

Kertészeti növénykórtan

NÖVÉNYKÓRTAN

1. Növénytermesztés – Növényvédelem – Növénykórtan
szerves egysége
2. A növénykórtan fogalma, története, jelentősége
3. A növénykórtan fejezetei:
 - kóroktan (etiológia)
 - tünettan (szimptomatológia)
 - növénybetegségek meghatározása (diagnosztika)
 - kórfolyamat (patogenezis) és kórélettan
(immunológia)
 - környezettan (ökológia) és járványtan
(epidemiológia)
 - védekezéstan (fitofilakológia)

Kóroktan (etiológia)

A. BELSŐ EREDETŰ KÓRKIVÁLTÓ TÉNYEZŐK (endogén kórokok)

Genetikai elváltozások

B. KÜLSŐ EREDETŰ KÓRKIVÁLTÓ TÉNYEZŐK (exogén kórokok)

1. Abiotikus stresszek (nem fertőző kórokok)

- klimatikus tényezők (fagy, aszály stb.)
- edafikus tényezők (talajtípus, kötöttség, talajvíz, káros sókoncentráció stb.)
- toxikus anyagok (füst- és porkárok, herbicidek elsodródása, tápelemek túlsúlya stb.)

2. Biotikus stresszek (fertőző eredetű megbetegedések)

Kóroktan (etiológia) folytatás

2. Biotikus stresszek (fertőző eredetű megbetegedések)

- vírusok (viroológia)
- baktériumok (bakteriológia)
- kórokozó gombák (mikológia)
- egyéb kórokozó szervezetek: rickettsiák, fitoplazmák, spiroplazmák, viroidok
- virágos élősködők (*Cuscuta*, *Orobanche*, *Viscum* fajok)

NÖVÉNYVÍRUSOK

NÖVÉNYVÍRUSOK

1. A növényvírusok fogalma
2. A növényvirologia története
3. A növényvírusok morfológiája
 - fonálalakú (helikális) vírusok
 - gömbalakú (izometrikus) vírusok
4. A gazdanövény megfertőzése, a vírusok „szaporodása” (replikáció)
 - vegetatív vírus
 - virion

NÖVÉNYVÍRUSOK

5. Növényvírusok átvitele és terjedése

- mechanikai átvitel
- kertészeti oltás
- vegetatív szaporítószervek (gumó, inda, fás dugvány stb.)
- maggal
- virágpor (pollen)
- vízzel (öntözővíz)
- vektorok

alacsonyabbrendű gombák (*Polymyxa*, *Olpidium* stb.)

arankafajok (*Cuscuta* spp.)

állatvektorok (ld. következő diát)

NÖVÉNYVÍRUSOK folytatás

ÁLLATVEKTOROK

- levéltetvek (pl. *Myzus persicae*)
- kabócák (*Psammotettix alienus*)
- atkák (pl. *Aceria tulipae*)
- tripszek (pl. *Thrips tabaci*)
- üvegházi molytetvek - fehérlegyek, liszteskék
(pl. *Trialeurodes vaporariorum*)
- fonálférgek (*Xiphinema*, *Longidorus*, *Trichodorus* fajok)

Vírus-vektor kapcsolatok:

- nem perzisztens kapcsolat (*stylet borne*)
- perzisztens kapcsolat (*cirkulatív, propagatív*)

NÖVÉNYVÍRUSOK

NÖVÉNYVÍRUSOK OKOZTA FONTOSABB BETEGSÉGEK

- árpa sárga törpeség vírus (BYDV)
- kukorica csíkos mozaik vírus (MDMV)
- burgonya Y vírus (PVY)
- burgonya levélsodró vírus (PLRV)
- cukorrépa rizománia betegsége (BNYVV)
- lucerna mozaik vírus (AMV)
- dohány mozaik vírus (TMV)
- szilvahimlő (PPV)
- uborka mozaik vírus (CMV)
- paradicsom bronzfoltosság vírus (TSWV)

