

NÖVÉNYVÉDELÉM

41. ÉVFOLYAM * 2005. AUGUSZTUS * 8. SZÁM



A BURGONYA VÉDELME

**A Földművelésügyi és Vidékfejlesztési
Minisztérium Növény- és Talajvédelmi
Főosztály szakfolyóirata**

Megjelenik havonként

Előfizetési díj a 2005. évre ÁFÁ-val: 4100,- Ft
Egysz. szám ÁFÁ-val: 440,- Ft + postaköltség

Szerkesztőbizottság:

Elnök: Eke István

Rovatvezetők:

Csóka György (erdővédelem)
Fischl Géza (növénykórtan, arcképcsarnok)
Hartmann Ferenc (gyomszabályozási technológia)
Kuroli Géza (technológia, rovartan)
Mészáros Zoltán (rovartan)
Mogyorósné Szemessy Ágnes (információk,
krónika)
Solymosi Péter (gyombiológia, gyomszabályozás)
Vasziné Kovács Cecília (alkalmazástechnika)
Szeőke Kálmán (rovartan, most időszerű)
Vajna László (növénykórtan)
Vörös Géza (technológia, rovartan)

A Szerkesztőbizottság munkáját segítik:

Dancsházy Zsuzsanna (angol nyelv)
Böszörményi Ede (angol nyelv)
Palojtay Béla (nyelvi lektorálás)

Felelős szerkesztő: Balázs Klára

Szerkesztőség:

Budapest II., Herman Ottó út 15.
Postacím: 1525 Budapest, Pf. 102.
Telefon: (1) 39-18-645
Fax: (1) 39-18-655
E-mail: h10427bal@ella.hu

Felelős kiadó: Bolyki István

Kiadja és terjeszti:



AGROINFORM Kiadó
1149 Budapest, Angol u. 34.
Telefon/fax: 220-8331
E-mail: kiado@agroinform.axelero.net

Megrendelhető a Szerkesztőség címén, illetve elő-
fizethető a Kiadó K&H 10200885-32614451 számú
cskkaszámán.

ISSN 0133-0829

AGROINFORM Kiadó és Nyomda Kft.
Felelős vezető: Mahr Jánosné
05/98

ÚTMUTATÓ A SZERZŐK SZÁMÁRA

A közlemények terjedelmét a mondanivaló jel-
lege szabja meg, de ne legyen a kettes sortávolságra
nyomatott szöveg a mellékletekkel együtt 15 oldal-
nál hosszabb. A kéziratot bevezető, anyag és mód-
szer, eredmények (következtetések, köszönetnyil-
vánítás), irodalom fő fejezetekre kérjük tagolni és a
Szerkesztőség címére 2 pld.-ban + lemezen bekül-
deni. A közlemény címét a Szerző(k) neve, munka-
helye és a rövid összefoglaló kövesse, a dolgozat az
irodalommal fejeződjön be. A táblázatok és ábrák
(címjegyzékkel együtt) a dolgozat végére kerüljenek.
Csak jó minőségű, pauszpapírra rajzolt vagy laser-
nyomatatóval készült ábrát, illetve fekete-fehér fotót
fogadunk el. Színes diát és színes fotót csak a
borítóra kérünk. Belső színes ábrák elhelyezésére
közlési díj befizetése vagy szponzor anyagi támo-
gatása esetén van lehetőség.

Az angol nyelvű összefoglaló, illetve az e célra
készült magyar szöveg új oldalon kezdődjön.

A kéziratban csak a latin neveket kérjük kurzív-
val (egyszeri aláhúzás vagy italic nyomtatás) jelölni,
egyéb tipizálás mellőzendő. A technológia részbe
szánt kézirathoz összefoglalót nem kérünk. A Szer-
kesztőség csak az előírásoknak megfelelő eredeti
kéziratot fogad el.

A Szerkesztő bizottság az internet honlapokról
származó adatokra való hivatkozásokat nem tartja el-
fogadhatónak, ezért felhívja a Szerzők figyelmét,
mellőzzék ezeket. Kivételt képeznek az interneten
„on-line” elérhető tudományos folyóiratok, amelyek
lektorált, szakmailag ellenőrzött dolgozatokat közöl-
nek. Az ezekre történő hivatkozás esetén a szokásos
bibliográfiai adatokat kell megadni.

A kézirat beadásával egyidejűleg kérjük a
Szerző(k) személyi adatait (név, lakcím, munkahely,
munkahely címe, telefon, fax, e-mail) megadni.

CÍMKÉP: Burgonyatábla

Fotó: Czifra Lajos

Kapcsolódó cikk: 363. oldalon

COVER PHOTO: Potato field

Photo: Lajos Czifra

A KÁRPÁTALJÁN FELLEMLHETŐ ALMA GENOTÍPUSOK (RÉGI ÉS HELYI FAJTÁK) TÜZELHALÁSSAL SZEMBENI ELLENÁLLÓSÁGA NÖVÉNYHÁZI VIZSGÁLATOK ALAPJÁN

Tóth Magdolna, Hevesi Mária, Honty Krisztina és Kása Katalin

Budapesti Corvinus Egyetem Kertészettudományi Kar Gyümölcsstermő Növények Tanszék,
1118 Budapest, Villányi út 35–43.

A tüzelhalás (*Erwinia amylovora* (Burrill) Winslow et al.) elleni megelőző védekezés egyik lehetősége az ellenálló fajták előállítás és bevezetése a termesztésbe. A nemesítéshez javasolható génforrások kiválasztása végett 2001–2003-ban értékeltük a Kárpátaljáról (Visk, Ukrajna) begyűjtött almafajták fogékonyságát. Kontrollként a fogékony 'Idared' és 'Jonathan M40', illetőleg a 'Liberty' és a 'Remo' rezisztens fajtákat használtuk. A hajtások fogékonyságának vizsgálatához a növényanyagot szemzéssel M9 alanyon szaporítottuk, s a fajtánként 4–4 db konténerezett teszt-növényt üvegházban hajtattuk meg. Az éretlen almagyümölcseszthez fajtánként 6 db, 40–45 mm átmérőjű gyümölcsöt gyűjtöttünk július első hetében. A fertőzésekhez három eltérő helyről származó baktériumtörzset (Ea2, Ea60 és Ea67) keverékben használtunk fel. A vizsgált taxonok fogékonyságát hajtásokon a fogékonysági index, a betegségfok (a betegség súlyossága), valamint az *Erwinia amylovora* baktérium fertőzött szövetben történő szaporodásának vizsgálatával, továbbá gyümölcsökön a megjelent tünetek értékelésével követtük nyomon.

A vizsgált fajták kétharmadának a kontroll áruajtáknál ('Idared', 'Jonathan M40') jobb az ellenállósága. Néhány almafajta viszont az utóbbi kontrollnál is rosszabb eredményt mutatott. Különösen vonatkozik ez a megállapítás a 'Baumann renet', a 'Kisasszony' és a 'Beregi sóvári' fajtákra. A mérsékelt rezisztens kategóriába sorolt fajták közül a 'Szemes alma', a 'Pónyik' és a 'Sikulai' fajták – kiemelkedő hajtás- és gyümölcs-ellenállóságuk révén – a nemesítési programokban rezisztenciaforrásként jöhetnek számításba. A fajták pomológiai értékei és gombás betegségekkel szembeni ellenállósága alapján kell dönteni az általunk kiemelt fajták szülőfajtaként való hasznosításáról és az ökológiai gyümölcsstermesztésbe való ajánlásáról.

Az almatermésűek legveszedelmesebb betegségét, a tüzelhalást az *Erwinia amylovora* (Burrill) Winslow et al. baktérium idézi elő. A karantén betegség világszerte nagy gazdasági károkat okoz. A betegség elleni védekezés legcélszerűbb módja a megelőzés, de mivel többnyire fogékony az alany és a fajta is, ezért nagyon nehéz a várható károkat mérsékelni.

Az egyik legeredményesebb megoldás az ellenálló fajták termesztésében rejlik, ezért fajtakutatási, genetikai, illetőleg molekuláris biológiai kutatásokra van szükség. A genetikai programok segítségével reális lehetőségnek tűnik

nem csak a tüzelhalással, hanem a gombás betegségekkel (ventúriás varasodás, almalisztharomat) szembeni ellenállóság, vagyis a multirezisztencia elérése is (Tóth és mtsai 1994). A genetikai megoldások sikerességének záloga a megfelelő génforrások megtalálása. Mindehhez elengedhetetlen a betegséget okozó baktériumtörzsek gazdanövényen való virulenciájának ismerete. A fajták fogékonyságának tesztelésére és a megbetegedés erősségének kifejezésére számos módszert dolgoztak ki (van der Zwet és Keil 1979, Le Lezec és mtsai 1987, Paulin és Lespinasse 1987).

**A Földművelésügyi és Vidékfejlesztési
Minisztérium Növény- és Talajvédelmi
Főosztály szakfolyóirata**

Megjelenik havonként

Előfizetési díj a 2005. évre ÁFÁ-val: 4100,- Ft
Egyes szám ÁFÁ-val: 440,- Ft + postaköltség

Szerkesztőbizottság:

Elnök: Eke István

Rovatvezetők:

Csóka György (erdővédelem)

Fischl Géza (növénykórtan, arcképcsarnok)

Hartmann Ferenc (gyomszabályozási technológia)

Kuroli Géza (technológia, rovartan)

Mészáros Zoltán (rovartan)

Mogyorósyné Szemessy Ágnes (információk,
krónika)

Solymosi Péter (gyombiológia, gyomszabályozás)

Vasziné Kovács Cecília (alkalmazástechnika)

Szeőke Kálmán (rovartan, most időserű)

Vajna László (növénykórtan)

Vörös Géza (technológia, rovartan)

A Szerkesztőbizottság munkáját segítik:

Dancsházy Zsuzsanna (angol nyelv)

Böszörményi Ede (angol nyelv)

Palojtay Béla (nyelvi lektorálás)

Felelős szerkesztő: Balázs Klára

Szerkesztőség:

Budapest II., Herman Ottó út 15.

Postacím: 1525 Budapest, Pf. 102.

Telefon: (1) 39-18-645

Fax: (1) 39-18-655

E-mail: h10427bal@ella.hu

Felelős kiadó: Bolyki István

Kiadja és terjeszti:



AGROINFORM Kiadó

1149 Budapest, Angol u. 34.

Telefon/fax: 220-8331

E-mail: kiado@agroinform.axelero.net

Megrendelhető a Szerkesztőség címén, illetve elő-
fizethető a Kiadó K&H 10200885-32614451 számú
csekk számláján.

ISSN 0133-0829

AGROINFORM Kiadó és Nyomda Kft.

Felelős vezető: Mahr Jánosné

05/98

ÚTMUTATÓ A SZERZŐK SZÁMÁRA

A közlemények terjedelmét a mondanivaló jel-
lege szabja meg, de ne legyen a kettes sortávolságra
nyomatott szöveg a mellékletekkel együtt 15 oldal-
nál hosszabb. A kéziratot bevezető, anyag és mód-
szer, eredmények (következtetések, köszönetnyil-
váltás), irodalom fő fejezetekre kérjük tagolni és a
Szerkesztőség címére 2 pld.-ban + lemezen bekül-
deni. A közlemény címét a Szerző(k) neve, munka-
helye és a rövid összefoglaló kövesse, a dolgozat az
irodalommal fejeződjön be. A táblázatok és ábrák
(címjegyzékkel együtt) a dolgozat végére kerüljenek.
Csak jó minőségű, pauszpapírra rajzolt vagy laser-
nyomatóval készült ábrát, illetve fekete-fehér fotót
fogadunk el. Színes diát és színes fotót csak a
borítóra kérünk. Belső színes ábrák elhelyezésére
közlési díj befizetése vagy szponzor anyagi támo-
gatása esetén van lehetőség.

Az angol nyelvű összefoglaló, illetve az e célra
készült magyar szöveg új oldalon kezdődjön.

A kéziratban csak a latin neveket kérjük kurzív-
val (egyszeri aláhúzás vagy italic nyomtatás) jelölni,
egyéb tipizálás mellőzendő. A technológia részbe
szánt kéziratához összefoglalót nem kérünk. A Szer-
kesztőség csak az előírásoknak megfelelő eredeti
kéziratot fogad el.

A Szerkesztő bizottság az internet honlapokról
származó adatokra való hivatkozásokat nem tartja el-
fogadhatónak, ezért felhívja a Szerzők figyelmét,
mellőzzék ezeket. Kivételt képeznek az interneten
„on-line” elérhető tudományos folyóiratok, amelyek
lektorált, szakmailag ellenőrzött dolgozatokat közöl-
nek. Az ezekre történő hivatkozás esetén a szokásos
bibliográfiai adatokat kell megadni.

A kézirat beadásával egyidejűleg kérjük a
Szerző(k) személyi adatait (név, lakcím, munkahely,
munkahely címe, telefon, fax, e-mail) megadni.

CÍMKÉP: Burgonyatábla

Fotó: Czifra Lajos

Kapcsolódó cikk: 363. oldalon

COVER PHOTO: Potato field

Photo: Lajos Czifra

A KÁRPÁTALJÁN FELLEMLHETŐ ALMA GENOTÍPUSOK (RÉGI ÉS HELYI FAJTÁK) TÜZELHALÁSSAL SZEMBENI ELLENÁLLÓSÁGA NÖVÉNYHÁZI VIZSGÁLATOK ALAPJÁN

Tóth Magdolna, Hevesi Mária, Honty Krisztina és Kása Katalin

Budapesti Corvinus Egyetem Kertészettudományi Kar Gyümölcsstermő Növények Tanszék,
1118 Budapest, Villányi út 35–43.

A tűzelhalás (*Erwinia amylovora* (Burrill) Winslow et al.) elleni megelőző védekezés egyik lehetősége az ellenálló fajták előállítása és bevezetése a termesztésbe. A nemesítéshez javasolható génforrások kiválasztása végett 2001–2003-ban értékeltük a Kárpátaljáról (Visk, Ukrajna) begyűjtött almafajták fogékonyságát. Kontrollként a fogékony 'Idared' és 'Jonathan M40', illetőleg a 'Liberty' és a 'Remo' rezisztens fajtákat használtuk. A hajtások fogékonyságának vizsgálatához a növényanyagot szemzéssel M9 alanyon szaporítottuk, s a fajtánként 4–4 db konténerezett tesztnövényt üvegházban hajtottuk meg. Az éretlen almagyümölcseszteszhez fajtánként 6 db, 40–45 mm átmérőjű gyümölcsöt gyűjtöttünk július első hetében. A fertőzésekhez három eltérő helyről származó baktériumtörzset (Ea2, Ea60 és Ea67) keverékben használtunk fel. A vizsgált taxonok fogékonyságát hajtásokon a fogékonysági index, a betegségfok (a betegség súlyossága), valamint az *Erwinia amylovora* baktérium fertőzött szövetben történő szaporodásának vizsgálatával, továbbá gyümölcsön a megjelent tünetek értékelésével követtük nyomon.

A vizsgált fajták kétharmadának a kontroll áruajtakénál ('Idared', 'Jonathan M40') jobb az ellenállósága. Néhány almafajta viszont az utóbbi kontrollnál is rosszabb eredményt mutatott. Különösen vonatkozik ez a megállapítás a 'Baumann renet', a 'Kisasszony' és a 'Beregi sóvári' fajtákra. A mérsékelt rezisztens kategóriába sorolt fajták közül a 'Szemes alma', a 'Pónyik' és a 'Sikulai' fajták – kiemelkedő hajtás- és gyümölcs-ellenállóságuk révén – a nemesítési programokban rezisztenciaforrásként jöhetnek számításba. A fajták pomológiai értékei és gombás betegségekkel szembeni ellenállósága alapján kell döntenie az általunk kiemelt fajták szülőfajtaként való hasznosításáról és az ökológiai gyümölcsstermesztésbe való ajánlásáról.

Az almatermésűek legveszedelmesebb betegségét, a tűzelhalást az *Erwinia amylovora* (Burrill) Winslow et al. baktérium idézi elő. A karantén betegség világszerte nagy gazdasági károkat okoz. A betegség elleni védekezés legcélszerűbb módja a megelőzés, de mivel többnyire fogékony az alany és a fajta is, ezért nagyon nehéz a várható károkat mérsékelni.

Az egyik legeredményesebb megoldás az ellenálló fajták termesztésében rejlik, ezért fajtakutatási, genetikai, illetőleg molekuláris biológiai kutatásokra van szükség. A genetikai programok segítségével reális lehetőségnek tűnik

nem csak a tűzelhalással, hanem a gombás betegségekkel (ventúriás varasodás, almalisztharmat) szembeni ellenállóság, vagyis a multirezisztencia elérése is (Tóth és mtsai 1994). A genetikai megoldások sikerességének záloga a megfelelő génforrások megtalálása. Mindehhez elengedhetetlen a betegséget okozó baktériumtörzsek gazdanövényen való virulenciájának ismerete. A fajták fogékonyságának tesztelésére és a megbetegedés erősségének kifejezésére számos módszert dolgoztak ki (van der Zwet és Keil 1979, Le Lezec és mtsai 1987, Paulin és Lespinasse 1987).

A Gyümölcsstermő Növények Tanszék által korábban felkutatott genotípusok közül a rezisztencianemesítéshez javasolható génforrások kiválasztására 2001–2003-ban értékeltük a Kárpátaljáról begyűjtött fajták tűzelhalással szembeni fogékonyságát. A kutatási program előzetes és részeredményeit korábbi munkákban (Kása és mtsai 2003, Hevesi és mtsai 2004) már közzétettük. Ebben a dolgozatban a több éves vizsgálatok statisztikailag is értékelt komplex eredményeit foglaljuk össze a tűzelhalással szembeni ellenállóság értékelése, s a nemesítésben szülőfajtaként felhasználható fajták kiemlése céljából.

Anyag és módszer

A tűzelhalással szembeni ellenállóság meghatározására irányuló vizsgálatainkat a Gyümölcsstermő Növények Tanszék tesztelőhelyiségeiben (laboratórium, növényház) végeztük. A vizsgálatba vont fajtákat a 90-es években végzett expedíciós kutatásaink alkalmával Kárpátalján (Visk, Ukrajna) derítettük fel (Tóth és mtsai 2005). Fogékony kontrollként az 'Idared' és a 'Jonathan M40' (van der Zwet és Beer 1995), illetőleg a Richter és Fischer (2000) által rezisztensnek ítélt 'Liberty' és 'Remo' fajtákat használtuk.

A hajtások fogékonyságának vizsgálatához a növényanyagot szemzéssel M9 alanyon szaporítottuk, s a fajtánként 4–4 db konténerezett tesztnövényt tél végén, illetve tavasszal üvegházban hajtattuk meg. Az éretlen almagyümölcseszteszhez fajtánként 6 db, 40–45 mm átmérőjű gyümölcsöt gyűjtöttünk július első hetében.

Magyarországon a fertőzés megjelenése után először Hevesi (1996) izolálta a baktériumot. A fertőzésekhez a génbankunkban rendelkezésre álló anyagokból a virulenciateszt során kiválasztott három eltérő helyről származó baktériumtörzset (Ea2, Ea60 és Ea67) használtunk fel törzskeverékben, amelyek reprezentálták a Kárpát-medencei *E. amylovora* esetlegesen eltérő populációját. Ezek megőrzése rövid távon 1%-os konzerváló folyadékban (–18 °C-on), hosszú távon liofilizálással történik. A fertőzésekhez használt baktéri-

umtörzskeverék-szuszpenzió töménysége 5×10^8 sejt/ml volt.

A növényházi vizsgálatok során, a hajtásokon kimutatható fogékonyság értékeléséhez az oltványok 25–30 cm-es hajtásait injekciós fecskendővel fertőztük kb. 100 μ l/szűrőhely adaggal. A baktériumszuszpenziót a hajtásnak a csúcstól számított harmadik levélhónaljába juttattuk, majd a baktérium fejlődéséhez kedvező nagy páratartalom biztosítása céljából átlátszó műanyag fóliával takartuk a növényeket. A tünetek megjelenése után a fertőzött hajtásrész mértéke igen jól mérhető volt.

A gyümölcsöket alkoholos fertőtlenítés után baktériumszuszpenzióba mártott bonctúvel, darabonként hat szűrővel fertőztük meg. A kontroll gyümölcsöket steril, desztillált vízbe mártott túvel szűrtük meg. Az inokulált gyümölcsöket zárt, átlátszó műanyag dobozokba helyeztük a páratartalom biztosítása céljából.

A vizsgált taxonok fogékonyságát a következő módszerekkel követtük nyomon:

- a hajtásokon a kórfolyamat terjedésének követésével és a fogékonysági index meghatározásával,
- a hajtáspusztulás mértékének (betegség súlyossága v. betegségfok) értékelésével,
- az *Erwinia amylovora* baktérium szaporodásának vizsgálatával a fertőzött vegetatív növényi szövetben,
- a gyümölcsökön megjelent tünetek értékelésével.

A kórfolyamat terjedésének követése és a *fogékonysági index* meghatározásához az értékelést az első tünetek megjelenését követően hetenként végeztük, három, ill. négy alkalommal. Valamennyi értékeléskor hajtásonként megmértük a fertőzött hajtásrész hosszúságát (cm), s így rögzítettük a kórfolyamat terjedését. Az utolsó mérés (4 héttel az inokulálás után) eredményének figyelembevételével Le Lezec és Paulin (1984) képlete alapján meghatároztuk a tünetet mutató hajtáshossznak a fertőzött hajtás hosszúságához viszonyított arányát, vagyis a következő képlet alapján kiszámoltuk a fogékonysági indexet (FI= fogékonysági index).

$$FI (\%) = (\text{nekrózi hossza} / \text{fertőzött hajtás hossza}) \times 100$$

Valamennyi tünetet mutató és a tünetmentes hajtások adatainak felhasználásával fajtanként átlagoltuk a mérési adatokat. A fajták fogékony-sági kategóriákba sorolásakor a Gardner és mtsai (1980) munkájában közölt osztályozási rendszert vettük alapul. A kialakított kategóriák: MR = mérsékelten rezisztens: 0–30%; MS = mérsékelten fogékony: 31–65%; S = fogékony: 66–100%.

A hajtáspusztulás mértékének kifejezésére a *betegségfok* (betegsúlyosság) mértékét egy hatfokozatú skála alapján bonitáltuk, s a következő képlet alapján kiszámoltuk a betegségfok (B_h) mértékét (Bertrand és Gottwald 1978).

$$B_h = \sum f_i * n_i/n$$

- B_h – a betegség mértéke (betegségfok) a hajtáson;
- f_i – az egyes fertőzöttségi skálaérték;
- n_i – az egyes skálaértékhez tartozó gyakoriság;
- n – a fajtán belül vizsgált hajtások száma.

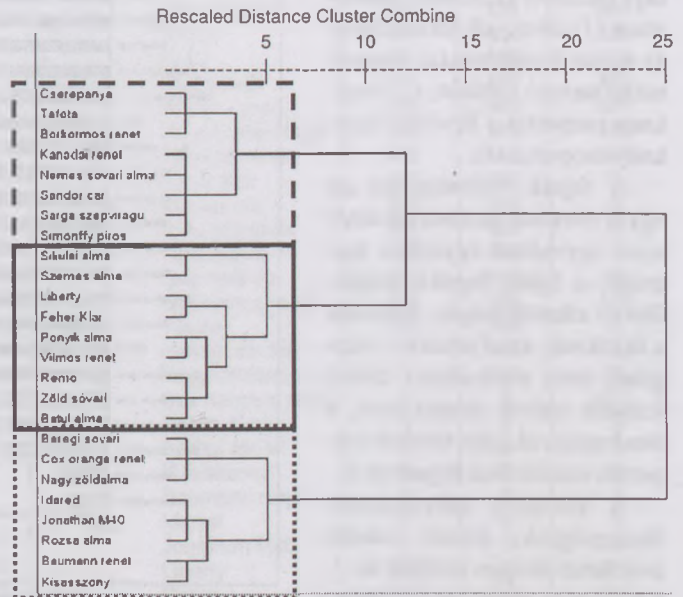
A betegségfok (B_h) alkalmazásával az alábbi három fertőzöttségi kategóriába sorolhatók a vizsgált taxonok (Hevesi és mtsai 2000): MR = mérsékelten rezisztens: 0–2; MS = mérsékelten fogékony: 2,1–3,5; S = fogékony: 3,6–5.

A *baktérium szaporodásának a fertőzött növényi szövetben történő vizsgálatához* azonos vastagságú hajtásokon az inokulációs ponttól számítva a gyökér irányába lemértünk 3 cm-t. A mintákhoz az e terület alatti egy cm-es nagyságú hajtásdarabokat használtunk fel. Alkoholos fertőtlenítés után a hajtásdarabokat homogenizáltuk (steril mozsárban, hajtásonként 1,6 ml steril desztillált vízzel), majd ebből tízes lépték szerint hígítási sort készítettünk (1:10, 1:100, 1:1000, 1:10 000, 1:100 000 arányban). A minták

egyes hígításaiból Nutrient agarra cseppentettük 100 µl-t, majd üvegbottal szélesztettük. 24–48 h-ig 26 °C-on inkubáltuk, majd a kifejlődött kolóniákat megszámloltuk.

A kapott adatok alapján a vizsgált növényeket a következő három csoportba soroltuk: MR = mérsékelten rezisztens: 10^6 sejt/cm; MS = mérsékelten fogékony: 10^6–10^7 sejt/cm; S = fogékony: 10^7 sejt/cm.

Az éretlen almagyümölcseszteszthez megfertőzött gyümölcsökön a gyümölcselhalás mértékét a következő négyes fokozatú skála alapján értékeltük. 0 = nincs tünet. 1 = az inokuláció helye vízzel átitatott, majd barnul, és 5 mm átmérőjű nekrozis alakul ki, amit egy 20 mm átmérőjű sárga, ill. piros udvar szegélyez. 2 = a nekrozis átmérője meghaladja a 40 mm-t, felületén apró (<math><1</math> mm átmérő) baktériumcseppecskék jelennek meg. 3 = a fertőzés az egész gyümölcsön kiterjed, barnásan márványozottá válik, felülete baktérium-nyálkacseppekkel borított, az inokuláció helyén 2–3 mm átmérőjű baktérium-nyálkacsepp mutatkozik.



Jelmagyarázat:

- mérsékelten fogékony
- mérsékelten rezisztens
- fogékony

1. ábra. A fertőzött hajtások fogékony-sági indexét bemutató dendrogram
 Figure 1. Dendrogram indicating the susceptibility index of infected shoots

A gyümölcsön a betegségfok, vagyis B_{gy} (a betegség mértéke a gyümölcsön) kiszámításához a hajtások esetében bemutatott képletet alkalmaztuk. Az eredmények közléséhez a fajtákat az alábbi kategóriák szerint soroltuk a következő fertőzöttségi kategóriákba: MR = mérsékelt rezisztens: 0–0,4; MS = mérsékelt fogékony: 0,5–1,5; S = fogékony: 1,6–3.

A fajták *Erwinia amylovora* baktériummal szembeni fogékonyságával kapcsolatban mért adatok statisztikai értékelését Cluster-analízis segítségével végeztük.

Eredmények

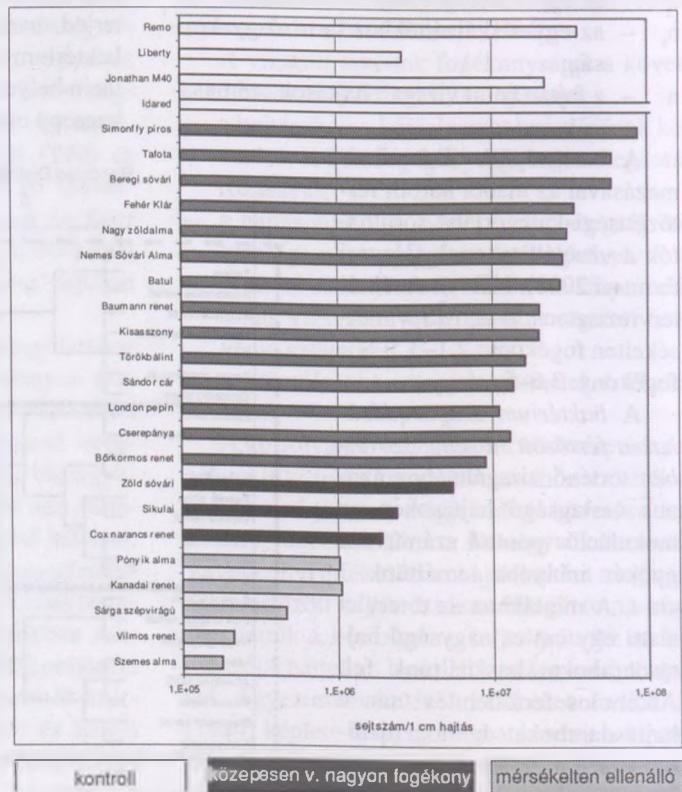
Az évenkénti mérések eredményei alapján megállapítható, hogy a kórfolyamat gyorsaságára (fogékonysági index) és a kórfolyamat súlyosságára (a betegség súlyossága vagy betegségfok) kapott értékek a fajták meghatározó többségénél egymással egybevágó értéket mutatnak. A fogékonysági indexből képezhető dendrogram (1. ábra) jól elkülönítette az egyes fogékonysági csoportokba tartozó fajtákat, s a fogékony csoportot a kevésbé fogékony csoportoktól.

A fajták többségében az egyes években szerzett eredmények egymással egyezően igazolják a fajták fogékonyságát, illetve ellenállóságát. Azoknak a fajtáknak, amelyeknek a vizsgálati évek eredményei között jelentős eltérés mutatkozott, a dendrogram alapján történő csoportba sorolódását fogadtuk el.

A betegség súlyosságára (betegségfok) kapott adatok évenkénti átlagos értékeit az 1. táblázatban mutatjuk be. Ebben az esetben is a fajták többségében a két, illetve három vizsgálati évben egyező eredményeket kaptunk, s ezek alapján megbízhatóan jellemezhető a fajták fo-

gékonyasága. További vizsgálatok során kell tisztázni viszont a 'Cox narancs renet', a 'Rózsa alma', a 'Sándor cár' és a 'Simonffy piros' fajták ellenállóságát, mivel e fajtákon a vizsgálati évek eredményei között az elfogadhatónál nagyobb mértékű eltérés volt.

Az *Erwinia amylovora* baktérium szaporodásának ellenőrzése céljából végzett vizsgálatok bizonyos fajták esetében meglepő eredményeket szolgáltak (2. ábra). A betegségfok és a fogékonysági index alapján fogékonynak bizonyult fajtákban a baktériumsejtszám érthetően nagy volt. A vizuális értékelések során mérsékelt rezisztensnek bizonyult 'Batul' fajta hajtásainak szöveteiben az *E. amylovora* sejtszám meglehetősen nagy volt. Többek között ez az eredmény mutatott rá a sejtszámvizsgálatok fontosságára.



2. ábra. A hajtások egységnyi tengelyének baktériumsejtszáma az *Erwinia amylovora*-val történő mesterséges fertőzés után (2001–2003)

Figure 2. Bacterium cell number of shoots after artificial infection by *Erwinia amylovora* (2001–2003)

Az előbbieken bemutatott három vizsgálati módszer közül a tűzelhalás betegség következtében nekrotizálódott hajtáshossz tükrözte leginkább a fajtákra jellemző fogékonysági viszonyokat. A bemutatott fogékonysági eredmények alapján a Kárpátaljáról származó fajtákat három rezisztenciacsoportba soroltuk (2. táblázat), s a kontroll fajták hasonló besorolása alapján megállapítható, hogy az egyes kárpátaljai fajták ellenállósága mely kontroll fajtákéval azonos.

