

Dr. Princz Zoltán

## Kórokozók a növények körül



A követelménymodul megnevezése:

### Növénytermesztés

A követelménymodul száma: 2203-06 A tartalomazonosító száma és célcsoportja: SzT-012-50





## SZAKMAI INFORMÁCIÓTARTALOM

A Kórokozó, vagy idegen szóval patogén, a gazda szervezeten (szervezetben) megtelepedve és szaporodva betegséget okoz.

Növényeinken vírusok, fitoplazmák, spiroplazmák, rikettsiák, baktériumok és gombák okoznak betegségeket. Ezeket az élőlényeket kórokozóknak nevezzük.

A növényeinken élő, táplálkozó szervezeteket akkor tekintjük kártékónak, ha azok gyakran és tömegesen jelentkeznek. A csak kis számban (a veszélyességi küszöbérték alatt), elvértve előforduló szervezetek nem tekintethetők károsítóknak, tehát ezek ellen nem szükséges védekezni. A kártékonyág fogalma feltételezi a gyakoriságot és a tömeget.

A kórokozók táplálékául szolgáló növényt gazdanövénynek nevezzük.

A gazdanövénykör alapján a kórokozókat 3 csoportba sorolhatjuk:

**Sok tápnövényű (plifág):** nem válogat a növényekben, természetű és vadontermő egyaránt lehet gazdanövénye (pl. fehérpenészes szárrothadás).

**Kevés tápnövényű (oligofág):** csak néhány növényfajon képes megélni és károsítani (pl. fekete gabonaroszda).

**Egy tápnövényű (monofág):** csupán egy-egy növényfajon élőködik, károsít (pl. búza kőüszög, borsószizsik). Felszaporodásukat elsősorban a gazdanövény bőséges jelenléte, erőltetett egyoldalú termesztése (monokultúra) teszi lehetővé és segíti elő.

Megkülönböztetünk **elsődleges** (primer) és **másodlagos** (szekunder) kórokozókat.

**Másodlagos fertőzés** esetén mindig szükség van egy elsődleges károsítóra (ez általában egy kártevő), ami utat nyit a másodlagos kórokozó megtelepedésének és károsításának.

Így pl. a monília betegség mindig másodlagos károsító, mert előbb valamilyen elsődleges kártevő (pl. almamoly) kell, hogy sebet ejtve kaput nyisson a monília kórokozójának. Hasonlóképpen a drótféreg károsítása nyomán a kukorica golyvásüszögje megfertőzheti a csíranövényt, vagy a fritlégy kártétele után is fellép a golyvásüszög.

A következőkben a kórokozók legfontosabb rendszertani csoportjaival ismerkedünk meg.

## VÍRUSOK

„Egy adag köpenybe zárt rossz hír”!

A legkisebb ismert mikroorganizmusok, méretük körülbelül 20 és 400 nanométer közötti. Kórokozók, melyek nem mutatnak sejtes szerkezetet, a legegyszerűbb részecskék. Súlyos növényegészségügyi problémákat okoznak, hatékony kémiai védekezési módszer nincs ellenük.

A vírus latin eredetű szó, magyarul mérget jelent.

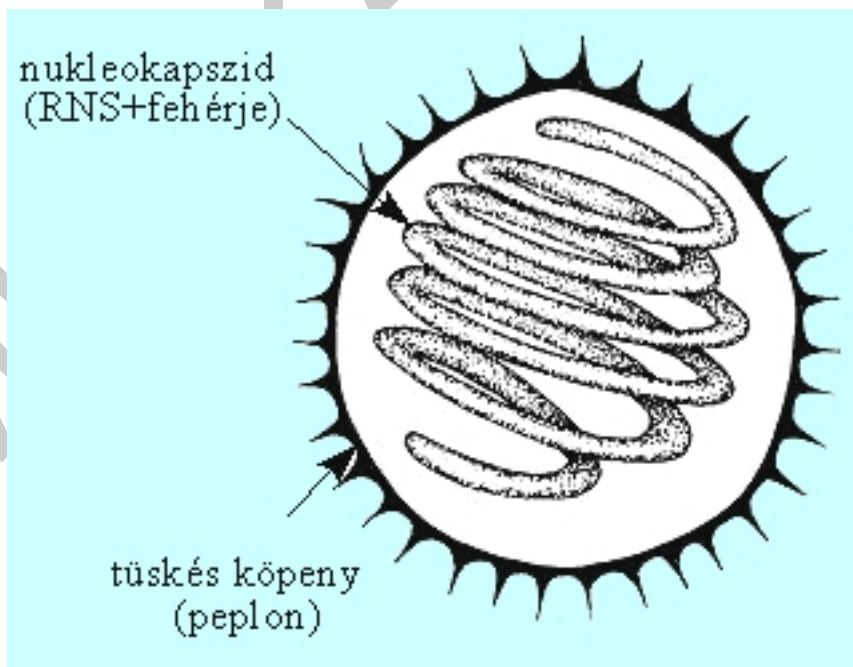
## 1. A vírusok jellemzői

Élő és élettelen anyagra egyaránt jellemző sajátosságokkal rendelkeznek. Paraziták, önmagukban nem mutatnak életjelenségeket, nincs anyagcseréjük, önálló mozgásra képtelenek. Élő anyagként csak gazdaszervezetben, annak folyamatait felhasználva viselkednek. Így tehát nem egyértelmű, hogy élőlénynek tekinthetjük-e őket. Viszont semmiképp nem tekinthetők élettelennek, mivel bizonyos körülmények között – gazdaszervezetben – életjelenségeket mutatnak.

A vírusok feltétlen paraziták, hiszen csak élő sejtekben képesek szaporodni. Minden vírusnak kétféle megjelenési formája van:

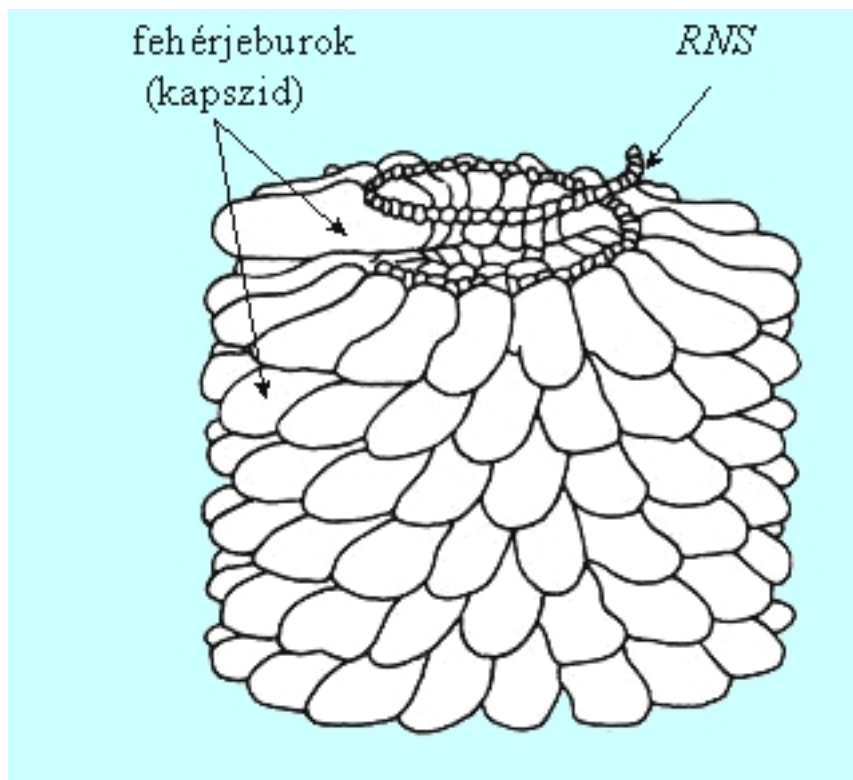
- a virion és
- a vegetatív vírus.

A **virion** a gazdasejten kívüli, élettelen, fertőző ágens. Fertőzőképes, de nem szaporodóképes! A virion csak egyféle nukleinsavat tartalmaz (RNS-t vagy DNS-t).



1. ábra Virion megjelenési forma

A vegetatív vírus a megtámadott gazdasejt anyagaival együtt tevékenykedő, azokkal egyesült megjelenési forma. A beteg sejttel alkot egy biológiai egységet.



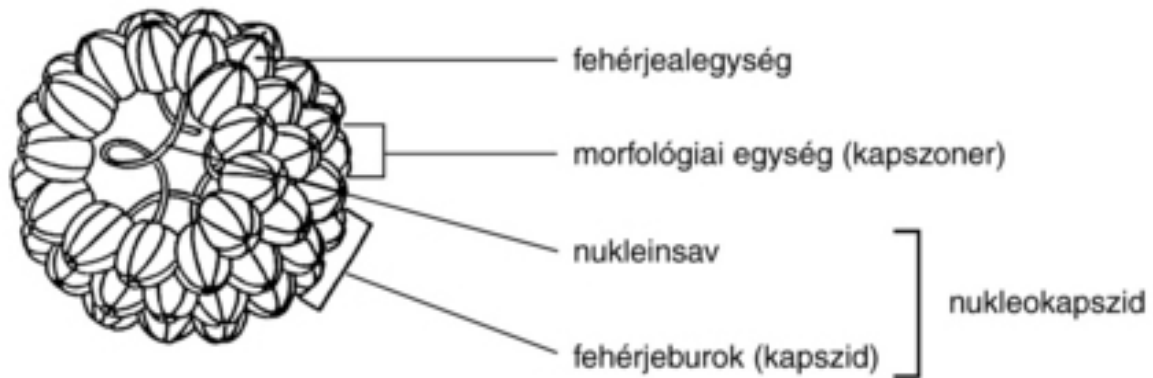
2. ábra Vegetatív vírus megjelenési forma

## 2. A vírusok kémiai tulajdonságai és felépítése

A vírusok nukleinsavból (DNS vagy RNS) és fehérjéből állnak, tehát kémiai összetételüket tekintve nukleoproteidek. A nukleinsav mint mag, vagy töltet helyezkedik el a virionban, lehet egyes vagy kettős fonalú. A nukleinsav hordozza azt a genetikai információt, amely a vírus szaporodását irányítja. A fertőző nukleinsavat fehérjeburok (kapszid) veszi körül és védi a károsodástól.

A növénypatogén vírusok alakjukat tekintve két csoportba sorolhatók:

- **izometrikus vírusok**, melyek gömb vagy poliéder alakúak (pl. dohány gyűrűsfoltosság vírus, burgonya sárga törpülés vírus);
- **anizometrikus vírusok**, melyek lehetnek pálcika, fonál vagy bacillus formájúak (pl. dohány mozaik vírus, lucerna mozaik vírus, burgonya X vírus, burgonya Y vírus).



3. ábra Izometrikus tarlórépa sárga mozaik vírus

Nagyságuk a szubmikroszkópikus mérettartományba esik, csak elektronmikroszkóppal láthatók és tanulmányozhatók.

### 3. A vírusfertőzés folyamata

A vírusok csak sebeken, sérüléseken át képesek a növény élő sejtjeibe behatolni. A bejutást követően a fehérjeburok leválik, így a fertőzést megindító nukleinsav kiszabadul és bekapcsolódik a gazdasejt osztódási folyamataiba. A sejt működését átprogramozza, aminek következtében a gazdasejt virionok képzésére áll át.

A gazda–parazita közötti kapcsolat kialakulásával létrejön a fertőzés (infekció).

A vírusok sejtről–sejtre való terjedése plazmafonalakon át történik.

A vírus részecske gazdasejtbe jutása és az első látható tünetek megjelenése közötti időt lappangási- vagy inkubációs időnek nevezzük.

A fertőzés lehet lokális (helyi) vagy szisztémikus (általános):

**Lokális fertőzéskor** a vírus a fertőzési helyen marad és helyi tüneteket okoz. Ilyenkor a gazdanövény túlérzékenységi reakcióképességgel rendelkezik, vagyis a vírus behatolása után a beteg sejt körüli szövetrészek elhalnak. Mivel a vírus elhalt sejtekben nem képes sokszorozódni, ezzel terjedése lezáródik, lokalizálódik.

**Szisztémikus fertőzéskor** a vírus bejutva az edénnyalábokba az egész növényben szétterjed és a betegség általánossá válik.

### 4. A vírusbetegségek leggyakoribb tünetei

#### 1. A leveleken foltosodás, alakváltozás:

- klorózisok (pl. répa sárgaság vírus),

- mozaikfoltosság (pl. dohány mozaik vírus),
- csíkoltság (pl. kukorica csíkos mozaik vírus),
- gyűrűs foltosság (pl. dohány gyűrűs foltosság vírus),
- nekrotizisok (pl. dohány mozaik vírus),
- érbarnulás (pl. burgonya Y vírus),
- levélszél hullámosodás, fodrosodás (pl. burgonya X vírus),
- kanalasodás, sodródás (pl. burgonya levélsodró vírus),
- kinövések, enációk (pl. borsó enációs mozaik vírus).



4. ábra Mozaikfoltosság paprikán

**2. Az egész növényre kiterjedő deformációk:**

- törpenövés,
- bokorszerű megjelenés,
- internódiumok megrövidülése,
- fokozott oldalhajtás képzés, stb.



