



Kórokozók elleni perspektívikus védekezés lehetőségei az ökológiai gazdálkodásban

Kövics György

Debreceni Egyetem MÉK Növényvédelmi Intézet

XXXI. Biokultúra Tudományos Nap, Budapest, 2016. december 3.

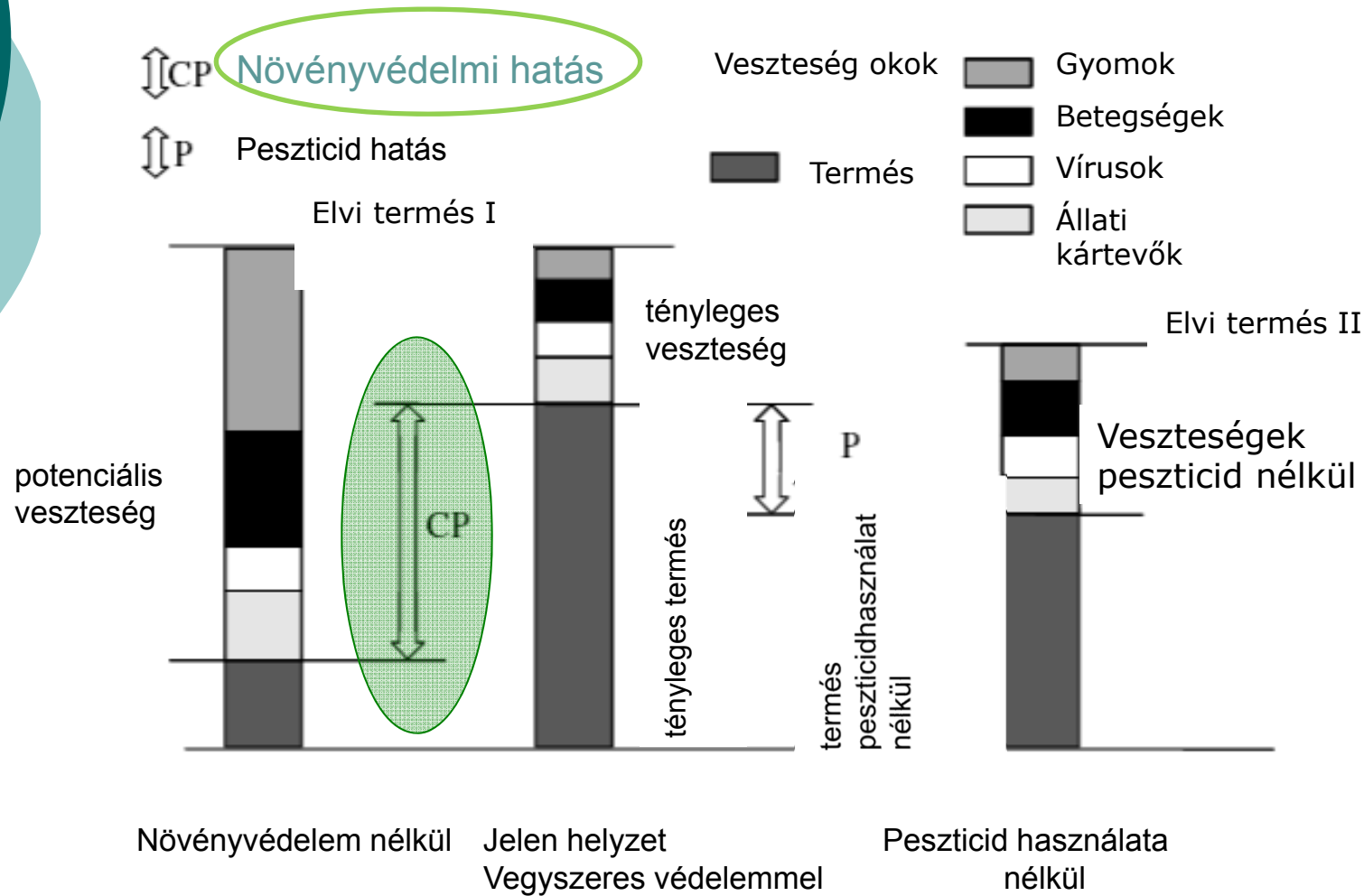


Milyen kártételre számíthatunk?

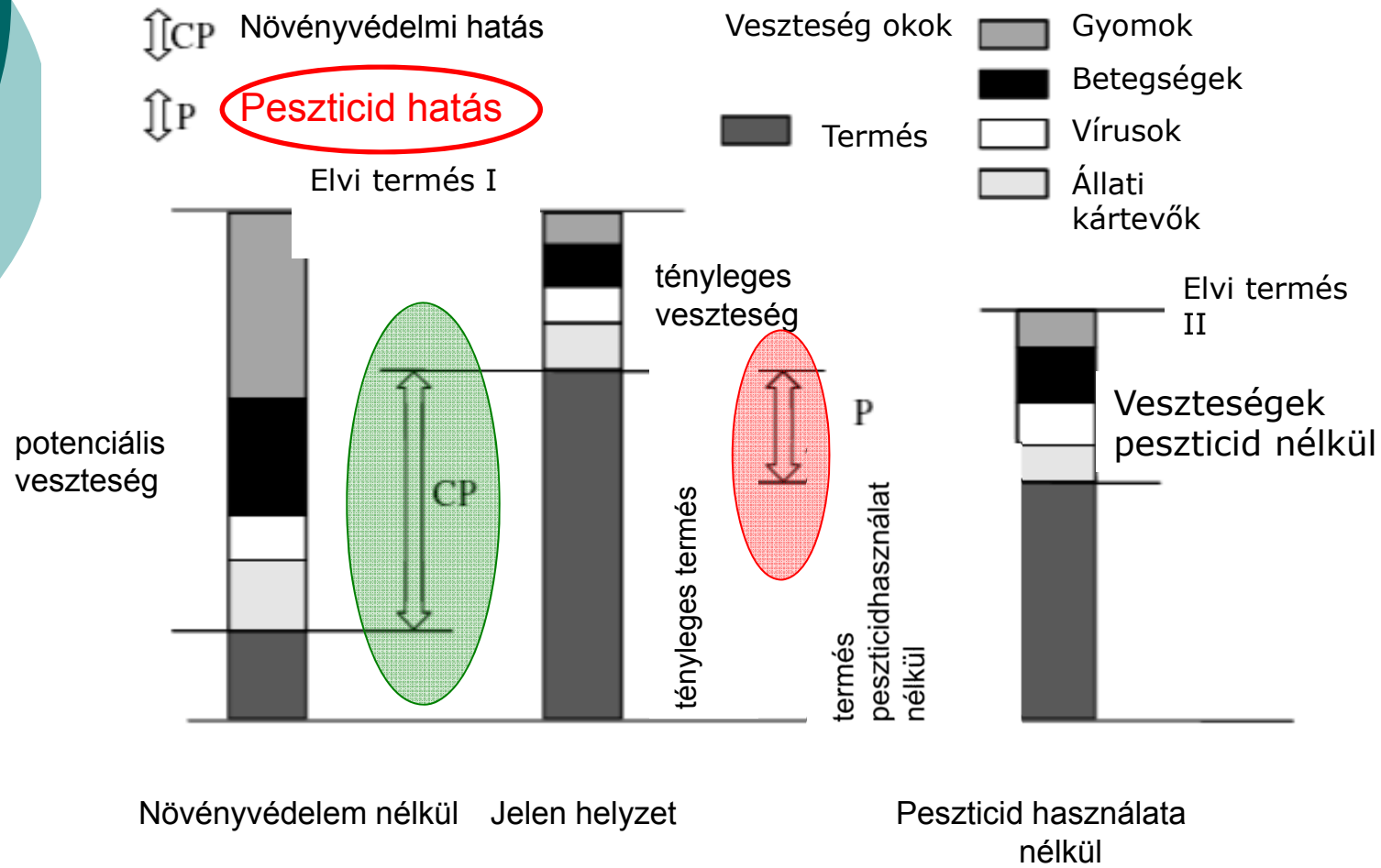
- Az állati kártevők a megtermelhető termés elvesztésének 12 %-át
- A betegségek kb. 12 %-át
- A gyomnövények pedig kb. 9-10 %-át okozzák.

Ezen károsítások miatt a termésnek tehát legalább **1/3-a** (– **40%-a**) elvész, mindez a növényvédelmi tevékenység ellenére!

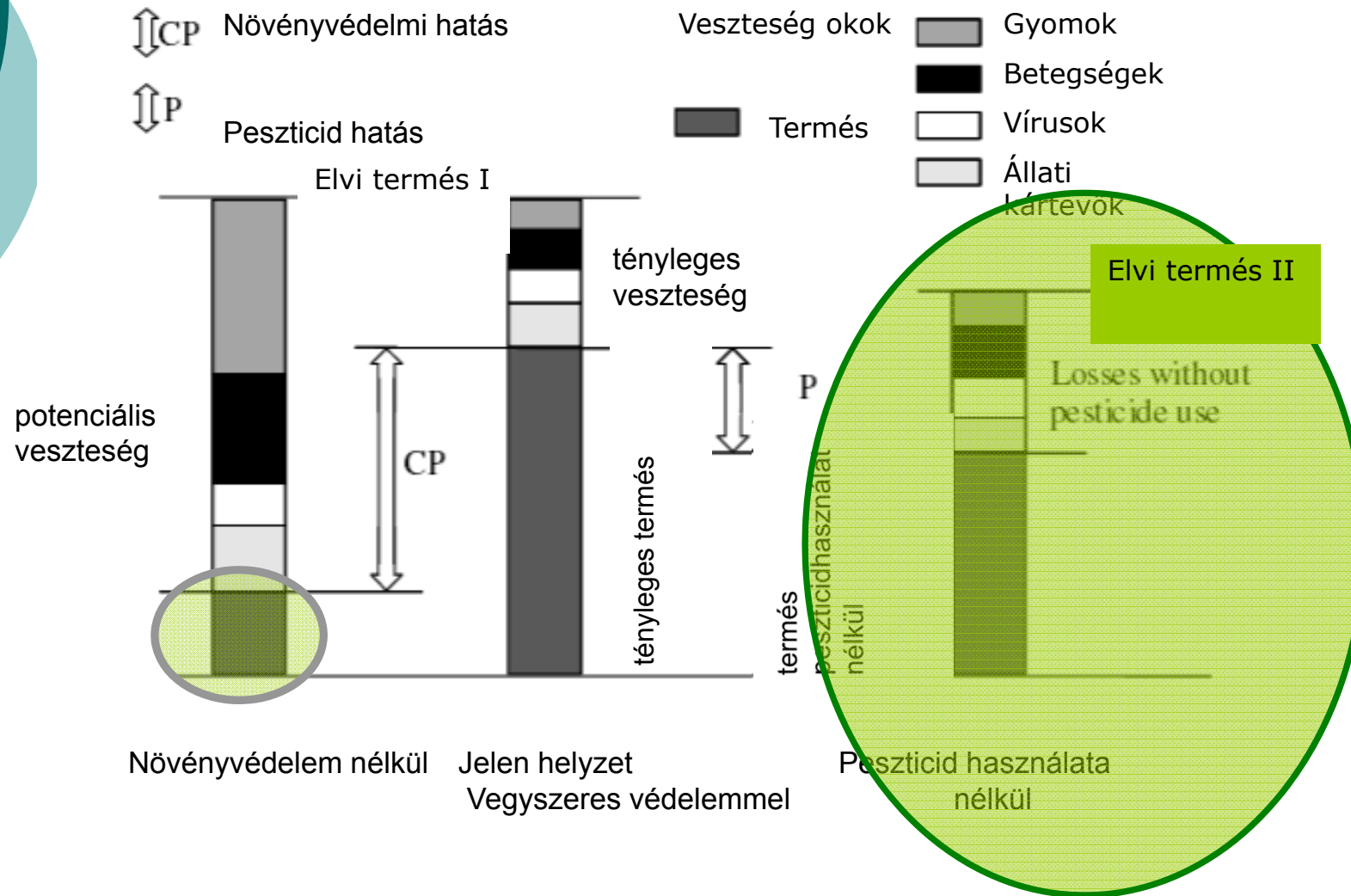
Összefoglaló, lehetséges forgatókönyvek (szcenáriók) a veszteségekre:



