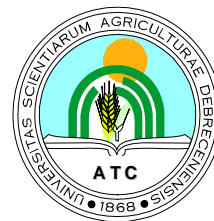




**Debreceni Egyetem
Agrártudományi Centrum
Mezőgazdaságtudományi Kar**



6. Tiszántúli Növényvédelmi Fórum

Előadások – Proceedings

A növényvédelem időszerű kérdései az új évezred kezdetén

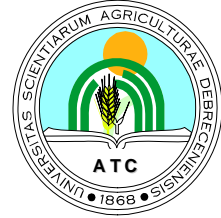
**Debrecen
2001. november 6-8.**



D e b r e c e n



**Debreceni Egyetem
Agrártudományi Centrum
Mezőgazdaságtudományi Kar**



6. Tiszántúli Növényvédelmi Fórum

Előadások – Proceedings

Szerkesztő:

Kövics György J. PhD

A növényvédelem időszerű kérdései az új évezred kezdetén

Debrecen

2001. november 6-8.



D e b r e c e n

A Konferencia támogatói

Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum
BASF Hungária Kft.
Budaker Kft.
DuPont Magyarország Kft.
Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Minisztérium, Budapest
MTA Debreceni Akadémiai Bizottság
SUMMIT-Agro Hungaria Kft.
Syngenta Kft.
VET-Pharma Kft.

Szerkesztő Bizottság

Elnök:

Szarukán István PhD (Növényvédelmi állattan)

Tagok:

Bozsik András PhD (Növényvédelmi állattan, Biológiai növényvédelem)

Deli József PhD (Integrált növényvédelem)

Holb Imre PhD (Integrált növényvédelem, Növénykórtan)

Kövics György János PhD (Növénykórtan)

Radócz László PhD (Gyombiológia)

TARTALOM

PLENÁRIS ELŐADÁSOK

- Király Z.** (MTA Növényvédelmi Kutatóintézete, Budapest)
Prooxidánsok és antioxidánsok szerepe a növény-
patogén kapcsolatokban 3
- Klement Z.** (MTA Növényvédelmi
Kutatóintézete, Budapest)
A növények általános, korai, a hiperszenzitív
reakciótól független védekezési mechanizmusa 9
- Kavalecz L.** (FVM Hajdú-Bihar Megyei Földművelésügyi Hivatal,
Debrecen)
A mezőgazdasági Termelés szempontjából rendkívül
veszélyes karantén károsítók megjelenése Hajdú-Bihar
megyében és várható gazdasági következményei 13
- Bognár S.** (Szent István Egyetem, Kertészettudományi Kar,
Budapest)
Növényvédelmi utasítások, rendelkezések és törvények
1009-től 1936-ig 16

NÖVÉNYKÓRTANI SZEKCIÓ ELŐADÁSOK

- Pocsai E.** (Fejér Megyei Növény- és
Talajvédelmi Szolgálat, Velence)
A búza törpeség vírus dominanciája a különböző gabonafajokban 27
- Érsek, T. – Nagy, Z. Á. – Bakonyi, J.** (Plant Protection Institute,
Hungarian Academy of Sciences, Budapest)
Phytophthora-fajhibrid pusztítja a hazai
égereseket 36
- Gergely L. - Birtáné Vas Zs. - Zalka A.** (Országos
Mezőgazdasági Minősítő Intézet, Budapest)
Napraforgó-hibridek fehérpenészes szár- és tányérrothadás
(*Sclerotinia sclerotiorum*) iránti fogékonysága 37

Halász G. (Nyugat-Magyarországi Egyetem, Erdő- és Faanyagvédelmi Intézet, Sopron) Az akácon előforduló kórokozók patogenitásának vizsgálata	44
Komjáti H.¹ - Zipper, R.² - Virányi F.¹ (¹ SZIE, Gödöllő, ² Botanisches Institut, Universität, Hohenheim) Hatékony módszer <i>Plasmopara halstedii</i> egysporangium-tenyésztés előállítására	55
Hertelendy P.-Viola J.-né (OMMI, Budapest) Őszi búza fajtajelöltek rozsdagombák elleni rezisztencia vizsgálatának 2001. évi eredményei	56
Békési P. – Birtáné Vas Zs. – Szabó T. (Országos Mezőgazdasági Minősítő Intézet, Budapest) A napraforgó egyes betegségeinek előrejelzéséből	61
Szabó I. (Nyugat-Magyarországi Egyetem, Erdő- és Faanyagvédelmi Intézet, Sopron) Erdei fák levélbetegségei a Tiszántúlon	62
Gáborjányi R.¹ - Horváth J.¹ - Kazinczi G.¹ - Fekete T.² – Bujdos L.² - Bukai A.² - Nagy Gy.³ - Takács A.¹ (¹ Veszprémi Egyetem, Georgikon MTK, Keszthely, ² ULT Magyarország Rt, Nyíregyháza, ³ Agrotab Kft, Debrecen) Dohányfajta virológiai vizsgálata a Nyírségben	68
Tóth E.¹ – Molnár I.¹ – Somlyay I.¹ – Kövics Gy. J.² – Pakurár M.² (¹ DuPont Magyarország Kft., Budapest ² Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum, Debrecen) Új hatóanyag a kalászosok lombvédelmében: a famoxate	73
Detre T.¹ – Komáromi I.¹ – Oros Gy.² – Rejtő L.¹ – Szegő A.¹ (¹ Vet-Pharma Kft, Budapest - Nagytétény ² MTA Növényvédelmi Kutatóintézete, Budapest) Új lehetőség fitopatogén baktériumok okozta veszteségek megelőzésére	84

Füzi I.¹ - Kövics Gy. J.² (BASF Hungaria Kft. Budapest,
²DEATC MTK, Növényvédelmi Tanszék, Debrecen)
Az őszi búza részleges defóliálásának élettani szerepe a termésképzésben 93

Tóbiás István¹ - Tulipán Mária²⁽¹⁾ MTA Növényvédelmi
Kutatóintézete, Budapest, ² Debreceni Egyetem Agrártudományi
Centrum, Mezőgazdaságtudományi Kar, Debrecen)
A kabakosokon 2001-ben végzett virológiai felmérés eredményei 102

Kövics Gy. J. (DEATC MTK, Növényvédelmi Tanszék, Debrecen)
Vörös József halálának 10. évfordulójára emlékezve 107

NÖVÉNYVÉDELMI ÁLLATTANI SEKCIÓ ELŐADÁSOK

Bürgés Gy. – Timár E. (Veszprémi Egyetem Georgikon
Mezőgazdaságtudományi Kar Keszthely, Növényvédelmi
Állattani Tanszék)
Adatok a fokhagyma (*Allium sativum* L.) tápanyagközösséghez 111

Horváth Z. – Hatvani A. (Kecskeméti Főiskola Kertészeti
Főiskolai Kar, Kecskemét)
Új kártevő a napraforgón: A sárgagyűrűs bogánccincér
(*Agapanthia dahli* Richt.) 118

Bognár S. (Szent István Egyetem, Kertészettudományi Kar, Budapest)
Emlékezzünk a 150 éve született SAJÓ KÁROLYra
/1851 – 1939 / 121

Nowinszky L. – Kiss M. – Puskás J. (Berzsenyi Dániel Főiskola,
Szombathely)
A vetési bagolylepke (*Scotia segetum* SCHIFF.) fénycsapdázásának
eredményessége az atmoszférikus rádiójajokkal összefüggésben
125