Eredményeink alapján megállapítható, hogy a vizsgált történelmi fajták kétharmadának a kontrollként vizsgált árufajtáknál ('Idared',

'Jonathan M40') jobb az ellenállósága a tűzelhalással szemben. Néhány vizsgált alfajta egy-egy évjáratban a fogékony 'Jonathan M40' kontrollnál is rosszabb eredményt mutatott. Különösen vonatkozik ez a megállapítás a 'Baumann renet', a 'Kisasszony' és a 'Beregi sóvári' fajtákra.

A 'Szemes alma', a 'Pónyik' és a 'Sikulai' fajták mindhárom értékelési szempont alapján még a rezisztens kontroll alfajtaéval ('Remo', 'Liberty') is ellenállóbbnak bizonyultak. A tűzelhalással szemben magas szinten ellenállónak bemutatott (Fischer 2000, Fischer és mtsai 2004) 'Remo' fajtával azonos toleranciát

1. táblázat

Almafajták hajtásainak betegségfoka (súlyossága) az *Erwinia amylovora* baktériummal történő inokuláció után

Fajta	Betegségfok (0–5)		
	2001	2002	2003
Batul	1,7	1,5	
Baumann renet	5,0	5,0	
Beregi sóvári	2,7	4,2	
Börkormos renet	2,8	3,5	
Cox narancs renet		1,7	5,0
Cserepánya	3,7	2,7	
Fehér Klár			1,6
Kanadai renet	2,6	3,0	
Kisasszony	3,5	4,6	
London pepin			4,2
Nagy zöldalma	3,5	1,5	3,4
Nemes sóvári	3,5	0,0	3,0
Pónyik		1,0	1,2
Rózsa alma	4,2	1,6	
Sándor cár		1,7	4,2
Sárga szépvirágú	3,0	2,0	
Sikulai	0,1	0,6	
Simonffy piros		1,7	4,0
Szemes alma		0,2	0,0
Tafota	2,9	2,0	
Törökbálint		2,5	1,3
Vilmos renet	2,8	0,8	
Zöld sóvári	1,2	2,5	
Idared	5,0	5,0	5,0
Jonathan M40		4,5	4,4
Liberty		1,2	2,8
Remo	0,5	3,6	0,8

Table 1: Disease degree of shoots of apple varieties after inoculation by the bacterium *Erwinia amylovora*

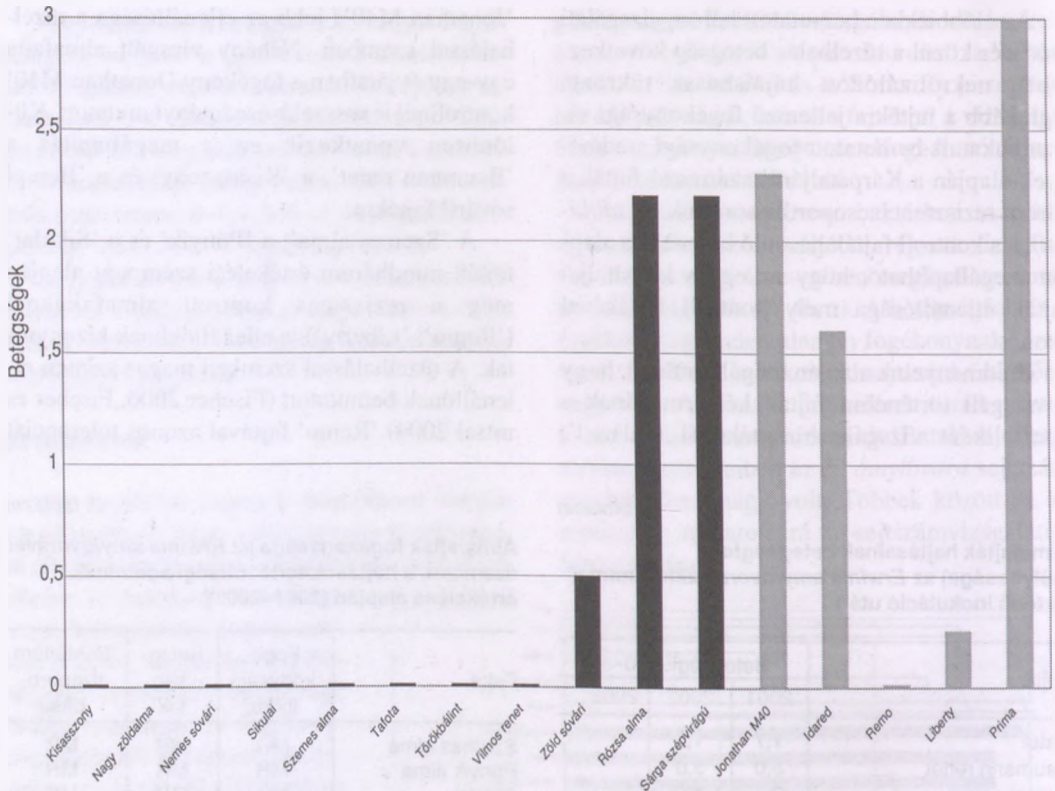
2. táblázat

Almafajták fogékonysága az *Erwinia amylovora*val szemben, a hajtások fertőzöttségi adatainak értékelése alapján (2001–2003)

Fajta	Fogékonysági index	Betegség fok	Baktérium szaporodása
Szemes alma	MR	MR	MR
Pónyik alma	MR	MR	MR
Sikulai	MR	MR	MS
Batul	MR	MR	MS
Zöld sóvári	MR	MS	MS
Vilmos renet	MR	MS	MR
Sárga szépvirágú	MS	MS	MR
Kanadai renet	MS	MS	MR
Fehér Klár	MS	MR	S
Sándor cár	MS	MS	S
Simonffy piros	MS	MS	S
Törökbálint	MS	MS	S
Cserepánya	MS	MS	MS
Börkormos renet	MS	MS	MS
Tafota	MS	MS	S
Nemes sóvári	S	MS	S
Nagy zöldalma	S	MS	S
Cox narancs renet	S	S	MS
Rózsa alma	S	S	S
Beregi sóvári	S	S	S
Kisasszony	S	S	S
Baumann renet	S	S	S
Idared	S	S	S
Jonathan M40	S	S	S
Liberty	MR	MR	MS
Remo	MR	MR	MS

Jelmagyarázat: MR = mérsékelten rezisztens, MS = mérsékelten fogékony, S = fogékony.

Table 2. Susceptibility of apple varieties to *Erwinia amylovora*, on the basis of evaluation of shoot infection data (2001–2003)



3. ábra. A fejletlen gyümölcsök fertőzöttsége *Erwinia amylovora* baktériummal való mesterséges fertőzés után (2003)

Figure 3. Levels of infection in immature fruits after artificial infection by *Erwinia amylovora* (2003)

tapasztaltunk a 'Batul' fajta esetében. A 'Zöld sóvári' és a 'Vilmos renet' fajták fogékonysága alig haladta meg a 'Remo' fajtáét. A rezisztens kontrolloknál láthatóan kevesebb baktériumsejtszáma volt egységnyi szövetre viszonyítva a 'Szemes alma'-nak, a 'Vilmos renet'-nek, a 'Sárga szépvirágú'-nak, a 'Kanadai renet'-nek és a 'Pónyik alma'-nak (2. ábra).

A gyümölcsfertőzöttségre vonatkozó 2003. évi előzetes eredményeink (3. ábra) szerint a vizsgált fajták a következők szerint csoportosíthatók. Nem vagy kevésbé fertőződött fajták: 'Kisasszony', 'Nagy zöldalma', 'Nemes sóvári', 'Sikulai', 'Szemes alma', 'Tafota', 'Törökbalint', 'Vilmos renet', 'Liberty', 'Remo'. Közepes, ill. évenként változó az 'Idared', 'Zöld sóvári' fertőzöttsége. Igen fogékony volt: 'Róza alma', 'Sárga szépvirágú', 'Prima' és 'Jonathan M40'.

Megvitatás

Vizsgálataink szükségességét igazolja az a széleskörűen elfogadott vélemény, amely szerint a várható károk mérsékléséhez értékelni kell a termesztésben használatos fajták fogékonyságát. Az almafajták fogékonyságának vizsgálatáról eddig közzétett eredmények (pl. Paulin és Lespinasse 1987, 1990, Fischer és Richter 1996, Le Lezec és Paulin 1984, Le Lezec és mtsai 1987, Maroofi és Mostafavi 1996, Sobiczewski és mtsai 1997, Fischer és mtsai 2004) is igazolják az 'Idared' és 'Jonathan' fajták általunk tapasztalt nagymértékű fogékonyságát.

A rezisztens kontrollként vizsgált 'Remo' és 'Liberty' fajták nagyfokú ellenállóságát és szülőfajtának való alkalmasságát többek között Fischer és Richter 1996, Richter és Fischer (2000), valamint Fischer és mtsai (2004), Lespinasse és Paulin (1990), Lamb és mtsai

(1979) tette közzé. A 'Remo' esetében a mi eredményeink szerint a baktérium magyarországi törzseivel szemben csak mérsékelt ellenállóság bizonyítható.

A vizuálisan súlyos tüneteket nem mutató fajták (pl. 'Batul') viszonylag nagy baktériumsejtszámával kapcsolatos eredményeink alapján a növényi szövetben a baktériumok tünetmentes, latens szaporodása feltételezhető. Ez a tulajdonság a gyakorlat szempontjából kifejezetten káros, mert elősegítheti a baktérium lappangó fennmaradását és terjedését. Emiatt ez a fajta, mint rezisztenciaforrás nem ajánlható. A baktériumsejtszámra vonatkozóan Hickey és mtsai (1999) három évvel a fertőzöttség után a tünetmentes fákban is kimutatta a baktérium jelenlétét. A sejtszám alakulása a növény szövetében az ő adataik szerint is a fajtákra jellemző tulajdonság.

A régi és helyi fajtákra vonatkozó kísérleti eredményeink nemzetközi viszonylatban is újdonság értékűek. Ezek alapján a mérsékelt rezisztens kategóriába sorolt fajták közül a 'Szemes alma', a 'Pónyik' és a 'Sikulai' – kiemelkedő hajtás- és gyümölcs-ellenállóságuk révén – az *Erwinia amylovora*-val szembeni ellenállóságot megcélzó nemesítési programokban rezisztenciaforrásként jöhetnek számításba. A pomológiai érték és a gombás betegségekkel szembeni ellenállóság alapján kell dönteni a fajták szülőfajtaként való alkalmazásáról, illetve az ökológiai gyümölcsstermesztésbe való ajánlásukról.

IRODALOM

- Bertrand, P. F. and Gottwald, T. R. (1978): Evaluating fungicides for pear disease control. in: Zehr E. I. (Ed.) Methods for Evaluating Plant Fungicides, Nematicides and Bactericides, St. Paul Minnesota, 179–181.
- Fischer, C. (2000): Apple breeding in the federal centre for plant breeding research institute for fruit breeding at Dresden-Pillnitz, Germany. Acta Horticulturae, 538: 225–227.
- Fischer, C. and Richter, K. (1996): Breeding for fire blight resistance within a multiple resistance breeding programme in Dresden-Pillnitz. Acta Horticulturae, 411: 375–381.
- Fischer, C., Richter, K. and Blazek, J. (2004): Testing of Czech cultivars and advanced selections of apples for fire blight (*Erwinia amylovora*) resistance. Hort. Sci. (Prague), 31: 6–11.
- Gardner, R. G., Cummins, J. N., and Aldwinckle, H. S. (1980): Inheritance of fire blight resistance in *Malus* in relation to rootstock breeding. J. Am. Soc. Hortic. Sci., 105: 912–916.
- Hevesi M. (1996): Az *Erwinia amylovora* (Burill) Winslow et al. hazai megjelenése almán. Növényvédelem, 32(5): 225–228.
- Hevesi M., Papp J., Jámor-Benczúr E., Kaszáné Csizmár K., Pozsgai I., Gazdag Gy. and Balla I. (2000): Testing the virulence of some Hungarian *Erwinia amylovora* strains on in vitro cultures apple rootstocks. Int. J. of Hort. Sci., 6 (4): 52–56.
- Hevesi, M., Göndör, M., Kása, K., Honty, K. and Tóth, M. (2004): Traditional and commercial apple and pear cultivars as sources of resistance to fireblight. OEPP/EPP Bulletin, 34: 377–380.
- Hickey, K. D., Orola-Halbrendt and van der Zwet, T. (1999): The presence of endophytic *Erwinia amylovora* bacteria in symptomless apple tissue on orchard trees. Acta Horticulturae, 489: 453–458.
- Kása K., Tóth M., Papp J., Göndör M. és Hevesi M. (2003): Történelmi almafajták, külföldi árufajták és új hibridek fogékonysága *Erwinia amylovora* baktériummal szemben. Növényvédelem, 39 (4): 179–184.
- Lamb, R. C., Aldwinckle, H. S., Way, R. D. and Terry, D. E. (1979): Liberty Apple. HortScience, 14 (6): 757–758.
- Le Lezec, M. and Paulin, J. P. (1984): Shoot susceptibility to fire blight of some apple cultivars. Acta Horticulturae, 151: 277–283.
- Le Lezec, M., Paulin, J. P. and Lecompte P. (1987): Shoot and blossom susceptibility to fire blight of apple cultivars. Acta Horticulturae, 217: 311–315.
- Lespinnasse, Y. and Paulin, J. P. (1990): Apple breeding programme for fire blight resistance: strategy used and first results. Acta Horticulturae, 273: 311–315.
- Maroofi, A. and Mostafavi, M. (1996): Evaluation of the resistance of apple, pear and quince varieties to fire blight. Acta Horticulturae, 411: 395–399.
- Paulin J. P. and Lespinasse Y. (1987): Evaluation with different isolates of *Erwinia amylovora* of the susceptibility to fire blight of apple cultivars. Acta Horticulturae, 217: 253–261.

- Paulin, J. P. and Lespinasse, Y.** (1990): Pathogenity of strains of *Erwinia amylovora* to some apple cultivars in the greenhouse. *Acta Horticulturae*, 273: 319–326.
- Richter, K. and Fischer, C.** (2000): Stability of fire blight resistance. *Acta Horticulturae*, 538: 267–270.
- Sobiczewski, P., Deckers, T. and Pulawska, J.** (1997): Fire blight (*Erwinia amylovora*). Flemish Community and Phare, Brussels, 83 pp.
- Tóth, M., Rozsnyay, Zs. and Quang, D. X.** (1994): Apple Breeding for Disease Resistance in Hungary. in Schmidt, H. and Kellerhals (Eds.): Progress in Temperature fruit Breeding, 27–30.
- Tóth, M., Kása, K., Szani Zs. and Balikó, E.** (2005): Traditional Old Apple Cultivars as New Gene Sources for Apple Breeding. *Acta Horticulturae*, 663: 609–612.
- van der Zwet, T. and Keil, H. L.** (1979): Fire blight – a bacterial disease of Rosaceous plants. US Government Printing Office, Washington, Agriculture Handbook, Nr. 510. 200 pp.

SUSCEPTIBILITY OF APPLE GENOTYPES FROM SUB-CARPATHIA OLD AND LOCAL VARIETIES) TO FIRE BLIGHT (*ERWINIA AMYLOVORA*), EVALUATED IN GREENHOUSE

Magdolna Tóth, Mária Hevesi, Krisztina Honty and Katalin Kása

Department of Fruit Science, Corvinus University of Budapest, H-1118 Budapest, Villányi út 35–43.

One of the possibilities of preventive protection against fire-blight (*Erwinia amylovora* (Burrill) Winslow et al.) is to produce resistant varieties and introduce them into cultivation. To select recommendable gene sources for breeding purposes, susceptibility of varieties cropped at the foot of the Carpathian mountains (Visk, Ukraine) was evaluated in 2001–2003. We used the susceptible 'Idared' and 'Jonathan M40', as well as 'Liberty' and 'Remo' resistant varieties as controls. For examining susceptibility of shoots, the material was propagated by grafting to M9 rootstock, and 4 test plants per each variety were forced in containers in a greenhouse. For immature apple-fruit test 6 fruits of 40–45 mm in diameter were gathered from each variety in the first week of July. A mixture of three bacterium strains of different origin (Ea2, Ea60 and Ea67) was used for inoculation. Susceptibility of involved taxa was examined by susceptibility index determining the disease rating (disease severity) and the percentage of necrotized part of the total length of the shoots as well. Reproduction of the bacterium *Erwinia amylovora* in the cells of shoot's tissue was calculated, and symptoms appeared in fruits was also observed.

Two third parts of the examined varieties have better resistance than control market varieties ('Idared', 'Jonathan M40'). However, 'Baumann renet', 'Kisasszony' and 'Beregi sóvári' showed worse results than Jonathan M40. Among varieties in moderate resistance group, 'Szemes alma', 'Pónyik' and 'Sikulai' can be counted as resistance sources in breeding programs, because of their outstanding shoot and fruit resistance. Whether to use these varieties as parent in hybridization and to recommend them in ecological fruit production – this has to be decided on the basis of their pomological values and their resistance to fungal diseases.

Érkezett: 2005. március 18.

A KLOROFILL-PROTEIN KOMPLEX VÁLTOZÁSAI TOBAMOVÍRUSOKKAL FERTŐZÖTT, ELTÉRŐ REZISZTENCIA- TÍPUSÚ PAPRIKANÖVÉNYEKBEN

Almási Asztéria¹, Sárvári Éva², Bóka Károly³, Lózsa Rita³, Sági Zsolt⁴ és Gáborjányi Richard⁵

¹MTA Növényvédelmi Kutatóintézete, 1525 Budapest, Pf. 102.

²Eötvös Loránd Tudományegyetem Növényélettani Tanszék, Budapest, 1117 Pázmány Péter sétány 1/B

³Eötvös Loránd Tudományegyetem Növény szerkezettani Tanszék, Budapest, 1117 Pázmány Péter sétány 1/B

⁴Zöldségtermesztési Kutató Intézet Rt., Budapest, 1224 Szakiskola u. 45–47.

⁵Veszprémi Egyetem, Georgikon Mezőgazdaságtudományi Kar, Növényvédelmi Intézet, 8360 Keszthely, Deák F. u. 16.

A biotikus és abiotikus stresszhastások kóros elváltozásokat okozhatnak a magasabb rendű növények fotoszintetikus apparátusában is. Ebben a munkánkban különböző patotípusú tobamovírus fertőzések fotoszintetikus struktúrákra gyakorolt hatását hasonlítottuk össze eltérő rezisztenciagéneket hordozó paprikafajtákon, ill. nemesítési vonalakon. Az egyes vírus-gazda kapcsolatokban a klorofill-protein komplexek (CP) változása alapján három eltérő stresszválaszt figyeltünk meg. Az L³ rezisztenciagént tartalmazó paprika nemesítési vonalban (L1325), ami az Óbuda paprika vírussal (Obuda pepper virus, ObPV) szemben rezisztens, az enyhe mozaikfoltosságot okozó paprika enyhe tarkulás vírus (Pepper mild mottle virus, PMMV) olasz törzsének fertőzése enyhe serkentést eredményezett (1. típus), vagyis mindkét fotokémiai rendszerben (PSII és PSI) megnőtt a CP-k mennyisége a kontrollhoz képest. A fertőzésre fogékony L1841 (L¹) és a Boni fajta (L⁺) esetében mindkét vírus fertőzés hatására a PSII "core" komplexe (CC) csökkent nagyobb mértékben (2. típus). A Paradicsom alakú szentesi fajta (L¹) a két vírussal szemben eltérő módon reagált: PMMV-I fertőzése esetén a CP-k aránya alig tért el a kontrolltól, ObPV fertőzésekor pedig az PSI CP-ei és a PSII külső fénygyűjtő antennakomplexe (LHCII) csökkentek jelentősebben (3. típus). A klorofill-protein rendszerekben bekövetkezett változások és a károsodás mértéke jó összhangban áll a fajták ellenálló képességével, illetve a megjelenő tünetekkel.

A vírusfertőzés, mint biotikus stressztényező, nem egyformán hat a különböző gazda-parazita kapcsolatokban. A dohány mozaik vírus (*Tobacco mosaic virus*, TMV) rokonsági köréhez, azaz a tobamovírusokhoz tartozó fajok, illetve vírustörzsek igen eltérő tüneteket okoznak a gazdanövényeken. Fogékonyság esetén a vírushajtól függően különböző erősségű szisztemikus tünetek alakulnak ki a fertőzést követően. A rezisztens növény a vírusfertőzésre hiperszenzitív reakcióval (HR) válaszol, azaz a kórokozó nem képes szétterjedni a növényben. A vad paprikafajok rezisztenciáját az L lokuszon lévő gén alléljei (L¹, L², L³ és L⁴) határozzák meg. Az egyes allélek csak bizonyos vírus-

sokkal szemben hatásosak, és más, agresszív vírushajtakkal szemben nem adnak ellenálló képességet, ezért részleges, inkomplett rezisztenciáról beszélünk. A paprikát fertőző tobamovírusokat aszerint osztják patotípusokba (P), hogy azok melyik rezisztenciagén hatását képesek áttörni (Boukema és mtsai, 1980; Rast, 1988; Tóbiás és mtsai, 1982).

A tobamovírusok fertőzése által okozott morfológiai és biokémiai változásokról számos szerző beszámolt. Egy, a paradicsom rezisztenciagénjeit áttörő TMV törzs esetében Betti és mtsai (1997) vizsgálták a vírusfertőzés indukálta változásokat. Koiwa és mtsai (1989, 1992) a TMV egy virulens és egy gyengített törzsével

fertőzött paradicsomnövények kloroplasztiszában találtak eltéréseket. A virulens törzzsel fertőzött növényekben a kloroplasztiszok szerkezetének szétesését, az összklorofill-tartalom és a klorofill a/b arány csökkenését tapasztalták, a gyengített törzzsel fertőzött növények csak kis mértékben különböztek a kontrolltól. A kloroplasztisz tilakoidokban elhelyezkedő CP-k mintázatát tanulmányozták, és arra következtettek, hogy a vírusfertőzés szelektíven gátolta a PSII aktivitását a PSII LHCII fehérjének lebontásán keresztül. Hodgson és mtsai (1989) TMV-vel fertőzött spenótnövényekben szintén a PSII szelektív gátlását figyelték meg, és azt, hogy a PSII az elektrontranszport hatásfokát a vírusfertőzés nem befolyásolta.

Munkánkban az eltérő patogenitású tobamovírusok, nevezetesen az ObPV és PMMV vírusok által a különböző paprikafajtákon, illetve vonalakon indukált tüneteket és a kloroplasztiszok károsodását kívántuk vizsgálni. Jelentős eltéréseket észleltünk az adott vírus okozta fertőzésnél az egyes paprika-genotípusokban a tilakoid membránok összetételében. Ezek a vizsgálatok az enyhe serkentéstől a súlyos károsításig terjedő elváltozások jeleit mutatták a rezisztencia típusainak megfelelően, és rámutattak a PSI rendszer károsodására is.

Anyg és módszer

Növények és vírusok

L⁺, azaz minden tobamovírusra fogékony paprikafajtát (*Capsicum annuum* cv. Boni), a L¹ (*C. annuum* cv. Paradicsom alakú szentesi és az L1841) és az L³ (L1325) rezisztenciagéneket hordozó fajtát illetve nemesítési vonalat fertőztünk a P_{1,2} patotípusú Óbuda paprika vírussal (*Obuda pepper virus*, ObPV) és P_{1,2,3} patotípusú paprika enyhe tarkulás vírus (*Pepper mild mottle virus*) olasz törzsével (PMMV-I). A paprikafajták magvait a Zöldségtermesztési Kutató Intézet Rt.-től, dr. Zatykó Lajos szívességéből kaptuk, a PMMV-I inokulumot dr. Matilde Barón (EEZ CSIC, Granada) bocsátotta rendelkezésünkre. A növényeket üvegházban neveltük és mechanikai úton fertőztük.

Klorofilltartalom-meghatározás

A klorofilltartalom meghatározásához a szisztemikusan fertőzött növények homogénnek látszó területeiből vettünk mintát. A klorofillt 80%-os acetonban vontuk ki. Az abszorbanciaértékeket Shimadzu UVPC spektrofotométeren mértük. A klorofill koncentrációjának kiszámításához Porra és mtsai (1989) egyenleteit alkalmaztuk. A koncentrációértékeket a levél friss tömegére vonatkoztattuk (µg klorofill/g friss levéltömeg).

Klorofill-protein komplexek elválasztása és meghatározása

A tilakoid membránok izolálása és a klorofill-protein komplexek elválasztása Deriphat poliakrilamidgél-elektroforézissel (PAGE) Sárvári és Nyitrai (1994) módszerével történt. A fehérjék kivonását glukozidos detergenssekkel (dodecanoyl sucrose:nonyl glucoside:lithium dodecyl sulfate = 4.5:4.5:1 w/w/w) végeztük. A sávokat polipeptid-összetételük alapján azonosítottuk, amit denaturáló PAGE-sel (Laemmli 1970) állapítottunk meg 10–18%-os gradiens gélekkel. Az elválasztott Chl-protein sávok relatív mennyiségét (az egyes sávok százalékos megoszlását) a gélek szkennelése után Phoretix programmal határoztuk meg. A komplexek mennyiségét az azokat tartalmazó sávok összege adta, abszolút mennyiségüket az adott komplexre eső µg klorofill/g friss levéltömeg egységekben számoltuk.

Eredmények

Látható tünetek, klorofilltartalom

A PMMV-I, szisztemizálódását követően, enyhe sárga foltokat okozott a paprikafajták levelein, az L1325 paprika levelén nem fejlődtek tünetek. Az ObPV makroszkópos tüneteként erősebb sárga-zöld mintázat jött létre a szisztemikusan fertőzött leveleken. A levél friss tömegére vonatkoztatott összklorofill-tartalom és klorofill a/b arány az L1325 kivételével minden vírusfertőzött paprikafajta esetében csökkent, de nem azonos mértékben (1. táblázat).

1. táblázat

Eltérő rezisztenciatípusú paprikafajták és nemesítési vonalak friss levéltömegre számított összes klorofilltartalmának és a klorofill a/b arányainak változása tobamovírus fertőzés hatására

Paprikafajta vagy -vonal		Kezelések		
		Kontroll	PMMV-I	ObPV
L1841	Chl a+b	2261,7	2016,8	1863
	Chl a/b	3,59	3,59	3,50
Boni	Chl a+b	2163,4	1817,5	2046,5
	Chl a/b	3,62	3,51	3,54
Paradicsom alakú szentesi	Chl a+b	2044,6	1946,5	1673,7
	Chl a/b	3,80	3,67	3,67
L1325	Chl a+b	1990	2192,5	–
	Chl a/b	3,42	3,63	–

PMMV-I: paprika enyhe mozaik vírus olasz törzse;
ObPV: Óbuda paprika vírus

Klorofill-protein komplexek

A kloroplasztiszok tilakoid membránjaiban elhelyezkedő CP-k általában minden gazda-parazita kölcsönhatásban csökkentek, az L1325 paprika kivételével. Ott a PMMV-I fertőzés hatására a CP-k mennyisége kissé növekedett (1. ábra). A L1841 paprikában PMMV-I hatására

elsősorban a PSII CP-ei csökkentek (reakciócentrum + belső antenna = PSIIcore, kapcsoló antenna = PSIICA, külső fénygyűjtő antenna = LHCII), ezek közül is leginkább a központiak (2. ábra). Az ObPV-fertőzés erősebben érintette ezt a fajtát, a PSI mennyisége is az LHCII-éhez hasonlóan csökkent. A Boni fajtán hasonló tendenciát találtunk (3. ábra), itt azonban fordított volt a két vírus hatása, és a PSII core akkumulációja kevésbé gátlódott. A Paradicsom alakú szentesi paprikán (4. ábra) a PSII-core mennyisége a kontrollhoz képest nem csökkent, de az antennák és a PSI felhalmozódása némileg gátlott volt. Az L1841-hez hasonlóan itt is az ObPV fertőzése váltott ki erősebb tüneteket.

Következtetések

Az általunk vizsgált eltérő gazda-parazita kapcsolatokban mind a vírusfajtól függően, mind a paprikafajtaól, illetve vonaltól a rezisztenciaformáiknak megfelelően különböző változásokat figyeltünk meg a CP összetételében. Ezeket elemezve, csoportosítva három különböző típusú stresszválaszt tudtunk elkülöníteni (2. táblázat).

A P_{1,2,3} patotípusú PMMV-I fertőzése 1. típusú stresszválaszt okozott az L³ rezisztenciagént hordozó L1325 paprikában. Makroszkópos

2. táblázat

Stresszválasz-típusok az egyes paprika-vírus kapcsolatokban

Típus	Paprika genotípus	Rezisztencia. gén	Vírus patotípus	Chl a+b	Chl a/b	PSII	LHCII	PSI	Látható tünetek
1	L1325	L ³	P1,2,3	+	+	++	+	+	n.v.
	L1841	L ¹	P1,2	---	-	---	-	-	++
2	Boni	L ⁺	P1,2,3	-	n.v.	---	-	n.v.	+
			P1,2	-	-	-	-	n.v.	++
	Par. a.	L ¹	P1,2,3	---	---	-	-	-	+
			P1,2,3	---	---	n.v.	n.v.	-	+
3			P1,2	----	---	+	-	++	

Chl a+b – klorofill a+b

Chl a/b – klorofill a/b arány

PSII – Fotokémiai rendszer II.

PSI – Fotokémiai rendszer I.

LHCII. – (Light Harvesting Complex II) –

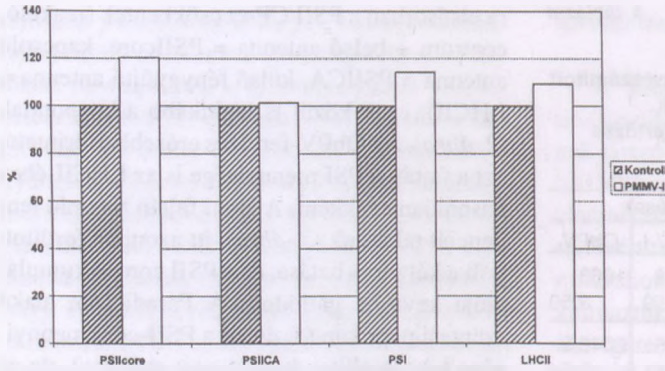
Fénygyűjtő antenna komplex II.

EM- elektronmikroszkópos tünetek

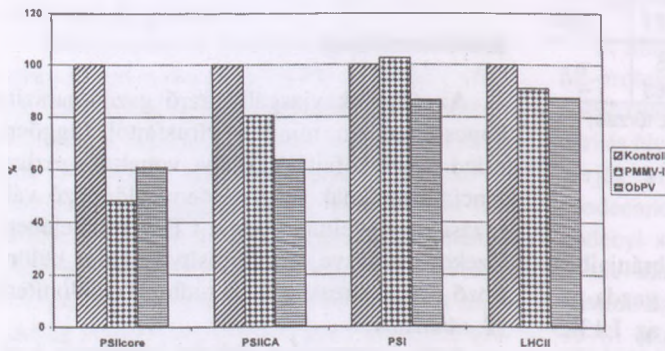
n.v. nincs változás

+ növekedés, ill. erős tünetek

- csökkenés



1. ábra. A klorofill-protein komplexek relatív megoszlása a kontroll arányában kifejezve különböző tobamovirus fertőzés hatására L1325 paprikában



2. ábra. A klorofill-protein komplexek relatív megoszlása a kontroll arányában kifejezve különböző tobamovirus fertőzés hatására az L1841 paprikában

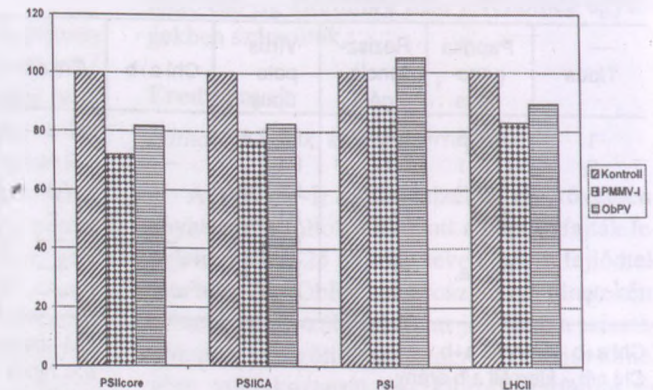
tünetet nem lehetett észlelni, a PSI és PSII CP-einek mennyisége nőtt.

