

NÖVÉNYVÉDELEM

46. évfolyam 4. szám, 2010. április



PARLAGFŰ A CSILLAGFÜRT VETÉSEKBE



AGROINFORM

A Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Minisztérium tudományos lapja

**A Földművelésügyi és Vidékfejlesztési
Minisztérium szakfolyóirata**

Megjelenik havonként

Előfizetési díj a 2010. évre ÁFÁ-val: 5200 Ft
Egyes szám ÁFÁ-val: 520 Ft + postaköltség
Diákoknak 50% kedvezmény

Szerkesztőbizottság:

Elnök: Eke István

Rovatvezetők:

Csóka György (erdővédelem)
Hartmann Ferenc (gyomszabályozási technológia)
Kuroli Géza (technológia, rovaratan)
Mészáros Zoltán (rovaratan)
Mogyorósyne Szemessy Ágnes (információk,
krónika)

Palkovics László (növénykórtan, virológia)
Ripka Géza (rovaratan, akarológia)
Solymosi Péter (gyombiológia, gyomszabályozás)
Szeőke Kálmán (rovaratan, most időszakos)
Vajna László (növénykórtan)
Vörös Géza (technológia, rovaratan)

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.com

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: Stekler Mária
2010/65

ÚTMUTATÓ A SZERZŐK SZÁMÁRA

A közlemények terjedelmét a mondanivaló jelle-
ge 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, köszönetnyilvá-
nítás), irodalom fő fejezetekre kérjük tagolni és a
Szerkesztőség címére 2 pld.-ban + lemezen bekü-
ldeni. 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-
nyomtatóval készült ábrát, illetve fekete-fehér fotót
fogadunk el. Színes diát és színes fotót csak a borí-
tóra kérünk. Belső színes ábrák elhelyezésére közlési
díj befizetése vagy szponzor anyagi támogatása
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:

Pyrus calleryana 'Chanticleer' virágai
(2010 április)

Fotó: Vajna László

Kapcsolódó cikk: 161. oldal

COVER PHOTO:

Flowers of Pyrus calleryana cv. Chanticleer
(April 2010)

Photo: László Vajna

GYÓGYNÖVÉNYEK SZEPTÓRIÁS LEVÉLFOLTOSSÁGAI MAGYARORSZÁGON

Nagy Géza és Horváth Alexandra

Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar, Növénykórtani Tanszék,
1118 Budapest, Villányi út 29–43.

Az elmúlt években a gyógynövények betegségeit tanulmányozva 7 *Septoria* faj kártételét tapasztaltuk az ország eltérő klímájú és talajadottságú termőterületein. A *Septoria brissaceana* Sacc. & Letell réti füzényen (*Lythrum salicaria*) a *S. grindeliicola* H.C. Greene grindélián (*Grindelia camporum*) a *S. lavandulae* Desm. levendulán (*Lavandula angustifolia*), a *S. melissae* Desm. citromfűn (*Melissa officinalis*) a *S. origanicola* Allesch. szurokfűn (*Origanum vulgare*), a *S. verbenae* Roberge ex Desm. vasfűn (*Verbena officinalis*) és a *S. virgaureae* (Lib.) Desm. közönséges aranyvesszőn (*Solidago virgaurea*) lépett fel.

A *Septoria* fajok a gyógynövényeken többnyire levélfoltosságot okoznak. Szurokfűn új tünettípusként a csészelevelek foltosságát is megfigyeltük. A levélfoltosság fellépése következtében a tenyészidőszak közepére általában súlyos lomb-, esetenként hajtáskártétel alakult ki. A betegségre a gyógynövényfajok fogékonysága eltérő.

A levélfoltokban a piknidiumok a szövetbe ágyazottan, vagy abból kiemelkedve helyezkednek el, gömbölydedek vagy lapított lencse alakúak, barnák vagy feketék, szájnnyílásuk többnyire a levél színe felé néz. A termőtestek a foltokba gyakran beleolvadnak, nehezen észrevehetők. A piknidiumokban egy, vagy többsejtű, hialin, általában fonalas, egyenes vagy kissé görbült konidiumok képződnek. A piknidiumok és a konidiumok mérete fajonként eltér. A gyógynövényeken előforduló *Septoria* fajok konidiumokkal képesek áttelelni.

A *Septoria* fajok táptalajon nehezen tenyészthetők, növekedésük lassú. A telep általában kör alakú, piszkosfehér vagy zöldesszürke, közepe a táptalajból kiemelkedik, széle hullámos, vagy kissé karéjos.

Magyarországon új kórokozóként írtuk le a *Septoria grindeliicola* és *S. origanicola* fajokat. A *S. grindeliicola* előfordulása *Grindelia camporum* növényen a tudomány számára új adat. A *S. melissae* fajtól eltekintve a tünetekre, a kártételre, a morfológiai és tenyészbélyegekre, az áttelelésre, valamint a patogenitásra a megvizsgált hazai irodalmakban nem találtunk utalást. A tenyészbélyegek leírása, valamint az áttelelés feltárása nemzetközi tekintetben is új adatnak minősül.

Kulcsszavak: *Septoria* spp., növénybetegségek, gyógynövények

A vadon termő és termesztett gyógynövények jelentős részének virágos hajtását (herba) és levelét (folium) használjuk fel drogként (Kéry és Zámbo 1993). A levélfoltosságot okozó kórokozók nagymértékben rontják a herba és a folium minőségét és mennyiségét. A gyógynövényeken fellépő gombás betegségek szerepe hazánkban sokszor alulértékelt. A szeptóriás levélfoltosságok előfordulását, az okozott kártételt, valamint a kórokozók jellemzőit grindélián, valódi levendulán, réti füzényen, citromfűn,

szurokfűn, közönséges aranyvesszőn és vasfűn vizsgáltuk.

A gyógynövények szeptóriás levélfoltosságának kórokozóiról hazai feljegyzéseket a 20. század elejétől találunk (I. táblázat). A betegség előfordulásáról először Bubák (1907), később Hollós (1910, 1913, 1933), Hruby (1932) és Moesz (1930, 1941a, 1941b, 1942) közöl adatokat, a kórokozók részletes jellemzése azonban az esetek többségében nem áll rendelkezésünkre.

A vizsgált *Septoria* fajok előfordulása Magyarországon

Kórokozó faj	Növényfaj	Lelőhely	Szerző
<i>Septoria brissaceana</i> Sacc. & Letell.	<i>Lythrum salicaria</i>	Érchegység* Kecskemét, Szikra	Hruby, 1932 Hollós, 1910, 1913
<i>Septoria grindeliicola</i> H.C. Greene	–	–	–
<i>Septoria lavandulae</i> Desm.	<i>Lavandula angustifolia</i>	?	Moesz, ?
<i>Septoria melissae</i> Desm. Debrecen	<i>Melissa officinalis</i>	Budapest Ékes Herkulesfürdő* Kalocsa Kaposfő	Moesz, 1941a, 1942 Moesz, 1941a Bubák, 1907 Moesz, 1941a Moesz, 1941a, 1941b
<i>Septoria origanicola</i> Allesch.	–	–	–
<i>Septoria verbenae</i> Roberge ex Desm.	<i>Verbena officinalis</i>	Kecskemét Tapolca, Balatonederics, Mákó Inovec*, Zakrada* Szekszárd	Hollós, 1910 Moesz, 1930 Hruby, 1932 Hollós, 1933
<i>Septoria virgaureae</i> (Lib.) Desm.	<i>Solidago alpestris</i> <i>S. canadensis</i> , <i>S. gigantea</i> <i>S. virgaurea</i>	Nyugat-Tátra* Kis-Balaton Babahegy* Budapest Éleskút Herkulesfürdő* Kiskőrös Orsova*	Hruby, 1932 Fischl, 1996 Husz, 1920–1921 Hódosy, 1965 Hollós, 1933 Bubák, 1907 Hollós, 1913 Bubák, 1907

*A történelmi Magyarország területén található

A konídiumok méretét három esetben (*S. brissaceana*, *S. lavandulae*, *S. virgaurea*) Vörös (1973) ismerteti irodalmi hivatkozások, valamint lelőhelyi adatok nélkül. A citromfű szeptóriás levélfoltosságáról Bubák (1907) és Moesz (1941a, 1942) adnak részletesebb jellemzést. A közönséges aranyvessző szeptóriás levélfoltosságának kórokozójáról csupán Hódosy (1965) feljegyzéseiben találunk morfológiai adatokat.

Anyag és módszer

A kórkép, valamint a betegség lefolyásának tanulmányozására a BCE Gyógy- és Aromanövények Tanszéke Budapest-Soroksári Kísérleti Telepén, valamint Herencsényben az Agroherba Kft. fajtagyűjteményében rendszeres, Fajszon a Berta Bt. és Szirákon a Fitofarma Kft területén eseti felméréseket végeztünk (2. táblázat).

A helyszínen szabad szemmel történő, valamint a begyűjtött leveles hajtások sztereomikroszkópos vizsgálata alapján a tüneteket rögzítettük.

A valódi levendula, a citromfű, a közönséges szurokfű és közönséges aranyvessző gyógynövényeken a kártétel mértékét a Budapest-Soroksáron és Herencsényben található növényállományban júliusban, illetve október elején értékeltük. Véletlenszerűen kiválasztott hajtásokon 100–100 teljesen kifejlett levelet 6 fokozatú betegségkategóriákba soroltunk. A kártétel mértékére Townsend és Heuberger képlete alapján számított betegségindexből, valamint a fertőzés gyakoriságából következtettünk. A kártétel mértékét növény szintenként értékeltük.

A kórokozók morfológiai- és tenyészbélyegeit a fertőzött leveleken képződött spaporítóképletek és a tiszta, valamint monospórás tenyészetek vizsgálata alapján határoztuk meg. A sza-

2. táblázat

Vizsgált gyógynövények

Botanikai név	Magyar név	Vizsgálat helye
<i>Grindelia camporum</i> Greene	grindélia	Herencsény
<i>Lavandula angustifolia</i> L.	valódi levendula	Herencsény, Soroksár, Szirák
<i>Lythrum salicaria</i> L.	réti füzény	Herencsény
<i>Melissa officinalis</i> L.	citromfű	Fajsz, Herencsény, Soroksár
<i>Origanum vulgare</i> L.	közönséges szurokfű	Fajsz, Herencsény, Soroksár
<i>Solidago virga-aurea</i> L.	közönséges aranyvessző	Herencsény, Soroksár
<i>Verbena officinalis</i> L.	közönséges vasfű	Herencsény

poritóképletek jellemzőit kórokozónként 50 termőtest, illetve 100 konídium mikroszkópos vizsgálata alapján írtuk le. A mikroszkópi festéshez laktofenolos gyapotkéket használtunk. A kórokozók izolálásához a termőtesteket tartalmazó szövetekből vizes szuszpenziót készítettünk. A konídiumszuszpenziót Leonian malátaagar (LMA), illetve Maláta kivonat agar (MEA) táptalajon szélesztettük. A fejlődő, különálló telepeket átoltottuk. Monokonidiumos tenyészetet a természetes szubsztrátumon fejlődött konídiumok szélesztésével állítottunk elő.

A telepnövekedés mértékének megállapításához a kórokozók tiszta tenyészetét általában 24 °C, három kórokozó esetében 6 °C, 14 °C, 19 °C, 24 °C és 30 °C hőmérsékleten, sötétben tartottuk. A telepnövekedést naponta mértük. A kezeléseket 3 ismétlésben végeztük.

A *Septoria* fajok áttelelésére a *Septoria melissae* Desm. és a *Septoria virgaurea* (Lib.) Desm. kórokozók vizsgálatából következtettünk. Tünetes leveleket tüll-zacskókba helyeztünk. A zacskókat október 2. dekádjában szabadföldön talaj fölé függesztettük. A levelek egy részét 4 °C és 24 °C átlaghőmérsékleten száraz és nedves körülmények között laboratóriumban tartottuk. Március 2. dekádjában a levelekről izolált konídiumokat steril desztillált vízben csíráztattuk. A kísérletet a 2. napon értékeltük, kezelésként 100–100 konídium vizsgálatával. Az áttelelésre a kicsírázott konídiumok számából következtettünk.

A kórokozók patogenitását tenyészedenyben nevelt növényeken és Petri-csészébe helyezett élő növényrészek ellenőriztük. A patogenitást az

eredeti gazdanövényeken igazoltuk. A tenyészedenyekben nevelt növényeket a kórokozó fruktifikáló tiszta tenyészetéből steril desztillált vízzel lemosott konídiumszuszpenzióval inokuláltuk. A konídiumszuszpenziót a növényekre permeteztük. A kezelt növények felén a permetezés előtt injekciós tűvel sebzéseket ejtettünk. A kezelést követően a növényeket szobahőmérsékleten természetes megvilágításban nedves kamrában tartottuk. A kezeltetlen kontroll növényeket csak desztillált vízzel permeteztük. A Petri-csészébe leveleket helyeztünk kevés desztillált vízben álló üveggolyókra. A leveleket a kórokozó tenyészetéből származó micéliummal átszótt táptalajkorongokkal inokuláltuk. A táptalajkorongokat 1–1 csepp steril desztillált vízzel fedtük. A levelek felén a táptalajkorongokat előzetesen injekciós tűvel ejtett sebzésekre helyeztük. A kórokozóval nem kezelt növényrészek felén is ejtettünk sebeket. A Petri-csészéket fitotronban 12 óra mesterséges megvilágítással 16–28 °C hőmérsékleten tartottuk. A kezeléseket 4 ismétlésben végeztük. A növényeket, illetve növényrészeket rendszeresen ellenőriztük, a tünetek kifejlődését rögzítettük.

Eredmények

A vizsgált gyógy- és fűszernövényeken a *Septoria* fajok közül grindélián a *S. grindeliicola* H.C. Greene, levendulán a *S. lavandulae* Desm., réti füzényen a *S. brissaceana* Sacc. & Letell, citromfűn a *S. melissae* Desm., szurokfűn a *S. origanicola* Allesch. aranyvesszőn a *S. virgaureae* (Lib.) Desm. és vasfűn a *Septoria verbenae* Roberge ex Desm. kórokozót találtuk.

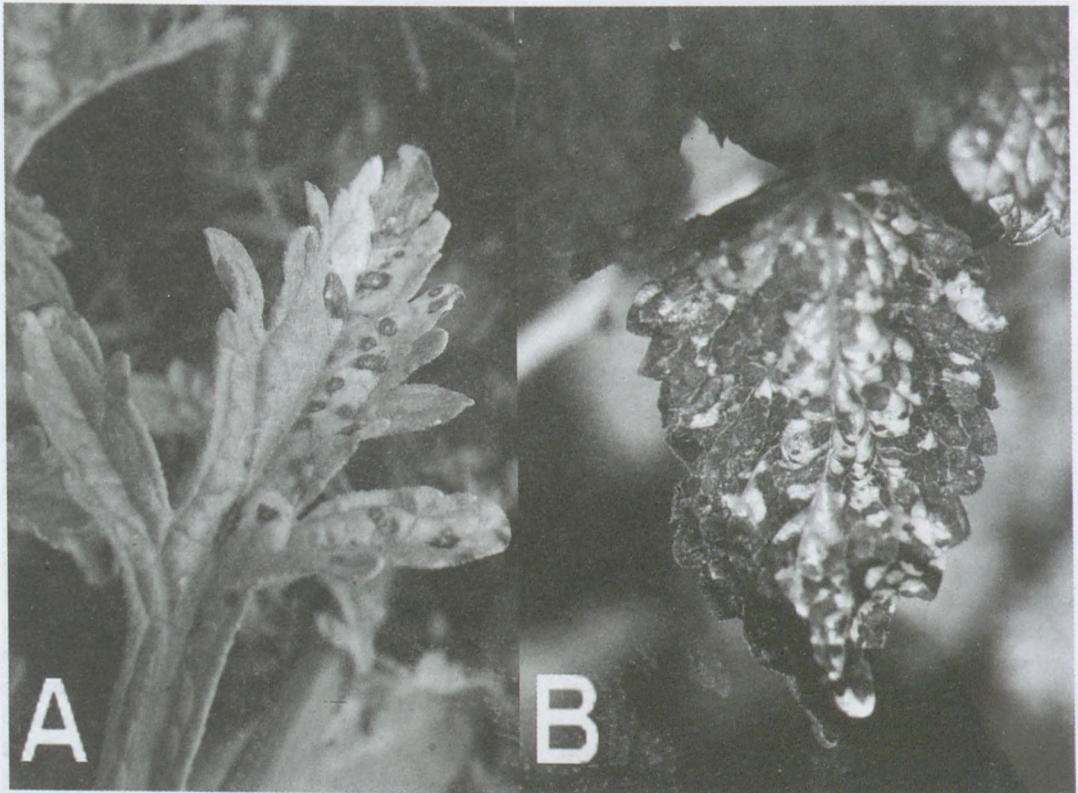
Tünetek

Grindélia szeptóriás levélfoltossága. A foltok a levél színén és fonákján is kialakulhatnak. Alakjuk kör, ritkábban a főbb erek által határolt, szabálytalan. Kezdetben aprók, később megnagyobbodnak, átmérőjük 1–10 mm. Színük eleinte egynemű kávébarna, később közepük kivilágosodik. A foltokat klorotikus udvar veszi körül. Általában különállóak, ritkán összeolvadnak. A kórokozó fekete piknídiumai elsősorban a fonáki részen egyesével, vagy kisebb csoportokban helyezkednek el. A piknídiumok a színén gömbölydedek, az epidermiszből erőteljesen kiemelkedők, a fonákon lencse alakúak.

Levendula szeptóriás levélfoltossága. A foltok elsősorban az áttelelt hajtások levelein alakulnak ki. Alakjuk kör vagy ovális. Kezdetben aprók, később nagyobbak, átmérőjük 0,5–4 mm. A foltoknak a levél színén lilásbarna szegélyük van, közepük kivilágosodó, gyakran

ezüstfehér. A fonákon egynemű kávébarnák. A foltok gyakran összeolvadnak, ennek következtében a levél csúcán, illetve szélén nagyobb elhalások alakulnak ki. A súlyosan fertőzött levelek lehullanak. A kórokozó piknídiumai a foltokban a színén és a fonákon is kialakulhatnak, szabad szemmel azonban nehezen vehetők észre, aprók, sötétbarnák, lapított gömb alakúak, a szivacsos levélszövetbe mélyen ülve, elszórta helyezkednek el.

Réti fűzény szeptóriás levélfoltossága. A foltok a levél mindkét oldalán kialakulhatnak, alakjuk ovális vagy szabálytalan, szegélyük sötétebb, lilásbarna, közepük világosbarna. Általában különállóak, ritkábban összeolvadnak, átmérőjük 3–10 mm. A gomba fekete piknídiumai a foltokban jól kivehetőek. Osztiumuk elsősorban a levél színe felé esik. A piknídiumok a színén a levélszövetben mélyen ülnek, a fonákon az epidermiszből kiemelkednek, lencse alakúak, szórta helyezkednek el.



1. ábra. Szeptóriás levélfoltosság tünete közönséges vastű (A) és citromfű (B) levelén

Citromfű szeptóriás levélfoltossága. Az első foltok az alsó leveleken már korán, május első dekádjában jelentkeznek. Alakjuk szögletes, általában a főbb erek által határoltak, színük egyenmően sötétbarna, átmérőjük 2–8 mm. A foltok gyakran összeolvadnak (1. ábra). A fertőzött levelek egy részén antociános elszíneződés figyelhető meg. A kórokozó piknidiumai nehezen figyelhetők meg, mivel a levélszövetben mélyen ülnek, színük a foltba beleolvad. Csak a nyár második felében, elsősorban a fonákon válnak szembetűnővé. Csoportosan helyezkednek el. Súlyos fertőzéskor a levelek elszáradnak, lehullanak, és gyakran a teljes hajtás elpusztul.

Közönséges szurokfű szeptóriás levélfoltossága. A foltok a lomblevelek mellett a csészeleveleken is előfordulhatnak. Alakjuk kör, ovális vagy szabálytalan, színük egyenmően sötétbarna, a fonákon kissé világosabb, közepük kismértékben kivilágosodhat, szegélyük elmosódó vagy a főbb erek által határolt. Kezdetben aprók, később méretük növekszik, legnagyobb átmérőjük 1–2 mm illetve 8–9 mm, gyakran összeolvadnak. A korai foltok egy része a főbb erek mentén ék alakban a levéllemezbe hatol. Az idős foltok esetenként zónázottak. A foltokat kezdetben jellegzetes sárga udvar határolja. A kórfolyamat előrehaladtával a levelek sárgulnak, elszáradnak. A kórokozó piknidiumai alig észrevehetőek, a levélszövetben mélyen ülnek és a foltba beleolvadnak, osztiolumuk a szín felé esik.

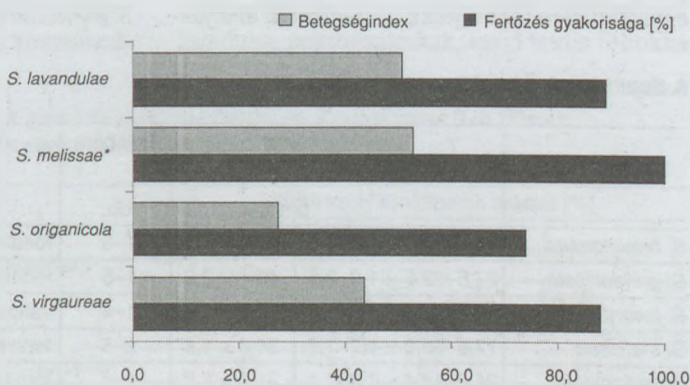
Közönséges aranyvessző szeptóriás levélfoltossága. A foltok alakja kör, ovális vagy szabálytalan, színük kezdetben egynemű lila, később közepük kivilágosodik, gyakran ezüstfehérré válik, szegélyük elmosódó, átmérőjük 2–5 mm. Gyakran összeolvadnak. A nagyobb elhalásokat klorotikus udvar határolja. A beteg levelek elszáradnak, majd lehullanak. A foltokban a kórokozó piknidiumai jól láthatóak, barnák, vagy feketék, gömbölydedek, a levélszövetből kiemelkednek, osztiolumuk látható, amely elsősorban a szín felé esik. Elszörtan

egyesével vagy kisebb csoportokban helyezkednek el.

Közönséges vasfű szeptóriás levélfoltossága. A leveleken kezdetben apró, kerek, sötétbarna szélű, kivilágosodó közepű foltok jelennek meg, átmérőjük 1–2 mm. A fonákon a foltok egyenműek (1. ábra). A foltok gyorsan összeolvadnak, nagyméretű, szürkésbarna elhalást okozva. Az elhalásokban fekete piknidiumok tömegesen, elszórva vagy falkaszerűen jelennek meg. Szájnnyílásuk többnyire a levél színe felé esik. A piknidiumok a száron is nagy számban képződnek, ezek azonban sterilek. A súlyosan fertőzött növény növekedése visszafogott, a levelek torzák, aprók maradnak.

Kártétel

A fertőzött levelek száradása és hullása következtében a tenyészidőszak második felére általában súlyos lomb-, illetve hajtáskártétel alakul ki (2. ábra). A kártétel mértéke a hajtások alsó harmadában nagyobb. A *Septoria grindeliicola* közepes, a *S. brissaceana* gyenge-közepes kártételét tapasztaltuk grindélia-, illetve rétifűzény-állományokban. A *S. verbenae* többéves vasfűállományokban közepes-súlyos mértékű kárt okozott. A termesztett gyógynövények közül a szeptóriás levélfoltosság kórokozójának kártétele a citromfűn a legsúlyosabb. A kórokozó a közönséges szurokfű a legkevésbé fogékony. A kártétel mértéke levendulán közepes,



2. ábra. A *Septoria* fajok átlagos kártétele Budapest–Soroksáron július közepén végzett felvételezés alapján (*a hajtások felső harmadában értékelve)

közönséges aranyvesszőn nagyfokú. A kártételt *S. melissae* esetében a termőhelyi adottságok *S. lavandulae* esetében az évjárat erőteljesen befolyásolta. Citromfűn 2001 szeptember végi-október eleji felvételezés alapján az átlagos betegségindex értéke Budapest-Soroksáron 51,8%, Herencsényben 35,8% volt. A Budapest-Soroksáron természetett levendulaállományban a betegségindex értéke 2002. július elején 28,4%, 2004. július közepén 50,8% volt.

Morfológiai bélyegek

A konídiumok piknidiumokban jönnek létre. A piknidiumok többnyire a levélszövetben mélyen ülnek, szájnylásuk a levél színe felé esik.

3. táblázat

A *Septoria* fajok piknidiumainak mérete

Kórokozó	A piknidium szélessége	
	szélsőérték	átlag
	µm	
<i>S. brissaceana</i>	50,0–100,0	79,0
<i>S. grindeliicola</i>	75,0–150,0	103,0
<i>S. lavandulae</i>	30,0– 90,0	57,9
<i>S. melissae</i>	60,0–110,0	•
<i>S. origanicola</i>	50,0– 75,0	60,0
<i>S. verbenae</i>	50,0–125,0	84,5
<i>S. virgaureae</i>	43,8–150,0	90,1

Faluk a *S. lavandulae* vékony. Méretük fajoként változó (3. táblázat). A konídiumok ritkán egy, általában többsejtűek, szintelenek, alakjuk

többnyire fonalas, de esetenként ettől eltérő, méretük változatos (4. táblázat).

Tenyészbélyegek

A 24 °C-on inkubált 19–27 napos tenyészet általában piszkosfehér vagy szürkészöld színű, hullámos vagy kissé karéjos szélű. A *Septoria brissaceana*, *S. origanicola* és *S. verbenae* tenyészetének közepe a táptalajból erőteljesen, a *S. lavandulae* és a *S. melissae* közepe enyhén, a *S. grindeliicola* közepe hegycsúcsszerűen kiemelkedik. Az idős tenyészet többnyire sötétebb színű, benne piknidiumkezdemények minden esetben megjelentek. A *S. grindeliicola* tenyészetében sztromatikus, üreges képletek nagy mennyiségben képződtek (5. táblázat).