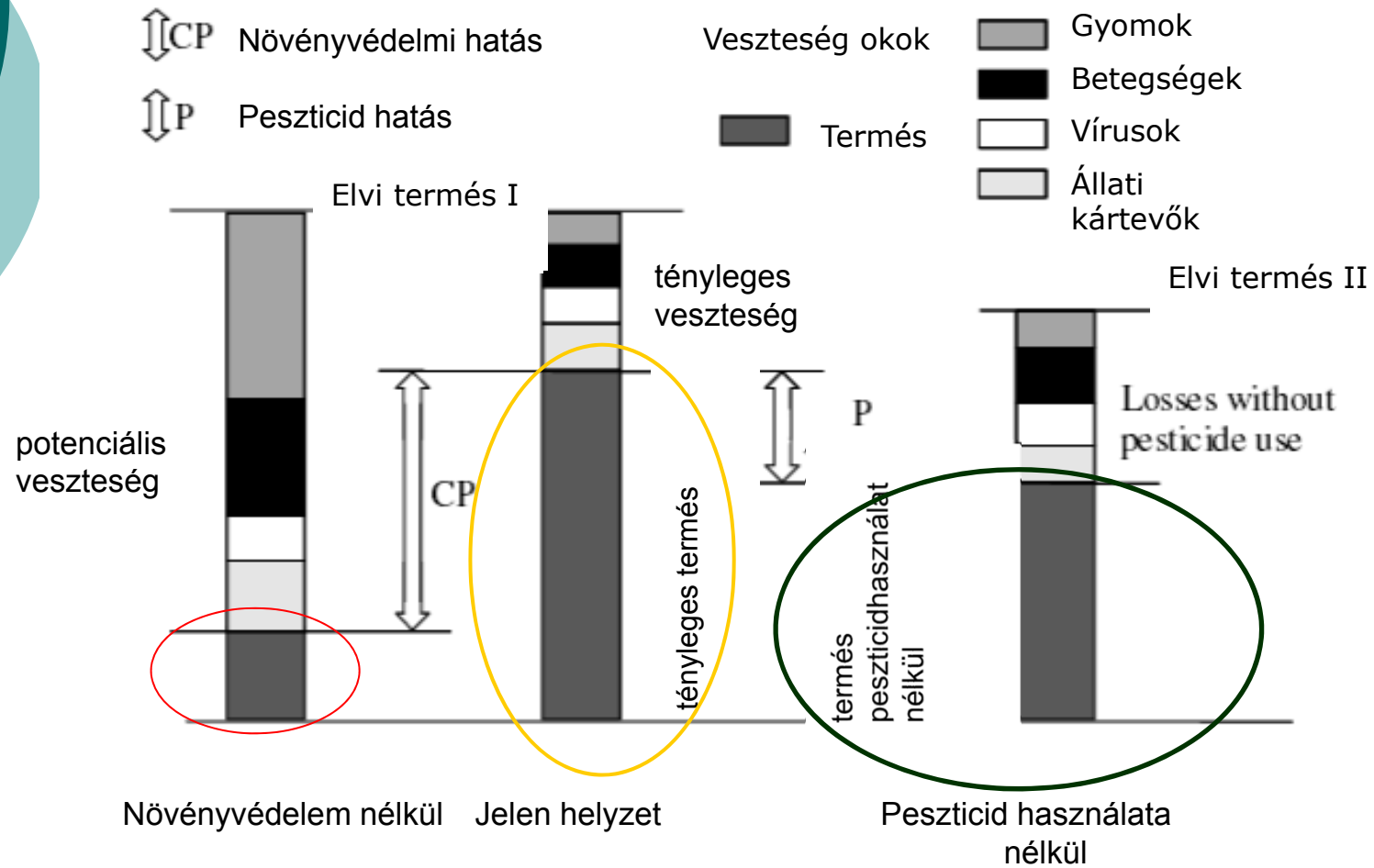
Összefoglaló, lehetséges forgatókönyvek (szcenáriók) a veszteségekre:



Összefoglaló, lehetséges forgatókönyvek (szcenáriók) a veszteségekre:



Összefoglaló, lehetséges forgatókönyvek (szcenáriók) a veszteségekre:





Mi jöhet még?

- A **tárolás (raktározás, szállítás) során** a megtermelt termés mintegy **további 10-20 (30) %-a** megy tönkre (elrothad, megeszik a raktári kártevők).
- Mindent össze vetve: a növényi termékek **40-50 (60) %-a** elvész!


Mi jöhet még?

- A fogyasztói társadalom **luxusfogyasztása** további veszteségek forrása: a megvásárolt élelmiszer **nem hasznosul**, mert
 - a zöldség-gyümölcs, húsrú a hűtőben megromlik,
 - a gyümölcs „ráncos lesz”, a pékárú megszárad,
 - lejár a szavatossága, vagy
 - „Mégsem kívánom...!” stb.
- Ezen veszteség Angliában a **megvásárolt élelmiszer** mennyiség **60 %-a**, Mo.-on kb. **40 %-a**!



Növényvédelem = permetezés?

- Nem!
- Fontos, de nem „mindenható”!
- Csak a laikus („hosszúérett”) kérdez így:
„Ugyan mivel permetezzek?”
Emellett tudnia kell, hogy amikor

- 
-
- Eltervezi a növényi sorrendet (vetésváltás)
 - Tarlót hánt, szánt, boronál (minőségi munkával!)
 - Metsz, fát tisztogat, sebeket ken
 - Kiválasztja a (pl. a szárazságnak, betegségnek ellenálló v. piacos) fajtát
 - Megválasztja a tű- és sortávolságot, a sorok tájolását
már **növényvédelmet folytat!**



Tévhit:

- A növényvédelem és biogazdálkodás szöges ellentétben állna egymással...



Az ellenkezője az igaz:

- az ökológiai növénytermesztés / kertészet nem más, mint a növényvédelem kifinomultabb, magasabb rendű formája!



Miért?

Jó biotermesztő csak a növényvédelemben jártas, megalapozott tudású szakember lehet!
Mi kell ehhez?

- A helyes és gyors diagnózis készsége
- A károsítók biológiájának alapos ismerete
- Az összefüggések (fel)ismerése



Az ökológia főbb alapelvei:

- Többéves vetésciklus, mint a helyi források hatékony felhasználásának előfeltétele.
- A kémiai úton előállított növényvédőszer és a tápanyagutánpótlók, az állatoknak adott antibiotikumok, az élelmiszeradalékok és segédanyagok, valamint minden egyéb bevitt anyag használatának szigorú szabályozása.
- A genetikailag módosított szervezetek (GMO-k) használatának tiltása.



Az ökotgazdálkodás főbb alapelvei:

- A helyi források kihasználása, mint például az istállótrágya használata tápanyag-utánpótlásra vagy a gazdaságban megtermelt takarmány megetetése az állatokkal
- Olyan növény- és állatfajok/fajták kiválasztása, melyek ellenállóak különböző stresszhelyzetekkel (pl. egyes betegségekkel, állati kártevőkkel, szárazsággal) szemben, és alkalmazkodtak a helyi körülményekhez



Réztartalmú szerek:

- baktériumos és gombás betegségek ellen használhatók - a liztharmatok kivételével
- Az IFOAM és Biokontroll Hungária szerint 8 kg/ha/év fémréz maximált, egyes európai szervek ettől kevesebb mennyiségben maximálták a felhasználhatóságát

Réztartalmú szerek:

- rézszulfát (bázikus réz (II) szulfát hatóanyag, bordóilé)
- tribázikus rézszulfát
- rézhidroxid
- rézoxiklorid
- egyéb réztartalmúak, pl. Rézkén 650 FW (bordói lé + kén); Vegesol (réz + olaj)

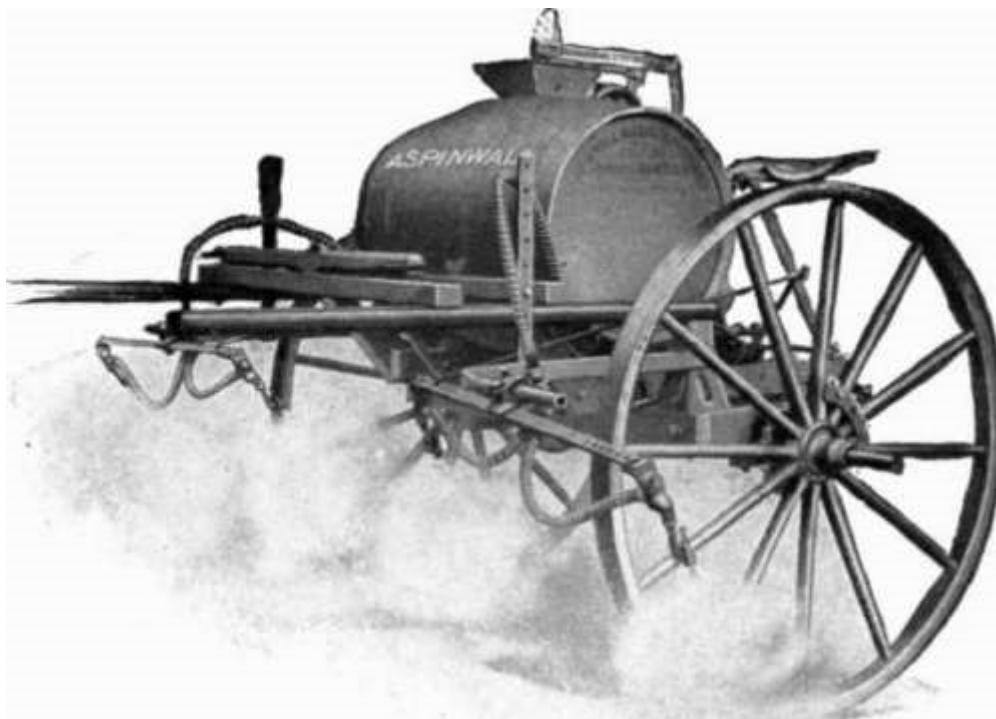


Az első gombaölőszer története...

