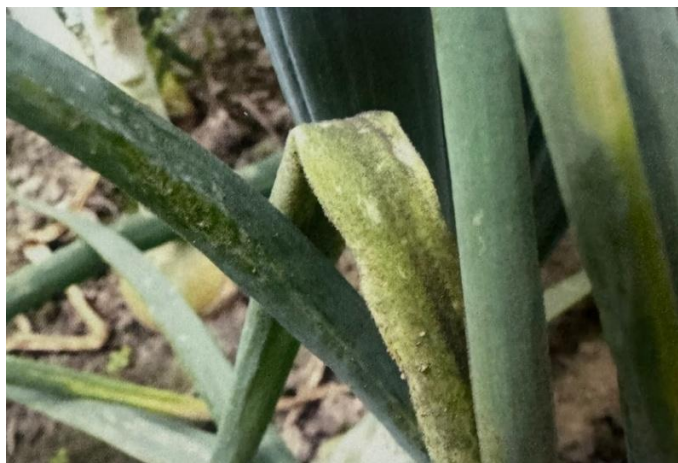


Рисунок 79 - Характерні симптоми пероноспорозу – рясний біло-сірий наліт на листках



Рисунок 80 - Джерелом збудника можуть бути хворі рослини насінника цибулі

Додаток: Літературні джерела

1-65, 75-79 - Choroby i szkodniki warzyw. ROGOWSKA Maria, SOBOLEWSKI Jan. Kraków: Plantpress, 2023. – 280 s.

66-74 - Cebula – zeszyt ochrony / Autor i redakcja Zespol. Kraków : Plantpress, 2023. – 96 s.

Навчальні модулі DUALOG



- Серія «Навчальні модулі DUALOG» складається з 23 модулів і призначена для
- Кожен модуль у стислій та зрозумілій формі пояснює основні взаємозв'язки та надає практичні поради й професійні знання, засновані на багаторічному досвіді
- Модулі доступні як у друкованому, так і в цифровому вигляді.

Садівництво (OB)	Модуль OB01: Планування та організація нового яблуневого саду
	Модуль OB02: Ґрунтознавство: аналіз ґрунту, основні принципи внесення добрив та налаштування обладнання для внесення добрив у садівництві
	Модуль OB03: Техніка захисту рослин: налаштування обладнання для внесення засобів захисту рослин на плодкових культурах. Розрахунок дозування
	Модуль OB04: Зрошення у садівництві. Розрахунок потреби у воді. Фертигація для яблунь
	Модуль OB05: Комплексний контроль хвороб та шкідників у вирощуванні яблунь
	Модуль OB06: Обрізка яблуневих насаджень. Формування крони яблуні на підщепі M9
	Модуль OB07: Захист садів від морозу
	Модуль OB08: Організація збору врожаю яблук
Овочівництво (GB)	Модуль GB01: Планування та вирощування «овочів для борщу» (цибуля, морква, буряк)
	Модуль GB02: Посів «овочів для борщу» (цибулі, моркви, буряка); налаштування сівалки
	Модуль GB03: Полив у овочівництві. Розрахунок потреби у воді. Фертигація для вирощування «овочів для борщу» (цибуля, морква, буряк)
	Модуль GB04: Боротьба з хворобами «овочів для борщу» (цибуля, морква, буряк, білокачанна капуста)
	Модуль GB05: Боротьба зі шкідниками «овочів для борщу» (цибуля, морква, буряк, білокачанна капуста)
	Модуль GB06: Організація збору врожаю «овочів для борщу»
Загальні / комплексні теми (UT)	Модуль UT01: Підготовка складських приміщень до сезону збору яблук. Зберігання яблук
	Модуль UT02: Підготовка складських приміщень до сезону збору капусти. Зберігання капусти
	Модуль UT03: Економічна ефективність вирощування овочів: рентабельність, планування та аналіз діяльності
	Модуль UT04: Економіка садівництва: аспекти економічної ефективності, планування та аналіз діяльності
	Модуль UT05: Забезпечення якості плодової сировини під час зберігання
	Модуль UT06: Забезпечення якості овочевої сировини під час зберігання
	Модуль UT07: Енергоефективні технології для зберігання та первинної переробки фруктів та овочів
Захист рослин в органічному садівництві та овочівництві (OEK)	Модуль OEK01: Боротьба з хворобами та шкідниками овочів в органічному вирощуванні
	Модуль OEK02: Боротьба з хворобами та шкідниками плодкових культур в органічному землеробстві

<http://www.dualog-ukraine.de>