A kórokozók növekedése táptalajon rendkívül lassú. Leglassabban a *S. origanicola*, leggyorsabban a *S. melissae* és *S. virgaureae* micéliuma növekedett. A vizsgált hőfokok közül a *S. lavandulae* és *S. melissae* tenyészetei 24 °C-on növekedtek a leggyorsabban. A *S. melissae* tenyészet 19 °C és 24 °C hőmérsékleteken csaknem azonos ütemben növekedett. A *S. melissae* és *S. virgaureae* tenyészet 6 °C-on, a *S. lavandulae* tenyészet 30 °C-on növekedett a leglassabban. A legnagyobb (30 °C) hőmérsékleten a *S. melissae* növekedése a 16. napon leállt. A *S. virgaureae* növekedése ezen a hőfokon egyenletes, a 19 °C-on kapott értéket megközelítő ütemű maradt. A tenyészetekben piknidiumkezdemények általában 14–24 °C között, *S. melissae* esetében csak 19 °C-on képződtek.

4. táblázat

A *Septoria* fajok konídiumainak jellemzői

Kórokozó	Méret		Sejtszám	Alak
	szélsőérték	átlag		
	µm			
<i>S. brissaceana</i>	22,5–50,3 × 1,3–2,1	30,9 × 1,5	1–5	fonalas, egyenes, ritkábban hajlott
<i>S. grindeliicola</i>	27,5–62,5 × 1,9–2,5	46,1 × 2,2	1–5	fonalas, erőteljesen görbült, ritkán egyenes
<i>S. lavandulae</i>	12,0–32,0 × 1,0–2,5	20,7 × 1,8	1–4	változatos: egyenes, görbült, orsó vagy sarló
<i>S. melissae</i>	17,5–55,0 × 1,2–1,9	34,8 × 1,4	2–5	fonalas, egyenes vagy görbült
<i>S. origanicola</i>	24,2–48,4 × 1,3–2,1	31,0 × 1,7	1–4	fonalas, egyenes, ritkán hajlott
<i>S. verbenae</i>	16,7–66,0 × 1,3–2,1	41,0 × 1,6	1–6	fonalas, egyenes vagy görbült
<i>S. virgaureae</i>	22,5–87,5 × 1,3–2,5	43,4 × 1,6	1–5	fonalas, egyenes vagy kissé hajlott

5. táblázat

A *Septoria* fajok tenyészetének jellemzői

Kórokozó	Telep színe	Telep széle	Telep felülete
<i>S. brissaceana</i> *	szürkészöld, fehéres bemosással	karéjos	sugarasan barázdált, közepe erőteljesen kiemelkedik
<i>S. grindeliicola</i> **	közepe szürkésfehér, széle olivazöld-barna	karéjos	barázdált, egyenetlen, közepe hegycsúcyszerűen kiemelkedik
<i>S. lavandulae</i> *	piszkosfehér, sötétebb zónákkal	hullámos	egyenetlen, sugárirányban barázdált, közepe enyhén kiemelkedik
<i>S. melissae</i> *	szürkészöld, közepe kifehéredő	hullámos	sugárirányban barázdált
<i>S. origanicola</i> *	szürkészöld, közepe kifehéredő	hullámos, kissé karéjos	sugárirányban barázdált, közepe erőteljesen kiemelkedik
<i>S. verbenae</i> **	piszkosfehér, széle olivazöld	karéjos	barázdált, egyenetlen, közepe erőteljesen kiemelkedik
<i>S. virgaurea</i> *	piszkosfehér, közepe kissé sötétebb	kissé hullámos	sugárirányban enyhén barázdált

*LMA, **MEA táptalajon

A *Septoria* fajok növekedése táptalajon

Kórokozó	6 °C	14 °C	19 °C	24 °C	30 °C
	Növekedési erély [mm/nap]				
<i>S. brissaceana</i> *				1,41	
<i>S. grindeliicola</i> **				0,89	
<i>S. lavandulae</i> *	0,25	0,84	1,04	1,12	0,14
<i>S. melissae</i> *	0,12	0,98	1,57	1,61	0,58
<i>S. origanicola</i> *				0,68	
<i>S. verbenae</i> **				0,70	
<i>S. virgaureae</i> *	0,20	0,89	1,36	1,61	1,26

*LMA, **MEA táptalajokon

A legkisebb és legnagyobb hőmérsékleteken a tenyészetek a táptalajból erőteljesen kiemelkedtek (6. táblázat).

Áttelelés

A *Septoria melissae* és a *S. virgaureae* szabadföldön, természetes körülmények között tartott konidiumainak 90, illetve 79%-a szobahőmérsékleten csirázott. A 4 °C hőmérsékleten inkubált konidiumok túlnyomó része szobahőmérsékleten csirázott. A nedvesség gyakorlatilag nem befo-

6. táblázat

lyásolta a konidiumok csirázási erélyét. 24 °C hőfokon, száraz körülmények között csak a *S. virgaurea* konidiumai csiráztak, elenyésző mértékben (7. táblázat)

Patogenitás

Septoria grindeliicola. Petri-csészében a kórokozóval végzett inokulációt követően tünetek csak az előzetesen sebzett leveleken, a 6. naptól alakultak ki. A táptalajkorongokkal átellenben a levél színén kezdetben klotrotikus léziók jelentek meg. A léziók középről kiindulva nekrotizálódtak, majd barna foltokká

7. táblázat

A *Septoria melissae* Desm. és *S. virgaureae* (Lib.) Desm. konidiumainak csirázása

Kórokozó	Kicsirázott konidiumok aránya [%]				
	szabadföldön	laboratóriumi körülmények között			
		4 °C		24 °C	
		száraz	nedves	száraz	nedves
<i>S. melissae</i>	90	83	87	0	*
<i>S. virgaureae</i>	79	85	84	2	*

* a nedves körülmények között tartott leveleken a szaporítóképletek elpusztultak

alakultak. A foltokat klorotikus udvar szegélyezte. A foltok legnagyobb átmérője 2–4 mm volt. Az elhalásokban a levél színén piknidiumkezdemények jelentek meg. A 26. napra a foltok mérete kismértékben növekedett, a piknidiumok differenciálódtak.

Septoria melissae. A tenyészedényekben a kórokozóval kezelt növények levelein a betegségre jellemző szögletes levélfoltok szobahőmérsékleten az inokulációt követő 18–20. napon jelentek meg. A foltok kialakulását a sebzett és a sebzés nélküli növényeken egyaránt megfigyeltük. Számoztató mértékű levélszáradás, illetve levélhullás a kezelést követő 3. hónap második dekádjától jelentkezett.

Septoria origanicola. A Petri-csészében az inokulációt követő 6. napon a leveleken apró, sötétbarna nekrozisok jelentek meg. A foltok mérete később növekedett. Alakjuk kör vagy szögletes, a főbb erek által határolt volt. A foltok legnagyobb átmérője a 9. napon 3 és 7 mm között változott. A kezelést követő 35–41. napra az idős foltok egy része ezüstösre színeződött. A foltokban a piknidiumok jól kivehetőek voltak. A tünetek mind a sebzett, mind a sebzés nélküli leveleken megjelentek.

Megvitatás, következtetések

A szeptóriás levélfoltosságok előfordulása vadon termő és termesztett gyógynövényeken Magyarországon gyakori. A betegség fellépését a grindélia és közönséges szurokfű növényeken a hazai irodalom nem említi. A *Septoria grindeliicola* előfordulása *Grindelia camporum* növényen a tudomány számára új adat. A Magyarországon ismert kórokozók közül a *S. lavandulae* fellépésére valódi levendulán csupán Moesz (?) kézírata nyomán készült cédulakatalógusban találunk utalást.

A *Septoria* fajok általában levélfoltosságot okoznak. A *S. origanicola* foltjai közönséges szurokfű csészelevelein is kialakulhatnak. A csészelevelek megbetegedésére a megvizsgált irodalom nem hivatkozik. A tünetek többnyire a vegetációs időszak közepétől válnak szembevetővé, ezzel szemben a *Septoria melissae* okozta foltok citromfűn már korán, a vegetációs időszak elején kialakulhatnak.

Az elmúlt években a termesztett gyógy- és fűszernövények közül általában súlyos kártételt okozott citromfűn a *Septoria melissae*, közönséges aranyvesszőn a *S. virgaureae*. A fertőzés az alsó levelek irányából terjed a hajtáscsúcs felé, jelentős mértékben károsítva a leveléért vagy virágos hajtásáért gyűjtött vagy termesztett gyógynövények drogját. Hasonló kártételről számol be a *S. melissae* kapcsán Moesz (1941a). A *S. melissae* kártételét a termőhelyi adottságok, a *S. lavandulae* kártételét az évszár erőtlenül befolyásolta. A kártételre a hazai irodalomban Moesz (1941a) közlésén kívül nem találtunk utalást.

A *Septoria melissae*, *S. virgaurea* kórokozók konidiumokkal képesek áttelelni. Az áttelelt konidiumok csírázókéességét a hőmérséklet erőtlenül, a nedvesség gyakorlatilag nem befolyásolja. A gyógynövényeket fertőző *Septoria* fajok áttelelésére a megvizsgált irodalom nem hivatkozik.

A gyógy- és fűszernövényeken előforduló *Septoria* fajok morfológiai jellemzőiről a hazai irodalomban nagyon kevés adat található. A nemzetközi közlemények is szűkszavúak, zömmel felsorolás jellegűek. A hazai szerzők közül részletesebb adatokat csak Moesz (1941a, 1942) közöl a *S. melissae* jellemzésével kapcsolatban. A kórokozó vizsgálatainkban meghatározott morfológiai bélyegei kismértékben eltérnek a szerző által közölt adatoktól. Vörös (1973) csupán a vizsgált fajok konidiumainak méretét adta meg.

A tenyészbélyegekre sem a hazai, sem a nemzetközi irodalmak nem utalnak. A *Septoria* fajok többsége LMA táptalajon izolálható, tenyésztésük azonban nehéz, növekedésük rendkívül lassú. A *S. lavandulae*, a *S. melissae* és a *S. virgaurea* kórokozók növekedési optimumát meghatároztuk. A *S. lavandulae* és a *S. virgaurea* micéliuma 24 °C körüli, a *S. melissae* micéliuma 19 és 24 °C közötti hőmérsékleten növekedik a leggyorsabban.

A patogenitási tesztek során megállapítottuk, hogy a *S. melissae* és a *S. origanicola* a leveleket az ép bórszöveten keresztül is képesek fertőzni, ezzel szemben a *S. grindeliicola* micéliuma csak sebzéseken keresztül képes a szövetekbe hatolni.

IRODALOM

- Bubák F.** (1907): Adatok Magyarország gombaflórájához. Ein Beitrag zur Pilzflora von Ungarn. Növénytani Közlemények, 6 (4): 101–103. (19–56.)
- Fischl G.** (1996): Mikroszkopikus gombák a Kis-Balatonon. In Pomogyi: 2. Kis-Balaton Ankét. Keszthely, 394–403.
- Hollós L.** (1910): Magyarországból ismeretlen gombák Kecskemét vidékéről. Botanikai Közlemények, 9 (4–5): 198–211.
- Hollós L.** (1913): Kecskemét vidékének gombái. Matematikai és Természettudományi Közlemények, 32 (3): 149–225.
- Hollós L.** (1933): Szekszárd vidékének gombái (Fungi regionis Szekszárdiensis). Matematikai és Természettudományi Közlemények, 37 (2): 1–215.
- Hódosy S.** (1965): Adatok a kertgazdasági növényeinket károsító mikroszkopikus gombaflórához. Botanikai Közlemények, 52 (1): 1–5.
- Hruby, J.** (1932): Beitrag zur Pilzflora der West-Karpathen. Folia Cryptogamica, 9 (1): 1073–1106.
- Husz B.** (1920–21): Adatok a Magas Tátra és a Szepesség mikroszkopikus gombaflórájának ismeretéhez. Botanikai Közlemények, 19 (1–6): 96–105.
- Kéry Á. és Zámbo I.** (1993): A drogismeret alapjai. In Bernáth J. (szerk.) Vadon termő és termesztett gyógy-növények, 19–32. Mezőgazda Kiadó, Budapest
- Moesz G.** (1930): Gombák a Balaton mellékéről és a Bakonyból. A Magyar Biológiai Kutató Intézet I. Osztályának Munkái, Tihany, 3 (1): 88–119.
- Moesz G.** (1941a): A mézfű levélfoltossága (*Septoria melissae*). Herba, 2: 9–11.
- Moesz G.** (1941b): Dunántúli gombák (Pilze aus dem westlichen Gebiete Ungarns). A Magyar Biológiai Kutatóintézet Munkái, Tihany, 13: 175–186.
- Moesz G.** (1942): Budapest és környékének gombái, 222–223. Királyi Magyar Természettudományi Társulat, Budapest
- Vörös J.** (1973): Deuteromycetes, Doktori értekezés, Budapest

SEPTORIA LEAF SPOT ON MEDICINAL PLANTS IN HUNGARY

G. Nagy and A. Horváth

Corvinus University Budapest, Faculty of Horticultural Science, Department of Plant Pathology, H-1118 Budapest, Villányi út 29-43.

In recent years, incidence of *Septoria* leaf spots were observed on cultivated and collected medicinal plants in various regions of Hungary. *Septoria brissaceana* Sacc. & Letell occurred on purple loosestrife (*Lythrum salicaria*), *S. grindeliicola* H.C. Greene on Great Valley gumweed (*Grindelia camporum*), *S. lavandulae* Desm. on lavender (*Lavandula angustifolia*), *S. melissae* Desm. on lemon balm (*Melissa officinalis*), *S. origanicola* Allesch. on oregano (*Origanum vulgare*), *S. verbenae* Roberge ex Desm. on common vervain (*Verbena officinalis*) and *S. virgaureae* (Lib.) Desm. on goldenrod (*Solidago virga-aurea*). *Septoria* spp. cause leaf spots on medicinal plants, however, *S. origanicola* can infect sepals as well. Disease incidence can reach a significant level on leaves and occasionally on shoots by the middle of the vegetation period. Susceptibility of medicinal plants to the pathogens varied.

In leaf spots, globose or lens-shaped, immersed or erumpent, mainly epiphyllous, often very inconspicuous pycnidia develop. Conidia are hyaline, non-, one- or multiseptate, filiform, straight or slightly curved. Dimension of pycnidia and conidia varies by species. Overwintering of the pathogens by conidia has been proved.

Septoria spp. are difficult to culture on agar media. Growth rates are very low. Colonies are generally circular with raised centre, off-white to moss green in colour, margins are sinuate, occasionally slightly lacinate.

The descriptions of *Septoria grindeliicola* and *S. origanicola* are new records in Hungary. Occurrence of *S. grindeliicola* on Great Valley gumweed has not been known in the literature yet. Apart from *S. melissae*, no data about symptoms, disease incidence, morphological and cultural characteristics, overwintering and pathogenicity can be found in the Hungarian literature. The description of cultural characteristics and the confirmation of conidial overwintering are new international data.

Keywords: *Septoria* spp., plant diseases, medicinal plants

Érkezett: 2010. március 23.

Köszöntés és néhány gondolat prof. Dr. Nagy Bálint 80. születésnapja alkalmából

A mai fiatal nemzedék már alig ismeri Nagy Bálint nevét, legfeljebb hírből hallottak róla. Számukra a múlt, a közelmúlt már történelem. A növényvédelem és agrárvilág idősebb generációja azonban jól ismeri őt. Nagy Bálint a múlt rendszer szocialista mezőgazdaságában 25 éven át a növényvédelem állami szervezetének vezetője volt. Nevéhez, munkásságához kötődik a szervezet példátlan méretű fejlődése, sokrétű tevékenységének korszerűsítése. Személye és az általa irányított növényvédelmi szervezet tevékenysége hazai és nemzetközi szinten is elismerést szerzett.

Nagy Bálint különös érdeme, hogy stratégiai kérdésként ismerte fel a növényi kórokozók folyamatos *járványveszély* okozását, amely a növénytermesztés számára állandó fenyegetettséget jelent, és az ugyanilyen horderejű jelenséget: a *kártevő fajok* ciklikusan ismétlődő *túlnépesedését (gradációját)*, amely olykor katasztrofális kárt okozhat. E felismerés szabta meg állami vezetőként sokrétű tevékenységének főirányát, és az általa irányított szervezet szerteágazó munkáját! A *járványveszély és gradációk elhárítása* szinte szlogenné vált akkor. E mondatok akár közhelynek is tekinthetők szakemberek számára, mégis, szükségesnek tartom kiemelésüket, hiszen, pontosan e stratégiai kérdésként megfogalmazottak azok, amelyek nem érvényesülnek a mai magyar agrárvilágban.

És még egy kiemelendő gondolat: Nagy Bálint felismerte, hogy a növényvédelem ökonómiajában nemzetgazdasági szinten történő elemzése, értékelése igazolhatja vissza az állam által felvállalt tevékenységek gazdaságosságát! E felismerés ugyancsak elsikkad a mai valóságban, mivel a növényvédelmi tevékenység sokoldalú szakmai befolyásolása (tanácsadás, marketing, szerkereskedelem) áttevődik a „*cégekre*”, és ezért is, Van der Plank professzor, a növényi epidemiológia egyik megalapozója által megfogalmazott és szakmánkat lényegében érintő kulcsmondat¹ eszmeisége az új érdekviszonyok miatt nem érvényesül!

Sokan talán nem is értik Nagy Bálint azon mondatát, miszerint a mai „*olcsóbb*”, „*takarékosabb*” növényvédelem (l. a szervezet „*karcsúsítását*”, feladatkörének jelentős szűkítését, ill. módosítását) sokkal többbe kerül a nemzetgazdaságnak, mint a volt „*drága, költséges*” szervezet működtetése. Hogy ez nyilvánvalóvá váljon, a növényvédelem ökonómiajában nemzetgazdasági szinten történő elemzésére lenne szükség.

Nagy Bálint 80 éves, és ma is dolgozik, minden lehetőséget megragad, hogy gondolatai, elemzései, a mai válságsorozattal küszködő agrárvilág irányítóihoz, és nem kevés szenvedőjéhez eljussanak. Nagy Bálint őszinte, jobbitó szándéka írásaiból, előadásaiából kicseng. Kívánom sokunk nevében, hogy tovább folytassa elemző, szakírói tevékenységét, mert ő olyan személy, akit véleménynyilvánításában korábban sem befolyásoltak esetleges egzisztenciális vagy politikai megfontolások. Ma is érdemes gondolataira figyelni!

Kedves Bálint!

Születésnapod alkalmából a Szerkesztő Bizottság nevében – amelynek sok éven át elnöke voltál – további munkádhoz erőt, egészséget, és szebb éveket kívánok!

Vajna László

¹ James Edward Vanderplank 1909–1997: „Chemical industry and plant breeders have forged fine tactical weapons, but only epidemiology sets the strategy” (A kémiai ipar és a növénynemesítők kitűnő taktikai fegyvereket alkotnak, azonban a járványtan határozza meg a védekezés stratégiáját”

HIDEGKEZELÉSEK HATÁSA AZ AMERIKAI KUKORICABOGÁR (*DIABROTICA VIRGIFERA VIRGIFERA* LECONTE) TOJÁSKORI MORTALITÁSÁRA (ELŐZETES KÖZLEMÉNY)

Németh Tamás¹, Nádasy Miklós¹ és Szerecz András²

¹Pannon Egyetem, Georgikon Kar, Növényvédelmi Intézet H-8360 Keszthely Deák F. u. 57.

²Eurofins Agriscience Services Kft. H-8000 Székesfehérvár Börgöndi u. 53.

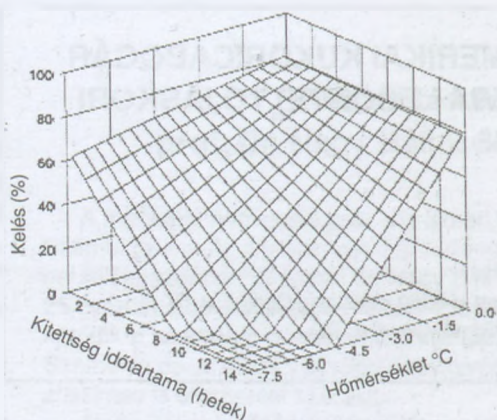
*Mint ismeretes az amerikai kukoricabogár (*Diabrotica virgifera virgifera* LeConte) tojás formájában vészeli át a téli kedvezőtlen időjárási körülményeket. A következő évi kártétel becslésének szempontjából még tisztázatlan, nem indifferens faktor, hogy a télen előforduló fagyok hatására milyen mértékű tojáskori mortalitással számolhatunk. Nem tudhatjuk biztosan, hogy egy keményebb tél után számíthatunk-e kisebb, csökkent mértékű kártételre, vagy figyelmen kívül hagyhatjuk a téli időjárás paramétereinek alakulását. Vizsgálataink célja e kérdés megválaszolása volt.*

Kulcsszavak: kukoricabogár, hidegkezelés, áttelelés, mortalitás

Az amerikai kukoricabogár elleni védekezés a magyar kukoricatermesztőknek évente körülbelül 3000–4000 millió Ft járulékos költséget jelent. A gazdasági küszöb érték feletti kártételi szint fellépése nagymértékben függ a tojás alakban történő áttelelés sikerességétől. A mérsékelt égövben élő rovarokban így a kukoricabogárban is, kialakult a viselkedési formák és élettani folyamatok egyfajta rendszere, mely a hideg, fagyponthoz alatti hőmérséklet átvészelését teszi lehetővé. Az amerikai kukoricabogár esetében ennek a rendszernek része, egy rövid, a késő nyári és a kora őszi hónapokban, a téli fagyok beállta előtt lezajló, tojás kori diapauza (Krysan 1982). A diapauza bonyolult, hormonálisan szabályozott, dinamikus élettani folyamat, mely a rovar életciklusának egy speciális szakaszában alakul ki, és lehetővé teszi számára a kedvezőtlen környezeti tényezők átvészelését (Krysan és mtsai 1977). Néhány rovarfaj diapauzája kialakulásának hőmérsékleti optimuma van (Tauber és Tauber 1976). Például, az amerikai szakirodalomban északi kukoricabogár (*Diabrotica*

barberi Smith és Lawrence) néven tárgyalt faj tojáskori mortalitása az áttelelés során akkor a legkisebb, ha környezeti hőmérséklet optimális intervallumon belül mozog a diapauza kialakulásakor (Krysan 1982, Fisher és mtsai 1994). Az amerikai kukoricabogár esetében, azonban nincs szükség meghatározott környezeti hőmérsékletre a nyugalmi állapot kialakulásához (Krysan 1982).

Viszonylag keveset tudunk az amerikai kukoricabogár tojásainak hidegtűrő képességéről. Amerikai kutatók megállapították, hogy ha a talajhőmérséklet eléri egy megfelelően alacsony szintet, az a kukoricabogár áttelelő tojásaiban a mortalitás növekedését okozza (Chiang 1965, Calkins és Kirk 1969, Chiang 1974). Előre jelző modell készült arról, hogy a kukoricabogár-tojások kelése a lerakott tojások százalékos arányában hogyan alakul 0 fok alatti hőmérsékleten eltérő intenzitású és időtartamú hidegkezelés hatására (1. ábra). A hőmérséklet csökkenésével a mortalitás progresszíven növekszik az alacsony hőmérsékletnek kitett idő függvényében.



1. ábra. A rácsos ferde felület a kukoricabogár tojások kelését mutatja a lerakott tojások százalékos arányában, 0 fok alatti hőmérsékleten eltérő intenzitású és időtartamú alacsony hőmérséklet hatására. Az összefüggés egy többtényezős lineáris regressziós egyenlettel írható le:

$$KELÉS = 81,017 + 2,744 \cdot TP \cdot TM;$$
 ahol TP a hőmérséklet, TM pedig az alacsony hőmérsékletnek való kitettség időtartama; $n=92$, $r^2=0,823$. Woodson és Gustin (1993)

Topfer és Kuhlman (2005) szerint az amerikai kukoricabogár életciklusa során az őszi időszakban, a diapauzát megelőzően a tojások mortalitása 17,38%, tavasszal, a diapauzát követően a lerakott tojásokhoz képest a mortalitás 55,63%.

A hideghatás következtében fellépő mortalitást a fagyott állapot alatti dehidratáltság eredményezi (Lee 1989). A *Diabrotica* genus fajai valószínűleg trópusi eredetűek, és a természetben kukoricával együtt terjedtek el. Az amerikai kukoricabogár trópusi származása ellenére túl éli a mérsékelt égöv hideg téli körülményeit is, a talajban diapauzáló tojás formájában (Krysan 1986), olyan mechanizmus segítségével, mely eredetileg a trópusi szezonális szárazság átvészelésére alakult ki, de később adaptálódott (Ring és Danks 1994), hogy a rovar átvészelve a téli hideget is.

A felszíni fagyott talaj formák a vízmozgás gátjai, ezért a mélyebb régiókban telelő tojások kevésbé vannak kitéve a kiszáradásnak, és sikeresebben telelnek át. A áttelelés sikerességét azonban a talajművelés, a talaj szerkezete, ned-

vesség tartalma és hőmérséklete (Patel és Apple 1967), a felszín növényi maradványokkal (Godfrey és mtsai 1995) és hóval való boritottsága, és a felsorolt tényezők között fellépő, alig ismert kölcsönhatások rendszere mind befolyásolja.

Vizsgálataink célja a számos tojáskori mortalitást befolyásoló tényező közül a magyarországi téli talaj hőmérsékletnek, az európai kukoricabogár populáció imágói által rakott tojásokra gyakorolt hatásának megismerése volt.