5. ábra Paprika "bokrosodása"

**Komplex vírusfertőzés:** több vírus együttes fertőzése esetén a tünetek súlyosbodnak és újszerű elváltozások jelentkeznek.

## 5. A vírusok átvitele

1. **Mechanikai úton:** parányi sebeken keresztül a beteg növény szövetnedvével jön létre a fertőzés, pl. művelő eszközökkel.
2. **Vetőmaggal:**
  - **Külső magátvitel:** A vírus a vetőmag felületét szennyezi. Felületi fertőtlenítéssel, magcsávázással megakadályozhatjuk az átvitelt.
  - **Belső magátvitel:** A vírus a vetőmag belsejében helyezkedik el, csávázással nem lehet ellenük védekezni. Ilyen esetben a magátvitelt pollenátvitel előzi meg.
3. **Vegetatív szaporítóanyaggal:** történhet gumóval, hagymával, gyökérsarjjal, dugvánnyal, szemzéssel, oltással.
4. **Fertőzött talajjal:** a dísznövény- és zöldségfajtákban van elsősorban jelentősége.
5. **Állatvektorokkal:** főleg a rovaroknak (levéltetvek, tripszek, kabócák, poloskák) van szerepe a vírusok átvitelében, de a talajban élő fonálféreg is terjesztik.





6. ábra Törpe gabonakabóca

**Vektorok:** azok az élő szervezetek, amelyek alkalmasak a vírusok felvételére, hordozására, szállítására, és leadására.

A vírusjárványok kialakulásában legnagyobb szerepük a levéltetveknek van. A vektorokkal terjedő vírusok elleni védekezés sikere nagyrészt attól függ, hogy a vektorok vírusterjesztő képességét meg tudjuk-e akadályozni.

**6. Növényvektorokkal:** talajlakó gombákkal és az aranka-fajokkal történő vírusátvitel ismert. Például a répa a lucerna mozaik vírusát a nagy aranka is képes átvinni.



7. ábra Az élősködő nagy aranka

## 6. A vírusok elnevezése

Fő gardanövény neve + Okozott tünet + Vírus

Pl. dohány + mozaik + vírus = Dohány Mozaik Vírus (DMV)

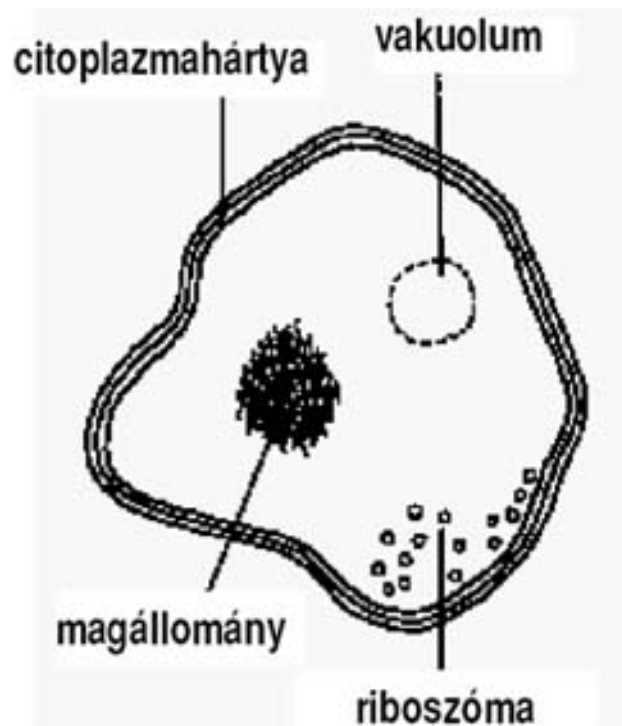
## FITOPLAZMÁK

Sejtfal nélküli (csupán sejthártyával rendelkező) sokalakú szervezetek. DNS-t és RNS-t egyaránt tartalmaznak. Antibiotikumokra érzékenyek. Terjedésükben a vegetatív szaporításnak (pl. oltás, szemzés) és a rovarvektoroknak (főleg a kabócáknak) van szerepük.

## A FITOPLAZMÓZIS TÜNETEI

- a beteg növények alvó rügyei is kihajtanak, így fokozott az oldalhajtás képződés,
- a leveleken klorózis, ér kivilágosodás látható,
- a virágok elzöldülnek (pl. herefélék virágelzöldülése),
- hirtelen hervadás,

- a beteg növények "megmerevednek".



8. ábra A fitoplazmák általános felépítése

## SPIROPLAZMÁK

Növénypatogén mikroorganizmusok. Sejtfal nélküli, önálló mozgásra képes, riboszómákat és nukleinsavakat tartalmazó instabil kórokozók, amelyeket tíz nm vastagságú szimpla citoplazma membrán határol. A spiroplazmák a háncsrészben, a növények virágzatán és gyökerében, valamint rovarokban fordulnak elő.

Az előidézett tünetek:

- növekedés gátlásban,
- az internodiumok megrövidülése és
- a levelek klorotikus elszíneződése.

A spiroplazmák átvitelében a kabócáknak és a levélbolháknak van szerepük. Nálunk három növénypatogén spiroplazmózis ismert. A citrus terméketlenség, a kukorica satnyaság és a télizöld sárgaság.



*9. ábra A kukorica satnyaság jellegzetes tünetei*

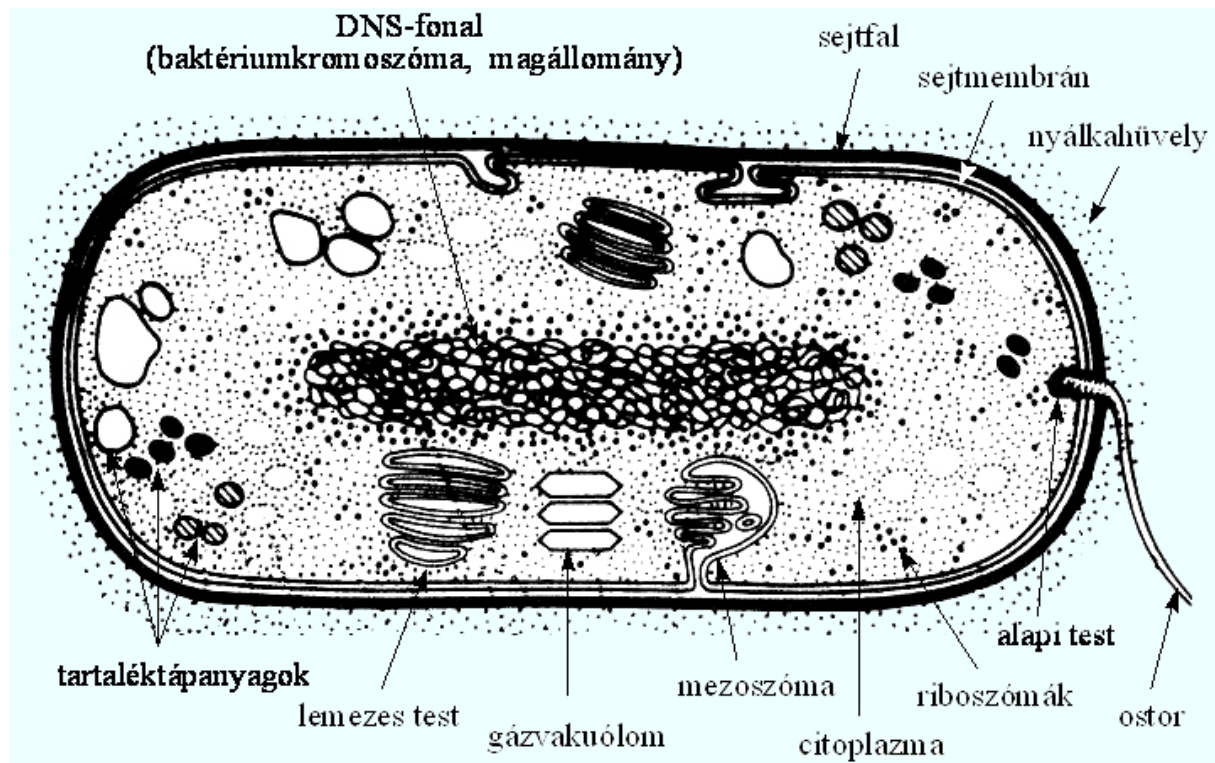
## RICKETTSIÁK

Prokariotikus mikroorganizmusok, paraziták. Baktériumokra jellemző sejtfallal rendelkeznek. A növények parenchima kambium és xilem szöveteiben valamint kabócavektoraiban egyaránt előfordulnak.

A rickettsiák antibiotikumokkal, antibakteriális anyagokkal szemben érzékenyek. Egyik ismert képviselőjük a here bunkós levelűség rickettsia.

## BAKTÉRIUMOK

Egysejtű, sejtfallal rendelkező, heterotróf szervezetek. Hasadással szaporodnak, szilárd táptalajon telepeket alkotnak. Alakjuk pálcika. Méretük 1–4 mikrométer közötti (fénymikroszkóppal láthatók). A fitopatogén baktériumok többsége csillókkal önálló mozgásra képes. A baktériumsejtet kívülről nyálkás anyagból álló tok (kapszula) védi, így a kedvezőtlen környezeti körülményekkel szemben jól ellenállnak.



10. ábra A baktériumsejt vázlatos felépítése

## KÖRNYEZETI IGÉNYÜK

Szaporodásuk hőmérséklet optimuma 25–30 °C. Életműködésük felső határa 35–40 °C, az alsó 2–5 °C. A fertőzéshez a levegő magas relatív páratartalma és a gazdanövény megfelelő turgor állapota szükséges. Lehetnek aerobok vagy fakultatív anaerobok. A semleges vagy a gyengén lúgos (pH = 7 – 7,2) pH-t kedvelik. A fitopatogén baktériumok a fényel szemben kevésbé érzékenyek, de a közvetlen erős fény, UV-sugárzás rájuk nézve is baktericid hatású.

## A FITOPATOGÉN BAKTÉRIUMOK FERTŐZÉSI FORRÁSAI ÉS A TERJEDÉS MÓDJAI

1. Elhalt, fertőzött növényi maradványok.
2. Áttelelő fertőzött növények (pl. hajtásokban, rügyekben telet a *Pseudomonas syriangae*).
3. Fertőzött vegetatív, vagy generatív szaporító részek (gumó, mag). A magfertőzöttség lehet felületi vagy maghéj alatti fertőződés.
4. Széllel, esővel (öntözővízzel).

5. Vektorokkal (fonálférgék, rovarok, madarak, emlősök).
6. Fertőzött művelő eszközökkel, szerszámokkal (pl. metszőolló).

### Fitopatogén baktériumok fertőzési helyei

A baktériumok az ép növényi bőrszövetet, illetve kutikulát nem képesek áttörni. Behatolásuk leggyakrabban:

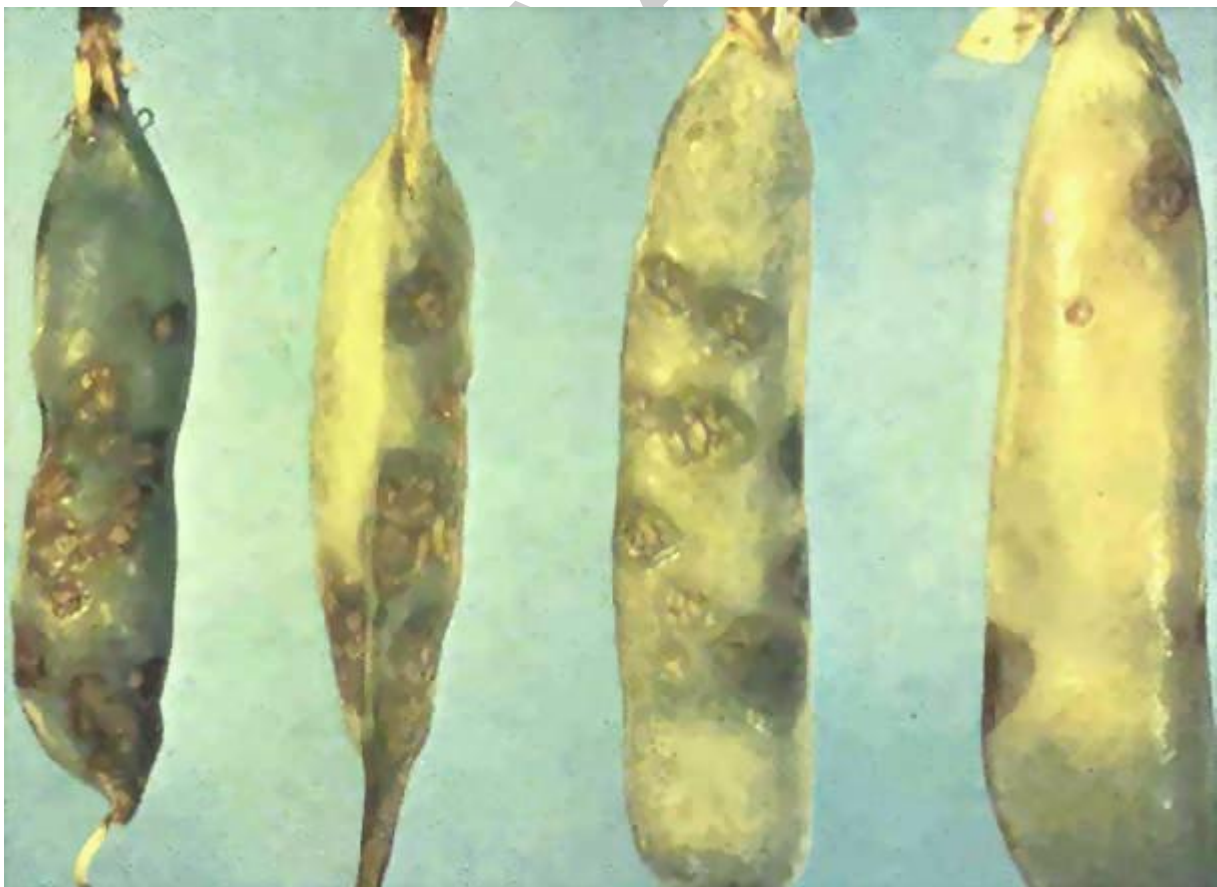
- sebekben, sérüléseken át történik, vagy
- a növény természetes testnyílásain át jutnak be.