- 1878-ban hurcolták be Európába a szőlő peronoszpóra kórokozóját az USA-ból a filoxéra-rezisztens alanyok vesszői közötti levelekkel (*Vitis riparia*, *V. rupestris*).
- 1882 – **Alexis Millardet** megfigyelte, hogy a kékes-fehér színű, mésszel közömbösített rézszulfát (kékkő) oldat hatékony a peronoszpóra ellen, ezt a maradék szőlőt dézsmáló gyermekek elriasztására juttaták ki szőlősgazdák (a szín- és laxáns hatás repellens hatásában bízva).
- 1885 – a „**Bordói lé**”-t – számos kísérlet végzését követően – Millardet szabadalmaztatta.



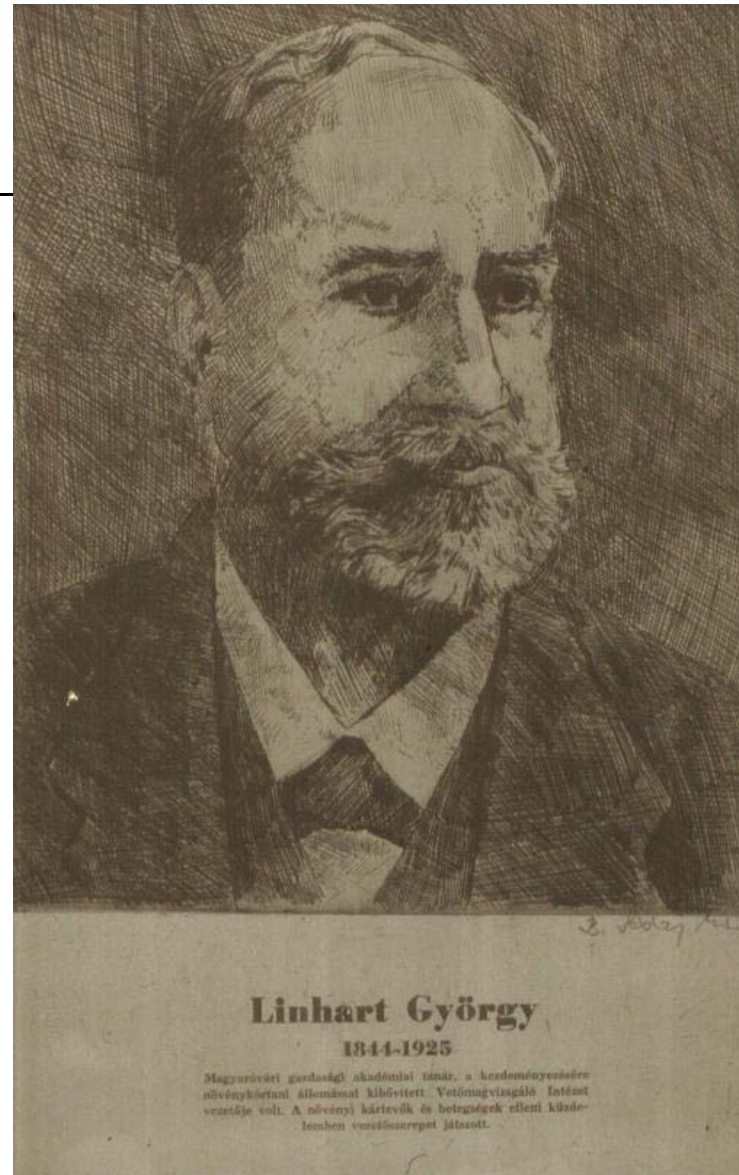
Bordói lé



Alexis Millardet szobra
Bordeaux városában

Bordói lé

Linhart-féle kosaras csávázás a kőüszögök (*Tilletia* spp.) ellen



Kőüszögök (zsírosüszög, büdösüszög)

Mára „elfeledett” betegség, amely ellen a védelem - a vetőmag Linhart-féle kosaras csávázása óta – (egyéb vegyi) csávázással megoldott.





Ökogazdaságban mivel csávázhatunk?

A legtöbb csávázószer használata nem megengedett, kivéve, ha a kezelés a növényvédelmi hatóság előírására történt.

Tehát alapesetben csávázásra is csak a 889/2009 EK rendelet II. mellékletében felsorolt hatóanyagok használhatók.

Az engedélyezett növényvédő szerek között van több, csávázásra is használható készítmény (két mikrobiológiai készítmény: zöldségfélék, dísznövények, paprika és dinnye palántadőlése és fuzáriumos fertőzése ellen, illetve repce, mustár, olajretek, uborka csírákori betegségei ellen).

Bordói lé házi készítése:

- 100 l 2%-os bordói léhez 50 l víz + 2 kg rézgálicot vászonzacskóban feloldani (fa v. műanyag hordóban)
- másik hordóban 50 l víz + kevés vízben oldott égetett mész elkeverése csomómentesen
- a rézgálic oldatot adjuk a mésztejhez, folyamatos keverés mellett (és nem fordítva!)
„A rezesbanda megy a meszes gödörbe”



Copper sulphate



Lime



A kén

A természetben elemi állapotban is előfordul vulkángőzőkben, fontosabb – a természetben megtalálható – vegyületei a szulfátok és a szulfidok.

A ként már az ősidőkben ismerték az emberek, gondoljunk Szodoma és Gomorra katasztrófájára. Isten megelégette, az emberek bűnös életvitelét, és tűz- és kénesőt bocsátott rájuk, porig égetve mindent (Mózes I. 19:24-25). Ezen városok nevei a megátalkodott bűn, míg bukásuk Isten haragjának közmondásszerű szinonimájává váltak mind a keresztény, mind az iszlám vallásokban.

H. Schedel: Nürnbergi Krónika, 1493 ábrázolása



Kéntartalmú készítmények

- Lisztharmat és egyéb levélbetegségek ellen, levélatka gyérítő mellékhatással
- 25-28 °C felett perzselhet
- 10 °C alatt hatástalan
- 0,2% felett károsítja a ragadozó poloskákat, ragadozó atkákat, katicabogarakat!



Kéntartalmú készítmények



- Kéntartalmúak: Ventilált kénpor, Sulfur 800 stb.
- Olaj- és kéntartalmúak: tél végi lemosó permetezésre használhatók (rovar- és gombaölő hatás);
- a vegetációs időszakban állománykezelésre: pl. Agrilkén, Thiosol, Vectafid S

Kén készítmények alkalmazhatósága

Thiovit Jet (80% kén)

Kultúra	Károsító	Dózis (kg/ha)	Permetlé mennyiség (l/ha)	M.v.i (nap)	E.v.i. (nap)
napraforgó, olajrepce, szója, olajlen, mustár, étkezési mák, olajtök, olajretek, rostlen	lisztharmatfélék, gyenge takácsatka fertőzések	3,0-5,0	300-1000	0	nk
komló cirok dohány	lisztharmatfélék, gyenge takácsatka fertőzések	3,0-5,0	1000-2000 300-500 400-600	0	nk
lucerna, vörös here, baltacím, takarmány-répa, takarmánytök, borsó, szója, lencse, lóbab, csillagfűrt, csicseri borsó, szegletes lednek, földimogyoró	lisztharmatfélék, gyenge takácsatka fertőzések	3,0-5,0	400-600 300-600	0	nk
dísz-, gyógy- és fűszernövények	lisztharmatfélék, gyenge takácsatka fertőzések	3,0-5,0	300-600	0	nk

Kén készítmények alkalmazhatósága


Tiosol (29% kalcium poliszulfid)					
Kultúra	Károsító	Dózis (cc.)	Permetlé mennyiség (l/ha)	M.v.i (nap)	E.v.i. (nap)
kalászosok őszi búza, tönkölybúza, durumbúza, rozs, árpa, zab	levéltetvek, tripszek	1-3 %	300-400	0	nk
cukorrépa, gyöker- és gumósnövények , csicsóka	lisztharmat, levéltetvek	1-2 %	500-600	0	nk
olajos magvúak napraforgó, repce, szója, olajlen, mustár, étkezési mák, olajtök	lisztharmat, levéltetvek, atkák, tripszek	1-2 %	300-600	0	nk
hüvelyesek borsó, szója, lencse, lóbab, csillagfűrt, csicséri borsó, szegletes lednek, földimogyoró	lisztharmatfélék, gyenge takácsatka fertőzések	3,0-5,0	300-600	0	nk
héjasok mogyoró	lisztharmat, atka	1-2 %	800-1000	0	nk
zöldségfélék paradicsom, paprika, uborka, görögdinnye, sárgadinnye, spárgatök, cukkíni, csillagtök, zöldborsó, sárgarépa, petrezselyem, pasztinák, cékla, torma, káposzta, karfiol	lisztharmat, levéltetvek, atkák, tripszek	1-2 %	300-1000	0	nk
gyógy- és fűszernövények	lisztharmat, levéltetvek, atkák	1-2 %	300-600	0	nk

Kálishappan

- Csak tiszta kenőszappant használjunk!
- 3% fölött perzsel
- szőlőben lisztharmat és szürkepenész ellen; vízlágyításra; tapadásfokozóként (pl. Bio-sect, Biosol kálishappan) használható



Növényápoló szer
gomba- és rovarölő
szerek
tapadásfokozására,
valamint az élő
károsítók (pl.
levéltetvek, atkák,
levélbolhák) fizikai
távolítására és
eltávolítására.



