



Koppert

Paradicsom vírusbetegségei és védekezési lehetőségek

Forray Alfréd Szaktanácsadó

Koppert Hungária, Floratom Kft



Koppert

Napirend

- Uborka mozaikvírus
- Pepino Mozaik Virus
- Sárga levélgöndörödést okozó vírus
- Paradicsom Klorozis virus
- Paradicsom gyümölcsfoltosodás virus

Paradicsom barna termés-ráncosodás vírus

- fertőzési helyzetkép
- rezisztencia típusokú
- rezisztencia törések
- Alanykérdés
- jövőkép



Magyar Paradicsom Napja 2025

2025. június 3. Szeged

Magyar Paradicsom Napja

FruitVeB HUNGARY

The image is a promotional banner for the 'Magyar Paradicsom Napja 2025' event. It features a background of fresh, ripe cherry tomatoes. At the top, a white banner with a red border contains the text 'Magyar Paradicsom Napja 2025'. At the bottom, another white banner with a red border displays '2025. június 3. Szeged'. On the right side, there are two logos: a circular logo for 'Magyar Paradicsom Napja' with a tomato and a map of Hungary inside, and the 'FruitVeB HUNGARY' logo which includes a stylized tomato and a leaf.

Uborka mozaikvírus (Cucumber mosaic virus, CMV)

- A CMV-t, egy mindenütt jelenlévő és erősen polifág vírust, először 1916-ban írták le az Egyesült Államokban
- Elterjedése: A mediterránumban, különösen Olaszországban, Spanyolországban és Franciaországban széles körben elterjedt a kultúrákban.
- Tünetek: „páfrányszerű”, „cipőfüzőszerű” tünetek a 2,4-D gyomirtó szer okozta sérülésre is hasonlíthatnak
- A vírus gazdaszervezete nagyon széles, és számos egyszikű és kétszikű növényt megfertőzhet,
- Terjedése: Több mint 80 levéltetűfaj A CMV mechanikusan is terjedhet, de mivel nem olyan stabil, a fertőzött paradicsomnövényekkel foglalkozó dolgozók nem terjesztik olyan könnyen.





Pepino Mozaik Virus (PepMV)

- Gyakori, mechanikailag terjedő vírus
- Peruban azonosították Pepino növényen
- Termésminőség romlás: foltos, csikozott bogyó
- Vakcinázás:
 - Valto V5(CH2), V10 (CH2+ EU), DCM (CH2)
 - Gyenge virulenciájú törzsek használata.
 - Jelentősen csökken a termésminőséget rontó tünet
 - Csökken a vírus genetikai sokféleségét az állományban
 - Segít elkerülni az agresszív törzsek dominanciáját
 - Enza ToBRFV rezisztens fajták nagyon érzékenyek rá







Karamell bőr (Caramel skin)



Szabálytalan érés tünete Tomato irregular ripening (TIR)



Paradicsom sárga levélgöndörödést okozó vírus (Tomato Yellow Leaf Curl Virus, TYLCV)

- A TYLCV a Begomovirus nemzetségbe tartozik, és a Geminiviridae család tagja.
- Fertőzés tünetei: súlyos satnyulás, a levélméret zsugorodása, a levelek felfelé görbülése/göndörödése, a leveleken és virágokon kialakuló klorózis, valamint a termés méret és ez által a hozam csökkenése.
- TYLCV-t a lisztecsek mind két faja terjeszti
- Terjedése a perzisztens-cirkulatív típusba sorolható
- Vírus transzovariális úton is terjedhet a Bemisia tabaci utódaira
- Nem ürül ki a lisztecse szervezetéből, egész élete során terjeszti



Paradicsom Klorozis virus (ToCV)

- Crinivirus nemzetség RNS virus
- A felmelegedéssel jeletősége növekszik. Paradicsom az elsődleges gazdanövénye, de kakaslábű, disznóparéj is virusrezervoárként működik
- Lisztecseke fajok terjesztik perzisztens, de nem propogativ módon (nem szaporodik a rovarban)
- Lappangó, de súlyos tünetek: levelek klorotikusak
- Nem mindegy mikor kapja meg a fertőzést a paradicsom
- Fotoszintetikus kapacitásuk csökken, akár 30-60% os termésveszteség.
- Vetésforgó, Időszaki pihenő
- 7-10 napos megtartási idő!!!