A fogékony gazda-parazita kapcsolat esetén megjelennek a tipikus betegség tünetek = BAKTERIÓZISOK.

## BAKTERIÓZISOK

### 1. Foltosodás és nekrotizálódás

- „zsírfoltosság”-típusú tünetek. Kezdetben vizenyős jellegű levélfoltok, melyek később elbarnulnak és kiszáradnak.
- varasodás (pl. burgonyagumók sugárgombás varasodása).



11. ábra Borsó zsírfoltossága

## 2. Rákos elhalás (szöveti nekrozis)

Csonthéjasokon gyakori tünet, melyet a háncsban, kambiumban, de a farészben is megtalálható baktériumok okoznak.

## 3. Lágyrothadás (nedves rothadás)

A pektinbontó enzimeket termelő baktériumok jellemző tünete. A sejteket összetapasztó pektin elbontása után a szövetek, szervek „összeesnek”, elfolynak.

## 4. Hervadás

Kórkiváltó ok lehet a növények vízszállító rendszerének eltömődése baktériummal vagy a baktérium által termelt hervasztó toxinok.

## 5. Sejtburjánzás (hipertrófia)

A baktériumok a gyökereken és a szárakon jellegzetes tumorokat, golyvákat hoznak létre.



12. ábra Káposzta gyökérgolyva

## 7. A fitopatogén baktériumok rendszerezése

A növénykórtanilag legjelentősebb baktériumok:

- a Pseudomonales rendbe sorolt **Pseudomonas** és **Xanthomonas** fajok,
- az Eubacteriales rendbe tartozó **Agrobacterium** és **Erwinia** fajok, illetve
- a **Corynebacterium** nemzetségekre tartozók.

A baktériumokhoz soroljuk a sugárgombák rendjébe tartozó **Streptomyces** fajokat is.

## GOMBÁK

A gombák valódi sejtmaggal rendelkező, spórát képező, klorofil nélküli szervezetek, melyek ivaros és ivartalanul is szaporodnak. Lehetnek egy- vagy többsejtűek, általában telepes felépítésűek.

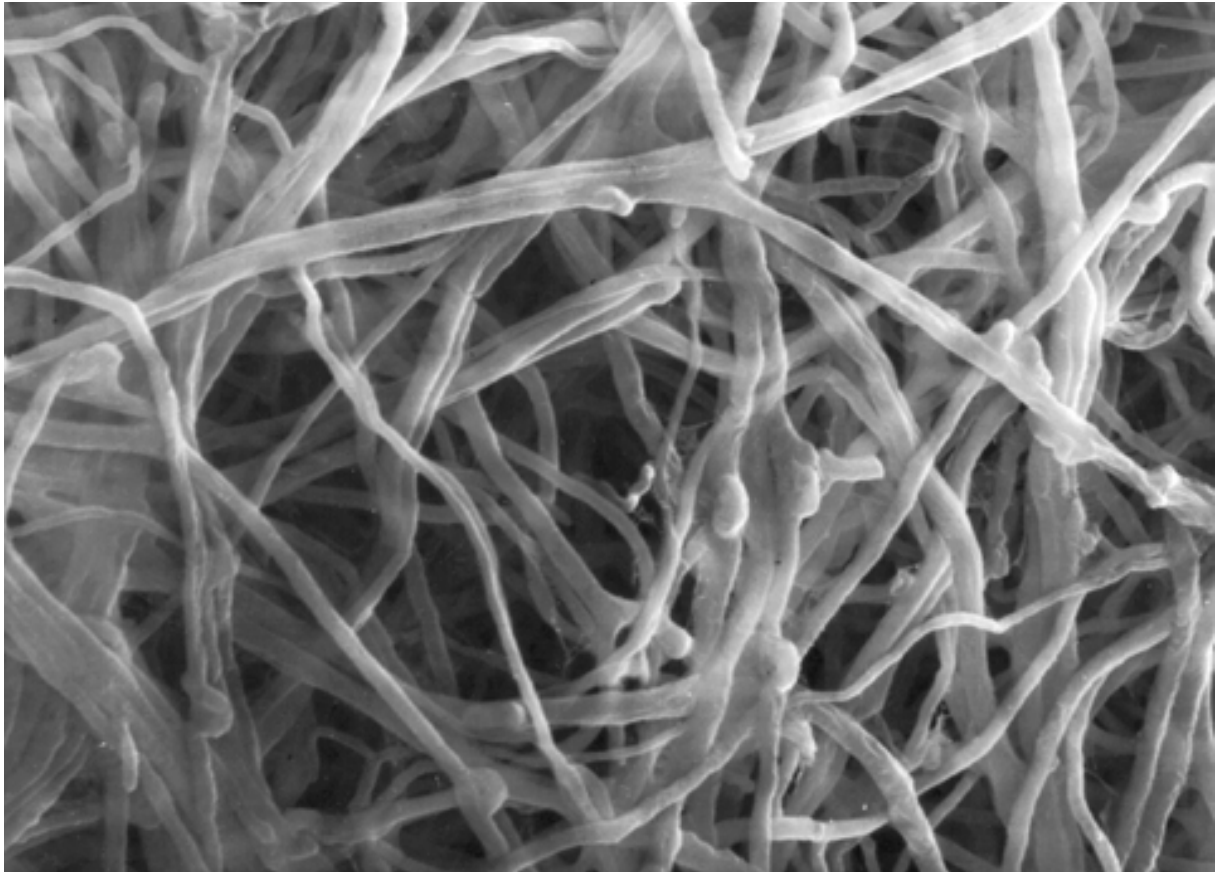
A legtöbb növényi betegséget gombák okozzák.

## A FITOPATOGÉN GOMBÁK TESTFELÉPÍTÉSE

Az alacsonyabb rendű nyálkagombák vegetatív teste egyetlen csupasz, amőba módjára mozgó, több magvú sejtből, az ún. plazmódiumból áll.

A valódi gombák cellulóz vagy kitin tartalmú sejtfallal rendelkeznek. Vegetatív testüket legtöbbször gombafonalak (hifák) építik fel. Ezekből pókhálószerű penészszövetek (gombatelepek) fejlődnek, amit micéliumnak nevezünk.



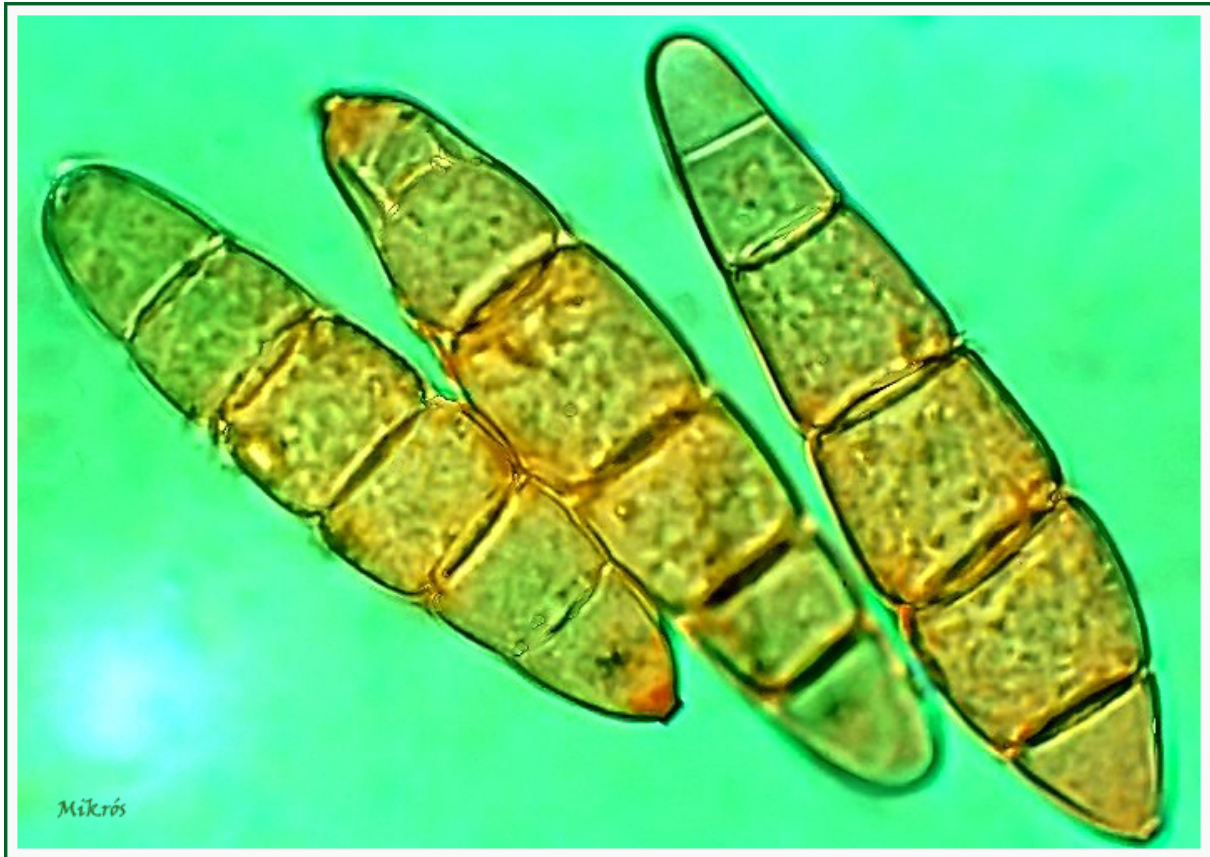


*13. ábra A hifák szövedéke a micélium*

A hifák lehetnek csőszerűek (egysejtűek), vagy harántfallal tagoltak (többsejtűek). Bizonyos életfunkciók ellátására a hifák módosulhatnak. Kedvezőtlen életkörülmények között (hideg, szárazság) a lazább micélium szövedékből kemény kitartóképletek képződhetnek. Ilyen nyugvóképlet a szklerócium is, mely a kedvezőtlen környezeti tényezőknek ellenáll és a kedvező körülmények visszatérésével ismét fejlődésnek indulhat.

## A GOMBÁK SZAPORODÁSA

A gombák szaporodására ivartalan és ivaros úton képződő spórák szolgálnak. A spórák a beteg növényi rész felületén vagy a növény belsejében képződnek. Ez utóbbi esetben csak akkor kerülnek a szabadba, ha a növényi rész szétesik. Rendkívül aprók, a legkisebb légmozgással messzire eljuthatnak és alkalmas helyre jutva kicsíráznak.



14. ábra Gombaspórák

A spórák tovább fejlődése a külső körülményektől, elsősorban a megfelelő nedvességtől és hőmérséklettől függ.

Csapadékos, párás időben a gombabetegségek gyorsabban terjednek.

A spórák ivartalan és ivaros úton is képződhetnek. Ivartalan úton jönnek létre pl. a konidiumok vagy a klamidospórák.

Az ivaros úton képződött spórák a faj fennmaradását biztosítják kedvezőtlen körülmények között (pl. télen). A szabadon képződő spórák vastag falúak. Ezek az ún. kitartóspórák. A termőtestben képződő spórákat vagy a termőtest vastag fala védi, vagy csak a tél elmúltával fejlődnek ki.

A legtöbb gombafajnál az ivaros spóráképzés és az ivartalan szaporító képletek termelése ciklikusan váltakozva jelenik meg a vegetációs időszakban.

A növényvédelmi gyakorlatban az ivartalan szaporodási formákkal találkozunk leginkább. Az ivartalan szaporító képletek az egész tenyészidőszak folyamán igen nagy tömegben termelődnek, alkalmasak azonnali fertőzésre, emiatt nagy szerepük van a járványok kialakulásában. Az ellenük való védekezés az egyik feladatunk.

## A FITOPATOGEN GOMBÁK ÉLETMÓDJA

A gombák a magasabb rendű növényekkel ellentétben kész tápanyagokra vannak utalva, mert önmaguk asszimilációra képtelenek.