A Magyarországon elterjedt és alkalmazott talajművelés jelentősen eltér az Észak Amerikában alkalmazott gyakorlattól, mely a nontillage (forgatás nélküli) talajművelési módot preferálja (Johnson és Turpin 1985). A kukoricabogár imágók a tojásrakáshoz optimális nedvességtartalmú környezetet keresnek, tojásaikat maximum 30 cm-es mélységben helyezik el. Tojásrakáskor felhasználják a szárazság miatt keletkezett talajrepedéseket, a természetes talajpórusokat, a földigiliszták és a növények gyökerei által a talajban készített járatokat. Szakirodalmi adatok szerint a tojások 80%-a azonban (Ball 1957) a talaj felső 15 centiméteres rétegében helyezkedik el, mely a legjobban kitett a kedvezőtlen időjárási hatásoknak. A talaj őszi megforgatásával az addig a felső rétegben elhelyezkedő tojások elkeverednek szántás mélységig a talajban (Gray és Tollefson 1988), mellyel javul a tojások túlélési esélye. Vizsgálatainkhoz emiatt a talaj felső 30 centiméteres rétegének hőmérsékletváltozásait vettük alapul a negatív hőmérsékleti tartományba eső kezelések nagyságrendjének és időtartamának kiválasztásakor.

Anyag és módszer

Hat év (2002-től 2008-ig) talajhőmérséklet adatait vizsgáltuk, melyeket a Pannon Egyetem Georgikon Kar, Meteorológia és Vizgazdálkodás Tanszékének vezetője dr. Anda Angéla bocsátott a rendelkezésünkre. Az adatsorokból kigyűjtöttük azokat a talajhőmérséklet-értékeket, melyek minden évben, legalább egyszer, azonos időtartamig előfordultak. Az eredmények alapján a -2 °C-os és a -4 °C-os talajhőmérsékleti értékekre esett a választás.

A $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$ -os kezeléskor 32 db, kukoricabogár tojásokat azonos számban, 1,1 kg talajban homogéneen elkeverve tartalmazó talajkockát helyeztünk egy speciálisan átalakított szabályozható hőmérsékletű mélyhűtőbe. A talajkockák belső hőmérsékletét folyamatosan mértük a kezelni kívánt talajkockák paramétereivel teljesen megegyező ellenőrző dobozban.

A kezeléseket akkor tekintettük megkezdettnek, amikor a talajkockák belső hőmérséklete elérte a kezelés kívánt hőmérsékletét. A kezelés kezdetétől számítva minden 24. óra végén 4 talajkockát tartalmazó dobozt távolítottam el a hűtőszervezetből és helyeztem a Pannon Egyetem, Georgikon Kar, Növényvédelmi Intézet entomológiai laboratóriumában, $24\text{ }^{\circ}\text{C}$ -os átlaghőmérsékletű klímakamrába. Az első kezelés áthelyezésével azonos időpontban, 4 db hidegkezelést nem kapott kontroll talajkockát is elhelyeztünk a klímakamrában. A kezeléseket tehát a $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$ -os hőmérsékleten 8 napig, 4 ismétlésben folytak.

A $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$ -os kezeléseket a $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$ -os kezelésekkal azonos metodika szerint zajlottak, $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$ -os kezelési hőmérsékleten, 4 napig, szintén 4 ismétlésben.

A kezeléseket hatására elpusztult tojások számát klímakamrás futtatás segítségével határoztuk meg. A tojásokat tartalmazó talajkockákat a már említett $24\text{ }^{\circ}\text{C}$ -os átlaghőmérsékleten klímakamrában tartottuk. A faj biológiai $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ -a $10,1\text{ }^{\circ}\text{C}$ (Takács 2009), ennek megfelelően naponta $13,9\text{ }^{\circ}\text{C}$ effektív hővel és a keléshez szükséges $268\text{ }^{\circ}\text{C}$ effektív hőösszeggel (Takács 2009) számolva a kelés megindulása előtt $97,3\text{ }^{\circ}\text{C}$ -kal, between paper módszerrel előcsíráztatott kukoricamagvakat helyeztünk a talajkockák felszínére, melyek zsenge gyökerei összegyűjtötték a kelő fiatal lárvákat. A csiranövényeket kétnaponként lecseréltük, és futtatópoharakba helyeztük. A futtatópohárban, a vízfelszín felett feszülő hálós szöveten elhelyezett csiranövényeket elpusztultak, és elhaló gyökereikből a fiatal lárvák a hálón keresztül a pohár aljában lévő víz felszínére hullottak. A felületi feszültség miatt a vízfelszínen úszó lárvákat (2. ábra) számoltuk össze szabad szemmel, minden csiranövénycsere alkalmával. A futtatást addig



2. ábra. L1, L2 és L3 stádiumú lárvák

folytattuk, amíg minden életképes tojás kikelt. Abban az esetben értékeltük kifutottnak az adott dobozt ha három, egymást követő csiranövénycsere alkalmával sem találtunk lárvát a futtatópohárba töltött víz felszínén.

Eredmények

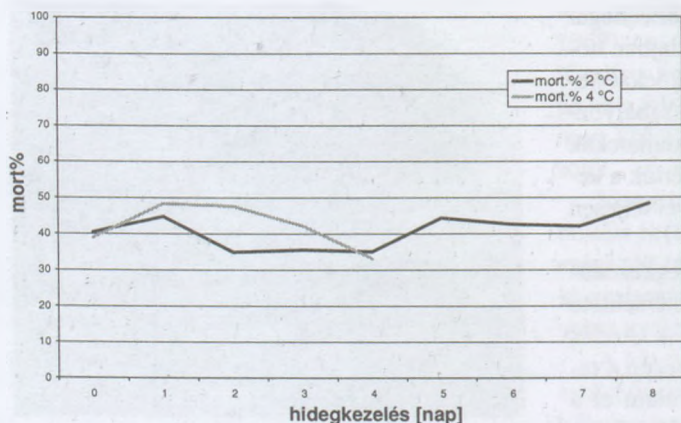
Mortalitás

A dobozonként kelt lárvák számának összegéből, valamint a dobozban eredetileg elhelyezett tojások számából következtettünk a kezeléseket hatására fellépő mortalitás százalékos értékére (1. táblázat, 5. ábra).

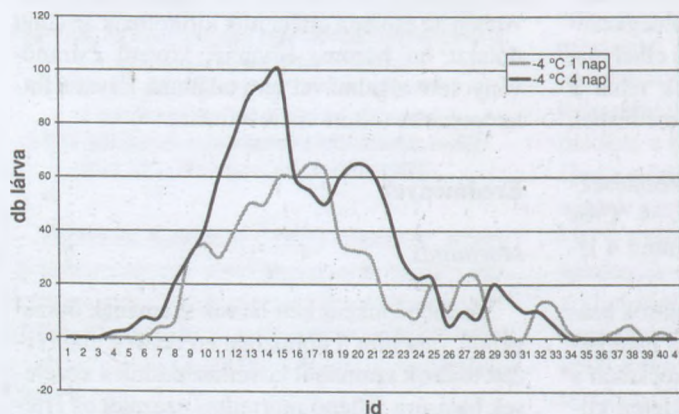
1. táblázat

A kezelésként fellépő mortalitás százalékos értékei

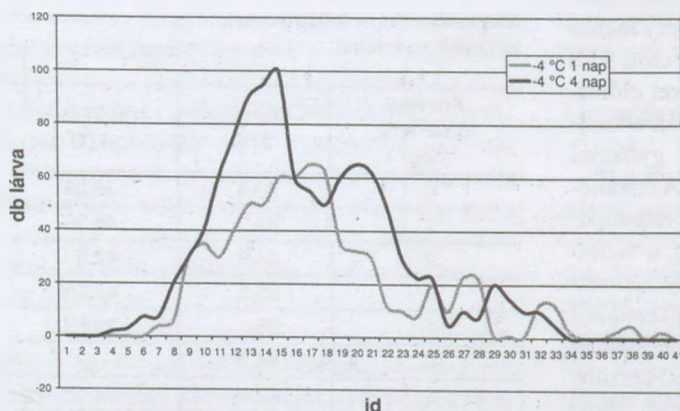
Kezelés időtartama (nap)	Mort.% $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$	Mort.% $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$
0	40,4	38,86
1	44,7	48,36
2	34,9	47,6
3	35,5	42,15
4	35	33,1
5	44,3	–
6	42,6	–
7	42	–
8	48,3	–



3. ábra. A kezelésenként fellépő mortalitás százalékos értékeinek diagramja



4. ábra. Az 1 és 4 napos -4 °C-os kelési görbék összehasonlítása



5. ábra. Az 1 és 4 napos -2 °C-os kelési görbék összehasonlítása

Az eredmények alapján megfigyelhetjük, hogy a -4 °C-os kezelés a -2 °C-os kezeléshez képest nem okozott jelentősen nagyobb mortalitási értéket. A kezeltetlen kontroll kezeléseknél 40%-os mortalitást tapasztaltam, mely az amerikai irodalmi adatoknak a kétszerese.

Az ábra a -2 °C-os kezeléseknél időtartamának előrehaladtával furcsa módon, az első négy napban csökkenő mortalitási értéket mutat, majd a negyedik naptól egy lineáris trend szerint emelkedő mortalitási értéket figyelhetünk meg, melynek mértéke 10–15%-os.

A -4 °C-os kezeléseknél a csökkenő mortalitási trendjét mutatja az első négy nap. Mivel kísérleteinket a -4 °C-os kezeléskor négy napnál tovább nem folytattuk, ezért a mortalitás további alakulásáról csak találgathatunk, de valószínűsíthető, hogy a -4 °C-os kezeléssel is a negyedik nap után a lineáris trend mentén növekvő mortalitási értékek jelennek meg.

Az első négy napban csökkenő, majd növekvő mortalitási trendjének magyarázata valószínűleg abban keresendő, hogy a diapauza feloldásában a hidegthatás hosszának jelentős szerepe van.

A kelés trendje

A vizsgálat során alkalmunk nyílt arra is, hogy a naponta kelt lárvaik száma alapján a kelés trendjét megfigyeljük. A különböző kezeléseknél jellegzőgörbéit összehasonlítottuk, hogy az eltérő kezeléseknél gyakorolnak-e hatást a kelés ütemére (4. ábra).

A 4. ábra diagramjának görbéit összehasonlítva megfigyelhető, hogy az 1 napos kezelés jelleggörbéje nem veszi fel a fajra jellemző kétsúcú alakzatot, mint a 4 napos kezelése, hanem egy haranggörbére emlékeztető, kissé balra tolódott egycsúcú görbét mutat. A jelenség a $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$ -os kezeléskor is megfigyelhető (5. ábra). A kelés trendjének alakulásából arra lehet következtetni, hogy a kukoricabogár-tojásoknak egy rövid időt alacsony hőmérsékleten kell eltölteniük ahhoz, hogy a fajra jellemző, kétsúcú kelési görbe kialakuljon.

A kelés az obligát diapauza feloldódása után a $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$ -os kezelésben átlagosan 259,6 nap $^{\circ}\text{C}$ effektív hőösszeznél kezdődött, és 778,8 nap $^{\circ}\text{C}$ -ig tartott. Ugyanez a jellemző a $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$ -os kezelésben átlagosan 283,5 nap $^{\circ}\text{C}$ -on kezdődött és 734 nap $^{\circ}\text{C}$ -ig tartott. Összehasonlítva az értékeket, láthatjuk, hogy a $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$ -os kezelés hatására a lárvák kelése átlagosan 23,9 nap $^{\circ}\text{C}$ effektív hőösszezzel (másfél nappal) később kezdődött és 44,8 nap $^{\circ}\text{C}$ -kal (három nappal) korábban fejeződött be, mint a $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$ -os kezeléskor.

Következtetések, javaslatok

Megállapíthatjuk, hogy az egyszeri hideghatás mértéke nem, csak annak időtartama befolyásolja a mortalitás értékét. De a hosszabb ideig tartó, 8 napos egyszeri hideg kezelés sem növeli drasztikus mértékben a tojáskori mortalitás értékét. A tojáskori mortalitást a természetben valószínűleg a hőmérsékleten kívül még más, abiotikus tényezők, illetve ragadozó és parazita/parazitoid állatok, entomopatogén gombák, baktériumok, vírusok együttesen okozzák. Annak ellenére hogy kísérleteinkben csak az egyszeri hidegkezelés hatásait vizsgáltuk, gyakorlati szempontból nézve azt javasoljuk, hogy a kemény telek után is számítsunk jelentős kukoricabogárlárva-kártételre, nem szabad azt hinnünk, hogy a hosszú ideig tartó fagyos időjárás jelentősen csökkenti a tojások túlélési esélyeit. A továbbiakban tervezzük olyan kísérletek elvégzését is, melyekben az ismételt hidegkezelések kukoricabogár-tojások mortalitására gyakorolt hatását vizsgáljuk.

A kukoricabogár-tojásoknak egy rövid időt alacsony hőmérsékleten kell eltölteniük, ahhoz, hogy a fajra jellemző, kétsúcú kelési görbe kialakuljon.

A hideg kezelés a kelés időtartamát némileg leszűkíti, a lárvák kelése néhány nappal hamarabb fejeződik be, alacsonyabb hőmérsékletű kezelés hatására, ennek azonban gyakorlati jelentősége nincs.

Köszönetnyilvánítás

Köszönettel tartozunk, a Pannon Egyetem Georgikon Kar, Meteorológia és Vizgazdálkodás Tanszék vezetőjének, dr. Anda Angéla professzor asszonynak, amiért a rendelkezésünkre bocsátotta a szükséges meteorológiai adatokat.

IRODALOM

- Ball, H.J.** (1957): On the biology and egg-laying habits of the western corn rootworm. *J. Econ. Entomol.*, 50: 126–128.
- Branson, T.F.** (1976): Viability and hatching pattern of eggs of the western corn rootworm exposed to chill periods of different durations. *Entomol. Exp. Appl.*, 19: 77–81.
- Calkins, C.O. and Kirk, V.M.** (1969): Effect of winter precipitation and temperature on over-wintering eggs of northern and western corn rootworms. *J. Econ. Entomol.*, 62: 541–543.
- Chiang, H.C.** (1965): Survival of northern corn rootworm eggs through one and two winters. *J. Econ. Entomol.*, 58: 470–472.
- Chiang, H.C.** (1974): Temperature effects on hatching of the western corn rootworm, *Diabrotica virgifera* eggs: factual and theoretical interpretations. *Entomol. Exp. Appl.*, 17: 149–156.
- Ellsbury, M.M., Pikul Jr., J.L. and Woodson W.D.** (1998): A review of insect survival in frozen soils with particular reference to soil-dwelling stages of corn rootworms. *Cold Reg. Sci. Technol.*, 27: 49–56.
- Fisher, J.R., Jackson, J.J., Lew, A.C.** (1994): Temperature and diapause development in the egg of *Diabrotica barberi* Coleoptera: Chrysomelidae. *Environ. Entomol.*, 23: 464–471.
- Godfrey, L.D., Meinke, L.J., Wright, R.J., Hein, G.L.** (1995): Environmental and edaphic effects on western corn rootworm Coleoptera: Chrysomelidae overwintering egg survival. *J. Econ. Entomol.*, 88: 1445–1454.

- Gray, M.E. and Tollefson, J.J.** (1988): Influence of tillage systems on egg populations of western and northern corn rootworms (Coleoptera: Chrysomelidae). *J. Kansas Entomol. Soc.*, 61: 186–194.
- Johnson, T.B. and Turpin, F.T.** (1985): Northern and western corn rootworm Coleoptera: Chrysomelidae oviposition in corn as influenced by foxtail populations and tillage systems. *J. Econ. Entomol.*, 78: 57–60.
- Krysan, J.L.** (1982): Diapause in the Nearctic species of the *virgifera* group of *Diabrotica*: evidence for tropical origin and temperate adaptation. *Ann. Entomol. Soc. Am.*, 75: 136–142.
- Krysan, J.L.** (1986): Introduction: biology, distribution, and identification of pest *Diabrotica*. In: Krysan, J.L., Miller, T.A. Eds., *Methods for the Study of Pest Diabrotica*. Springer-Verlag, New York, 1–24.
- Krysan, J.L., Branson, T.F., Castro, G.D.** (1977): Diapause in *Diabrotica virgifera* Coleoptera: Chrysomelidae: a comparison of eggs from temperate and subtropical climates. *Entomol. Exp. Appl.*, 22: 81–89.
- Lee, R.E. Jr.** (1989): Insect cold-hardiness: to freeze or not to freeze. *Bioscience*, 39: 308–312.
- Patel, K.K. and Apple, J.W.** (1967): Ecological studies on eggs of the northern corn rootworm. *J. Econ. Entomol.*, 60: 496–500.
- Ring, R.A. and Danks, H.V.** (1994): Desiccation and cryoprotection: overlapping adaptations. *Cryo-Letters*, 15: 181–190.
- Takács J.** (2009): Az amerikai kukoricabogár várható kártételének előrejelzése, és a rovar ellen használható alternatív védekezési módok. Doktori (Ph.D.) értekezés.
- Tauber, M.J. and Tauber, C.A.** (1976): Insect seasonality: diapause maintenance, termination, and postdiapause development. *Annu. Rev. Entomol.*, 21: 81–107.
- Toepfer, S. and Kuhlmann, U.** (2005): Natural mortality factors acting on western corn rootworm populations: a comparison between United States and Central Europe. In S.Vidal, U. Kuhlmann, and C.R. Edwards (eds.), *Western corn rootworm ecology and management*. CABI, Cambridge, MA.
- Woodson, W.D. and Gustin, R.D.** (1993): Low temperature effects on hatch of western corn rootworm eggs Coleoptera: Chrysomelidae. *J. Kansas Entomol. Soc.*, 66: 104–107.

EFFECT OF COLD TREATMENTS ON EGG MORTALITY OF WESTERN CORN ROOTWORM (*DIABROTICA VIRGIFERA VIRGIFERA* LECONTE)S

T. Németh¹, M. Nádasy¹ and A. Szerecz²

¹University of Pannonia, Georgikon Faculty, Institute of Plant Protection H-8360 Keszthely Ferenc Deák str. 57.

²Eurofins Agriscience Services Ltd. H-8000 Székesfehérvár Börgöndi str. 53.

It is a well known fact that Western Corn Rootworm (*Diabrotica virgifera virgifera* LeConte) manages to survive unfavourable meteorological conditions in form of eggs (embryonic diapause). Although it is not an indifferent factor, it is not cleared up yet from the point of view of estimating the next year larval damage, that how much mortality can we take into account on the effect of negative temperatures in the winter season. We cannot know for sure, whether we need to reckon with lower larval damage after an inclement winter or we can leave the tendency of meteorological parameters of winter weather out of consideration. The aim of our studies was to answer this question.

Keywords: western corn rootworm (WCR), cold treatment, overwintering, mortality

Érkezett: 2009. november 4.

A KÍNAI KÖRTE MAGYARORSZÁGI TÉRHÓDÍTÁSA MEGLÉVŐ ÉS VÁRHATÓ NÖVÉNYVÉDELMI KÖVETKEZMÉNYEK (Esettanulmány)

Vajna László

MTA Növényvédelmi Kutatóintézete, 1525 Budapest Pf. 102

Az esettanulmány összegezi a kínai körte (*Pyrus calleryana*) magyarországi térhódításával kapcsolatos növényvédelmi tapasztalatokat. Ismerteti az azonosított kórokozókat, ezek viszonylagos jelentőségét. Új előfordulási adatokat közöl a *Gymnosporangium sabinae* és a *Phyllosticta* sp. kór-
okozó gombákat, ill. a *Stephanitis pyri* kártevő fajt illetően. 2009-ben végzett helyszíni és laborató-
riumi vizsgálatok alapján ismerteti a *Podosphaera leucotricha* lisztharmatgomba okozta fertőzés és
a diszkörte fajtajellegnek megfelelő őszi lombszíneződésének elmaradása közötti okozati összefü-
gést. A kínai körte invazív fajjá válása spontán végbemenő, fajták közötti intraspecifikus hibridizá-
ció következménye, mint azt amerikai vizsgálatok tanúsítják. A tanulmány szerzője lehetségesnek
tartja, hogy e jelenség Európában, ill. Magyarországon is bekövetkezhet.

Kulcsszavak: *Pyrus calleryana*, lisztharmat, *Phyllosticta* sp., *Stephanitis pyri*, invazív

Az élő növényekkel folytatott kereskedelem és a hazai szaporításra importált „új” növények minősítő vizsgálatának új szabályozása súlyos gazdasági kárt okozó, eddig alig ismert vagy ismeretlen kórokozók és kártevők megjelenését válthatja ki. Mielőtt a kerttervezők, kertépítők, faiskolások elhatároznák, hogy egy új növény-
nyel gyarapítják a hazai környezetet, széles-
körűen tájékozódni kellene a faj és fajta tulaj-
donságairól, igényéről, a külhoni tapasztalatok-
ról. Hatástanulmány készítése is indokolt lehet
bizonyos esetekben, botanikusok, kertészeti
szakemberek és a növényvédelem szakértőinek
részvételével. A kínai körte (*Pyrus calleryana*
Decaisne) utóbbi években bekövetkezett térhó-
dítása Budapesten és más városokban tanulsá-
gokkal szolgálhat a tájépítészet, kertészet, nö-
vényvédelem és az illetékes hatóságok számára.

Előzmények

A *Pyrus calleryana* őshazája a mérsékelt
égövi Ázsia: Kína, Japán, Korea, Tajvan és

Vietnam. Gyors növekedésű, korán termőre for-
duló fafaj, virágai kétivarúak, rovarbeporzású-
ak, termései aprók, magjait madarak terjesztik.
Kivételes tulajdonságaival kitűnik, mint deko-
ratív fa: tömegesen nyíló, fehér virágjaival dí-
sze környezetének, kissé fényes, zöld levelei,
lombkoronája szintén kellemes hatásúak. Őszi
bíborvörös, mélyvörös lombszíneződése városi
környezetben szinte páratlan. Betegségei, ame-
lyek védekezési problémát okoznának, korábbi
előfordulási helyein nincsenek. E faj Ázsiából
Észak-Amerikába kerülése Frank N. Meyer
(1875–1918) amszterdami születésű kiváló bo-
tanikusnak köszönhető, aki a XX. század első
évtizedeiben – 1918-ban bekövetkezett halálá-
ig – az Egyesült Államok Mezőgazdasági
Minisztériumának szolgálatában és megbízásá-
ból Kínában, Koreában és Oroszország távol-
keleti területein végzett példátlan méretű expe-
diciós gyűjtőmunkát (l. National Science
Teachers Associations – NSTA). Ennek ered-
ménye volt tízezernyi növényi minta és nagy-
számú növény introdukciója, az Egyesült

Államokba kerülése, közöttük a *Pyrus calleryana* is.

A kínai körtével folytatott első, amerikai tudományos kísérletek nem vezettek sikerre. E faj nem bizonyult sikeres rezisztenciaforrásnak az *Erwinia amylovora* elleni védekezésben. Egy másik területen azonban, a díszfák világában példátlan karriert futott be. Nemesítők munkája nyomán az Egyesült Államok legnépszerűbb és széles körben ültetett díszfa faja lett. 25 fajtáját (Culley és Hardiman 2009) az USA városaiban, utak mentén, tereken, magán kertekben olyan tömegben ültetik 1962-től napjainkig, hogy szinte egyhangúvá tett városokat. A kínai körte, az ünnepelt faj 'Chanticleer' fajtája 2005-ben elnyerte az USA-ban „az év fája” címet. E páratlan amerikai karrier titka: a fa gyors növekedése, a tavaszi hófehér virágözön (*cimkép*), a kellemes fényes levelek alkotta lombkorona, a csodálatos, vörös, bíborvörös őszi lombszíneződés. És talán a legfontosabb: a faj és fajtái jól tűrik a városi környezetet. Nem véletlen tehát, hogy a kínai származású körtefaj észak-amerikai sikerei nyomán eljutott Európába, és az utóbbi évtizedben megkezdte hódító útját Magyarországon is (Schmidt és mtsai 1996).

A kínai körtéről az 1980-ban Nagy Béla professzor szerkesztésében megjelent „Díszfák, díszcserjék termesztése ...” c. kertészeti dendrológiai könyv még nem tesz említést, jelezvén, hogy akkoriban még a híre sem jutott el a hazai kertészeti társadalomhoz eme különleges, mára szinte példátlan karriert befutott fafajnak. Bardóczi 2009-ben már a következőket írja: „A *Pyrus calleryana*” 'Chanticleer' (kínai díszkörte) nemrégiben még csak egy kertépítészeti kuriózum volt Magyarországon. Neve pusztán a vájt fülűekben keltett némi izgalmat, de, mivel magyarországi szaporítása nem volt megoldott, ezért csak nevesebb nyugat-európai faiskolákból lehetett beszerezni. A közelmúlt budapesti közterület-felújításai nyomán új korszak nyílt a fajta életében, ... olyan új világot képes varázsolni a környezeti ártalmaktól meggyötört nagyvárosi közterületekre, ami miatt ma úgy tűnik: egyeduralmódójává válhat a budapesti belvárosban, azaz körte-korszak kezdődik. Olyan növény, ami még ezek között a lehetetlen körül-

mények között is képes a varázslatra: szépnek lenni bármi áron.” És, eme vélekedés valósággá válik! Az utóbbi években Budapesten, Kőbányán, a Kőrösi Csoma sétányon, a Józsefvárosban az Ötpacsi utcában és a Reviczky utcában, Zuglóban az Erzsébet királyné úton, a belvárosban az Október 6. utcában és Szabadság téren fasorok létesültek. Kisebb facsoportokkal is egyre gyakrabban találkozhatunk Budapesten, elsősorban a plázák, nagyobb, új „centerek” parkosított területein, pl. a XII. kerületben a MOM Park környezetében, a Fehérvári úti Csarnok környezetében, Óbudán, a Bécsi úton. Vidéki városainkban is megkezdődött a kínai díszkörte térhódítása. A hazai díszfaiskolák az utóbbi években szaporítani kezdték a kínai körtét, és széleskörűen hirdetik, ajánlják. Kapható pl. a 'Chanticleer' fajta mellett a 'Redspire' és a 'Capital' is. A ma legismertebb 'Chanticleer' nevű fajta rendelhető WEB-áruházakban, növényküldő internetes források címein is.