Súlyos paradicsom klorozis virus fertőzés



Fajták között érzékenységekben van különbség



Korai fertőzés okozza a legnagyobb kárt



Paradicsom gyümölcsfoltosodás vírus Tomato fruit blotch virus(ToFBV)

- Új vírus, 2022-ben irták le
- Fertőzött paradicsom bogyóin sötétebb elszíneződött területek jelennek meg
- Elterjedése: Ázsia, Kína, nem globális
- Átvitel: Feltételezhetően mechanikai úton
- Jelentősége: Még kutatás alatt áll,de a tünetek alapján jelentős termésminőség romlást okozhat

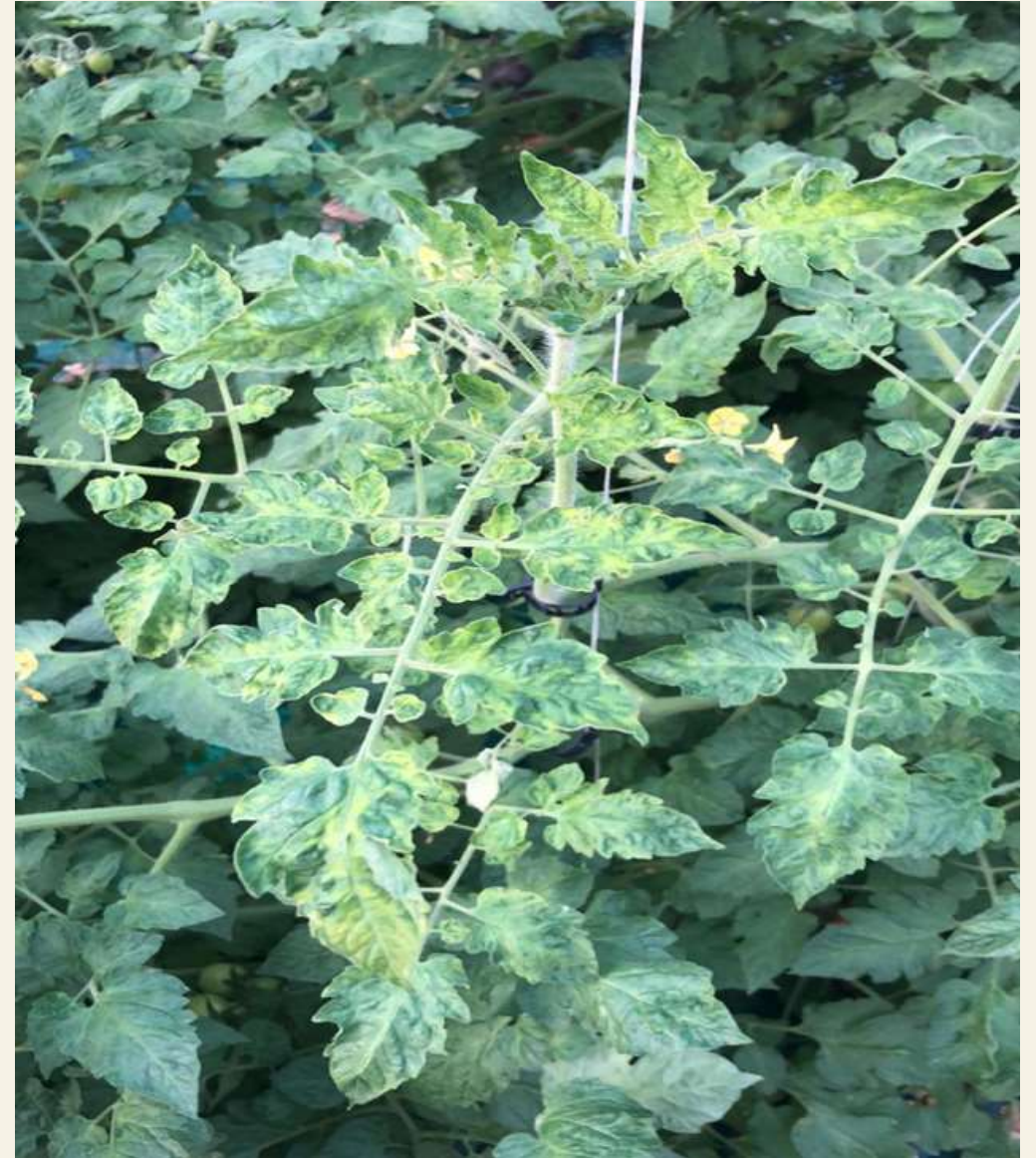


Paradicsom mozaik vírus vakcinázás Prof Ben Rust (1970)