További eszközök a betegségek elleni védelemben – (nem csak) az ökotgazda számára



A kórokozó elkerülése

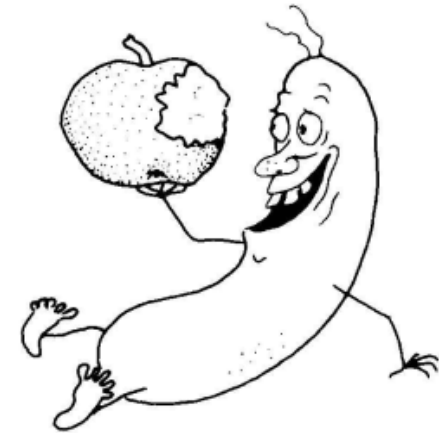
A termelők számos tevékenysége segíti **a gazdanövény és a patogén szétválasztását:**

- Térbeli és időbeli izoláció (**káros növényzsomszédtság kerülése, vetőmag- és árunövény termelés izolálása, vetésváltás**)
- **Vigoros vetőmag használata;**
- Megfelelő (korai vagy kései) **időpont megválasztása a vetésnél,**
- Megfelelő **tő- és sortávolság, szélirányú telepítés**
- Jól **előkészített vetőágy,** megfelelő **rovar- és gyomszabályozás.**
- **Növénycsapda** alkalmazása (pl. peronoszpóra-fogékony dohányfajta a primer infekció jelzésére, majd megsemmisítése)

Mindezek esélyt adnak a növénynek, hogy kórokozó mentesek maradjanak, vagy túljussanak a fogékony állapoton, mielőtt a kórokozó eléri a gazdanövényt.

Rezisztencia-nemesítés (genetikai védelem)

- A védelem legtermészetesebb, legolcsóbb és leghatékonyabb módja, a környezetet nem terheli.
- Bizonyos kórokozók esetében nincs is más hatékony védekezési mód a kezünkben: pl. vírusbetegségek, rozsdák, tracheomikózisok (*Fusarium*, *Verticillium* fajok) stb.
- A nagy termőképesség és a betegség-ellenállóság leginkább negatív korrelációban vannak. Ennek ellenére a rezisztencia-nemesítés feladata, hogy a gazdasági és kórtani kívánalmakat összhangba hozza.



Rezisztencia-nemesítés (genetikai védelem)

Paradicsomfajta neve	Rezisztencia		
	TMV	Verticillium dahliae	Fusarium spp.
Cherolla F1		x	x
Elan F1			x
Kecskeméti 407		x	x
Kecskeméti 549		x	x
Korall		x	x
Lugas F1	x	x	x
Mobil F1		x	x
Uno		x	x
Zömök			x

Paradicsomfajták ellenállósága

Uborkafajták ellenállósága

Uborkafajta neve	Rezisztencia				
	peronoszpóra	lisztharmat	kladospórium	baktériumos b.	CMV
Barbara F1		x	x		x
Expressz F1		x	x		x
Háros F1	x	x		x	x
Joker F1	x	x	x		x
Kecskeméti keseredésmentes konzerv		x	x		x
Kolumbusz F1	x				
Mohikán F1	x	x			x
Pannónia F1		x	x		x
Perez F1	x	x			x
Ritmo F1			x		
Zita F1	x	x	x		x

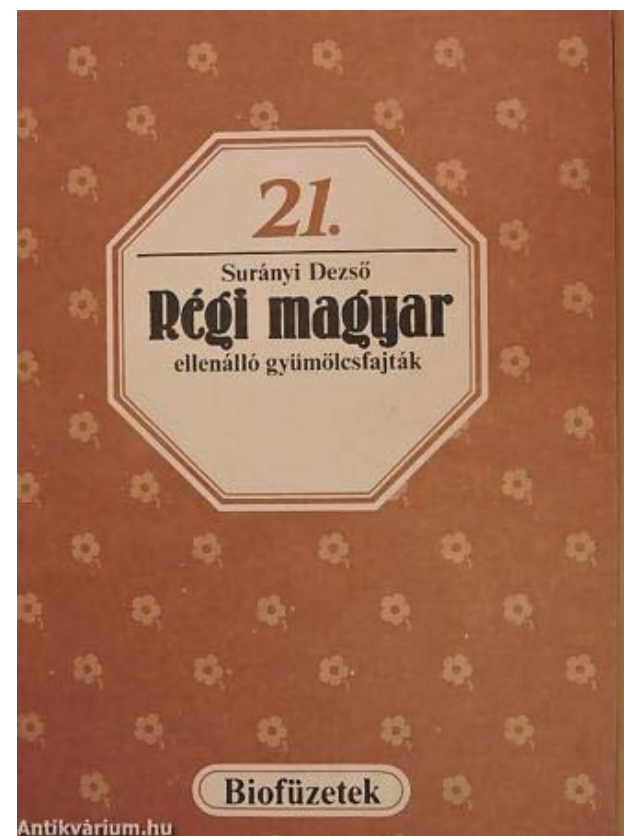
Rezisztencia-nemesítés (genetikai védelem)

Paprikafajták ellenállósági tulajdonságai

Paprikafajta neve	Rezisztencia vagy tolerancia			
	TMV	CMV	TSWV	Xanthomonas spp.
Brill F1	x			
Carma	x			
Ciklon F1	x			
Édesalma		x		
Fehérözön	x			
Geygo	x			
Hurricane F1	x		x	
Kalocsai alacsony szárú	x	x		
Kalocsai V 2	x	x		
Karakter F1	x		x	
Rapires F1	x			
Start F1		x		x
Szint. Cecei	x			
Tizenegyed	x			x

Rezisztencia-nemesítés (genetikai védelem)

- Magyarországon az 1870-1880-as években 423 almafajtát írt le Bereczki Máté 472 körte-, 136 szilva-, 27 cseresznye- és 17 meggyfajta társaságában (Σ **1075**).
- Később kiszorították őket a könnyebben szállítható, minden évben körülbelül azonos mennyiséget termő, de beltartalmukban általában nem olyan értékes, nem olyan jó ízű új, nemzetközi fajták.



Rezisztencia-nemesítés (genetikai védelem)

- Jelenleg a nemzeti fajtalistán körülbelül 400 gyümölcs tétel szerepel, a régi fajták zöme, a **több mint 9000 gyümölcsfajta**t őrző **magbankokban** várja az újrafelhasználást.
- A régi fajták megőrzése (Növényi Génbank) azért is fontos, mert genetikai sokféleségükre alapozva ezekből lehet kinemesíteni olyan új fajtaikat, amelyek például a változó klíma miatt kellene majd.



„Leánycsecsű” régi almafajta

Rezisztencia-nemesítés (genetikai védelem)

Príma: varasodás ellenálló, jó ízű almafajta.
Tetszetős piros gyümölcsű, kora őszi varasodás-rezisztens almafajta, amelyet a *Malus floribunda* felhasználásával, többgenerációs nemesítéssel állították elő az USA-ban. A fajta a baktériumos ágelhalással (*Erwinia*) szemben ellenálló, keserűfoltosságra érzékeny. Lisztharmatra (*Podosphaera*) alig fogékony. Varasodással (*Venturia*) szemben rezisztens.



Rezisztencia-nemesítés (genetikai védelem)

Topáz (Rubin x Vanda, Csehország).
Szeptember végén - október elején
érik. Normál tárolóban januárig,
szabályozott légterben késő tavaszig
tárolható étkezési alma.

Lisztharmattal kevésbé fertőződik,
a tűzelhalással szembeni
érzékenysége még nem tisztázott,
varasodással szemben ellenálló.



Rezisztencia-nemesítés (genetikai védelem)

Csengődi meggy. *Monilia*
(*Monilinia laxa*) és **blumeriella-s**
levélfoltossággal (*Blumeriella jaapii*)
szemben **ellenálló** fajta.

Gyümölcse középnagy, színe kárminpiros, héja középvastag, fénylő, rostos, bőlevű, festőlevű, magja kicsi. Termőképessége igen jelentős, erős növekedésű.





Baráti segítőink a természetből...

Biopeszticidok (mikrobiológiai készítmények)
az ökológiai gazdálkodásban

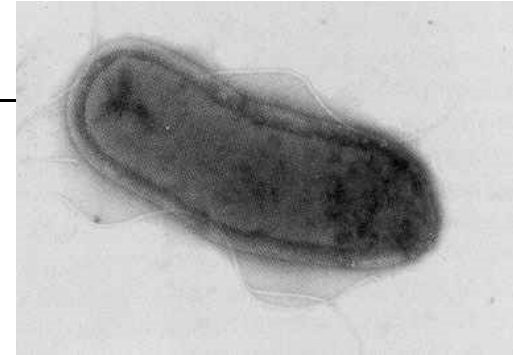


Mikrobiológiai készítmények(biopesticidek)

- Általában a biopesticidek kevésbé toxikusak, inkább célspecifikusak és/vagy gyorsabban elbomlanak a hagyományos peszticidekkel összevetve. Mindezen tulajdonságok hozzájárulnak ahhoz az elképzeléshez, hogy a biopesticidek alkalmazása kevésbé szennyező, mint néhány hagyományos kémiai peszticid.
- Egyik hátránya azonban, hogy a biopesticidek használójának nagyobb ismeretanyagra van szüksége, mivel a biopesticidek korlátozottabb célszervezettel rendelkeznek, mint a kémiai anyagok.