Schmidt G. egy írásában (2006) utalt arra, hogy a XX. században Magyarországon városfásítási korszakok követték egymást. A platán- és vadgesztenye-korszak után (1900-as évek eleje) az 1900-as évek végétől napjainkig: ostorfa- és kőris-korszak, az 1950-es és 1960-as években ezüsthárs- és berkenye-korszak következett. Úgy tűnik, most a díszkörték is helyet kapnak a városi fásításban mint az urbánus környezetet jól tűrő faj fajtái. Napjainkban Budapesten és más városokban az önkormányzati képviselőtestületek rendeleteiben is megjelenik a *Pyrus calleryana* 'Chanticleer' díszkörte mint telepítésre ajánlott város-tűrő fajta.

Nemzetközi adatok a *Pyrus calleryana* kórokozóiról és kártevőiről

A kínai körte magyarországi megjelenésekor nem volt adat a faj kártevőiről és kórokozóiról. Tóthné Batiz Eszter (2004) doktori értekezésében, feltehetően amerikai források alapján közli, hogy a 'Chanticleer' fajtának kórokozói, kártevői nincsenek. Saját megfigyelései és a hazai díszfaiskolások és kertépítők jelzései alapján azonban részletes leírás nélkül közöl adatokat a *P. calleryana* fajtákon észlelt kórokozókról és

kártevőkről. Ezek között szerepel a körterozsda az 'Autumn', 'Blaze', 'Redspire' és 'Trinity' fajtákon; valamint számos „közönséges”, polifág kártevő is (levéltetű, amerikai fehér medvelepke, pókhálós almamoly).

Számunkra tájékoztató forrásként az USA Mezőgazdasági Minisztériuma hivatalos adatbázisa szolgált ("Fungal Databases, Systematic Mycology and Microbiology Laboratory, ARS, USDA"). Az adatbázis szerint napjainkig a következő baktériumok és kórokozó gombák előfordulását jelezték a világ országaiból *Pyrus calleryanán*.

- *Alternaria mali* Roberts: Kína
- *Botryosphaeria dothidea* (Moug. ex Fr.) Ces. & de Not. (rákosodás): USA: Alabama; Louisiana
- *Cladosporium stenosporum* Berk. & M.A. Curtis: Kína
- *Coniothyrium pyricola* Potebnia: Kína
- *Coniothyrium* sp. (rákosodás): USA: District of Columbia
- *Erwinia amylovora* (Burrill) Winslow et al.: USA: Florida; Georgia
- *Gymnosporangium haraeaeum* P. et H. Sydow: Kína
- *Gymnosporangium sabinae* G. Winter: Németország; USA: Michigan
- *Hendersonia piricola* Sacc.: Kína
- *Mycosphaerella pyri* (Auersw.) Boerem: Kína
- *Oidium* sp.: Ausztrália
- *Phytophthora cactorum* (Lebert et Cohn) Schröter: USA: Minnesota
- *Phytophthora citricola* Sawada: USA: Minnesota
- *Septoria piricola* Desm.: Kína

Syn. név alatt, mint *Pyrus kawakamiin*

- *Diplocarpon mespili* (Sorauer) B. Sutton: USA: Kalifornia
- *Fusarium* sp.: USA: Kalifornia
- *Nectria galligena* Bres.: USA: Kalifornia
- *Phyllosticta* sp.: USA: Kalifornia

Erwinia amylovora fogékonyságot illetően számos amerikai vizsgálat utal arra, hogy a 'Chanticleer' fajta ellenálló, de – pl. Bell (2004) vizsgálatai szerint – szintén fertőződik, bár mérsékelt fogékonyságú. A 'Redspire' viszont nagyon fogékony, az 'Aristocrat' és a 'Autumn Blaze' fajták szintén fogékonyak.

Kórokozók hazai fellépése, saját vizsgálatok adatai: 2005–2008

2005-től 2008-ig Budapesten folyamatosan végzett megfigyeléseim alapján *P. calleryana* 'Chanticleer' fajtával kapcsolatban a következő megállapításokat tettem.

- 2005-ben szórványosan lisztharmatfertőzés lépett fel a fákon. A kórokozó azonosítása megtörtént: (*Podosphaera leucotricha* (Ellis & Everh.) E.S. Salmon (Vajna és Kiss 2008b)). Ez új tudományos megállapításnak bizonyult, mivel eddig nem volt adat e gomba fellépésére *P. calleryanán*. E munkánk nyomán az USA-ban is megállapították e kórokozó fellépését *P. calleryana* 'Cleveland Select' fajtán (Minnis és mtsai 2010), (a 'Cleveland Select' szinonim neve a 'Chanticleer'nek).
- 2006-tól *P. leucotricha* okozta járványos mértékű lisztharmatfertőzés következett be a vizsgált fasorokban.
- 2005-ben először állapítottuk meg a körtefarozsda kórokozója (*Gymnosporangium sabinae* G. Winter) fellépését kínai körtén, a budapesti fasorokban. A megállapítás új hazai előfordulási adat *P. calleryanán*.

Kutatómunkánk első eredményeiről 2008-ban számoltunk be (Vajna és Kiss 2008a, Vajna és Kiss 2008b).

2009. évi vizsgálatok

A vizsgálatok elsődleges célja a lisztharmatfertőzöttség hatásának vizsgálata volt az őszi lombszíneződésre. A vizsgálatokat 2009. október végétől december elejéig 5 alkalommal végeztem. A vizsgálatok időpontjai egybeestek a fák őszi lombszíneződésének időszakával.

A vizsgálatok helye: Budapest XIV. ker. Erzsébet Királyné útja, VIII. ker. Reviczky utca és Ötpacsirta utca, X. ker. Körösi Csoma sétány. A vizsgálat helyein az utóbbi években telepített *P. calleryana* fasorok vannak, a fajta 'Chanticleer'. A vizsgált fák száma 450. A vizsgálat szemle formájában történt, és kiterjedt a fasorok teljes faállományára. A szemle során szemrevételeztem a lombozat általános állapotát, fertőzöttségét és a színeződés mértékét. A vizsgálat során gyűjtött mintegy 300 levélminta vizsgálatát laboratóriumban fénymikroszkóppal végeztem.

A 2009. évi szemlék és laboratóriumi vizsgálatok megállapításai

- A vizsgált fasorokban általános, a teljes faállományra kiterjedő lisztharmat-fertőzöttség volt.
- A fertőzés a következő tünetekben nyilvánult meg: hajtáscsúcsok „gyertyásodása”, levelek besodródása, a fajtajellegtől jelentősen eltérő, különböző mértékű levéltorzulások. A levélfonákon lévő lisztharmattelepek hatására a levélszövet-növekedés gyakran leáll, a levelek ennek hatására szakadozottak.
- Lisztharmat-fertőzöttség hatására a levelek őszi biborvörös lombszíneződése csaknem teljesen elmarad. A lombkoronák őszi lombszíneződése a normálishoz is csak közelítő mértékben a 450 fa mintegy 15%-án volt megállapítható. A fertőzöttség hatására levélsárgulás, barnulás, levélnekrózis és korai lombvesztés következett be (1. ábra).
- Mikroszkópos vizsgálatok megállapítása szerint összefüggés mutatkozott a lisztharmatgomba okozta fertőzöttség és a levéllemez normális, fajtajellegnek megfelelő őszi lombszíneződésének elmaradása között. A jellemzően – de nem kizárólagosan – a levélfonákon képződő lisztharmattelepek hatására a levéllemez felületén sárgulás, barna elszíneződés, gyakran pedig nekrózis volt tapasztalható. Feltűnő volt, hogy a levéllemez azon részein, amelyre a lisztharmattelep nem terjedt ki, ott kisebb-nagyobb foltokban, sávokban gyakran bekövetkezett a biborvörös őszi színeződés. Ez a jelenség nagy gyakorisággal volt megfigyelhető, és szokatlan, tarka, foltos levelekben nyilvánult meg (2. és 3. ábra).
- A lisztharmattünetek mellett, azokkal rendszerint párosulva, nagy gyakorisággal egy levélfoltosságot okozó *Phyllosticta* sp. gomba okozott fertőzést. A két kórokozó együttesen súlyos károsodást, levélnekrózist váltott ki (4. ábra).
- 2009-ben egy új kártevő, a körte levélpoloska (*Stephanitis pyri* Fabricius) megjelenése és gyakori és jelentős kártétele is megállapítható volt. A levélfonákon történő szivogatás következtében lilás árnyalatú levélszíneződés, sárgulás, korai lombohullás következett be (5. ábra).
- A XIV. ker. Erzsébet Királyné útja fasoron szórványosan fellépett a *Gymnosporangium sabinae* köztesgazdás rozsdagomba (6. ábra). E gomba fellépését *Pyrus calleryanán* Európából eddig csak Németországból (Braun 1982), és az USA-ból (Yun és Rossman 2009) jelezték.
- A Reviczky és Ötpacsirta utcában végzett megfigyelések tapasztalatai arra utalnak, hogy a meglehetősen szűk, belvárosi utcában a viszonylagos fényhiány is hozzájárul a normális lombszíneződés elmaradásához. A novemberi ismételt szemlék során, a késő őszi időszakban egyébként szokatlan, zöldessárga lombszíneződés volt tapasztalható, ami korai lombohullással (7. ábra), a lombkorona kiritkulásával párosult. Megjegyzendő, hogy irodalmi adatok is utalnak arra, hogy a *P. calleryana* nem kedveli, nem jól tűri az árnyas környezetet.

2009-ben Budapesten végzett vizsgálataink új megállapításai a következőkben összegezhetők. 1. A fajtajellegnek megfelelő lombszíneződés jelentős mértékű elmaradása; 2. a lisztharmatgomba okozta fertőzés és a normális, fajtajellegnek megfelelő lombszíneződés elmaradása közötti összefüggés megállapítása; 3. *Phyllosticta* sp. gomba okozta jelentős mértékű levélnekrózis; 4. a körte levélpoloska (*Stephanitis pyri*) kártevőként történő jelentkezése; 5. a viszonylagos fényhiány és az őszi normális lom-

színeződés közötti valószínű kapcsolat megállapítása.

Tények és lehetséges fejlemények a kínai körte invazív vá válásával kapcsolatban

Korábbi írásunkban (Vajna és Kiss 2008a) figyelmeztettünk arra, hogy az Egyesült Államokban az ünnepelt Callery körte – a fa „for four seasons” és „the tree of the year 2005” kitüntetett címet viselő – egy új tulajdonságot is „felmutatott”. A keleti partvidék államaiban ugyanis egyre nagyobb gondot okoznak a faj „kiszabadult” egyedei, az invazív populációt képező állományok. Culley és Hardiman (2009) szerint az utóbbi öt évben az USA 26 államából jelezték ilyen populációk fokozódó gyakorisággal történő azonosítását. A Közép- atlanti területen invazív növények listájára vették a *P. calleryana*-t, 10 államban pedig invazív vagy megfigyelés alá vont fajnak minősítették.

Korábbi írásunkban a jelenség lehetséges okairól már írtunk. Egy, a 2006–2009 években, az USA-ban folytatott kutatási program (Cincinnati Egyetem, Ohio állam) azonosítani kívánta az invazív populációk genotípusainak genetikai forrásait, az intraspecifikus hibridizáció szerepét az inváziós tulajdonságok evolúciójában, az invazív biotípusok fiziológiai, ökológiai sajátosságainak, a fitnessnek szerepét az inváziós tulajdonságokban. Culley és Hardiman (2009) megállapításai szerint a „kiszabaduló, vad” populációk egyedei nem azonosak a díszfaként ültetett fajtákkal. A genetikai elemzés igazolta, hogy a korábban nem önbeporzó kínai körtéből a fajták közötti spontán képződő hibridek önbeporzókká váltak, bőséges termést hoznak. A csiraképes magvakat madarak terjesztik, és a vadon kelő hibridek bolygatott területeken, utak mentén egyre kiterjedtebb, nehezen írható, kellemetlen tövises állományokat képeznek (Culley és Hardiman 2007).

E kutatások megállapításai miatt a *Pyrus calleryana* faj ma már szerepel a „Global Invasive Species Database” listáján. Culley és Hardiman (2009) munkája nyomán a jelenség mechanizmusa, az invazív populációk keletkezésének feltételei ismertek. A *P. calleryana* ese-

tében igazolták, ill. bizonyították, hogy a faj többszöri introdukciója történt a XX. század elején Délkelet-Ázsiából. Az introdukció egymástól távoli, izolált, genetikailag eltérő populációkból származott. A genetikailag eltérő származású populációkból az USA-ban különböző fajtákat szelektáltak, amelyeket tömegesen és végelesen ültettek városokban. Ez tette lehetővé, hogy az eltérő származású és genetikai állományú fajták között spontán hibridek keletkezzenek, amelyek már önbeporzók és a környezet szelekciós hatása nyomán olyan új tulajdonságokkal bírnak, amelyek biztosítják az invazív vá válást, a túlélést és terjedést műveletlen, bolygatott területeken, utak mentén. A genetikai elemzések igazolták, hogy a „kiszabadult” populációk egyedei nem azonosak a fajtákkal. Tehát nem a fajták váltak invazív vá, hanem azok spontán képződő hibridjei. Több államból begyűjtött, invazív populációkból származó egyedek genetikai vizsgálata kimutatta, hogy az adott hibrid keletkezésében mely „szülő” fajták részesek.

Culley és Hardiman (2009) kutatási eredményei alapján valószínűsíthető, hogy a faj invazív vá válása Európában és így Magyarországon is bekövetkezhet. Ahhoz, hogy e folyamat nálunk is végbemenjen, mai ismereteink szerint a *P. calleryana* minél több, eltérő genetikai származású fajtáját kell azonos területeken, széles körben, nagy egyedszámban ültetni; hagyni kell a tövises alanyok sarjainak előtörését (8. ábra), e tövises változatok, virágzását. Ilyen módon a fajták közötti, illetve a fajták között és a genetikailag a fajtáktól eltérő alanyok között a hibridek spontán képződése biztosított lesz. Ma már Budapesten megfigyelhető a 'Chanticleer' fajta egyes egyedein a tömeges terméshozás (9. ábra), – bár a csiraképes mag képződése ismeretím szerint még nem vizsgált –, helyenként gondozási problémák miatt a tövises alany előtörése és fejlődése is megfigyelhető.

Következtetések, megvitatás

- Vizsgálataink szerint a *P. calleryana* hazai térhódítása nem várt növényvédelmi problémákkal kísért folyamat. A 'Chanticleer' fajta

a *Podosphaera leucotricha* lisztharmatgombával szemben rendkívül fogékony. A fertőzés állandósult, általánossá, járványszerűvé vált. Az erős fertőzöttség kedvezőtlen hatással van a lomb esztétikai állapotára, tartósságára, kedvezőtlenül befolyásolja a fajtajellegnek megfelelő őszi lombszíneződést, estenként annak teljes elmaradását okozza.

- Új kórokozóként jelent meg egy levélfoltosságot okozó *Pyllosticta* sp. gombafaj (új hazai előfordulási adat).
- Szórványosan fertőzést okoz a *Gymnosporangium sabinae* rozsdagomba (új hazai előfordulási adat).
- Fokozódó kártétellel jelentkeznek a körte levélpoloska (*Stephanitis pyri*), (szintén új adat e tápnövényen).
- Várható, hogy a hazai *Pyrus* fajok kórokozó és kártevő együtteséből további fajok „találnak rá” a *P. calleryana*-ra. A kórokozók között lehet pl. a rákosodást okozó *Botryosphaeria dothidea*, amely Magyarországon számos fás növényen előfordul (Láday és Vajna 2005); a fás növényeken, *Pyrus* fajokon is nekrozist okozó *Coniothyrium* spp.; az európai nektrias rákosodást okozó *Nectria galligena*; a levélfoltosságot (nekrozist) okozó *Diplocarpon mespili* és a *Mycosphaerella sentina*. Ha közterületeinken jelentős mértékben ültetik kerül a 'Redspire', az 'Aristocrat' és az 'Autumn Blaze' fajtákat, akkor számítani kell *Erwinia amylovora* fertőzéssel is, mivel ezek fogékony fajták, a 'Redspire' pedig az egyik legfogékonyabb.
- Elkerülhetetlennek látszik számos polifág kártevő fellépése is, amire már vannak jelzések (Tóthné Batiz E. 2004).
- Mai ismeretek szerint a kínai körte invazív fajtájának biológiai feltételei adottak, ezért valószínűsíthető, hogy ez Magyarországon is bekövetkezhet a fajták bő választékának tömeges ültetése esetén. Invazív hibridek képezte populációk ma még nem ismert, új növényvédelmi problémákat okozhatnak.

Vizsgálataink, megállapításaink támpontul szolgálhatnak a városi környezet alakításával,

tervezésével foglalkozó kertész- és növényvédelmi szakemberek számára.

Egy-egy „új” növényfaj vagy fajta introdukciója körültekintő, előzetes vizsgálatokat igényel. Különösen fontos a növényvédelmi szempontok mérlegelése, a honosítani kívánt faj és fajta kórokozókkal szembeni fogékonyságának ismerete. Ha ilyen vizsgálatok nem történnek, akkor számolni kell váratlan, olykor súlyos gazdasági kár bekövetkezésével. Ez különösen érvényes fajokra, hiszen az egyházi növények „leváltása” viszonylag gyorsan megtörténhet, a fajokkal, gyümölcs- és diszfakkal kapcsolatos döntések azonban évtizedekre szólnak, és az esetleges „leváltás” költséges. A kellemetlen tapasztalatok és az esetleges gazdasági kár elkerülését, megelőzését és a liberálissá vált, globalizálódott élőnövény-kereskedelem fokozott ellenőrzését csak erős állami növényvédelmi szervezet garantálhatja.

Köszönetnyilvánítás

A vizsgálatokat és a dolgozat elkészítését az OTKA által támogatott T 67648 sz. téma tette lehetővé. Köszönet illeti dr. Oros Gyulát hasznos észrevételeiért és tanácsaiért.

IRODALOM

- Bardóczy S.** (2009): Körte korszak. Építészforum. <http://epiteszforum.hu/node/13638>
- Bell, A. C.** (2004): Host plant resistance to fire blight in the Rosaceae subfamily Maloideae. PhD Diss., North Carolina State Univ., Raleigh.
- Braun, U.** (1982): Die Rostpilze (Uredinales) der Deutschen Demokratischen Republik. Feddes Repert. Beih., 93: 213–334.
- Culley, T.M. and Hardiman, N.A.** (2007): The Beginning of an Invasive Plant: A History of the Ornamental Callery Pear in the United States. *BioScience*, 57 (11): 956–964.
- Culley, T.M. and Hardiman, N.A.** (2009): The role of intraspecific hybridization in the evolution of invasiveness: a case study of the ornamental tree *Pyrus calleryana*. *Biol Invasion*, 11: 1107–1119.
- Farr, D.F., and Rossman, A.Y.** Fungal Databases, Systematic Mycology and Microbiology Laboratory, ARS, USDA. <http://nt.ars-grin.gov/fungal/databases/>; retrieved February 24, 2010, Global Invasive Species Database: <http://www.issg.org/database/species/>

- Láday, M., and Vajna, L.** (2005): Occurrence of two new stress-pathogen *Botryosphaeria* species in Hungary. *Acta Microbiologica et Immunologica Hungarica*, 52: 211–212.
- Minnis, D., Rossman, A.Y., Clement, D., Malinowski, M.K. and Rane, K.K.** (2010): First report of powdery mildew caused by *Podosphaera leucotricha* on Callery pear in North America. *Plant Disease*, 94: 279.
- Nagy B.** (szerk.) (1980): Diszsfák, diszcserjék termesztése és felhasználása. Kertészeti dendrológia. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- National Science Teachers Associations (NSTA)** <http://www.plantexplorers.com/explorers/biographies/meyer/frank-nicholas-meyer.htm>
- Schmidt G., Read, P. E., Hamar B. és Palesits Zs.** (1996): Városterő díszkörte fajták faiskolai értékelése magyar-amerikai együttműködés keretében. *Új Kertgazdaság*, 3: 26–33.)
- Schmidt G.** (2006): Budapesti fák élete és halála, Budapest folyóirat, 2006: 8.
- Tóthné Batiz E.** (2004): Díszkörték vegetatív szaporítása és fajtaértékelése. Doktori értekezés. Budapesti Közgazdaságtudományi és Államigazgatási Egyetem, Kertészettudományi Kar.
- Vajna L. és Kiss L.** (2008a): Lisztharmat, a Callery körte (*Pyrus calleryana* Decaisne) egy új betegsége. A kórokozó vagy a gazdanövénye ellen kell-e majd védekezni? *Növényvédelem*, 44: 489–494.
- Vajna, L. and Kiss, L.** (2008b): First Report of Powdery Mildew on *Pyrus calleryana* Caused by *Podosphaera leucotricha*. *Plant Disease*, 92: 176.
- Yun, H.Y. and Rossman, A.Y.** (2009) First report of *Gymnosporangium sabiniae*, European pear rust, on Bradford pear in Michigan. *Plant Disease*, 93: 841.
- Mullen, J.M. and Hagan, A.K.** (1985): Bradford Pear (*Pyrus calleryana*), a new host of *Botryosphaeria dothidea*. *Plant Disease*, 69: 726.

EXTENSIVE PLANTING OF CALLERY PEAR IN HUNGARY

DISEASE AND PEST CONSEQUENCES AT PRESENT AND TO BE EXPECTED

(A CASE STUDY)

L. Vajna

Plant Protection Institute of the Hungarian Academy of Sciences, H-1525 Budapest PBox 102. Hungary

The case study summarises first experiences of the extensive planting of Callery pear in Budapest, Hungary. It provides information on pathogens registered worldwide on *Pyrus calleryana*, and of fungal pathogens identified recently in Hungary. First records are *Gymnosporangium sabiniae* and *Phyllosticta* sp. on *P. calleryana* cv. 'Chanticleer'. It was found that severe infection caused by powdery mildew fungus *Podosphaera leucotricha* inhibits normal autumn discoloration of leaves. Recent new results of research conducted in the Univ. of Cincinnati by Culley and Hardiman have demonstrated that intraspecific hybridization between genetically different cultivars of *P. calleryana* is the mechanism leading to the appearance of invasive populations of *P. calleryana* in the USA. Author of the present paper considers that possibly similar process may occur in Europe including Hungary, if the extensive and mixed planting, 'overuse' of genetically different cultivars will continue.

Keywords: Callery pear, powdery mildew, *Phyllosticta* sp., *Stephanitis pyri*, invasiveness

Érkezett: 2010. március 22.

Kitüntetések a nemzeti ünnep alkalmából 2010. március 15.

A Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Miniszter
a mezőgazdaság, élelmiszeripar, valamint az agrárszakoktatás területén végzett
kiemelkedő munkássága elismeréséül

Ujhelyi Imre díjat adományozott

Dr. Kiss József úrnak,
a Szent István Egyetem Növényvédelmi Intézet egyetemi tanárának

az élelmiszeripar területén kifejtett kimagasló munkásságáért
Pro Alimentis Hungariae díjban részesítette

Dr. Sohár Pálné asszonyt,
az Országos Élelmezés- és Táplálkozástudományi Intézet tudományos szakértőjét

példamutatóan végzett eredményes szakmai munkásságukért
Miniszteri Elismerő Oklevelet kaptak:

Dr. Loch Jakab úr,
a Debreceni Egyetem Agrár és Műszaki Tudományok Centruma
professzor emeritusa

Petőházi Istvánné asszony,
az MgSzH Központ Növény- és Talajvédelmi Igazgatóság nyugalmazott titkárnöje,
szakadminisztrátora

Tihanyi Klára asszony,
a Baranya Megyei MgSzH Növény- és Talajvédelmi Igazgatóság
osztályvezetője

A Magyar Tudományos Akadémia főtitkára, a tudományos élet területén dolgozó
fiatal kutatók eredményeinek elismerésére létrehozott **Akadémiai Ifjúsági Díjban**
részesítette

Vuts Józsefet,
az MTA Növényvédelmi Kutatóintézet tudományos segédmunkatársát,
a Kártevő bogarak kémiai kommunikációja című pályamunkájáért.

*A kitüntetésben részesülteknek gratulálunk és további eredményekben gazdag
munkát kívánunk!*

Szerkesztőbizottság



1. ábra. Fajtajellegnek megfelelő őszi lombszíneződés elmaradása
(2009 november)



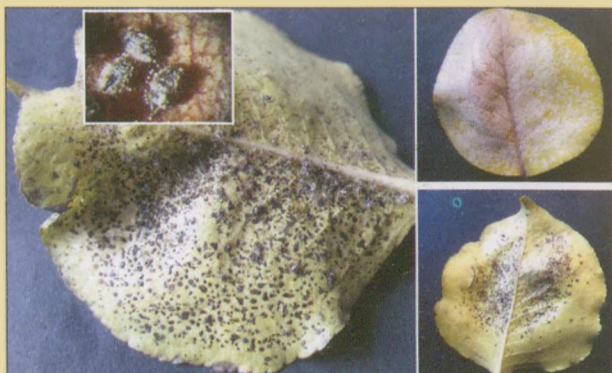
2. ábra. Lisztharmattelep a levélfonákon, szöveti nekrosis; levélszáron a fajtára jellemző kezdeti levélszíneződés nyomai láthatók



3. ábra. Levél színén lisztharmat következtében levéln nekrosis, széleken *Phyllosticta* sp. okozta kisebb elhalt foltok, és levélszáron a fajtára jellemző kezdeti levélszíneződés nyomai



4. ábra. *Phyllosticta* sp. okozta tünetek levélen, a fehéresszürke folton a kórokozó pontszerű képletei a piknidiumok, alatta a konídiumok



5. ábra. *Stephanitis pyri* és kártétele 'Chanticleer' fajtán



6. ábra. *Gymnosporangium sabiniae* rösztélia típusú ecídiumai *P. calleryana* 'Chanticleer' fajta tövises termőnyársán és levélen



7. ábra. 'Chanticleer' fajta őszi, korai lombhullása; deformált, fertőzött, elhalt levelek sokasága (A háttérkép egy fa alatti, lehullott lombbal borított talajfelületet mutat természetes állapotában)

8. ábra. Tövises alany előtörése a nemes pusztulását követően



9. ábra. Gazdag termés 'Chanticleer' fajtán

Fotók: Vajna László

CHEROKEE

gombaölő szer

10
éves a
syngenta

Megóvja a fuzáriumtól

syngenta

- három, eltérő hatóanyagot tartalmazó gyári kombináció
- a különböző hatóanyagok és a magas triazol tartalom biztos alapot és hosszú tartamhatást nyújt az eltérő kalász-fuzárium gombák ellen, a mikotoxin szint csökkentésében
- kiváló esőállósággal rendelkezik



A készítmény I. forgalmi kategóriájú.