Paradicsom barna termés-ráncosodás vírus (ToBRFV)

- Virust először 2014-ben Izraelben, majd Jordániában mutatták ki
- Tobamovirus családba tartozik
- Terjedés:Mechanikailag
- Tünetek:A leveleken foltos klorózisok, kidudorodó levéllemez, nekrotikus elváltozások alakulnak ki.
- Száron barna nektrózisok
- Termések egyenetlen érése hasonlít a peppino vírus okozta tünetekhez, barna ráncos foltok
- A vírus súlyos gazdasági károkat okoz a paradicsom állományokban. Akár 70%-os termés kiesést is okozhat, és 10–15%-kal csökkentheti az értékesíthető gyümölcs hozamot.



ToBRFV virus elterjedése az üvegházban



A cégek más és más stratégiát választottak

- Axia HR több gén által szabályozott
- Syngenta IR egy gén által szabályozott
- BASF Nunhems IR több gén által szabályozott
- Rijk Zwaan HR több gén által szabályozott
- Enza Zaden HR egy gén által szabályozott
- Bayer HR több gén által szabályozott

Rezisztencia deffiníciója(ISF)

- **Fogékony:**

A korokozó növekedésének/fejlődésének korlátozására való képtelenség

Rezisztens:

Korlátozza a korokozó/vagy az okozott kár növekedését/fejlődését

High HR: Korlátozza a korokozó növekedését/fejlődését és/vagy az okozott károkat, erős kártevőnyomás esetén bizonyos tüneteket/károsodást mutathat.

Intermediate IR:

A tünetek/károsodás szélesebb skáláját mutatja, mint a HR, kevésbé súlyos, mint az érzékeny

Immunitás: Korokozó nem támadhatja /fertőzhetik meg

Nincs hivatalos szabványos protokoll a rezisztencia hatékonyságának mérésére

- Az érzékeny, közepesen rezisztens és erősen rezisztens határai sincsenek egyértelműen meghatározva.
- Amikor egy nemesítő cég meg akarja határozni egy új fajta rezisztenciaszintjét, akkor ezt a fajtát nemesített körülmények között teszi. De ha ezt a fajtát a gyakorlatban más körülmények között termesztik, a rezisztencia hatékonysága eltérő lehet.

Rezisztencia típusai

- **Egygénés rezisztencia** (monogénés): Egyszerűbb kialakítani, és gyorsabban bevezethető. Azonban a vírus gyorsan alkalmazkodhat, és áttörést okozhat, ha a vírus mutációval változtat a rezisztencia célpontján.
- **Többgénés rezisztencia** (poligénés): Sokkal tartósabb védelmet nyújt, mivel a vírusnak több ponton kell változnia ahhoz, hogy áttörje a rezisztenciát. Ez csökkenti a mutációk hatékonyságát, és hosszabb távon stabilabb védelmet eredményez.
- **A többgénés rezisztencia (poligénés) általában hatékonyabbnak bizonyul hosszú távon,** mivel kevésbé érzékeny a vírus mutációira, így kevésbé tapasztalható áttörés. Ez különösen fontos a TBRFV esetében, ahol a vírus gyorsan alkalmazkodhat.

Egygénes rezisztencia (monogénes)

- Ez a rezisztencia típus egyetlen gén (rezisztencia gén vagy R-gén) alapján nyújt védelmet a növény számára a vírus vagy más kórokozó ellen.
- Amikor a vírus fertőzi a növényt, a rezisztencia gén aktiválódik, és olyan mechanizmusokat indít el, amelyek megakadályozzák a vírus szaporodását vagy terjedését. Ez lehet például a vírus felismerése és az immunválasz gyors aktiválása.
- **Előnyei:**
 - Egyszerűbb a nemesítés és gyorsabban elérhető.
 - Gyakran hatékony a kezdeti fertőzések ellen.
- **Hátrányai:**
 - A vírus gyorsan mutálhat, és kialakíthat olyan változatokat, amelyek kijátsszák ezt az egy génre alapozott védelmet (áttörés).
 - A rezisztencia könnyen elveszhet, ha a vírus változik

Többgénés rezisztencia (Poligénés)