Vírus- és fitoplazma okozta betegségek tünetei

Burgonya X és komplex vírusfertőzés (alul) tünetei



Uborka mozaik vírus süntök levelein



Stolbur fitoplazma tünetek repcén



NÖVÉNYVÍRUSOK

VÍRUSBETEGSÉGEK ELLENI VÉDEKEZÉS LEHETŐSÉGEI

1. Megelőző (preventív) védekezési módok

- vírusmentes szaporítóanyag használata
- agrotechnikai eljárások (izolációs távolság betartása, negatív szelekció, harmonikus tápanyagellátás stb.)
- vírusrezisztens fajták termesztése

2. Biotechnológiai eljárások alkalmazása

- keresztvédetség
- protoplasztfúzió
- transzgénikus növények előállítása (GMO)

3. Hő- és kemoterápia alkalmazása

NÖVÉNYKÓROKOZÓ BAKTÉRIUMOK

NÖVÉNYKÓROKOZÓ BAKTÉRIUMOK

- Baktériumos növénybetegségek jelentősége
- Első híradás baktériumos növénybetegségről
(Burill 1878-80, USA – *Erwinia amylovora* –
almatermésűek tűzelhalás betegsége)

NÖVÉNYKÓROKOZÓ BAKTÉRIUMOK

Növénykórokozó baktériumok jellemzői

- sejtes szerveződésűek, nincs valódi sejtmagjuk
- alak: pálcika
- spóraképzés: nincs
- csillózottság: atrich, monotrich, lophotrich, amphitrich, peritrich
- plazmid: a tumorképzésért és az antibiotikum rezisztencia kialakulásáért felelős
- enzim- és toxintermelés: *Erwinia* (pektinbontó enzim), *Pseudomonas* (nekrogén toxin), *Xanthomonas* (klorogén és nekrogén toxin), *Clavibacter* (cellulózbontó enzim, hervadást okozó toxin)

NÖVÉNYKÓROKOZÓ BAKTÉRIUMOK

Baktérium nemzetség	Tünettípus
Pseudomonas	feltosság
Xanthomonas	feltosság, hervadás
Erwinia	lággyrothadás
Agrobacterium	tumorképzés
Clavibacter	hervadás
Streptomyces	varasodás

NÖVÉNYKÓROKOZÓ BAKTÉRIUMOK

Növények baktérium általi fertőzése

- Természetes testnyílásokon át (sztóma, hidatóda, lenticella, bibe)
- Sebzéseken keresztül (jégverés, rovarkár)

NÖVÉNYKÓROKOZÓ BAKTÉRIUMOK

BAKTÉRIUMOS NÖVÉNYBETEGSÉGEK ELLENI VÉDEKEZÉS

Indirekt védekezési módok

- Egészséges szaporítóanyag (mag, gumó, dugvány, oltvány)
- Vetésváltás
- Tér- és időbeli izoláció
- Fitotechnikai eljárások (metszés)
- Zárleti intézkedések

Direkt védekezési módok

- Fungicidek alkalmazása (réztartalmúak)
- Antibiotikumok (kasugamycin, sztreptomycin-szulfát ?)
- Biológiai védekezés (*Agrobacterium radiobacter*, *Pantoea agglomerans*)
- Bakteriofágok gyakorlati felhasználása

Fontosabb baktériumos betegségek

- Burgonyagumó baktériumos lágyrothadás – *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora*
- Burgonya feketelábúság - *Erwinia carotovora* subsp. *atroseptica*
- Gumó nedvesrothadás - *Erwinia chrysanthemi*
- Baktériumos gyűrűsrothadás – *Clavibacter michiganensis* subsp. *sepedonicus* K
- Gumó gyűrűsbetegség és tőhervadás – *Ralstonia solanacearum* K
- Sugárgombás varasodás – *Streptomyces scabies*, *Streptomyces* spp.
- Paprika pseudomonászos betegsége – *Pseudomonas syringae* pv. *syringae*
- Paprika baktériumos levélfoltosság és varasodás – *Xanthomonas vesicatoria*
- Paradicsom tőhervadás betegsége – *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*
- Paradicsom baktériumos varasodás – *Xanthomonas vesicatoria*
- Borsó baktériumos zsírfoltosság - *Pseudomonas syringae* pv. *lisi*
- Káposztafélék feketeerűsége – *Xanthomonas campestris* pv. *campestris*
- Almatermésűek tűzelhalása – *Erwinia amylovora* K
- Baktériumos gyökérgolyva – *Agrobacterium tumefaciens*
- Szőlő agrobaktériumos betegsége - *Agrobacterium vitis*