Kérjük figyelmesen olvassa el a termék címkéjét és tartsa be a használati utasítást!

Növényvédelmi tanácsadással kapcsolatban hívja területi képviselőinket!

Bács-Kiskun: Szeleczi Attila +20 366-5306 · Baranya: Cseke Lajos +20 366-5308 · Békés: Jócsák István +20 285-3907 · B. A. Z.: Horváth Péter +20 500-5028 · Csongrád: Töröcsik Éva +20 964-7812 · Fejér: Erbár Ferenc +20 366-5311 · Győr-Moson-Sopron: Kovács István +20 964-7870 · Hajdú-Bihar: Baksa János +20 366-5315 · Heves: Horváth Péter +20 500-5028 · Jász-Nagykun-Szolnok: Aranyos Csaba +20 366-5313 · Komárom-Esztergom: Hack András: +20 934-9798 · Nógrád: Mádi Zsolt +20 473-1734 · Pest: Mádi Zsolt +20 473-1734 · Somogy: Németh Kázmér +20 366-5310 · Szabolcs-Szatmár-Bereg: Sipos László +20 366-5304 · Tolna: Misóczi Balázs +30 600-4566 · Vas és Zala: Lőrinczy György +20 366-5309 · Veszprém: Hack András: +20 934-9798 · Kertészet Nyugat: Kalló Sándor +20 366-5312 · Kertészet Kelet: Vajkóné Tarjányi Judit +20 227-9134 · Kertészet Dél: Tarczal Erik +20 287-0611

A FENYŐRONTÓ FONÁLFÉREG (*BURSAPHELENCHUS XYLOPHILUS*) (STEINER ET BUHRER 1934) NICKLE 1970 ÉS A *BURSAPHELENCHUS* NEM EGYÉB, TŰLEVELŰEK BEN ÉLŐ FAJAINAK ISMERTETÉSE

Tóth Ágnes

Mezőgazdasági Szakigazgatási Hivatal Központ,
Növény- és Talajvédelmi Igazgatóság Központi Károsító Diagnosztikai Laboratórium
1118 Budapest, Budaörsi út 141-145.
E-mail: Toth.Agnes@nti.ontsz.hu

A szerző írásában áttekintést ad a *Bursaphelenchus* nemzetség fajainak, kiemelten a zárlati *Bursaphelenchus xylophilus* jelentőségéről, földrajzi elterjedéséről, rendszertani besorolásáról, biológiájáról, terjedésének módjáról, védekezési intézkedésekről. A dolgozat ismerteti a magyarországi felderítési eredményeket, és elsőként jelzi a *Bursaphelenchus mucronatus* jelenlétét Magyarországon tűlevelű erdőben.

Kulcsszavak: *Bursaphelenchus xylophilus*, *B. mucronatus*, tűlevelűek, földrajzi elterjedés, biológia, terjedés, védekezés

Az utóbbi 20 évben egész Európában növekedtek az erdőket érő károk, csökkent az erdők stabilitása. Az 1970-es években Magyarországon végrehajtott erőltetett hazai fenyőtelepítési program lefutása eredményeképpen mára fenyőállományunk előregedett, egészségi állapota megrendült, ezáltal fokozott fogékonyságot mutathat a *Bursaphelenchus* fajokkal szemben. Az I. világháborút lezáró trianoni békediktátum következtében Magyarország erdőterületének 84%-a határokon kívülre került, és a megmaradt országrésznek csak 12%-os volt erdősültsége. Ez az arány mára 20%-ra növekedett, ami még mindig messze elmarad az Európai Unió 30%-os átlagától. A Nemzeti Erdőprogramban megfogalmazott távlati stratégiai cél Magyarországon a 26–27%-os erdősültség elérése. Erdőterületeink 12,7%-át adják a fenyőfélék (~230 000 ha), mely 15,4%-kal hazánk élőfa-készletének a második legnagyobb részarányát képviseli (FVM Országos Erdőállomány Adattár 2006).

A *Bursaphelenchus xylophilus* (Steiner et Buhrer 1934) Nickle, 1970 fonálféreg veszélyes fenyőpusztulást okozó zárlati károsító. A fenyő-

rontó fonálféreg Magyarországon a 7/2001. (I.17.) FVM rendelet 2. melléklete és az EU II/A1 szerint zárlati károsító. A rendelet szerint a *B. xylophilus* Magyarországra való behurcolása és terjedésének elősegítése tilos, ha meghatározott növényeken vagy növényi termékeken fordul elő. Veszélyeztetett területeken potenciális gazdasági jelentőségű károsító.

A *B. xylophilus* előfordulásának észlelésére felderítéseket/monitoring programokat szükséges az EU-tagországoknak végezniük (2006/133/EC) nemzetközi protokollok [EPPO PM 7/4(2), EPPO PM 9/1 (2)] alapján tűlevelű erdőben és a behurcolás veszélyének fokozottan kitett helyek, pl. repülőtér, határállomási vasúti rakodó, nemzetközi fuvarozás útvonalainak 5 km-es körzetében álló tűlevelűekben, akár szoliter, fasor, parkfa ill. erdőállomány, és 25 km-es körzetében álló összefüggő fenyvesekben. Ezen előírások szerint kell a fertőzött területeket kijelölni, vagy az országot *B. xylophilus* károsítótól mentes területnek (PFA) nyilvánítani.

Magyarországon jelenleg a növény-egészségügyi hatósági laboratóriumi vizsgálatok alapján

– melyet a Mezőgazdasági Szakigazgatási Hivatal Központ, Növény- és Talajvédelmi Igazgató-ságának Központi Károsító Diagnosztikai Laboratóriuma (KKDL) végez – *B. xylophilus* károsítótól mentes terület. A felderítés/monitoring minősége, ezáltal a diagnosztikai eredmény erősen függ az alkalmazott mintavételi eljárástól (Schröder és mtsai 2009).

Az Európai Unió külön intézkedést vezetett be a nyersfából készült csomagolóanyagok harmadik országból (kivéve Svájc) történő behozatalára vonatkozóan. A vonatkozó jogszabály (a 2004/102/EC, 2005/15/EC és 2005/77/EC bizottsági irányelvekkel módosított 2000/29/EC irányelv) a FAO ISPM 15. számú szabványában (nemzetközi kereskedelemben alkalmazott faanyagú csomagolóanyagok vizsgálatának szabályozásáról szóló útmutató) foglaltakat követeli meg. E 2002-ben elfogadott nemzetközi FAO szabvány – amit egyre több ország épített be importkövetelményébe, így Magyarország is – előírja, hogy csak hőkezelt, vagy gázosítószerral kezelt fa csomagolóanyagok szállíthatók az Európai Unió tagállamaiba. Az intézkedés bevezetésével a tagországoknak az a céljuk, hogy a fa csomagolóanyagokkal terjedő, elsősorban az élő fát veszélyeztető zárlati és vizsgálatköteles károsítók terjedésének kockázatát csökkentsék. Az EU monitoringrendszer működtetését írja elő, vagyis az import fa és fatermékek növényegészségügyi ellenőrzését.

A 7/2001. (I.17.) FVM rendelet 6. melléklete szerint növény-egészségügyi vizsgálatban kell részesíteni Magyarországon, illetve a Magyarországra vagy valamely tagállamba történő szállítás előtt a Portugália körülhatárolt területeiről származó *Abies*, *Cedrus*, *Larix*, *Picea*, *Pinus*, *Pseudotsuga*, *Tsuga* növényeket; tűlevelűek (*Coniferales*) faanyagát és hántolt fakérgét; egészben vagy részben tűlevelűekből származó csomagolóládákat, rekeszeket, raklapokat, csomagolóanyagokat. Továbbá Európán kívüli országokból, Oroszországból, Kazahsztánból és Törökországból származó tűlevelűek faanyagát, valamint a tarifa kóddal ellátott fatermékeket és a hántolt kérget is szükséges ellenőrizni. Magyarországon jelenleg az Oroszország szibériai területéről érkező vizsgálatköteles tűlevelű

faküldemény minden tételét, Oroszország európai területeiről érkező faküldeményeinek pedig 5%-át a *B. xylophilus* jelenlétének kimutatása végett laboratóriumi vizsgálatban szükséges részesíteni.

Földrajzi elterjedése

Észak-Amerikában (Kanada, USA, Mexikó) őshonos fonálféreg. Japánba a 20. század elején vitték be importált fa, fűrészáru–szállítmányokkal. Japánban súlyos pusztítást okozott a *B. xylophilus* az őshonos fenyőállományokban (*Pinus densiflora*, *Pinus thunbergii*, *Pinus luchuensis*), ahol első számú erdőkárosító. Tény, hogy az őshonos amerikai tűlevelűek többsége ellenálló, a japán fafajok viszont fogékonyak. Japánból más ázsiai országba is elterjedt a fonálféreg, így Kína, Korea, Tajvan területein is előfordul jelentős gazdasági károkat okozva (EPPO 1986). Az USA-ban csupán az ott egzotának számító európai fenyőfajokat, mint pl. a *P. sylvestrist* támadja meg az ország melegebb déli területein.

A *B. xylophilus* fajt 1999-ben mutatták ki először Európában, Portugáliában Setúbal-félsziget területén *P. pinaster* fajon, amelyhez tartozó növényeket e fonálféreg néhány hónapon belül a fertőzést követően kipusztított. Rovarvektora a *Monochamus galloprovincialis* volt. A fertőzött területeken július/augusztusban 22–23 °C a középhőmérséklet (Mota és mtsai 1999).

2008. novemberében Spanyolország jelentette, hogy egyetlen *Pinus pinaster* fenyőn azonosították a *B. xylophilus* fonálférget a portugál határ közelében, Villanueva de la Sierra (Cáceres, Extremadura) területén, mely 12,5 km-re volt egy fafeldolgozó központtól, ahol korábban Portugáliából küldött faanyagban a károsítót észlelték.

Rendszertani helye

A *B. xylophilus* rendszertani besorolása alapján a *Nemathelminthes* törzs, *Nematoda* osztály, *Secernentia* alosztály, *Tylenchida* rend, *Aphelenchina* alrend, *Aphelenchoidoidea* főcsalád, *Parasitaphelenchidae* család, *Bursaphe-*

lenchinae alcsaládba tartozik. Szinonim nevei: *Aphelenchoides xylophilus* (Steiner és Bührer 1934), *Bursaphelenchus lignicolus* (Mamiya és Kiyohara 1972). Kódja: BURSXY.

A világon eddig mintegy 90 *Bursaphelenchus* fajt azonosítottak (Hunt 1993, Ryss és mtsai, 2005, Kanzaki 2006), főként Európában (Braasch 2000) és az USA-ban (Massey 1974), jöllehet a portugáliai *B. xylophilus* kimutatás következtében e nemzetség taxonómiájának gyakorlati jelentősége világszerte átértékelődött. Újabban valószínűleg globális jelentősége miatt e fonálféreg nemzetségen belül az ázsiai országokban – Kína, Thaiföld és Japán – növekedett az újonnan leírt fajok száma (Kanzaki 2006). A *Bursaphelenchus* nemzetség fajai morfológiai paraméterek alapján 6 csoportba sorolhatóak, ezek: *xylophilus*, *hunti*, *aberrans*, *eidmanni*, *borealis* és *piniperdae* csoportok (Ryss és mtsai, 2005). A *xylophilus* csoport fajait Braasch (2008) a 2000. év után leírt fajokkal bővítette, így jelenleg e csoport tagjai: *B. xylophilus*, *B. fraudulentus* (Rühm 1956) *B. mucronatus* (Mamiya és Enda 1979), *B. kolymensis* (Korentchenko 1980), *B. conicaudatus* (Kanzaki, Tsuda és Futai 2000), *B. baujardi* (Walia, Negri, Bajaj és Kalia 2003), *B. luxuriosae* (Kanzaki és Futai 2003), *B. doui* (Braasch, Burgermaister és Zhang 2004) és *B. singaporensis* (Gu, Zhang, Braasch és Burgermaister 2005) fajok.

Alaktana

A *B. xylophilus* fejvége elkülönült, az ajkak gömbölyűek. A kutikula finoman gyűrűzött. A szurony jól fejlett, a szuronygombok kicsik, gömbölyűek. A középbulbusz szintén jól fejlett. A hím farki vége ventrálisán erősen ívelt, kúp alakú, kis terminális bursaszerű lebennyel (hátsági pozícióban jól látható); a szpikulum hajlott, erős ventrális nyúlvánnyal, a végén diszkosz alakú cucullusszal; a gubernákulum hiányzik. Jellemző bélyeg a hím farok papilláinak száma és elhelyezkedése: egy pár adanális papilla közvetlenül az anusz előtt, két pár posztanális, és 1 páratlan preanális papilla. A nősténynek viszonylag rövid, többnyire tompán lekerekített farka van. A kiválasztó szerv nyílása általában a

középbulbusz mögött fekszik. A vulva a testhossz 78–80%-nál nyílik, a felsőajak túlér a vulvanyíláson; a posztvulváris uterusz zsák hosszú, a vulva–anusz távolság $\frac{3}{4}$ -éig ér. A petefészkek páratlan, nyújtott.

Gazdanövényei

A *Pinus* fajok a legfogékonyabbak, gazdanövénye továbbá az *Abies*, *Chamaecyparis*, *Cedrus*, *Larix*, *Picea* és *Pseudotsuga* fajok, viszont a *Thuja* fajok nem.

Kártételi tünetek

A fenyőrontó fonálféreg által okozott kártétel hirtelen hervadással jellemezhető. A fertőzött fa 2–3 hónap alatt elszárad. Fertőzésének időrendi tünetei: gyantafolyás jelentős csökkenése a sebekből, transzspiráció csökkenése, illetve megszűnése a tűlevelekben, a tűlevelek hervadása, sárga elszíneződése és végül a fa kiszáradása. Nagymértékű pusztulás augusztus végétől várható, 30–50 nappal az első tünetek megjelenése után. Egy fa akár 10 millió fenyőrontó fonálférget is tartalmazhat (Braasch 1983).

Terjedése, behurcolásának lehetséges útvonalai

Európában mindenütt adott e károsító bekeverülésének és megtelepedésének veszélye, ahol a tűlevelű erdőkben rovarvektorai (*Monochamus* fajok) előfordulnak. A behurcolás lehetőségét jelzi az indikátor fajnak számító, a *B. xylophilus* fajhoz morfológiai és biológiai szempontból rendkívül hasonló *B. mucronatus* európai jelenléte. Az Észak-Euráziában honos *B. mucronatus* az Európában honos fenyőféléken nem idéz elő fapusztulást. Feltételezhetően veszélyt jelent az észak-amerikai tűlevelűekre, ha Európából (Oroszországból) importált fenyővel behurcolják az Egyesült Államokba. A *B. mucronatus* elterjedt az európai fenyőerdőkben és Japánban is megtalálható (Mamiya és Enda 1972). A *B. mucronatus* okozta kártétel függ a fenyőfajok sajátos környezeti tényezőitől (Braasch és mtsai 1998). A *B. xylophilus* jelentős károsítása azo-

kon a területeken várható, ahol a júliusi, augusztusi átlaghőmérséklet a 20 °C-ot meghaladja (Braasch és Enzian 2004). Mindkét *Bursaphelenchus* fajnak számos, és különböző tülevelű fajokra eltérő patogenitású törzse van. Nagyon nehezen határozható meg, hogy melyik törzsük károsítja és melyik nem a fenyőfajokat.

A fonálféreg terjed tovább, főként tülevelű faanyag-szállítmányok, illetve fa csomagolóanyag révén. A szállítmányban előfordulhat maga a nematoda és/vagy annak vektora. Természetes terjedése rovarvektorok útján korlátozott (Braasch 2000). Az identifikációra alkalmas adult és lárv a faanyagban és a rovarvektorban található.

Biológiája

A *B. xylophilus* fertőzött fából egészséges fába rovarvektorok (cincérek) segítségével jut át. Az átvitel történhet a bogár érési táplálkozása, vagy tojásrakása közben is. Miután a bogár júniusban/július elején elhagyja a bábkamrát, érési táplálkozást folytat egy hónapon keresztül egy egészséges fa friss hajtásain. A dauerlárva ekkor hagyja el a vektort. A táplálkozás során okozott sérüléseken keresztül, a lárvák a kéregszöveten áthatolva bejutnak a farészbe. Néhány nap alatt hím és nőstény adulttá vedlenek. Ezt követően megfelelő körülmények között (hőmérséklet 25 °C fölött) gyors szaporodásnak indulnak a gyantajaratokban, kambiumban, floemben, és elárasztják az egész fenyőt.

Az elhalt fákban a *B. xylophilus* tovább él, alternatív tápanyagforrása pl. kékrefestő gomba (Maehara és Futai 2000). Biszexuálisan szaporodik. Az érési táplálkozás befejeztével a fenyőcincér a tojásait száradó, pusztuló fa kéregrepedéseibe helyezi. A tojásból kikelő fenyőcincérlárvák több hónapig fejlődnek, ősszel és télen közvetlenül a kéreg alatt táplálkoznak, majd befúrják magukat a farészbe. Kora tavasszal bábozódnak. Sem a bábkamrában áttelelő lárv, sem a báb nincs kapcsolatban a *B. xylophilus* fonálféreggel. Téltől kora tavaszig a fonálféreg a farészben vándorolnak, végül a bábbölcső körül összegyűlnek, valószínűleg a báb által kibocsátott anyagok hatására. Ezeknek az L₃ lárváknak

vastagabb a kutikulájuk és a testükben lipid-cseppek találhatóak. Ez a kitartó alak a megváltozott körülményeknek képes ellenállni, kialakulása akkor következik be, amikor a körülmények kedvezőtlenebbé válnak. A bábbölcső körül 1–2 mm vastagságban felhalmozódnak, később, kora tavasszal L₄ állapotú lárvává vedlenek. Az L₄-es típusú lárváknak nincsenek a táplálékfelvételhez szükséges szerveik (szájszurony, nyelöcső és nyelöcsőmirigy). Mielőtt a bogár a bábból kikel, a dauerlárva jellegzetes mozgással a bogárra „farol”, a rovar tracheájába és a szárnyfedők alá (tor- és potrohszelvények közé) mászik. Más megfigyelések szerint a lárv a bábbölcsőben található kékrefestő gombák segítségével jut a vektorra. A fonálféreg a gomba hosszú nyakú peritéciumán gyülekeznek, majd amikor a rovar kelni kezd a bábbölcsőből, átmasznak rá. A fenyőcincér májusban vagy júniusban fúrja ki magát, és egy egészséges fenyőre repül táplálkozás céljából. Ezzel egy új életciklus kezdődik. A fonálféreg száma vektoronként 15 000-től akár 230 000-ig is terjedhet.

Védekezés

B. xylophilus fonálféreggel fertőzött területeken

A portugáliai fertőzöttség megállapítása után az Európai Közösségek Bizottsága elfogadta a 2000/58/EC és a 2001/218/EC határozatot, melyekben fenyőrontó fonálféreg elleni védekezéseket ír elő, 2006 óta pedig a 2006/133/EC határozat van érvényben.

Portugáliában az erdőállomány jelentős szerepet játszik a portugál gazdaságban. Legfontosabb fenyőfajainak egyike a *P. pinaster*, amely kiemelkedő a fatermek és gyanta előállításában, illetve a tengerparti futóhomok megkötésében. Szintén jelentős a portugál gazdaságban betöltött szerepe a *P. pinea* fenyőknek az exportált, kiváló minőségű fenyőmag-termékük miatt. Közvetlenül a károsító észlelése után a portugálok és az Európai Bizottság tagjai kidolgozták és végrehajtották a fenyőrontó fonálféreg nemzeti felszámolási programot (PROLUNP), melynek célja a károsító jelenlétének felszámolása és a terület folyamatos ellenőrzése. Portugáliában a

károsító megjelenése óta az EU Bizottság Élelmiszer- és Állategészségügyi Hivatala (FVO) is különböző helyszíni ellenőrzéseket végez. A *B. xylophilus* jelenléte bizonyos régióra korlátozott, ez a *körülhatárolt /demarkációs/ terület* (DA), mely tovább osztható a *fertőzött zónára* (AZ), ahol észlelték e károsítót, és a „puffer” *ütköző zónára* (BZ), amely a fertőzött zónát körülvevő 20 km széles övezet, ahol még a BURSXY faj nem észlelték. A fennmaradó további terület pedig a *mentes zóna* (FZ), e területen a BURSXY faj jelenlétét szintén nem észlelték, ám előfordulhat, hogy pl. fenyőtermékeket raktároznak/tárolnak e zónában. A fertőzött zóna területe 2006/2007-ben 510 000 ha, az *ütköző zóna* által körülzárt terület pedig megközelítőleg 500 000 ha volt. E kettő összege a *körülhatárolt terület* (1 010 000 ha), ahol intenzív a nematoda és vektorainak felderítése és megsemmisítése. Viszonyításul a 1999/2000-ben fertőzött zóna összterülete 309 000 ha volt. A 2005/2006-os felderítési és felszámolási kampány eredményei rámutattak, hogy a DA teljes területén számottevően nőtt a tüneteket mutató fenyők aránya. Ez a növekedés még inkább az AZ területen volt szemmel látható. A betegség lehetséges terjedésének minimalizálása végett a DA peremén *tisztára vágott zónát* (CCB) hoztak létre, mely 130 000 ha volt 2006-ban. Ezért az Európai Unió tagállamainak folytatniuk kell a *B. xylophilus* jelenlétére vonatkozó éves hatósági ellenőrzéseket annak meghatározása céljából, hogy van-e fenyőrontó fonálféreg által okozott fertőzésre utaló bizonyíték (2006/133/EC).

A Bizottság által 2009. március 2–11. között végzett ellenőrzések feltárták, hogy a 2006/133/EC határozat követelményei ellenére a faanyag és a fa-csomagolóanyag szállítása során nem valósul meg a teljes mértékű ellenőrzés. A vizsgálat folyamán különösen a spanyol határnál, az útelőellenőrzések vizsgálata során fedeztek fel több esetben szabálytalanságot. Ennek következtében nem zárható ki annak kockázata, hogy a fenyőrontó fonálféreg átterjed a Portugália körülhatárolt területein túli területekre is. A tagállamok korábbi, illetve az Egyesült Királyság, Belgium, Spanyolország, Írország, Litvánia 2009 évi bejelentései (Portugáliából érkező fa-szállítmá-

nyon élő *B. xylophilus* fordult elő), valamint a Bizottság ellenőrző látogatásának eredményei alapján Portugáliának az ellenőrzés szintjét a lehető legmagasabbra emelve meg kell erősítenie a betegségre fogékony fának, fakéregnek és növényeknek a körülhatárolt területekről más területekre történő szállítására vonatkozó hatósági ellenőrzéseket, hogy a 2006/133/EC határozatban megállapított feltételek teljesüljenek. A hatósági ellenőrzéseknek azon típusú szállításokra kell koncentrálnia, amelyek a legnagyobb kockázattal járnak a *B. xylophilus* körülhatárolt területen kívüli elterjedésének tekintetében. A hatósági ellenőrzések eredményeiről hetente értesíteni kell a Bizottságot és a többi tagállamot, lehetővé téve számukra, hogy a portugáliai helyzetet szoros figyelemmel kísérhessék. Emellett azon faanyagok felügyeletének erősítésére, amelyek hozzájárulhatnak a fenyőfa élő fonálféregnek elterjedéséhez más tagállamokban, helyénvaló megerősíteni a Portugáliából a területükre behozott, a betegségre fogékony fa, fakéreg és növények vonatkozásában a tagállamok által végzett hatósági ellenőrzések szintjét. A hatósági ellenőrzésnek okmányellenőrzésből, azonosági vizsgálatból és adott esetben növény-egészségügyi ellenőrzésből kell állnia, amelybe beletartozhat a fenyőrontó fonálféreg jelenlétének kimutatására végzett vizsgálat is. A hatósági ellenőrzések gyakoriságának arányosnak kell lennie a kockázattal (2009/420/EC). 2009. évtől a 2009/420/EC határozat értelmében csak azok a fa csomagolóanyagok hagyhatják el Portugáliát, amelyek megfelelnek a FAO ISPM 15. nemzetközi szabványnak.

A 2008. évi spanyolországi észlelést követően Spanyolország nemzeti szükséghelyzeti terve alapján a fertőzés helyétől 3 km-es sugarú körben kivágta és megsemmisítette az összes fogékony gazdanövényt. A fertőzött fa körül a fogékony növények összterülete 1215 ha volt, melyből 268 ha nagy sűrűségű tülevelű erdőállomány, 387 ha pedig közepes sűrűségű tülevelű erdőfelület. A felderítés pontjait négyzetrács (grid) segítségével határozták meg. 2008-ban az ellenőrzések száma összesen 2116 volt, 2009-ben a minimum ellenőrzést a grid alapján 2635-re kalkulálták, és az ellenőrzés során vett mintaszám

2008-ban 1444 db, 2009-ben pedig minimálisan 1614 db volt a fogékony erdőállomány területén. A rovarvektorok ellenőrzésére a fertőzött zóna körül – a fakivágásokat követően – rovarcsapdákat helyeztek ki.