- Jenser G.¹ – Basky Zs.¹ – Gáborjányi R.² – Almási A.¹ – Szénási Á.¹ – Grasselli M.³ – Bukai A.⁴ – Lipcsei S.⁵** (¹MTA Növényvédelmi Kutatóintézete, Budapest, ²Veszprémi Egyetem, Georgikon MTK, Keszthely, ³Universal Leaf Tobacco Magyarország, Nyíregyháza, ⁴AGROTAB, Debrecen, ⁵NTSZ, Nyíregyháza)
 Termesztett Solanaceae fajokat veszélyeztető vírus-járványok vektorológiai háttere a Nyírségben 131
- Bozsik A.** (Debreceni Egyetem, Mezőgazdaságtudományi Kar, Növényvédelmi Tanszék, Debrecen)
 Zoocidek mellékhatása *Chrysoperla carnea* komplex domináns hazai taxonja(i)ra (*Chrysoperla kolthoffi* (NAVÁS)?) (NEUROPTERA: CHRYSOPIDAE) 139
- Tóth M.¹ - Gazdag T.² - Szarukán I.³** (¹MTA Növényvédelmi Kutatóintézete, Budapest, ²Bácsbokodi Aranykalász Mg. Szövetkezet, Bácsbokod, ³DEATC MTK, Növényvédelmi Tanszék, Debrecen)
Diabrotica virgifera virgifera LeConte feromonos és illatanyagok csalétkék összehasonlítása 151
- Mikulás J.¹ –Lázár J.¹ - Szendrey L.-né²** (¹FVM Szőlészeti és Borászati Kutató Intézet, Kecskemét, ²Heves Megyei Növény- és Talajvédelmi Szolgálat, Eger)
 Szőlőültetvények és a kiegyenlítő fásszárú flóra ragadozó atka faunája 157
- Bozsik, A.** (Plant Protection Department, Faculty of Agricultural Sciences, University of Debrecen, Debrecen)
 Studies on aphicidal efficiency of "green dew", a new preparation containing stinging nettle extract and chamomile oil 163
- Bürgés Gy.** (Veszprémi Egyetem Georgikon MTK Keszthely, Növényvédelmi Állattani Tanszék)
 Jelentősebb vízi dísznövények és gyakoribb kártevőik 169
- Csontos A.** (Veszprémi Egyetem, Georgikon Mezőgazdaságtudományi Kar, Keszthely)
 Négy entomopatogén nematoda faj laterális mozgása homoktalajban, különböző hőmérsékleten 176

GYOMBIOLÓGIAI SZEKCIÓ ELŐADÁSOK

- Matola T. - Jablonkai I.** (MTA Kémiai Kutatóközpont, Kémiai Intézet, Budapest)
Karvon sztereoizomerek hatása az acetoklór herbicid fitotoxicitására 187
- Fischl G.¹ - Horváth Z.² - Sövény E.³ - Fekete T.⁴ - Bujdos L.⁴**
(¹Veszprémi Egyetem Georgikon Mezőgazdaságtudományi Kar, Keszthely, ²Kecskeméti Főiskola Kertészeti Főiskolai Kara, Kecskemét, ³Bácsalmási Agráripari RT, Bácsalmás, ⁴Universal Leaf Tobacco Magyarország RT, Nyíregyháza)
A dohányfajta elleni védekezés (tények és kihívások) 194
- József Cs. – Radvány B.** (Syngenta Kft., Budapest)
MEZOTRION – új hatóanyag a kukorica gyomirtására 204
- Szabó L.** (Hajdú-Bihar megyei NTSZ, Debrecen)
Nehezen irtható kétszikű gyomnövények elleni védekezés cukorrépában 209
- Nagy M. – Szóke L.** (Szabolcs-Szatmár-Bereg Megyei NTSZ, Nyíregyháza)
Téli alma gyomösszetétele és változásai 226
- Radócz L. – Dávid I.** (DEATC MTK, Növényvédelmi Tanszék, Debrecen)
Cukorrépa gyomszabályozási technológiai változatok hatékonyságának elemzése az Alföld különböző talajtípusain 230

INTEGRÁLT NÖVÉNYVÉDELMI SZEKCIÓ ELŐADÁSOK

- Nádasy M. - Takács A.** (Veszprémi Egyetem Georgikon Mezőgazdaságtudományi Kar Keszthely Növényvédelmi Allattani Tanszék)
Környezetkímélő védekezési eljárások a vadméreg csökkentésére 241

Gilingeré Pankotai M¹. - Zentai Á.² (¹ Egyéni vállalkozó Budapest, ² Árpád Agrár Rt, Szentes)	
Az integrált termesztés bevezetésének nehézségei zöldségajtásban	248
Molnár I. (SZTE Mezőgazdasági Főiskolai Kar, Hódmezővásárhely)	
Őszi búza vetések gyomnövényzetének alakulása eltérő termesztéstechnológiai eljárásoknál	258
Mihály B. – Németh I. (SZIE Növényvédelemtani Tanszék, Gödöllő)	
Környezetvédelmi szempontokhoz igazodó gyomszabályozás egy badacsonyi mintaterület példáján	267
Zsombik L. (DEATC MTK Növénytermesztési és Tájökológiai Tanszék, Debrecen)	
A genotípus és a vetéstechnológia hatása a napraforgó hibridek <i>Diaporthe helianthi</i> fertőzöttségi paramétereinek alakulására	275
BIOLÓGIAI NÖVÉNYVÉDELEM – TERMÉSZETVÉDELEM SZEKCIÓ ELŐADÁSOK	
Veress É. (Babeş-Bolyai Tudományegyetem, Kolozsvár)	
Ökológiai növényvédelmi eljárások	287
Harcz P. (DEATC MTK, Növényvédelmi Tanszék, Debrecen)	
A vezikuláris–arbuskuláris mikorrhiza szerepe a talajeredetű betegségek elleni védekezésben	296
Lenti I. (FVM Szabolcs-Szatmár-Bereg Megyei FM Hivatal, Nyíregyháza)	
Gombaparazita mikrogombák a Bátorligeti-öslápon	302
Holb I. (DEATC MTK Növényvédelmi Tanszék, Debrecen)	
Vizsgálatok a réztartalmú szerek helyettesíthetőségére ökológiai almatermesztésben	307
Zentai Á. (Árpád Agrár Rt Szaktanácsadó Csoport)	
Biológiai növényvédelem zöldségajtásban, a szentesi Árpád Agrár Rt. szaktanácsadási gyakorlatában	313

Holb I. (DEATC MTK Növényvédelmi Tanszék, Debrecen) Egyszerű preventív eljárások a <i>Venturia inaequalis</i> ellen és azok beépíthetősége az integrált almatermesztésbe	319
POSZTEREK	
Horn A. (Summit-Agro Hungária Kft, Budapest) Új burgonya-csírázásgátlási rendszer a Summit-Agro Hungária forgalmazásában	327
Kacsáncsi I. (Agrobotanikai Intézet Tápíószele) Őszi árpa génbanki tételek lisztharmat fertőzöttsége tenyészkerti vizsgálatokban	329
Kovács Sz. – Nyakas A. (DEATC MTK Növénytani és Növényélettani Tanszék, Debrecen) Dominancia és életforma viszonyok eltérő talajművelési változatokban, kukoricavetésben	333
Bürgés Gy. (Veszprémi Egyetem Georgikon Mezőgazdaságtudományi Kar Keszthely, Növényvédelmi Állattani Tanszék) A szelídgesztenye rovarfaj problémáinak változása a kéregrák elterjedése okán	341
Bunta, G.¹– Csépi M.² (¹ Agricultural Research Station Oradea, Oradea, ² University of Oradea, Oradea) Researches regarding the virulence of <i>Puccinia recondita</i> populations in western Romania during 1998-2001	347
Béres I. – Kazinczi G. – Lukács D. (Veszprémi Egyetem, Georgikon Mezőgazdaságtudományi Kar, Keszthely) Néhány fontosabb hazai gyomfaj allelopátiája	353
Radóczy L. (DEATC MTK, Növényvédelmi Tanszék, Debrecen) A szelídgesztenye kéregrákosságát okozó <i>Cryphonectria parasitica</i> vegetatív kompatibilitási típusainak elterjedtsége a Kárpát-medencében	362