Egyes gombafajok tápanyagaikat elhalt szervezetekből nyerik, élő szervezeteket nem tudnak megtámadni (=obligát szaprofiták), míg mások kizárólag csak élő protoplazmán tudnak megélni (=obligát paraziták).

Azokat, amelyek a körülményektől függően élő és élettelen anyagon is fenntartják magukat **fakultatív parazitáknak**, illetve **fakultatív szaprofitáknak** hívjuk.

A parazita gombák okozzák a betegségek legnagyobb részét. Vegetatív testük, a micélium vagy a növények felületén (levél, szár, gyümölcs külsején), vagy e szervek belsejében található.

A külső élősködők (ektoparaziták) vegetatív micéliuma a megtámadott növényi rész felületén helyezkedik el. Táplálkozás céljából szívó hifákat bocsátanak a növénybe.

A belső élősködők (endoparaziták) micéliuma a növényi szerv belsejében él, szaporító képleteiket rendszerint a felületen hozzák létre.

A felületen élősködő gombákat könnyű felismerni a látható micéliumokról (fehéres, szürke, barna vagy fekete penészbevonat).

Maguk a gombák is könnyen elérhetők, ezért ellenük a betegség kitörése után is eredményesen tudunk védekezni.

A felületen élő parazita gombákhoz egyedül a lisztharmatfélék tartoznak.



15. ábra Lisztharmat fertőzés

A belső élősködő gombák (pl. szőlőperonoszpóra, burgonyavész) micéliuma a sejtek között növekszik vagy a sejteket is átjárja. Miután a gomba a sejtekből táplálkozik a megtámadott növényi rész színe is megváltozik. Ebben a stádiumban már bekövetkezett a kár és a védekezés kevés sikerre jár.

MUNKKÖNYV



16. ábra Burgonya vagy paradicsomvész jellegzetes tünete

A belső élősködő gombák kártételének leküzdése csak megelőző eljárásokkal lehetséges. A vegyszeres védekezések időzítésében pedig nagy szerepe van az előrejelzésnek.

## A FITOPATOGÉN GOMBÁK KÖRNYEZETI IGÉNYEI

Minden gomba igényli a vizet.

Azonban a fertőzés fázisában eltérő a gombák vízigénye, nedvesség igénye:

- a spórák és a konidiumok sok esetben csak vizes növényi felületen képesek kicsírázni és fertőzni (pl. szőlőperonoszpóra, burgonyavész);
- más esetben a levegő magas relatív páratartalma (85–95 %) is elegendő a gomba fennmaradásához;
- vannak gombafajok (pl. lisztharmatfélék, búza porüszögje), melyek egyáltalán nem csíráznak ki és nem fertőznek cseppfolyós víz jelenlétében.

Igen nagy különbségek vannak az egyes gombafajok hőigényében. Pl. a szőlőlisztharmat 25–30 °C-on, a búza-törpeüszög kórokozója pedig 3–5 °C-on fejlődik a legintenzívebben.

Általában a gombák hőoptimuma 12–25 °C között van.

A fény hatása szintén különbözőképpen nyilvánul meg. A világos, vékony fallal rendelkező spórák napsugárzás hatására hamar elvesztik csírázókéességüket. Ezzel szemben a sötét, vastag falú spórák az erősebb fénynek is ellenállnak. A spórák csírázása egyes esetekben fényt igényel, más fajok spórái csak sötétben csíráznak ki.

Valamennyi patogén gomba életfolyamataihoz szükséges bizonyos mennyiségű oxigén.

## FERTŐZÉSI FORRÁSOK

1. **Fertőzött növényi maradványok** (szármaradványok, levelek, termések).
2. **Az áttelelő szaporítóképletek** (pl. a rügypikkelyek alatt meghúzódó nyugvó micéliumok – alma lisztharmat, a fákon maradt gyümölcsmúmiák – monília).



17. ábra Fán maradt gyümölcsmúmiák (monília)

### 3. Vetőmagvak

Egyes gombafajok spórái a vetőmag felületén tapadnak meg és vetés után innen kiindulva fertőzik a csíranövényeket (pl. búza kőüszög). Ezek ellen kontakt csávázószerrel tudunk védekezni.



18. ábra Kezeletlen és csávázott vetőmag

Más fajok virágzáskor fertőznek és hatolnak be a mag belsejébe és ott várják meg a következő tenyészidőszakot (pl. búza porüszög). Ezek ellen csak felszívódó gombaölő szeres csávázás ad kielégítő eredményt.

#### 4. Vegetatív szaporító anyagok (gumók, hagymák, rügyes hajtások)

##### A fitopatogén gombák terjedésének módjai

A **levegő mozgása** (légáramlatok, szél) a gombák spóráit, micélium darabjait vagy a beteg növények elhalt maradványait nagy távolságra viheti.

Gombák esetében ez a legjelentősebb terjedési mód.

Az **esőcseppek** a talajról felverik a spórákat az alsó levelekre (p. szőlőperonoszpóra). Más esetben a leveleken képződött spórákat az eső a talajba mossa, ahol azok a föld alatti szervek (gumók, gyökerek) megbetegedését idézik elő (pl. burgonyavész).

A **rovarok** is terjesztik a konidiumokat (pl. anyarozs esetében a legyek), valamint rágásukkal kaput nyitnak a kórokozó gomba behatolásához (pl. almamoly a moníliaát terjeszti).



19. ábra A cseresznyelégység utat nyit a csonthéjasok moníliájának

Az ember a növényápolási munkák során is terjesztheti a gombákat.

#### A fitopatogén gombák behatolása a növénybe

Az ép bőrszövet, illetve kutikula áttörésével (pl. a szürkepenész kórokozója). Természetes testnyílásokon (sztómák, lenticellák, hidatódák) át. Virágfertőzéskor a bibére jutott spóra csíratömlőt fejleszt, és a magházba jut (pl. a búza és az árpa pörüszög és a monília virágfertőzése). A csírafertőző gombák egy része csírapusztulást okoz (pl. a gyökérfekélyt okozó gombák), míg más esetben a tünetek jóval később jelentkeznek (pl. a búza kőüszögje).

A sebekén át történő fertőzés a leggyakoribb, sőt egyes gombák kizárólag sebfertőzők.

#### 8. A gombarendszertan áttekintése

### TÖRZS: GOMBÁK

Altörzs: Nyálkagombák

Osztály: Nyálkagombák

Egysejtű, sejtfal nélküli szervezetek. Csak vizes közegben, vagy a gazdanövény sejtjeiben képesek élni. Rajzó spórákkal a gyökérszőrokon keresztül fertőznek.



pl. a káposztafélék gyökérgolyvája



20. ábra A káposzta gyökérgolyvája

9. Altörzs: Valódi gombák

Osztály: Moszatgombák

Rendszerint több sejtmagvúak, sejtfaluk cellulózt tartalmaz. Szaporodásuk ivaros, valamint ivartalan úton történik.

pl. a burgonyavész, a napraforgó peronoszpóra, a borsóperonoszpóra, vagy a hagymaperonoszpóra



21. ábra Napraforgó peronoszpóra

**Osztály: Tömlősgombák**

Micéliumuk jól fejlett, gazdagon elágazó, többsejtű. Ivaros úton aszkospórákkal, valamint különböző ivartalan spórákkal szaporodnak.

pl. az őszibarack levélfodrosodása (tafrina), a gabonafélék levélfoltossága, a szőlőlisztharmat, a gabonalisztharmat, a fehérpenészes rothadás, vagy a szőlő szürkepenészes rothadása



*22. ábra Gabonalsztharmat*

Osztály: **Bazidiumos gombák**

Jól fejlett tagolt micéliumuk van. Szaporodásuk: ivaros úton, valamint különféle ivartalanul képződött spórákkal történik.

pl. a búza fekete- és vörösrozsdája, a borsórozsda, a búza kő- és porüszögje, a kukorica golyvás- és rostosüszög



23. ábra Golyvás üszög címeren

Osztály: Konidiumos gombák

Az ide sorolt gombák ivaros szaporítóképleteket nem fejlesztenek, valamint itt tartjuk nyilván a tömlős- és a bazidiumos gombák ivartalan fejlődési alakjait.

pl. a répa szártőfekély, a borsóragya, a bab fenésedése, a cukorrépa levélagya, a kukorica rózsaszín penésze, vagy a burgonya alternáriás szárazfoltossága



24. ábra Bab fenésedése

## TANULÁSIRÁNYÍTÓ

### 1. feladat

A növénytermesztési gyakorlat alkalmával alkossanak párokat és minden pár válasszon magának egy – a tangazdaságban is megtalálható – szántóföldi növényfajt!

Ezt követően szakirodalom (tankönyv, könyvtár, szakmai folyóiratok és internet) felhasználásával gyűjtsék össze a kiválasztott növény, fertőző betegségeit!

Készítsenek egy védekezési (növényvédelmi) tervet a legfontosabb kórokozók ellen!

A következő gyakorlatok alkalmával – a szaktanár irányításával – beszéljék meg és értékeljék az elkészült terveket!

A feladatot a kijelölt helyen végezzék el!

---



## ÖNELLENŐRZŐ FELADATOK

### 1. feladat

Sorolja fel, hogy milyen módokon történhet a vírusátvitel egyik növényről a másikra!

Válaszát a kijelölt helyre írja!

MUNKANYAG

---

---

---

---

---

---

---

---

### 2. feladat

Fogalmazza meg, hogy mit jelent a "vektor" kifejezés a növényvédelemben!

Hogyan csoportosíthatjuk a vektorszervezeteket?

Milyen vírusvektorokat ismer?

Válaszait a kijelölt helyre írja!

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**3. feladat**

Milyen tünetei lehetnek a fitoplazma fertőzésnek? Válaszát a kijelölt helyre írja!

---

---

---

---

---

---

---

---

**4. feladat**

Jellemezze a fitopatogén gombák környezeti igényeit! Válaszát a kijelölt helyre írja!

---

---

---

---

---

---

---

---



---

---

---

---

---

---

---

---

**5. feladat**

Miért kell a moníliaval fertőzött gyümölcsöket (gyümölcsmúmiákat) megsemmisíteni?  
Válaszát a kijelölt helyre írja!

---

---

---

---

---

---

---

---

## MEGOLDÁSOK

### 1. feladat

A vírusok átvitele történhet

- mechanikai úton
- vetőmaggal (külső magátvitel és belső magátvitel útján)
- vegetatív szaporítóanyaggal
- fertőzött talajjal
- állatvektorokkal
- növényvektorokkal

### 2. feladat

A vektorok olyan élő szervezetek, amelyek alkalmasak a kórokozók felvételére, hordozására, szállítására, és leadására.

Vannak állat- és növényvektorok. Állatvektorok pl. a levéltetvek, a kabócák, vagy a pajzstetvek. Növényi vektor pl. a nagy aranka .

### 3. feladat

A fitoplazmózis tünetei:

- a beteg növények alvó rügyei is kihajtanak, így fokozott az oldalhajtás képződés,
- a leveleken klorózis, ér kivilágosodás látható,
- a virágok elzöldülnek (pl. herefélék virágelzöldülése),
- hirtelen hervadás,
- a beteg növények "megmerevednek".

### 4. feladat

Bár minden gombafaj igényel vizet, a fertőzés fázisában azonban eltérő a gombák vízigénye, nedvesség igénye:

- a spórák és a konidiumok sok esetben csak vizes növényi felületen képesek kicsírázni és fertőzni (pl. szőlőperonoszpóra, burgonyavész);
- más esetben a levegő magas relatív páratartalma (85–95 %) is elegendő a gomba fennmaradásához;
- vannak gombafajok (pl. lisztharmatfélék, búza porüszögje), melyek egyáltalán nem csíráznak ki és nem fertőznek cseppfolyós víz jelenlétében.

Igen nagy különbségek vannak az egyes gombafajok hőigényében is. Pl. a szőlőlisztharmat 25–30 °C-on, a búza-törpeüszög kórokozója pedig 3–5 °C-on fejlődik a legintenzívebben. A hőoptimum átl. 12–25 °C.

A fény hatása szintén különbözőképpen nyilvánul meg. A világos, vékony fallal rendelkező spórák napsugárzás hatására hamar elvesztik csírázókéességüket. Ezzel szemben a sötét, vastag falú spórák az erősebb fénynek is ellenállnak. A spórák csírázása egyes esetekben fényt igényel, más fajok spórái csak sötétben csíráznak ki.

Valamennyi patogén gombafaj életkörülményeihez szükséges bizonyos mennyiségű oxigén.

---

### 5. feladat

Mert ezek a fertőzött növényi maradványok (gyümölcsök), rajtuk vagy bennük a kórokozó fertőző szaporító képleteivel, egy újabb monília fertőzés melegágyai lehetnek.

## VÉDEKEZÉS A KÓROKOZÓK ELLEN

### ESETFELVETÉS–MUNKAHELYZET

Ön, mint gyakorló gazda burgonyát termeszt. Egy csapadékos júniusi időszakot követően, egy nap azt tapasztalja, hogy burgonya levelein a szélükről kiinduló 1–2 cm-es nagyságú vizenyős foltok vannak. Később ezek a foltok gyorsan tovább nőnek, s a levél fonákján világos színű penészgyep alakul ki. A kórokozó a leveleket és a szárat egyaránt megtámadja, végül a teljes növény elszárad.