Megjegyzés: K – zárlati kórokozó (karantén)

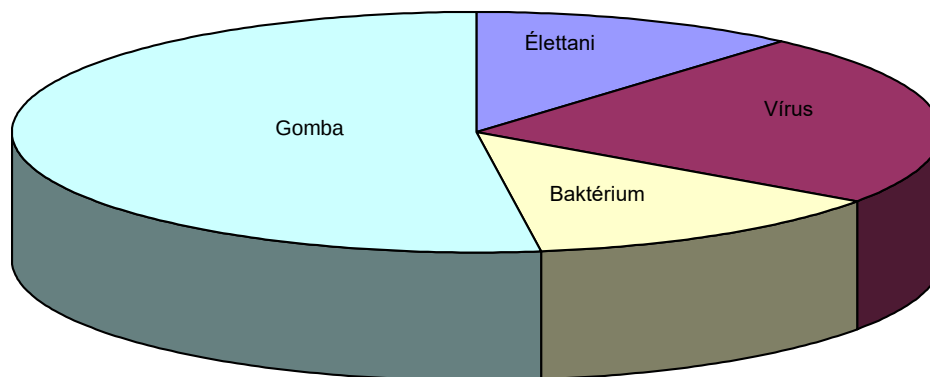


Néhány baktériumos növénybetegség tünete

Pseudomonas syringae *Erwinia amylovora* *Pseudomonas savastanoi*
pv. lachrymans *pv. fraxini*



NÖVÉNYBETEGSÉGET ELŐIDÉZŐ KÓROKOK GYAKORISÁGA



A mikológia jelentősége, története

- A növénykórtan mikológiai korszaka
- Fontosabb felfedezések

1729 – az első szaporító-képletek felismerése (Micheli)

1755 – a búza kőüszög fertőző képességének igazolása (Tillet)

1853 – az üszöggombák életmódjának részletes leírása (de Bary)

1858 – az első növénykórtani kézikönyv megjelenése (Kühn)

1894 – a gabonarozsda specializálódásának felismerése (Erikson)

1912/13 – a szőlőperonoszpóra életmódjának megismerése (Istvánffi)

1928 – a burgonyarák kórokozójának felfedezése (Schilberszky)

1961 – a lomaszóma első kimutatása gombahífákban (Gibbart et al.)

1963 – a gombák hausztórium szerkezetének megállapítása (Bowden et al.)

A gombák szerveződése

- A gombák az élővilág önálló evolúciós ágát alkotják (növényvilág – gombák világa – állatvilág)
- A gombák általános jellemzése (definíció)
 - a gombák telepeket (thallus) alkotó, többsejtű szervezetek,
 - a sejtfal anyaga zömmel kitin, ritkábban cellulóz, hemicellulóz, ill.glükán
 - táplálkozásuk chylotróf táplálkozás,
 - ivaros és ivartalan úton szaporodnak,
 - lomaszóma csak a gombákban található

A gombák szerveződése

- Tenyésztés

plazmódium – hifa – micélium

- Micélium és harántfal típusok

- harántfal nélküli (cönocítikus micélium)

- álharántfalas (szeptált) micélium

- valódi harántfalas, ún. doliporus típusú harántfal (szeptált) micélium

A gombák alaktana, ultrastruktúrája

- Hausztórium (a gomba tápanyagfelvevő szerve)

Formái: gömb, fonál, elágazó

- Appresszórium (tapadókorong)

- Flagellum (ostor)

Formái: ostorszerű (whiplash)

tollas (tinsel v. flimmer)

Szerkezete: 11 rostos fibrillumból áll (9+2-es formátumú)