- Suszter G. –Kadenczki L. –Daragóné Szűcs E.** (Borsod-Abaúj-Zemplén Megyei NTSZ, Miskolc)
Tritoszulfuron gázkromatográfiás – tömegspektrometriás meghatározása 368
- Bozsik, A.¹ - J. Mignon² - Ch. Gaspar²** (¹Plant Protection Department, Faculty of Agricultural Sciences, University of Debrecen, Hungary, ²Zoologie générale et appliquée, Faculté des Sciences agronomiques de Gembloux, Belgium)
Data on the chrysopid fauna of Belgium
(Neuroptera: Chrysopidae) 376
- Molnár I.¹ - Tóth E.¹ - Somlyay I.¹-Pakurár M.²-Jobbágy J.³
Vasziné Kovács C.⁴- Petro E.⁴** (¹DuPont Magyarország Kft. Budapest, ²Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum, Debrecen, ³Hajdú- Bihar Megyei Növény és Talajvédelmi Szolgálat, Debrecen, ⁴Központi Növény és Talajvédelmi Szolgálat, Budapest)
Új készítmény a kukoricamoly és a gyapottok-bagolylepke elleni védekezésben: Steward[®] 30 DF 386

**PLENÁRIS ÜLÉS
ELŐADÁSAI**

PROOXIDÁNSOK ÉS ANTIOXIDÁNSOK SZEREPE A NÖVÉNY-PATOGÉN KAPCSOLATOKBAN

Király Z.

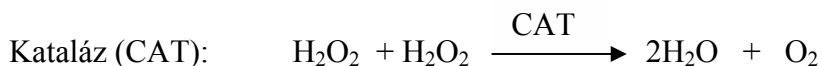
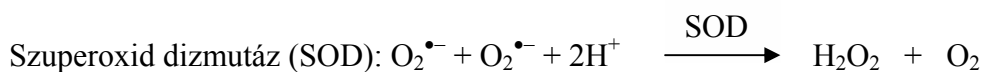
MTA Növényvédelmi Kutatóintézete, Budapest

Közismert tény, hogy a molekuláris oxigén nélkülözhetetlen az élethez, és hogy ez a molekula nem reaktív. Az anyagcsere folyamán azonban minden élőlényben keletkeznek olyan oxigén-fajták, amelyek átmeneti, aktivált állapotban vannak, és nagyon reakcióképesek: ezek a káros prooxidánsok vagy reaktív oxigén-fajták:

$O_2^{\bullet-}$ = szuperoxid gyök	<u>A prooxidánsok károsítják:</u>
OH^{\bullet} = hidroxil gyök	- nukleinsavakat
H_2O_2 = hidrogén peroxid	- fehérjéket
1O_2 = szingulett oxigén	- lipideket
	<u>A károsítás eredménye:</u>
	- mutáció
	- öregedés
	- sejthalál (nekrózis)

Igen sokféle növényi, illetve állati- és humán-betegség a káros reaktív oxigén-fajták reakcióképessége miatt fejlődik ki. A filogenezis során azonban a káros oxigén-fajtákat ellensúlyozó, hatástalanító antioxidáns rendszerek alakultak ki, amelyeket antioxidatív védekezési rendszereknek is neveznek.

Példák az enzimatis antioxiánsok semlegesítő hatásaira:



Néhány nem-enzimatis antioxiáns:

Aszkorbinsav (C-vitamin)

alfa-Tokoferol (E vitamin)

beta-Karotinoiánsok etc.

A prooxidánsok és antioxiánsok hatásának egyensúlyától vagy a hatások eltolódásától függ az egészségi illetve sok betegségi- vagy stressz-állapot:

Egészség
Egyensúly a prooxidánsok és
antioxidánsok között

Betegség (stressz)
Az antioxidánsok nem képesek
semlegesíteni a prooxidánsokat

Az utóbbi évtizedben több kutatócsoport bizonyította, hogy a stresszek és a növényi fertőzések által okozott nekrotikus tüneteket (azaz sejtelhalalós elváltozásokat) közvetlenül a reaktív oxigénfajták idézik elő („oxidatív stressz”). Az utóbbi oxigénfajták (legtöbbször az oxigén szabadgyökök) biológiai hatását a humán fagocitózissal kapcsolatban elemezték (Morel *et al.*, 1991). A fagocitózis során keletkező reaktív szuperoxid gyök megöli a humán-patogén baktériumot, de végül magát a fagocita neutrofil is. Ennek analógiájára növényi gazda-patogén kölcsönhatásokban is észlelhető a kettős hatás, amely nekrotizálja a gazdanövénysejteket, de károsíthatja a fertőző mikroorganizmust is (Király *et al.*, 1991, 1993, Tzeng és DeVay, 1993). A növényi betegség tünete természetesen a káros prooxidáns és a mindig aktiválódó antioxidáns védekezési rendszer egyensúly-eltolódásától függ. Mittler *et al.* (1999) érdekes kísérletet hajtott végre: két antioxidáns kódoló gén RNS-ei antiszensz formában voltak jelen egy mesterségesen létrehozott transzgenikus dohánynövényben. Ezek a növények szélsőségesen fogékonyvá váltak több patogén fertőzésével szemben, hiszen a káros oxigénfajtákat a növény hiányos antioxidáns kapacitása miatt alig tudta hatástalanítani.

A káros oxidatív stressz *in vivo* szignalizációja

Jelenleg is vitatott kérdés az, hogy az oxidatív stressznek (a prooxidánsoknak) *in vivo* is szerepe lenne a növény- vagy állatbetegségek előidézésében, mert ezt egyedül csak azzal lehet kísérletileg is igazolni, hogy az antioxidáns védekezési mechanizmus aktivitása fokozódik a beteg szervezetekben (Halliwell és Gutteridge, 1999). Heber *et al.* (1996) módszerével azonban nekünk sikerült bizonyítani, hogy a TMV-vel fertőzött intakt dohánylevelekben valóban oxidatív stressz alakul ki (Fodor *et al.*, 2001). A módszer azon alapul, hogy az aszkorbinsav, mint fontos antioxidáns, a szervezetben keletkező reaktív oxigén fajtákat közvetlenül képes közömbösíteni, és ennek során monodehidro-aszkorbinsav (MDA) keletkezik. Ha a növényt károsodás éri, az MDA mennyisége nagyobb lesz, így *in vivo* jelzi azt, hogy a növényt valamilyen fertőzés, stressz által előidézett károsodás érte. Az MDA tehát a stressz vagy betegség előidézésében szerepet játszó oxidatív stressz *in vivo* mérhető szignálja, amelyet kvantitatíve lehet kifejezni egy elektron spin rezonancia (ESR) spektroszkópos mérés segítségével. A mi kísérletünk az első eset, amelynek

során egy kórokozó által indukált oxidatív károsítást egy növényben (a levelekben) közvetlenül is ki lehet mutatni.

A szisztémikus szerzett rezisztencia (SAR) mechanizmusa

A SAR jelensége igen érdekes biológiai szempontból. Ha egy fertőzött szervben, pl. levélben a prooxidánsok oxidatív stresszt idéznek elő, a távoleső, nem károsított (nem fertőzött) levelekben valamilyen szisztémikus hatás következtében rezisztencia alakul ki egy későbbi, ún. kihívó fertőzéssel vagy stresszel szemben. A mechanizmusról csak annyit tudunk, hogy ez a távhatású rezisztencia valamilyen összefüggésben van a távoleső, nem fertőzött levelekben felhalmozódó szalicilsavval (*Malamy et al.*, 1990, *Métraux et al.*, 1990). Amikor a távoleső leveleket is fertőzés vagy stressz éri, az ellenállóképesség (a SAR) abban nyilvánul meg, hogy a nekrotikus tünetek ezekben a levelekben kisebbek lesznek, és kevesebb látható tünet fejlődik ki. Mi megállapítottuk (*Fodor et al.*, 1997), hogy a távoleső levelekben, ahol a szisztémikus szerzett rezisztencia aktiválódik, az antioxidáns enzimek (szuperoxid dizmutáz, glutation-reduktáz, glutation S-transzferáz) és a glutation is aktiválódik, illetve felszaporodik. Az antioxidánsok aktiválása éppen akkor következik be, amikor (10-14 nappal az első fertőzés után) a távoleső levelekben a SAR is kifejlődik. Ennek a mechanizmusnak a jelentőségét egy más irányú kísérlettel is igazoltuk. Előzőleg már ismeretes volt, hogy egy olyan transzgenikus növény, amely nem képes a szalicilsavat stresszek hatására felhalmozni, nem képes a szerzett rezisztenciát sem kialakítani (*Gaffney et al.*, 1993). A mi transzgenikus dohánynövényünkben, amely a *nahG* gén transzformálása miatt a szalicilsavat katechollá alakította, nem aktiválódtak, hanem inkább csökkentek az antioxidánsok, és természetesen a szisztémikus szerzett rezisztencia sem alakult ki. Mindebből jogosan következtetünk arra, hogy a növényben az ilyen típusú rezisztenciát közvetlenül az antioxidánsok aktiválódása okozza, mert visszaszorítja a fertőzés vagy stressz által előidézett nekrotikus tüneteket.