Agrobacterium tumefaciens - gyökérgolyva

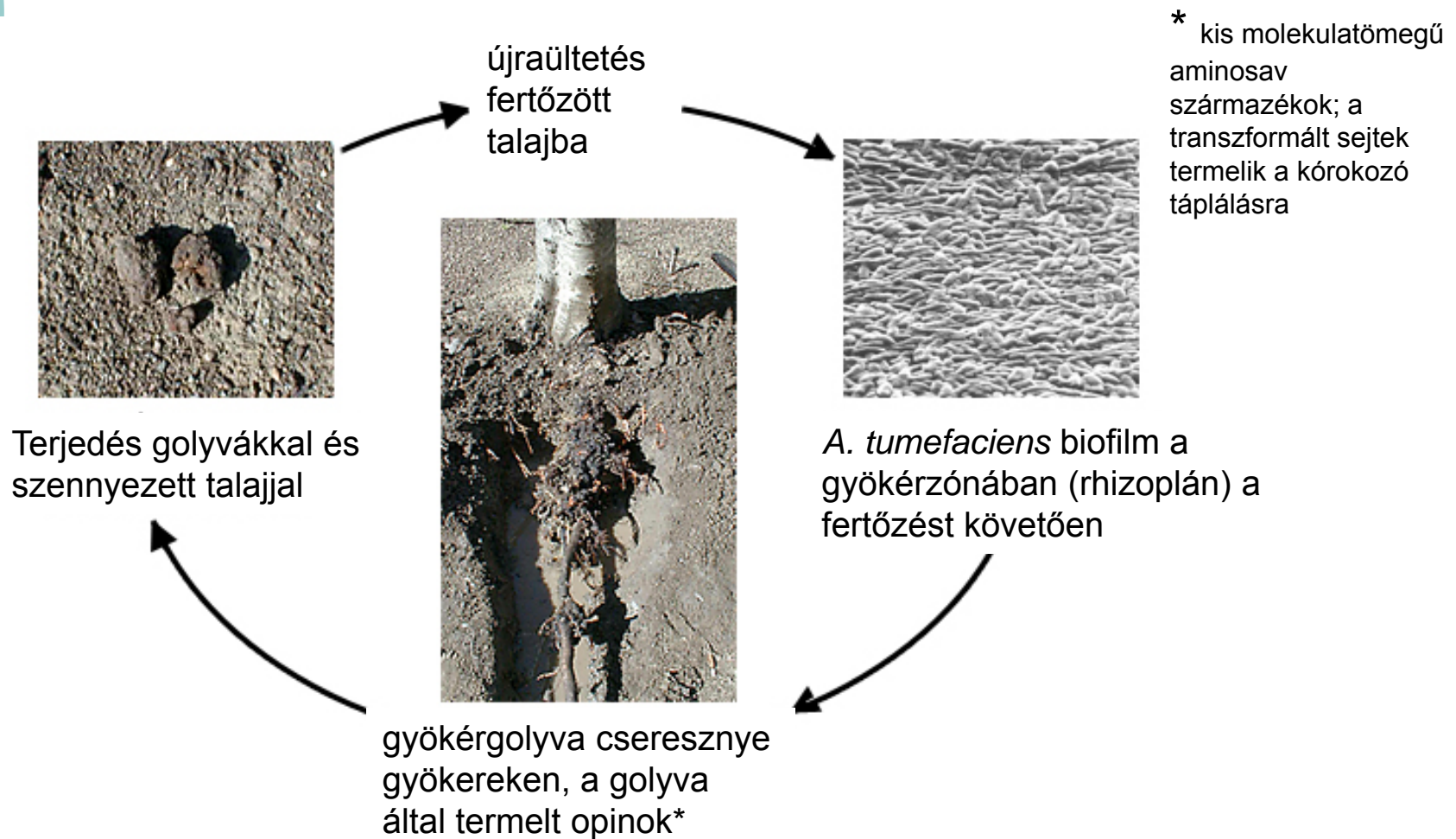
- Suktápnövényű parazita baktérium, minden gazda rettegett ellenfele: a faiskolások különösen nem kedvelik...



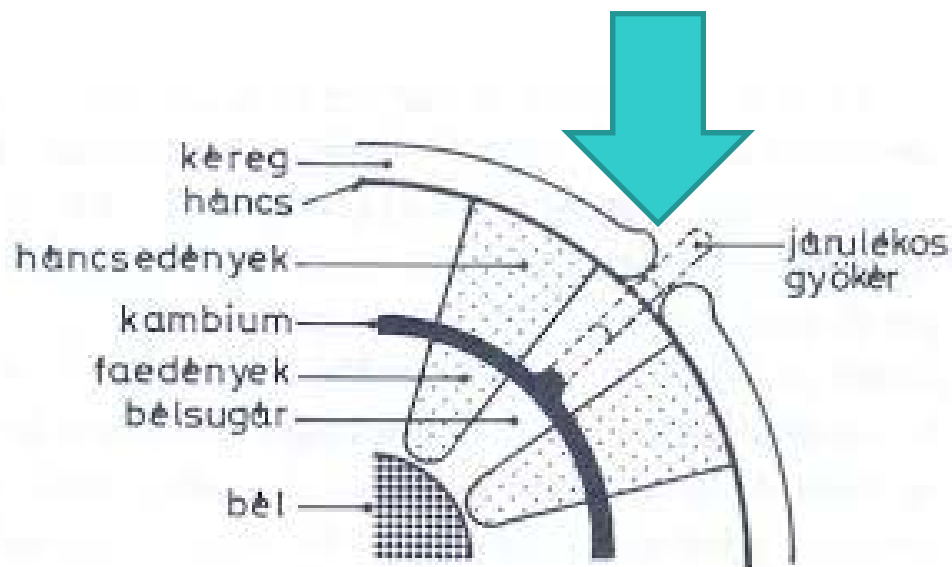
Agrobacterium tumefaciens – a gyökér- (szártövi- „crown gall”) golyva méret akár ilyen is lehet...



A gyökérgolyva a talajban



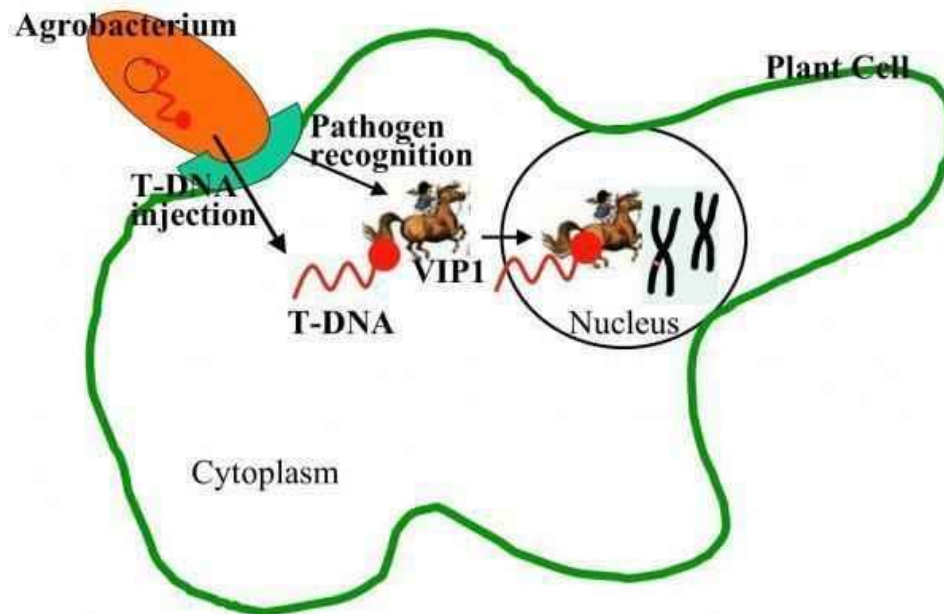
Baktériumos gyökérgolyva – *Agrobacterium tumefaciens*



Behatolási hely: a laterális (oldalsó) járulékos gyökerek kiágazásakor, a kéreg és a háncs áttörésekor létrejövő sérüléseken

Baktériumos gyökérgolyva- *Agrobacterium tumefaciens*

A Ti, (Tumor indukáló) plazmid transzformálja a növényi sejteket, azok folyamatosan osztódókká (golyvaképzés) válnak...





Baktériumos gyökérgolyva – *Agrobacterium tumefaciens*

Védekezés:

A kórokozó **sebparazita**, ezért a gyökérzet és a gyökérnyak környékén csökkenteni kell a sebek számát.

Az ültetvényforgóban termesszünk egyszikűeket (kalászos gabona, kukorica), melyek nem gazdái az *A. tumefaciens*-nek.

Fertőzött területről származó csemetéket ne telepítsünk!

A **tumoros gyökerű oltvány forgalmazása tilos**, a beteg növényeket meg kell semmisíteni, az apróbb golyvák **nem metszhetők le** (a csemete ezzel **nem mentesíthető**)!



Baktériumos gyökérgolyva – *Agrobacterium tumefaciens*

Tűrészatárok:

Kórokozó	Megengedett fertőzöttségi %		
	KTÜ	ÜTÜ	CÁ
<i>Agrobacterium tumefaciens</i>	0	0,1	1

KTÜ = központi törzsültetvény, ÜTÜ = üzemi törzsültetvény, CÁ = certifikált állomány (5/2010. (VII. 7.) VM rendelet)

Az első biológiai készítmény növénykórokozó baktérium ellen

1972 – P.B. **New** és A. **Kerr** dolgozták ki az első biopreparátumot az *Agrobacterium tumefaciens* (gyökérgolyva, crown gall) ellen: ***Agrobacterium radiobacter* K-84 törzse** (az agrocin 84 bakteriocin /baktérium termelte méreganyag egy másik baktérium ellen/ termelésén keresztül hat)

Hatása korlátozott: elsősorban mag-, csíranövény, faiskolai anyag (első sorban csonthéjasok) gyökérkezelésére (pl. szamócában hatástalanságáról számoltak be).



Tűzelhalás – *Erwinia amylovora*

(Fire blight)

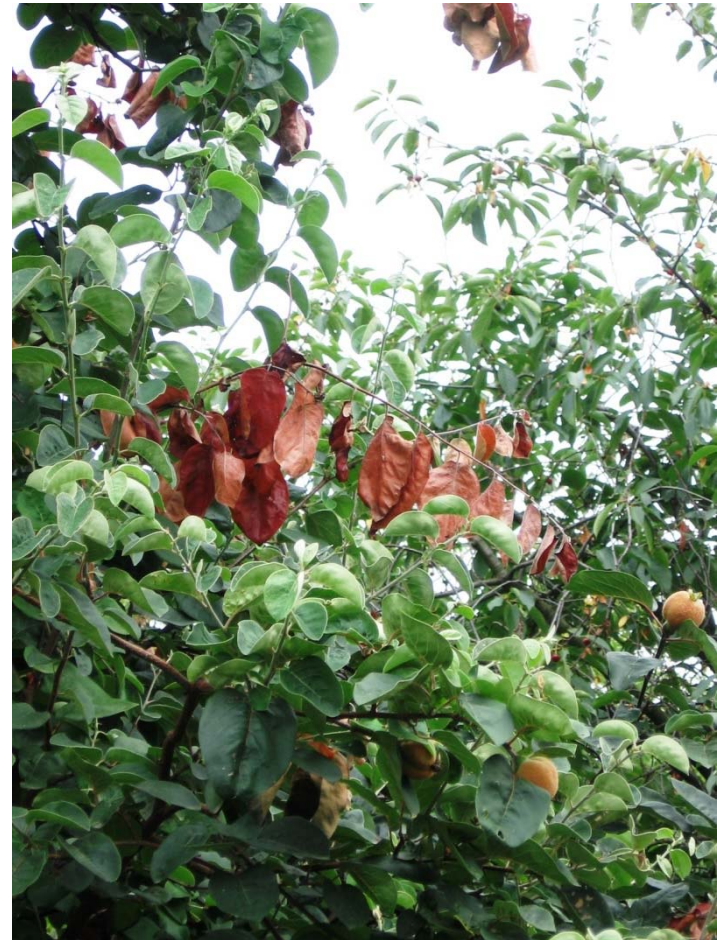
Előfordulása:

- Naspolya
- Birs
- Körte
- Alma
- Galagonya
- Egyéb almatermésűek.