A gombák ivaros szaporodása

- **Funkciója:** a faj tulajdonságainak megőrzése, genetikai stabilitás és változékonyság biztosítása
- **Holokarpikus szaporodás** – rejtett ivaros szaporodás, nem differenciálódnak ivarszervek
- **Eukarpikus szaporodás** – ivarszervek differenciálódnak

Formái: oogámia

zygogámia

aszkogámia

bazidiospóráképzés

A gombák ivartalan szaporodása

Funkciója: a gomba nagy területen történő elterjesztése

Formái:

- zoospóra (flagellummal ellátott mozgó rajzospóra)
- konídium (a legelterjedtebb ivartalan spóratípus)
- klamidospóra (vastagfalú, a micélium feldarabolódás révén keletkező spóra)
- piknokonídium (piknídiumban képződő konídium)

A gombák rendszerezése

Gombák világa: Fungi sensu lato

Ország: Protozoa

Törzs: Myxomycota

Plasmodiophoromycota

Ország: Chromista

Törzs: Oomycota

Ország: Fungi sensu stricto

Törzs: Chytridiomycota

Zygomycota

Ascomycota

Basidiomycota

Deuteromycota

Plasmodiophoromycota

Nyálkagombák: tenyésztet plazmódium, ivaros szaporodás holokarpikus, ivartalan szaporodás egycsillós rajzospórákkal, nedvesség igényük nagy, a növények földalatti szerveit fertőzik meg.

Fajok:

Plasmodiophora brassicae – káposztafélék gyökérgolyvája

Spongospora subterranea – burgonyagumó poros varasodása

Ploymyxa betae – cukorrépa rizománia vírus vektora

Oomycota

Peronoszpóra-félék: tenyésztet cönocítikus micélium, ivaros szaporodás oogámia, ivartalan szaporodás kétcsilló rajzospórákkal, konídiumokkal, klamidospóra képzéssel, sejtfaluk glükán, nagy nedvességigényűek.

Fajok:

Pythium ultimum – cukorrépa gyökérfekély

Plasmopara viticola – szőlő peronoszpóra

Peronospora destructor – hagyma peronoszpóra

Pseudoperonospora cubensis – uborka peronoszpóra

Bremia lactucae – saláta peronoszpóra

Albugo candida – kersztesvirágúak fehérsömöre

Chytridiomycota és Zygomycota

Chytridiomycota: sajátos gombacsoport, számos vonatkozásban közelebb állnak a nyálka-gombákhoz

Fajok:

Olpidium brassicae – káposztafélék palántadőlése

Synchytrium endobioticum – burgonyarák

Zygomycota: tenyésztetük fejlett, ivaros szaporodás zigogámia (járomspóra képzés), ivartalan sszaporodás mozdulatlan sporangiospórákkal történik. E fajok zömmel szaprotrófok, rovarpatogének, v. mikorrizaképzők.

Fajok:

Mucor mucedo – fejespenész

Rhizopus stolonifer – indáspenész

Entomophthora aphidis – levéltetű parazita

Glomus versiforme - mikorrizaképző

Ascomycota

Tömlősgombák: álharántfalas, szeptált micélium, ivaros szaporodás aszkogámia, ivartalan szaporodás változatos (konídium, oidium, klamidospóra).

Ivaros termőtesttípusok: aszkosztróma, pseudotécium, kleisztokarpium, peritécium, apotécium.

Holomorf: ivaros és ivartalan alak együttese (pl. *Venturia* – *Spilocea*)

Ivaros alak (teleomorf): pl. *Venturia*, ivartalan alak (anamorf): *Spilocea*

Fajok:

Taphrina deformans – őszibarack tafrinás levélfodrosodása

Didymella applanata – málna vesszőfoltosság

Venturia inaequalis – almafa varasodás

Gnomonia leptostyla – dió gnomóniás levélfoltossága

Eutypa lata – szőlő tőkepusztulás

Gibberella zeae – kukorica csőpenész és szárkorhadás

Lophodermium pinastri – fenyőtű vörösödés

Monilinia fructigena – almatermésűek moníliája

Sclerotinia sclerotiorum – fehérpenészes rothadás

Ascomycota folytatás

Legismertebb képviselőik a lisztharmatgombák: ektoparaziták, biotróf életmódot folytatnak. Rendszerezésük a kasmotécium (kleisztotécium) felületén lévő függelékek típusa, ill. a termőtestben lévő aszkuszok száma alapján történik. Újabban a molekuláris vizsgálatok nagyobb jelentőséget tulajdonítanak az ivartalan (oidium, ovulariopsis, oidiopsis) formának.