Nagy antioxidatív kapacitással rendelkező növények *in vitro* szelekciója

Furusawa et al. már 1984-ben rámutatott arra, hogy *in vitro* szövettényészetben olyan sejteket illetve szöveteket lehet szelektálni, amelyek rezisztensek egy közismert prooxidánssal, a paraquat hatóanyagú herbiciddel szemben. Mi később igazoltuk, hogy ezeknek a növényeknek rezisztenciája a káros prooxidánsokkal (az oxidatív stresszel) szemben korrelációt mutat többféle nektrózis iránt is, amelyeket fertőzések vagy stresszek idéztek elő (*Barna et al.*, 1993). A paraquat-rezisztens növényben

a betegséggel előidézett nekrotikus tünetek visszaszorultak. Többen igazolták azt is, hogy a paraquat-rezisztens növény antioxidáns kapacitása sokkal nagyobb, mint a fogékony kontroll növényeké (Schaalthiel *et al.*, 1988, Gullner *et al.*, 1991, 1995, Barna *et al.*, 1993). Az említett szelektációs technikával később burgonya kallusz-szöveteket szelektáltunk olyan agar-táptalajon, amelybe a káros oxigénfajtákat képező paraquatot helyeztünk. Az ellenálló burgonyaszövetekből egész növényeket regeneráltunk. A kapott növények ellenállóak voltak többféle burgonyabetegséggel szemben, amelyek legtöbbször nekrotikus szimptomát mutatott a fertőzések után. Az ellenálló burgonyalevelek antioxidáns aktivitása nagyobb volt a kontroll növények antioxidáns kapacitásánál. Ezzel olyan új növénynevelési szelektációs eljárást vezetünk be, amellyel multirezisztens, nagy antioxidáns aktivitású növényeket lehet előállítani (még nem közölt adatok).

A ferritin gént kifejező transzgenikus növény előállítása, amely antioxidatív védekező mechanizmussal és betegség-rezisztenciával rendelkezik

Az eljárás elméleti alapja a következő: a OH^\bullet szabadgyök keletkezésének legismertebb útja a Fenton-reakción keresztül bonyolódik le:



Az egészséges növényben vagy állatban a fenti reakcióhoz szükséges szabad vas hozzáférhetősége igen kicsi. A szabad vas túlnyomó többségét a ferritin gén terméke, a ferritin fehérje raktározza, illetve szállítja. Ha a ferritin gén működése valamilyen ok miatt gátlódik, sok szabad vas áll rendelkezésre a Fenton-reakció véghezvitelére. Emiatt sok káros OH^\bullet szabadgyök keletkezik, és ez igen reakcióképes gyök, amely mutációkat sőt sejthalált is okozhat. Ha azonban a növényben a ferritin gén magas szinten kifejeződik, a reakció és a OH^\bullet által előidézett nekrotizálódás is mérséklődik, vagyis a növény rezisztens lesz a fertőzések által vagy a stresszek által okozott szöveti elhalásokkal szemben is. A ferritin gén ideális működése tehát egyfajta antioxidatív védekezési mechanizmusként fogható fel. Felvetettük tehát a kérdést, hogy ha transzformálással olyan transzgenikus növényt állítunk elő, amely magas szinten expresszálja a gént, rezisztens lesz-e a növény olyan fertőzésekkel szemben, amelyek nekrotikus tüneteket idéznek elő? Az MTA Szegedi Biológiai Kutatóintézetében Dudits Dénes és munkatársai a ferritin gént lucernából izolálták és dohányba transzformálták. Közös vizsgálataink szerint a transzgenikus dohánynövények normális fotoszintetikus funkciót mutattak, ellenállóak

voltak a szuperoxid szabadgyök toxicitásával szemben és három nekrotikus tünetet okozó fertőzéssel szemben is (Deák *et al.*, 1999).

Következtetésünk tehát az, hogy az intracelluláris szabad vas lekötése a ferritin génterméke által valójában védekezést jelent a Fenton-reakcióval, ill. a OH[•] szabadgyök képződésével szemben is, amely azt eredményezi, hogy a növény (esetünkben a transzgenikus dohány) rezisztens lesz többféle betegséggel és stresszel szemben is.

Irodalom

- Barna, B. et al.** (1993): Juvenility and resistance of a superoxide-tolerant plant to diseases and other stresses. *Naturwissenschaften* 80: 420-422.
- Deák, M. et al.** (1999): Plant ectopically expressing the iron-binding protein, ferritin, are tolerant to oxidative damage and plant pathogens. *Nature Biotech.* 17: 192-196.
- Fodor, J. et al.** (1997): Local and systemic responses of antioxidants to tobacco mosaic virus infection and to salicylic acid in tobacco. *Plant Physiol.* 114: 1443-1451.
- Fodor, J. et al.** (2001): *In vivo* detection of tobacco mosaic virus-induced local and systemic oxidative burst by electron paramagnetic resonance spectroscopy. *Plant Cell Physiol.* 42: 775-779.
- Furusawa, I. et al.** (1984): Paraquat-resistant tobacco calluses with enhanced superoxide dismutase activity. *Plant Cell Physiol.* 17: 1247-1254.
- Gaffney, T. et al.** (1993): Requirement of salicylic acid for the induction of systemic acquired resistance. *Science* 261: 754-756.
- Gullner, G. et al.** (1991): Enhanced inducibility of antioxidant systems in a *Nicotiana tabacum* L. biotype results in acifluorfen resistance. *Z. Naturforsch.* 46C: 875-881.
- Gullner, G. et al.** (1995): Induction of glutathione S-transferase activity in tobacco by tobacco mosaic virus infection. *Pestic. Sci.* 45: 290-291.
- Halliwell, B. and Gutteridge, J.M.C.** (1999): *Free Radicals in Biology and Medicine.* 3rd ed. Oxford Univ. Press.
- Heber, U. et al.** (1996): Monodehydroascorbate radical detected by electron paramagnetic resonance spectrometry is a sensitive probe of oxidative stress in intact leaves, *Plant Cell Physiol.* 37, 1066-1072.
- Király, Z. et al.** (1991): Pathophysiological aspects of plant disease resistance. *Acta Phytopathol. Entomol. Hung.* 26: 233-250.
- Király, Z. et al.** (1993): Effect of oxy free radicals on plant pathogenic bacteria and fungi and on some plant diseases. In: Gy. Mózsik et al.