A 2. típusú stresszválasz a PMMV-I és a P_{1,2} patotípusú ObPV fertőzések esetében az L1 rezisztenciagént tartalmazó L1841, és az L⁺ Boni paprikákban alakult ki. Az összklorofill-tartalom és a klorofill a/b arány csökkenése elsősorban a PSII CP-einek csökkenéséből adódott, és a levelek enyhébb (PMMV-I) vagy kifejezettebb (ObPV) mozaikosságában is tükröződött. Az L1841 paprika azonban az ObPV fertőzésre volt érzékenyebb, a Boni fajta pedig a PMMV-I fertőzésre reagált erőteljesebben.

Az L¹ rezisztenciagénnel bíró paradicsom alakú szentesi paprika a P_{1,2} patotípusú ObPV-sal szemben egy az eddigiektől teljesen eltérő módon reagált (3. típusú stresszválasz), itt már a PSI CP-ei is nagyobb mértékben csökkentek. Az erős sárga/zöld mintázat a szisztemikusan fertőzött leveleken megfelelt az összes kölcsönhatás közül legnagyobb mértékű klorofilltartalom-csökkenésnek, a levél sárga részében kialakult nagyfokú degradációnak. Ez utóbbi esetben figyelemre méltó a PSI rendszer károsodása.

Ezek a biotikus stresszre adott választípusok hasonlítanak bizonyos abiotikus stressztényezők (pl. nehézfémek) által kiváltott reakciókra. Amikor egy növényt enyhe stressz ér, mint pl. kisebb koncentrációban alkalmazott nehézfémkezelés, a növényben ez enyhe serkentést eredményez (1. típus), a kloroplasztiszok tilakoidjában megnő a CP-k mennyisége. Nagyobb nehézfém-koncentráció esetében

már erősebb stresszhatás lép fel, a növényben degradációs folyamatok indulnak be, ilyenkor



3. ábra. A klorofill-protein komplexek relatív megoszlása a kontroll arányában kifejezve különböző tobamovirus fertőzés hatására Boni paprikában

először a PSII központi része károsodik (2. típus). A PSI jelentősebb károsodása csak erős stressz esetén jelenik meg, ha tovább fokozódik a stressz károsító hatása, tehát pl. tovább emeljük a nehézfém koncentrációját. A PSII-ben bizonyos regeneráló folyamatok indukálódnak, ezért a PSI CP-ei sérülnek nagyobb mértékben (3. típus). Ezek a változások egy bizonyos nehézfém-koncentráció felett visszafordíthatatlan károsodáshoz vezetnek, ekkor a növény elpusztul (4. típus).

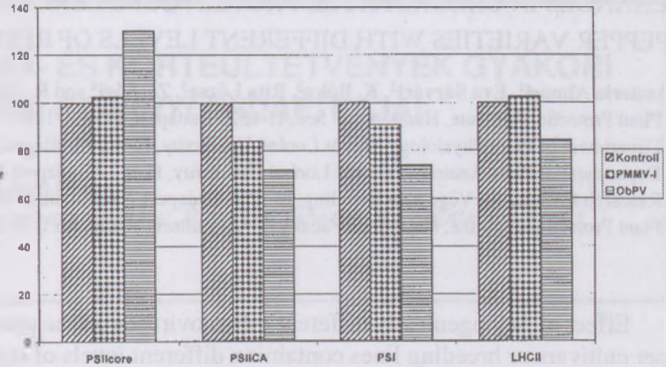
A vírusfertőzés, mint biotikus stressztényező, nem egyformán hat a különböző gazda-parazita kapcsolatokban. Mint eredményeinkből is látszik, a stresszválasz típusának kialakulásában a gazda-parazita között fennálló bonyolult kölcsönhatás meghatározó.

Köszönetnyilvánítás

Ez a munka az OTKA T037960 sz. pályázat támogatásával készült.

IRODALOM

- Betti, L., Marini, F., Marani, F., Cuffiani, M., Rabiti, A. L. and Canova, A. (1997): A TMV strain overcoming both Tm-2 and Tm-2² resistance genes in tomato. *Phytopathol. Mediterranea*, 36: 24–30.
- Boukema, I. W., Jansen, K. and Hofman, K. (1980): Strains of TMV and genes for resistance in *Capsicum*. Synopses IVth Meeting of Eucarpia *Capsicum* Working Group, Wageningen, 14–16 October 1980: 44–48.
- Hodgson, R. A. J., Beachy, R. N. and Pakrasi, H. B. (1989): Selective inhibition of photosystem II in spinach by tobacco mosaic virus: an effect of the viral coat protein. *FEBS Lett.* 245 (1,2): 267–270.
- Koiwa, H., Kojima, M., Ikeda, T. and Yoshida, Y. (1992): Fluctuations of particles on chloroplast thylakoid membranes in tomato plants infected with virulent or attenuated strain of tobacco mosaic virus. *Ann. Phytopath. Soc. Japan*, 58: 58–64.



4. ábra. A klorofill-protein komplexek relatív megoszlása a kontroll arányában kifejezve különböző tobamovirus fertőzés határára Paradicsom alakú szentesi paprikában

- Koiwa, H., Kojima, M. and Yoshida, Y. (1989): Ultrastructural observations on chloroplasts in tomato plants infected with an attenuated strain (L₁₁A) of tobacco mosaic virus. *Ann. Phytopath. Soc. Japan*, 55: 41–48.
- Laemli, U. K. (1970): Cleavage of structural proteins during assembly of the head of bacteriophage T4. *Nature*, 227: 680–685.
- Porra, R. J., Thompson, W. A. and Kriedmann, P. E. (1989): Determination of accurate extinction coefficient and simultaneous equations for assaying chlorophylls *a* and *b* extracted with four different solvents: verification of the concentration of chlorophyll standards by atomic absorption spectroscopy. *Biochim. Biophys. Acta*, 975: 384–394.
- Rast, A. T. B. (1988): Pepper tobamovirus and pathotypes used in resistance breeding. *Capsicum Newsletter* 7: 20–23.
- Sárvári, É. and Nyitrai, P. (1994): Separation of chlorophyll-protein complexes by Deriphat polyacrylamide gradient gel electrophoresis. *Electrophoresis*, 15: 1068–1071.
- Tóbiás, I., Rast, A. T. B. and Maat, D. Z. (1982): Tobamoviruses of pepper, eggplant and tobacco: comparative host reactions and serological relationships. *Neth. J. Plant Pathol.*, 88: 257–268.
- Wild, A., Krebs, B. and Rühle, W. (1980): Methodological studies in the separation of chlorophyll-protein complexes by polyacrylamide gel electrophoresis. *Z. Pflanzenphysiol.*, 100: 1–13.

CHANGES IN CHLOROPHYLL-PROTEIN COMPLEXES IN TOBAMOVIRUS INFECTED PEPPER VARIETIES WITH DIFFERENT LEVELS OF RESISTANCE

Aszteria Almási¹, Éva Sárvári², K. Bóka³, Rita Lózsa³, Zs. Sági⁴ and R. Gáborjányi⁵

¹Plant Protection Institute, Hung. Acad. Sci., H-1525 Budapest, POBox 102.

²Department of Plant Physiology Eötvös Loránd University, H-1117 Budapest, Pázmány P. sétány 1/B.

³Department of Plant Anatomy, Eötvös Loránd University, H-1117 Budapest, Pázmány P. sétány 1/B.

⁴Research Institute for Vegetable Breeding, H-1224 Budapest, Szakiskola u. 4547.

⁵Plant Protection Institute, Georgikon Faculty of Agriculture, Veszprém University, H-8360 Keszthely, Deák F. u. 16.

Effect of pathogenically different tobamoviruses on the photosynthetic structures in various pepper cultivars or breeding lines containing different levels of resistance were studied. Three different stress reactions were detected in these virus-host combinations according to the changes in chlorophyll protein complexes (CP). *Pepper mild mottle virus* (PMMV-I) infection causing mild mosaic symptoms resulted stimulation in pepper breeding line carrying L^3 resistance gene (L1325) to *Obuda pepper virus* (ObPV): The amount of CPs increased in both photochemical systems compared to the control (type 1). In the case of L1841 (L^1) line and Boni (L^+) cultivar with both viruses the decrease in the amount of CPs in photosystem II (PSII) core complex (CC) was more pronounced (type 2). Pepper variety Paradicsom alakú szentesi (L1) reacted to both viruses in a different way: ratio of CPs slightly differed from the control in PMMV-I infection, while in ObPV infection photosystem I (PSI) CPs and light harvesting antenna of PSII (LHCII) reduced significantly (type 3).

Érkezett: 2005. április 14.

A Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Minisztérium tájékoztatása a növényegészségügyi import előírások változásáról

A Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Minisztérium felhívja a nemzetközi kereskedelmet folytató szervezetek figyelmét, hogy 2005. július 8-án kihirdetésre került a növényegészségügyi feladatok részletes végrehajtásának szabályairól szóló 7/2001. (I. 17.) FVM rendeletet módosító **62/2005. (VII. 8.) FVM rendelet**, amely a faárúk, illetve fa csomagoló- és tartóanyagok import növényegészségügyi előírások tekintetében biztosítja a **2004/102/EK Bizottsági irányelv** átvételét. A módosító jogszabály rendelkezései **2005. július 23-án** léptek hatályba.

A FAO ISPM 15 nemzetközi növényvédelmi szabványban előírt kezelési, illetve jelölési eljárásoknak **nem megfelelő fa csomagoló- és tartóanyagokon**, Magyarországra érkező **árukat** a határállomásokon **visszautasítják**.

Kommunikációs Önálló Osztály

Forrás: FVM – Növény- és Talajvédelmi Főosztály

MAGYARORSZÁGI ALMA- ÉS KÖRTEÜLTETVÉNYEK GYAKORI HOLYVA- (COLEOPTERA: STAPHYLINIDAE) FAJAI

Balog Adalbert¹, Markó Viktor¹ és Ádám László²

¹Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar, Rovartani Tanszék, 1052 Budapest, Pf. 53.

²1098 Budapest, Aranyvirág utca 7/1.

Vizsgálatainkban *holyvaegyüttesek* (Coleoptera: Staphylinidae) *dominanciaviszonyait és rajzásdinamikáját* vizsgáltuk magyarországi alma- és körteültetvényekben. A vizsgált ültetvények és kísérleti parcellák talajtani és az őket ért inszekticidterhelés (széles hatásspektrumú rovarölő szereken alapuló – úgynevezett hagyományos, szelektív rovarölő szereken alapuló – integrált, valamint rovarölőszer mentes és művelés alól kivont ültetvények) szempontjából különböztek.

A vizsgálatok során talajcsapdával, 9 almaültetvény 11 blokkjából és 3 körteültetvényből összesen 257 fajt és 7841 egyedet gyűjtöttünk.

Megállapítottuk, hogy az alma- és körteültetvényekben a magyar *holyvafauna* mintegy 22%-a megtalálható.

Átfogó agrárfaunisztikai vizsgálatokat holyvakkal Európában először Norvégia agrárterületein végeztek, amelyek eredményeit Andersen (1991) gyűjtötte össze. A felmérések során, 1975 és 1989 között 103 000 egyedet és 226 fajt azonosítottak a következő kultúrákból: őszi búza (a vizsgált területek 31%-a), káposztafélék (29%), sárgarépa (14%), burgonya (9%), más zöldségfélék (9%), szamóca (7%), gyepterületek (1%). A leggyakoribb fajok az *Atheta gregarina*, *A. fungi*, és az *Anothylus rugosus* voltak. Ezek bizonyultak a legnagyobb ökológiai tűrőképességű fajoknak is (Andersen 1991).

Hasonló kutatások folytak szántóföldeken, legelőkön, nedves réteken, valamint extenzív művelésbe vont kaszálókon Németországban, ahol 152 holylvafajt mutattak ki (Perner és Malt 2002). A domináns fajok a *Drusilla canaliculata*, *Falagrioma thoracica*, *Olophrum assimile*, *Atheta fungi*, *Anotylus inustus* és a *Phylonthus cognatus* voltak.

Majzlan és Holecová (1993) Pozsony melletti almaültetvények talajartropoda-együtteseit határozták meg. A begyűjtött 23 bogárcsalád egyedei között a holylvák 54%-ban fordultak elő. A vizsgálatokban – hasonlóan a Reich és

munkatársai (1986) által kapott eredményeikhez – a legnagyobb abundanciát nyáron valamint az ősz első harmadában figyelték meg.

Magyarországon az 1976 óta folyó integrált növényvédelmi vizsgálatok keretén belül folytattak felméréseket az almaültetvények Arthropoda faunájának feltárására (Mészáros és mtsai 1984). Markó és munkatársai (1995) három különböző területen vizsgálta a Coleoptera együtteseket alma- és körteültetvényekben, Boga és munkatársai (1999) hasonló vizsgálatokat végezett alma- és körteültetvények pókfaunájának feltárására. Összességében több mint 2000 artropodafajt sikerült kimutatni a vizsgált élőhelyekről, a holylvák szerepét, a kialakuló együtteseket, valamint azok rajzásdinamikáját viszont nem vizsgálták. Alma- és körteültetvényekben a holylvák fajösszetételét eddig Kutasi és mtsai (2001), valamint Balog és mtsai (2003) tanulmányozták.

Vizsgálataink célkitűzése az alma- és körteültetvényekben domináns holylvafajok meghatározása volt. Vizsgáltuk a talajtípusok, valamint a növényvédelmi kezelések következtében kialakuló relatív gyakoriságot, valamint a lokális dominanciát (rank értékeket) és meghatároz-

tuk az ültetvényenkénti 10% feletti relatív gyakorisággal előforduló fajok rajzásdinamikáját.

Anyag és módszer

A gyűjtéseket Magyarország területén 1998 és 2002 között összesen 9 almaültetvényben, ezeken belül 11 blokkban és egy szegélyen végeztük talajcsapdákkal. Ezek közül Bakonygyiróton, Szigetcsépen, Turán, Györgyarlón, Szentlőrincen, Pókaszeptken és Vámosmikolán széles hatásspektrumú, többnyire szerves foszforsav-észterekkel és piretroidokkal (hagyományosan) kezelt (Ultracid 50 WP, Zolone 35 EC, Dimecron 50 WP stb.) ültetvényeket vizsgáltunk. Szigetcsépen, Turán és Györgyarlón három széles hatásspektrumú inszekticidekkel kezelt körteültetvényben végeztünk gyűjtéseket.

Újfehértón hagyományos, integrált (többnyire szelektív rovarölő szerekkel – Dimilin 25 WP, Pirimor 25 WG – kezelt) és művelés alól kivont ültetvényekben folytak a vizsgálatok. A növényvédelmi kezelés, amit ebben a vizsgálatban „integrált”-ként említünk, nem a szűkebb értelemben vett integrált technológia. A növényvédelmi terv összeállításakor az integrált technológia elemeit vették át, mint például a piros jelzésű szerek mellőzése, de egyes sárga jelzésű szereket (Zolone 35 EC) is felhasználáltak.

Vámosmikolán a vizsgált almaültetvényt határoló szegélyen, Kecskeméten, és Újfehértón művelés alól kivont ültetvényekben is folytak vizsgálatok. A felhagyott ültetvények minden műveléstől és beavatkozástól mentes, termelés alól kivont élőhelyek voltak.

A talajtípusok szempontjából, a bakonygyiróti, kecskeméti, szigetcsépi, turai és újfehértói homok-, illetve homokos vályogtalajon, a györgyarlói, szentlőrinci, pókaszepteki és vámosmikolai agyagtalajon elterülő ültetvények voltak.

A gyűjtésekhez alkalmazott talajcsapdák, 300 cm³ űrtartalmú műanyag poharak voltak, 8 cm átmérővel. Ezeket kettesével helyeztük el, a belső az öldrészert tartalmazta, a külső a lyukat a beomlástól védte. Minden ültetvényben 10

csapda volt kihelyezve, kivéve az újfehértói és vámosmikolai ültetvényeket, ahol 6–6 csapdát működtettünk. A csapdába ölő és tartósító folyadékként etilén-glikol 30%-os vizes oldatát helyeztük. A csapadék és a kiszáradás ellen minden csapdát alumíniumtetővel láttunk el. A mintákat kétheti rendszerességgel gyűjtöttük be. A határozást Freude, Harde és Lohse „Die Käfel Mitteleuropas” 4 és 5 kötetei, valamint Tóth László „Magyarország állatvilága” Holyvák, VII. kötet, 6 és 11 füzeteti alapján végeztük. Az anyaghatározás után Balog Adalbert, valamint a Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar, Rovartani Tanszékének gyűjteményébe került.

Az adatok feldolgozása során, a dominancia-sorrend kialakításakor, az adott faj relatív gyakoriságát vettük figyelembe az összesített minták alapján.

Elterjedtségen az egyes hollyvafajok ültetvényenkénti előfordulását értjük, azaz a vizsgált 14 blokk közül hányban fordult elő. Ha egy faj mindenütt jelen volt, a 14-es számot kapta, ha csak egyben, akkor az 1-et.

A ranksorrend kialakításakor ültetvényenként a leggyakoribb (domináns) faj a 7-es számot kapta, sorrendben a következő a 6-ost, egészen 1-ig. Az így kapott ültetvényenkénti rankértéket fajonként összeadva, illetve az összegeket csökkenő sorrendbe rendezve kaptuk meg az egyes fajok összesített rankértékei alapján kialakított sorrendjét.

Eredmények

Vizsgálataink során, talajszinten 11 alcsoaldba tartozó 257 fajt és 7841 egyedet gyűjtöttünk. Ezen belül almaültetvényekben 242 fajt és 6452 egyedet, körteültetvényekben 123 fajt és 1392 egyedet. Ez a magyarországi hollyvafauna – jelenleg 1186 faj (Ádám 1996 a, b, Ádám és Hegyessy 2001) – 21,66%-át képviseli.

Talajtípusok szerint, a ráfordítások figyelembevétele nélkül, a fajszám a következőképpen alakult: homok- és homokos vályogtalajon összesen 203 fajt és 5186 egyedet gyűjtöttünk, az agyagtalajon elterülő ültetvényekben, összesen 146 fajt és 2567 egyedet mutattunk ki.

A vizsgálatok eredményeként elmondhatjuk, hogy homok- és homokosvályog-talajú ültetvényekben 12 faj alkotta az összesített egyedszám 58,56%-át. Ezek gyakoriságuk sorrendjében a következők voltak: *Drusilla canaliculata*, *Omalium caesum*, *Sphenoma abdominale*, *Palporus nitidulus*, *Xantholinus linearis*, *Mocyta orbata*, *Platydracus stercorarius*, *Coprochara bipustulata*, *Dexiogyia corticina*, *Xantholinus longiventris*, *Olophrum assimile* és a *Pycnota vicina*.

Agyagtalajon elterülő ültetvényekben 6 faj alkotta az összesített egyedszám 50,40%-át. Ezek gyakorisági sorrendben a következők voltak: *Dinaraea angustula*, *Platidracus stercorarius*, *Dexiogyia corticina*, *Olophrum assimile*, *Omalium caesum* és az *Oligota pumilio*. Ezek közül a *Dinaraea angustula* és az *Oligota pumilio* fajok nem voltak gyakoriak a homok- és homokos vályogtalajon, nagyobb abundanciával csak az agyagtalajú ültetvényekben fordultak elő.

A fajgazdagság és a dominanciaviszonyok a növényvédelmi kezelések függvényében a következőképpen alakultak: hagyományosan kezelt ültetvényekből összesen 228 fajt gyűjtöttünk, ezek közül 11 faj fordult elő 100-nál nagyobb összesített egyedszámában, és bizonyult gyakorinak. Ez a 11 faj az összesített egyedszám 55,84%-át alkotta, és csökkenő gyakorisági sor-

rendben a következők voltak: *Dinaraea angustula*, *Palporus nitidulus*, *Omalium caesum*, *Dexiogyia corticina*, *Xantholinus linearis*, *Sphenoma abdominale*, *Oligota pumilio*, *Coprochara bipustulata*, *Mocyta orbata*, *Xantholinus longiventris* és a *Tachyporus hypnorum*.

Az integrált kezelésben részesített újflehértói ültetvényben összesen 34 fajt gyűjtöttünk, ezek közül négy faj (*Sphenoma abdominale*, *Dexiogyia corticina*, *Styloxys insecatus*, és a *Coprochara bipustulata*) alkotta az összesített fajszám 42,42%-át.

Felhagyott ültetvényekből összesen 89 faj mutattunk ki, ebben az esetben három faj (*Drusilla canaliculata*, *Omalium caesum* és a *Sphenoma abdominale*) fordult elő 100-nál nagyobb egyedszámában, és az összesített egyedszám 49,79%-át alkotta.

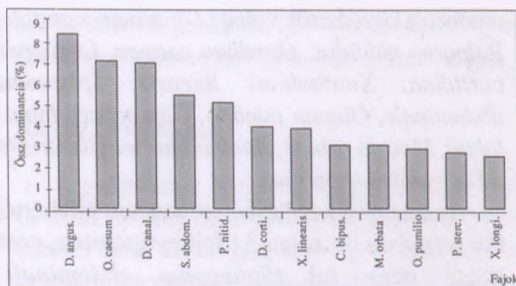
Az ültetvényekből gyűjtött minták összesítése, illetve az egyes fajok összesített mintákban előforduló relatív gyakorisága alapján meghatároztuk a magyarországi alma- és körteültetvényekben domináns fajok körét. Kimutattuk, hogy 12 faj ért el 8% és 2% közötti relatív gyakoriságot. E 12 faj alkotta az összesített egyedszám csaknem 56%-át (1. táblázat).

A domináns fajok – csökkenő dominancia sorrendben – a következők voltak: *Dinaraea angustula*, *Omalium caesum*, *Drusilla canaliculata*, *Sphenoma abdominale*, *Palporus nitidu-*

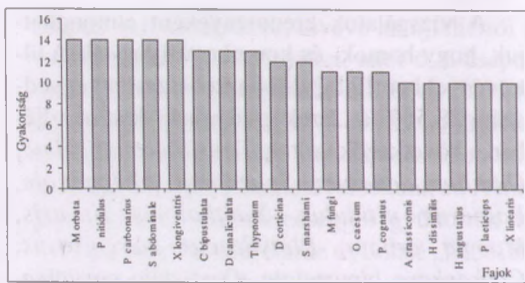
1. táblázat

A domináns fajok évenkénti egyedszáma és relatív gyakoriságuk az összesített mintákban (D%)

Faj	1998	1999	2000	2001	2002	S1998-2002	D%
<i>Dinaraea angustula</i>	0	0	0	549	65	614	7,83
<i>Omalium caesum</i>	53	181	263	21	0	518	6,60
<i>Drusilla canaliculata</i>	8	299	168	35	3	513	6,54
<i>Sphenoma abdominale</i>	54	61	257	27	0	399	5,08
<i>Palporus nitidulus</i>	3	23	130	217	0	373	4,75
<i>Dexiogyia corticina</i>	21	12	88	168	0	289	3,68
<i>Xantholinus linearis</i>	19	144	120	1	0	284	3,62
<i>Coprochara bipustulata</i>	75	36	32	66	14	223	2,84
<i>Mocyta orbata</i>	1	95	91	34	2	223	2,84
<i>Oligota pumilio</i>	0	0	17	189	4	210	2,67
<i>Platydracus stercorarius</i>	1	96	61	40	0	198	2,52
<i>Xantholinus longiventris</i>	4	7	121	44	10	186	2,37
Egyedszám	577	1945	2652	1866	170	7841	55,69
Fajszám	85	126	171	106	36	257	–



1. ábra. A domináns fajok relatív gyakorisága (%) az összesített minták alapján



2. ábra. A gyakori fajok elterjedtsége magyarországi alma- és körte-ültetvényekben az összesített minták alapján

lus, *Dexiogyia corticina*, *Xantholinus linearis*, *Coprochara bipustulata*, *Mocyta orbata*, *Oligota pumilio*, *Platidracus stercorarius* és a *Xantholinus longiventris* (1. ábra).

A fajok földrajzi elterjedtségét vizsgálva meghatároztuk, hogy a domináns fajok a vizsgált ültetvények közül hányban fordultak elő. Megállapítottuk, hogy a domináns fajok általában elterjedtek is voltak (kivéve a *Dinaraea angustula*, amelyik csak a pókaszepetki almaül-

ültetvényben volt jelen nagy egyedszámban), és az ültetvények közül legalább 10-ben minden esetben előfordultak. A 12 domináns faj mellett további 6 faj (*Philonthus carbonarius*, *Tachyporus hypnorum*, *Sepedophilus marshami*, *Mocyta fungi*, *Philonthus cognatus* és az *Atheta crassicornis*) volt elterjedt, és legalább 10 ültetvényben, ha kis egyedszámban is, de jelen volt (2. ábra).

2. táblázat

A domináns fajok ültetvényenkénti gyakorisága (rank)

Fajok	rank
<i>Omalium caesum</i>	32
<i>Sphenoma abdominale</i>	27
<i>Drusilla canaliculata</i>	24
<i>Palporus nitidulus</i>	23
<i>Dexiogyia corticina</i>	21
<i>Mocyta orbata</i>	17
<i>Oligota pumilio</i>	15
<i>Purrolinus laeticeps</i>	15
<i>Aleochara curtula</i>	12
<i>Xantholinus linearis</i>	12
<i>Coprochara bipustulata</i>	9
<i>Pseudocypus mus</i>	8
<i>Dinaraea angustula</i>	7
<i>Meneidophallus roubali</i>	7
<i>Ocytus olens</i>	7
<i>Philonthus carbonarius</i>	7
<i>Platidracus stercorarius</i>	7
<i>Xantholinus longiventris</i>	7

Magyarázat: Ültetvényenként a leggyakoribb faj a 7-es rangértéket kapta, a következő a 6-ost, a hetedik 1-est. A táblázatban az egyes fajok rangösszegét (az összes vizsgált ültetvényben elért rangértékeinek összegét) mutatjuk be.

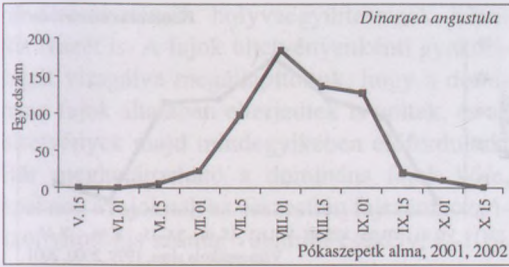
A hollyfafajok jelentősége az egyes gyümölcsültetvényekben jobban jellemezhető az ültetvényenkénti dominanciájukkal. A fajok gyakoriságát itt rankértékekkel fejeztük ki. Az egyes ültetvényekben leginkább az *Omalium caesum* fordul elő domináns vagy szubdomináns pozícióban (2. táblázat). A táblázatból kitűnik, hogy többnyire azoknak a fajoknak a rangösszege nagy, amelyek egyben elterjedtek, bár jelentőségük sorrendje némileg megváltozik. A 12 gyakori/elterjedt faj mellett ugyanakkor lokálisan hat másik is jelentőséget kaphat egyes ültetvényekben (2. táblázat).

Rajzásdinamikai vizsgálatok

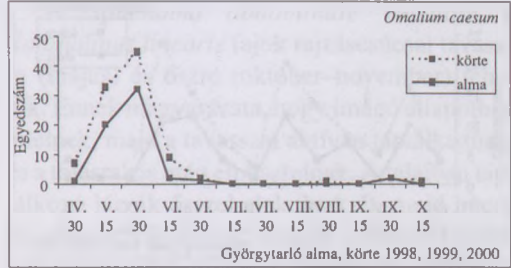
A domináns fajok közül az ültetvényenkénti 10% feletti relatív gyakorisággal előforduló fajok rajzásdinamikáját vizsgáltuk összesítve a gyűjtési éveket.

A *Dinaraea angustula* faj a pókaszepetki almaültetvényben volt domináns. Elsősorban a vegetációs periódus második felében fordult elő, rajzáscsúcsa augusztusra, illetve szeptember elejére esik (3. ábra).

Az *Omalium caesum* a gyöngytarlói alma- és



3. ábra. A *D. angustula* rajzásdinamikája a pókaszepteki almaültetvényben



4. ábra. Az *O. caesum* rajzásdinamikája a györgytarlói alma- és körteültetvényekben

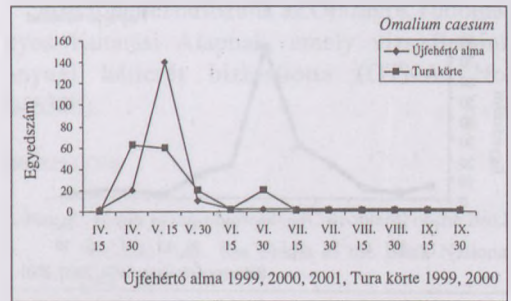
körteültetvényben, az újfehértói hagyományos almaültetvényben, valamint a turai körteültetvényben ért el 10% feletti relatív gyakoriságot. A rajzáscsúcs minden esetben májusban volt, majd június közepétől az egyedszám csökkenni kezdett, és a továbbiakban ezt a fajt csak elvétve gyűjtötték a csapdák, főként ősszel (4., 5. ábrák).

A *Drusilla canaliculata* az újfehértói és a vámosmikolai hagyományos almaültetvényekben, valamint a kecskeméti felhagyott almaültetvényben fordult elő 10% feletti relatív gyakorisággal. Vámosmikolán és Újfehértón a rajzáscsúcs augusztusra esett, de az év folyamán kisebb csúcsok jelentek júniusban és szeptemberben is. A felhagyott ültetvényben a rajzáscsúcsok júniusra és júliusra estek, de kisebb egyedszám-emelkedés volt megfigyelhető augusztusban és szeptemberben is (6., 7. ábrák).

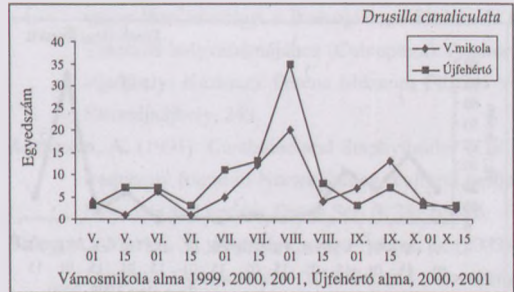
A *Palporus nitidulus* a szigetcsépi alma- és körteültetvényben, valamint a bakonygyiróti almaültetvényben ért el 10% feletti relatív gyakoriságot, a vegetációs periódusban folyamatosan gyűjtötték a csapdák. Szigetcsépen ápriltól szeptemberig három nagyobb csúcs volt megfigyelhető, áprilisban, júniusban és augusztusban, minden esetben nagyobb egyedszámmal a körteültetvényben (8. ábra). Bakonygyiróton ápriltól az egyedszám fokozatosan emelkedett, és júniusban tetőzött (9. ábra).