1957-1959 Európai megjelenés
(Anglia)

1996 –Magyarországi megjelenés
(Nyárlőrinc) **20 év!**

Ma endémikus / epidemikus





Tűzelhalás – *Erwinia amylovora*

Betegség előfordulása, fontossága:

A kórokozó rövid idő alatt (akár 1 hónap) elpusztíthat egy kifejlett, egészséges almafát, de akár több hektárnyi területen is futótűzként terjedhet végig.

A kórokozó terjedése során számos almatermésű rózsaféle (Rosaceae) családba tartozó kultúr- és vadonélő növényt támad meg. A közelmúltban (2012) felmerült a csonthéjasok (szilva) érzékenysége is!

Tűzelhalás – *Erwinia amylovora*

A kórokozó szaporítóanyaggal, gyümölccsel, rovarokkal (méhekkel is), vándormadarakkal, széllel, esővel, virággal, emberi tevékenységgel (művelőeszközökkel, öntözővízzel) terjed.



Tűzelhalás – *Erwinia amylovora*



Védekezés:

- A beteg növényi részeket azonnal **el kell távolítani**, és el kell égetni.
- A vágóeszközt minden metszést követően **fertőtleníteni** kell 10%-os Hipó (korábban: Hypo) (NaOCl) v. denaturált szesz oldatban.
- A túlzott tápanyag (főleg nitrogén) adagolás korlátozása.

Fizikai és mechanikai növényvédelem

Metszőolló fertőtlenítése:

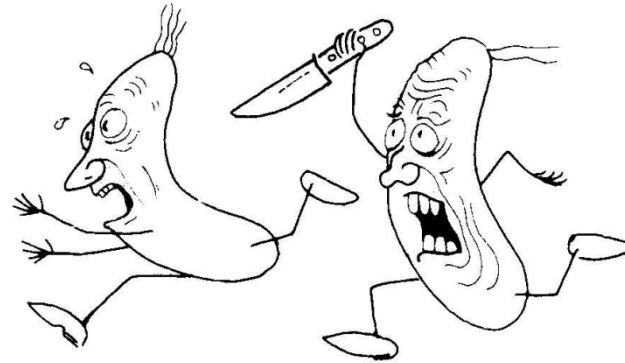
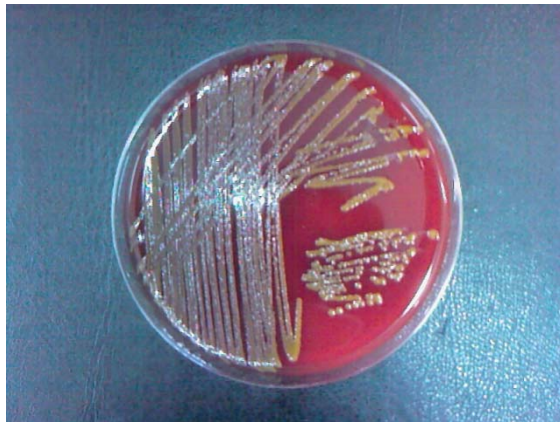
- 10 % Hypo oldatba mártás, öblítés nélkül. A legegyszerűbb, ha metszéskor egy lezárható félliteres befőttesüvegben Hypo-s oldatot viszünk magunkkal a gyümölcsösbe.
- Denaturált szesz (70% etanol+10% metanol+ egyéb anyagok), bemártás, de le is égethető
- Speciális metszőolló vágóél fertőtlenítő pumpával - *Erwinia* és *Agrobacterium* átvitel gátlására



Tűzelhalás ellen - antagonista baktériummal

Pantoea agglomerans

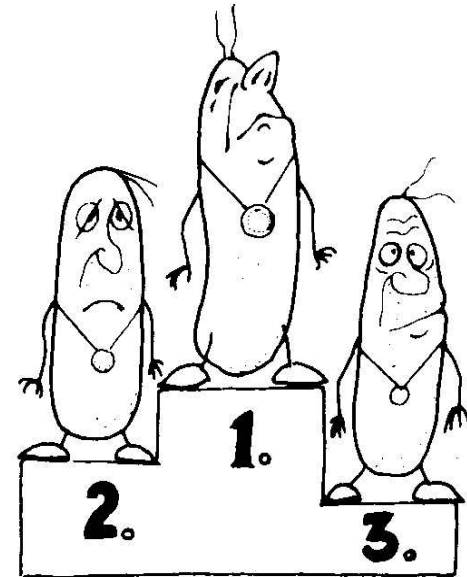
hatásmódja: **bakteriocin** (más baktériumfaj ellen termelt baktérium gátló, illetve –ölő anyag)



Tűzelhalás (és más bakteriózis) ellen - antagonista baktériummal

Pantoea agglomerans (a humán bakteriológiában: *Enterobacter agglomerans*)

A növényvédelem – kísérleti jelleggel - biológiai védelmi ágensként próbálkozott vele az *Erwinia amylovora* (**tűzelhalás**) ellen, valamint a **paprika és paradicsom baktériumos varasodásával** (*Xanthomonas axonopodis* pv. *vesicatoria*) **szemben**.



Tűzelhalás (és más bakteriózis) ellen - antagonista baktériummal

Pantoea agglomerans (syn.: *Erwinia herbicola*)

**Mintogy humán gyengültségi kórokozó is,
növényvédelmi alkalmazhatósága
megkérdőjelezetté vált...**

Ugyanakkor egy svájci kutatócsoport (Duffy et al., 2009*) törzs-szintű molekuláris vizsgálatai alapján a kórházi *Pantoea* baktériumok identifikációja téves, tehát **nem ugyanazon mikrobáról van szó!**

BlightBan C9-1™ (NuFarms, USA/CAN) **BlossomBless™** (NZ)

Bloomtime Biological™
(Northwest Agricultural Products USA/CAN)



* Biosafety analysis of *Pantoea agglomerans*. COST873 Annual Meeting, October 26-28.10.2009; Costiera Italy

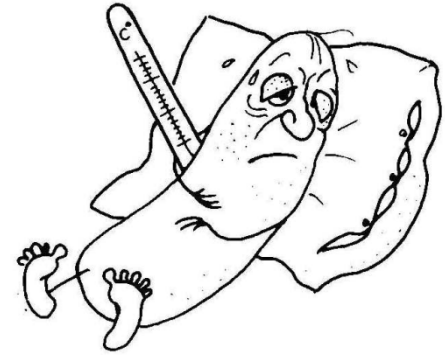
Antibiotikumok (?)

- ❑ Itthon nem engedélyezettek, a kasugamycin megújítására közelmúltban nem került sor, ezért visszavonásra került.
- ❑ **Eseti engedély** – kritikus helyzetben – **elvileg** adható, pl. sztreptomycin-szulfát tüzelhalás ellen, amely azonban 2013-ban elutasításra került (Alma Terméktanács kérése)



Antibiotikumok (?)

- ❑ Hivatkozási „alap”: antibiotikum-rezisztencia (elvi) kialakulása.
- ❑ Tény: Az USA-ban az antibiotikumok **növényvédelmi célra** is engedélyezettek: a kertészetekben 2009-ben 16.465 kg aktív hatóanyagot juttattak ki, amely az összes mezőgazdasági célú antibiotikum **0,12 %-a**, a **többi az állattenyésztésben/ állategészségügyben** került felhasználásra!



Biológiai védelem bakteriofágokkal

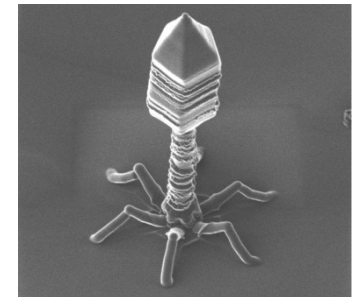
- A bakteriofágok (röviden fágok) **a baktériumokat fertőző vírusok.**
- *Erwinia* spp., *Xanthomonas* spp., *Ralstonia solanaceum*, *Pseudomonas* spp., a *Streptomyces scabies*, valamint *Agrobacterium tumefaciens* ellen ismertek*.
- A legfontosabb megoldandó problémák a fágok környezetben való életidejének növelése (UV-védő anyagok alkalmazása, rézérzékenység csökkentése), továbbá a fágellenes rezisztencia leküzdése.



* Nagy, J.K., Király, L., Schwarzinger, I. (2012): Cent. Eur. J. Biol., 7: 1-12.

Biológiai védelem bakteriofágokkal

- Jelenleg két engedélyezett fágterápiás növényvédelmi célú készítmény van forgalomban. **AgriPhage** (USA) a *Xanthomonas axonopodis* pv. *vesicatoria*, illetve a *Pseudomonas syringae* pv. *tomato* ellen.
- **ERWIPHAGE** (magyar termék, 2012-ben ideiglenes engedéllyel) került forgalomba, mely az *Erwinia amylovora* elleni védekezésre (75 % hatékonyság) alkalmazott.