- (eds.) Oxygen Free Radicals and Scavengers in the Natural Sciences. Akad. Kiadó, Budapest, pp. 9-19.
- Malamy, J. et al.** (1990): Salicylic acid: a likely endogenous signal in the resistance response of tobacco to viral infection. *Science* 250: 1002-1004.
- Métraux, J.-P. et al.** (1990): Increase in salicylic acid at the onset of systemic acquired resistance in cucumber. *Science* 250: 1004-1006.
- Mittler, R. et al.** (1999): Transgenic tobacco plants with reduced capability to detoxify reactive oxygen intermediates are hyperresponsive to pathogen infection. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 96: 14165-14170.
- Morel, F. et al.** (1991): The superoxide-generating oxidase of phagocytic cells: Physiological, molecular and pathological aspects. *Eur. J. Biochem.* 201: 523-546.
- Shaalthiel, Y. et al.** (1988): Cross tolerance to herbicidal and environmental oxidants of plant biotypes tolerant to paraquat, sulfur dioxide and ozone. *Pest. Biochem. Physiol.* 31: 13-23.
- Tzeng, D.D. and DeVay, J.E.** (1993): Role of oxygen radicals in plant disease development. *Adv. Plant Pathol.* 10: 1-34.

A NÖVÉNYEK ÁLTALÁNOS, KORAI, A HIPERSZENZITÍV REAKCIÓTÓL FÜGGETLEN VÉDEKEZÉSI MECHANIZMUSA

Klement Z.

MTA Növényvédelmi Kutatóintézete, Budapest

A növények lassan halnak meg, szemben az emberekkel és állatokkal, ahol a halál a szívműködés megszűnésével hirtelen következik be. Attól a pillanattól kezdve, hogy a szív felmondta a szolgálatot, a mindenütt jelen lévő mikroorganizmusok veszik át az uralmat, és a test órák vagy napok alatt a mikroorganizmusok martaléka lesz. Történik ez azért, mert a szervezet addig, míg él, azonnal mozgósítani tudja immunrendszerét, nem csak a kórokozókkal, hanem az opportunistá vagy akár szaprofiton szervezetekkel szemben is. A humán és állatpatológiában már jól ismertek ezek a védekezési mechanizmusok, amelyek képesek meggátolni a szervezetre nézve idegen organizmusok felszaporodását. Nem így a növényvilágban, ahol az élet fenntartása, a szövetek táplálása nem egy központi szerven, a szíven keresztül történik, hanem a víz és tápanyagszállítás egy ozmotikus szívóerőn és a gyökérszivárgáson keresztül érvényesül.

A természetes halált, legyen akár növényről vagy emberről szó, a fiziológiai öregedés vezeti be, vagyis a sejtek fokozatos, ún. programozott sejthalála. Az ide vezető út a toxikus szabadgyök képződés egyensúlyának felbomlásán keresztül vezet, amelyről bővebben Király Zoltán előadásában hallottunk. Ez egyben számunkra azt is jelzi, hogy a növény korának előrehaladtával annak „immunrendszere” is gyengül, és őszre, a természetes lombhullás idejére ezeknek a védekezési mechanizmusoknak aktivitása eltűnik.

A humán- és állatpatológiában, ha nem is jól, de már ismertek azok a mechanizmusok, amelyek megvédik szervezetünket az ún. gyengültségi vagy opportunistá patogének felszaporodásától. Ennek az általános védekezési mechanizmusnak aktiválását a baktériumok lipopoliszacharid sejt-falkomponensei indukálják. Azonban, ha a szervezet bármilyen ok miatt legyengül, akkor ezek a védekezési mechanizmusok is egyre kevésbé aktívak.

A növényvilágban is hasonló védekezési mechanizmusoknak kell érvényesülniük, csak ezekről mind ez ideig nem beszéltünk, mert nem ismertük ezeket.

Ha belegondolunk abba, hogy például a növényi sejt-közötti térben, az ún. intercelluláris folyadékban, ahol mindazok a tápanyagok bőségesen rendelkezésre állnak, amelyek szükségesek a mikroorganizmusok tömeges

elszaporodásához, önként felmerül a kérdés, miért nem történik ez meg egy juvenilis, egészséges növényben. Azonban ősszel, vagy környezeti okok miatt, pl. hűvös, csapadékos időjárásnál, vagy rossz tárolási körülmények között ezek a rendszerek nem működnek, és pl. a *Pseudomonas syringae* opportunista patogén vagy a lágyrothadást okozó *Erwinia carotovora* baktérium órák, napok alatt elárasztja a szöveteket. Hasonlóan ősszel, a megöregedett, lehullott levelek még élnek, de már képtelenek ellenállni a lesben álló mikroorganizmusoknak. Mi ez az általános védekezési rendszer? Ennek az első felismeréséről és a mechanizmus feltárásáról szeretnék beszélni, amely munkacsoportunk tíz éves munkáját foglalja magába.

Az első alapvető felismerés szintén két magyar kutató munkájából született. Még a hatvanas évek közepén Lovrekovich és Farkas egy egyszerű kísérlettel bizonyította, hogy ha pl. a dohánylevél egyik felét elölt baktériummal fertőzzük, akkor a dohányvész kórokozója a *Pseudomonas tabaci* csak a kontroll, nem előkezelt levélfelet képes megbetegíteni. Az elölt baktériummal előfertőzött levél tünetmentes maradt. Ezt a védekezési mechanizmust hívjuk most *Lokális Indukált Rezisztenciának*. Ez az alapvető megfigyelés indította el később a '70-es évek végén laboratóriumunkban azt a kísérletsorozatot, amely bebizonyította, hogy a lokális indukált rezisztencia nem egységes, hanem van egy korai formája, az ún. *Korai Indukált Rezisztencia*, angol nyelven *Early Induced Resistance* (EIR). A vizsgálatok során kitűnt, hogy ez egy általános, nem specifikus védekezési mechanizmus, amelyet a nem kompatibilis patogének, szaprofiton mikroorganizmusok egyaránt indukálnak a növényben.

A munkát megnehezítette az, hogy szemben a hiperszenzitív reakcióval (HR) amelyet szintén laboratóriumunk ismert fel először, az EIR tünetmentesen zajlik le, ezért kísérletileg nehezen érzékelhető. Ezt megkönnyítette egy későbbi véletlen megfigyelés. Ugyanis azt tapasztaltuk, hogy ha dohányleveleket a gazdaidegen bab-kórokozóval, a *Pseudomonas phaseolicola*-val fertőztünk, akkor 30 °C-on tartva a növényeket nem a szokásos hiperszenzitív nekrosis jelentkezett, hanem a dohánylevél tünetmentes maradt. Miért és hogyan befolyásolta a magasabb hőmérsékletet a HR elmaradását? Ma már tudjuk, hogy magasabb hőmérsékleten az EIR gyorsabban, néhány óra alatt kifejlődik. Ezért a HR elmaradása azzal volt magyarázható, hogy a fertőzés két védekezési mechanizmust indukál egy időben, egyik az EIR, a másik a HR. Hogy melyik érvényesül, az attól függ, hogy melyik gyorsabb. Magasabb hőmérsékleten az EIR már 1-2 óra alatt baktérium-metabolizmust gátló hatást fejtett ki, mielőtt még a kórokozó a HR-t megindíthatta volna. Ezzel szemben alacsonyabb hőmérsékleten, pl. 20 °C-on a HR indukciója gyorsabb. Ez az eredmény lehetővé tette számunkra az EIR kifejlődésének megjelenítését a HR gátlásával. Vagyis, ha pl. szaprofiton baktériummal

fertőzzük a növényt, akkor ez a baktérium is EIR-t indukál. Azonban ezt tünetmentesség miatt makroszkópiusan nem érzékelhetjük. Érzékelhetővé tehetjük az EIR-t tehát, ha 3-6 órával később egy patogén, HR-t okozó baktériummal felülfertőzzük a levelet. A HR elmaradásával demonstrálhatjuk az EIR kifejlődését.

Mit kell tudnunk az EIR-ről?