A *Xantholinus linearis* faj a turai almaültetvényben ért el 10% feletti relatív gyakoriságot, és egy tavaszi-nyár eleji, valamint egy őszi rajzási csúcsot mutatott (10. ábra).

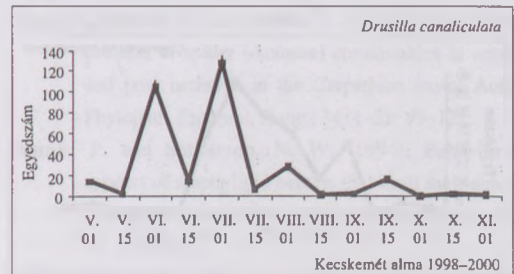
A *Coprochara bipustulata* faj Bakonygyiróton volt jelen nagyobb egyedszámban. Rajzása május közepén kezdődött, és a bogarak augusz-



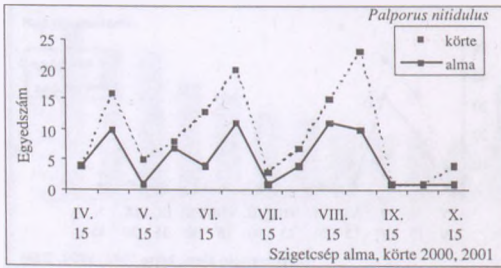
5. ábra. Az *O. caesum* rajzásdinamikája az újfehértói almaültetvényekben és a turai körteültetvényben



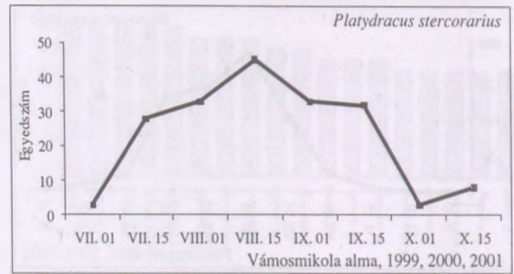
6. ábra. A *D. canaliculata* rajzásdinamikája az újfehértói és a vámosmikolai almaültetvényekben



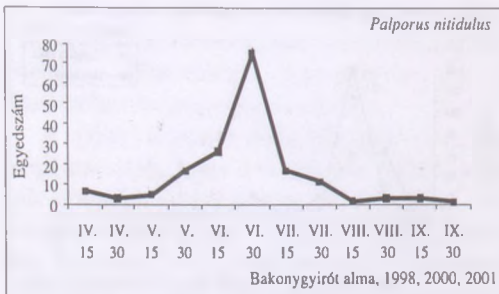
7. ábra. A *D. canaliculata* rajzásdinamikája a kecskeméti almaültetvényben



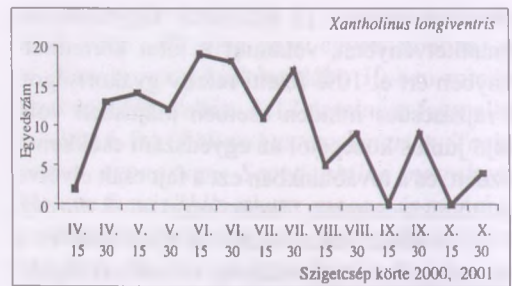
8. ábra. A *P. nitidulus* rajzásdinamikája a szigetcsépi alma- és körteültetvényekben



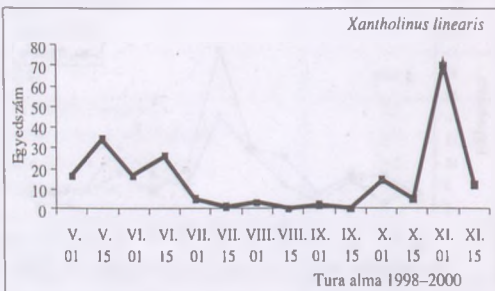
12. ábra. A *P. stercorarius* rajzásdinamikája a vámosmikolai almaültetvényben



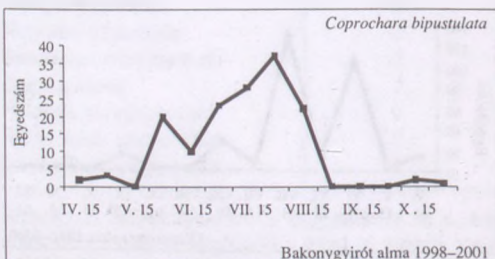
9. ábra. A *P. nitidulus* rajzásdinamikája a bakonygyirői almaültetvényben



13. ábra. A *X. longiventris* rajzásdinamikája a szigetcsépi almaültetvényben



10. ábra. A *X. linearis* rajzásdinamikája a turai almaültetvényben



11. ábra. A *C. bipustulata* rajzásdinamikája a bakonygyirői almaültetvényben

tus közepéig fordultak elő nagyobb egyedszám-ban (11. ábra).

A *Platydacus stercorarius* a vámosmikolai almaültetvények szegélyein volt jelen 10% feletti relatív gyakorisággal, és egyedszáma júniustól szeptember végéig viszonylag nagy volt (12. ábra).

A *Xantholinus longiventris* faj a szigetcsépi körteültetvényben az egész vegetációs periódus során előfordult, és egyben gyakori volt. Nagyobb egyedszámokban április közepétől augusztus végéig gyűjtötték a csapdák (13. ábra).

Következtetések

A vizsgálatok alapján elmondhatjuk, hogy Magyarország alma- és körteültetvényei fajgazdag és diverz holyvafaunát tartanak el, a magyar holyvafauna mintegy 22%-a megtalálható ezeken az élőhelyeken.

Meghatároztuk azokat a fajokat, amelyek Magyarországon alma- és körteültetvényekben gyakoriak. Feltehetően e fajok alkotják más ag-

rár-ökoszisztémák holyvaegyütteseinek jelentős részét is. A fajok ültetvényenkénti gyakoriságát vizsgálva megállapítottuk, hogy a domináns fajok általában elterjedtek is voltak, és az ültetvények majd mindegyikében előfordultak. Bár meghatározható a domináns fajok köre, ezeknek a fajoknak az összesített fajszaámhoz viszonyított kis száma, valamint csekély, 2–10% közötti relatív gyakorisága nagyon heterogén taxonómiai együttes képét mutatja.

Megállapítottuk továbbá, hogy többnyire azoknak a fajoknak a rankösszege nagy, amelyek egyben elterjedtek, bár jelentőségük sorrendje némileg megváltozik.

Az általunk kimutatott gyakori fajok Európában, más hasonló jellegű vizsgálatok során agrárterületeken szintén gyakorinak bizonyultak (Andersen 1991, Dennis és Sotherton 1994, Krooss és Schaefer 1998, Perner és Malt 2002).

Rajzásdinamikai vizsgálatok

A rajzásdinamikai vizsgálatokban meghatároztuk a domináns, ültetvényenként 10% feletti relatív gyakorisággal előforduló fajok egyedszámváltozását az idő függvényében. A rajzás-csúcsok több ültetvényben is azonosak vagy nagyon hasonlóak, valószínűleg az adott fajra jellemzőek voltak.

Gyakorlati jelentőségű faj lehet az *Omalium caesum*, amelyik elsősorban körteültetvényekben volt domináns. Nagy egyedszámban való előfordulásának oka a füstösszárnyú körtelevélbolha (*Cacopsylla pyri*) megjelenésével hozható összefüggésbe, mivel azok lárváinak egyik predátora. A tavasszal megjelenő levélbolhanemzedék miatt egyedszáma az ültetvényekben megnő, majd később a többi ragadozó megjelenésével egyedszáma folyamatosan csökken, és alacsony szinten marad az év folyamán (Good és Giller 1991).

Az alkalmazott rovarölő szerek hatásának következményében a *Drusilla canaliculata* a hagyományosak kezelt ültetvényekben, augusztusban rajzott, a felhagyott ültetvényekben, talán a kezelések hiánya miatt, ez nyárra tevődött, de aktivitásabundanciájuk itt meghaladta az előző két ültetvényben tapasztalt egyedszámokat.

A *Sphenoma abdominale* valamint a *Xantholinus linearis* fajok rajzás-csúcsai tavaszra (május) és ősze (október–november) tehetőek. Ennek magyarázata, hogy imágó állapotban telelnek, majd a tavasszal aktívan táplálkoznak, és a tojásrakás után elpusztulnak. A talajban táplálkozó lárvák ősszel alakulnak át, majd intenzív táplálkozás után az imágók a talajba húzódnak vissza telelni (Krooss és Schaefer 1998).

Köszönetnyilvánítás

Köszönettel tartozunk az Országos Tudományos Kutatási Alapnak, amely vizsgálataink anyagi hátterét biztosította (OTKA: No. 046380).

IRODALOM

- Ádám, L. (1996 a): Staphylinidae (Coleoptera) of the Bükk National Park. The Fauna of the Bükk National Park, 257.
- Ádám, L. (1996 b): The species of Staphylinidae from őrség (Coleoptera). Savaria, Szombathely, 250.
- Ádám L. és Hegyessy G. (2001): Adatok a Zempléni-hegység, a Hernád-völgy, a Bodroghöz, a Rétköz és a Taktaköz holyvafaunájához (Coleoptera). A sátoraljaújhelyi Kazinczy Ferenc Múzeum Füzetei V. Sátoraljaújhely, 249.
- Andersen, A. (1991): Carabidae and Staphylinidae (Col.) frequently found in Norwegian agricultural fields. New data and review. Fauna Ser. B, 38: 65–76.
- Balog, A., Markó, V., Kutasi, Cs. and Ádám, L. (2003): Species Composition of Ground Dwelling Staphylinid (Coleoptera: Staphylinidae) Communities in Apple and Pear Orchards in Hungary. Acta. Phytopath. Entomol. Hung., 38 (1–2): 181–198.
- Bogya, S., Szinetár, Cs. and Markó, V. (1999): Species composition of spider (Araneae) communities in apple and pear orchards in the Carpathian basin. Acta. Phytopath. Entomol. Hung., 34 (1–2): 99–121.
- Dennis, P. and Sotherton, N. W. (1994): Behavioral aspects of staphylinid beetles that limit their aphid feeding potential in cereal crops. Pedobio logia, 38: 222–237.
- Freude, H., Harde, W. K. and Lohse, G. A. (1964): Die Käfer Mitteleuropas. Band 4 Staphylinidae I. Goecke & Evers, Krefeld, 264. p.

- Freude, H., Harde, W. K. and Lohse, G. A. (1974): Die Käfer Mitteleuropas. Band 5 Staphylinidae II. Goecke & Evers, Krefeld, 381 p.
- Good, J. A. and Giller, P. S. (1991): The diet of predatory Staphylinid beetles – a review of records. *Entomologist's Monthly Magazine*, 127: 77–89.
- Krooss, S. and Schaefer, M. (1998): The effect of different farming systems on epigeic arthropods: a five-year study on the rove beetles fauna (Coleoptera: Staphylinidae) of winter wheat. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 69: 121–133.
- Kutasi, Cs., Balog, A. and Markó, V. (2001): Ground dwelling Coleopteran fauna of commercial apple orchards in Hungary, *Integrated Fruit Production IOBC/wprs Bulletin*, 24 (5): 215–219.
- Majzlan, O. and Holecová, M. (1993): Arthropodocenoses of an orchards ecosystem in urban agglomeration. *Ecologia (Bratislava)*, 12 (2): 121–129.
- Marrkó, V., Merkl, O., Podlussányi, A., Víg, K., Kutasi, Cs. and Bogyó, S. (1995): Species composition of Coleoptera assemblages in the canopies of Hungarian apple and pear orchards. *Acta Phytopath. Entomol. Hung.*, 30 (3-4): 221–245.
- Mészáros, Z., Ádám, L., Balázs, K., Benedek, M. I., Csikai, Cs., Draskovits, D. Á., Kozár, F., Lövei, G., Mahunka, S., Meszleny, A., Mihályi, F., Mihályi, K., Nagy, L., Oláh, B., Papp, J., Polgár, L., Radwan, Z., Rácz, V., Ronkay, L., Solymosi, P., Soós, Á., Szabó, S., Szabóky, Cs., Szalai-Marzsó, L., Szarukán, I., Szelényi, G., Szentkirályi, F., Sziráki, Gy., Szőke, L. and Török, L. (1984): Results of faunistical and floristical studies in Hungarian apple orchards (Apple Ecosystem Research No. 26.). *Acta Phytopath. Entomol. Hung.*, 19 (1–2): 91–176.
- Perner, J. and Malt, S. (2002): Zur epigäischen Arthropodenfauna von landwirtschaftlichen Nutzflächen im Thüringen Becken Teil 2: Käfer (Insecta: Coleoptera). *Ausgegeben*, 16 (22): 267–271.
- Reich, M., Funke, W., Heinle, R. and Kuptz, S. (1986): Die zeitliche Struktur der Insektenzönose im Ökosystem „Obst Garten“. *Verh. Ges. Ökol.*, 14: 142–150.
- Tóth L. (1982): Magyarország Állatvilága – Fauna Hungariae, Holyvák II. – Staphylinidae II. VII (6), Akadémiai Kiadó Budapest, 110 p.
- Tóth L. (1984): Magyarország Állatvilága – Fauna Hungariae, Holyvák III. – Staphylinidae III. VII (11), Akadémiai Kiadó Budapest, 142 p.

FREQUENTLY OCCURRING STAPHYLINID SPECIES (COLEOPTERA: STAPHYLINIDAE) IN HUNGARIAN APPLE AND PEAR ORCHARDS

A. Balog¹, V. Markó¹ and L. Ádám²

¹Corvinus University Budapest, Department of Entomology, H-1052 Budapest P. O. Box 53, Hungary

²H-1098 Budapest, Aranyvirág str. 7/1, Hungary

We have examined the dominance and seasonal abundance of the rove beetles (Coleoptera: Staphylinidae) in Hungarian apple and pear orchards. Some of the orchards were treated with wide-spectrum – mainly organophosphorus – insecticides (conventionally treated), whereas in others some elements of IPM were used (mostly selective “green” and “yellow” pesticides). Two apple orchards were abandoned.

During the survey, a total number of 7214 specimens belonging to 257 species were collected with pitfall traps. We found that almost 22% of the Hungarian Staphylinid fauna can be collected in Hungarian apple and pear orchards.

We can conclude that under some ecological conditions, some species, such as *Oligota pumilio*, *Omalium caesum*, *Ocypus olens* and *Xantholinus longiventris*, can play an important role as natural enemies in apple and pear orchards.

Érkezett: 2005. április 18.

TECHNOLÓGIA

A BURGONYA VÉDELME

Cziklin Margit¹, Horváth József²,
Kadlicskó Sándor², Pintér Csaba²,
Polgár Zsolt² és Wolf István²

¹Somogy Megyei NTSZ, 7401 Kaposvár, Pf. 56.

²Veszprémi Egyetem Georgikon
Mezőgazdaságtudományi Kar,
8360 Keszthely, Deák F. u. 17.

A dél-amerikai származású burgonya (*Solanum tuberosum* L.) világviszonylatban az egyik legfontosabb növényünk. Termésmennyiségben a búza, kukorica és rizs után a negyedik helyen áll. Igazi kozmopolita növény, Alaszkától Új-Zélandig szinte a világ minden sarkában sikerrel termeszthető. A növény potenciális termőképessége rendkívül nagy, >120 t/ha. Jelentős energiaszolgáltató képessége, kedvező esszenciális aminosav-összetétele, könnyű emészthetősége és változatos elkészíthetősége miatt fontos élelmiszernövény. Az iparilag fejlett országokban a burgonya csaknem 40%-a kész vagy félkész terméké feldolgozott formában kerül forgalomba, a kevésbé fejlett országokban és a harmadik világ országaiban a takarmányozási célú felhasználás is jelentős. Hazai termőterülete az utóbbi évtizedben 30 000 ha alá esett, az országos összes termés évi 600–650 ezer tonna körül alakul. A termés kb. 1/3-a korszerű nagyüzemekben, jelentősebb része pedig kis/közép, és háztáji, konyhakerti gazdaságokban zajlik. Az ipari feldolgozás aránya alig 5% körüli, míg takarmányozásra való felhasználása elhanyagolható.

A burgonya termesztése költségintenzív feladat: speciális gépek és berendezések, korszerű tápanyag-utánpótlás és növényvédelem, speciális szaktudás szükséges hozzá. A hektáronként megjelenő, akár milliós nagyságrendű

termelési érték, összehasonlítva például a gabonafélékkel, különös jelentőséget ad a burgonya növényvédelmének. Ezért a korszerű burgonya-termesztés fontos eleme a termés mennyiségi és minőségi veszteségét előidéző kórokozók, kártevők és élettani behatások elleni hatékony védelem.

A burgonya sikeres termesztését számos kórtani és kórélettani tényező nehezíti. Szántóföldi élelmiszernövényeink közül talán a legtöbb kórokozója és kártevője a burgonyának van. Csupán vírusokból és víruszerű szervezetekből több mint 40 féle kórokozó fertőzi a burgonyát. Dél-amerikai eredetűeknek köszönhetően Európában közülük számos zárlati (karantén) státus alá esik.

A burgonyatermesztésben a vetőanyag egészségi állapotának – gumó, vegetatív szaporító képlet – sokkal nagyobb a jelentősége az elérhető termés mennyiségének kialakításában, mint a magról szaporított növényeknél. A gumót ért kedvezőtlen biotikus és abiotikus tényezők hatásai ugyanis a termés egyik évéről a másikra a vetőgumóval továbbadódnak (nem úgy, mint a magról szaporított növényeknél), és azok akumulálódva a burgonya kórtani, illetve élettani leromlásához vezetnek. A leromlás mértéke fogékony fajtákban évről évre növekszik, és ez súlyos termésvesztést és minőségromlást eredményez.

A vetőgumó termőképességét, biológiai értékét leginkább a különböző burgonyapatogén vírusok veszélyeztetik. Az ellenük való sikeres védekezés alapja az ellenálló, rezisztens fajták termesztése. Magyarországi körülmények között a közvetlen termés kiesést okozó kórokozók közül – különösen öntözött termesztési viszonyok között – legjelentősebb a burgonyavész kórokozója a *Phytophthora infestans*, az állati kártevők közül a burgonyabogár (*Leptinotarsa decemlineata*). Karantén státusuk és a fertőzött európai területekről való közvetlen behurcolás veszélye miatt külön ki kell emelnünk egyes baktériumos betegségeket (*Ralstonia solanacearum*, *Clavibacter michiganensis* subsp. *sepedonicus*), a burgonya-fonálférgeket (*Globodera rostochiensis* és *G. pallida*) és a gumóorsósodás viroidot. Itt a védekezés alapja a

mentesség megőrzése, a behurcolás megakadályozása, az ellenőrzött eredetű és minőségű vetőanyag használata. Az élettani betegségek közül a vasfoltosságot, a gumótorzulásokat, az üregesedést és cérmacsíráképzést kell kiemelnünk. Mivel előfordulásuk erősen fajta-, termőhely- és évjáratfüggő, ezért elkerülésükre a lehető legjobban ismernünk kell a hajlamosító tényezőket és azok kölcsönhatásait.

ÉLETTANI KÁROSODÁSOK

A burgonya azon károsodásait, melyek nem örökletes jellegűek, és amelyeket a burgonyanövényt, illetve burgonyagumókat a természeti ciklus vagy az azt követő tárolás során bekövetkező abiotikus stresszhatások idéznek elő, a burgonya élettani károsodásainak („betegségeinek”) nevezzük. Ezek a károsodások a legváltozatosabb formában jelentkezhetnek, és sok esetben nagy gazdasági jelentőségűek. Minőségrontó szerepük révén erősen csökkenthetik az étkezésburgonya-tételek felhasználhatóságát, értékesíthetőségét, ronthatják a gumók tárolhatóságát, csökkenthetik a vetőburgonya-tételek biológiai értékét.

Közös jellemzőjük, hogy előfordulásuk alapvető oka valamilyen, az optimálistól eltérő természeti, vagy tárolási körülmény, de a tünetek súlyosságára, az előfordulás gyakoriságára jelentős hatással van maga az adott tényezőre érzékeny fajta, a genotípus is. A leggyakoribb előidéző okok között szerepel a rossz talajszerkezet, az egyenetlen vízellátás (időszakos vízhiány vagy -többlet), hőmérsékleti anomáliák (hideg, vagy hőhatás), tápanyagfelvételi zavar, időszakos oxigénhiány stb. Az egyetlen védekezési lehetőség a megelőzés, az optimálisához közeli természeti és tárolási körülmények megteremtése, illetve a termelési színvonalhoz illeszkedő fajta körültkintő kiválasztása.

Gumófejlődési rendellenességek

Ikernövés, fiasodás, babásodás

Gyakran előforduló elváltozások, melyek arra érzékeny fajtákon az időszakos vízhiány

következtében jelentkező kényszerérés, a gumók fejlődésének leállása, majd újraindulása miatt következnek be. Az ilyen gumók csökkent értékűek. Az idős és a fiatal gumórészek keményítőtartalma eltérő, gyakori az idősebb gumó kiüresedése, üvegeessége. A gumók nyugalmi ideje is különböző. Kialakulását megelőzni egyenletes vízellátással, illetve a gumófejlődés leállása utáni azonnali szártalanítással és időbeni betakarítással lehet.

Gumótorzulás

Általában rossz talajmunka, rögzös, kemény talajszerkezet következtében alakul ki. A formátlan, alakatlan gumók a tétel étkezési értékét, ipari feldolgozhatóságát jelentősen csökkentik. Kialakulását megelőzni a rostálható talajszerkezet megőrzésével, a tömörödéshez vezető túlzott taposás, túllöntözés elkerülésével lehet.

Átnövés és füzéresedés

Olyan fejlődési rendellenesség, amikor a gumó egy vagy több rügyéből újabb sztólók, s azokon újabb gumók fejlődnek (*1. ábra*). Elsősorban az egyenetlen vízellátással párosuló hőstressz okozta gumófejlődés leállás (kényszerérés), majd újraindulás idézi elő, érzékeny fajtákon. Az egyes gumók keményítőtartalmában jelentős különbségek lehetnek. Az idősebb gumók keményítőtartalma lecsökken (a gumóhús „üveges” vágási felületű lesz), s emiatt feldolgozhatóságuk, tárolhatóságuk nagymértékben csökken.

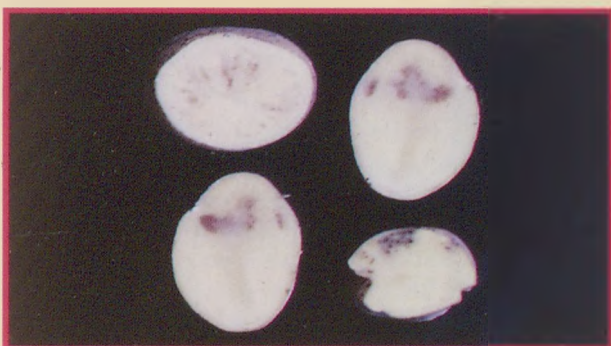
Védekezni a hajlamosító tényezők kiküszöbölésével és az érzékeny fajták kizárásával lehet.

Gumórepedés, üregesedés

Mindkét rendellenesség elsősorban bőséges víz (csapadék, vagy öntözés) és bőséges nitrogénellátás hatására következik be. Oka a gumók szöveteinek túl gyors, hirtelen növekedése. Érzékeny fajtákon jelentős minőségrontó tényező lehet. Elkerülhető, ha tartózkodunk az egyoldalú nitrogéntrágyázástól, túllöntözéstől és a hajlamos fajták termesztésétől.



1. ábra. Egyetlen vízellátás hatására kialakuló gumófüzeresedés érzékeny fajtán (Fotó: Pintér Csaba)



2. ábra. A burgonya vasfoltosság tünete kettévágott gumókon (Fotó: Polgár Zsolt)



3. ábra. Burgonya Y vírus (Potato virus Y, PVY) tünete burgonyanövényeken (Fotó: Horváth József)



4. ábra. Burgonya Y vírus (Potato virus Y, PVY) ^{NTN} törzsének tünetei burgonyagumókon (Fotó: Pintér Csaba)



5. *ábra.* Balról egészséges, jobbról levélsodródás vírus (Potato leafroll virus, PLRV) tünete burgonyán (Fotó: Horváth József)



6. *ábra.* Lucerna mozaik vírus (Alfalfa mosaic virus, AMV) tünete burgonyán (Fotó: Horváth József)



7. *ábra.* Paradicsom bronzfoltosság vírus (Tomato spotted wilt virus, TSWV) tünete dohányon és burgonyán (Fotó: Gáborjányi Richárd)



8. *ábra.* Erwinia-fertőzés következtében rothadó burgonyahalom (Fotó: Pintér Csaba)

Feketeszívűség

A talajban vagy a tárolás során kialakuló oxigénhiányos állapot hatására a gumó központi részében lévő sejtek nem jutnak elegendő oxigénhez, s elhalhatnak. Az elhalt sejtek tömege adja a gumó közepének fekete/szürkés elszíneződését. Az ilyen gumók ipari feldolgozásra alkalmatlanok. Megelőzni az oxigénhiányos állapotok kialakulásának elkerülésével lehet (kis adagú öntözések, a tárolók megfelelő átszellőztetése).

Vasfoltosság

A gumóhúsban elszórtan jelentkező szabálytalan alakú, olyan kisebb-nagyobb barnás foltok gyűjtőneve (2. ábra), melyek elhalt sejtekből állnak. Előfordulása talajtípustól, a talaj kalciumszolgáltató képességétől, az adott évjárat időjárásától és a fajta érzékenységétől függ. Oka a növény kalciumfelvételi zavaraiiban keresendő. Étkezési burgonyában jelentős minőségromtó tényező lehet. Előfordulásának gyakoriságát hajlamosító termőtájékon az érzékeny fajták mellőzésével, öntözéssel és talajjavítással (mészéssel) lehet csökkenteni.

Cérnacsíra- és csíragumóképzés

A tárolás során vagy a talajban, ültetés után a gumókon vékony, hajtásképtelen csírák, vagy a csírákból közvetlen kicsiny gumók fejlődnek. A tüneteket leggyakrabban valamely kórokozó fertőzésének tulajdoníthatjuk (vírus, fitoplazma), de előidézheti a burgonyagumó élettani előregedése is, melyet a tenyészidőszak alatti stresszek (hősokk, szárazság) tovább erősíthetnek.

A cérnacsírás, csíragumós vetőgumók általában nem hajtanak ki, vagy csak csenevész, értéktelen bokrokat nevelnek. Előfordulásának gyakoriságát leginkább örökletes genetikai tényezők befolyásolják. Fiziológiailag instabil (stresszérzékeny) fajták minden éréscsoportban előfordulnak, de gyakoribbak a korai tenyészidejűek között. A kártételt legcélszerűbb megelőzni a vetőgumó rendszeres megújításával, illetve az instabil fajták teljes mellőzésével.

Zöldülés

A burgonyagumóban, ha fény éri (pl. lemosódik a fedő talajtakaró), elkezdődik a zöld színtestek, klorofill képződése, s vele együtt beindulnak a növény zöld részeire jellemző azon biokémiai folyamatok is, melyek eredménye a mérgező glikoalkaloidok (solanin, és chaconin) képződése. A megzöldült gumók fogyasztásra alkalmatlanok, ezért, ha arányuk étkezési burgonya esetén néhány százaléknál több, jelentős lehet a veszteség. A vetőburgonya zöldülése nem jár minőségromlással. A megzöldült gumó aránya csökkenthető megfelelő nagyságú bakháttal, a gumók teljes sötétben való tárolásával, a kereskedelembe a polcokon történő rövid idejű tárolással, gyakori árucserével.

Fehérszemölcsösség

Mikor a burgonyatábla talajában pl. jelentősebb csapadék vagy túlöntözés hatására tartós oxigénhiányos állapot alakul ki, akkor a gumókon lévő légzőnyílások (lenticellák) kinyílnak, megnagyobbodnak. Ilyenkor a környékükön fehéres színű keményítőszemcsék rakódnak le, melyek a betakarítás után is a gumók felszínén maradnak, s jelentősen rontják azok piacosságát. A nyitott lenticellák fertőzési kaput is jelenthetnek a gumót fertőző kórokozók számára.

A tünetek kialakulását elkerülni jó talajszerkezetű és vízáteresztő képességű táblák kiválasztásával, a kívánatos talajállapot megteremtésével és a túlöntözés elkerülésével lehetséges.

Szürkefoltosság

A gumókat ért mechanikai behatások (ütődések) következtében a sérült sejtekben lévő tirozin és más fenol típusú vegyületek a polifenoloxidáz enzim hatására oxidálódnak. A folyamat szürkés színű melanin képződéséhez vezet. Az egyes fajták érzékenysége között óriási különbségek vannak. A több szárazanyagot tartalmazó fajták a sejtek nagyobb turgor nyomása következtében általában érzékenyebbek a sérülésekre, s így a szürkefoltosság kialakulására is.

A tünetek kialakulásának valószínűsége csökkenthető a betakarító és manipuláló gépek helyes megválasztásával, a gumók ütdődésének minimalizálásával. Ideális, ha egyszerre a gumók soha nem esnek le 30 cm-nél magasabbról.

VÍRUSOK OKOZTA BETEGSÉGEK

Burgonya Y-vírus

Potato virus Y (PVY)

A *Potyviridae* család *Potyvirus* nemzetség típustagja. A flexibilis 684–730 × 11 nm nagyságú fonál alakú virionok, pozitív egyszálú RNS-t tartalmaznak. A kórokozónak széles a gazdanövényköre.

A burgonya Y-vírus minden burgonyát termesztő országban elterjedt. A nagy változékonyságú kórokozónak több törzse ismert. Ezek közül a jelentősebbek a normál vagy O törzs (PVY^O), a C törzs (PVY^C), a dohány érbarnulás vagy N törzs (PVY^N) és a burgonyagumó nekrotikus gyűrűsfoltosság vagy NTN törzs, amelyet a világon először Magyarországon írtak le. A PVY^C törzs különlegessége, hogy a köpenyfehérjégen defektusa révén nem vihető át levéltetű vektorral. A burgonyafajták többségén a PVY^O és PVY^C törzsek fertőzése foltosodást és nekrozist (tinta-foltosság) és törpenövést okoz. A PVY^N elsősorban mozaikfoltosságot okoz, amelyet másodlagosan a nekrozis kialakulása követhet. A PVY^{NTN} rezisztenciát áttörő tulajdonságú törzs. Napjainkban ez a törzs okozza a legtöbb gazdasági kárt, és ez a legerjedtebb. A fertőzés következtében a levéltüneteken kívül a burgonya gumóján és bogyóján nekrotikus gyűrűs foltok jelenhetnek meg (3., 4. ábra). Az utóbbi két évtizedben az NTN törzs elterjedését követően a burgonya legfontosabb víruskórokozójává vált.

Mechanikai úton vírusfertőzött burgonyagumóval és nem perzisztens (stylet borne) módon levéltetűvel terjed. Több mint negyven levéltetűfaj eredményesen terjeszti (*Macrosiphum euphorbiae*, *Aphis fabae*, *Myzus persicae*, *Rhopalosiphonium latysiphon* stb.).

Burgonya A-vírus

Potato virus A (PVA)

A *Potyviridae* család *Potyvirus* nemzetségébe tartozik. A virion 730 nm hosszú és 11 nm keresztmetszetű flexibilis fonál. A genom pozitív egyszálú RNS.