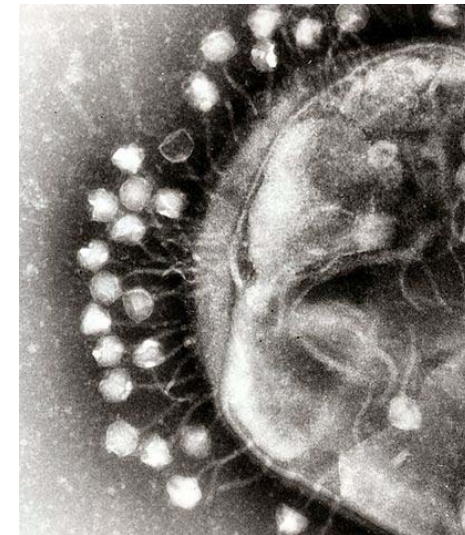
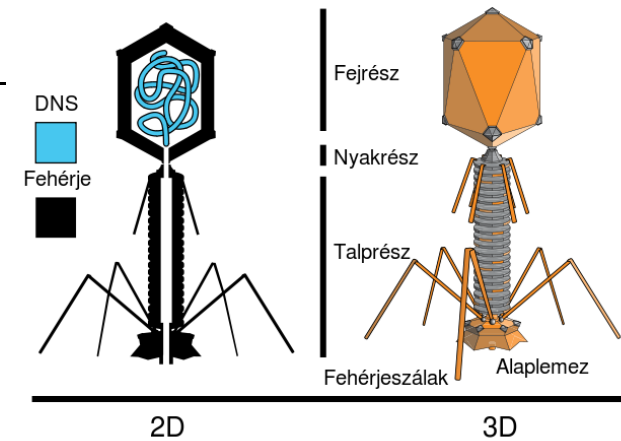


Erwinia amylovora – tűzhalás ellen

Erwiphage (2012), Erwiphage Forte (2016)*

A bakteriofágok (fágok) a baktériumokat elpusztítani képes vírusok, melyek az antibiotikumok utódai lehetnek.

- A litikus fágok esetében a virion sokszorozódása során a baktériumsejtek felbomlanak (lízis) és elpusztulnak. Ahogy a sejt elpusztul, az új fágok új gazdaszervezetet kereshetnek. A litikus fágok alkalmazhatók fágterápiás kezelésre.
- A komplex bakteriofágok az örökítő anyag baktériumba fecskendezéséhez a farok összehúzódik, a bakteriális membránon keresztül injektálva az örökítő anyagot a sejtbe.



Erwinia amylovora – tűzelhalás ellen

Erwiphage, Erwiphage Forte (2016)

- A három bakteriofág komponensű Erwiphage Forte 2016-ban várhatóan március 15-től rendelkezik ideiglenes felhasználási engedéllyel az almatermésű kultúrákban.
- A közel 80 %-os védelmet a virágzás ideje alatt 3 kezeléssel tudja biztosítani
- 2016-ban $12.600 \text{ Ft} + \text{ÁFA}/\text{kezelés}/\text{ha} \times 3 = 37.200 + \text{ÁFA}/\text{ha}$ a virágzás kori kezelések ára...



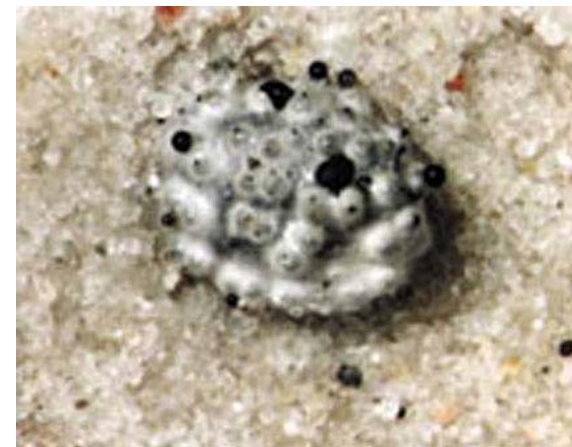
Paraphaeosphaeria minitans (2014)

(syn. *Coniothyrium minitans*,
Paraconiothyrium minitans)

– Mikoparazita gomba,
szkleróciúkat parazitál: pl.
Sclerotinia, *Botryotinia*, *Claviceps*

Felhasználás: pl. fejessalátában

Biopreparátum: KONI (újabbán:
ÖKO-NI WG)



Mikrobiológiai készítmények

- *Paraphaeosphaeria (Coniothyrium) minitans* (Contans WG*, Koni, Koni WG) – *Sclerotinia sclerotiorum* – fehérpenész ellen;

*Mo.-on engedélyezett



ÖKO-NI WG (Biovéd Kft., Kwizda Agro)

- A ***Paraphaeosphaeria minitans*** (syn.: *Coniothyrium minitans*) hiperparazita gomba spóráit és hifáit tartalmazza, amely elpusztítja a talajban lévő szkleróciumokat.
- Biokontrol Hungária Nonprofit Kft. által biotermesztésben is engedélyezett termék.
- Biológiai termésmnövelő készítmény a repce, napraforgó és több más növény termesztésében.

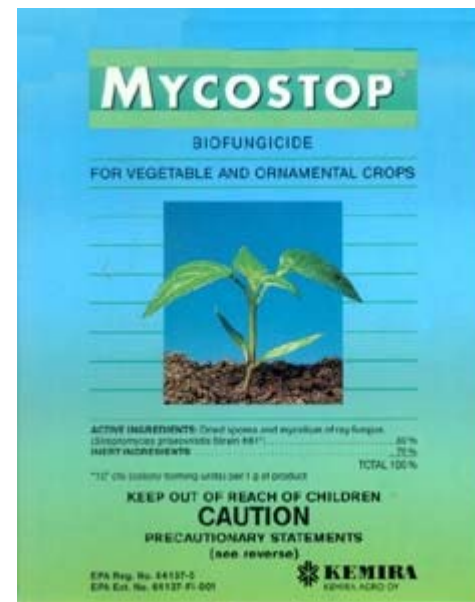


Mikrobiológiai készítmények

- *Streptomyces griseoviridis* sugárgomba (baktérium) készítmény (Mycostop*) – *Fusarium* spp., más talajgombák, palántadőlés ellen



* Mo.-n engedélyezett



Mikrobiológiai készítmények

- *Trichoderma harzianum* (Trichodex WP**) –
Botrytis cinerea (szürkepenész) ellen

Trichodex[®]
Biofungicida a base di
Trichoderma harzianum
contro la Botrite



** korábban (2000-2008) M.o.-on engedélyezett termék volt, gyártója az engedély visszavonatta (2009)

Mikrobiológiai készítmények

Aureobasidium pullulans

- **Boni Protect***: alma tárolási betegségek
- **Botector***: szőlő szürkerothadás ellen.
- **Blossom Protect*** – *Erwinia amylovora* ellen

Az *Aureobasidium pullulans* élesztő-szerű **mikroszkópikus gombákat permetezéssel kell kijuttatni az éppen kinyílt virágokra**. A gomba gyorsan felszaporodva **beborítja a virág teljes felületét, a bibét és a porzókat** és megtelepedik ott. **Az *Erwinia* baktérium így nem talál alkalmas felszínt a megtelepedésre, felszaporodásra és a virágba hatolásra.**

- Mo.-on engedélyezett





Mikrobiológiai készítmények

Aureobasidium pullulans (Blossom Protect) – *Erwinia amylovora* ellen

Emellett az *Aureobasidium pullulans* 3,5-4-es értékre állítja be a virágfelszín pH-ját, míg az *Erwinia* szaporodásához 5-5,7-es pH szükséges. A kijuttatott és megtelepedett antagonista gombák stabilan helyben maradnak, a csapadék sem mossa le azokat.

Ugyanakkor **biztosítani kell, hogy az újonnan nyíló virágok is folyamatosan védve legyenek a kórokozótól, ezért az antagonista gombát a virágzás során több alkalommal kell kijuttatni.**



Mikrobiológiai készítmények:

Aureobasidium pullulans (Blossom Protect) –
Erwinia amylovora ellen

Alkalmazás:

Az első kezelést 10% kinyílt virág esetén kell elvégezni (BBCH 61), majd 40, 70, és esetleg 90%-nál (BBCH 69) a kezeléseket meg kell ismételni. A négy kezelésre elhúzódó virágzás és folyamatos fertőzési helyzet esetén van szükség. **Figyelem! Érzékeny fajtákon (pl. Golden fajtakör) a késői alkalmazás perzselést okozhat.**

Pythium oligandrum – Polyversum*

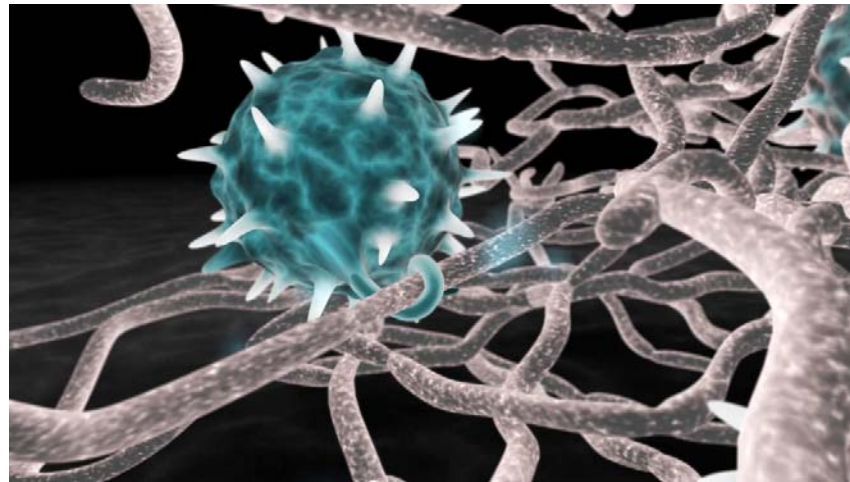
repce, mustár, olajretek

szárrák, becőrontó (*Alternaria* spp.) betegségek,
fehér- és szürkepenész: 0,1 kg/ha

uborka: peronoszpóra, fuzáriumos hervadás,
Alternaria ellen;

Mindkét csoportnál:

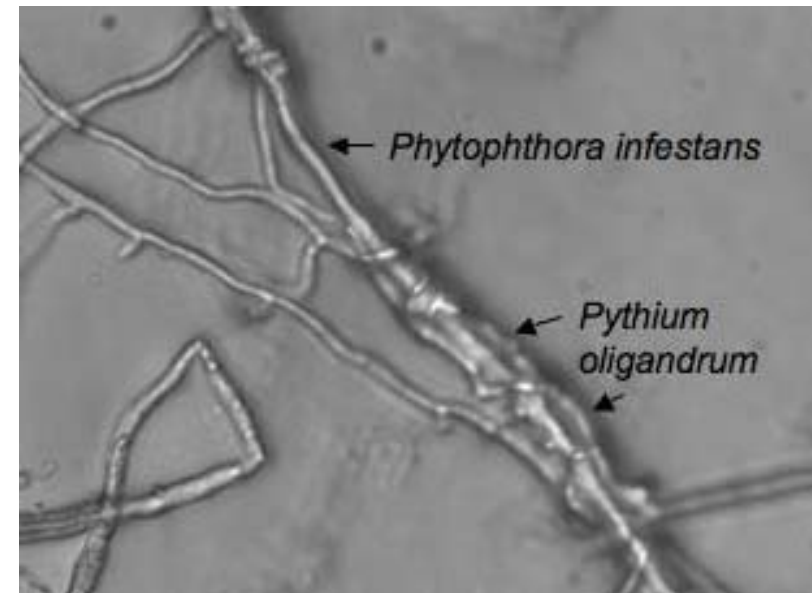
Csírakori betegségek ellen: 2 kg/t vetőmag



* Mo.-on engedélyezett

Pythium oligandrum - Polyversum

A *Pythium oligandrum* hiperparazita gomba a *Rhizoctonia solani* (lent) és a burgonyavész kórokozójának (*Phytophthora infestans*) hifáit parazitálja (jobbra), azokra rátekeredik és tápanyagait elvonja.