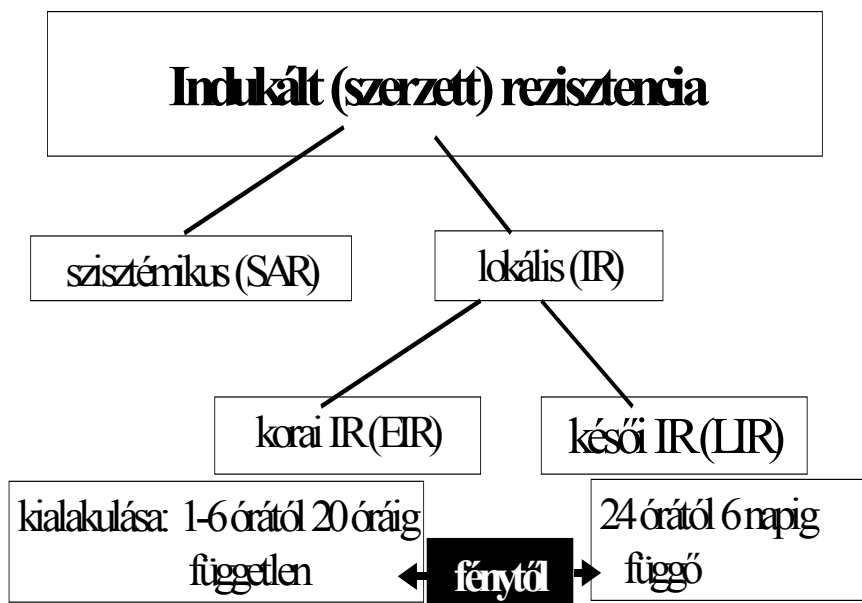
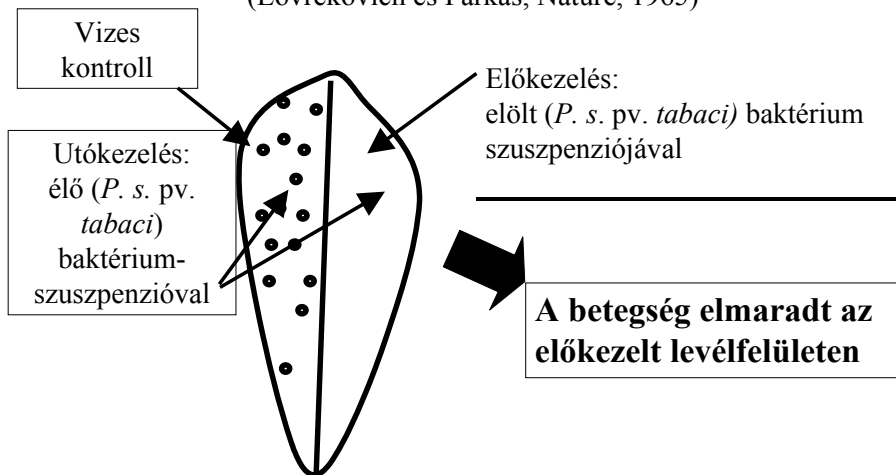
- Lokális, vagyis csak azok a növénysejtek válnak immunissá, amelyek a baktériumsejt közelében vannak, vagy azzal érintkeznek. Ez egyben megmagyarázza azt, hogy a növény a nyitott légzőnyílásain vagy sebzésen át bejutó mikroorganizmusokat mindjárt a behatolás helyén közömbösíti.
- Érdekes módon ezt az általános védekezési mechanizmust, hasonlóan az emlősökhöz, a baktérium sejtfalépítő LPS vagy LPS-protein komponense indukálja.
- Fontos tulajdonság, hogy a gazdanövény saját kórokozóját az EIR nem gátolja. Ez teszi lehetővé, hogy a fogékony növényben a betegség ki tud alakulni. Ha azonban a fertőzést olyan saját kórokozóval végezzük, amelyben a patogenitásért felelős (*hrp*) géneket „elcsendesítettük”, vagy a baktériumot hővel elöltük, akkor az EIR kifejlődik.
- Nem ismerjük még azokat a növénysejtben lejátszódó folyamatokat, amelyek az EIR kifejlődése alatt végbemennek. Azonban kísérletileg kimutatható volt, hogy a kifejlődéssel azonos időlefoyasban toxikus hidrogén-peroxid (H_2O_2) keletkezik olyan mennyiségben, amely alkalmas lehet a környezetben lévő mikroorganizmusok gátlására, de nem elegendő a növényi sejt nekrotizálásához, mint pl. a HR esetében.
- Ez a baktériumgátló hatás a fertőzést követő 2.-4. órától kb. 20.-24. óráig tart. Ez azt jelenti, hogy a baktérium az intercelluláris járatokba jutva már a kezdeti szaporodás alatt lokalizálódik. 24 óra után egy másik, hosszan tartó védekezési mechanizmus az ún. *Késői Indukált Rezisztencia* veszi át a szerepet, amelyről azonban itt most nem szólunk.
- Az EIR aktivitása és időbeli kifejlődése függ a növény fehérjeszintézisétől. Ezért fiatal levelekben 2-3 óra, kifejlett levelekben 4-6 óra szükséges a kifejlődéshez. Idős, sárguló levelek már elveszítették aktivitásukat, így hamarosan áldozatul esnek a különböző idegen szervezeteknek. Ez egyben azt is jelenti, hogy az EIR kifejlődése növényi fehérje-szintézis gátlókkal (pl. hőstressz vagy cikloheximid) gátolható. Ez továbbá arra is utal, hogy a növényt ért különböző stresszhatások ezt az általános védekezési mechanizmust gyengítik.

Ezek az eredmények rávilágítanak arra, hogy a ma már molekuláris szinten ismert, csak bizonyos (inkompatibilis) kapcsolatban működő hiperszenzitív védekezési mechanizmuson kívül van egy másik, általános, nem specifikus védekezési rendszere is a növényeknek, amely megvédi őket attól, hogy

idegen szervezetek árásszák el őket. Ez nem csak kórtani, hanem általános biológiai szempontból is fontos felismerés. Mindkét védekezési mechanizmus első felismerése, és az alapfolyamatok leírása laboratóriumunk munkatársainak érdeme.

Alapkísérlet a lokális indukált rezisztencia (IR) bizonyítására

(Lovrekovich és Farkas, Nature, 1965)



A MEZŐGAZDASÁGI TERMELÉS SZEMPONTJÁBÓL RENDKÍVÜL VESZÉLYES KARANTÉN KÁROSÍTÓK MEGJELENÉSE HAJDÚ-BIHAR MEGYÉBEN ÉS EZEK VÁRHATÓ GAZDASÁGI KÖVETKEZMÉNYEI

Kavalecz L.

FVM Hajdú-Bihar megyei Földművelésügyi Hivatal, Debrecen

A 2001. évi növényvédelmi, növényegészségügyi helyzet értékelésekor három karantén károsító jelenléte kiemelt jelentőséggel bír:

- 1.) Amerikai kukoricabogár: *Diabrotica virgifera*
- 2.) Tüzelhalás: *Erwinia amylovora*
- 3.) Burgonya (barna) baktériumos gyűrűsrothadása: *Ralstonia (Pseudomonas) solanacearum*

1.) Amerikai kukoricabogár

Magyarországon 1995-ben jelent meg e karantén kártevő. Európában 1992-ben észlelték először Szerbiában. Azóta a bogár évente 30-50 km megtételével terjed észak felé, s mára már az egész ország gyakorlatilag fertőzöttnek tekinthető, sőt 2000-ben már átlépte a kártevő a szlovák határt is.

A Növény és Talajvédelmi Szolgálat szakemberei évek óta figyelik a kártevő terjedését, felszaporodását. A csapdázások alapján a károsító a megye minden tájegységében megtalálható. Különösen nagymértékű fogásokat tapasztalnak a megye déli és nyugati részében, továbbá Hajdúdorog térségében. Megyénk keleti részén még alacsony a kártevők egyedsűrűsége. A nagy kukorica monokultúras körzetekben (Püspökladány, Kaba, Hajdúszovát térsége) a háromnapos fogások száma eléri a 40-50 db-ot.

Lárvakártételt még egyenlőre nem érzékelnek a megyében („lúdynyakas” növény), de néhány év múlva itt is számítani lehet a Csongrád megyeihez hasonló súlyos lárva-, illetve imágókártételre. A veszteség – szerbiai adatok szerint – elérheti a 75 %-ot is!