Minden burgonyatermesztő területen előfordul. Több törzse ismert. A tünetek vírustörzstől függhetnek. A fertőzés sokszor tünetmentes, vagy enyhe mozaikfoltosságban nyilvánul meg. Érzékeny fajtákon csúcshalást okoz. Komplex fertőzéskor a tünetek súlyosak, és jelentős termésvesztés jöhet létre.

A kórokozó mechanikai úton vírusfertőzött gumóval és nem perzisztens (stylet borne) módon, levéltetűvel terjed (pl. *Aphis gossypii*, *Aulocorthum solani*, *Macrosiphum euphorbiae*, *Myzus persicae*). Jelenlegi ismereteink szerint a vírus maggal nem terjed.

Burgonya levélsodródás vírus

Potato leafroll virus (PLRV)

A *Luteoviridae* család *Polerovirus* nemzetségébe tartozik. A virionok izometrikusak, 24 nm átmérőjűek. A genom pozitív egyszálú RNS.

A burgonya egyik legjelentősebb kórokozó vírusa. A világ minden burgonyatermesztő országában elterjedt. A beteg növény levelei kanalasodnak, sodródznak, klorotikusak, törékenyek, üveges tapintásúak, és gyakran vöröses elszíneződésűek. A fertőzött növény a fejlődésben visszamarad és törpül (5. ábra).

A kórokozó mechanikai úton nem vihető át. Vegetatív úton és perzisztens (cirkulatív) módon levéltetűvel terjed. Legfontosabb vektorai a *Myzus persicae* és a *Macrosiphum euphorbiae*.

Burgonya X-vírus

Potato virus X (PVX)

A *Barnaviridae* család *Potexvirus* nemzetségének névadó tagja. A virion helikális szimmetriájú, fonál alakú, 515 nm hosszú, 13 nm átmérőjű. A genom pozitív egyszálú RNS.

A burgonyatermesztő országokban mindennél megtalálható. A tünetek kialakulása jelen-

tősen függ a vírustörzstől és a burgonyafajtától. A legtöbb törzs tünetmentes vagy enyhe mozaikfoltosságot okoz a leveleken. Más törzsek súlyos mozaikfoltosságot vagy a levelek göndörödését és jelentős termésvesztést okozhatnak.

A PVX elsősorban mechanikai úton (termesztőgépek, növényápolás) terjed. Az egészséges vetőgumó a raktározás során a mellette levő beteg gumó csírától is fertőződhet. Ismert a burgonyaraktót előidéző *Synchytrium endobioticum* zoospóráival, valamint arankával (*Cuscuta campestris*) történő terjedése is. A kórokozó levéltetvekkel, maggal és pollennel nem terjed.

Burgonya M-vírus

Potato virus M (PVM)

A *Barnaviridae* család *Carlavirus* nemzetiségének tagja. A pozitív polaritású egyszálú RNS-t, a virion helikális szimmetriájú, 650×12 nm nagyságú fonál alakú kapszidja tartalmazza.

Feltételezhetően a világ minden burgonya-termesztő országában jelen van. A burgonyát a legtöbb izolátum tünetmentesen fertőzi, más izolátumok enyhe klorózist vagy a levelek sodródását idézik elő. A tünetek erőssége a vírustörzs patogenitásától, a fajta érzékenységtől függ, amelyet a környezeti tényezők is befolyásolnak.

A kórokozó mechanikailag, vegetatív szaporítószervekkel és nem perzisztens módon a levéltetvekkel (pl. *Myzus persicae*, *Aphis nasturtii*) terjed. A vektorátvitel hatékonyságában nagy különbségek lehetnek az egyes törzsek között. Maggal nem terjed.

Burgonya S-vírus

Potato virus S (PVS)

A *Barnaviridae* család *Carlavirus* nemzetiségébe tartozó virion helikális szimmetriájú, fonál alakú és 650×12 nm nagyságú. A genomot pozitív egyszálú RNS alkotja.

Az világon mindenhol előfordul. Burgonyán a PVS törzsek többsége nem okoz tüneteket. Egyes fajtákon a levélszélek sodródhatnak, göndö-

rödnek. A kártétel többnyire kisebb mértékű, fajtától és vírustörzstől függő.

A törzsek többsége *Aphis fabae*, *A. nasturtii*, *Myzus persicae*, és *Rhopalosiphum padi* levéltetűfajokkal nem perzisztens módon, valamint mechanikai és gumóátvitellel terjed. A maggal történő átvitel nem ismert.

Lucerna mozaik vírus

Alfalfa mosaic virus (AMV)

A *Bromoviridae* család *Alfavirus* nemzetiségének típusa. Multikomponensű, a virionok bacilus alakúak hosszúságuk 30, 35, 43, 56 nm, szélességük 18 nm. A genomot osztott, pozitív szálú RNS-ek alkotják.

Az igen széles gazdanövénykörű kórokozó az egész világon elterjedt. A leveleken jellegzetes sárga mozaik (kalikó) tüneteket okoz (6. ábra). Egyes fajták levélszélei sodródhatnak, göndörödnek. Burgonyán ritkábban károsít, de fellépésével mindig számolni kell akkor, ha a burgonya- és a lucernatáblák közel vannak egymáshoz.

Átvihető levéltetvekkel (pl. *Myzus persicae*) nem perzisztens módon, valamint mechanikai úton. Más növényfajok esetében ismert a pollen- és a magátvitel lehetősége is.

Paradicsom bronzfoltosság vírus

Tomato spotted wilt virus (TSWV)

A *Bunyaviridae* család *Tospovirus* nemzetiségének tagja. Az izometrikus virionok 85 nm nagyságúak, poliszacharid burokkal határoltak. A genomot pozitív szálú RNS-ek alkotják.

A széles gazdanövénykörű kórokozó az egész világon elterjedt. Burgonyán levélsárgulást, levélsodródást és nekrotizációt okoz (7. ábra). A fertőzött növények a fejlődésben visszamaradnak, törpülnek. Hazánkban burgonyán ritkán károsít, de az Egyesült Államokban a burgonya egyik fontos vírusos betegsége.

Átvihető tripszekkel (pl. *Thrips tabaci*, *Frankliniella occidentalis*) perzisztens módon és mechanikailag. A pollennel és maggal történő terjedése nem ismert.

Egyéb vírusok

A burgonyának több mint 40 kórokozó vírusa ismert. Az ismertetett kórokozókon túl nálunk kisebb jelentőségű vagy karantén kórokozók pl. a *Potato aucuba mosaic virus* (PAMV), *Potato mop-top virus* (PMTV), *Potato virus T* (PVT), *Potato virus U* (PVU), *Potato virus V* (PVV), *Tobacco mosaic virus* (TMV), *Tomato mosaic virus* (ToMV), amelyek a világ más részein okozhatnak jelentős károkat.

Védekezés:

- **megelőzés:** a vírusos betegségekkel szemben kémiai módszerekkel szabadföldi körülmények között nem védekezhetünk. Ezért a megelőzésnek (prevenció) kiemelt jelentősége van.

A burgonya esetében alapvető fontosságú az egészséges, vírusmentes „vetőburgonya” és a rezisztens fajta, valamint a természetterület ökológiai adottságainak megfelelő fajta alkalmazása. Több olyan fajta – elsősorban hazai fajták – áll rendelkezésre, amelyek egy vagy több kórokozó vírussal szemben rezisztensek vagy toleránsak.

Az ellenőrzött és fémezőrt egészséges vírusmentes vetőgumó a sikeres és eredményes termesztés kulcsa. Ha ez lehetséges, be kell tartani az izolációs távolságokat a termesztés során. Lehetőleg rokon növényeket (pl. paprika, paradicsom, dohány), amelyeknek a kórokozói többnyire azonosak, ne termesztünk egymás mellett. Mindezeknek a vetőgumó-előállítás során kiemelt jelentőségük van.

- **agrotechnikai:** az előhajtás és ültetési időpont megválasztásával csökkenhető a fertőzés bekövetkezése. A különböző száreltávolítási módszerekkel megakadályozható a kórokozónak a gumóba történő transzlokálódása.
- **kémiai:** a vektorok elleni optimális időben elvégzett inszekticid védekezéssel csökkenthető a fertőzés mértéke.
- **egyéb:** fontos a bizonytalan eredetű import szaporítóanyagok vizsgálata. A világméretű kereskedelem veszélyt jelent ismeretlen eg-

zotikus kórokozók behurcolására és azok megtelepedésére.

Sztołbur fitoplazma

Stolbur phytoplasma

Az egysejtűek (*Protophyta*) *Mollicutes* osztályának *Mycoplasmatales* rendjébe tartozó, DNS-t és RNS-t egyaránt tartalmazó, pleomorfb kórokozók. Sejtmembrános, sejtfał nélküli 50–960 nm-es nagyságú prokariotikus mikroorganizmusok.

A betegség megjelenésére, a kabóca vektorok számára kedvező meleg, száraz időjárási körülmények között fokozottan számolni kell. A kórokozó a fertőzött növények rostacsöveiben fordul elő. A növények levele kanalasodik, elszíneződik, esetenként léggumócska-képződés is megfigyelhető. A burgonya gumója kis méretű, gumyszerű tapintású és ún. cérnahajtás-képződés figyelhető meg. Száraz körülmények között a növény hervad. A beteg tövek a fejlődésben visszamaradnak, törpülnek, és fokozott hajtás-képződés is megfigyelhető.

A kórokozó mechanikai úton nem vihető át. Kertészeti oltással és kabóca vektorokkal (pl. *Hyalesthes obsoletus*, *Macrosteles laevis*) terjed.

Védekezés:

- **szabadföldi körülmények között:** a vektorok ellen inszekticidokkal védekezhetünk.
- **laboratóriumban:** a fitoplazmamentesítésre használható módszer a hőterápia és a kemoterápia (tetraciklinek), amelyek azonban a kórokozó elpusztítására nem alkalmasak.

BAKTÉRIUMOK OKOZTA BETEGSÉGEK

Gumórothadás és „feketelábúság”

Erwinia carotovora subsp. *carotovora* (Jones) Bergey et al. és *E. c.* subsp. *atroseptica* (Van Hall) Dye, esetenként az *E. chrysanthemi* pv. *chrysanthemi* Burk. et al., (syn.: *Pectobacterium* (Jones) Waldee spp.)

Magyarországi viszonyok között a gumók lágyrothadása a tárolókban jelentős betegség, a



9. ábra. Baktériumos (*Erwinia carotovora* subsp. *atroseptica*) szártőrothadás – „feketelábúság”
(Fotó: Jánoska Zsuzsanna)



10. ábra. Közönséges sugárgombás varasodás tünete burgonyagumón
(Fotó: Polgár Zsolt)



11. ábra. Burgonyavész kezdeti tünete burgonyalevélen, sporuláló fitoftóra lézió (Fotó: Wolf István)



12. ábra. Súlyos fitoftorakártétel burgonyaállományban
(Fotó: Wolf István)



13. ábra. Fitofórára másodlagosan telepedett fuzárium és fonálféreg károsítása a burgonya gumóján (Fotó: Nógrád Megyei NTSz archív)



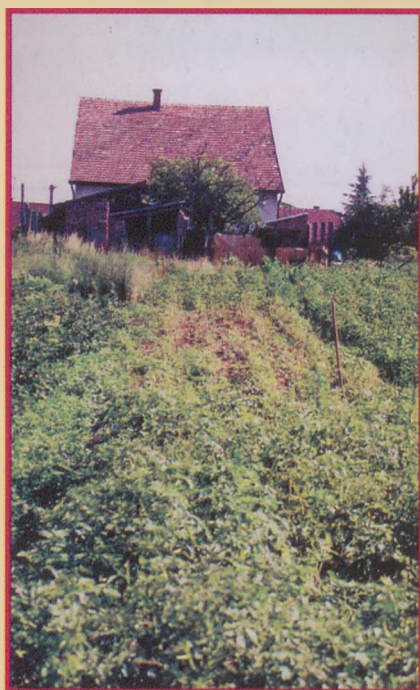
14. ábra. Fuzáriummal fertőzött gumók szárazkorhadása (Fotó: Pintér Csaba)



15. ábra. Rizoktónia-fertőzés miatt hervadó burgonyatő (Fotó: Polgár Zsolt)



16. ábra. Alternáriás
levélfoltosság tünetei
a burgonya levelén
(Fotó: Polgár Zsolt)



17. ábra. Globodera kártétel
(Fotó: Pesti János)



18. ábra. Burgonya-fonálféreg
(*Globodera rostochiensis*)
ciszta burgonya gyökerén
(Fotó: Jánoska Zsuzsanna)



19. ábra. Burgonya-fonálféreg (*Globodera rostochiensis*)
ciszták – sárga ciszta állapot
(Fotó: Szántóné Veszélka
Mária)



20. ábra. Cserebogárpajor
és károsítása
(Fotó: Jánoska Zsuzsanna)



21. ábra. Vetési bagolylepke
lárvainak kártétele gumón
(Fotó: Nógrád Megyei NTSz
archív)

„feketelábúság”, azaz a szártőrothadás pedig szántóföldi körülmények között fordul elő. A gumók lágyrothadása (nedves rothadása) jellegzetes, ismert tünet. A gumók részben vagy egészen kásás péppé alakulnak, szétesnek, esetleg a parahéj tartja össze a rothadó részt. A rothadó gumó a levegővel érintkezve elbarnul (8. ábra). Egy idő után bűzössé válik a folyamat, ekkor már másodlagosan fellépő (anaerob, ún. opportunist) baktériumfajok is jelen vannak (pl. *Clostridium*, *Bacillus* stb.), s vajsavas erjedés kezdődik. Ez a tünet főleg a tárolás során zajlik, de már a talajban is elkezdődhet. A „feketelábúság” a hajtásokon található, az alsó szárrészek elbarnulnak, elfeketednek, elnyálkásodnak, a fertőzött tő hervad, elhal, könnyen kihúzható a talajból (9. ábra).

Az *Erwinia*-baktériumfajok polifág kórokozók, fakultatív anaerobok. Gram-negatívok, 1–3 µm-es pálcika alakúak, peritrich csillózatosságúak, szerológiailag pozitívok, BDA-tájalajon szürkésfehér kolóniákat képeznek. Faji elkülönítésük csak laboratóriumi módszerekkel lehetséges. A baktériumok optimális hőigénye 18–26 °C között van, az *E. c. subsp. atroseptica* a hűvösebb időjárást kedvelő. Közös sajátosságuk, hogy genetikailag determináltan olyan enzimeik vannak (pektinmetilészteráz, poligalakturonáz stb.), amelyekkel lebontják a növényi sejtfal elsődleges ragasztó elemét, a pektint. Ez viszont a szövetek szétesésével jár, ami tulajdonképpen a rothadás.

A baktériumok a talajban növénymaradványokon, vagy a tárolási helyeken a földmaradványokkal bevitt gumókon, a gumók lenticelláiban pedig látens formában (az export-import tevékenységek során, pl. így terjednek) telelnék át. A későbbi fertőzés főleg sebzéseken, de a természetes testnyílásokon is bekövetkezhet (sztómák, lenticellák). A talajban a fertőzött anyagumók rothadásakor a sztólókon és lenticellákon át fertőződnek a fiatal gumók. A baktériumokat a drótférgék, pajorok, talajművelő szerszámok, gépek, az eső és az öntözővíz is terjeszti.

A gumórothadás a tárolóhelyeken számos tényező függvénye. Ezek közül ki kell emelni a gumók sebzett vagy egészséges voltát, a hőmérsékletet, a páratartalmat, a szén-dioxid-koncent-

rációt, valamint az esetleges kondenzvíz jelenlétét. Ha a körülmények optimálisak a baktériumoknak, akkor gyorsan nagy tömegű burgonya rothadása következhet be.

Ebbe a folyamatba egyes kórokozó gombák is betársulhatnak (pl. *Fusarium* sp.), és ilyenkor kialakul egy ún. „vegyes rothadás”, ami még nagyobb kárral jár.

Védekezés:

- *fajta rezisztencia* figyelembevétele (pl. ellenállóbb tulajdonságai vannak a Rokonak, Százszorszépnak, Saroltának, Asterixnek, Somogyi kiflinek, Desiréennek, ill. fogékony az Impala, Kondor, Karlana, Russet Burbank, Gracia, Flamenco fajta). Újabbban a rezisztenciáért felelős géneket a *S. brevidens* vad burgonyafajból szomatikus hibridizációval sikerült átvinni a termesztett burgonyába. Itt azonban a visszakeresztezések során csökkent az ellenálló képesség.
- *megelőzés*: mély fekvésű, víznyomásos tábla kerülése, egészséges vetőgumó, negatív szelekció, sebzésmentes betakarítás, kíméletes manipulálás, érett gumók száraz időben való felszedése, betárolás előtti átválogatás, szikkasztás, leszárítás, tárházak, berendezések fertőtlenítése stb.,
- *agrotechnikai*: N-műtrágya-adagok csökkentése. A szakszerű tárolási technológia betartása (szárítás, lehűtés 4–5 °C-ra, páratartalom, ventilláció stb.),
- *mechanikai*: a rothadó góccok átválogatása, felszámolása.

Közönséges vagy sugárgombás varasodás
Streptomyces scabies (Thaxt.) Waksman et Henrici, *Streptomyces* spp. Waksman et Henrici

Magyarországi előfordulása bárhol lehetséges. Egyes burgonyatermesztő körzetekben (pl. Dél-Somogy) kártétele súlyos. A gumók „piacképtelenné” válnak, előfordulnak 100%-osan varas tételek is!

A varasodás csak a gumókon jelentkezik (10. ábra), ritkán a sztólókon, esetleg a gyökereken is megfigyelhető. A varas foltok rendszerint a paraszemölcsökből (lenticella) indulnak ki,

ezek megbarnulnak, növekednek, majd a parahéj felszakadozik, a foltok összefolynak, beboríthatják akár a gumó teljes felszínét is. A gumó húsa viszont egészséges marad. A varasodásnak többféle típusa ismert, úgymint a közönséges, a gödrös, a púpos, ill. a hálózatos varasodás. Leggyakrabban ezek kombinációja figyelhető meg. E speciális tünetek kialakulásának oka még nem ismert (kórokozó?, környezeti tényezők?, gazdanövény?).

A kórokozó sejttenileg baktérium (prokarióta, Gram pozitív), morfológiailag viszont a gombákhoz hasonlít. Igen vékony (1,5 µm), sötét színű spirális lefutású „micélium”-hálózata van, amely feldarabolódik spórákká (ún. kokkuszkokká), s ezekkel szaporodik. A fajok meghatározása meglehetősen bonyolult, bakteriológiai biokémiai tesztekkel alapol.

A *Streptomyces* fajok melegkedvelő, talajlakó organizmusok, szaprotrófként is megélik. A burgonyagumót még egész korai fejlődési stádiumában a parazemölcsökön keresztül fertőzik, s csak a talajban terjednek, károsítanak. Felszedés után már nem növekszik a varas folt, de a kórokozó életképesen fennmarad a gumón, tehát vetőgumóval is terjedhet. Elsősorban a laza szerkezetű, könnyen fölmelegedő és kiszáradó talajokban (homok) gyakoribbak. A korábbi tapasztalatokkal szemben az utóbbi évtizedekben a kötöttebb, savas pH-jú talajokon is károsítanak. A baktériumnak valószínűleg több biotípusa is létezik, s ezek alkalmazkodnak az eltérő körülményekhez.

A sugárgombás varasodás járványszerű elterjedése számos tényező függvénye. Ezek csak részben ismertek, ill. sok az ellentmondás. Pl. a lenticellaszám (parazemölcs), a héj cellulóztartalma, a héjszín nem befolyásoló tényezők. Ellentmondás van viszont az utántermesztési fokozatok, a fertőzött vetőgumó, a talaj kémhatása, a műtrágyázás, a mésztrágyázás, a talajok humusztartalma a domborzati viszonyok stb. terén.

Védekezés:

- *fajtareszisztencia* figyelembevétel (pl. ellenállóbb a Góliát, Szákszorszép (Rioja), White Lady, Hópehely, Russet Burbank, Ré-

ka, fogékony a Desirée, Cleopatra, Agria, Kondor, Somogyi kifli),

- *megelezés*: a fertőzött táblák természetéből való kivonása, egészséges vetőgumók ültetése, ne ültessünk frissen feltört talajba, kerüljük a közvetlen meszeztést a burgonya alá stb.,
- *agrotechnikai*: öntözés a gumókötés időszakában. Előzetes zöldtrágyázás vagy lucerna, szója elővetemény. Egyes mezo- és mikroelemtrágyázás (pl. Mg, Mn, Fe, Al).

Burgonya ralsztóniás hervadása és barnarothadása

Ralstonia solanacearum (Smith) Yabuuchi et al. (Syn.: *Pseudomonas solanacearum* és *Burkholderia solanacearum*)

Zárlati (karantén) listán lévő kórokozó! Magyarországon 2000-ben találták meg (Jászberény, Rakamaz) holland importú Kondor és Desirée fajtájú burgonyatáblákban. Azóta kisebb mértékben előfordul, főleg a burgonyatermesztő körzetekben. Országosan még nincs elterjedve, de valószínű, teljesen már nem mentesíthető az ország.

A tünetek a csúcslevelek hervadásával kezdődnek, majd egyes szárok alulról fölfelé elhervadnak, barnulnak, elfekszenek. Esetenként edénnyaláb-barnulás is megfigyelhető. Ezután a gumók fertőződnek, itt is az edénnyalábgűrű kezd barnulni, rothadni. Ha a baktériumnyálka a gumó felszínére tör, a „szemek” és lenticellák környékére föld tapad, s ez jellegzetes szimptóma. A tünetek a burgonyatáblában foltokban, góciókban alakulnak ki, először főleg a mélyebb fekvésű részekben.

A baktérium polifág kórokozó, elsősorban a *Solanaceae* család fajait fertőzi (burgonya, paradicsom, paprika, dohány, tojásgyümölcs stb.), de dísznövényeken (muskátli, petúnia) és gyomnövényeken (csattanó maszlag, fekete és keserű csucsor) is előfordul.

A kórokozó sebzéseken, természetes testnyílásokon keresztül jut be a növénybe, s ott főleg az edénnyalábrendszerben terjed. A meleg (24–34 °C), csapadékos körülményeket kedveli. A terjedésben a legnagyobb szerepük a látens

fertőzött vetőgumóknak van, de az öntözővíz, a talajművelő eszközök, a fonálférgék, egyes gyomnövények is terjeszthetik.

Védekezés:

- *zárlati* (karantén) rendszabályok betartása az illetékes NTSZ utasításai nyomán (pl. megsemmisítés, 4–5 éves termesztési tilalom, teljes körű eszközfertőtlenítések, ellenőrző vizsgálatok stb.).
- Hatékony kémiai és rezisztencia alapú védekezés nem ismert.

Burgonyagumó gyűrűsrothadása

Clavibacter michiganensis subsp. *sepedonicus* (Spleck., Kotth.) Davis, Gillaspie, Vidaver, Harris (Syn.: *Corynebacterium sepedonicum*)

Ez is zárlati listán lévő kórokozó, magyarországi megjelenése szintén várható. Eredetileg meleg égövi kórokozó, de fokozatosan terjed a mérsékelt égövben is. Fertőzése estén a gumók edénynyalábrendszere sárgásbarnán, kavernásan rothad, végül az egész gumó elpusztul. A lombozat alulról fölfelé irányuló hervadásos tüneteket is mutat. Terjedése hasonló, mint az előző baktériumé.

Védekezés:

- *zárlati* (karantén) rendszabályok.

GOMBÁK OKOZTA BETEGSÉGEK

Burgonyavész

Phytophthora infestans (Mont.) de Bary

Földünk nagy részén, így hazánkban is elterjedt, a burgonya legsúlyosabb kórokozó gombája. A termésveszteség elérheti a 80–100%-ot is, a teljes lombvesztés és a súlyos gumófertőzés következtében. A XIX. század közepére zajlott le az első világméretű elterjedése Dél- és Közép-Amerika hűvös, csapadékos hegyvidékéről (Chile, Peru, Ecuador, Mexikó). Ez a kórokozó okozta az írországi a nagy éhínséget az 1800-as évek közepén. Hazánkban minden évben számolhatunk kártételével.

A betegség tünetei a lombozaton a levéllemez szélétől vagy csúcsától kiinduló, szabálytalan alakú, barnuló, vizenyős, majd beszáradó foltok. A foltok szegélye sárgás, klorotikus udvarral határolt (11. ábra). Ennek fonáki részén található a fehér penészgyep, amely a sporangiumtartók és sporangiumok tömegéből áll. A levélnyélen és a szárán is megjelenhetnek a tünetek hosszú, barnásfekete foltok alakjában, felületükön a sporuláló gombával. A fertőzött lomb néhány nap alatt teljesen elhalhat (12. ábra). A fertőzött gumók héja kissé besüppedő, kemény tapintású, ólomszürke színű foltokkal (13. ábra). Ezek alatt a gumószövetek vörösesbarna száraz, illetve nedves rothadása látható. A tárolás folyamán a gumó teljes rothadása is bekövetkezhet.

A gomba áttelelésének többféle lehetősége van. Magyarországon az 1990-es évekig a gumóban főként micélium formájában telelt át. A gumók az ültetés után a táblában, a tárolóhelyek környékén, a prizmahelyeken és a meg nem semmisített hulladékhalmokban lehetnek potenciális primer fertőzési források. Ivaros szaporodása is lehetséges, amióta az A₁-es párosodási típus után az A₂-es is bekerült hazánkba. Az így kialakuló oospóra több évig életképes, és fertőzőképes maradhat a talajban. A fertőzött gumóból a micélium felnőhet a szárban, majd sporulál, sporangiumokat képez. A gumó felületén sporuláló gomba sporangiumait a kapilláris víz a talaj felületére emelheti, innen a szél tovább terjeszti. A fertőzés gyakran a légáramlatokkal érkező sporangiumok közreműködésével történik. A növény zöld részeire került sporangiumokból két flagellummal ellátott zoospórák szabadulnak ki, és aktív módon „úsznak” el a sztómáig. Itt becsíztálódnak, majd fertőző micéliumot fejlesztve jutnak a növénybe. Magasabb hőmérsékleten a sporangiumok közvetlenül micéliumot fejlesztve fertőznek. A vegetációs időszakban több ivartalan generációja fejlődhet a gombának. A gumók fejlődése időszakában az eső a sporangiumokat a talajra, majd a gumók felületére mossa, a zoospórák a lenticellákon át jutnak a gumóba.

A gombának a hűvös, csapadékos, nagy páratartalmú időjárás kedvez, hőmérsékleti opti-

muma 16–22 °C. A zoospórák fejlődéséhez a 12–15 °C az optimális. A járványok kialakulásában fontos szerep jut az esőnek és a szélnek (a légáramlatokkal 50–60 km-re eljuthatnak a sporangiumok), helytelen tároláskor pedig hajlamosít a nagy páratartalom és a kondenzvíz. Hazánkban gyakori a betegség kétszűcsű járványgörbe szerinti fellépése. Az első a lombzáródást követően (július eleje, közepe), a második a nyári aszályokat követően, szeptember hónapban várható (a gumókárosítás ekkor nagyobb mértékű). A járványok kialakulására akkor kell számítani, ha a havi csapadékösszeg eléri a 120 mm-t, az átlaghőmérséklet pedig 20 °C körüli. Az inkubációs ideje (4–8 nap) főként a hőmérséklettől függ. A fertőzéshez elegendő lehet a hajnali harmat mennyisége is. A vizekkel és erdőkkel határolt területek kedvező klimatikus viszonyokat teremtenek a kórokozó számára.

A kórokozó előrejelzésére számos módszer áll rendelkezésre, ennek pontossága rövid távra és üzemi szinten megfelelő segítséget nyújt. Megfigyelőparcellákat lehet létesíteni inokulált vagy nagyon fogékony burgonyafajtákkal (primer fertőzés előrejelzésére). A meteorológiai adatok (hőmérséklet, csapadék, relatív páratartalom) segítségével kiszámítható a lappangási idő és a fertőzés bekövetkezése is (pl. Beaumont-szabály, Naumova-féle nomogramm, Sol-Phy és Agro-Expert előre jelző készülékek). Fontos tudni a védekezés elhagyása miatt, hogy mikor nem szükséges védekezni (negatív előrejelzés).

Hazánkban a burgonyán kívül rendszerint a paradicsomot támadja meg. A kártétel mértékét több tényező, így pl. a tápanyagellátás és a gumósérülés mértéke is befolyásolja.

Védekezés:

- *agrotechnikai*: 4–5 éves vetésváltás. Kerüljük a mély fekvésű, nedves, ködjárta területeket, a kötött, repedésekre hajlamos talajokat. A tárolókat, prizmahelyeket telepítsük távol a burgonyatáblától. Ezeket rendszeresen fertőtlenítsük, a hulladék prizmákat takarjuk le földdel. Harmonikus tápanyagellátásról gondoskodjunk (kerüljük a N-bőséget). Csak egészséges, fémzárolt vetőgumót ültessünk. A fogékony fajták mellé

lehetőleg csak ellenálló fajtákat ültessünk. Az ültetés 8 °C feletti talajhőmérsékleten kezdődjön, a sorok az uralkodó széliránnyal párhuzamosan fussanak. Semmisítsük meg az árvakeléseket. A betakarítás előtt legalább 2 héttel szártalanítsunk a gumók beparásodása végett, az érett gumókat minél előbb, és minél kisebb mechanikai sérüléssel takarítsuk be, betárolás során távolítsuk el a fertőzött gumókat. A burgonyatételeket korszerű tárolókban, szakszerűen tároljuk. Fontos lenne a zárt vetőgumó-termesztési rendszer, körzetek kiépítése.

- *genetikai*: vertikális, és/vagy horizontális rezisztenciájú fajtákat termesszünk.
- *kémiai*: kontakt, mély hatású és szisztémikus fungicidek előrejelzésen alapuló, vagy programszerű alkalmazása. Hatóanyag-rotáció betartása a rezisztencia kialakulásának megelőzésére.

Fuzáriumos gumórothadás és tőhervadás

Fusarium solani (Mart.) Sacc, *F. oxysporum* f. sp. *tuberosi* (Wollenweb.) Snyder & H. N. Hans, *F. sambucinum* Fuckel, *F. sulphureum* Schleht

A betegséget előidéző kórokozók az egész világon elterjedtek. A szakirodalom mintegy húsz faj károsításáról ad információkat. A burgonya tárházi gumóbetegségei között a legfontosabb helyet foglalja el. Évente változóan súlyosak a károk, akár 50–60%-os rothadás is előfordulhat. Fertőzött gumók ültetésekor rügyelhalást és súlyos kelési hiányokat okozhat. A növények hervadása hazánkban kisebb jelentőségű.

A szántóföldön a tenyészidő második felében a növények alsó levelei sárgulnak, majd gyorsan hervadnak, száradnak, lehullanak vagy a növényen csüngve maradnak (tracheomikózis). A növény lassan, fokozatosan elhal, a levelek leszáradása után a szár még sokáig zöld marad. A talajban lévő hajtásrészek felületén és a bélrészben elszíneződő foltok alakulnak ki, amelyek gyakoribbak a náduszoknál. A vízszállító edénynyalábok a szárban, gyökérben, gumóban elbarnulnak. Sokszor féloldalas lehet a kártétel. A sztőlók is elhalhatnak. A tüneteket a



22. ábra. Burgonyabogár
kártétele (Fotó: Pesti János)



23. ábra. Burgonyabogár
(Fotó: Cziklin Margit)



24. ábra. Különböző
fejlettségű
burgonyabogár-lárvák
(Fotó: Jánoska Zsuzsanna)



25. ábra. Burgonyabogár
idős lárvája és kártétele
(Fotó: Jánoska Zsuzsanna)



26. ábra. Burgonyabogár-
tojások
(Fotó: Jánoska Zsuzsanna)



27. ábra. Vaddisznó kártétel
(Fotó: Cziklin Margit)

gomba közvetlen jelenléte mellett annak toxikus hatása is fokozza. Az elbarnult edénynyalábú gumó (gyűrűsbetegség) gyenge, fejletlen hajtásokat nevel. A szártalanítás után sokáig talajban maradó gumókon nő a köldökfuzárium kialakulásának veszélye.