Vegye sorra, hogy milyen tüneteket látott?

Milyenek voltak a termesztés körülményei (technológia, időjárás, stb.)?

Mindezek alapján a kórokozók mely csoportja okozhatta a tüneteket?

Mi lehet ez a betegség és hogyan lehet ellene védekezni?

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## SZAKMAI INFORMÁCIÓTARTALOM

### A FERTŐZŐ NÖVÉNYBETEGSÉGEK

A növénybetegségek a növények életében bekövetkező olyan változások, melyek a növények normális életfunkcióit akadályozzák, sok esetben a növények pusztulását okozzák. A növénybetegségek természetett növényeinknél gyakran súlyos gazdasági kárral járnak.

A beteg növény az egészségestől külsőleg is különbözik. A megkülönböztető elváltozásokat tüneteknek nevezzük.

**A növény egészséges**, ha szervezete és szervei épek, életműködései zavartalanok és a különféle károsodásoknak ellenáll.



*25. ábra Egészséges kukoricaállomány*

**Beteg, károsodott az a növény,** amelyben különféle belső és külső eredetű okok miatt az életfolyamatok zavartalansága megszakad, rajta különböző tünetek, elváltozások észlelhetők.

MUNKÁNY



*26. ábra Beteg növényállomány*

A növényvédelmi gyakorlatban a tüneteknek nagy szerepük van a betegségek felismerésében. A kórképek számos kórokozóra annyira jellemzőek (specifikus tünetek), hogy kizárólag ezek alapján is megállapíthatjuk a betegség okozóját. Gyakran a betegséget a legjellemzőbb tünetről (főtünet) nevezik el (pl. őszibarack levélfodrosodás, burgonya levélsodródás, lisztharmatok, rozsdák).



27. ábra Levélfodrosodás

Más esetben a tünetek nem specifikusak (nem jellemzők). Csupán arra utalnak, hogy a növény beteg, de a tünet kiváltó okára nem következtethetünk teljes biztonsággal. Vannak olyan betegségek is, amelyek nem okoznak elváltozást, tehát a beteg növény tünetmentes.

Betegségek okozta elváltozás = Kórkép vagy kórtünet!

## A NÖVÉNYBETEGSÉGEK FŐ TÜNETEI

### A MEGJELENÉS IDEJE SZERINT

- **kezdeti tünetről** (pl. a szőlőperonoszpóra esetében az ún. „olajfolt” megjelenése);
- **fő tünetről** (pl. szőlőperonoszpóra esetében a penészgyep kiverődése);
- **végső tünetről** (pl. szőlőperonoszpóra esetében a levelek szabálytalanul nekrotizálódnak, elszáradnak).





28. ábra Szőlőperonoszpóra kezdeti – fő – és végső tünete

Ha a tünetek egyszerre (egy időben) jelentkeznek, ekkor a **főtünet** és **melléktünet** csoportosítást használjuk

(pl. a répa fonálféreg okozta „szakálás répa” mint főtünet és a növény fejlődésbeni visszamaradása, mint melléktünet).



29. ábra Répa fonálféreg fertőzés

## A MEGJELÉNÉS FORMÁJA SZERINT

### Sebek, sérülések

**Seb:** a növény bármely részén lévő, szabad szemmel is jól látható kisebb-nagyobb folytonossági hiányok, amely szövetveszteséggel jár.

A kórokozók közül a baktériumok és a gombák rákos sebeket okozhatnak.



*30. ábra Rákos sebek*

A kedvezőtlen időjárási tényezők és az állati kártevők által okozott sebek és sérülések azért is veszélyesek lehetnek, mert nyílt fertőzési kaput jelentenek a sebp parazita kórokozók számára

(pl. a kukoricamolym károsítása és a golyvásüszög fertőzése között pozitív összefüggés van).



*31. ábra Kukoricamoly kártétele*

### Hervadás

A növények vízháztartásának zavarából fakadó és a szóban forgó növény vagy növényi rész tartásának elvesztésével járó jelenség. Lehet reverzibilis (lankadás) és irreverzibilisek (fonnyadás, hervadás, száradás).

Hervadási jelenséget egyéb más tényezőkön kívül különböző kórokozó élőlények is kiválthatnak. Ilyen esetben fertőző (patológiás) hervadásról beszélünk.

Baktériumok és gombák (pl. Fusarium fajok) okozhatják azzal, hogy a növény szállító edénnyalábjaikat eltömítik, vagy hervasztó toxinokat termelnek. A patológiás hervadás gyakran csak félooldalás megjelenésű.



32. ábra Irreverzibilis hervadás

### Színváltozások

A leggyakoribb tünet a növényeken, a beteg vagy károsodott növényi rész az egészségestől eltérő színeződést mutat.

Az egész növényre kiterjedő **általános színváltozások** közé tartozik a sárgaság, a fehéredés, a vörösödés, a barnulás, kékes-lilás elszíneződés és a feketedés. Ezeket a tüneteket számtalan tényező – köztük kórokozók – is okozhatják.

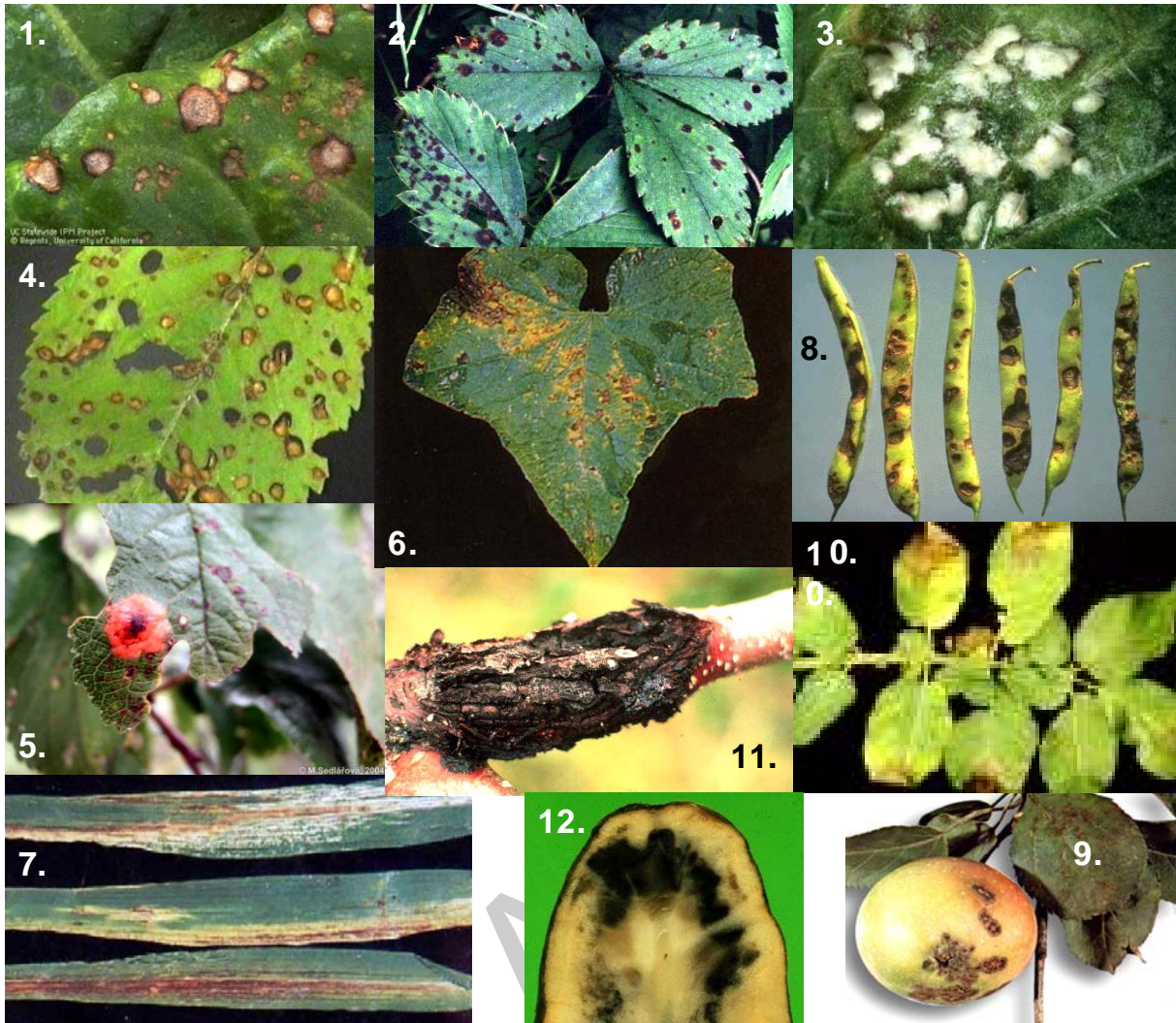
**Részleges színváltozás** esetén a növénynek csak bizonyos részei, szervei színeződnek el (szár, levél, mag, termés), esetenként a föld alatti szervek (gyökér, gumó).



33. ábra Általános és részleges színváltozás

**Foltosodás:** kisebb kiterjedésű, az egészséges résztől élesen elhatárolódó foltok. Beszélhetünk gyökér-, gumó-, szár-, levél- és gyümölcsfoltosodásról. A diagnózisnál lényeges a foltok alakja, nagysága, színe, stb. A folt típusokat a következőképpen osztályozhatjuk:

1. **Ragya:** 1–5 mm átmérőjű, világos közepű, színes szegélyű foltok (pl. cercosporás levélragya répán és céklán).
2. **Pettyesség:** egyszínű, apró foltok (pl. körtelevél mikoszfereállítás fehérfoltossága).
3. **Sömör:** apró, világos hólyagocskák (pl. keresztesvirágúak fehér sömöre).
4. **Likacsosság:** a folt középső része elszárad és kihullik (pl. őszi barack levéllikasztó betegsége).
5. **Egyszerű foltosság:** élesen körülhatárolt nagyobb kiterjedésű (0,5–3 cm) foltok (pl. szilvalevél vörösfoltossága).
6. **Szögletes foltosság:** erektől határolt foltok a levélen (pl. uborka szögletes levélfoltossága).
7. **Csíkoltság:** vékony, hosszanti lefutású foltok (pl. árpa levélcsíkoltsága).
8. **Fenésedés:** : mélyebb szövetekbe hatoló, besüppedő foltok (pl. babfenésedés).
9. **Varasodás:** sötétbarna színű folt, melynek a felülete pikkelyszerűen elparásodik (pl. almavarasodás).
10. **Barnulás:** növekvő barna foltok, melyek az egész levél felületét belephetik (pl. burgonyavész).
11. **Üszkösödés:** a fák kérgén jelentkező, bemélyedő közepű, sötét színű foltosság.
12. **Belső foltosság:** belső szövetek színváltozása (pl. vasfoltosság burgonyagumóban).



34. ábra Foltosodások

**Tarkalevelűség:** a levél normális zöld színétől eltérő sárga vagy fehér tarkázottság, mely az erek között, vagy a spriccelten jelenik meg. Oka gyakran vírusos megbetegedés.

**Mozaikfoltosság:** rendszerint az egész levéllemezre kiterjedő tarkaság, a színváltozás nem határolódik el élesen az egészséges területtől. Jellemző formája a **gyűrűs mozaik**. A mozaikfoltosság általában vírusos megbetegedésre utal.

### Elhalások

Az egész növényre, vagy csak egyes szerveire kiterjedő, rendszerint nagymértékű, gyors lefolyású szövetelhalások, pusztulások, melyeket gyakran színváltozás, foltosodás, hervadás előz meg.

A betegség végső kimenetele alapján három változatot különböztetünk meg:

**Szervek lehullatása:** Idő előtti tömeges levél-, virág- vagy gyümölcselhullás. Előidézhetik kórokozók és kártevők, de tápanyaghiány, sőt szakszerűtlen növényvédő szer használat is.

**Elszáradás:** Lankadással, fonnyadással kezdődik, majd barnulással, száradással végződik. Jelentkezhet a növény minden részén, sőt az egész növény pusztulását is okozhatja.

**Rothadás:** Leggyakrabban a lédús szöveteket, húsos szerveket érinti (termés, gumó, hagyma), de a növények minden szervén felléphet. Lehet nedves rothadás (az elhalt szövetek pépszerűvé válnak, elfolynak, pl. baktériumos lágyrothadás) vagy száraz rothadás (az elhaló rész mumifikálódik, pl. gombák okozta szár- illetve gumókorhadások). A rothadást mindig élő szervezetek (baktériumok, gombák, fonálférgék) okozzák és gyakran bűzös szag kíséri.

- **Magrothadás** (vontatott csírázaskor a magot polifág talajlakó gombák támadják meg);
- **Csíránövény rothadás;**
- **Gyökérrothadás** (pl. sárgarépa gyökér baktériumos lágyrothadása);
- **Gumók nedves rothadása** (pl. burgonyagumók lágyrothadása);
- **Gumók száraz korhadása** (pl. burgonyagumók fitoftóras szárazkorhadása);
- **Szártőrothadás** (pl. gabonafélék szártőbetegsége, a burgonya baktériumos szártőrothadása);
- **Általános hajtásrothadás** (pl. burgonyavész tünete csapadékos időben);
- **Bimbó- és virágrothadás** (pl. napraforgó szürkepenészes tányérrothadása);
- **Fás részek rothadása** (pl. gesztenye endotias kéregpusztulása);
- **Gyümölcsrothadás** (pl. monília rothadás, szőlőfürtök szürkepenészes rothadása).