A kártevők megyénkben, ahol a kukorica vetésterülete eléri a 130.000 ha-t, nagymértékben megnövelheti az önköltségeket, így a kukorica termelése az amúgy is nehéz piaci viszonyok között veszteségessé válhat. A kukoricabogár elleni állami védekezés elrendelésére még nem került sor.

2.) Tüzelhalás

1996 óta Magyarországon mindig jelen van az almástermésűek tüzelhalásos betegsége. 1997-es megyei megjelenése óta minden évben aktualitást nyer ez a kórokozó. 2001-ben, a kórokozó számára kevésbé kedvező időjárás miatt, a virágfertőzések kevésbé voltak kiemelkedőek. A hűvös és csapadékos április nem alakította ki az ideális fertőzési körülményeket a baktériumok számára.

Ugyanakkor a Hajdú-Bihar megyei Növény- és Talajvédelmi Szolgálat a számítógépes előrejelzési modell (MARYBLIGHT) jelzése alapján 454 esetben adott ki védekezést elrendelő határozatot, összesen 635,5 ha-on (Debrecen-Apafa, Debrecen-Pallag, Debrecen-Szepes, Bocskaikert, Hajdúhadház, Nyírcsád, Tamásipuszta, Sáránd). A védekezéshez a sztreptomycint alkalmazták a termelők (*Streptomycin* 20 WP, Erwin 25 WP). A melegedő május viszont kedvezett a hajtásfertőzések kialakulásának, így az a megye több pontján bekövetkezett.

Hajdú-Bihar megyében virágfertőzés egy dombostanyai ültetvényben 10 ha-on következett be. Itt a folyamatos védekezés ellenére nagymértékű a kár. Hajtásfertőzést regisztráltunk 230 ha-on, Hajdúhadház, Bocskaikert, Apafa és Pallag térségében. Itt a betegség lényegesen kisebb kárt okozott, mint a virágfertőzés időszakában.

A kórokozó elleni védekezést 2000-ben 96 termelő részére 6.917 eFt-tal, 2001-ben 184 termelő részére 4.389 eFt-tal támogatta a Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Minisztérium.

3.) *Ralstonia solanacearum*

Magyarországon 2000-ben jelent meg a baktérium. Az elmúlt évben Hajdú-Bihar megyében Nagyhegyes, Hajdúszoboszló és Nádudvar térségében tapasztaltak fertőzést összesen 85,7 ha területen.

A fertőzött területre növényegészségügyi zárlatot rendeltek el, a zárlat időtartama a fertőzés felszámolását követő 5 év, melynek ideje alatt a területen a kórokozó gazdanövényei (burgonya, paprika, dohány,

tojásgyümölcs) nem termesztetők és kötelező az árvakelésű burgonya, illetve a csucsor-féle gyomok rendszeres irtása. Ugyancsak zárlatot rendeltek el a fertőzött táblák termésére. A fertőzött tételek közül az étkezési burgonya nagytételben közvetlen felhasználásra, szigorú csomagolási, feldolgozási és hulladék elhelyezési ellenőrzés mellett emberi fogyasztásra került, a vetőburgonya tételeket pedig főzés után állatok takarmányozására használták fel. A vetőburgonya (Desiree, Kondor, Szákszorszép) takarmányburgonyaként való hasznosítása, illetve az árbevétel kiesése miatt a termelők az FVM-től 16.283.520 Ft kártalanításban részesültek.

2001. évben a megye burgonya tábláin folyamatos növényegészségügyi felderítést végeznek, beleértve az öntözővíz bakteriológiai ellenőrzését is. Ugyancsak fontos a károsítók terjedésében nagy szerepet játszó *Solanum dulcamara* gyomnövény felderítése, illetve irtása. Az ezévi szántóföldi szemlék, valamint a fertőzés gyanús növényi minták laboratóriumi vizsgálatra kerülnek. A vetőburgonya fémzárolása csak fertőzésmentes tételek esetén lehetséges.

„Minden nemzet, mely elmúlt kora emlékezetét semmivé teszi, vagy semmivé lenni hagyja, saját nemzeti életét gyilkolja meg!”

/ KÖLCSEY FERENC /

NÖVÉNYVÉDELMI UTASÍTÁSOK, RENDELKEZÉSEK ÉS TÖRVÉNYEK 1009-TŐL 1936-IG

Bognár S.

Szent István Egyetem, Kertészettudományi Kar, Budapest

Nem véletlenül idézem kiváló költőnk sorait! Sajnálatos, hogy még mindig sokan hajlanak arra, hogy a múltról, és főleg a régmúltól nem kell beszélni, arra emlékezni és emlékeztetni. Mégis tudomásul kellene venni már mindannyiunknak azt, hogy a MÚLT ismerete nélkül a JELENT nem érthetjük, a JÖVŐT nem építhetjük! Kizárólag egyetlen út kínálkozik számunkra, ha jól ismerjük, ápoljuk a múltunkat és annak minden pozitív és negatív élményeivel együtt, vállaljuk.

A magyar történelem több száz (ezer?) éves történetéhez szervesen kapcsolódnak azok a rendelkezések, utasítások, sőt bizonyos értelemben törvényként is elfogadható intézkedések, amelyek közvetlenül vagy közvetve a hazai, sőt a nemzetközi növényvédelmet is szolgálták. A korabeli rendelkezések kezdettől számítva eléggé távol voltak azoktól a keretektől, formáktól és lehetőségektől, amelyek a XIX. századtól kezdve mindjobban közelítették a napjainkban már minden részletre kiterjedő törvényeket és azok végrehajtási utasításait.

Nem volt könnyű az út, amelyet az első és már hivatalosnak is tekinthető utasítás, rendelkezéstől (az 1600-as évekből sőt, még korábbi időkből is!) számítva eljuthattunk napjainkig az 1968-ban megjelent Növényvédelmi Kódex-en át a közelmúltban kiadott 2000. évi XXXV., a növényvédelemről szóló törvényhez, s azt a magyar országgyűlés 2000. május 2-án tartott ülésen elfogadták!

Röviden a honfoglalás előtti időkről

Eddigi ismereteink szerint elődeink őshazája valahol az Ural és Altáj hegység közti vidék lehetett. Onnan a VII. század második felében nyugatra indultak. Így jutottak el valamikor a VIII. század végén a IX. század közepéig LEBÉDIÁBA.

A gyakori besenyő támadások miatt eleink Lebédiából 830-860 körüli években ETELKÖZBE vonultak és telepedtek le. A korabeli fejedelmek, utazók és követek írásos feljegyzései szerint, így pl. a VII. „Bíborban született” KONSTANTIN bizánci császár (Kr. u. 905-959) a „Birodalom kormányzásáról” c. jelentős művében a magyarok lebédiai és etelközi (IX. század közepén) tartózkodásáról is elismerően ír. A többi között arra is kitér, hogy a korábbi földművelési és kertészeti életmódjukat (köles, árpa, búza; továbbá gyümölcs, szőlő, stb. növények termesztését) változatlan formában folytatni kívánták. Az „új” etelközi haza stratégiai bizonytalansága miatt kénytelenek voltak módosítani. A közölt részletek egyébként teljesen megegyeznek IBN ROSZTEH (helytelenül: Ibn Dászta), Abu Ali Ahmed ben Omár, vagy ahogyan napjainkban említjük: IBN RUSZTAH perzsa utazó és földrajzíró (aki a IX. század második felében és a X. század elején élt) a 903-913. közötti főművében írottakkal*.

Annak lényege, hogy mielőtt elődeink letelepedtek a mai (Kárpát-medencei) hazában, már nagyértékű és hagyományokban bővelkedő földművelési és kertészeti ismeretek birtokában voltak! Mindezeket a korabeli sírok feltárásának gazdag leletei is bizonyítják, mert a régészek a szőlőművelés eszközeit is megtalálták.