Fajok:

Podosphaera leucotricha – almafa lisztharmat

Blumeria graminis – gabonafélék lisztharmata

Erysiphe cichoracearum – fészkesvirágzatúak lisztharmata

Erysiphe (syn.: *Uncinula*) *necator* – szőlő lisztharmat

Leveillula taurica – paprika lisztharmat

Phyllactinia guttata – mogoró lisztharmat

Basidiomycota

Bazídiumos gombák: micélium szeptált (valódi harántfal – doliporus típusú), micélium dikariotikus, ivaros szaporodás révén bazidiospóra keletkezik, ivartalan szaporodás nem jellemző.

Fontosabb képviselőik:

- kalapos, farontó és taplógombák
- rozsdagombák
- üszöggombák (lsd. gyakorlatoknál)

Basidiomycota folytatás

Rozsdagombák: nagy járványkeltő képességűek, biotróf életmódot folytatnak, endoparaziták.

Szaporodásuk bonyolult.

Spóratípusok: spermáciospóra, ecídiospóra, uredospóra, teleutospóra, bazídiospóra

Fejlődésük: teljes fejlődésmenet (5 spóratípus), hiányos fejlődésűek (hiányzik 1-2 spóraelak).

Egygazdásak: mind az 5 spóratípus 1 növényen fejlődik

Gazdacserések: a főgazdán fejlődik ki az uredo és teleuto alak, a köztesgazdán a spermogónium és ecídium (Pl. *Puccinia graminis* – *Berberis vulgaris*)

Fajok:

Uromyces pisi – borsórozsdá

Puccinia graminis – gabonafélék fekete, v. szárrozsdája

Gymnosporangium fuscum - körterozsdá

Phragmidium rubi-idaei – málnarozsdá

Melampsora lini – lenrozsdá

Cronartium ribicola - ribiszkerozsdá

Deuteromycota

Konídiumos gombák: a konídiumok ivartalan úton képződő ún. mitospórák

Rendszerezésük alapja **Saccardo** szerint:

- konídium képződés helye (piknídiumban, acervuluszban, szabadon – elszórtan, korémiumban, sporodochiumban)
- spóracsoportok alapján (szintelen, v. sötét szín), sejtszám, továbbá a konídiumok színe alapján

Deuteromycota folytatás

Fajok:

Phoma lingam – repce fomózis

Phyllosticta mali – alma fillosztiktás levélfoltossága

Ascochyta pisi – borsóragya

Septoria lycopersici – paradicsom szeptóriás levélfoltossága

Colletotrichum gloeosporioides – számos gazdanövény fenésedése

Phloeospora padi – meggy levélfoltossága

Botrytis cinerea – szürkepenészes rothadás

Monilia fructigena – almatermésűek moníliás gyümölcsrothadása

Cladosporium cucumerinum – uborka mézgás varasodása

Spilocaea pomi – almafa varasodás

Bipolaris zeicola – kukorica levélfoltossága

Drechslera tritici-repentis – ganonafélék levélfoltossága

Fusarium graminearum, *F. culmorum* – kalászfuzárium

Rhizoctonia solani – palántadőlés, burgonyahimlő

Gombák elleni védekezés lehetőségei

- Megelőző védekezési eljárások (prevenció)
- Zárleti intézkedések
- Agrotechnikai rendszabályok betartása (vetésváltás, izoláció, helyes tápanyagellátás, stb.)
- Ellenálló fajták termesztésbe vétele (rezisztenciára nemesítés)
- Biológiai növényvédelem (Koni, Trichodex, Mycostop biopreparátumokkal)
- Kémiai növényvédelem (fungicidek alkalmazása – lsd. növényvédő szer kémiai ismereteket).