- Ez a típus több gén (általában több R-gén) együttes hatásán alapul, amelyek egymás mellett működnek a vírus elleni védekezésben.
- A növény több, különböző mechanizmust aktiváló rezisztencia génnel rendelkezik, így ha a vírus mutál is, valószínűtlen, hogy egyszerre változtassa meg mindegyik célpontot. Ezáltal a vírus számára sokkal nehezebb áttörni a védelmet.
- **Előnyei:**
 - Tartósabb és stabilabb védelmet nyújt hosszú távon.
 - Csökkenti a vírus mutációk hatására történő áttörés esélyét.
- **Hátrányai:**
 - Nehezebb kialakítani és nemesíteni, időigényesebb folyamat.
 - Lehetséges, hogy a több gén együttes hatása komplexebb, és bizonyos esetekben kisebb a rezisztencia erőssége, ha nem megfelelően vannak összekapcsolva

Mennyire fontos hogy az alany rezisztenciája ?

- A kísérleti eredmények azt mutatják, hogy az alany vigora és kitartása fontossabb mint a ToBRFV rezisztenciája.
- Mit sem ér az alany rezisztenciája, ha nem bírja ellátni a két szárat, vagy a nemes legyengül az év végére.
- A vetőmagcégek addig nem jönnek ki rezisztens paradicsom alanyokkal míg azok nem tudják a meglévő piacvezető fajták minőségét hozni. (DROC141,Maxifor)

Miért fontos még is az alany rezisztenciája ?

- Az érzékeny alany virussal fertőződik
- A viz bizonyítottan terjesztheti a Tobamovirusokat
- Az ellenálló alany segít megelőzni a korai fertőzést a növény legfiatalabb és legsebezhetőbb szakaszában.
- A rezisztens alany kulcsfontosságú a vírus visszaszorításában a palántanevelőben és az üvegházban.
- A rezisztens alany csökkenti a vírusnyomást , és segít megvédeni az oltványt.

Egyetlen aminosav-változás a ToBRFV virusban megszakítja a vírusspecifikus rezisztenciát egy új rezisztens paradicsomfajtában

- Rezisztencia törések: Csehország, Szlovákia világított üvegházakban
 - magyarországon téli áthúzódó termesztésnél
 - magyarországon normál ültetéseknel.

Rezisztencia törések Cseh-Szlovákiába



Rezisztencia törések Magyarországon



Magyarországi helyzetkép

- A vírus minden magyarországi nagyüzemben elterjedt
- Enza Zaden piacvezető lett a rezisztens fajtáival különösen a nagybogyós szegmensben.
- A visszakeresztezéses technológiával jól bevált fajták váltak rezisztensé (Ardilles Reina, Avalantinó)
- Ez az egy domináns génen múló védelem azonban mutációs rizikót hordoz
- Rijk Zwaan is jól áll a koktél szegmensben, és folyamatosan jelennek meg a nagybogyós fajtái is
- BASF Nunhems IR rezisztenciája sokszor jobban szerepel a HR esek mellett
- Axia seeds képes volt többgénes védelmet a visszakeresztezéses technológiával a hollandiába bevált fajtáiba bevinni, várjuk a magyarországi eredményeket
- Bayer lassan indult a startnál de nagyon komoly multigénes védelemmel rendelkező fajtákat kezd tesztelni

Összefoglalás

- A ToBRFV elleni védekezés sikeressége a komplex megközelítésen múlik, amely magában foglalja a többféle rezisztenciagén alkalmazását, a rezisztens fajták és alanyok használatát, valamint a szigorú higiéniai intézkedések betartását.
- A vírus nyomást alacsonyan kell tartani!
- A higiéniai intézkedéseket nem csak továbbra is fenn kell tartani, hanem fokozni kell
- A peppino ellen vakcinázni kell, hogy elkerüljük a dupla fertőzést egy vad rasszal.
- Használjunk rezisztens fajtát ,(lehetőleg több rezisztens génnel rendelkezőt)
- Használjunk rezisztens alanyfajtákat, amint azok elérik a piacvezető fajták szintjét(DR0141)
- Ha rezisztencia törés történt válasszunk más génnel rendelkező fajtákból
- A rezisztencia jó, de különösen fontos, hogy a lehető legkevesebbszer teszteljük ezt a rezisztenciát, mert akkor a leghosszabb ideig profitálhatunk belőle.

A nemesítőknek erősebb falakat kell építeniük



Elszánt védőkre is szükség van



Happy End ?





Köszönöm
a
figyelmet!