A gumók felületén besüppedő, ráncosodó, koncentrikusan rétegződő foltok találhatóak, gyakran a sebzések helyén és a köldöki részen is. A rothadó szövetek barnák, szürkék és feketék, gyakori a kiüregesedés. Az elhalt részek felületén, de a gumó belsejében is fehér, sárgás, rózsaszín és vöröses zónázott penészpárnák (jellegzetes makro- és mikrokonídiumokkal) jelennek meg (14. ábra). A nedves rothadást követően a gumók vízvesztése következtében azok száraz, morzsalékos kemény múmiává vagy porszerű anyaggá válnak, korhadnak.

A kórokozó több évig életképes marad a talajban, fertőzőképességét micélium, konídium és klamidospóra formájában a tárolóban is megtartja. Újabb területekre főként a gumóval kerül. Tipikus sebfertőző, a varasodás, a burgonyavész, a fagy, a rovarok, a mechanikai sérülések segítik a behatolást, de az ép köldökrészen is képes bejutni a gumóba. Tárolás során a kártétel mértékét növelik még a sárosan betakarított gumók, a magas hőmérséklet és nagy páratartalom, a szükséges szellőztetés hiánya. Megfigyelték, hogy a tárolás folyamán a fogékonyság növekszik.

A hervadást okozó fajok melegigényesek, 23–25 °C felett válnak aktívvá, ezt segíti, ha a növények vízhiányban szenvednek. A tárolóban a nagyobb mértékű fertőzés 10–20 °C-on történik meg, a nagy relatív páratartalom kedvez a gombáknak.

A sebperiderma 21 °C-on 3–4 nap alatt képződik, míg alacsonyabb hőfokon ez sokkal lassúbb folyamat.

Védekezés:

- *agrotechnikai*: helyes területkiválasztás, vetésváltás (4–5 év), toleráns fajták használata, egészségesen fejlett növényállomány, tőszelkeció a vetőgumótáblán,
- *mechanikai*: a betakarítás száraz időben, sérülésmentesen történjen, be- és kitéroláskor a fertőzött gumók kiválogatása,

- *kémiai*: egészséges, csávázott vetőgumó ültetése, tárolóházak fertőtlenítése,
- *egyéb*: előtárolást, beparásítást közepes relatív páratartalommal és jó ventilációval kb. 15 °C-on végezzük, főtárolás 3–5 °C-on, mérsékelt páratartalomban történjen, kitérolás előtt emeljük 10 °C felé a halom hőmérsékletét.

Rizoktóniás tőkorhadás

Rhizoctonia solani Kühn

A kórokozó gomba mindenütt előfordul, ahol burgonyát termesztünk. A gomba számára kedvező feltételek esetén jelentős termésvesztést és minőségi veszteséget okozhat. Gazdanövényköre széles, de a különböző taxonómiai csoportjainak különböző gazdanövénykörük van. A burgonya gumóján álszklerócium formájában, valamint a talajban a növényi maradványokon és szerves anyagokon micélium alakjában telel át és innen fertőz.

Elsősorban a föld alatti növényrészeket, a gumót, hajtást, gyökereket és stbólókat fertőzi. A gumón képződő fekete álszkleróciumok nehezen lekaparható foltokat okoznak (himlő). A fertőzés következtében a gumók néha megrepednek. A gumóból fejlődő hajtás tenyészőcsúcsát gyakran a földben (vagy a hajtatóládában) elpusztítja, ennek következtében oldalhajtás-képződés indul meg, és a hajtás sajátos „gyertyatartó” alakot vesz fel. A hajtás föld alatti részén, a stbólókon és a gyökereken barna bemaródásokat okoz. Meleg, nedves időben a föld feletti részen a bazídiumos alak (*Tanatephorus cucumeris* (A. B. Frank) Donk) által képzett penészbevonat (fehérharisnya) keletkezhet. A szártó elhalása következtében a víz- és tápanyagszállítás gátolt, ezért a föld feletti részen jellegzetes tünetek láthatók (15. ábra). A felső levelek sodródznak, klorotikus vagy antociános elszíneződés látható rajtuk. A levelek hónaljában szabálytalan alakú léggumók képződnek. A tünetek könnyen összetéveszthetők a *stolbur fitoplazma* (EPP0 A2 zárlati károsító) által okozott tünetekkel.

A betegség kialakulásának különösen kedvez az ültetést követő hűvös, nedves idő. Nagy

mennyiségű szármadarvány alászántásakor a talajban élő antagonisták mikroorganizmusok visszaszorulnak, kedvező feltételeket teremtve a fertőzéshez.

Védekezés:

- *agrotechnikai*: három-négyéves vetésforgó, egészséges, fémzárolt, álszklerociummal kevésbé fertőzött vetőgumó ültetése, a gyors kelést elősegítő körülmények biztosítása (12 °C feletti talajhőmérséklet, előhajtás, vagy „pattintás”),
- *kémiai*: gombaölő szerek csávázás.

Alternáriás levélfoltosság és gumókorhadás

Alternaria solani Sorauer f. sp. *solani*

(Ellis & G. Martin) Neergaard

Alternaria alternata (Fries) Keissl.

A betegség világszerte elterjedt, jelentőségét gyakran alábecsülik. Fogékony fajtákon a lombot idő előtti pusztulását és akár 20–50%-os terméseszköket is okozhat. A két faj közül az *A. solani* agresszívebb. Gazdanövénykörébe a burgonyán kívül a paradicsom, paprika, tojásgyümölcs, káposzta, uborka és számos *Solanaceae* gyomfaj tartozik.

Először az alsó, idősebb levelek fertőződnek, innen terjed át a betegség a felső levelekre. A leveleken apró barna vagy fekete pontok jelennek meg, amelyek kedvező körülmények között tovább növekszenek, és gyakran klorotikus sávval határoltak. A foltok szabálytalan alakúak, sokszor szögletesek (16. ábra). A nagyobb léziókon belül koncentrikus körök láthatók. A gumón barna, szabálytalan alakú foltok jelennek meg, amelyek a húsból mélyen behatolnak. A folt több cm átmérőjű is lehet, és alatta a hús korhadt, morzsalékos.

A gomba növényi maradványokon és a gumókban telel át, több évig is életképes lehet. A lombot és a gumót is fertőzi. Konídiumai széllel és esővel terjednek. A konídiumtermelésre az optimális hőmérséklet 22–23 °C, a minimum 10 °C, a maximum hőmérséklet 30 °C. A burgonya idősebb korában fogékonyabb, fertőzésre a gumókötés időszakától kell számítani. Terjedé-

sének kedvez a nedves és száraz periódusok váltakozása.

Védekezés:

- *agrotechnikai*: egészséges, fémzárolt vetőgumó ültetése, többéves vetésforgó, a növény kondícióját javító feltételek megteremtése, jó tápanyagellátás,
- *kémiai*: vegyszeres védekezés a burgonyavész elleni védekezéssel együtt.

Burgonyagumó-ezüstfoltosság

Helminthosporium solani Durieu & Mont.

Minden fontosabb burgonyatermesztő vidéken előfordul. Hazánk talajai eltérő mértékben fertőzöttek a kórokozóval.

Kicsi, világosbarna, kerekded foltok, elmosódó szegéllyel borítják a gumó felületét. A hég ezüstösen fénylik, különösen ha nedves a gumó. A parahéj alá levegő kerül. Súlyos fertőzéskor a gumó összezsugorodik. A vörös héjú fajták elvesztik színüket. A kórokozó a vetőgumóval terjed. A fertőzés a lenticellákon és a peridermán keresztül történik. Nedves körülmények között, hosszabb tenyészidejű fajtákon nagyobb a kár. A tárolóban is tovább terjedhet, a konídiumok fertőznek. Az egyes fajták fogékonyságában is van eltérés.

Védekezés:

- *agrotechnikai*: egészséges vetőgumót ültessünk, az érett termést minél előbb takarítsuk be, szakszerű tárolás.

Verticilliumos fertőző hervadás

Verticillium albo-atrum Reinke & Berthier

A kórokozó tipikusan polifág (lágú és fás szárú növények is) károsító, amely a burgonyatermesztő vidékek nagy részén elterjedt. Magyarországon és az északabbra fekvő államokban rendszeresen előforduló talajlakó gomba.

A gomba hervadást (tracheomikózist) okoz. A tünetek részben hasonlítanak a „fuzáriumos hervadás” tüneteire. Jellegzetesek a sárgulás, levélkanalásodás, hirtelen hervadás tünetmák, melyek a növények korai elhalásához ve-

zetnek. A szár edénynyalábjai elszíneződnek az alaptól a csúcsig. Többször előfordul a féloldalas hervadás. Ha a csúcslevelek hálnak el, a növény olyan, mintha leforrázták volna. A gyökök is elhalnak. A gumók edénynyalábjai is sárgásbarnára vagy feketére színeződnek, bennük üregek is képződhetnek. A fertőzött gumók kisebbek és töppedtek.

Az „örvöspenesz” gomba a talajból fertőző micéliummal és konídiumokkal sebzéseken keresztül. Hűvösebb időjárást igényel, 16–22 °C, és a nedvesebb talaj az optimális számára.

Védekezés:

- lásd a fuzarióznál.

Kolletotrihumos száradás és tőkorhadás

Colletotrichum coccoides (Wallr.) Hughes

A kártétel nyár közepétől aszályos nyáron, sülevényes talajokon gyakori.

A csúcslevelek sodródnak, nem merevek, fokozatosan elhervadnak. A fertőzött tövek a talajból kihúzhatók, a szártő elkorhad, a szár hosszanti irányban barázdált, a kéreg könnyen leválik. A leváló kéreg alatt apró, fekete mikroszkleróciumokat és lilás elszíneződést találunk. A gumó héja hálózatos, szögletes foltokkal a felületén. A gyökök és a sztóló is elhal, amely részben a gumón marad. A zöld részek a gumóból nyerik a vizet, ezért azok „gumiszerűek”.

A kórokozó az alapszövetben élőködik. Az áttelelése növénymaradványokon mikroszkleróciumokkal, a fertőzés pedig konídiumokkal történik.

Védekezés:

- *agrotechnikai*: termőhely és talajtípus helyes megválasztása, egészséges vetőgumó ültetése, vetésváltás, arányos tápanyagellátás és kiegyenlített öntözés, az állomány gyommentesen tartása.

Fómás gumókorhadás

Phoma foveata Foister

Magyarországon csak a 80-as évek elejétől ismert kórokozója a burgonyának. Azóta spora-

dikusan előfordul, nagyobb károkat még nem okozott.

A gomba száraz jellegű sötétbarna (szürkésfekete) kavernás gumókorhadásokat okoz a tárolás során. Kívülről ovális, besüppedő barna folt látható, belül kiüregesedik a gumó.

Konídiumos (piknóidiumos) gomba, piknókonídiumokkal fertőz. A gombának a hűvös, csapadékos körülmények kedveznek, a tárolóban is a hideg (!) viszonyokat kedveli (6–7 °C.).

Védekezésre még nem volt szükség.

Burgonyarák

Synchytrium endobioticum (Schilberszky)

Percival

Csaknem valamennyi földrészen előforduló kórokozó, amelyet az 1880-as években Dél-Amerikából hoztak be Európába. Zárlati károsító (EPPO A2 lista). A legtöbb európai országban megtalálható. Hazai előfordulása nem ismert. Legalább 18 patotípusa van, melyek közül az EPPO országokban az 1. patotípus fordul elő elsősorban. Más patotípusok csak a csapadékos, hűvös hegyvidékeken ismertek.

A termesztett növények közül egyedül a burgonya a természetes gazdanövénye, de vad *Solanum* fajokat is fertőz.

A föld feletti részekben nem mindig látható tünet. A hajtás alsó részén a rügyek helyén zöldes burjánzás figyelhető meg. A növény a fejlődésben visszamarad. A föld alatt a gumókezdeményeken és a gumón látható tünet. A fiatal gumók alaktalanná, szivacsossá válnak. Az idősebb gumókon csak a rügyeket támadja meg, azok helyén karfiolszerű burjánzás látható.

Hifát nem képez. A gumóban vagy a talajban telel át. A téli, vastag falú sporangium a talajban akár 30 évig is életképes marad. 8 °C felett bocsátja ki az egycsillós zoospórákat, amelyek nedves körülmények között aktívan mozogva keresik meg a gazdanövényt. A nyári sporangiumban képződő zoospórák terjesztik a fertőzést a tenyészidőben. A zoospórák a környezeti tényezőkre érzékenyek, 20 °C felett életképtelenek. Kedvezőtlen körülmények között a zoospórák fúziójával jön létre a vastag falú áttelelő sporangium.

Védekezés:

- **zárlati károsító**, megjelenése növényegészségügyi intézkedést von maga után. Fertőzött területen burgonyát hosszú ideig nem szabad termesztetni. Egyetlen védekezési lehetőség a behurcolás megakadályozása. Számos rezisztens – köztük több keszthelyi nemesítésű – fajta ismert.

Spongospóras (poros) varasodás

Spongospora subterranea (Wallr.) Lagerh.

A régebben karantén károsító már hazánkban is előfordul. A gumók kereskedelmi értékét jelentősen csökkentheti. A talajlakó gomba hűvös, csapadékos körülmények között okoz gumóbetegséget. Hasonlít a sugárgombás varasodáshoz, a léziók kisebbek, zártak, kiemelkedők. Később a pusztulák felszakadnak, szegélyük a borszövettől foszlányos, tele vannak a gomba spóráival. A kiüregesedés mélyre hatoló. A tárolóban a gumó korhad, a gomba kaput nyit más kórokozók számára. A foltok a gyökereken is előfordulhatnak.

Védekezés:

- **agrotechnikai:** kórokozótól mentes talaj választása, egészséges gumó ültetése.

Makrofominás hervadás

Macrophomina phaseolina (Tassi) Goidanich

A sok növényfajt megtámadó gomba a burgonyát is fertőzheti. Meleg, száraz nyarakon jelentősebb a kártétel. A növények gyökereit, sztolóit, a fejlődő gumókat, szártövét fertőzi. A tövek hirtelen hervadnak, elhálnak. A gumók korhadnak, üregek képződnek bennük. A vegetációs időszak végére a gomba a jellegzetes fekete mikroszkleróciumait fejleszti, ezekkel több évig életképes marad a talajban.

Védekezés:

- **agrotechnikai:** vetésváltás, egészséges vetőgumó ültetése, kiegyenlített vízellátás.

KÁRTEVŐ ÁLLATOK**FONÁLFÉRGEK****Közönséges burgonya-fonálféreg**

Globodera rostochiensis (Wollenweber)

Behrens

Sápadt burgonya-fonálféreg

Globodera pallida (Stone) Behrens

Gumórontó fonálféreg

Ditylenchus destructor Thorne

Szár-fonálféreg

Ditylenchus dipsaci (Kühn) Filipjev

Kolumbiai gyökér-fonálféreg

Meloidogyne chitwoodi Golden-O'Bannon-

Santo-Finley

Ál-kolumbiai gyökér-fonálféreg

Meloidogyne fallax Karssen

A burgonyát károsító *Globodera rostochiensis*, *Globodera pallida* és *Ditylenchus destructor* fonálférgek zárlati kártevők, megjelenésük esetén a szükséges intézkedéseket a 2000. évi XXXV. törvény és a végrehajtására kiadott 7/2001 (I.17.) FVM rendelet szabályozza.

A *Globodera rostochiensis* fonálféreg hazánkban történő megjelenése óta (1980) áruburgonya-területeken fordult elő, a fertőzött terület nagysága növekvő tendenciájú, 2002. év végéig 512,1 ha (17. ábra). Áruburgonya-területen okozott fertőzést a *Globodera pallida* is (2001), a *G. rostochiensis*szel kevert populációban.

A gazdanövények közül a legismertebbek a burgonya, paradicsom, tojásgyümölcs, a gyomnövények közül a nadragulya, beléndek, maszlag, csucsorfélék.

A vetőburgonyát előállító területek a burgonya cisztaképző fonálférgeitől mentesnek bizonyultak a rendszeres, évenkénti teljes területre kiterjedő vizsgálatok alapján.

A *Globodera*-fajok kártétele esetén a föld feletti növényrészekben specifikus tünetek nincsenek, erős fertőzéskor a növények fejlődésükben visszamaradnak, a levelek kicsik, lankadnak és alulról fölfelé sárgulni kezdenek, a gumók aprók, a termés csökken. A burgonya gyökérzete elágazó, a gyökéren, gumókon és sztolókon is ciszták találhatóak (18., 19. ábra). A cisztában lévő tojások telelnak át a talajban,

évente egy nemzedék fejlődik ki. A lárvakelés a gyökérváladék hatására kezdődik, és tart az egész vegetációs időben. A lárvák a kéregrézben, ill. az endodermiszben táplálkoznak. A 4. vedlés után alakulnak ki a hímek és nőstények. A megtermékenyített nőstény teste június elejétől átalakul tojással teli cisztává. A kártevő több patotípusa ismert.

A gumórontó fonálféreg okozta szárazrothadás jellemzője a ráncos, felszakadozott héj, a húsban sötét, morzsalékos törmeléssel. Szár-fonálféreg esetén a héj nem szakad fel. Évente több nemzedékük fejlődik. Tömeges előfordulásuknak kedvez a csapadékos párás-meleg időjárás, a monokultúrás és öntözéses termesztés.

A *Meloidogyne chitwoodi* tünetei a burgonya föld feletti részein a növekedési, fejlődésbeni visszamaradottság, a lankadás. A gumó felszínén kis gubacsok jelzik a kártevőt, bennük a gyöngyfehér nőstények fejlődnek, a gumó kéregrézében nekrotikus foltok találhatóak. Kártételével hazánkban még nem találkoztunk.

Az Európai Unión belül a termesztés növényegészségügyi feltételeit több irányelv szabályozza, alapelv a termelés folyamatának ellenőrzése és ennek alapján a végtermék káros szervezetektől való mentességének igazolása. A burgonyaféléket termelők termelői nyilvántartásba vétele és egyedi azonosító száma, a termőhelyi ellenőrzések képezik a növényútlevél alapját is.

A növény- és talajvédelmi szolgálatok teljes körű termőhelyi felderítést és ellenőrzést végeznek vetőburgonyában:

- termőhelyi ellenőrzések:
 - ültetés előtti talajvizsgálat,
 - termőhelyi szemle,
 - vetőgumó raktári szemléje.

Áruburgonyában reprezentatív felmérés folyik évente a betakarított terület 15–20%-án.

Fertőzöttség esetén a fertőzött területet, termesztő berendezést, tárolóhelyet, növényállományt, növényanyagot, szaporítóanyagot zárlat alá kell helyezni. A fertőzött vetőgumó csak áruburgonyaként értékesíthető. A zárlati rendelkezések, a védekezési eljárás célja a károsító továbbterjedésének megakadályozása.

A zárlat akkor oldható fel, ha a fonálféreg már nem mutathatók ki a talajból.

Védekezés:

- *megelőzés:* a vetőgumó és tapadó föld vizsgálatával.
- *fertőzés esetén* a *Globodera*-fajok fertőzősségi szintjétől függő védekezési eljárásokat, azok végrehajtásának ellenőrzése Elekesné és mtsai (1997) alapján:
 - vetésváltás/gazdanövény-ültetési tilalom,
 - vetésváltás + fumigáns kezelés,
 - rezisztens fajta ültetése 3–4 éves vetésforgóban,
 - rezisztens fajta + nematicid kezelés ültetéskor,
 - fumigáns kezelés ősszel + rezisztens fajta,
 - csalogató (fogékony növény) ültetése, változtatva rezisztens fajtával 4 éves vetésforgóban.

A védekezési eljárások agrotechnikai és kémiai védekezéseket, ill. azok kombinációit tartalmazzák.

TALAJLAKÓK, TALAJSZINTBEN KÁROSÍTÓK

Cserebogarak – *Melolonthinae*

Májusi cserebogár

Melolontha melolontha (Linnaeus)

Erdei cserebogár

Melolontha hippocastani Fabricius

Csapó (kalló) cserebogár

Polyphylla fullo (Linnaeus)

Tavaszi vörhenyes cserebogár

Rhizotrogus aestivus (Olivier)

Júniusi cserebogár

Amphimallon solstitiale (Linnaeus)

Pattanóbogarak – *Elateridae*

Mezei pattanóbogár

Agriotes ustulatus (Schaller)

Sötét pattanóbogár

Agriotes obscurus (Linnaeus)

Athous spp. *Melanotus* spp. *Selatosomus* spp.

Vetési bagolylepke

Agrotis segetum (Denis et Schiffermüller)

A burgonya föld alatti részeinek jelentős kártevői a cserebogárpajorok (20. ábra). Hazánk egész területén számítani lehet előfordulásukra. Különösen a szőlők odvasításával, üregek rágásával okoznak nyílt sérüléseket, nagy mennyiségi és minőségi kárt.

Az imágók április végétől rajzanak, tojásaikat a talaj felső, 10–30 cm-es rétegébe rakják. A nyár elejétől kelő lárvák a talaj korhadó szerves anyagával és humusszal táplálkoznak. A jellegzetes, félkörívet formázó pajorok a vedlés utáni L_2 és L_3 lárvállapotban fokozatosan növekvő étvágygal pusztítják a burgonya gyökerét és a gumókat.

A cserebogarak 2, 3 (4) éves fejlődésűek, a pajorok vertikális mozgása a talaj hőmérsékletének függvényében változik. Október–novembertől a talaj mélyebb rétegében telelnek, majd a következő év március–áprilistól a felső talajrétegekbe jönnek. A talajban bábozódnak, és az utolsó telet a kifejlődött bogár általában ott is tölti.

A drótférgék jellegzetes kárképe a burgonyagumó húsának alagútszerű átfurkálása, kisebb-nagyobb járatok kialakítása.

A drótférgék a pattanóbogarak lárvái, legjelentősebb kártevők az *Agriotes*-fajok. A pattanóbogarak fejlődési ideje 2–5 év, a kis pattanóbogaraké fajtól és ökológiai viszonyoktól függően 3–5 év. A szántóföldi talajokban élő fajok a telet imágó alakban töltik (az *A. ustulatus* lárvá alakban). Rajzásuk fajoként változóan április–június, a peterakás májustól kezdődhet. A lárvák megjelenésére július–augusztustól számíthatunk. Mozgásukat a táplálékszerzés, a talajhőmérséklet, a nedvességi viszonyok határozzák meg. Kedvelik a humuszban gazdag talajokat, szárazság és lehűlés esetén elvándorolnak vagy mélyebb rétegekbe húzódnak.

A vetési bagolylepke-lárvák öblös, mély berágással károsíthatják a gumókat, a kárkép hasonlít a cserebogárpajorok okozta sérülésekhez (21. ábra).

A talajban lévő károsított burgonyagumón kórokozók telepedhetnek meg további veszteségeket okozva.

Védekezés:

- *agrotechnikai*: kerülendő a faszorok, erdők szomszédsága a terület kiválasztásakor.

A burgonyatábla és környezete lehetőleg gyommentes legyen, ezzel is mérsékelhető a tojásrakás. Gondos talajműveléssel gyéríthetjük a pajorokat, drótférgeket.

- *mechanikai*: cserebogárrajzás idején a kora reggeli órákban még dermedt kártevők összegyűjthetők, megsemmisíthetők.
- *kémiai*: a kártevők egyedsűrűsége határozza meg a védekezés szükségességét. A felmérést elvégezhetjük mintagödör ásásával – térfogati kvadrát módszer –, ill. mintavevő géppel. Az ősszel végzett felvételezések biztosabb eredményt nyújtanak. A védekezés akkor indokolt, ha a pajorok száma $1\text{db}/\text{m}^2$ feletti, ill. a drótférgék egyedsűrűsége $2\text{db}/\text{m}^2$ feletti. Védekezhetünk vetőgumó-csávázással az ültetéssel egy menetben, alkalmazhatunk talajfertőtlenítő inszekticideket sorban, ill. teljes területre permetlében vagy granulátumként kijuttatva.

LOMBKÁRTEVŐK

Levéltetvek – *Aphidoidea*

Zöld őszibarack-levéltetű

Myzus persicae (Sulzer)

Sárga burgonya-levéltetű

Aphis nasturtii Kalténbach

Csíkos burgonya-levéltetű

Macrosiphum euphorbiae (Thomas)

Fekete répa-levéltetű

Aphis fabae Scopoli

Uborka-levéltetű

Aphis gossypii Glover

Foltos burgonya-levéltetű

Aulacorthum solani (Kalténbach)

Feketefoltos pince-levéltetű

Rhopalosiphoninus latusiphon (Davidson)

A levéltetvek közvetlen kártétele a szívogatással, jelenlétükkel okozott levél- és hajtástorzulás, a fejlődésbeni visszamaradottság. Sokkal jelentősebb a közvetett kártétel, a vírusos betegségek terjesztése, mellyel a vetőburgonya természetét veszélyeztetik. A vírussal fertőzött növények fertőzött gumókat termelnek. Hazai viszonyaink között a zöld őszibarack-levéltetű és a sárga burgo-

nya-levéltetű a legelterjedtebb. A feketefoltos pince-levéltetű pincékben, ill. szabadföldön a föld alatti szárrészekben fordulhat elő.

A levéltetvek téli gazdanövényeiken tojásalakban telelnek (pl. a *Myzus persicae* téli gazdanövénye az őszibarack, az *Aphis nasturtii*-é a varjútövis). Nyári gazdanövénykörüket tekintve mindegyik faj soktápnövényű. A burgonyatáblákba már május elejétől szárnyas levéltetvek telepedhetnek be. Szűznemzéssel szaporodnak, a legnagyobb egyedszámban június elejétől július közepéig találhatók, július végére a tömegszaporodás befejeződik.

Vetőburgonya-táblákon nélkülözhetetlen a Moericke-féle sárgatálak kihelyezése a tábla szélére és a tábla belsejébe is, a szárnyas alakok betelepülésének nyomon követésére.

Védekezés:

- *agrotechnikai*: harmonikus tápanyagellátással, jó minőségű gyomirtással a burgonya egyenletes fejlődésének elősegítése, a burgonya korai lombtalanítása,
- *kémiai*: a vetőgumó ültetéssel egy menetben történő csávázása, a szárnyas levéltetvek, ill. kolóniák elleni inszekticid kezelés az állományban.

Burgonyabogár

Leptinotarsa decemlineata (Say)

A burgonya egyik legveszélyesebb lombkártetője (22. ábra), évről évre rendszeresen előfordul. Az imágó és a lárva is károsít. Az áttelelt bogarak (23. ábra) előjvetelük után érési táplálkozást folytatva előszeretettel rágják meg a kelő burgonya leveleit, ennek hiányában a különböző gyomnövényeket. A tojásgyümölcs, a dinnyelevelű csucor is tápnövénynek tekinthető, a paradicsomot inkább a bogarak károsítják. A nyár végi imágók a felszínre kerülő gumókat is megrághatják. A kelő lárva a peteburok elfogyasztása után a levél fonákán hámozgatnak, majd szétszédve a burgonyatöveken szabálytalan lyukakat rágnek a leveleken és karéjznak a levélszéleken (24. ábra). A lárva táplálékigénye nagy, különösen az L₃ és L₄ fenológiai állapotban (25. ábra). A levéllemez után a maradék ereket, szárazakat is megrághatják.

Ha sok lárva van egy-egy burgonyatövön, kártételük után csak a vastagabb szárazak, az ürülékcsomók maradnak, az egész lombot elfogyasztják, majd átvándorolnak a szomszédos növényre. A kártétel májustól augusztusig tarthat.

A burgonyabogár a talajban telel át, előjövele áprilistól várható, a hőmérséklet és a csapadék meghatározó jelentőségű. A bogarak vándorlásuk során keresik fel a burgonyát, és érési táplálkozás után rakják le tojásaikat. A citromsárga peték leggyakrabban a levél fonákán ovális csomókban találhatóak (26. ábra), de lehetnek elszórtan és a levél színén is. A lárva fejlődése az időjárási viszonyoktól függően 15–24 napig tart. A kifejlődött lárva a talajba vonul bábozódnia. A nyári I. nemzedék imágói június végén – július elején jelennek meg, peterakásuk július közepétől intenzív. Együtt lehetnek jelen az áttelelt imágók és a nyári 1. nemzedék eltérő fejlettségű lárvai. A nyári 2. (áttelelő) nemzedék augusztustól megjelenő imágói peterakás nélkül vonulnak telelőre.

Védekezés:

- *agrotechnikai*: jó minőségű talaj-előkészítéssel, megfelelő műtrágyázással gyors, egyenletes kelés érhető el. A tábla gyommentesen tartása, a vad Solanaceae növények irtása csökkenti a kártevő felszaporodását,
- *mechanikai*: házikertben a tojáscsomók összegyűjthetők, megsemmisíthetők.
- *kémiai*: az inszekticid vetőgumó-csávázás védelmet nyújt a burgonyabogár-imágók és lárva ellen. Állománykezelés során a kelő, fiatal lárva ellen hatékony a védekezés, a lárva és bogarak megnövekedett ellenálló képessége miatt a szerrotáció elengedhetetlen. Integrált védekezéskor környezetkímélő és biopreparátum-készítmények alkalmazhatók.

IDŐSZAKOS ÉS ALKALMI JELLEGŰ KÁRTEVŐK

Mezeikabócák – Cicadellidae

Burgonyakabóca

Empoasca solani (Curtis)

Zöld burgonyakabóca

Edwardsiana flavescens (Fabricius)

Hosszúfejű zöldkabóca*Dictyophara europaea* (Linnaeus)**Foltosfejű kabóca***Aphrodes bicinctus* (Schrank)**Feketepontos kabóca***Eupterix atropunctata* (Goeze)**Sárgalábú recéskabóca***Hyalesthes obsoletus* Signoret

A burgonyában előforduló kabócák számos gyomnövényen, lágyszárú és fás növényen is károsítanak. Burgonyatábláinkon domináns az *Empoasca solani*. Május végétől szeptemberig megtalálhatók a burgonyában, több (2–4) nemezedékűek, egyedszámuk július–augusztusban a legnagyobb. Közvetlen kártételük a szívogatás nyomán foltokban kifehéredő, felpöndörödő levél, mely a nyár végére ezüstössé válik. Közvetett kártételük a különböző vírusok és mikoplazmák vektoraiként, azok átvitele.

Védekezés:

- *agrotechnikai*: jól előkészített, megfelelően műtrágyázott talajba kell ültetni a burgonyát. Gondoskodjunk a tábla gyommentesítéséről a vegetációban, ezzel is gondoskodva a burgonya megfelelő fejlődéséről,
- *kémiai*: felszaporodásuk idején rovarölő szerek kezelés alkalmazható.

Közönséges burgonyabolha*Psylliodes affinis* (Paykull)**Csucsorbolha***Epitrix pubescens* (Koch)**Bagolylepkék – Noctuidae****Olajos bogarak – Galeruca spp.****Burgonyamoly***Phthorimaea operculella* (Zeller)**Közönséges takácsatka***Tetranychus urticae* Koch**Zöld mezei poloska***Calocoris norvegicus* (Gmelin)

A lombozaton előforduló szívó és rágó kártevők a vegetációs időben az asszimilációs felület csökkentésével okoznak veszteséget.