Allelopátia

- A természetes növénytársulásokban megtalálhatók olyan fajok, amelyek természetes vegyi összetételüknek megfelelően más fajokat (vírusok, egyéb kórokozók, gyomnövények) képesek visszaszorítani.
- A jelenség az ún. **allelopátia**, ami azt jelenti, hogy egyes növények a környezetükbe olyan kémiai anyagokat (allelokemikáliákat) **bocsátanak ki**, melyek hatással vannak más élőlények (pl. gyomnövények) életfolyamataira, csírázására, növekedésére, fejlődésére.



Allelokemikáliák

- Az allelokemikáliák minden növényi részben jelen vannak, így megtalálhatók:
 - a szárakban,
 - a levelekben,
 - a gyökerekben, hagymákban
 - a virágokban,
 - a termésekben és a magvakban is.

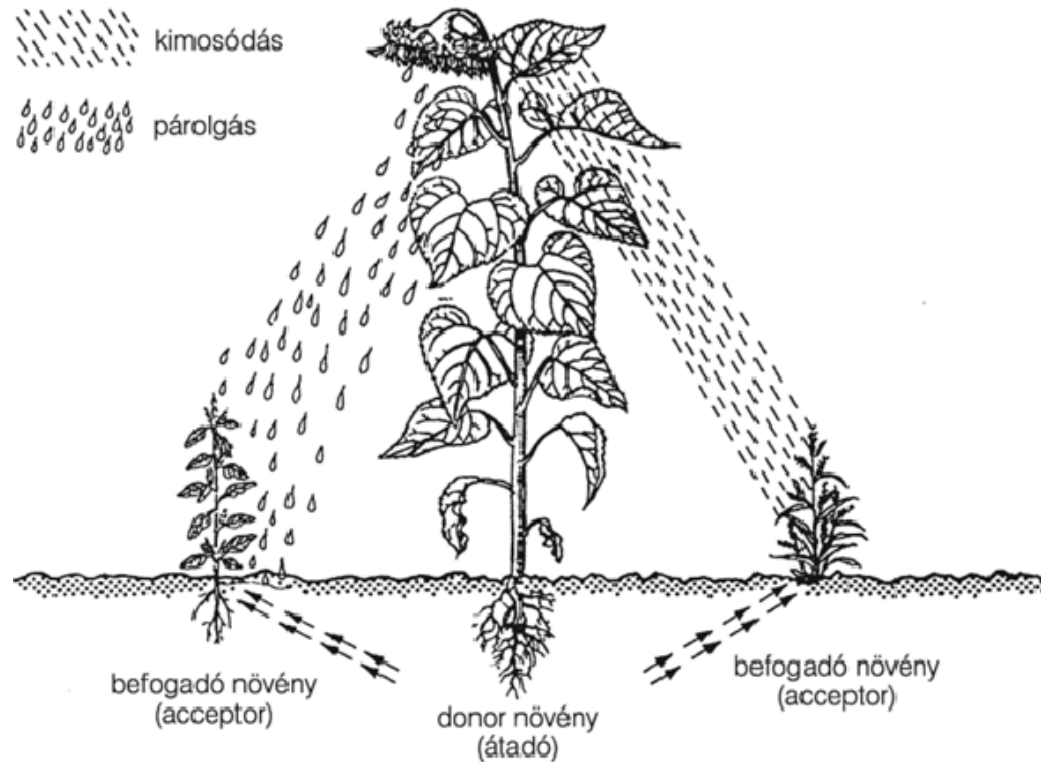
Az allelokemikáliák környezeti kölcsönhatásai

Az allelopatikus vegyületek forrásai:

⇐ ⇐ ⇐ gyökér általi kiválasztás,
lebomlás

//// kimosódás

☼☼☼☼☼☼☼☼ párolgás





A fitoncidok, a növénybetegségek elleni természetes anyagok

A növény a kórokozó fertőzőképessége elleni eszköze az axénia (preformált, azaz meglévő rezisztencia)

Az **aktív axénia**: a növényekben (fertőzéstől függetlenül) **meglévő, antimikrobiális vegyületek**en a **fitoncidok**-on alapul.

A **fitoncidok** telítetlen laktonok, ciánglikozidok, illóolajok, fenolok, egyéb vegyületek, gazdaspecifikusak.



Növényi levek – az allelokemikáliák, fitoncidok hordozói

- cickafark (*Achillea millefolium*) – gombás betegségek ellen
- csalán- és zsurlólé – gombás betegségek, klorózis ellen
- fokhagyma – atkák, levéltetvek, gombás betegségek ellen
- kamilla (*Matricaria chamomilla*) – egészséges növénynövekedést segíti, gyökérbetegségek ellen hatékony



Növényi levek

- réti lórom (*Rumex obtusifolius*) – gyökérkivonata uborka- és almafa lisztharmat ellen
- tormalevél – virág- és gyümölcsmonília ellen, palántadőlés, paradicsom baktériumos betegségei ellen
- tölgyfakéreg főzet – gombás betegségek ellen



Növényi levek

- vöröshagyma héj, hagymalevél – gombás betegségek és atkák ellen
- mezei zsurló (*Equisetum arvense*) /a mocsári (*E. palustre*) mérgező!/
epidermis-erősítő, vegetációs időben és tavaszi lemosó permetezésre alkalmazható gombás betegségek ellen

Magcsávázó levek (1-2 cm³/1 l víz)

- fokhagyma: baktériumos és gombás betegségek ellen
- torma: csírákori betegségek ellen
- zsurló: gabonafélék és más növények csíranövénykori betegségei ellen
- NaOH 1-1,5 % oldatban 10 perces áztatás – paprika, paradicsom vírusok ellen





Fasebkezelők

- Fadoktor (perubalzsam + ichtiol + glicerin)
- Biocera (zsír + viasz + gyanta + olaj + alkohol)
- Fabalzsam (perubalzsam + ichtiol)
- Florasca (huminsav + gyógynövénykivonat)

Kőzetőrlemények, kőporok

- Magas nyomelem tartalmúak (pl. Alginit, bazalt, dolomit, kvarcliszt, mészkőőrlemény, zeolit) – porozószerként gombás betegségek ellen;
- hatásuk alapja: a levélfelületen megváltozik a pH-érték



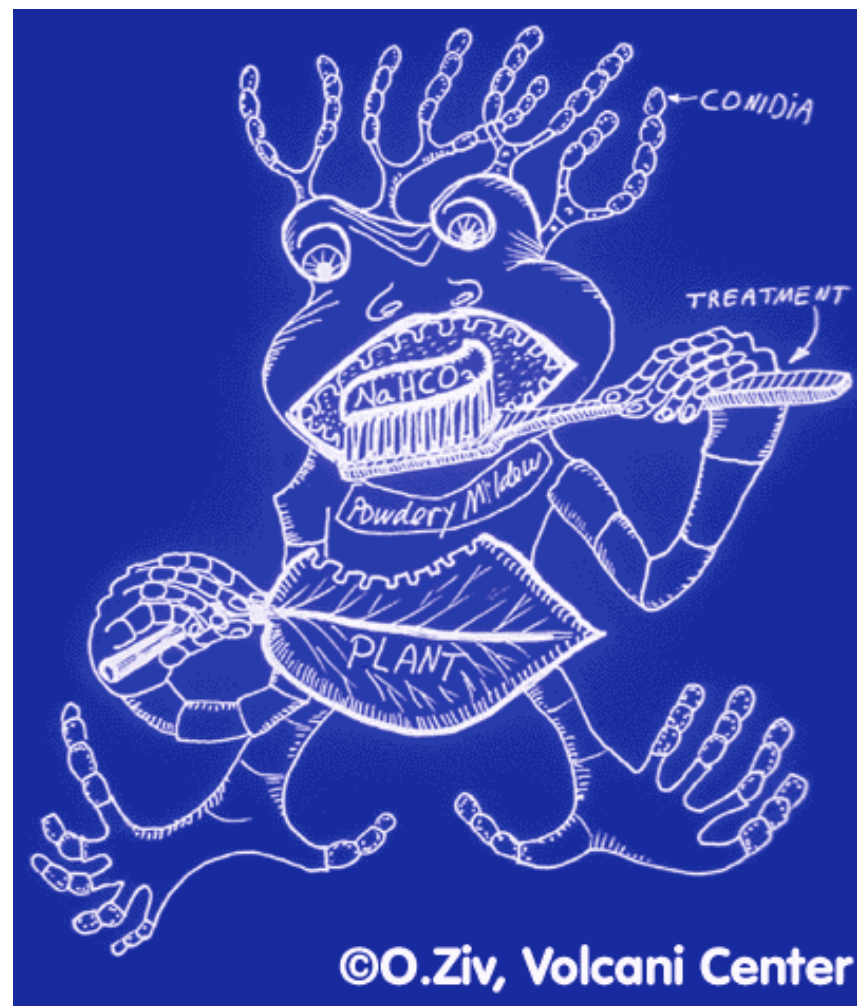
Egyéb anyagok

- Denaturált szesz 1-3% + 2% káliszappan (tapadóanyagként);
 - metszőolló fertőtlenítésre – *Erwinia amylovora* ellen;



Egyéb anyagok

- Szódabikarbóna – 2%-ban lisztharmat ellen



Egyéb anyagok

Vízüveg (nátrium-szilikát) – erősítjük a növény felszínét, ezzel akadályozva a gomba-spórák behatolását;

- télvégi permetezéshez 1-2 %-ban, levélfoltosodások megelőzésére;
- nyáron gombabetegségek megelőzésére szőlőben és gyümölcsösben