35. ábra Rothadás

## ALAKVÁLTOZÁSOK

Fő tünetként jelentkező, a növények rendellenes növekedése során bekövetkező maradandó deformációk.

**Egyszerű alakváltozás** akkor jön létre, ha a tünetek kifejlődésekor a belső szövetek nem változnak meg. Leggyakrabban vírusok, gombák és levéltetvek okozzák (pl. levelek hullámosodása, kanalasodása, sodródása, hólyagosodása, stb.).



36. ábra Levelek kanalasodása, sodródása



**Termetbeni alakváltozás** lehet törpenövés, pl. peronoszpóra tünete napraforgón, vagy óriásnövés.

**Torzképződmények** esetében a morfológiailag megváltozott szervek továbbra is kifejtik élettevékenységüket. Pl. szalagosodás, seprűsödés, virágszervek elleveledése, kinövések. Általában nem parazitás eredetű elváltozások.



37. ábra "Boszorkányseprűsödés" gyümölcsfán és paradicsomon

**Szövetburjánzások** (daganatok, golyvák) az egészséges szövetből kiemelkedő egyenetlen felületű, szabálytalan alakváltozások. Okozhatják gombák (rákos daganatok) vagy baktériumok (gyökér- és vesszőgolyvák).



38. ábra Vessző- és gyökérgolyva

**Gubacsosodás** a daganatoktól abban különbözik, hogy a gubacsok szabályosak és állandó alakúak. Okozhatják baktériumok, gombák és állati kártevők (fonálférgek, gubacsszúnyogok, gubacsdarazsak, gubacsormányos, stb.).

MUNKANYELVI



39. ábra Gubacsosodás

**Elsatnyulás** azt jelenti, hogy az egyes szervek visszafejlődnek, esetleg lelkődnek (pl. borsórozsdával fertőzött kutyatej habitusa teljesen megváltozik, elsatnyul).

### A NÖVÉNY FELÜLETÉN MEGJELENŐ ANYAGOK

A tünetet a növény felületére kijutó különböző anyagok jelentik.

**Mézza és gyanta kiválás:** csonthéjasokon, fenyőféléken jelenik meg, élettani és parazita kórokai is lehetnek.

**Mézharmat:** a leveleken megjelenő fénylő, ragacsos bevonat, melyen epfitá gombafajok is megtelepednek és vastag, fekete bevonatot képeznek (korompenész). Ezzel az asszimiláló felület csökken. A mézharmat legtöbbször levéltetvek, pajzstetvek jelenlétére utal.



40. ábra Mézga és mézharmat

**A betegségkórokozó szervezetek megjelenése, mint a betegség fő tünete**

A legfontosabb tünetcsoport, nemcsak arra utal, hogy a növény beteg, hanem a legtöbb esetben az is meghatározható, hogy milyen kórokozó támadta meg.

**Penészbevonatok** (pl. a lisztharmat gombák micélium-szövedéke a levél felületén).

**Penészpárnák** (pl. az alma moníliaja, „vánkospénésze”).



*41. ábra Penészbevonat és penészpárna a növények felületén*

**Spóratelemek** (pl. a rozsdagombák spórái).

**Üszög** (sötétbarna vagy fekete porzódásra hajlamos képletek kukoricán és kalászos gabonákon fordulnak elő)



42. ábra Üszög

**Szkléróciumok** (a gombák áttelelését szolgáló, gombamicéliumból alakult, tömör, kitartó képletek, pl. anyarozs, Sclerotinia, Botrytis).

## A VÉDEKEZÉS MÓDSZEREI

A kórokozók elleni védekezés sikere jórészt attól függ, hogy meg tudjuk-e akadályozni a kórokozó és a gazdanövény találkozását, vagyis a gazdaszervezet fertőzését. A legjobb védekezési mód ellenük, a megelőzés, a fertőzési lánc megszakítása.

### A megelőzés (agrotechnikai védekezés)

Általános alapelvnek tekinthető, hogy célravezetőbb a kórokozók elszaporodásának megelőzése, mint bármely védekezési módszer későbbi alkalmazása. A megelőzés lényege, hogy a termesztett növényeink számára olyan kedvező életfeltételeket biztosítsunk, amely lehetővé teszi azok zavartalan fejlődését, ellenálló-képességük növelését.

**Termőhely vagy termesztendő növény helyes megválasztása:** kedvező termőhelyen a gyorsan és zavartalanul fejlődő növények kevésbé szenvednek el a különböző kórokozók kártételét. A növény és a környezet összhang kialakítására kell törekednünk.

**Megfelelő talajművelés:** hatást gyakorol a növényállomány állapotára. Az kellő időben és jó minőségben elvégzett, megfelelő talajmunkák (műveletek) nagy előnyt jelenthetnek a termesztés szempontjából. Lényeges kérdés a tarlóápolás, a talajelőkészítés és a vetés optimális elvégzése.

**Tápanyag-gazdálkodás:** a cél a növények harmonikus ellátása, melynek eredménye az egyöntetű, erős és ellenálló növényállomány. Megfelelő makro- és mikroelem-ellátottság, szerves- és műtrágyák használata. Helyes tápelem arány.

**Helyes növényi sorrend kialakítása:** alapvető kritérium, hogy a vetésforgóban olyan növények kövessék egymást, amelyeknek nincsenek közös betegségeik. Ha lehetőségünk van rá kerüljük a monokultúrát és a káros egymásmellettséget! Ezekon túlmenően a vetésforgónak közvetlen növényvédelmi hatásai is lehetnek, melyeket elsősorban az ökológiai gazdálkodás során használunk ki.

**Vetés körülményei, időpontja, egészséges vetőmag alkalmazása, tenyészidő:** a termesztett növények növényvédelmi problémáinak egy jelentős része megoldható a vetésidő, illetve a megfelelő tenyészidejű fajták megválasztásával. Az időben elvetett növény hamar megerősödik.

**Állományszabályozás:** a túl sűrű növényállomány kedvez a különböző betegségeknek és ráadásul a növényvédő szerek is kevésbé hatékonyan juttathatók ki ilyen körülmények között.

**Fajtaválasztás:** jelentős növényvédelmi előnyöket hordozhatnak az ellenálló, rezisztens vagy toleráns fajták (hibridek). A megfelelő fajtaválasztás lehet az egyik legeredményesebb növényvédelmi módszer. Rezisztens fajták termesztése a növénytermesztők számára az egyik legegyszerűbb védekezési mód.

Rezisztensnek mondunk egy növényt akkor, ha a károsítók támadásának ellenáll.

A klasszikus nemesítési módszerek mellett napjainkban a génmanipulációs nemesítést is alkalmazzák. Ezzel olyan genetikailag módosított (GMO) szervezeteket hoznak létre, melyek ellenállóbbak a környezeti változásokkal, a gyomirtó szerekkel, a betegségekkel és a kártevőkkel szemben. Legnagyobb gyakorlati jelentősége a rovar rezisztens transzgénikus növényeknek van.

Rendszerint a legnagyobb károkat kiváltó károsítók ellen folyik rezisztencianemesítés, illetve azok ellen, amelyek ellen más módon nem tudunk eredményesen védekezni. Ilyenek pl.:

- a burgonya esetében a vírusbetegségek és a burgonyavész ellen,
- az őszi búzánál a lisztharmat és a rozsdabetegségek ellen,
- a cukorrépa esetében a levéragya és a rizománia ellen,
- a napraforgónál a diaportés szárfoltosság ellen, stb.

Az EU országokban a genetikailag módosított növények termesztése nem engedélyezett!

**Fertőzött növények, növényi részek megsemmisítése:** az áttelelő kórokozók (szaporító képletek) számának csökkentésére alkalmas módszer.

**Növényápolás és gyomirtás:** a gyomnövények káros biológiai milió formáló hatása – azaz, hogy fényt, vizet, hőt és tápanyagot vonnak el a kultúrnövényektől, számos kórokozó gazdanövényei – talán még a klasszikusan ismert kártételüknél is fontosabb.

**Fertőzésmentes talaj, szaporítóanyag és öntözővíz használata:** kiemelt jelentőségű területe az agrotechnikai védekezésnek, mely a termesztés (gazdálkodás) sikerét alapvetően meghatározhatja.

**Növénytársítások:** konvencionális gazdálkodásban, főként a növényvédő szerek alkalmazása és a betakarítási technológiák miatt ritkán, ökológiai gazdálkodásban azonban széleskörűen alkalmazott eljárás, amelynek növényvédelmi hatása sokoldalú.

## Fizikai védekezés

A károsítók összegyűjtésén és fizikai megsemmisítésén, valamint a védendő növényzettől történő távolságtartásán alapszik.

**A kórokozók elleni fizikai védekezési módok közé tartozik:**

- a metszés és a fertőzött növényi részek kivágása és megsemmisítése,
- a kéregkaparás, tisztítás,
- a gyümölcsmúmiák összegyűjtése és megsemmisítése,
- a fák törzsének védelme burkolóanyagokkal,
- a melegágyak talajának fertőtlenítése

## Biológiai védekezés

Tágabb értelmezésben a biológiai védekezés tárgykörébe tartoznak mindazok a növényvédelmi eljárások, amelyeket élő szervezetek oldanak meg. Ezért a megelőzés fejezetben már ismertetett néhány módszer (pl. a vetésváltás, a növénytársítás, az ellenálló fajták használata és a vektorszervezetek kiiktatása) egyben biológiai védekezésként is felfogható.

Ebben a fejezetben csak a szűkebb értelmezésű biológiai védekezéssel foglalkozunk, amely az élőlényeket elpusztító vagy életműködését korlátozó antagonisták hatásait veszi alapul, azaz a károsítók elpusztítására azok természetes ellenségeit, vagyis más hasznos élő szervezeteket használunk.

A biológiai védekezés azonban nem csak a „saját maguktól” felszaporodó hasznos élőlényekben és azok segítségével nyilvánul meg ( = természetes szabályozás), hanem a károsító visszaszorítása érdekében hasznos szervezetek mesterséges felszaporítására és kijuttatására is sor kerülhet ( = biológiai szabályozás).



A kórokozók elleni biológiai védekezésben leginkább az antagonista mikroorganizmusok által termelt anyagcsere termékeket (pl. antibiotikumok) alkalmazzák.

Használatukkor azonban számolnunk kell a rezisztencia kialakulásával, valamint figyelembe kell vennünk azok közegészségügyi kihatásait is.

Hazánkban a kasugamicint, polioxint és a sztreptomocint a baktériumok ellen, valamint a strobilurinokat a fitopatogén gombák ellen alkalmazzák a növényvédelemben.

### Kémiai védekezés

A módszer lényege, hogy a növények védelmét kémiai anyagok, „vegyszerek” felhasználásával oldja meg. A kártevők tömeges felszaporodása esetén a vegyszeres védekezéssel gyors és biztos hatás érhető el. A növényvédő szerek potenciális mérgek, így túlzott mértékű és szakszerűtlen használatuk veszélyt jelent a környezetre, a haszonállatokra és az emberre is. Alkalmazásuk nagy szakértelmet és odafigyelést igényel.

Növényvédő szerek (peszticid) tekintünk minden olyan természetes eredetű vagy mesterségesen előállított anyagot, anyagok keverékét, amely alkalmas a károsítók gyérítésére, elpusztítására, csalogatására, riasztására, vagy a károsítók és a növények életfolyamatainak szabályozására.

A kereskedelmi forgalomban növényvédő szer készítményekkel találkozunk, melyeket kereskedelmi néven (márkanév) tudunk megvásárolni. Ezeket a növényvédő szereket többféleképpen csoportosíthatjuk. A következőkben csak a legfontosabb szempontok szerinti csoportok kerülnek ismertetésre.

A fertőző növényi betegségek (a kórokozók) ellen az alábbi csoportok valamelyikébe tartozó szerekkel védekezhetünk:

#### Felhasználási terület szerinti:

Baktériumölő szerek (baktericidok)

Gombaölő szerek (fungicidok)

#### Fizikai megjelenés szerint:

Szilárd halmazállapotú készítmények: porozószer (D), granulátum (G), vízdoldható granulátum (DF, DG, WG), por alakú permetező szer (W, WP, SP), füstölő szer és gázosító szer.

Folyékony halmazállapotú készítmények: vízdoldható folyékony készítmény (F, FL, SC, ESC), emulzióképző permetező szer (E, EC, L, LC) és vizes szuszpenzió (FW).

#### A növényvédő szerek mérgező hatásuk szerint lehetnek:

- erős mérgek,

- mérgek,
- gyenge mérgek,
- gyakorlatilag nem mérgező vegyszerek.