B. xylophilus fonálféregtől mentes területeken

A védekezési eljárások között elsőként említhető a hatósági növény-egészségügyi előírások betartása, országos növény-egészségügyi felderítés működtetése, a fa csomagolóanyagok kezelése, rezisztens tülevelű fajok ültetése és az importelőírások betartása.

Ausztrália és Új-Zéland erdőállománya a veszes fenyőpusztulást előidéző nematodával szemben „nagy veszélyességi besorolású”, és szigorú karantén eljárásokat alkalmaznak kikötőbe érkező fa-szállítmányok ellenőrzésére. Ausztrália sebezhetőségének oka az, hogy az 1 millió ha telepített erdőállományának 80%-át *Pinus* fajok adják. Új-Zélandon pedig az 1,6 millió hektáros erdőterület 89%-a szokványos erdő, vagyis *P. radiata* fenyőállomány.

Magyarország 2009 januárjában a Portugália körülhatárolt területeiről érkező 7/2001. (I.17.) FVM rendelet vonatkozó pontjában felsorolt fogékony növények faanyagának és fa-csomagolóanyagának fokozott ellenőrzését írta elő. A Portugália körülhatárolt területeiről származó fogékony faanyagok és azok hántolt kérge, valamint az ilyen faanyagokból készült faforgács, fűrészpor, fahulladék vagy más törmelék csak növényültetéssel szállítható hazánkba, illetve az onnan származó fogékony faanyagokból készült alátétfa és fa csomagolóanyag kizárólag az ISPM 15. szabványnak megfelelő jelöléssel szállítható.

Európa *B. xylophilus* fonálféregtől mentes országai, és köztük Magyarország is 2003-tól végzi a hazai tülevelű erdőségeiben és a veszélyforrásokat (faleraakat, repülőter, határállomás, nemzetközi vasútvonalak) körülvevő 5 és 25 km-en belül található tülevelű erdőkben a *B. xylophilus* országos felderítését és morfológiai, molekuláris diagnosztikai vizsgálatát. Elkülönítésük csupán alaktani, morfometriai adatok alapján nem lehetséges, ezért a frissen kinyert élő fonálférgeket táptalajra helyezve szaporítani

kell a PCR (Polymerase Chain Reaction) vizsgálathoz. 2003-tól 2009-ig az országos hatósági felderítési növénymintákból nem volt kimutatható a *B. xylophilus* és más európai *Bursaphelenchus* faj. A szaprofita fonálféreg mellett a mintákban *Aphelenchoides* spp., *Laimaphelenchus* sp. és *Tylenchina* alrendbe tartozó fonálféreg egyedeket azonosított a KKDL. Évente 120–260 között változott a laborvizsgálati mintaszám. 2009-ben 310 minta vizsgálatát végezte el a laboratórium, és Magyarországon tülevelűekben eddig még nem izolált *Bursaphelenchus mucronatus* jelenlétét mutatta ki.

IRODALOM

- Braasch, H.** (1983): Der Kiefernholz-nematode, *Bursaphelenchus xylophilus* (Steiner und Buhner, 1934) Nickle, 1970, im Blickpunkt der Pflanzenquarantäne. Nachr. Bl. Pflanzenschutzd. DDR, 37 (11): 227–230.
- Braasch, H., Caroppo, S., Ambrogioni, L., Michalopoulos, H., Skarmoutsos, G. and Tomiczek, C. H.** (1998): Pathogenicity of various *Bursaphelenchus* species and implications to European forests. In **Futai K., Togashi K., and Ikeda T.** (eds): Sustainability of pine forest in relation to pine wilt and decline, Tokyo, Japan, 14–22.
- Braasch, H.** (2000): *Bursaphelenchus xylophilus* in Europa, 52. Deutsche Pflanzenschutztagung, Berlin, Heft 376
- Braasch, H.** (2008): The Enlargement of the *xylophilus* Group in the Genus *Bursaphelenchus*. In: Pine Wilt Disease: A Worldwide Threat to Forest Ecosystems (eds. **Mota, M. M. and Vieira, P. R.**), Springer Science, 139–149.
- Braasch, H. and Enzian, S.** (2004): The pinewood nematode problem in Europe present situation and outlook. Proceedings of International Workshop Portugal 20–22 August 2001: 77–91.
- EC** (2000): Council directive 2000/29/EC of 8 May 2000 on protective measures against the introduction into the Community of organisms harmful to plants or plant products and against their spread within the Community
- EC** (2006): Commission Decision of 13 February 2006 requiring Member States temporarily to take additional measures against the dissemination of *Bursaphelenchus xylophilus* (Steiner et Buhner) Nickle *et al.* (the pine wood nematode) as regards areas in Portugal, other than those in which it is known not to occur
- EC** (2009): Commission Decision 2009/420/EC of 28 May 2009 amending Decision 2006/133/EC requiring

- Member States temporarily to take additional measures against the dissemination of *Bursaphelenchus xylophilus* (Steiner et Bührer) Nickle et al. (the pine wood nematode) as regards areas in Portugal, other than those in which it is known not to occur
- FAO (2002): International Standards for Phytosanitary Measures, ISPM No. 15 Guidelines for regulating wood packaging material in international trade. Secretariat of the International Plant Protection Convention, Food and agriculture organization of the united nations, Rome
- FAO (2009): International Standards for Phytosanitary Measures. Revision of ISPM No. 15 Regulation of wood packaging material in international trade
- FVM Országos Erdőállomány Adattár (2006)
- FVM 7/2001. (I.17.) FVM rendelet a növény-egészségügyi feladatok végrehajtásának részletes szabályairól
- Hunt, D. (1993): Genus *Bursaphelenchus* Fuchs (1973). In Aphelenchida, Longidoridae and Trichodoridae, their Systematics and Bionomics (ed. Hunt D.), CAB International, Wallingford (GB), 129–142.
- Kanzaki, N. (2006): Taxonomy and systematic of *Bursaphelenchus* nematodes. Journal of the Japanese Forest Society, 88 (5): 392–406.
- Maehara, N. and Futai, K. (2000): Population changes of the pinewood nematode, *Bursaphelenchus xylophilus* (Nematoda: Aphelenchoididae), on fungi growing in pine-branch segments. Applied Entomology and Zoology, 35 (3): 413–417.
- Mamiya, Y. and Enda, N. (1972): Transmission of *Bursaphelenchus lignicolus* (Nematoda, Aphelenchoididae) by *Monochamus alternatus* (Coleoptera: Cerambycidae). Nematologica, 18: 159–162.
- Massey, C. (1974): Biology and taxonomy of nematode parasites and associates of bark beetles in the United States. Agric. Handb. 446. Washington, DC: U.S. Department of Agriculture, Forest Service
- Mota, M. M., Braasch, H., Bravo, M. A., Penas A. C., Burgermaister, W., Metge, K. and Sousa, E. (1999): First report of *Bursaphelenchus xylophilus* in Portugal and in Europe. Nematology, 1 (7–8): 727–734.
- OEPP/EPPO (1986): Data sheets on quarantine organisms No. 158, *Bursaphelenchus xylophilus*. OEPP/EPPO Bulletin, 16: 55–60.
- OEPP/EPPO (2000): Diagnostic protocols for regulated pests *Bursaphelenchus xylophilus*. EPPO Standards PM 7/4 (1)
- OEPP/EPPO (2009a): EPPO Standards PM 7/4 (2) Diagnostic protocol for *Bursaphelenchus xylophilus*. OEPP/EPPO Bulletin, 39: 344–353.
- OEPP/EPPO (2009): National regulatory control systems PM 9/1(2) *Bursaphelenchus xylophilus* and its vectors: procedures for official control. OEPP/EPPO Bulletin, 39: 454–459.
- Ryss, A., Vieira, P., Mota, M. and Kulinich, O. (2005): A synopsis of the genus *Bursaphelenchus* Fuchs, 1937 (Aphelenchida: Parasitaphelenchidae) with key to species. Nematology, 7 (3): 393–458.
- Schröder, T., McNamara, D. G. and Gaar V. (2009): Guidance on sampling to detect pine wood nematode *Bursaphelenchus xylophilus* in trees, wood and insects. OEPP/EPPO Bulletin, 39 (2): 179–188.

STUDY OF THE PINE WOOD NEMATODE (*BURSAPHELENCHUS XYLOPHILUS*) AND OTHER SPECIES OF THE GENUS *BURSAPHELENCHUS* LIVING IN CONIFEROUS FORESTS

Ágnes Tóth

Central Agricultural Office, Directorate of Plant Protection and Soil Conservation
Central Laboratory for Pest Diagnosis
H-1118, Budaörsi út 141–145, Budapest, Hungary
E-mail: Toth.Agnes@nti.ontsz.hu

The author reviews the significance, geographical distribution, taxonomic position, biology, means of dispersal of and control measures against the genus *Bursaphelenchus* – with an emphasis on the quarantine species, *Bursaphelenchus xylophilus*. The paper also reports on the results of the national survey and the first record of *Bursaphelenchus mucronatus* from Hungarian coniferous forests.

Keywords: *Bursaphelenchus xylophilus*, *B. mucronatus*, Coniferales, geographical distribution, biology, means of dispersal, control measures

Érkezett: 2010. február 26.

*Kedves Olvasónk,
eddiggi és jövőbeni Támogatónk!*

**Kérjük ez évi adóbevallásakor is támogassa
személyi jövedelemadójának 1%-ával**

a Környezetbarát Növényvédelemért Alapítványt

Adószáma: 18085466-1-41

Adójának 1%-át ebben az évben is Alapítványunk alapvető céljainak – „a környezetkímélő növényvédelmi módszerek, eljárások kidolgozásának, ezek megismerésének széles körű elterjedésének elősegítése ... elsősorban a Növényvédelem szakfolyóirat útján” – megvalósításához kérjük.

Tudjuk, számíthatunk a növényvédelmi szakemberekre, ezért várjuk csatlakozását.

Alapítványunk a törvény által előírt feltételeknek megfelel.

<i>Az Alapítvány címe:</i>	Budapest II., Herman Ottó út 15.
<i>Postai címe:</i>	1525 Budapest, Pf. 102.
<i>Telefonja:</i>	06-1 39-18-645
<i>Bankja:</i>	Kereskedelmi és Hitelbank Rt.
<i>Bankszámlája:</i>	10400054-00502306-00000000

*A növényvédelem oktatása, kutatása, fejlesztése és igazgatása terén dolgozó
alapítók nevében*

Dr. Balázs Klára
a Kuratórium elnöke

RÖVID KÖZLEMÉNY

HETEROPTERA-FAJOK KÁRTÉTELE KECSKEMÉT TÉRSÉGÉNEK CSEMEGEKUKORICA- (*ZEA MAYS* L. CONVAR. *SACCHARATA* KOERN.) ÁLLOMÁNYAIBAN

Horváth Zoltán, Juhászné Horváth Henriett, Lévai Péter és Vecseri Csaba
Kecskeméti Főiskola, Kertészeti Főiskolai Kar, 6000 Kecskemét, Erdei F. tér 1–3.

A Heteroptera-rendbe tartozó poloskák kukoricában – különösen csemegekukoricában – okozott kártételéről a növényvédelmi állattanban viszonylag kevés irodalmi adatot találunk. Kiterjedt kutatásaink alapján azonban egyértelművé vált, hogy sporadikusan – intenzív szaporodásuk révén – jelentős mennyiségi és minőségi károkat tudnak okozni csemegekukorica-állományainkban. A kártételek zömét okozó címeres poloskák (Heteroptera, Pentatomidae) családjába nagyszámú, igen változatos színű és alakú poloskafaj tartozik, amely családon belül fejlődéstörténetileg három alcsaládot (Pentatominae, Asopinae és Acanthosominae) különböztethetünk meg. A fajok legnagyobb része növényi kártevő, de néhány faj – valamint az Asopinae alcsalád valamennyi tagja – ragadozó életmódot folytat, és ezért igen hasznos természetett növényeink integrált védelmét illetően (pl. széleskörűen felhasználhatók gyors szaporodásuk révén is a biológiai növényvédelemben). Más fajok viszont alkalmanként gabonaféléken és különböző veteményekben (pl. *Aelia*, *Eurydema*), vagy gyümölcsösökben (*Carpocoris*, *Palomena*, *Dolycoris*) okozhatnak károkat. Kiterjedt vizsgálataink alapján egyértelműen tapasztaltuk, hogy a poloskafajok nagy részének igen nagy az ökológiai plaszticitása, és a szélsőséges időjárási körülmények számukra kedvezőtlen hatásait tápnövénycserével vagy kényszertáplálkozással (*xenofágia*) képesek áthidalni. Csemegekukorica esetében ilyen tapasztaltunk a bogyómászó poloska (*Dolycoris baccarum* L.), a zöld bogyómászó poloska (*Palomena prasina* L.), a változó címerpoloska (*Elasmucha grisea* L.), a verőköltő bodobács (*Pyrrhocoris apterus* L.) és a vörösfoltos vagy (fehérfoltos) lovagbodobács (*Lygaeus [=Spilostethus] equestris* L.) esetében is.

Kulcsszavak: csemegekukorica, *Heteroptera*, kártétel

A különböző poloskafajok kukoricában, illetve csemegekukoricában okozott kártételéről a növényvédelmi állattani szakirodalomban viszonylag kevés adatot találunk, azok is többnyire általános érvényűek (Halászfű 1959). A kukoricán okozott kártétel tekintetében Čamprag (1994) munkái tekinthetők irányadónak. A szerző vizsgálatai alapján kukoricában elsősorban a mezei poloskafajok (*Miridae*), ezen belül is a lucernapoloska (*Adelphocoris lineolatus* Goeze), a változó mezei poloska (*Lygus pratensis* L.), a pirosfoltos mezei

poloska (*Polymerus [=Poeciloscytus] cognatus* Fieber), a vöröscsápú mezei poloska (*Trypionotylus ruficornis* Geoff.) és a keleti gabonapoloska (*Eurygaster integriceps* Puton) okoz kártételt a tejesérésben lévő kukoricaszemekben. Ugyanezt erősítik meg Kalasnikov és Sapiro (1962) vizsgálatai is. A pirosfoltos mezei poloska (*Polymerus [=Poeciloscytus] cognatus* Fieber) 1956–67 augusztusában Oroszország déli tartományainak egyes megyéiben a vetőmagnak természetett kukoricában 50%-os termésvesztést okozott. Egy-

egy kukoricacsövön olykor 3–20 egyed (lárva és imágó) is táplálkozott (Arnoldi 1960). Közép- és Észak-Amerikában a *Blissus leucopterus* Say (Lygaeidae) bodobácsfaj okozott jelentős kártételeket Illinois államban. Kártételét először az 1934. évben tapasztalták. A felmérések szerint a becsült kár meghaladta a hatmillió dollárt. Dél-Németországban a poloskakártétel évente eléri az 50–75 millió márka veszteséget is (Arnoldi 1960).

Magyarországon a felmérések szerint a kukorica ökoszisztémájában 93 poloskafajt regisztráltak (ezek egy része hasznos, más része különböző fajnak bizonyult). Egyeduralkodónak a fitofág iker mezei poloska (*Trigonotylus coelestialum* Kirk., *Het.*, *Miridae*) és a molyhos mezei poloska (*Lygus rugulipennis* Popp.) mutatkozott. A ragadozó fajok közül néhány *Orius* és a *Nabis* faj (Anthocoridae) mutatkozott dominánsnak (Rácz 1986). Dél-Lengyelország kukoricatermesztő övezetében az 1956–1959. évi felmérések szerint a legnagyobb kártételt a közönséges szipolypoloska (*Aelia acuminata* L.), a bogymászó poloska (*Dolycoris baccarum* L.), a vörös csápú mezei poloska (*Trygonotylus ruficornis* Geoff.) és más mezeipoloska-fajok (*Lygus* spp.) okozták 1962. év júliusában, augusztusában és szeptemberében (Kania, 1962). Az 1985-től 1987-ig tartó periódusban Belgrád környékén a kukoricában – és néhány más kultúrában – a kukoricára fitofág poloskafajok közül a vörös csápú mezei poloska (*Trygonotylus ruficornis* Geoff.) bizonyult dominánsnak. Gyakori kártételével tűnt ki a változó mezei poloska (*Lygus pratensis* L.), a szerezsen- v. mórpoloska (*Eurygaster maura* L.), illetve a bogymászó poloska (*Dolycoris baccarum* L.). A kukorica szempontjából – számos szerző kutatásai alapján – egyértelműen kártevő fajként kell említeni a keleti gabonapoloskát (*Eurygaster integriceps* Puton), a csőrös szipolypoloskát (*Aelia rostrata* Boh.), a tüskés gyümölcspoloskát (*Carpocoris fuscispinus* Boh.), a pirosfoltos mezei poloskát (*Polymerus* [=Poeciloscytus] *cognatus* Fieber), a molyhos mezei poloskát (*Lygus rugulipennis* Popp.) és a lucernapoloskát (*Adelphocoris lineolatus* Goeze) is (Čamprag 1994).

A csemegekukorica-állományokban – hazai viszonylatban – súlyos kártételeket (mind

mennyiségileg, mind minőségileg) a címeres poloskák (*Het.*, *Pentatomidae*) családjába tartozó fajok okozzák. Egy 2007. évben végzett felmérés szerint a Kecskeméti Főiskola Kertészeti Főiskolai Karának tanüzemében beállított tápanyag-visszapótlási kísérletben, a vizsgált BX-864-es csemegekukorica fajta súlyosan károsodott a címeres poloskák (*Pentatomidae*) családjába tartozó fajoktól. A kísérletből 50 kukoricacső (csuhévellel ellátott) begyűjtése során 312 db poloskát (imágó és lárva) gyűjtöttek be. A begyűjtés során 263 db bogymászó poloskát (*Dolycoris baccarum* L.), 42 db zöld bogymászó poloskát (*Palomena prasina* L.) és 7 db változó címerpoloskát (*Elasmucha grisea* L.) határozták meg. A közvetlen kártétel mellett (a tejesérésben lévő kukoricaszemek kiszívása, a csőkezdemények károsítása stb.) mellett számottevő minőségi kártételt is tapasztaltak (a poloskák bűzös mirigyváladéka, az ürülekük által okozott szennyeződés vagy ezen megtelepedő másodlagos kórokozók, mint pl. a korompenész [*Capnodium salicinum* Mont.]), amelyek csak súlyosbítják kártételüket. Benedek (1967) szerint e faj szárazságra hajló időjárás esetén szaporodik el tömegesen, melyre éppen a 2007. évi időjárási viszonyok világítanak rá (Horváth és mtsai 2007). A vizsgálatokkal párhuzamosan nagyszámú verőköltő bodobács (*Pyrrhocoris apterus* L.) jelenlétét is tapasztalták a szerzők. E faj a címervirágszat alatti szárrészen szívogatott, egyéb kártételét nem tapasztalták. Benedek (1988) szerint nálunk mezővédő erdősávok közelében szívogatását csővégi kukoricaszemekben észlelték. Gazdasági jelentősége azonban a mai napig nincs tisztázva – írja a szerző –, mivel nagyon közönséges rovar, amely önmagában is arra utal, hogy nagy jelentősége nem lehet, mert ha lenne, tömeges jelenléte miatt az már régen feltűnt volna.

Anyag és módszer

Kutatásainkat a Kecskeméti Főiskola Kertészeti Főiskolai Karának gyakorlókertjében a 2007. és 2008. évben beállított csemegekukorica tápanyag-utánpótlási kísérletben, BX-864-es

hibriden végeztük. A tábla 20 ha felületű ún. „barna homoktalaj” volt. Átlagos humusztartalma 1,8%. Közvetlen szomszédságában 10 ha meggy, 20 ha kajszibarack ültetvény helyezkedett el (északi oldal). Déli oldalán 2007-ben kukorica, 2008-ban ipari napraforgó helyezkedett el. A vizsgált területen 2007-ben 100 kg/ha nitrogén 50 kg/ha foszfor- és 70 kg/ha kálium-műtrágya-hatóanyagot juttattak ki. 2008-ban ugyanezek a dózisokat használták. Mindkét esztendőben az első vetésidőben (04. 15-én) vetett kukorica-hibrid tejesérésben lévő állományából (2007. 07. 23-án, illetve 2008. 07. 21-én) véletlenszerűen 50–50 kukoricacsövet törtünk le, amelyeket – túllzacskóban izolálva, a poloskák

faji meghatározása céljából – a rovartani laboratóriumunkba továbbítottuk.

A poloskafajok határozása során nem különítettük el az imágókat és lárvákat, mivel azok – az imágók bizonyos „ivadékgondozása” folytán – együtt maradtak, kártételük módja és károsításuk mértéke mind az imágók, mind a lárvák esetében hasonlóan bizonyult.

Eredmények és megvitatásuk

A 2007., illetve 2008. évben begyűjtött 50–50 db „technikai” érésben lévő csemegekukorica csőről begyűjtött *Heteroptera* fajok faji összetétele az 1. és 2. táblázat adatai szerint alakult:

1. táblázat

A 2007. 07. 23-án begyűjtött *Heteroptera*-fajok faji összetételének alakulása Kecskeméten

A poloskafaj megnevezése	Darab-száma	Előfordulási %-a	Megjegyzés
<i>Dolycoris baccarum</i> L.	263	76,23	–
<i>Palomena prasina</i> L.	42	12,17	–
<i>Elasmucha grisea</i> L.*	7	2,02	–
<i>Pyrrhoris apterus</i> L.	13	3,76	Csővégeken
<i>Lygaeus</i> (= <i>Spilostethus</i>) <i>equestris</i> L.	9	2,60	Csővégeken
<i>Polymerus</i> (= <i>Poeciloscytus</i>) <i>cognatus</i> Fieb.*	6	1,73	Csővégeken
Egyéb	5	1,44	–
Összesen	345	100,05	–

* = a hazai szakirodalomban eddig nem jelezték kártevőként

2. táblázat

A 2008. 07. 21-én begyűjtött *Heteroptera*-fajok faji összetételének alakulása Kecskeméten

A poloskafaj megnevezése	Darab-száma	Előfordulási %-a	Megjegyzés
<i>Dolycoris baccarum</i> L.	177	45,97	–
<i>Palomena prasina</i> L.	77	20,00	–
<i>Elasmucha grisea</i> L.*	11	2,85	–
<i>Pyrrhoris apterus</i> L.	39	10,12	–
<i>Lygaeus</i> (= <i>Spilostethus</i>) <i>equestris</i> L.	43	11,16	Csővégeken
<i>Polymerus</i> (= <i>Poeciloscytus</i>) <i>cognatus</i> Fieb.*	13	3,37	Csővégeken
<i>Lygus rugulipennis</i> Popp.*	16	4,15	Csővégeken
<i>Adelphocoris lineolatus</i> Goeze*	3	0,77	Csővégeken
Egyéb	6	1,55	–
Összesen:	385	99,94	–

Mindkét táblázat adataiból kitűnik, hogy 2007-ben és 2008-ban is a begyűjtött *Heteroptera*-fajok közül a bogymászó poloska (*Dolycoris baccarum* L.) dominált. 2007-ben a begyűjtött 263 egyedszám (50 kukoricacsőről gyűjtve) 76,23%-os részarányt képviselt.



1. ábra. *Dolycoris baccarum* L. imágó kártétele
(Horváth Z. felvétele)



1. ábra. *Dolycoris baccarum* L. imágó kártétele
(Horváth Z. felvétele)

Hasonló dominanciáját figyeltük meg 2008-ban is, a 177 egyed 45,97%-os részarányt mutatott. A vele együtt előforduló egyéb címeres poloska (*Het.*, *Pentatomidae*) családba tartozó fajokkal – mint pl. a *Palomena prasina* L., és az *Elasmucha grisea* L. – együtt, kártételük kizárólag a generatív részekre (kukoricacső) korlátozódott. A kora reggeli órákban a kukoricacső „szabad” végén, a csuhélevelek által nem fedett szemeket szivogatták a lárvák és az imágók is. A hőmérséklet emelkedésével a csuhélevelek alá bújnak és ezek védelmé-

ben károsítottak. Egyes példányok – mindhárom faj közül – a csuhéleveleket átszűrve a tejesérésben lévő szemeket károsították. Kártételük nyomán a kukoricaszemek töppedtek, ízük keserűvé vált, amely a nyálukban lévő, többnyire fehérjebontó enzimeiknek tulajdonítható. Kártételük nyomán a szemek kioldódtak. A végső stádiumban „pelyvaszerű” állapotot mutattak. A károsított szemeken másodlagos kórokozók (*Fusarium* spp., *Ustilago maydis* Tul.) és a korompenész (*Capnodium salicinum* Mont.) stb. telepedtek meg, amelyek kártételüket csak fokozták.

E domináns fajok kártétele nyomán jelentősen csökkent a csemegekukorica élvezeti értéke elsősorban bűzös mirigyváladékuk, illetve olajos konzisztenciájú ürülékük miatt. A táblázatokban csillaggal (*) jelzett fajok közül a változó címerpoloskát (*Elasmucha grisea* L., *Het.*, *Pentatomidae*, *Acanthosominae*), a pirosfoltos mezei poloskát (*Polymerus* [=Poeciloscytus] *cognatus* Fieber), a molyhos mezei poloskát (*Lygus rugulipennis* Popp.) és a lucernapoloskát (*Adelphocoris lineolatus* Goeze) kukorica esetében a hazai szakirodalom nem tartja kártevőnek. Ennek ellenére a vizsgált időszakban kutatásaink egyértelműen igazolták kártételüket, melyet Čamprag (1994) vizsgálatai is megerősítenek a szerbiai Vajdaságban, illetve Dél-Bácskában.