Száraz években a bolhák lyuggathatják a leveleket, a lombszinten élő bagolylepkelárvák a leveleken, hajtásokon karéjzhatnak, a vetési-

bagolylepkelárvák a gumókon mély berágásokat okozhatnak.

Előfordulhatnak az olajosbogarak burgonyabogárához hasonló rágásai is. A burgonyamoly-lárvák aknákat ráganak a leveleken, behatolhatnak a szárba és a gumóba is, a héj alatt járatok, üregek keletkezhetnek.

Külön önálló védekezést általában nem igényelnek, a burgonyabogár elleni inszekticidek a felsorolt kártevőket is gyérítik.

Vakondtücsök*Gryllotalpa gryllotalpa* (Linnaeus)**Csigák – Gastropoda****Vaddisznó***Sus scrofa* Linnaeus**Őz***Capreolus capreolus* (Linnaeus)**Gímszarvas***Cervus elaphus* (Linnaeus)

A vakondtücsök a házikertekben a kelő burgonya gyökerének, gumójának megrágásával okoz növénypusztulást. A csigák csapadékos időben a lombozaton is gyakoriak, a gumó betárolása után a nedvesebb tárolókban is előfordulhatnak.

Az őz, gímszarvas, vaddisznó (27. ábra) az erdők közelében lévő burgonyatáblákat keresik fel, a lombozatban, ill. a vaddisznók a fejlődő gumók kitúrásával, fogyasztásával okoznak veszteséget.

Védekezés:

- a vakondtücsök ellen talajfertőtlenítő készítménnyel védekezhetünk.
- nagyvadak esetében a vadvédelmi kerítés, vadriasztás jelenthet megoldást.

Mezei pocok*Microtus arvalis* (Pallas)**Ürge***Citellus citellus* (Linnaeus)**Közönséges hörcsög***Cricetus cricetus* (Linnaeus)

A tenyészedőszak végén, a betakarítás előtt okozzák a legnagyobb veszteséget a természetben. A gumókon egyértelműen felismerhetők a metszőfogak nyomai. Az összerágcsált gumók nem tárolhatók, étkezési célra és vetőgumóként alkalmatlanok.

A BURGONYA NÖVÉNY- VÉDELMI TECHNOLÓGIÁJA

A burgonya a szélsőséges (szikes és az erősen kötött hideg agyagtalajok) kivételével valamennyi talajon termesztendő, jól tűri a savas pH-t is. Igényli a mélyen művelt, laza szerkezetűre elműkált talajt. Nagyon fontos az elővetemény megválasztása. A rizikóniás fertőzés kialakulásának kedvez, ha nagy mennyiségű szalmát, szármaradványt szántunk alá. A növényi sorrend meghatározása gyomirtási szempontból is fontos. Burgonyában az élő kétszikű gyomok nem irtathatók hatásosan, ezért ezek visszaszorításáról az elővetemény termesztése során kell gondoskodni. Az apró szuláknak (*Convolvulus arvensis*) mint a *sztolbur fitoplazma* és a vektor sárgalábú recéskabóca (*Hyalestes obsoletus*) gazda-, illetve tápnövényének kiemelt jelentősége van.

Növényvédelmi szempontból is fontos a talajvizsgálatra alapozott, a növény kondícióját, ellenálló képességét javító harmonikus tápanyagellátás. Termesztési céltól és a talaj tápanyag-ellátottságától függően a kijuttatásra javasolt N:P:K mennyiség 150–200:120–160:240–300 kg/ha.

Vegetatív szaporítása következtében sajátos helyet foglal el a szántóföldi növények között. Nagyszámú, gumóval terjedő károsítója (vírusok, baktériumok, gombák, fonálférgék) miatt kiemelt jelentőségű a rezisztens fajták és a minősített (fémzárolt) szaporítóanyag használata. A különböző vírusos (PVY, PVA, PVX, PVS, PLRV), baktériumos (sugárgombás varasodás), gombás (burgonyavész, burgonyarák) megbetegedések, valamint a burgonya fonálféreg (*Globodera rostochiensis*) ellen rezisztens fajták bő választékát kínálja a hazai fajtalista. Ezek a fajták jelenleg a termőterület mindössze 10–15%-át foglalják el, arányuk növekedése kívánatos lenne. Hasonlóan kicsi (alig több mint 20%) a fémzárolt vetőgumóval elültetett terület.

Ültetés előtt, ültetéssel egy menetben történő védekezés

A vető- és áruburgonya növényvédelmének első és nagyon fontos eleme a beültetendő ter-

mőterület talajának vizsgálata. Ültetés előtt felméréssel bizonyosodunk meg arról, hogy a terület talajlakó kártevőktől mentes.

A cserebogárpajjossal, drótférgekkel fertőzött táblán védekezhetünk a vetőgumó csávázásával imidakloprid hatóanyag alkalmazásával. Az ültetéssel egy menetben, sorkezeléssel is kijuttathatjuk a készítményt. Az alkalmazott dózist mindkét esetben meghatározza, hogy korai vagy őszi felszedésű a burgonya. A kezelés véd a kelési betegségek, a burgonyabogár és a levéltetvek ellen is. A talajlakó kártevők elleni granulátumokat – diazinon, karbofurán, terbufosz, forát – juttathatunk ki a területre és permetezhetünk karbofurán hatóanyagú inszekticidet talajba dolgozva, ill. a karboszulfán, imidakloprid hatóanyagú készítményeket sorba adagolhatjuk az ültetéssel egy menetben speciális sorkezelő adapterrel. A talajfertőtlenítő készítmények a táblába korán betelepülő burgonyabogár-imágók és levéltetvek ellen is védelmet nyújtanak.

Fonálféreg-fertőzés esetén a vizsgálatköteles károsítókra vonatkozó zárlati intézkedések lépnek életbe:

- a fertőzött terület zárlat alá helyezése,
- a fertőzött szaporító anyag végleges kizárása,
- áruburgonyaként forgalmazható termés,
- gazdanövény, valamint hagymás, gumós és gyökgyümölcs növény ültetési tilalma.

A zárlati határozat rendelkezései szabályozzák a védekezési eljárásokat is.

Hatékony védekezést a vetésváltással, a rezisztens fajták termesztésével és a nematocidok alkalmazásával lehet elérni. Erős fertőzöttség esetén a lárvák ellen a fosztiazat és oxamil hatóanyagú szisztémikus granulátumok alkalmazhatók.

A gumó felületéről és a talajból fertőző csírákori betegségek ellen a gumó csávázásával védekezhetünk. A csávázást végezhetjük ültetés előtt vagy ültetéssel egy menetben, por- vagy nedves csávázással. Ha ültetés előtt végezzük a nedves csávázást, gondoskodnunk kell az azonnali ültetésről vagy a gumók gyors leszárlatáról, ellenkező esetben erős baktériumos fertőzéssel és kelési hiánnyal kell számolnunk.

A csávázásra engedélyezett fungicid hatóanyagok: benomil, tiophanat-metil, karboxin, tiram. A Prestige 290 FS csávázó szer rovarölő (imidakloprid) és rizoktónia ellen gombaölő (pen-cikuron) hatóanyagot is tartalmaz.

Keléstől az oldalhajtások megjelenéséig

A talajfertőtlenítés nélkül, ill. későn ültetett, többnyire áruburgonya-táblákon a korán megjelenő szárnyas levéltetvek, burgonyabogár-imágók korán betelepdedhetnek, és zavartalanul szaporodhatnak. Ezeken a táblákon a burgonyabogarak tojásrakása korán indul, és nagyon elhúzódó lesz a lárvakelés is, a nemzedékek később összefolynak, egyszerre lesznek jelen imágók, tojáscsomók és különböző fenológiai állapotú lárvák. Ezért az áttelelő nemzedék kelő, fiatal lárvái ellen hatékony az első védekezés. Olyan készítményt alkalmazzunk melynek imágógyérítő hatása is van. A kezeléseket szerrotációval szükséges ismételni, ha a kártevő egyedszáma ezt indokoltá teszi.

Hajtásnövekedés – sorzáródás időszaka

A vetőburgonya termesztésben kiemelt feladat a szárnyas levéltetvek betelepedésének időben történő felismerése (sárgatálcsapdák kihelyezése, rendszeres figyelése, vizuális növényvizsgálat) és a vírus terjesztését megakadályozandó a betelepülő szárnyasok elleni védekezés május elejétől júliusig a vegetációs időben.

A vetőgumó-csávázóként, talajfertőtlenítőként alkalmazott imidakloprid a levéltetvek ellen is védelmet nyújt, a forát és a karbofurán talajfertőtlenítők a vegetáció elején előforduló rágó- és szívó kártevők ellen is védenek.

Az állománykezelések során a levéltetvek ellen hatékonyan alkalmazhatjuk a pimetrozin, imidakloprid, deltametrin, lambda-cihalotrin, lambda-cihalotrin+pirimikarb, acetamiprid, bifentrin és endoszulfán hatóanyagú inszekticideket.

A burgonya vírusos leromlásáért a *burgonya levélsodródás polerovirus* (PLRV) és a *burgonya Y potyvirus* (PVY) felelős elsősorban.

A PLRV-t kizárólag, a PVY-t elsősorban a levéltetvek terjesztik természetes körülmények között. A vírusos betegségek elleni védekezés leghatékonyabb módja a rezisztens fajták termesztése. Hazánkban a PVY – nem perzisztens terjedése, a vektor fajok nagy száma és egyedszáma, korai rajzása miatt – minden évben járványosan fordul elő. A levéltetvek ellen végzett inszekticid védekezés nem csökkenti terjedését. Ellene hatékonyan védekezni csak rezisztens fajták termesztésével lehet. Az elmúlt másfél évtizedben minősített hazai fajták mindegyikének extrém rezisztenciája van („immunitással”) ezzel a vírussal szemben. A PLRV-vel szemben több gén által szabályozott szántóföldi rezisztenciát ismerünk, és a fajták között ebben jelentős különbségek vannak. Csak a burgonyán kolóniát képző levéltetűfajok terjesztik cirkulatív módon. Legfontosabb vektora a zöld őszibarack-levéltetű (*Myzus persicae*). Ellene a betelepítés kezdetétől folyamatos állományvédelem kell, még a rezisztens fajták esetében is. Az előrejelzésen (szignalizáción) alapuló inszekticid védekezés hatásosan csökkenti terjedését. A védekezést gumócsávázás és állománypermetezés formájában elvégezhetjük.

Szaporítóterületeken a vírusos betegségek elleni legfontosabb módszer a fertőzött tövek eltávolítása az állományból. A negatív szelekciót a burgonya 15–20 cm-es fejlettségkor kell megkezdeni, és a szártalanításig folyamatosan végezni kell.

A levéltetvek elleni védekezés nem oldható meg csak egy kezeléssel, ezért a készítmények hatékonyságának, hatástartamának ismerete és alkalmazása mellett a szerrotáció fontosságát is vegyük figyelembe, törekedve arra, hogy a különböző hatóanyagú készítményeket felváltva alkalmazzuk.

A levéltetvek a burgonyabogár-imágók és -lárvák elleni kezelésekkal is gyéríthetők, amikor lambda-cihalotrin+pirimikarb, imidakloprid, acetamiprid, bifentrin, endoszulfán hatóanyagokkal permetezzük.

A talajfertőtlenítő kezeléssel ültetett vetőburgonya- és áruburgonya-táblákon a burgonyabogár lárvakélete viszonylag egyöntetű az áttelelő nemzedék esetében. A védekezés meg-

kezdése indokolt, ha a lombkártétel eléri a 10%-ot, ill. 10–15 lárvát találunk tövenként. Hatékonyan és eredményesen védekezni a kelő, fiatal lárvák ellen tudunk. Az állománykezelésként alkalmazott inszekticidok lehetnek piretroidok – alfametrin, deltametrin, lambda-cihalotrin, eszfenvalerát, bifentrin, szerves foszforsavészterek – foszalon, foszfamidon, metilazinfosz; ill. kombinációk – lambda-cihalotrin+pirimikarb, cipermetrin+klórpirifosz –, valamint endosulfán és egyéb – fipronil, abamektin, benszultap, tiametoxam, klotianidin, tiakloprid, imidakloprid, acetamiprid hatóanyagúak. A burgonyabogarak megnövekedett ellenálló képessége miatt az állománykezelések során nem szabad figyelmen kívül hagyni a szerrotációt. Arra kell törekedni, hogy az első kezelést követően a további védekezésekkel más-más hatóanyagokat használjunk a lárvák ellen. A taglózó hatású, bogarak és lárvák ellen is hatékony készítmények mellett kijuttathatunk kimondottan kelő lárvák ellen teflubenzuron, lufenuron hatóanyagú rovarnövekedés-szabályozó szereket is. Ezeket a

készítményeket a lárvakelés kezdetén kell ki-permetezni. Környezetkímélő védekezésre *Bacillus thuringiensis* preparátum alkalmazható a kártevő fiatal lárvái ellen.

A kezelések védelmet nyújtanak a lombozaton előforduló, kisebb jelentőségű kártevők – kabócák, bolhák, mezei poloskák – ellen is.

A fitoftóra elleni védekezést már a sorzáródás előtt meg kell kezdeni, ha az időjárás a kórokozó számára kedvező. A védekezési technológiáról a következő fenológiai stádiumnál írunk részletesen.

Lombzáródás kezdetétől a gumófejlődés időszakában

A május végén – június elején (lombzáródáskor) végzett permetezést követően a virágzás után, a gumóképződés időszakában a fertőzöttség mértékétől függően még szükség lehet egy-egy állománykezelésre a burgonyabogár nyári nemzedékének lárvái és a levéltetvek ellen vetőburgonya-táblákon.

1. táblázat

Különböző burgonyafajták lombjának fitoftórafertőzöttsége az OMMI fajtakísérletében (Gergely és mtsai, 2003.)

Fajta és érési csoport	Fertőzött levélfelület %			
	1990	1995	1997	2001
<i>Nagyon korai és korai</i>				
Cleopatra	90,0	77,6	72,6	82,5
Réka	75,0	47,6	–	–
Rebeka	–	45,0	–	–
<i>Középkorai és középkésői</i>				
Desiree	70,0	42,6	57,6	57,5
Kondor	70,0	40,0	55,5	–
Agria	70,0	47,6	52,6	60,0
Bakonyi sárga	20,0	12,6	–	–
Százsorszép	60,0	45,0	47,6	55,0
Santé	–	40,0	–	–
Signal	–	27,6	15,0	–
Solara	–	12,6	–	–
White Lady	–	0	0	3,0
Raja	–	0	0	3,0
Cicero	–	–	0	17,5

A burgonyavész elleni védekezés a fajta kiválasztásával kezdődik. A fitoftóra elleni rezisztencia ritkán döntő termelési szempont, mert más, fontosabbnak tartott tulajdonságok (termőképesség, vírusrezisztencia, felhasználási érték stb.) lényegesebbnek tűnnek. A jelenleg termesztett fajták között a fogékonyságban határozott különbségek vannak. Ha két, egyébként hasonló értékű fajta között választani kell, mindenképpen érdemes az ellenállóbbat termesztetni. Ehhez segítséget nyújtanak az OMMI négy éves rezisztencia-vizsgálati eredményei (1. táblázat).

Általános vélemény, hogy a korai fajták fogékonyabbak a burgonyavészre, bár ez nem minden esetben igaz. Szeretnénk felhívni a figyelmet a White Lady fajtára, amely kiváló fitoftórazisztenciája mellett varasodással, fonálféreggel és vírusokkal szemben is rezisztens, ennek következtében az EU-fajtalistán organikus (bio-)termesztésre javasolt fajtaként szerepel.

A fertőzés kiindulópontjai az úgynevezett primer fertőzési források. Természetesen minden vetőburgonya-tétellel előfordulhat, hogy tartalmaz látens fertőzött gumókat, amelyek a fertőzés elsődleges forrásai lesznek. Ennek a veszélye azonban kisebb, ha az OMMI által a szántóföldön és a tárolóban is ellenőrzött, fémzárolt vetőburgonyát ültetünk.

Az árvakelés, mint fertőzési forrás, olyan vetésforgó kialakításával számolható fel, amely egyrészt lehetővé teszi a gumók téli megfagyását (sekély talajművelés), másrészt a megfelelő gyomirtó szer használatával a kikelt árvakelés a tünetek és szaporítóképletek megjelenése előtt elpusztítható.

A legkorábbi fertőzés a hulladék burgonyát tartalmazó halmokból terjed a burgonyatáblára. A fitoftórajárványok kiindulópontjai az évek többségében az ilyen, fertőzött maradványokat tartalmazó halmok. Semmi esetre se öntsünk le ilyen maradványokat a burgonyatábla közelében.

Pillanatnyilag nem ismert a talajból történő, oospórából származó fertőződés jelentősége, de növekvő szerepére feltétlenül számítanunk kell.

A burgonyavész elleni kémiai védekezés jelenleg és várhatóan a jövőben sem nélkülözhető eleme a technológiának. A védekezésben három megoldást követhetünk:

- teljes, folyamatos védettség naptár szerinti permetezéssel,
- az időjárás alakulásától függő megelőző védekezés,
- a tünetek megjelenését követő gyógyító védekezés.

A naptár szerint végzett, folyamatos védettséget adó permetezési program főlegesen költ-

ségnövekedést (1 ha burgonya egyszeri kezelése szertől függően 4500–10 000 Ft szerköltséget jelent) okoz és a környezetet a leginkább terheli. Magyarországon ez a megoldás még öntözött körülmények között sem indokolt, mégis sokan választják, mert ez jár a legkisebb kockázattal.

Az időjárás elemek alakulására alapozó védekezési modellben a fitoftóra fejlődése számára kedvezőtlen időjárás viszonyok között elmarad a gombaölő szerek kezelése. A kórokozó számára kedvező időjárás viszonyok között viszont a folyamatos védettséget adjuk, és a fertőzési kockázat (fertőzési nyomás) nagyságának megfelelően választjuk meg az alkalmazott szert. Ez a megoldás az, amely még elfogadható biztonságot nyújt, csökkenti a fungicidfelhasználást, ugyanakkor nagy körültekintést és a fitoftóra biológiájának alapos ismeretét igényli. Számos számítógépes program támogatja ezt a védekezési modellt, amelyek az időjárás adatok (maximum és minimum hőmérséklet, páratartalom, csapadékmennyiség, levélnedvesség) mellett a fenológiai állapotot, a fajta fogékonyágát, a fungicid típusát is figyelembe veszi. Korlátot jelent az, hogy az előrejelzés nagyobb régióra nem vonatkoztatható, és a mikroklimát is figyelembe vevő táblaközeli műszerezettség létrehozása költséges. Az informatikai infrastruktúra várható fejlődése remélhetően Magyarországon is közelebb visz a külföldön már működő rendszerek bevezetéséhez. Azt azonban nem szabad elfelejtenünk, hogy bármely előrejelzési rendszert alkalmazzuk is, a döntés joga és felelősége mindig a gazdánál.

A harmadik, az állományban a tünetek megjelenését követő gyógyító hatású permetezéssel alapuló modell túlzott kockázata és a fungicidrezisztencia kialakulásának fokozott veszélye miatt nem javasolható, annak ellenére, hogy különböző okok miatt (korábban tévesen döntöttünk, a folyamatos csapadék gátolja a permetezést) erre rákényszerülünk.

Védekezésre kontakt, mély hatású (lokáliszisztemikus) és felszívódó (szisztemikus) szereket választhatunk.

A kontakt fungicidek a levél felületén terül-

nek szét, a levélszövetbe nem hatolnak be, ezért a kórokozó megtelepedését követően a levélszövetbe bejutott kórokozó ellen hatástalanok, ellenük azonban rezisztencia nem alakul ki. Ebbe a csoportba tartoznak a különböző rézkészítmények (réz-hidroxid, rézoxiklorid, réz-szulfát) és számos szerves hatóanyagú fungicid (fluazinam, klórtalonil, maneb, mancozeb, metiram).

A mély hatású fungicidok a kezelt helyen bejutnak a növénybe és ott szétterjednek, a növényen belül azonban nem szállítódnak, ezért a kezelés után fejlődött új növényi részeket nem védik (cimoxanil, famoxate, zoxamid).

A felszívódó szerek a növényben szállítódnak, a kezelés után fejlődő növényi részekben is kifejtik hatásukat. A szállítódás (transzlokáció) csúcsi és gyöker (ritkább) irányú lehet (efozit-AI, fenamidon, metalaxil, oxadixil, iplovalicarb).

A hatás szempontjából a megelőző (preventív) hatású szerek azok, amelyek a kezelést követően a növényre kerülő kórokozót elpusztítják, megakadályozva ezzel a bejutást, illetve a sporulációt. Ebben a csoportba tartoznak a kontakt gombaölő szerek.

Gyógyító (kuratív) az a szer, amely felszívódva, a növénybe jutott kórokozó fejlődését gátolja, megakadályozva ezzel a fertőzés terjedését. Pusztító (eradikatív) nevezzük azokat a fungicideket, amelyek a növénybe bejutva a kórokozó különböző fejlődési alakjait képesek elpusztítani. Ez utóbbi két csoportba tartoznak a mély hatású és felszívódó szerek. Ezeknek a többsége a gomba fejlődési ciklusának csak bizonyos pontjaira hat, ezért ellenük könnyebben alakulhat ki rezisztencia. Ez az oka annak, hogy valamennyi ilyen hatóanyagot kontakt szerrel kombinálva hoznak forgalomba.

A gumónövekedés időszakában érésig

A nyári időszakban már nagyon vegyes burgonyabogár-populációt találunk a növényeken, a nemzedékek átfedik egymást, egyszerre találhatunk imágót, petét, különböző fejlettségi fo-

kozatú lárvákat, ezért ilyenkor a kártevő összes mozgó alakja ellen hatásos taglózó készítmények valamelyikét válasszuk a védekezéshez. Száraz évben a nyári inszekticid-kezelések előtt vizsgáljuk át a növényállományt, erős kabócafertőzéskor a készítmény kiválasztásakor vegyük figyelembe ezt is.

A burgonyabogár és levéltetvek elleni védekezések mellett a burgonyában előforduló egyéb lombkártevők általában nem igényelnek külön védelmet kis egyedszámuk, ill. a rovarölő permetezések gyérítő hatása miatt.

A burgonyavész elleni védekezés legfontosabb alapelve, hogy bármilyen típusú (kontakt, mély hatású, szisztemikus) szerről van szó, azt megelőző, preventív módon alkalmazzuk. A burgonyavészjárvány kialakulása erősen időjárásfüggő, ezért rendkívül nehéz általános érvényű védekezési programot ajánlani. Meg kell különböztetnünk a fertőzést és terjedést lehetővé tevő (mérsékelt fertőzési nyomás) és a járvány kialakulását segítő (erős fertőzési nyomás) időjárási körülményeket. A fertőzési nyomás erőssége természetesen függ a fertőzési források számától is. Ezt nagyon kell tekinteni, ha ismeretlen fertőzöttségű (nem fémzárolt) vetőburgonyát ültetünk, vagy az állományban már fitoftórafertőzést mutató foltok vannak. A fitoftóra fertőzést és terjedését lehetővé tevő körülmények fennállnak akkor is, ha az adott időszaki nem hullott csapadék. Ilyen körülményeket jelent, ha a több órás hajnali harmat viszonylag alacsony hőmérséklettel társul. Ebben az esetben kontakt szerrel 7 napos, mély hatású és szisztemikus szerrel a szer hatástartamától függően 10–14 napos permetezési fordulóval kell védekezni. Az első védekezést a lombzáródás előtt 10–14 nappal végezzük, és ha kontakt szert választunk, az lehetőleg szerves hatóanyagú legyen. A réztartalmú szerek használatát akkor javasoljuk, ha a burgonya lombnövekedése már megállt.

Erős fertőzési nyomás mellett, járványveszélyes, csapadékös, hűvös időszakban kontakt szerrel ötnapos, mély hatású és szisztemikus szerrel 7–10 napos permetezési fordulóval kell védekezni.

A BURGONYA VÉDELME

JAVASOLT VÉDEKEZÉS		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.		
		↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
		III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.		
A NÖVÉNY FEJLŐDÉS MENETE										
Károsítók	Talajlakó kártevők	=====								
	Kelési betegségek	=====								
	Levéltetvek									
	Burgonyabogár									
	Fitoftóra									
	Alternária									
	Mezei kabócák									
	K. burgonyabolha									
	Bagolylepkék									
	Mezei poloska									
	Csigák									
	Vadak									
Rágcsálók										

N ^o	Védekezés időszaka	Növény-fenológia	Károsítók	Ajánlott készítmény és dózis		Forg. kategória	Agrár-környezet gazdálkodási célprogramban használható		Megjegyzés
							alap	integ.	
1.	Március-április	gumókezelés	talajlakó kártevők, burgonyabogár, levéltetvek, rizoktónia	Prestige 290 FS	korai felszed. 60 ml/100 kg	I.	+	+	csávázás, sorkezelés
					1,75 l/ha				
	őszi felszed. 90 ml/100 kg								csávázás, sorkezelés
					2,5 l/ha				
		gumókezelés	csírákori betegségek	Agrocit	3,0 kg/t	I.	nem	nem	csávázás
				Topsin- M 70 WP	2,5-3,0 kg/t	III.	+	+	
				Vitavax 2000	3,0 l/t	I.	+	+	
				Vitavax 200 FS	3,0 l/t	I.	+	+	
	ültetés előtt, ültetéssel egy menetben	talajlakó kártevők, vakondtücsök		Basudin 5 G	35 kg/ha	III.	+	+	bedoigozás, ill. sorkezelés
				Counter 5 G	20-25 kg/ha	I.	nem	nem	
				Chinufur 40 FW	4,0-6,0 l/ha	II.	nem	nem	
				Confidor 200 SL	1,75 l/ha	II.	+	+	
				Diazinon 5 G	35 kg/ha	III.	+	+	
				Diazol 5 G	35 kg/ha	III.	+	+	
				Force 10 CS	1,0-1,5 l/ha	II.	+	+	
				Furadan 10 G	15-20 kg/ha	I.	nem	nem	levéltetű ellen
				Marshal 25 EC	2,0 l/ha	I.	nem	nem	
				Nemasol 510	1200 l/ha	I.	+	nem	fonálféreg ellen
				Nemathorin 10 G	30 kg/ha	II.	nem	nem	fonálféreg ellen
				Thimet 10 G	15-20 kg/ha	I.	nem	nem	levéltetű ellen
				Vydate 10 G	40 kg/ha	II.	+	nem	fonálféreg ellen

N ^o	Védekezés időszaka	Növény-fenológia	Károsítók	Ajánlott készítmény és dózis		Forg. kategória	Agrár-környezet gazdálkodási célprogramban használható		Megjegyzés	
							alap	integ.		
2.	Május eleje	kelés- oldalhajtások növekedése	levéltetvek	Chess 25 WP	0,6 kg/ha	III.	+	+		
				Chess 50 WG	0,3 kg/ha	III.	+	+		
				Confidor 200 SL	0,3 l/ha	II.	+	+		
				Judo	1,25 l/ha	II.	+	+		
				Karate 2,5 WG	0,3–0,4 kg/ha	III.	+	+		
				Karate Zeon 5 CS	0,15–0,2 l/ha	III.	+	+		
				Mospilan 3 EC	0,4 l/ha	II.	+	+		
				Talstar 10 EC	0,35 l/ha	III.	+	+		
				Thiodan 35 EC	0,6 l/ha	II.	+	+		
				Thionex 35 EC	0,6 l/ha	II.	+	+		
			burgonyabogár	Actara 25 WG	80 g/ha	III.	+	+		
				Apacs 50 WG	40–50 g/ha	II.	+	+		
				Bancol 50 WP	0,5–0,7 kg/ha	III.	+	+		
				Bancol 500 SC	0,75 l/ha	III.	+	+		
				Chinufur 40 FW	0,4–0,8 l/ha	I.	nem	nem		
				Confidor 200 SL	0,3 l/ha	II.	+	+		
				Judo	1,5 l/ha	II.	+	+		
Nurelle-D 50/500 EC	1,0 l/ha	I.	+	+						
Regent 80 WG	25 g/ha	I.	+	nem						
3.	Május vége- június eleje	hajtásnövekedés- sorzáródás	burgonyabogár- imágók, lárvák, bolhák, mezei poloskák	Match 050 EC	0,3 l/ha	III.	+	+		
				Metil-Cotnion 25 WP/20 SC	1,0 kg/ha	I.	nem	nem		
				Mospilan 20 SP	1,0 l/ha	I.	+	+		
				Mospilan 20 SP	0,06–0,1 kg/ha	II.	+	+		
				Nomolt 15 SC	0,15 l/ha	III.	+	+		
				Novodor FC	4,0 l/ha	III.	+	+		
				Rimon 10 EC	0,35 l/ha	II.	+	+		
				Thiodan 35 EC	0,8–1,0 l/ha	II.	+	+		
				Thionex 35 EC	0,8–1,0 l/ha	II.	+	+		
4.	Június közepe- július közepe	lombzáródás kezdete – gumófejlődés	burgonyavész, alternária	Clortosip 75 WP	1,5–2,0 kg/ha	II.	+	+		
				Clortosip L	2,0–2,2 l/ha	II.	+	+		
				Dithane DG						
				Neo-Tec	1,0–1,3 kg/ha	III.	+	+		
				Dithane FL	1,5–2,0 l/ha	III.	+	+		
				Dithane M-45	0,2 %	III.	+	+		
				Manco 80 WP	1,4–2,0 kg/ha	III.	+	+		
				Manex II	1,5–2,0 l/ha	III.	+	+		
				Mycoguard 500 SC	2,2–2,5 l/ha	II.	+	+		
				Penncozeb DG	1,4–2,0 kg/ha	III.	+	+		
				Vondozeb DG	1,4–2,0 kg/ha	III.	+	+		
				Vondozeb Plus	1,4–2,0 kg/ha	III.	+	+		
				Acrobat MZ	2,0 kg/ha	III.	+	+		
				Altima	0,4 l/ha	II.	+	+		
				Amistar	0,75–1,0 l/ha	III.	+	+		
				Astra Rézoxiklorid	2,0–3,0 kg/ha	III.	+	+		
			Bordóilé FW	5,0 l/ha	III.	+	+			
			burgonyabogár, mezei poloskák, levéltetvek, kabócák	Ripcord 20 EC	0,15–0,2 l/ha	III.	+	nem		
				Sherpa	0,1 l/ha	III.	+	nem		
				Sumi-Alfa 5 EC	0,3 l/ha	II.	+	nem		
				Trebon 30 EC	0,5 l/ha	II.	+	+		
				Vertimec 1,8 EC	0,6 l/ha	II.	+	+		
				Zolone 35 EC	1,75 l/ha	III.	+	+		

N ^o	Védekezés időszaka	Növény-fenológia	Károsítók	Ajánlott készítmény és dózis		Forg. kategória	Agrár-környezet gazdálkodási célprogramban használható		Megjegyzés
							alap	integ	
5-7.	Július közepeseptember (okt.)	gumónövekedés-érés	burgonyabogárimágók, lárvák, levéltetvek, bagolylepke-lárvák, mezei poloskák, kabócák	Bestseller 100 EC	0,1 l/ha	III.	+	+	
				Bulldock 25 EC	0,5 l/ha	II.	+	+	
Calypso 480 SC	0,1 l/ha	II.		+	+				
Chinmix 5 EC	0,25–0,35l/ha	III.		+	nem				
Chinmix 5 SC	0,3 l/ha	III.		+	nem				
Cyperil 10 EC	0,4 l/ha	III.		+	nem				
Decis 2,5 EC	0,3 l/ha	III.		+	+				
Fendona 10 EC	0,1 l/ha	III.		+	+				
Fendona 2 EC	0,5 l/ha	III.		+	+				
		fitoftóra, alternária		Champion 2 FL	1,75–2,0 l/ha	III.	+	+	
				Champion 50 WP	1,4–2,0 kg/ha	III.	+	+	
				Cupertine M	2,0 kg/ha	II.	+	+	
			Cuprosan 50 WP	2,0–3,0 kg/ha	III.	+	+		
			Cuproxtat FW	4,0–5,0 l/ha	III.	+	+		
			Curzate R	2,5–3,0 kg/ha	III.	+	+		
			Electis 75 WG	1,5–1,8 kg/ha	II.	+	+		
			Forum R	3,0–3,5 kg/ha	III.	+	+		
			Funguran-OH 50 WP	2,0–3,0 kg/ha	III.	+	+		
			Galben M	2,5–3,0 kg/ha	III.	+	+		
			Galben R	2,5 kg/ha	III.	+	+		
			Kupfer Fusilan WG	2,2–2,7 kg/ha	III.	+	+		
			Mikal C 64 WP	4,0–5,0 kg/ha	III.	+	+		
			Nordox 75 WG	0,8–2,0 kg/ha	III.	+	+		
			Polyram DF	1,5–1,8 kg/ha	III.	+	+		
		Proplant	3,0 l/ha	III.	+	+			
		Rézgalic	0,5–2,0%	III.	+	+			
		Rézoxiklorid 50 WP	2,0–3,0 kg/ha	III.	+	+			
		Ridomil Gold MZ							
		68 WP (68 WG)	2,5 kg/ha	III.	+	+			
		Ridomil Gold Plus							
		42,5 WP	4,0 kg/ha	III.	+	+			
		Vitra rézhidroxid	2,0–3,0 kg/ha	III.	+	+			

AJÁNLOTT IRODALOM

- Basky Zs.** (2003): A szárnys levéltetvek rajzása, a vektor-nyomás és a burgonya-vetőgumó PVY-fertőzöttsége. *Növényvédelem*, 39 (5): 193–200.
- Basky Zs.** (2004): A vírusvektor kutatás eredményeinek gyakorlati alkalmazása a burgonyatermesztésben. *Burgonyatermesztés*, 2.: 2–11.
- Beczner L. és Horváth J.** (1973): Adatok a burgonyafajták lucerna mozaik vírus fogékonyságához. *A Növényvéd. Korszerűsítése*, 7: 123–130.
- Beczner, L., Horváth, J., Romhányi, I. and Förster, H.** (1984): Studies on the etiology of tuber necrotic ringspot disease in potato. *Potato Res.*, 27: 339–352.