**LD<sub>50</sub> = a növényvédő szereknek az a - kísérleti állatok (leggyakrabban patkány) testtömeg-kilogrammja számított és milligrammban megadott - mennyisége, amelynek következtében az állatok 50%-a elpusztul, ha a készítmény száján át a szervezetükbe jut.**

**Közegészségügyi, valamint a hasznos élő szervezetekre (pl. méhekre) gyakorolt hatásuk szerint:**

- kifejezetten veszélyes,
- veszélyes,
- mérsékelten veszélyes és
- gyakorlatilag nem veszélyes készítményeket ismerünk

A méhek védelme érdekében a méhek által látogatott területen (virágzó növényállomány, virágzó gyomokkal borított tábla) vegyszeres növényvédelmet ne folytassunk! Ha ez elkerülhetetlen, akkor a méhkímélő technológia szabályai szerint kell eljárni.

**A méhekre kifejezetten veszélyes készítmények sohasem használhatók!**

A méhekre mérsékelten veszélyes szerrel történő védekezés esetén a permetezést az esti szürkület kezdetétől 23 óráig végezzük el, a védekezést (időpont, hely, felhasznált szer) a kezelést megelőző munkanap 9 óráig be kell jelenteni a területileg illetékes szakigazgatási szervhez. A méhekre nem veszélyes készítmények veszély nélkül felhasználhatók.

**A forgalmazás és felhasználás szerint megkülönböztetünk:**

**I. forgalmi kategóriájú szerek:** melyek kiskereskedelmi forgalomban nem árusíthatók, felhasználásuk felsőfokú növényvédelmi képesítéshez kötött.

**II. forgalmi kategóriájú szerek:** ezeket kiskereskedelmi egység forgalmazhatja, felhasználásuk „zöld könyv” (80 órás növényvédelmi tanfolyam) birtokában lehetséges.

**III. forgalmi kategóriájú szerek:** szabadon forgalmazhatók, felhasználásuk növényvédelmi képesítéshez nincs kötve.

**Hatásuk szerint megkülönböztetünk:**

- **Kontakt szerek** - a növény felületén marad,
- **Mélyhatású szerek** - behatol a levélbe, de onnét nem vándorol tovább,
- **Felszívódó (szisztémikus) szerek** - a növényben vándorol.

**Az előzőekben ismertetett növényvédő szerek a következő védekezési eljárások során alkalmazhatjuk:**

- permetezés
- porozás
- aeroszolozás
- füstölés
- gázosítás
- granulátum szórás
- csalétkezés
- csávázás

### BAKTÉRIUMOS FERTŐZÉSEK ELLENI SZEREK

A réztartalmú gombaölő szereknek baktériumgyérítő hatásuk van. Az antibiotikumok közül pl. a Kasumin 2L készítmény engedélyezett paradicsomban, paprikában, uborkában, babban a baktériumos betegségek ellen.

### Gombaölő szerek (fungicidek)

A permetező szerek legrégebben alkalmazott csoportja. A növényvédelemben legelőször a szerves hatóanyagú készítményeket, így a ként (ált. lisztharmat ellen) és a rezet (ált. peronoszpóra ellen) használták. Később ezek pótlására szerves vegyületeket is alkalmaztak. Ma már igen széles választékuk engedélyezett a növényvédelemben.

A felhasználás szerint megkülönböztetünk:

- levélfungicideket,
- talajfungicideket (talajlakó gombák ellen),
- csávázó szereket (a vetőmag védelmét szolgálják).

A hatásmód alapján lehetnek:

- protektív (védő) fungicidek,
- kuratív (gyógyító) fungicidek,
- eradikatív fungicidek.

**Réztartalmú készítmények:** A peronoszpóra elleni jó hatásuk közismert, de a fitoftóra, alternária, varasodás és az üszögbetegségek ellen is hatékonyak. Baktériumölő és rovarriasztó hatásuk is ismert. A növény szöveteit erősíti, ellenállóbbá teszi.

**Kéntartalmú gombaölő szerek:** A kén a réz mellett a legrégebben használt gombaölő szerünk. Lisztharmat ellen már az 1800-as években használták. Emberre, a vadon élő- és haszonállatokra nem veszélyes. Rovarölő hatása is ismert, csak felületi (kontakt) hatása van.

**Ditiokarbamátok:** A rézhez hasonló gombaölő hatásuk miatt „rézpótlóknak” is nevezik. Számos gombabetegség leküzdésére alkalmasak. Palántaágyak fertőtlenítésére és csávázásra is használhatók.

**Ftálimid származékok:** A lizstharman és a varasodás kivételével számos gombabetegség (főképpen a peronoszpóra és a szürkerothadás) ellen hatásosak.

**Benzimidazol származékok:** Szisztémikus fungicidek, kuratív hatással is rendelkeznek. A peronoszpóra kivételével számos gombabetegség (lizstharman, szürkerothadás, monília, fuzárium, cercospóras levélrágya) ellen hatásosak. Levél- és talajfungicidként, valamint csávázószerként is alkalmazhatók.

**Triazolok:** Hatásuk elsősorban a lizstharman, varasodás, rozsa, cercospóra és helmintospórium gombákra terjed ki. Peronoszpóra félékre hatástalanok.

**Lemosó szerek:** alkalmazhatók a szőlő és a gyümölcsfélék gombakárosítói ellen is.

**Általános talajfertőtlenítő szerek:** többek között a talajlakó gombák ellen is használhatók. Általában zárt termesztő berendezésekben használjuk őket, de ültetvénytelepítés előtt is alkalmazhatók.

**Egyéb vegyületek:** minden olyan készítmény ide tartozik, amely nem szerepelt az előző csoportok egyikében sem, illetve az un. szerkombinációk.

## Kórokozók előrejelzése

Mint azt már korábban megtanultuk a védekezés legjobb módszere a megelőzés (prevenció). Ahhoz azonban, hogy ez megfelelően működjön, a kórokozók elleni harcban is szükségünk van a pontos és megbízható előrejelzésre.

Az előrejelzési munka során más módszerekkel és eszközökkel dolgozunk a növényi betegségek esetében, mint ahogy azt a kártevőknél megtanultuk.

A növénybetegségek kifejlődésének 3 lényeges feltétele van:

1. Fogékony gazdanövény,
2. Virulens kórokozók megfelelő tömege,
3. A kórokozók számára kedvező környezeti feltételek.

Járvány kialakulásához a felsoroltakon kívül a kórokozó szaporító képleteinek gyors terjedése is szükséges.

## 10. Légáramlással terjedő kórokozók

Nagy mennyiségű fertőző anyagot termelnek, gyorsan, nagy távolságra terjednek, a spóranemzedékek gyorsan követik egymást. A spórakiszóródástól kezdve kedvező időjárás esetén mindig fennáll a járványveszély. A levegőben lévő fertőző spóra jelenlétét és mennyiségét spóracsapdákkal tudjuk kimutatni.

## 11. Vektorok útján terjedő kórokozók (vírusok)

A vírusok terjesztésében a levéltetveknek van elsődleges szerepük. A levéltetvek megjelenése előrejelzi a fertőzés valószínűségét.



43. ábra Veszélyes vírusvektorok a levéltetvek

## 12. Időjárási tényezők elemzése számítógépes előrejelzési programokkal

Amikor a gazdanövény már fogékony állapotba kerül és a kórokozó is fertőzőképes, akkor lehet az időjárási tényezők megfigyelésével a preventív védekezés időpontját megállapítani. Az időjárási tényezők pontos nyomon követése automata meteorológiai állomások segítségével történik. Meghatározott időközönként (félóránként, óránként) méri a léghőmérsékletet, csapadékot, a levegő páratartalmát, a levelek vízborítását, stb. Az adatokat számítógép gyűjti, mely megfelelő előrejelzési szoftver segítségével érzékeli azokat és elkészíti a védekezési javaslatot.



44. ábra Automata meteorológiai állomás

## TANULÁSIRÁNYÍTÓ

### 1. feladat.

Az iskola tangazdaságában eltöltött gyakorlatok során, növénytermesztő üzem látogatásakor, vagy saját kertjükben gyűjtsön össze legalább 10 db kórképet (ez lehet növény, növényi rész vagy ezekről készült fotó is)!

Minden kórkép mellé írja le az alábbi adatokat:

Hol gyűjtötte

Mikor gyűjtötte?

Milyen növényről gyűjtötte?

Tantermi gyakorlat alkalmával – a szaktanár segítségével – határozzák meg, hogy a kórképek mely tünetcsoportba tartoznak és milyen kórokozó okozhatta őket.

<hr/> <hr/> <hr/>
-------------------

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**2. feladat.**

Hétvégén vagy szabadidejében keressen fel egy - a lakókörnyezetében lévő - biogazdaságot, ahol szántóföldi vagy kertészeti termesztéssel is foglalkoznak! Érdeklődjön arról, hogy a különböző növénykultúrák esetén milyen módszerekkel védekeznek az előforduló növénybetegségek ellen! Tapasztalatait a kijelölt részre írja le!

---

---

---

---

---

---

---

---

Blank writing area with horizontal lines.

MUNKANYAG







## MEGOLDÁSOK

### 1. feladat

A növényvédelmi gyakorlatban a tüneteknek nagy szerepük van a betegségek felismerésében. A kórképek számos károsítóra, annyira jellemzőek (specifikus tünetek), hogy kizárólag ezek alapján is megállapíthatjuk a betegség okozóját, ami egyértelműen megkönnyíti az ellene való védekezést. A betegség pontos ismerete célzott védekezést tesz lehetővé.

### 2. feladat

A védekezés agrotechnikai módszerei:

- **termőhely vagy természetű növény helyes megválasztása**
- **megfelelő talajművelés**
- **optimális tápanyag-gazdálkodás**
- **helyes növényi sorrend kialakítása**
- **vetés körülményeinek optimalizálása**
- **egészséges vetőmag alkalmazása**
- **megfelelő állományszabályozás**
- **megfelelő fajtaválasztás**
- **fertőzött növények, növényi részek megsemmisítése**
- **megfelelő növényápolás és gyomirtás**

### 3. feladat

Az alkalmazható növényvédő szerek nagy száma miatt a feladatnak sok jó megoldása lehet.

**MELLÉKLET****A LEGGYAKORIBB NÖVÉNYI BETEGSÉGEK LISTÁJA****A KALÁSZOS GABONÁK BETEGSÉGEI:**

Búza csíkos mozaik (wheat streak mosaic potyvirus)

Búzatörpülés (Wheat dwarf geminivirus)

Torsgomba (Gäumannomyces graminis)

Szártörő gomba, „szemfoltbetegség” (Pseudocercospora herpotrichoides)

Lisztharmat (Erysiphe graminis)

Feketerozsda, szárrozsa (Puccinia graminis)

Vörösrozsa, levélrozsa (Puccinia triticina)

Sárgarozsa (Puccinia striiformis)

Szeptóriás levél- és pelyvafoltosság (Septoria tritici és S. nodorum)

Helminthosporiumos levélszáradás (Helminthosporium tritici-repentis)

Búza kőüszög, bűdösüszög (Tilletia caries, T. foetida, T. intermedia)

Búza porüszög, repülőüszög (Ustilago nuda f. sp. tritici)

Búzafuzáriózis (Fusarium graminearum, F. avenaceum, F. culmorum, F. nivele, stb.)

**A KUKORICA BETEGSÉGEI:**

Kukorica csíkos mozaik (Maize dwarf mosaic potyvirus)

Kukorica fuzáriózisa (Fusarium graminearum, F. moniliforme, F. culmorum)

Golyvásüszög (Ustilago maydis)

Rostosüszög (Sorosporium holci-sorghii)

Helminthosporiumos levélfoltosság és száradás (Helminthosporium turcicum)

Nigrospórás szárazkorhadás (Nigrospora oryzae)

Kukorica peronoszpóra (Sclerospora macrospora)

Kukoricarozsda (Puccinia sorghii)

Hamuszürke gyökér- és szárcorhadás (*Macrophomina phaseolina*)

Kabatiellás szemfoltbetegség (*Kabatiella zae*)

Diplódiás cső- és szárcorhadás (*Diplodia maydis*)

**A NAPRAFORGÓ BETEGSÉGEI:**

Napraforgó peronoszpóra (*Plasmopara halstedii*)

Fehérpenészes szár- és tányérrohadás (*Sclerotinia sclerotiorum*)

Szürkepenészes szár- és tányérrohadás (*Botrytis cinerea*)

Diaportés szárfoltosság (*Diaporthe helianthi*)

Napraforgórozsa (*Puccinia helianthi*)

Hamuszürke szárcorhadás és hervadás (*Macrophomina phaseolina*)

Fekete szárfoltosság (*Phoma macdonaldii*)

Napraforgó lisztharmat (*Erysiphe cichoracearum*)

Alternáriás levél- és szárfoltosság (*Alternaria helianthi*)

Szeptóriás levélfoltosság (*Septoria helianthi*)

**A REPCE BETEGSÉGEI:**

Repce-mozaik (Uborkamozaik vírus = Cucumber mosaic cucumovirus)

Baktériumos feketeerűség (*Xanthomonas campestris*)

Repceperonoszpóra (*Peronospora brassicae*)

Repce-becőrontó (*Alternaria brassicae*)

Repce fehérpenészes rohadás (*Sclerotinia sclerotiorum*)

Fehérsömör (*Albugo candida*)

Lisztharmat (*Erysiphe communis*)

Fómás levélfoltosság és szárrák (*Phoma lingam*)

Gyökérgolyva (*Plasmodiophora brassicae*)

**A RÉPAFÉLÉK BETEGSÉGEI:**

Répamozaik (Beet mosaic potyvirus)

Répasárgaság (Beet yellows closterovirus)

Répa nekrotikus sárgaerűség, rizománia (Beet necrotic yellow vein furovirus)

Répa gyökérfekély (Phoma betae, Alternaria tenuis, Fusarium spp.)