A csemegekukoricán táplálkozó, más családba tartozó fajok, mint pl. a lucernapoloska (*Adelphocoris lineolatus* L., *Miridae*), vagy a molyhos mezei poloska (*Lygus rugulipennis* Popp., *Miridae*) elsősorban a szabad csővégeken elhelyezkedő szemeket károsították. Jelenlétük ugyan nem számottevő, de a szerepük globális fölmelegedéssel bizonyára felértékelődik. E tekintetben is kitént a vörösfoltos bodobács (*Lygaeus* [=Spilostethus] *equestris* L., *Lygaeidae*) kártétele, amely károsítására a továbbiakban is – évszakra való tekintet nélkül – egyre inkább számítanunk kell. Az utóbbi 10 évben ugyanis tömegesen felszaporodva elsősorban a napraforgó-kultúrákban, a virágmagtermesztésben (különösen az *Asteraceae*-családhöz tartozó fajokban) okoz érzékelhető gazdasági károkat (Horváth és Frank 2002).

A poloskafajok további térhódításával és kártételével – a globális fölmelegedés mintegy velejárójával – a csemegekukorica-állományokban to-

vábbra is számolni kell. A megszárt kukoricaszemek a poloska bűzmirigyétől jellegzetes „*poloskaizt*” kapnak, amely az értékesítésre szánt csemegekukorica-tételek piaci értékét nagymértékben csökkenthetik, vagy eladhatatlanná tehetik. A kialakult termesztéstechnológiákat ezért sürgősen át kell dolgozni, hogy a fölmelegedéssel járó tömeges gradációkat hatékony prevencióval új, környezetkímélő inszekticidek felhasználásával, meg tudjuk előzni (Sztachó-Pekáry 2009, 2010).

Köszönetnyilvánítás

A szerzők ezúton mondanak köszönetet a készséges adatszolgáltatásért *Čamprag D.* professzor úrnak (Novi Sad, Institut of Zaštita Bilja), *Dull Csaba* főmérnöknek (KF. Kertészeti Főiskolai Kar, Tanüzem) és *Juhász Henriettnek* az adatfelvételezésben nyújtott pótolhatatlan segítségéért.

IRODALOM

- Arnoldi, L. V.** (1960): Nasekomie vredenjaščie kukuruze v. SSSR., AN SSSR. Moskva–Leningrad, 68–72.
- Benedek P.** (1967): Faunisztikai, etológia és tápnövényadatok magyarországi *Pentatomidae* (*Heteroptera*, *Pentatomidae*) fajokról. Fol. Entomol. Hung., (20): 475–519.
- Benedek P.** (1988): A növényvédelmi állattan kézikönyve 1. In: **Jermy T.** és **Balázs K.** (szerk.): *Poloskák (Heteroptera)*. 306–423.
- Čamprag, D.** (1994): Integralna zaštita kukuruza od štetočina. Štamparija „FELJTON” Novi Sad, Srbija, 120–128.
- Halászfy É.** (1959): *Poloskák II. (Heteroptera II.)* Magyarország állatvilága (Fauna Hungariae). XVII. kötet, 46. füzet 59–66.
- Horváth, Z.** (2003): Damage in corn and in Hybrid multiplication Caused by Species of the Anthicidae (*Coleoptera*, *Anthicidae*) family. Cereal Research Communications 31 (3–4): 421–427.
- Horváth, Z.** and **Frank, J.** (2002): Data to the biology of the red spotted bug (*Spilostethus* [=Lygaeus] *equestris* L., Het., Lygaeidae) causing the achene greening of alimentary cross-bred sunflower. Cereal Research Communications. Hungary, 30 (3–4): 40–48.
- Horváth Z., Horváth H., Lévai P. és Vecseri Cs.** (2007): A csemegekukorica *Heteroptera* kártevői (The *Heteroptera* pest of sweet corn). IV. Erdei Ferenc Tudományos Konferencia, Kecskemét (2007. 08. 27–28.). I. 203–306.
- Kalasinikov, K. J. i Sapiro, I. D.** (1962): Vrediteli i boleznii kukuruza. Moskva–Leningrad. 110–132.
- Kania, C.** (1962): Polskie pismo entomol., Wroclax. B. 17: 183–216.
- Rác V.** (1986): Poloskafajok kártétele kukoricában. Növényvédelem, 20 (3): 150–155.
- Sztachó-Pekáry I.** (2009): A növényvédelmi szerek elsodoródásának csökkentése. Növényvédelem, 45 (12): 559–565.
- Sztachó-Pekáry I.** (2010): Lapos sugarú növényvédelmi szórófejek cseppméretének lézer-diffrakciós meghatározása. Növényvédelem, 46 (1): 32–36.
- Vásárhelyi T.** (1983): *Poloskák III. (Heteroptera III.)* Magyarország állatvilága (Fauna Hungariae). XVII. kötet, 157. füzet 66–69.

DAMAGE BY HETEROPTERA SPECIES IN SWEETCORN (*ZEA MAYS* L. *CONVAR. SACCHARATA* KOERN.) IN THE VICINITY OF KECSKEMÉT

Z. Horváth, Henriett J. Horváth, P. Lévai and Cs. Vecseri
Kecskemét College, Faculty of Horticulture, 6000 Kecskemét, Erdei F. tér 1-3.

Relatively a few data is available in the agro-zoological literature about the injuries caused by bugs (Heteroptera), especially in sweetcorn. However, it has become clear in our extensive studies that sporadically, through their high reproduction capacity, they can provoke significant losses in crop quality and quantity in the fortunately increasing areas of our sweetcorn fields. There is a high number of species with different shapes and colours in the Pentatomidae family. They cause the majority of the damages and are classified into three subfamilies based on phylogenetic analysis (Pentatominae, Asopinae and Acanthosominae). The majority of the species are plant pests, but certain species and all members of Asopinae subfamily are predators. Therefore they are useful parts of the integrated protection of our crops (e.g. they can be widely used in biological control due to their quick reproduction). Other species occasionally cause damages in cereals or other field crops

(e.g. *Aelia*, *Eurydema*), or in orchards (*Carpocoris*, *Palomena*, *Dolycoris*). We have clearly observed in our extensive studies that a major part of bugs possess high ecological flexibility and they can overcome the adverse effects of extreme weather conditions (in this case global warming) by changing over to other host plants or to feeding on non-host plants. This has been observed in sweetcorn for the following pests: sloe bug (*Dolycoris baccarum* L.), green shield bug (*Palomena prasina* L.), parent bug (*Elasmucha grisea* L.) fire bug (*Pyrrhocoris apterus* L.) and red spotted bug (*Lygaeus [=Spilostethus] equestris* L.).

Keywords: sweetcorn, *Heteroptera* species, damage

Érkezett: 2009. szeptember 21.

A NÖVÉNYVÉDELMI KLUB

2010. május 3-án 16,30 órától várja az érdeklődőket a Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Minisztérium (Budapest V. ker., Kossuth Lajos tér 11.) színháztermében.

A klubdélutánon **DR. GÓLYA GELLÉRT**
országos növényvédelmi főfelügyelő
FVM

GONDOLATOK A HAZAI ÉS KÖZÖSSÉGI AGRÁRPOLITIKA HELYZETÉRŐL ÉS JÖVŐJÉRŐL, AZ ELVÁRT NEMZETI SZAKIGAZGATÁSI HÁTTERÉRŐL

címen tart előadást.

Minden érdeklődőt szeretettel várunk.

Dr. Tarjányi József és **Zsigó György**
a Klub elnöke a Klub titkára

Tájékoztatjuk Szerzőinket,
hogy anyagi okok miatt a Kiadó az előző év gyakorlatának megfelelően *ebben az évben sem tud a tudományos cikkek megjelentetéséért honoráriumot fizetni*.
Ez nem vonatkozik a technológia jellegű cikkek megírására felkért szerzőkre, a lektorokra, a szerkesztőkre.

Megértésüket köszönjük

Szerkesztőbizottság



TECHNOLÓGIA

ÚJ VÉDEKEZÉSI LEHETŐSÉG AZ ÜRÖMLEVELŰ PARLAGFŰ (*AMBROSIA ARTEMISIIFOLIA* L.) ELLEN FEHÉRVIRÁGÚ- CSILLAGFÜRT- (*LUPINUS ALBUS* L.) VETÉSEKBE

Borbély Ferenc, Borbély Irén, Tóth
Gabriella és Horváth András

DE AMTC KIK Nyíregyházi Kutató Intézet
Nyíregyháza,
4400 Nyíregyháza Westsik V. u. 4–6.

A fehérvirágú csillagfürt (*Lupinus albus* L.) hazai termesztésének egyik kulcsfontosságú agrotechnikai eleme a gyomirtás. A magtermő területek gyommentesen tartása a csillagfürt élettani sajátosságai következtében rendkívül nehéz, a mechanikai gyomirtás csak a növekedés kezdeti szakaszában végezhető, a kémiai védekezés lehetőségét pedig lényegesen leszűkíti a növény nagyfokú herbicidérzékenysége. A vetés után, kelés előtt alkalmazható herbicidek száma amellest, hogy kevés, hatékonyságuk közismerten erősen „csapadékfüggő.” Az eddig vizsgált több mint 200 készítmény között kétszikűek ellen állománykezelésre alkalmas herbicidet nem találtunk.

A csillagfürtvetésekben a legnagyobb gondot a tavasszal csírázó nyár eleji (T_3) és a tavasszal csírázó nyárutói (T_4) kétszikűek okozzák. Ez utóbbiak közül egyre nehezebben szorítható vissza az ürömlévelű parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia* L.). A kétszikű gyomok elleni védekezésben eddig a vetés-kelés között alkalmazott diuron hatóanyag- tartalmú készítmények – kellő mennyiségű bemosó csapadék esetén – gyakorlatilag elfogadható eredményt adtak. A diuron hatóanyag felhasználási lehetősége 2008-ban megszűnt, ezzel a magtermő területek „gyommentesen tartása” rendkívül nehéz feladattá vált.

Közleményünkben az ürömlévelű parlagfű ellen 2009-ben a fehérvirágú edescsillagfürt-álományban klopíralid hatóanyag tartalmú herbicid alkalmazásának eredményéről számolunk be.

Az ürömlévelű parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia* L.) térfoglalása, kártétele

Az ürömlévelű parlagfű, viszonylag rövid idő alatt, hazánk egyik uralkodó gyomfajává vált. Elterjedésére jellemző, hogy Kárpát-medencei 1908 évi első megjelenése után (Ujvárosi 1957) alig 90 év elteltével – a IV. Országos Szántóföldi Gyomfelvételezés idejére (1996–1997) – fontossági sorrend tekintetében már az első helyre került. Jelenleg a legveszélyesebb 12 gyomfaj között tartjuk számon, 5,3% körüli borítási értékkel (Novák és mtsai 2009).

Az 1986 és 1989 között végzett táblaszintű felmérés szerint 1989-ben az őszi búza, a kukorica és a napraforgó vetésterületeinek parlagfűvel fertőzött mértéke meghaladta a 375 ezer hektárt (Tóth és Török 1990). A helyzet az eltelt időszak alatt nemhogy javult volna, inkább súlyosbodott. Egyre több helyen és mind nagyobb területen kell már az őszi kalászosokban is védekezni ellene. Napjainkra az ország mezőgazdaságilag művelt területének jelentős hányadán az ürömlévelű parlagfű lett a domináns gyomfaj.

A parlagfű kártételére jellemző, hogy területegységenként néhány növény is már jelentős terméskiesést okoz. Kazinczi és munkatársainak (2009) pontos kísérleti mérései szerint négyzetméterenként 1, 2, 5 és 10 db parlagfű a kukoricában 24, 33, 30 és 30%-os, a napraforgóban pedig 7, 11, 25 és 37%-os termés-csökkenést eredményezett.

Elméleti számítások szerint, csak a gyomok által okozott közvetlen terméskiesés értéke országos viszonylatban meghaladhatja a több tízmilliárd forintot, esetenként a kár még ennél több is lehet.

A parlagfű elleni védekezés jelenlegi helyzete

A parlagfüveszéllyel kapcsolatban már Ujvárosi (1957) rámutatott, hogy: „Óriási magtermése miatt az ellene való védekezés több évig

tartó, igen gondos munkával történhet. Legfontosabb magérlelésének megakadályozása mindeniütt.”

A „parlagfü-mentesítés” megoldása egyre nehezebb feladat. Terjedésének megakadályozásában, sem az utóbbi mintegy 25–30 évben egyre intenzívebbé vált kutatás eredményei, sem az irtására hozott különböző intézkedések, szigorú rendszabályok, jelentős pénzbírságok, lényeges előrehaladást nem eredményeztek (Kazinczi és mtsai 2009).

Pálmai (2009) szerint a szigorú hatósági rendelkezések és drasztikusan megemelt növényvédelmi bírság, melyet a növényvédelmi hatóságoknak „érdemi mérlelési lehetőség nélkül kell kiszabniuk... ami azért nem korrekt, és szakmailag elfogadhatatlan, mert számos esetben bizonyítható, hogy a földhasználó a jó gazda gondosságával járt el”, de egyéb tényezők következtében a parlagfü megjelenését nem tudja megakadályozni.

Ennek tipikus példája a csillagfürt-magtermesztés!

Gyomok elleni harc a csillagfürtben

A csillagfürtvetések gyommentesítése és gyommentesen tartása hazai gyomviszonyaink mellett nagy kihívást jelent a termesztők és a vegyszeres gyomirtásával foglalkozó szakemberek számára.

A csillagfürt élettani tulajdonságai következtében ugyanis gyomnevelő kultúra (Borbély 1978). Ez a sajátosság az 1930-as és 60-as évek közötti időszak agrárstruktúrájában szinte észre sem vevődött, a mezőgazdaság nagyüzemi átalakítása során és az ezt követő időszakokban azonban mindinkább nyilvánvalóvá vált. Az 1950-es évek közepétől egyre gyakrabban lehetett találkozni elgyomosodott csillagfürtvetésekkel

s ennek következményeivel, a magtermés mennyiségi és minőségi csökkenésével. Vizsgálataink szerint az egész évben gyommentesen tartott kontrollhoz viszonyítva a gyomos parcellák magtermésének csökkenése a 70–80 százalékot is elérheti (Németh 1960, Borbély és mtsai 1976, Borbély 2003).

A gyakorlat sürgető igényévé vált a „gyomkérdés” mielőbbi megoldása. A vegyszeres gyomirtás lehetőségeinek hazai vizsgálatát 1960-ban kezdtük el (Németh 1960). Az első kísérletek gyakorlatban hasznosítható eredményt nem hoztak, de rámutattak, hogy a feladat megoldásához szélesebb körű vizsgálatra van szükség. Ugyanis a külföldi irodalomban vetés utáni, kelés előtt ajánlott „csillagfürt-herbicidek” hazai viszonyaink között nem adtak kielégítő eredményt.

1. táblázat

Csillagfürtvetésekben leggyakrabban előforduló gyomnövények

Ősszel és tavasszal egyaránt csírázó, nyár eleji egyévesek (T ₂):	
Ragadós galaj	<i>Galium aparine</i> L.
Borzas bükköny	<i>Vicia hirsuta</i> (L.) S. F. Gray
Ebszékfű	<i>Tripleurospermum inodorum</i> (L.) Schultz-Bip.
Tavasszal csírázó, nyár eleji egyévesek (T ₃):	
Vadrepce	<i>Sinapis arvensis</i> L.
Repcsényretek	<i>Raphanus raphanistrum</i> L.
Vadzeb fajok	<i>Avena</i> spp. L.
Tavasszal csírázó, nyárutóli egyévesek (T ₄):	
Fakómuhar	<i>Setaria pumila</i> (Poir) R. et Sch.
Pirók ujjasmuhar	<i>Digitalia sanguinalis</i> L.
Közönséges kakaslábfű	<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P.B.
Parlagfű	<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.
Fehér libatop	<i>Chenopodium album</i> L.
Lapulevelű keserűfű	<i>Persicaria lapathifolia</i> (L.) S. F. Gray
Szulákkeserűfű	<i>Fallopia convolvulus</i> (L.) A. Löve
Madárkeserűfű	<i>Polygonum aviculare</i> L.
Szőrös disznóparéj	<i>Amaranthus retroflexus</i> L.
Tarackos, rizómás fajok (G ₁):	
Mezei zsurló	<i>Equisetum arvense</i> L.
Tarackbúza	<i>Elymus repens</i> (L.) Gould.
Szaporító gyökeres fajok (G ₂):	
Juhsóska	<i>Rumex acetosella</i> L.
Mezei acat	<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.
Apró szulák	<i>Convolvulus arvensis</i> L.

A magtermő területek „gyommentesítése” összetett feladat. Ennek főbb okai: *a*) a kora tavaszi vetésigény, *b*) a hosszú tenyészidő, *c*) csak a növekedés kezdeti szakaszában végezhető mechanikai gyomirtás, *d*) a nagy mennyiségű N-gyűjtés, (melynek egy része a virágzást – hüvelykötést követő időben a talajba diffundál, és a N-bőség a gyomokat erőteljes növekedésre, fejlődésre serkenti), *e*) a csillagfűrtfajonként eltérő nagyfokú herbicid-érzékenység. E tényezők együttes hatása rendkívül megnehezíti a csillagfűrt magtermő területeinek vegyszeres gyomirtását.

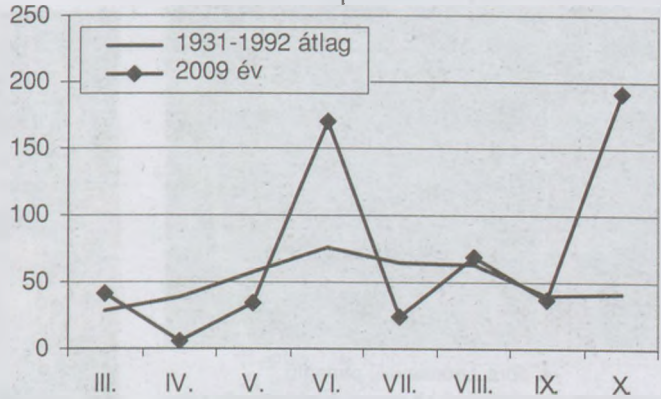
A fehérvirágú édescsillagfűrtvetések gyomfajösszetétele a különböző termesztési körzetekben eltérő (1. táblázat), legnagyobb gondot a kétszikűek, s ezen belül a tavasszal csírázó nyár eleji (T_3) és a tavasszal csírázó nyárutói (T_4) gyomnövények okozzák. Az utóbbiak közül egyre nehezebben szorítható vissza az ürömlévelű parlagfű.

Az 1970-es évektől kezdődően eddig mintegy 200 készítmény, illetve szerkombináció pre- és posztemergens vizsgálatát végeztük. A vetés előtti szerek (ppi) a csillagfűrt korai vetésigénye (vernalizáció!) miatt kevésbé jöhetnek számításba. A vetés után, kelés előtt (pre) alkalmazható készítmények zöme vagy fitotoxikus a csillagfűrtre, vagy gyomirtó hatása nem éri el a kívánt mértéket. A hosszabb hatástartamú készítmények közül néhány alkalmasnak bizonyult a gyomok visszaszorítására, de számuk kevés, és a hatáskifejtéshez közismerten legalább 20–30 mm bemosó csapadékra van szükség. Ha ez elmarad a csillagfűrtben korrekcióra nincs lehetőség, mivel a vizsgált készítmények között kétszikűek ellen állománykezelésre (poszt) alkalmas herbicidet nem találtunk (Borbély 1964, 1966, Borbély és mtsai 1972, 1973, 1976, 2003, 2008).

A csillagfűrt vegyszeres gyomirtásának dilemmája

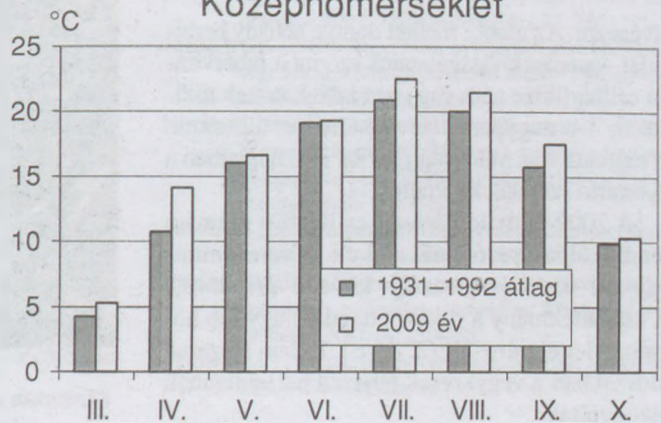
A metobromuron (2002), majd diuron (2007) hatóanyagok forgalomból történő kivonása rendkívül nehéz helyzet elé állította a fehérvirágú-csillagfűrt-termesztés valamennyi résztvevőjét. A Diuron 600 FW herbicid használati engedélyének visszavonása egyben azt is jelenti, hogy helyette a csillagfűrtben az ürömlévelű parlagfű ellen nincs hatásos készítmény. 2009-ben kényszerhelyzet állt elő, vagy vetünk, vagy nem vetünk csillagfűrtöt. Ha vetünk, akkor a vegyszeres gyomirtást korábbi kísérleteinkben kevésbé hatékonynak mutató vegyszerekkel tudjuk csak

Csapadék



1. ábra. A tenyészidőszak havi csapadékmennyiségei

Középhőmérséklet



2. ábra. A tenyészidőszak havi középhőmérsékletének alakulása



3. ábra. Fehérvirágú édes csillagfürt
(*Lupinus albus* L.) 8 nappal a permetezés után

Fotó: Borbély Ferenc



5. ábra. Ürömlevelű parlagfű
(*Ambrosia artemisiifolia* L.) 2009. 09. 07.a csillagfürt
(*Lupinus albus* L.) betakarításakor.

Fotó: Borbély Ferenc



4. ábra. Ürömlevelű parlagfű
(*Ambrosia artemisiifolia* L.) 8 nappal a permetezés után

Fotó: Borbély Ferenc



6. ábra. Ürömlevelű parlagfű
(*Ambrosia artemisiifolia* L.) 2009. 09. 07.a csillagfürt
(*Lupinus albus* L.) betakarításakor.

Fotó: Borbély Ferenc

elvégezni. Az utóbbi mellett döntve néhány herbicidet – amelyek vizsgálataink szerint a fehérvirágú csillagfürtre nem vagy kevésbé hatottak toxikusan – nagyparcellás kísérletbe állítottuk. A március végi vetés után április első napjaiban a gyemirtó szereket kijuttattuk.

A 2009-es év időjárása a csillagfürt számára rendkívül kedvezőtlenül alakult. A vetést mintegy 60–65 napos aszály követte (1. ábra). A csapadékhiány a sokévi átlagnál nagyobb hőmérséklettel párosult (2. ábra). Ebben a száraz időszakban a vegyszerek teljesen hatástalannak bizonyultak.

A tenyészidő első számottevő csapadéka 22,8 mm, május 31-én esett, majd az ezt követő

júniusi bőséges esőzések hatására a csillagfűrtvetések szinte soha nem látott gyors ütemben és rendkívül nagy mértékben elgyomosodtak. A hónap végére a parlagfű túlnőtte a csillagfűrtöt, és borítási értéke elérte a 100%-ot!

Kényszerhelyzetben – a büntetések elkerülése végett, vállalva a teljes magtermés-kiesés kockázatát, elvi megfontolások és szakmai egyeztetés után – július 1-jén kísérleti területünkön a csillagfűrtben *klopiralid* hatóanyaggal (Lontrel 300) posztemergens gyomirtást végeztünk. A permetezés időpontjában; a csillagfűrtön mind a főtengeylen, mind az elsőrendű oldalhajtásokon a hüvelyek zöme „kitelt”, bennük a magvak kifejlődtek („fényes hüvely” fenofázis), a parlagfű hímvirágzatai pedig még nem nyíltak ki.

A kezelés hatása pár nap eltelte után már megmutatkozott. A csillagfűrtben enyhe toxicitást tapasztaltunk, amely elsősorban a másodrendű oldalhajtás zsenge kezdeményeire korlátozódott (3. ábra). A parlagfű szára kezdetben meggörbült (4. ábra), majd a levélzet és a szárrészek is fokozatosan elszáradtak (5. és 6. ábra).

Legnagyobb eredmény, hogy a parlagfű virágzása, illetve magkötése elmaradt, a csillagfűrt viszont számottevően nem károsodott.

Az eredmények nem tekinthetők véglegesnek még számos kérdés tisztázásra vár. Egyik legfontosabb megállapítani, hogy a csillagfűrtnél melyik az a legkorábbi időpont, amikor a gyomirtó szer káros hatás nélkül kijuttatható, de az ürömlevelű parlagfű ellen hatékony védelmet nyújt egészen a csillagfűrt betakarításáig.

További kísérletek szükségesek annak tisztázására is, hogy herbicid hatáskifejtését milyen mértékben befolyásolja az időjárás.

Végezetül rá kell mutatni, hogy a fehérvirágú édescsillagfűrt-vetésekben az ürömlevelű parlagfű mentesítésnek ez a módja csak fél megoldás, mivel a „késői” beavatkozás már nem tudja mérsékelni a magtermés csökkenést, viszont jelentősen növeli a termelési költséget.