- Elekesné Kaminszky M. és mtsai** (2004): A burgonya cisztaképző fonálférgei (*Globodera rostochiensis* (Woll.) és *G. pallida* (Stone) elterjedésének II. országos felmérése (1999–2002). *Növényvédelem*, 40 (9): 463–468.
- Gergely, L., Lönhárd, M. and Proksza, P.** (2003): Durability of dual resistance of potato varieties to late blight [*Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary] and common scab [*Streptomyces scabies* (Thaxt.) Waksman et Henrici]. *Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica*, 38 (1–2): 1–6.
- Herczig B., Ripka G., Szántóné Veszélka M., Szeőke K. és Vörös G.** (2001): Szántóföldi növények. In **Seprős I.** (szerk.): *Kártevők elleni védekezés I.–II. Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó, Budapest, 73–77.*

- Hertelendy L. és Lönhárd M.** (1997): A burgonya betegségei, kártevői, károsodásai és komplex növényvédelme. Zalaegerszeg, Szerzői kiadás
- Hinfner K. és Csák Z.** (1956): A burgonyagumó betegségei és károsodásai. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- Hooker, W. J.** (1983): Compendium of Potato Diseases. American Phytopath. Soc., St. Paul, 123.
- Horváth J.** (1972): Növényvírusok, vektorok, vírusátvitel. Akadémiai Kiadó, Budapest
- Horváth J.** (1990): A burgonyavírus-kutatás helyzete Magyarországon: Múlt, jelen, jövő. Burgonyatermesztés, 2: 36–66.
- Horváth J.** (1995): Burgonya vírusbetegségek és egyéb vírusok, mikoplazmák (fitoplazmák) és viroid. In: **Horváth J.** (szerk.): A szántóföldi növények betegségei. Mezőgazda Kiadó, Budapest
- Horváth J.** (2003): A magyarországi burgonyatermesztés virológiai problémái: válaszút előtt. Növényvédelem, 39 (5): 169–192.
- Horváth J., Gáborjányi R., Kazinczi G. és Takács A.** (2001): A paradicsom bronzfoltosság vírus (tomato spotted wilt *tospovirus*, TSWV) első hazai előfordulása burgonyán. Növénytermelés, 50: 545–548.
- Horváth J. és Pintér Cs.** (1997): A burgonya betegségei. In: **Glits M., Horváth J., Kuroli G. és Petróczi I.** (szerk.): Növényvédelem. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 193–202.
- Kuroli G., Polgár Á. és Orosz A.** (2003): Az *Empoasca* spp. kabócafajok egyedszámváltozása burgonyán. Növényvédelem, 39 (5): 201–206.
- Manninger G. A., Erdélyi Cs. és Zsoár K.** (1996): Emlősök. In **Jermy T. és Balázs K.** (szerk.): A növényvédelmi állattan kézikönyve 6 Akadémiai Kiadó, Budapest, 227–276.
- Pintér Cs.** (1995): Burgonya baktériumbetegségek, gombabetegségek. In: **Horváth J.** (szerk.): A szántóföldi növények betegségei. Mezőgazda Kiadó, Budapest
- Pintér Cs. és Horváth S.** (1981): Új burgonyabetegség hazánkban: a fómás gumórothadás. Növényvédelem, 17 (89): 386–390.
- Szalay-Marzso L.** (1989): Levéltetvek. In **Jermy T. és Balázs K.** (szerk.): A növényvédelmi állattan kézikönyve 2 Akadémiai Kiadó, Budapest, 88–192.
- Sáringner Gy.** (1990): Levélbogarak. In **Jermy T. és Balázs K.** (szerk.): A növényvédelmi állattan kézikönyve 3/A. Akadémiai Kiadó, Budapest, 263–282.
- Takács A.** (1999): A burgonya Y-vírus (potato *Y potyvirus*, PVY), morfológiája, genetikája és törzsei, vektorai, gazdanövényköre és tünettana. Növénytermelés, 48: 199–208.
- Takács A.** (2000): A burgonya Y-vírus (potato *Y potyvirus*, PVY) elleni védekezés lehetőségei és a rezisztenciaforrások. Növénytermelés, 49: 413–419.
- Takács A. és Rauscher, E.** (2000): Gyűrűsnekróízist mutató burgonyagumók vírusfertőzöttségének vizsgálata. Növénytermelés, 49: 221–225.
- Takács A. P.** (2001): A burgonya Y vírus (*Potato Y potyvirus*) jellemzése, az NTN törzzsel szemben rezisztencia a vad *Solanum* fajokban. (PhD értekezés. Keszthely)
- Wolf I. és Horváth J.** (1990): A burgonyapatogén vírusok elleni védekezést megalapozó vírusökológiai vizsgálatok. Burgonyatermesztés, 2: 15–36.



Felhívjuk olvasóink figyelmét az Európai Unió Statisztikai Hivatalának, az Eurostatnak a honlapjára, amelyről angol, francia és német nyelven több mint 300 millió, naponta kétszer frissített, tematikusan csoportosított statisztikai adat tölthető le ingyenesen!

A weboldal elérhetősége: <http://europa.eu.int/comm/eurostat>

A Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum Mezőgazdaságtudományi Kar
Növényvédelmi Tanszéke,
a Növényvédelem Oktatásának Fejlesztéséért Közhasznú Alapítvány,
az MTA Debreceni Akadémiai Bizottsága,
valamint a Hallgatók Gulyás Antal Növényvédelmi Köre szervezésében,
megrendezésre kerül a

10. Tiszántúli Növényvédelmi Fórum



2005. október 19-20.

**Helyszín: Debreceni Akadémiai Bizottság Székháza
Debrecen, Thomas Mann u. 49.**

A programból:

*prekonferencia esemény október 18. (kedd) délután: 40 év az entomológia
szolgálatában. Tudományos Ülés Prof. Szarukán István 70. születésnapja
tisztelőtére. október 19. (szerda) délelőtt: Plenáris ülés –
„Az emberi környezet növényegészségügyi problémái”*

délután: Poszterbemutató
Szekcióülések:
Növénykórtani
Növényvédelmi állattani
Gyomirtás és integrált növényvédelmi technológia
este: Szakembertalálkozó

*október 20. (csütörtök): Autóbuszos kirándulás: Kaba–Nádudvar–Hajdúszoboszló
szakmai és kulturális nevezetességeinek megtekintése, gyógyfürdő látogatással
Általános részvételi díj: 8000 Ft
Szakembertalálkozó: 4000 Ft
Szakmai kirándulás: 6000 Ft
Szálláslehetőség: a DE ATC „Fényház” ill. a DE Klinika „Diák Apartman Szálló”
1–2 ágyas vendégszobáiban*

Jelentkezni lehet: szeptember 19-ig

Dr. Kövics György szervezőtitkár címén:

DE ATC Növényvédelmi Tanszék

4015 Debrecen, Pf. 36. telefon/fax: (52) 508-378

E-mail: kovics@agr.unideb.hu • INTERNET: <http://www.agr.unideb.hu/novved/>

FIGYELEM!

HUMÁN ERŐFORRÁSOK ÉS MOBILITÁS – MARIE CURIE PÁLYÁZATOK

Kiíró: Európai Unió
Pályázhatnak: Egyetemek/kutatóintézetek, vállalatok, intézmények, kutatók, kutatócsoportok.
Beadási határidő: 2005. 09. 08., 2006. 01. 18., 2006. 02. 15., 2006. 05. 17.

Az Európai Unió ösztöndíjpályázatainak rövid összefoglalója a Kutatásfejlesztési és Technológiai 6. Keretprogramon belül.

Általános jellemzők

A mobilitási akciók jellemzője marad az 5. keretprogramból már ismert ún. „**bottom-up**” megközelítés: a program keretében bármilyen tudományterület, kutatási téma támogatást kaphat (nem csupán a tematikus prioritások témái!), amennyiben összhangban áll az EU közösségi céljaival. Az 5. keretprogramtól eltérően a 6. keretprogramban csak a „Humán erőforrások és mobilitás” szakprogramban lehet mobilitási akciókban való részvételre pályázni, nincsenek mobilitási pályázati kiírások a tematikus prioritásokon belül.

A program résztvevői: EU-tagállamban, társult tagjelölt országban, társult országban vagy – bizonyos esetekben – 3. országban működő, kutatásban, kutatók képzésében aktív jogi személyek – egyetemek, kutatóintézetek, nemzetközi kutatóintézetek, vállalatok stb. Az EU-Bizottság ezen intézményekkel köt szerződést a Marie Curie-akciók megvalósítására, az esetek többségében kutatók fogadására.

Az EU-tagországok és a társult országok intézményei azonos feltételekkel vehetnek részt a program valamennyi akciójában, harmadik országok intézményeinek részvétele bizonyos akció típusokra korlátozódik, pénzügyi támogatás pedig csak indokolt esetben nyújtható részükre.

A kutatók – a mobilitási akciók kedvezményezettjei: A kutatók Marie Curie-akciókban való részvétele, a pályázati lehetőségeket meghatározó kategóriába történő besorolás – a 6. Keretprogram újdonságaként – szakmai ta-

pasztalat alapján és nem életkor szerint történik. Két kategóriát alakítottak ki:

- **Kezdő kutatók (Early-stage researchers):** kevesebb, mint 4 év – teljes állásban szerzett – kutatói tapasztalattal rendelkező kutatók. A 4 év szakmai tapasztalat részének tekinthető a posztgraduális szinten megvalósuló kutatói képzés, a doktori tanulmányok időszaka is. A 4 évet a diploma megszerzésének időpontjától számítják. Doktori címmel rendelkező kutatók már nem számítanak kezdő kutatóknak, még ha doktori címüket 3 év alatt szerezték is meg!
- **Tapasztalt kutatók:** minimum 4 év szakmai tapasztalattal rendelkező kutatók (diploma megszerzésének időpontjától számítják). A doktori címmel rendelkező kutatókat ide sorolják!

Mobilitási szabály: a mobilitási akciókban részt vevő kutató – néhány akció típus kivételével – más ország állampolgára kell, hogy legyen, mint ahol a fogadóintézmény van (nemzetközi szervezetek esetében és a reintegrációs támogatásoknál nem alkalmazzák ezt a szabályt).

MARIE CURIE KUTATÓKÉPZÉSI HÁLÓZATOK

(Felhívás azonosítója: FP6-2004-Mobility-1)

Az akció típus célja: elsősorban *kezdő kutatók* (tipikusan, de nem szükségszerűen PhD-hallgatók) képzése magas színvonalú, nemzetközi együttműködésben megvalósuló kutatási projektek keretében. Amennyiben a projekt megvalósításához valamilyen speciális ismeret átadására van szükség (tudástranszfer), tapasztalt kutatók részvétele is lehetséges.

A felhívásra vagy interdiszciplináris kutatási témával és/vagy szektorok közötti (ipar-akadémia) együttműködés keretében megvalósuló projekttel, és/vagy a pán-európai együttműködést, integrációt, a fragmentáció elleni küzdelmet előtérbe helyező projekttel lehet pályázni.

Prioritást élveznek az EU kevésbé fejlett régiói, az új tagországok, illetve a társult tagjelölt országok integrációját elősegítő projektek.

Résztevő/pályázó: A projekt megvalósításához minimum 3 résztvevő szükséges, 3 különböző EU-tagországból vagy társult országból, ebből min. 2 partnerintézmény EU-tagországban vagy társult tagjelölt országban kell, hogy működjön (a minimumfeltételek teljesítésén túl 3. országbeli intézmény is bevonható).

A projekt időtartama: max. 4 év.

A projekt keretében kutatóknak nyújtható képzések időtartama: 3 hónap–3 év.

A projekt mérete: 1,5–3 millió euró.

FOGADÓ INTÉZMÉNYEK KEZDŐ KUTATÓK KÉPZÉSÉRE

(Felhívás azonosítója: FP6-2004-Mobility-2)

Az akció típus célja: *kezdő kutatók* (tipikusan PhD-hallgatók) képzése a keretprogramban részt vevő fogadó intézményekben (egyetem, kutatóintézet, nemzetközi kutatóintézet, vállalat stb.); a képzések kölcsönös elismerése, minőségének fejlesztése nemzetközi együttműködések keretében.

A fogadó intézménynek részletes, jól felépített képzési programmal kell pályáznia. A programnak kiegészítő képzést is kell tartalmaznia (pl. menedzsment, etika területén).

Résztevő/pályázó:

A) *monopartner* típus – egy fogadó intézmény pályázik kezdő kutatók fogadására, szükség esetén a képzésbe bekapcsolódhat több kutatóintézmény is (pl. hálózat részeként).

B) *multipartner* típus – több intézmény pályázik közös képzési programmal. Ez a típus elsősorban a nemzetközi doktori tanulmányok szervezői számára jelent jó lehetőséget.

A *multipartner* típusnál minimum 3 intézmény együttműködésére van szükség, 3 külön-

böző EU-tagországból vagy társult országból, ebből minimum 2 intézmény EU-tagországban vagy társult tagjelölt országban kell, hogy működjön (a minimális feltételek teljesítése esetén 3. országbeli intézmény is bevonható)

A projekt időtartama: max. 4 év.

A projekt keretében kutatók számára nyújtható képzés időtartama: 3 hónap–3 év.

A projekt mérete: kb. 300 ezer euró–3 millió euró.

MARIE CURIE FOGADÓI ÖSZTÖNDÍJ A TUDÁSTRANSZFER ELŐSEGÍTÉSÉRE

Marie Curie kutatási kapacitásbővítő típus (MC Development Scheme)

Az akció típus célja: a tudástranszfer elősegítése, új kutatási kapacitások, kompetenciák kialakításának érdekében, *tapasztalt kutatók* fogadása, illetve az intézménynél alkalmazásban álló tapasztalt kutatók küldése révén.

Résztevő/pályázó: bármely intézmény EU-tagországból vagy társult országból, amely tapasztalt kutató küldésére vagy fogadására képes.

A projekt időtartama: max. 4 év.

A projekt keretében kutatóknak nyújtható képzések időtartama: 2 hónap–2 év.

A projekt mérete: 200 ezer euró–1,2 millió euró. A teljes költségvetés 66%-át az A) típusra 34%-át a B) típusra irányozták elő.

MARIE CURIE-KONFERENCIÁK ÉS -KURZUSOK

Az akció típus célja: *kezdő kutatók* képzésének támogatása konferenciák, kurzusok keretében, *tapasztalt kutatók* tapasztalatának átadása révén.

A) Marie Curie eseménysorozat

Az akció típus célja: minimum 4 esemény megszervezése 4 év alatt. Ezek lehetnek konferencia típusú rendezvények, nyári iskolák, gyakorlati képzések. A különböző rendezvény típusok kombinálhatók. (Marie Curie-konferencia, Marie Curie-kurzusok)

Résztevő/pályázó: szervezheti egy intézmény vagy több intézmény – EU-tagországból

vagy társult országból – együttműködve. Nem szükséges különböző országból származniuk!

A konferencián/kurzuson részt vevő kutatók száma: 150 fő alatt.

A projekt mérete: 180 ezer euró–1,4 millió euró.

B) Marie Curie nagy konferenciák akció-típusra nem lehet több pályázatot benyújtani!

EURÓPÁN BELÜLI ÖSZTÖNDÍJAK

Az akció típus célja: az EU-tagországok és a társult országok legígéretesebb *tapasztalt kutató*inak képzése, karrierjének előmozdítása valamely más EU-tagországban vagy társult országban megvalósítandó kutatási projekt keretében.

Pályázó: *tapasztalt* – több mint 4 év szakmai tapasztalattal vagy PhD-vel rendelkező – kutató pályázik az Európai Bizottsághoz, az általa kiválasztott fogadó intézménnyel közösen kimunkált kutatási projekttel. Amennyiben a projekt támogatást nyert, a Bizottság a fogadó intézménnyel köti meg a szerződést.

A projekt időtartama: 1–2 év.

A projekt mérete: 60 000–180 000 euró.

MARIE CURIE KIMENŐ NEMZETKÖZI ÖSZTÖNDÍJAK

Az akció típus célja: *tapasztalt* európai kutatók nemzetközi karrierjének, világszínvonalú 3. országbeli intézménynél történő továbbképzésének támogatása, majd annak elősegítése, hogy a kutató Európába visszatérve a megszerzett tudást valamely európai fogadó intézményben alkalmazza.

Ez az ösztöndíjtípus a fentieknek megfelelően két szakaszra tagolódik:

a) képzés a 3. országban (1–2 év)

b) kötelező visszatérési szakasz az EU-tagországban vagy társult országban működő host intézménybe.

Pályázó: *tapasztalt* – több mint 4 év szakmai tapasztalattal vagy PhD-vel rendelkező – kutató pályázik az Európai Bizottsághoz, az általa kiválasztott fogadó intézménnyel közösen kimunkált kutatási projekttel. Amennyiben a projekt támogatást nyert, a Bizottság a fogadó intézménnyel köti meg a szerződést.

A projekt időtartama: max. 3 év.

A projekt mérete: 120 000–240 000 euró.

MARIE CURIE BEJÖVŐ NEMZETKÖZI ÖSZTÖNDÍJAK

Az akció típus célja: kiemelkedő 3. országbeli kutatók egyéni képzésének, mobilitásának elősegítése Európában, ezáltal a nemzetközi együttműködés erősítése. Az ösztöndíj keretében a 3. országbeli kutató EU-tagország vagy társult ország fogadó intézményében valósítja meg kutatási projektjét. Fejlődő országok esetében a visszatérési szakasz is támogatható, a tudástransfer elősegítésének, a fejlődő ország kutatási kapacitásai erősítésének érdekében.

Pályázó: *tapasztalt* – több mint 4 év szakmai tapasztalattal vagy PhD-vel rendelkező – 3. országbeli kutató pályázik az Európai Bizottsághoz, az általa kiválasztott fogadó intézménnyel közösen kimunkált kutatási projekttel. Amennyiben a projekt támogatást nyert, a Bizottság a fogadó intézménnyel köti meg a szerződést.

A projekt időtartama: 1–2 év.

A projekt mérete: 72 000–185 000 euró.

MARIE CURIE TÁMOGATÁS KIVÁLÓ KUTATÓCSOPORTOKNAK

Az akció típus célja: kiemelkedően tehetséges, karrierjüknek viszonylag kezdeti szakaszában járó kutatók támogatása, hogy vezetésükkel kiváló nemzetközi kutatócsoportok jöjjenek létre, amelyek az EU-támogatással viszonylag rövid időn belül képesek lehetnek saját területükön kiváló eredmények elérésére. A kutatási téma szempontjából prioritást élveznek az EU-versenyképessége szempontjából kiemelkedően fontos kutatási területek, interdiszciplináris területek.

Pályázó: kutatócsoport vezetője (lehet *kezdő* vagy *tapasztalt* kutató is) együtt pályázik a kutatócsoportot befogadó intézménnyel Európai Bizottsághoz. Amennyiben a projekt támogatást nyert, a Bizottság a fogadó intézménnyel köti meg a szerződést. A kutatócsoport vezetője és a csoport tagjai bármilyen nemzetiségűek lehetnek (3. országból érkező kutatók is!). A kuta-

tócsoportot befogadó fogadó intézmény viszont mindenképpen EU-tagországban vagy társult országban kell, hogy működjön.

A projekt időtartama: max. 4 év

A projekt mérete: 850 000–2 millió euró.

MARIE CURIE-DÍJAK

Az akciótípus célja: Az EU-keretprogram mobilitási akcióiban korábban részt vett, kiváló eredményeket elért kutatók elismerését szolgálja. Évente 5 díjat ítélnék oda.

Pályázó: Az EU-keretprogram mobilitási akcióiban korábban legalább 12 hónapig részt vett, kiváló eredményeket elért kutató. A kutató vagy önmagát jelöli vagy mások jelölik őt.

Díj: 50 000 euró.

MARIE CURIE-TANSZÉKEK

Az akciótípus célja: világszínvonalú kutatók alkalmazásának támogatása az EU-tagországok és társult országok jellemzően felső-oktatási intézményeiben. A projekt során az alkalmazott kutató részben oktatás, részben kutatási tevékenység keretében adja át tapasztalatait a fiatalabb generációnak az adott intézményben.

Pályázó: a világszínvonalú kutató közösen adja be pályázatát a fogadó intézménnyel az Európai Bizottsághoz. Amennyiben a projekt támogatást nyert, a Bizottság a fogadó intézménnyel köti meg a szerződést.

A projekt időtartama: 1–3 év.

A projekt mérete: 260 ezer–700 ezer euró.

MARIE CURIE EURÓPAI REINTEGRÁCIÓS TÁMOGATÁS

Az akciótípus célja: Az EU-keretprogram mobilitási programjaiban részt vevő kutatók reintegrációját segíti, a mobilitási projekt lezárulását követően. A reintegráció történhet a kutató hazájába, de más országba is.

Pályázó: EU-tagországok vagy társult országok kutatói, akik min. 2 éves Marie Curie ösztöndíj nyertesei voltak. A kutató közösen ad-

ja be pályázatát a fogadó intézménnyel az Európai Bizottsághoz. Amennyiben a projekt támogatást nyert, a Bizottság a fogadó intézménnyel köti meg a szerződést.

A projekt időtartama: A támogatást 1 évig nyújtja az EU. Elsősorban a kutatási projekt megvalósításához nyújt támogatást, de ha a reintegráció az EU kevésbé fejlett régiójába, új tagállamba vagy társult tagjelölt országba történik, a kutató fizetését is lehet a támogatásból fedezni. A fogadó intézmény köteles a visszatérő kutatót legalább 2 évig foglalkoztatni.

A projekt mérete: max. 40 000 euró.

MARIE CURIE NEMZETKÖZI REINTEGRÁCIÓS TÁMOGATÁS

Az akciótípus célja: európai kutatók visszatérésének és reintegrációjának elősegítése az EU-tagországokba vagy társult országokba.

Pályázó: Az ösztöndíj EU-tagország vagy társult ország állampolgárai számára pályázható, akik több, mint 5 éve folytatnak kutatótevékenységet 3. országban. A kutató közösen adja be pályázatát a fogadó intézménnyel az Európai Bizottsághoz. Amennyiben a projekt támogatást nyert, a Bizottság a fogadó intézménnyel köti meg a szerződést.

A projekt időtartama: A támogatást 2 évig nyújtja az EU a kutató projektjének kutatási költségeihez való hozzájárulásként, a kutató reintegrálását legalább 3 évre vállaló fogadó intézmény számára.

A projekt mérete: max. 80 000 euró.

TOVÁBBI INFORMÁCIÓ

<http://www.cordis.lu/fp6/mobility.htm>

http://europa.eu.int/comm/research/fp6/mariecurie-actions/home_en.html

Ezekon az oldalakon megtalálhatóak a pályázatok elkészítéséhez szükséges dokumentumok: a **munkaprogram**, valamint a gyakorlati információkat és a pályázati űrlapokat tartalmazó **Pályázati Útmutató** (Guide for Proposers).



A VESZPRÉMI EGYETEM
GEORGIKON MEZŐGAZDASÁGTUDOMÁNYI KARA,
KESZTHELY



a 2005/2006-os tanévben

NÖVÉNYVÉDELMI SZAKMÉRNÖKI SZAKIRÁNYÚ TOVÁBBKÉPZÉSI SZAKOT

indít.

A képzés célja, hogy speciális növényvédelmi, ökológiai és a hozzá kapcsolódó ismeretek elsajátítása után a növényvédelmi szakmérnök képes legyen az engedélyhez kötött mezőgazdasági kemikáliák okszerű felhasználására, a növényi károsítók elterjedésének és kártételének megelőzésére, elhárítására.

A jelentkezés feltétele:

mezőgazdasági, kertészeti, erdészeti szakirányú egyetemi oklevél

Az oktatás formája:

négy féléves intenzív képzés: 600 tanóra
+ 120 óra diagnosztikai gyakorlat

Időbeosztása a jelentkezők számától és a lehetőségektől
függően későbbi időpontban kerül meghatározásra.

Jelentkezés:

írásban, 2005. október 10-ig

A költségtérítés összege: 98 000 Ft/félév

Felvilágosítást

a VE Georgikon Mezőgazdaságtudományi Karának
Oktatási és Akkreditációs Csoportja ad.

8360 Keszthely, Deák F. u. 16.

oak@georgikon.hu, Tel.: (83) 545-153, Fax: (83) 545-143

TARTALOM

<i>Tóth Magdolna, Hevesi Mária, Honty Krisztina és Kása Katalin: A Kárpát-alján fellelhető alma genotípusok (régí és helyi fajták) tűzelhalással szembeni ellenállósága növényházi vizsgálatok alapján</i>	341
<i>Almási Asztéria, Sárvári Éva, Bóka Károly, Lózsa Rita, Sági Zsolt és Gáborjányi Richard: A klorofill-protein komplex változásai tobamovírusokkal fertőzött, eltérő rezisztenciatípusú paprikánövényekben</i>	349
<i>Balog Adalbert, Markó Viktor és Ádám László: Magyarországi alma- és körteültetvények gyakori holyva- (Coleoptera: Staphylinidae) fajai</i>	355
Technológia	
<i>Cziklin Margit, Horváth József, Kadlicskó Sándor, Pintér Csaba, Polgár Zsolt és Wolf István: A burgonya védelme</i>	363

TABLE OF CONTENTS

<i>Tóth, Magdolna, Mária Hevesi, Krisztina Honty and Katalin Kása: Susceptibility of apple genotypes from Sub-Carpathia (old and local varieties) to fire blight (Erwinia amylovora), evaluated in greenhouse</i>	341
<i>Almási, Asztéria, Éva Sárvári, K. Bóka, Rita Lózsa, Zs. Sági and R. Gáborjányi: Changes in chlorophyll-protein complexes in tobamovirus infected pepper varieties with different levels of resistance</i>	349
<i>Balog, A., V. Markó and L. Ádám: Frequently occurring staphylinid species (Coleoptera: Staphylinidae) in Hungarian apple and pear orchards</i>	355
Pest management programmes	
<i>Cziklin, Margit, J. Horváth, S. Kadlicskó, Cs. Pintér, Zs. Polgár and I. Wolf: The protection of potatoes</i>	363

2005. szeptember 27–30.

IOBC/WPRS Working Group "Pesticides and Beneficial Organisms"

Dębe near Warssaw, Poland

Kapcsolattartó: Dr. Heidrun Vogt,
BBA, Institute for Plant Protection in Fruit Crops,
Schwabenheimerstr. 101, 69221 Dossenheim
(Germany),
Tel.: +49(0)6221/8680530,
Fax: +49(0)6221/8680515,
E-mail: H.Vogt@abba.de.

Helyi szervező: Prof. Remigiusz W. Olszak and Dr. Dariusz Gajek,
Research Institute of Pomology and Floriculture,
Department of Plant Protection, Pomologiczna str. 18.
96-100 Skierniewice (Poland),
Tel.: +48 46 8345357,
Fax: +48 46 8333228
E-mail: rolszak@insap.pl

SUMMIT-AGRO

növényvédelmi ajánlat



CLORTOSIP

a kontakt gombaölőszer
fitoftora és alternaria ellen

MOSPILAN 20 SP

burgonyabogár és levéltetű ellen kiváló,
új hatásmód - hatékony rezisztenciatorlás

BANCOL 50 WP

bevált rovarölőszer - tökéletes hatékonyság

- a szerrotáció alapeszköze

BURGONYA		Summit-Agro						
	MÁRC.	ÁPR.	MAJ.	JUNI.	JULI.	AUG.	SZEPT.	
Horn								
BURGONYABOGÁR :			BANCOL, MOSPILAN, SUMI-GUARD					
LEVÉLTETŰ :			MOSPILAN, SUMI-GUARD					
BURGONYAVÉSZ :		CLORTOSIP, GUPERTINE						
ALTERNARIA :		ASTRA, VITRA						

Burgonya tárolás (csirázásgátlás) : LUXAN -gro -stop : System.2000

SUMMIT-AGRO Kft

1016 Bp. Zsolt u. 4. Tel: 214-6441

www.summit-agro.hu

Signal[®]

Folyékony rovarölő csávázószer



Crompton
Crop Protection

START - CÉL
Győzelem a szántóföldön is
a betakarításig

További információért sziveskedjen a Crompton Europe Ltd.
Magyarországi Fióktelepének helyi munkatársaihoz fordulni:
1033 Budapest, Hévízi út 6/c
Tel.: (1) 387-7630 Fax: (1) 387-7577
Web: www.cromptoncorp.com E-mail: crompton@axelero.hu

dr. Dienes Judit Északkelet - Magyarország (30) 9423 - 496
Weszp Mihály Kelet - Magyarország (30) 9325 - 444
Varga Sándor Délkelet - Magyarország (30) 9325 - 555
Véglesi János Északnyugat - Magyarország (30) 9345 - 196
Szilvágyi Erzsébet Nyugat - Magyarország (30) 4747 - 457
Somogyvári László Délnyugat - Magyarország (30) 9367-763

Crompton
Crop Protection