Répaperonoszpóra (Peronospora schachtii)

Répalisztharmat (Erysiphe communis)

Cerkospórák levélragya (Cercospora beticola)

Réparozsda (Uromyces betae)

Fómás levélfoltosság (Phoma betae)

Alternáriás levélfoltosság (Alternaria spp.)

#### **A BURGONYA BETEGSÉGEI:**

Burgonya lelvélsodródás (Potato leafroll luteovirus)

Burgonya Y-mozaik, vonalas betegség (Potato Y potyvirus)

Burgonya X-mozaik, enyhe mozaik (Potato X potexvirus)

Burgonya boszorkányseprűsödés (Potato witches' broom phytoplasma)

Baktériumos szártő- és nedves gumórothadás (Erwinia carotovora)

Sugárgombás varasodás (Streptomyces cabies)

Burgonyavész, fitoftóra (Phytophthora infestans)

Alternáriás szárazfoltosság és gumórothadás (Alternaria solani)

Fuzáriumos gumórothadás és tőhervadás (Fusarium solani, F. oxysporum f. sp. tuberosi)

Burgonyahimlő, rizoktónia (Rhizoctonia solani)

Verticilliumos fertőző hervadás (Verticillium albo-atrum)

Kolletotrichumos száradás és tőkorhadás (Colletotrichum atramentarium)

#### **A BORSÓ BETEGSÉGEI:**

Borsómozaik (Pea common mosaic potyvirus)

Baktériumos zsírfoltosság és hervadás (Pseudomonas syringae pv. pisi)

Borsóperonoszpóra (Peronospora pisi)

Borsólisztharmat (*Erysiphe pisi*)

Borsóragya (*Ascochyta pisi*, *A. pinodes*, *A. pinodella*)

Borsórozsdá (*Uromyces pisi*)

A borsó fuzáriumos hervadása (*Fusarium oxysporum* f. sp. *pisii*)

#### **A BAB BETEGSÉGEI:**

Babmozaik (Bean common mosaic potyvirus, Bean yellow mosaic potyvirus)

Baktériumos paszulyvész (*Xanthomonas campestris* pv. *phaseoli*, *Pseudomonas syringae* pv. *phaseolicola*)

Babfenésedés (*Colletotrichum lindemutianum*)

Babrozsdá (*Uromyces pisi*)

Féherpenészes rothadás (*Sclerotinia sclerotiorum*)

Szürkepenészes rothadás (*Botrytis cinerea*)

#### **A LUCERNA BETEGSÉGEI:**

Lucernamozaik (Alfalfa mosaic virus)

Lucerna levélragya (*Pseudopeziza medicaginis*)

Lucerna fertőző hervadása (*Fusarium oxysporum*, *Verticillium albo-atrum*)

Aszkohitás levélpergés (*Ascochyta imperfecta*, *A. medicaginis*)

Lucernarozsdá (*Uromyces striatus*)

Lucernaperonoszpóra (*Peronospora aestivalis*)

Lisztharmat (*Erysiphe communis* f. sp. *medicaginis*)

Fenésedés, antraknózis (*Colletotrichum trifolii*)

Ibolyaszínű gyökérgenészes (*Rhizoctonia crocorum*)

Gyökérfekély (*Pythium debaryanum*, *Rhizoctonia solani*, *Fusarium* spp.)

#### **A PARADICSOM BETEGSÉGEI:**

Vírusos betegségek

Paradicsommozaik (TMV, ToMV)

A paradicsom páfránylevelűsége (CMV, ToMV)

A paradicsom nekrotikus elhalása (CMV, PVX, TMV)

A paradicsom sztolburja (Stolbur phytoplasma)

Baktériumos varasodás (*Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria*)

Baktériumos hervadás (*Clavibacter michiganensis*)

Paradicsomvész (*Phytophthora infestans*)

Szeptóriás levélfoltosság (*Septoria lycopersici*)

Alternáriás levél- és begyófoltosság (*Alternaria porri* f. sp. *solani*)

A paradicsom botritiszes betegsége (*Botrytis cinerea*)

#### **A PAPRIKA BETEGSÉGEI:**

Paprika bokrosodása, „újhitűség” (*Cucumber mosaic cucumovirus*)

Paprikamozaik (*Tobacco mosaic tobamovirus*)

Paprika érszalagosodás (*Potato Y potyvirus*)

Paprika vírusos tarkalevelűsége (*Alfalfa mosaic alfamovirus*)

A paprika sztolburja (Stolbur phytoplasma)

Baktériumos levélfoltosság és levélhullás (*Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria*)

Baktériumos boggyórothadás (*Pseudomonas viridiflava*)

Palántadőlés (*Rhizoctonia solani*, *Pythium debaryanum*)

Alternáriás boggyó- és magházpenész (*Alternaria alternata*)

Fehérpenészes szárrothadás (*Sclerotinia sclerotiorum*)

Paprikalisztharmat (*Leveillula taurica*)

Botritiszes rothadás (*Botrytis cinerea*)

Fuzáriumos és verticilliumos tőhervadás (*Fusarium solani*, *Verticillium dahliae*)

Kolletotrihumos boggyófoltosság (*Colletotrichum nigrum*)

#### **A KÁPOSZTAFÉLÉK BETEGSÉGEI:**

Káposztamozaik (*Cauliflower mosaic virus*)



Baktériumos feketeerűség (*Xanthomonas campestris* pv. *campestris*)

Palántadőlés (*Rhizoctonia solani*)

Gyökérgolyva (*Plasmodiophora brassicae*)

Káposzta – gyökérfekély (*Olpidium brassicae*)

Káposztaperonoszpóra (*Peronospora brassicae*)

A káposzta alternáriás betegsége (*Alternaria brassicae*, *Alternaria brassicicola*)

A káposzta fuzáriumos sárgasága (*Fusarium oxysporum* f. *conglutinans*)

#### **A KABAKOSOK BETEGSÉGEI:**

Uborkamozaik (*Cucumber mosaic cucumovirus*)

Baktériumos szögletes levélfoltosság (*Pseudomonas syringae* pv. *lachrymans*)

Peronoszpóra (*Pseudoperonospora cubensis*)

Lisztharmat (*Erysiphe cichoracearum*)

Fehérpenészes rothadás (*Sclerotinia sclerotiorum*)

Szürkepenészes rothadás (*Botrytis cinerea*)

Kolletotrichumos betegség, fenésedés (*Colletotrichum orbiculare*)

A dinnye fuzáriumos hervadása (*Fusarium oxysporum*)

#### **A HAGYMAFÉLÉK BETEGSÉGEI:**

A hagyma sárga- levélcsíkossága (*Onion yellow dwarf potyvirus*)

Baktériumos lágyrothadás (*Pseudomonas allicola*)

Hagymaperonoszpóra (*Peronospora destructor*)

A hagyma szürkepenészes rothadása (*Botrytis* spp.)

A hagyma fuzáriumos (üstökgombás) rothadása (*Fusarium oxysporum* f. *cepae*)

#### **A GYÖKÉRZÖLDSÉGEK BETEGSÉGEI:**

A sárgarépa tarkalevelűsége (*Carrot mottle virus*)

A sárgarépa vöröslevelűsége (*Carrot read leaf luteovirus*)

Zellermozaik (*Celery mosaic potyvirus*)

Sárgarépa (petrezselyem) lisztharmat (*Erysiphe heraclei*)

A sárgarépa alternáriás levélfoltossága (*Alternaria porri* f. sp. *dauci*)

A sárgarépa sztemfíliumos feketerothadása (*Stemphylium radicinum*)

Fehérpenészes rothadás (*Sclerotinia sclerotiorum*)

Szürkepenészes rothadás (*Botrytis cinerea*)

A zeller szeptóriás levélfoltossága (*Septoria apii*)

A zeller fómás gumóvarasodása (*Phoma apiicola*)

#### **AZ ALMATERMÉSŰEK BETEGSÉGEI:**

Almamozaik (Apple mosaic virus)

Agrobaktériumos gyökérgolyva (*Agrobacterium tumefaciens*)

Tűzelhalás (*Erwinia amylovora*)

Almafa-varasodás (*Venturia inaequalis*)

Körtefa-varasodás (*Venturia pyrina*)

Almafa-lisztharmat (*Podosphaera leucotricha*)

Moniliás gyümölcsrothadás (*Monilia fructigena*)

#### **A CSONTHÉJASOK BETEGSÉGEI:**

Őszibarack-, kajsz-, szilva- himlő (Plum pox potyvirus)

Az őszibarack tafrinás levélfodrosodása (*Taphrina deformans*)

Őszibarack lisztharmat (*Sphaerotheca pannosa*)

Levéllikasztó betegség (*Stigmata carpophila*)

A kajsz- pszeudomonászos elhalása, gutaütés (*Pseudomonas syringae*)

A kajsz- apiognomóniás levélfoltossága (*Apiognomonium erythrostoma*)

A szilva tafrinás betegsége, bábaszilva (*Taphrina pruni*)

Szilvalevél-vörösfoltosság (*Polystigma rubrum*)

Szilvarozsda (*Tranzschelia pruni-spinosa*)

Cseresznye és meggy brumeriellás betegsége (*Brumeriella jappii*)

Csonthéjasok moniliás betegsége (*Sclerotinia laxa*)

Csonthéjasok ventúriás varasodása (*Venturia carpophila*)

**A BOGYÓS GYÜMÖLCSŰEK BETEGSÉGEI:**

Vírusbetegségek (számócamozaik, málnamozaik, a szamóca levélsodródása)

A szamóca mikoszferellás levélfoltossága (*Mycosphaerella frogariae*)

Szamóca-lisztharmat (*Sphaerotheca macularis*)

A málna elzinoés betegsége (*Elsinoe veneta*)

A málna didimellás vesszőfoltossága (*Didimella applanata*)

A szamóca és málna botritiszes betegsége (*Botrytis cinerea*)

A köszméte és ribiszke amerikai lisztharmata (*Sphaerotheca mors uvae*)

**A SZŐLŐ BETEGSÉGEI:**

A szőlő fertőző leromlása (Grapevine fanleaf nepovirus)

A szőlő levélsodródása (Grapevine leafroll associated closteroviruses)

A szőlő agrobaktériumos vesszőgolyválya (*Agrobacterium vitis*)

Szőlőperonoszpóra (*Plasmopara viticola*)

Szőlőlisztharmat (*Uncinula necator*)

A szőlő eutipás tőkeelhalása (*Eutypa lata*)

Szőlőorbánc (*Pseudopezicula tracheiphila*)

Fakórothadás (*Coniella diplodiella*)

Szürkepenészes rothadás (*Botrytis cinerea*)

## IRODALOMJEGYZÉK

### FELHASZNÁLT IRODALOM

Dr. Szigeti István: Általános növényvédelem, Mezőgazdasági szaktudás Kiadó, 1997.

Dr. Fodor László: Oktatási segédlet a növényvédelem alapjai tantárgy gyakorlati anyagához, Károly Róbert Főiskola, Gyöngyös, 2005.

Dr. Horváth József: Növényvédelmi, növényorvosi alapismeretek, Kaposvár, 2004.

Gayer József – Dr. Káldy János: Növényvédelem a kistermelésben, Bp. Fővárosi Növényegészségügyi és Talajvédelmi Állomás, 2000.

### AJÁNLOTT IRODALOM

Dr. Szabó-Kozár János: Növénytermesztési ismeretek, FVM VKSZI, Bp., 2008.

Dr. Horváth József: A szántóföldi növények betegségei, Mezőgazda Kiadó, 1995.

A(z) 2203–06 modul 012–es szakmai tankönyvi tartalomeleme felhasználható az alábbi szakképesítésekhez:

A szakképesítés OKJ azonosító száma:	A szakképesítés megnevezése
33 621 02 0100 21 01	Ezüstkalászos gazda
54 621 02 0010 54 01	Agrárrendész
54 621 02 0010 54 02	Mezőgazdasági technikus
54 621 02 0010 54 03	Vidékfejlesztési technikus
54 621 02 0100 31 01	Mezőgazdasági vállalkozó
33 621 02 1000 00 00	Gazda
33 621 02 0100 31 01	Aranykalászos gazda

A szakmai tankönyvi tartalomelem feldolgozásához ajánlott óraszám:

20 óra

MUNKANYELVI

MUNKANYAG

A kiadvány az Új Magyarország Fejlesztési Terv  
TÁMOP 2.2.1 08/1–2008–0002 „A képzés minőségének és tartalmának  
fejlesztése” keretében készült.

A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap  
társfinanszírozásával valósul meg.

Kiadja a Nemzeti Szakképzési és Felnőttképzési Intézet  
1085 Budapest, Baross u. 52.

Telefon: (1) 210–1065, Fax: (1) 210–1063

Felelős kiadó:  
Nagy László főigazgató