IRODALOM

- Borbély F.** (1964): Vegyszeres gyomirtási kísérlet. Nyírségi Mezőgazdasági Kísérleti Intézet Csillagfűrt-nemesítő Osztály évi jelentése, 26–37.
- Borbély F.** (1966): Vegyszeres gyomirtási kísérlet. Nyírségi Mezőgazdasági Kísérleti Intézet Csillagfűrt-nemesítő Osztály évi jelentése, 36–33.
- Borbély F.** (1981): A csillagfűrt In **Szabó J.** (szerk): A szántóföldi növények vetőmagtermesztése és fajtahasználata. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest 405–426.
- Borbély F.** (1999): Az édes csillagfűrt jelentősége a talajerőgazdálkodásban. Agrofórum, X. 1: 19–25.
- Borbély F.** (2004): Csillagfűrt. In: **Izsáki Z.** és **Lázár L.** (szerk): A szántóföldi növények vetőmagtermesztése és kereskedelme. Mezőgazda Kiadó, Budapest 374–385.
- Borbély F.** (2003): A fehérvirágú édes csillagfűrt vegyszeres gyomirtásának továbbfejlesztése, állománypermetezésre (posztemergens) alkalmas herbicidek kutatása, gyomirtási technológia kidolgozása. Zárójelentés 12-d/2002 jelű „Technológiafejlesztési pályázat”
- Borbély I., Borbély F., Elek É. és Kecskés M.** (1972): Vegyszeres gyomirtási problémák a csillagfűrt termesztésében. A mezőgazdaság kemizálása, NEVIKI-KAE Veszprém–Keszthely, II: 47–50.
- Borbély I., Borbély F., Elek É. és Kecskés M.** (1973): További vizsgálatok csillagfűrt-kultúrák vegyszeres gyomirtására. A Mezőgazdaság Kemizálása, NEVIKI-KAE Veszprém–Keszthely, II: 115–119.
- Borbély, F., Borbély, I., Elek, É., és Kecskés, M.** (1976): Mass of weeds and the frequency of weed-species affected by herbicides in lupin culture-consociation. Acta Bot. Sci. Hung., 22. (3–4): 269–293.
- Borbély F., Lenti I., és Kövics Gy.** (2008): Csillagfűrt (*Lupinus*) fajok növényvédelme. Növényvédelem, 44 (6): 279–296.
- Hódi L.** (2009): Integrált védelem a parlagfű ellen. Vegyszeres védekezési módszerek. Növényvédelem, 45: 465–469.
- Kazinczi G., Béres I., Novák R. és Karamán J.** (2009): Újra fókuszban az ürömlevelű parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia* L.) Növényvédelem, 45: 389–403.
- Németh Gy.** (1960): Vegyszeres gyomirtási kísérlet. Nyírségi Mezőgazdasági Kísérleti Intézet Csillagfűrt-nemesítő Osztály évi jelentése, 26–27.
- Novák R., Dancza I., Szentey I. és Karamán J.** (2009): Magyarország szántóföldjeinek gyomnövényzete. V. Országos Szántóföldi Gyomfelvételezés. Témadokumentáció, Budapest
- Pálmai O.** (2009): A parlagfű elleni védekezés hazai ellentmondásai. Növényvédelem, 45: 385–387.
- Ubrizsy G.** (1961): Vegyszeres gyomirtás lehetősége szója-, paszuly- és csillagfűrt-vetésekben. Magyar Mezőgazdaság, XVI. (45): 14–15.
- Ujvárosi M.** (1957): Gyomnövények, gyomirtás. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest

A NEW TECHNIQUE FOR CONTROLLING COMMON RAGWEED (*AMBROSIA ARTEMISIIFOLIA* L.) IN WHITE LUPIN (*LUPINUS ALBUS* L.)

F. Borbély, Irén Borbély, Gabriella Tóth and A. Horváth

University of Debrecen, Centre of Agricultural Sciences, Research and Innovation Centre, Nyíregyháza Research Institute, 4400 Nyíregyháza Westsik V. u. 4–6.

The authors point out that one of the biggest difficulties of white lupin growing in Hungary is to keep seed production areas free of weeds. This can be attributed partly to the biology of the crop and partly to the increasing weed infestation of agricultural lands and within it, the quick and wide spreading of hard-to-control weeds, such as common ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* L.). Trials have been carried out in white lupin (*Lupinus albus* L.) with over 200 products. Among them only a few have proved to be suitable for pre-emergence control of broadleaf weeds and none of them for post-emergence treatment under Hungarian conditions.

Weather conditions were very adverse for lupin in 2009. There was a drought period for 60–65 days after sowing. Pre-emergence treatment was absolutely ineffective because of the lacking rainfall to wash the herbicide into the soil, while the copious rainfall in late May and June favoured weed growth. By the end of July ragweed outgrew lupin with a cover of 100%. In a state of emergency, a clopyralid herbicide was applied in white sweet lupin on 1 July. The treatment proved to be effective and common ragweed dried before seed-set of ragweed without any significant phytotoxicity to the crop.

Érkezett: 2010. január 21.

EU HÍREK

AZ EURÓPAI BIZOTTSÁG ENGEDÉLYEZI TRNASZGÉNIKUS KUKORICA FELHASZNÁLÁSÁT ÉLELMISZERKÉNT ÉS TAKARMÁNYKÉNT

(European Commission Clears Syngenta's GM Maize for Food and Feed Use)

Forrás:

http://dx.doi.org/ec.europa.eu/food/food/biotechnology/index_en.htm

Az Európai Bizottság határozatában engedélyezte a transzgenikus MIR604 kukorica élelmiszerként és takarmányként való felhasználását, EU-ba hozatalát és feldolgozását. A kukorica géntechnológiai módosítás eredményeként mCry3A fehérjét termel, ami rezisztenciát biztosít az ame-

rikai kukoricabogárral (*Diabrotica virgifera virgifera*) és más kártevő bogárfajjal szemben. Az engedély tíz évre szól.

Az Európai Bizottság sajtóközleménye szerint a MIR604 kukoricát

- pozitívan értékelt az Európai Élelmiszerbiztonsági Hivatal (EFSA) és
- teljesen az EU jogszabályi eljárásának megfelelően engedélyezték.

Az EFSA véleménye, hogy a transzgenikus kukorica a hagyományosan termesztett kukoricával megegyező biztonsági tulajdonságokkal rendelkezik az ember, az állat egészségére és a környezetre gyakorolt hatás szempontjából.

Az engedély értelmében a szójaliszt és -bab takarmányozási célra történő forgalmazására újból lehetőség lesz az EU-ban. 2009-ben eddig már mintegy 200 000 tonna szójaliszt és -bab EU-ba hozatalát utasították vissza.

Böszörményi Ede
MgSzH Központ

Növény- és Talajvédelmi Igazgatóság

A 2009. ÉVI BIOTIKUS ÉS ABIOTIKUS ERDŐGAZDASÁGI KÁROK, VALAMINT A 2010-BEN VÁRHATÓ KÁROSÍTÁSOK

Hirka Anikó és Csóka György

Erdészeti Tudományos Intézet, Erdővédelmi Osztály, 3232 Mátrafüred, Hegyalja u. 18.

A 2009. évi erdőgazdasági károk az előző évhez viszonyítva kis mértékben csökkentek, összesen 118196 ha kártételt jelentettek a gazdálkodók, melynek 81 %-a biotikus (95 763 ha) és 19%-a abiotikus (22 433 ha) volt (1. ábra). Ebben az esztendőben a biotikus károk kb. 10%-kal csökkentek, ezen belül a rovarkárok nagysága az előző évihez hasonló volt, a gombák okozta károk ¼-del, az egyéb biotikus károk 1/5-del csökkentek. Az abiotikus károk a tavalyi évhez képest 2/3-dal nőttek.

A biotikus károsítások közül a rovarok okozta kár 54 198 ha-on (57%), a gombák által okozott fertőzés 11 770 ha-on (12%), az egyéb biotikus kár (ide soroljuk az egyéb károsítókat, a vadkárokat, a növényi károsítókat, valamint a fapusztulásokat) 29 795 ha-on (31%) fordult elő. Ebben a feldolgozásban csak azok a kártevők, kórokozók és károk jelennek meg, amelyek legalább 500 ha-on okoztak kárt (kivéve néhány érdekességet).

Erdővédelmi Prognózist az ERTI Erdővédelmi Osztálya 1962. óta ad ki, a komplex Erdővédelmi Figyelő-Jelzőszolgálati Rendszer adataira támaszkodva. Ebben az évben sajnos anyagi okok miatt nem jelenik meg könyv alakban a prognózis, de az érdeklődők az eddigiekhez hasonló anyagot megtalálják, illetve le is tölthetik az ERTI (www.erti.hu), valamint az MGSZH Központ Erdészeti Igazgatóságának (www.aesz.hu) honlapjáról.

Anyag és módszer

A 2009. évi károsítások összesítését túlnyomó részt idén is az erdőgazdálkodók által küldött Erdővédelmi Jelzőlapok értékelése alapján állítottuk össze, melyeket évente 4 alkalommal minden olyan erdőgazdálkodónak el kell küldeni, aki 200 ha-nál nagyobb erdőterülettel rendelkezik. A jelzőlapon a gazdálkodó megnevezi a károsítót (kórokozót), az érintett területet, a károsítás mértékét (gyenge/közepes/erős), valamint adatot szolgáltat az esetleges védekezés területéről és módjáról. 2006-tól már képes útmutató és kódjegyzék is segíti a jelentést adók munkáját. Itt csak azokat a károkat, kártevőket és kórokozókat

érintjük, amelyek legalább 500 ha-on léptek fel, kivéve néhány erdővédelmi újdonságot.

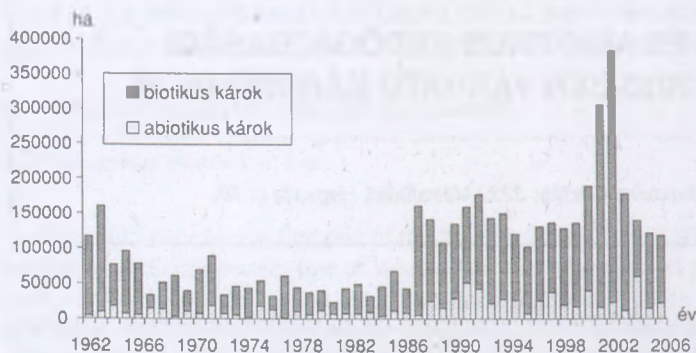
Eredmények

Jelentősebb biotikus károk

Rovarak okozta károk

Az átlagos rovarkárhoz (55 953 ha) viszonyítva 2008-at követően 2009-ben is átlag körüli területen jelentkeztek rovarkárok.

A levéltetvek (*Aphidoidea*) kártételi területe 2009-ben közel felére, 1296 ha-ra csökkent, melynek csupán 6%-a volt erős. 2010-ben kártétele emelkedik, amennyiben május hónap maximum hőmérséklete huzamos időn át meghaladja a 20–22 °C-ot, és a levegő páratartalma magas lesz. A nyár folyamán meleg, párás időjárás a károsítás területét és mértékét fokozhatja. Hűvös és esős, vagy nagyon száraz tavasz esetén kártételi területe csökkeni fog. A bükklevél gypjastetű (*Phyllaphis fagi*) kártétele 2009-ben 511 ha-on fordult elő, az előző évinek közel 1/3-ra csökkent, mely szinte teljes egészében gyenge fokozatú volt. 2010-ben meleg, párás májusi-júniusi időjárás esetén kártételi terü-



1. ábra. Biotikus és abiotikus erdőkárok 1962. és 2009. között Magyarországon

lete nagyobb lesz, száraz, alacsony páratartalmú tavaszi időjárás esetén kicsi marad. A tölgy kéregpajzstetű (*Kermes quercus*) kártétele 527 ha-on alakult ki, ami az előző évi területnek több mint 2,5-szerese. A károk túlnyomó része (86%-a) azonban gyenge fokozatú volt.

A nagy nyárfacincér (*Saperda carcharias*) kártételi területe az előző évihez képest közel 15%-kal csökkent, kártétele 991 ha-on alakult ki. A nyárlevelészek (*Melasoma* spp.) károsítása majdnem 2-szeresére, 1208 ha-ra nőtt, de a károk túlnyomórészt (95%-ban) gyenge fokozatúak voltak. Károsítási területének erőteljes csökkenése, ill. növekedése elsősorban az időjárás függvénye. Kedvező áttelelés után mérsékelt száraz tavasz alkalmával már az első nemzedék kártétele is jelentős lehet, de általában a nyári károsítása a nagyobb. A II. és III. nemzedék számára a hőség korlátozó tényező, azaz gátolja a nyárlevelészek álcáinak kifejlődését, és ilyenkor a nyárvégi és tavaszi károsítása lecsökken. A csapadékos, nyirkos, hideg téli időjáráskor a talajban az avar alatt áttelelő bogarak jelentős része elpusztulhat. 2006 után 2009-ben is a Duna-Tisza köze északi részén tömegesen jelent meg a rezes nyárlevelész (*Chrysomela cuprea*), nagy területen, 90 ha-on okozott erős rágást, 8 ha-on közepeset. 2009-ben kiemelkedően jó makktermés volt az országban, ennek megfelelően a makkormányosok (*Curculio* spp.) és makkmolyok (*Cydia* spp.) által okozott károsítás a tavalyi évhez viszonyítva közel 80%-kal nőtt (17 174 ha-ra). 1964 óta, amióta jelentik ezt a kárformát,

ez az eddigi legnagyobb kárterület. Ebből 12% erős fokozatú, 36% közepes, 52% gyenge fokozatú volt. A cserebogár pajorok kárait 1484 ha-ról jelezték, a károk 15%-a erős, 54%-a közepes és 31%-a gyenge volt. A májusi cserebogár (*Melolontha melolontha*) VII. törzse, valamint az erdei cserebogár (*Melolontha hippocastani*) imágói 9655 ha-on fordultak elő, de ennek csak 31%-án okoztak károkat. Az erdészeti fénycsapdák közül 2009-ben a májusi cserebogarat legna-

gyobb példányszámban a vámosatyai csapda fogta (487 db). A kecskeméti, szentkúti és gyulai csapda fogása is jelentősebb volt (434, 388, ill. 318 db). Az egyéb cserebogár fajok imágóit 1299 ha-on észlelték, károkat ennek 72%-án okoztak. A szűk (*Scolytidae*) kártételével érintett terület az előző évinek csaknem felére csökkent, 641 ha-on alakult ki kár, ennek 72%-a viszont erős fertőzés volt. 2010-ben hűvös, csapadékos időjárás esetén kártételi területe nem fog növekedni, míg meleg, száraz idő esetén növekedhet a fertőzött területek nagysága.

Az araszoló fajok (*Geometridae*) együttes kártételi területe mintegy 40%-kal, 4934 ha-ra nőtt. A károk 30%-a volt közepes vagy erős. Amennyiben 2010 tavasza megfelelően enyhe és száraz lesz, kártétele növekedni fog. Az akác hólyagosmoly (*Parectopa robinella*) kártételi területe 20%-kal, 1699 ha-ra csökkent. Az akáclevél aknázómoly (*Phyllonorycter robinella*) kártételét a tavalyinál kisebb területről, 2244 ha-ról jelezték. 2010-ben száraz, meleg időjárás esetén növekedhet kártételük. Az aranyfarú szövő (*Euproctis chrysorrhoea*) károsítási területe 2,5-szeresére, 2356 ha-ra növekedett, 350 ha-on taragást is okozott. 2009-ben lepkéit a püspökkladányi fénycsapda fogta kiemelkedő példányszámban. 2009-ben a gazdálkodóktól beérkező jelzőlapok alapján a hernyófészkekkel érintett terület 725 ha-ra nőtt. Száraz, meleg időjárás esetén kártétele 2010-ben jelentősen emelkedhet. A nyárfapüposzövő (*Pheosia tremula*) 2009-ben Monor környékén lépett fel tömegesen, mintegy

90 ha-nyi nemes nyárasban tarrágást okozott, 30 ha-on pedig erős lombvesztést. 24 ha-on sikeres védekezést hajtottak végre. Hazánkban ez az első jelentős károkozása. A tölgy bűcsújáró lepke (*Thaumetopoea processionea*) kártétele 2009-ben az előző évihez képest közel duplájára, 2880 ha-ra nőtt, a károk túlnyomó része gyenge fokozatú volt. Amennyiben az időjárási feltételek kedvezőek, 2010-ben kártételük jelentős mértékű lesz. A tölgyilonca (*Tortrix viridana*) és más sodrómolyok kártételi területe köze 1/3-dal, 1877 ha-ra nőtt, de a károk 94%-a gyenge volt. 2010-ben a sodrómolyok kártétele kedvező időjárás esetén feltehetően hasonló mértékű lesz.

2009-ben az *Apethymus filiformis* levéldarázs az ország északkeleti részén 25 ha-on okozott gyenge rágást kocsányos tölgy állományban. Hazánkban ez volt az első jelentett károkozása.

Egyéb károsítók

A mezei pocok (*Microtus arvalis*) kártétele 2/3-ra csökkent, 2009-ben 852 ha-on okozott károkat.

Vad okozta károk

A vad okozta károk nagyok, de a beérkezett adatok szerint az elmúlt évhez viszonyítva csökkentek, a tavalyi 29 350 ha-ról, 22 899 ha-ra. Ezen belül a nyári vadkár és a téli vadkár mértéke is csökkent.

Kórokozó gombák

A gomba kórokozók által okozott fertőzések a tavalyi évhez képest 1/4-del csökkentek. A fenyő hajtáspusztító gombák tüneteit 1239 ha-on észlelték, a károk közel fele erős fokozatú volt. 2009-ben a meleg, száraz tavaszi, kora nyári időszak a *Sphaeropsis sapinea* fertőzések számára kedvezett, így a főbb károkat ez a gomba okozta, míg a *Dothistroma septospora* és a *Sclerophoma pithyophila* kórokozók szerepe jelentősen kisebb volt. A hajtáspusztító gombák fertőzése 2010-ben is az időjárás függvényében várható. A száraz meleg tavasz és nyár a *Sphaeropsis sapinea* fertőzések kialakulását segíti, míg a csapadékos tavasz és

nyár a *Dothistroma septospora* és *Sclerophoma pithyophila* kórokozók részére kedvező. A gyökérrontó tapló (*Heterobasidion annosum*) kártételi területe 717 ha volt, ami az elmúlt évihez képest csökkent. Az elmúlt évek szárazabb időjárása kevéssé volt megfelelő a gomba termőtestképzése számára, így az általa okozott friss fertőzések aránya is csökkent. Ugyanakkor meg kell jegyezni, hogy a károsodás látható megjelenése, azaz a fák fokozatos elhalása a fertőzést követő években jelentkezik egyre növekvő foltosodás formájában. 2009-ben a nyár és fűz rozsdagombák (*Melampsora* spp.) által fertőzött terület a 2071 ha volt, ami az elmúlt évhez képest több mint 50%-os emelkedést jelent. A gomba fertőzési intenzitását elsősorban a tavaszi, kora nyári meleg időszakok határozzák meg. Amennyiben a tavaszi átlaghőmérséklet 20–22 °C felett alakul, úgy szinte bizonyosan számíthatunk a rozsdagombák korai megjelenésére és ennek nyomán erős, elhúzódó fertőzésre. A 2009. év ebből a szempontból kedvezően alakult a kórokozó számára, hiszen a tavaszi időszak szinte aszályos meleg volt. A tölgy lisztharman (*Microsphaera alphitoides*) kártételi területe 2009-ben az előző évhez képest csaknem felére csökkent, 5685 ha-ról jelezték fertőzését. Ennek 23%-a gyenge, 36%-a közepes, 41 %-a erős volt. 2009-ben az országos adatok szerint a gomba fertőzése átlagos mértékű volt. Ez az elmúlt évekhez képest kicsinek mondható, ami elsősorban a gomba számára kedvezőtlen időjárási tényezőkkel magyarázható. Emellett meg kell jegyezni, hogy a kórokozó nagyobb arányú megjelenése rendszerint jelentősebb rovarrágásokat követően várható.

Növényi károsítók

2009-ben a sárga és fehér fagyöngy (*Loranthus europaeus*, *Viscum album*) összesen 4010 ha-on okozott károkat. A két faj terjedésének fő okai közé tartozik a fák szárazság miatti legyengülése.

Fapusztulások

A fapusztulással érintett területek nagysága az előző évinek kb. 70%-a, összesen 2007 ha-t érintett a pusztulás.

Jelentősebb abiotikus károk

2009-ben az abiotikus károk az előző évhez képest kb. 50%-kal nőttek. 2009-ben a kedvezőtelebb időjárásnak köszönhetően összesen 5481 ha-on alakultak ki aszálykárok, ami az előző évinél több mint 50%-kal több. A károk 34%-a gyenge (a terület 10%-ig), 40%-a közepes (a terület 11–20%-a között), 26%-a erős (20% felett) volt. A hótörésekkel érintett terület 2009-ben sok, 3541 ha volt, a zúzmarakár is jelentős volt, 758 ha-t érintett. A kései fagy okozta károk 2009-ben 2221 ha-t érintettek, ami hasonló az előző évihez. A károk 54%-a gyenge (a törzsek 20%-ig), 23–23%-a közepes (a törzsek 21–40%-a között)

és erős (40% felett) volt. A nyári jégkár közel kétszeresére nőtt, 2009-ben 1481 ha-ról jelezték. Nyári vízkár 990 ha-on alakult ki. Széltörés, széldöntés 2009-ben 7587 ha-t érintett.

Köszönetnyilvánítás

Köszönetet mondunk az FVM-nek, a Mezőgazdasági és Szakigazgatási Hivatal Erdészeti Igazgatóságának, azoknak a gazdálkodóknak, akik adatot szolgáltatottak a területükön jelentkező károkról, a fénycsapdakezelőknek, valamint az Erdővédelmi Osztály valamennyi dolgozójának.

Érkezett: 2010. április 6.

TARTALOM

Nagy Géza és Horváth Alexandra: Gyógynövények szeptóriás levélfoltossága Magyarországon . . .	145
Németh Tamás, Nádasy Miklós és Szerecz András: Hidegkezelések hatása az amerikai kukorica-bogár (<i>Diabrotica virgifera virgifera</i> LeConte) tojáskori mortalitására	155
Vajna László: A kínai körte magyarországi térhódítása Meglévő és várható növényvédelmi következmények (Esettanulmány)	161
Tóth Ágnes: A fenyőrontó fonálféreg (<i>Bursaphelenchus xylophilus</i>) (Steiner et Buhner 1934) Nickle 1970 és a <i>Bursaphelenchus</i> nem egyéb, túlevelűekben élő fajainak ismertetése	169
Rövid közlemény	
Horváth Zoltán, Juhászné Horváth Henriett, Lévai Péter és Vecseri Csaba: Heteroptera fajok kártétele Kecskemét térségének csemegekukorica- (<i>Zea mays</i> L. <i>convar. saccharata</i> Koern) álmományaiban	177

Technológia

Borbély Ferenc, Borbély Irén, Tóth Gabriella és Horváth András: Új védekezési lehetőség az ürömlevelű parlagfű (<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.) ellen fehérvirágúcsillagfűrt- (<i>Lupinus albus</i> L.) vetésekben	183
Hirka Anikó és Csóka György: A 2009. évi biotikus és abiotikus erdőgazdasági károk, valamint a 2010-ban várható károsítások	189

EU Hírek

Böszörményi Ede: Az Európai Bizottság engedélyezi transzsgénikus kukorica felhasználását élelmiszerként és takarmányként	188
--	-----

TABLE OF CONTENTS

Nagy, G. and Alexandra Horváth: Septoria leaf spot on medicinal plants in Hungary	145
Németh, T., M. Nádasy and A. Szerecz: Effect of cold treatments on egg mortality of western corn rootworm (<i>Diabrotica virgifera virgifera</i> LeConte)	155
Vajna, L.: Extensive planting of callery pear in Hungary Disease and pest consequences at present and to be expected (A case study) . . .	161
Tóth, Ágnes: Study of the pine wood nematode (<i>Bursaphelenchus xylophilus</i>) and other species of the genus <i>Bursaphelenchus</i> living in coniferous forests	169

Short communication

Horváth, Z., Henriett. J. Horváth, P. Lévai and Cs. Vecseri: Damage by Heteroptera species in sweetcorn (<i>Zea mays</i> L. <i>convar. saccharata</i> Koern.) in the vicinity of Kecskemét	177
---	-----

Pest management programme

Borbély, F., Irén Borbély, Gabriella Tóth and A. Horváth: A new technique for controlling common ragweed (<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.) in white lupin (<i>Lupinus albus</i> L.)	183
Hirka, Anikó and Csóka, Gy.: Biotic and abiotic damages in Hungarian forests in 2009 and the damages expected for 2010	189

EU News

Böszörményi, E.: European Commission clears Syngenta's GM maize for food and feed use . . .	188
---	-----



PROPONIT



A legjobb kompromisszum...

Gyomirtó permetezőszer a kukorica, napraforgó, borsó, szója és más növények gyomirtására.

Felhasználás előtt olvassa el a címkét!

Arysta LifeScience Magyarország Kft.
1023 Budapest, Bécsi út 3-5.
Telefon: 06-1-335-2100 Fax: 06-1-335-2103
www.arystalifescience.hu



Arysta LifeScience



Santana[®] 1 G

Új generációs, felszívódó rovarölő talajfertőtlenítő granulátum

Hatékony védelem a kukorica talajlakó és fiatalkori kártevői ellen.

Felhasználható:

Kultúra	Károsító	Dózis
Kukorica (áru-, vetőmag)	Amerikai kukoricabogár-lárva Kukoricabarkó	11 kg/ha
Csemegekukorica	Egyéb talajlakó kártevők	



Felhasználóbarát – színezett, mikrogranulált –
formuláció és kiszerezés.

Kérdéseivel forduljon területi képviselőinkhöz!

Horváthné Tóth Ildikó
20/9824-723
Győr, Vas,
Veszprém, Zala

Barkaszi Imre
20/9786-283
B.A.Z., Hajdú-Bihar,
Szabolcs, Szolnok

Somos Ferenc
20/3656-915
Bács, Békés,
Csongrád

Szalai Attila
20/4322-209
Baranya, Somogy,
Tolna

Vitéz Péter
20/4553-882
Fejér, Heves,
Komárom, Nógrád, Pest

Arysta LifeScience Magyarország Kft.,
1023 Budapest, Bécsi út 3-5.
Telefon: 06-1-335-2100 Fax: 06-1-335-2103
www.arystalifescience.hu



Arysta LifeScience