Más perzsa utazók is, pl. GARDIZI Mahmud afganisztáni perzsa történetíró munkája is értékes, megbízható adatokat szolgáltat a még Etelközben élő elődeink életmódjáról, szokásairól, szervezettségéről. Egyebek közt a következőket is említi: „... a magyarok sok szántóföldet birtokolnak, SZÉPEN ÁPOLT SZŐLŐIK /!/ vannak, vendég- és pompakedvelők, jó ezüstműveseik vannak, lányaik, asszonyaik kis termetűek és szépek!”. Mindezek alapján joggal mondhatjuk, ha szépen gondozott szőlőik voltak elődeinknek, akkor ott és akkor már megfelelő növényvédelmi munkára is kényszerülhettek. Milyen formában? Szervezetten, vagy csak úgy „ad hoc”-szerűen, ki-ki a maga módján, vagy céltudatosan is irányították azokat? Nem tudni!

A Kárpát-medencében töltött első évtizedek

Az újabb vándorlást követően – minden bizonnyal nem egyszerre mindannyian (valamikor a IX. század közepétől, annak második feléig) érkezhettek meg elődeink a Kárpát-medencébe. Jó érzékkel látták, hogy a Kárpátoktól ölelt-védett terület hosszabb, több évszázadra terjedően végleges letelepülésre nagyon is alkalmas. Azóta is itt vagyunk.

* Ez a közlemény nem biológiai témájú, így szerkezeti felépítése eltér a szokásos ú.n. tudományos publikációktól.

Már a kezdet kezdetén kénytelenek voltak tudomásul venni azt is, hogy a nagyszerű életlehetőséget nyújtó vízben, állatvilágban nagyon gazdag, növénytermesztésre kiválóan alkalmas területen – időnként és egyre gyakrabban – találkozniuk kell a korabeli „sáskadúlásokkal”. Erről hitelesnek tekinthető feljegyzés 1009-ből maradt ránk. Hogyan – szervezeten vagy egyedileg – védekeztek a sáskák támadásai ellen? Erről hitelt érdemlő írásaink, ha voltak is, napjainkig sajnos megsemmisültek.

Az első, ú.n. hivatalosnak is mondható rendelkezések

Továbbra is a csaknem évente jelentkező sáskadúlások okozták a legtöbb gondot. Az 1600-as években már szövetkezésre kényszerültek elődeink. Elég, ha „csak” az 1649. szeptember 2-án Segesvár szőlőire döbbenetes erővel támadó „sáskahadakat” említjük. A sáskák elleni védekezést a barátok (ferences szerzetesek) irányították kolostoruk bástyáiról „... lődözni kezdtek, s a népek pedig nagy lármát csapó eszközökkel, csengőkkel, harangokkal vonultak fel. A leereszkedő sáskák távoltartására szalmával tüzet gyújtottak. Az erdőben védekező emberek segítségére pedig szekerekkel vitték a tüzelőanyagot...” Azokban az időkben más védekezési eljárást alig ismertek. Újabb évtizedeket ugorva, 1724-ben eljutunk ahhoz a feljegyzéshez, hogy Esterházy földbirtokos „a jobbágyokkal kötött szerződésben a vetés gyomlálását is kikötötte”. Ez ugyan még nem „igazi” és nem hivatalos rendelkezés, de annak bizonyos előjele, ideje már, hogy valamit hatósági úton is tegyünk. A gyakran visszatérő sáskajárások ellen már indokolt volt szervezeten védekezni. Így pl. 1793-ban Rozsnyó és Kecő (Gömör-Kishont megye) lakóinak „...a Szolga-Bíró Úr elrendelte, hogy ezen rossznak idején elejét venni s’ orvoslást kell keresni méltóztassék...” Így kérve a Nemes Vármegyének valamennyi lakóját. A kérésnek megfelelően „... az emberektől s’ barmoktól öszve tiprattának, vagy meg-meggyújtott szalma tekertsekkel ki égettetének.” Az 1783-93. évek közötti sáskajárás méreteire jellemző volt, hogy „Gömör vármegye ELRENDELTE !/ a megmaradt petékből kikelt sáskák irtását. Több mint 2000 /kettőezer!/ ember dolgozott, még az alispán és a szolgabírák is, továbbá 12 vigyázó ember, hogy szinte éjjel-nappal pusztították a sáskákat. Majd újabb 2000 ember jött felváltásukra. Elrendelték, hogy ahol a gabonában is látni a sáskákat, azt arassák le, s végül szalmával hintve néhány nap alatt megszabadultak a sáskáktól.” Kunszágon, Halas tájékán is nagy sáskainvázio és pusztítás volt, de Komárom megye sem maradt ki: „... A ’N Vármegyék ugyan Parantsoltak ki embereket, a’kik öldösik, de azt mondják a’ Tzigányok: hogy akármit égetik is őket, egy hijjuk sincs...” Debrecen város 1790. november 26-án tartott tanácsülési jegyzőkönyvéből érdemes idézni: „...Az Óhát erdőn az élőfák nagyon elvesztek rész szerént

azért, mert feles számmal fákon fészeket rakott fekete varjak azoknak tetejeibe s gallyaikban sok kárt tesznek és onnan a közelebb lévő vetéseket is potsékollyák. Ha pedig még most vágattatnék le az erdő, még remény is lehet, hogy szépen ki fog sarjzani, a varjak onnan el fognak menni...”. Debrecen polgárai végre is hajtották a városi tanács határozatát olyan radikálisan, hogy a varjakat minden fészkelési lehetőségtől megfosztották. Radikális eljárásukhoz azért is ragaszkodtak, mert „...hiába lövették, pusztították őket, a nagy számmal nem tudtak megbirkózni. A Tanács még sokféle védekezést próbáltatott meg, miközben attól sem riadt vissza, hogy elég kellemetlen hatásokat kiváltó VÖRÖS ZÁSZLÓKKAL riasztották el a madarakat. Ettől azonban a jó polgárok mégjobban rémüldöztek, mint a bátor varjak, amelyeket csak úgy tudtak a jegenyékről eltávolítani, hogy fészkeiket állandóan és következetesen széthányták.” Érdemes említeni, hogy ezt a gyakorlatot még az 1941-es években is tartották. Továbbra is Debrecen városánál maradva, 1823-ban hozott rendelkezése szerint „...a Város és Sámson Helyisége a beálló tavasszal a varjak fészkeit és tojásait egyesült erővel le hányattatá. Ez többet használna!” javasolta Debrecen város erdőmestere. Az erdőmester véleményét Markos György szenátor nem fogadta el, mert az erre a célra próbaként felfogadott „... varju fészkek lehányatásával már több gyermek és kérdéses helyen, nagyon olcsó áron, életekkel is adóztak, még sem lett a kívánt célnak semmi sikere.”

A gyakran járványos méreteket öltő hernyók nagy mennyisége miatt Debrecen szabad királyi város nemes magisztrátusa javaslatára a város szenátusa 1760. október 15-i ülésén a következőket RENDELTE el: „A Boldogfalvai Kert Gazdák hirdessék meg, hogy minden Szöllős Gazda szedgye le a hernyófészkeket a maga fáirul és égesse meg úgy, a jövő Februáriusának végéig minden fa tiszta legyen a hernyóktul, mert Martziusnak elején mindjárt kerülnek a Kert Gazdák, és amely fán hernyót találnak, TÖBŐL !/ kivágják, akár kié legyen és semmi mentséget be nem vesznek.” Nem sokkal később ugyancsak 1760. december 14-én tartott együttes ülésén a Szenátus és a „Nemes Communitás” (természetesen ugyancsak Debrecenben) úgy határozott, hogy a fák tisztogatását Debrecen város egész területére kiterjesztik. A határozatot nyomtatásban is kiadták: „Mivel az Erdők és a gyümölcsfák, Istennek igaz ítéleteiből nem csak határunkon, hanem Országszerte ujabban rakva vagynak Hernyó fészkekkel, félő, hogy ezen ártalmas Férgék, ha az Isten rólunk el nem fordítja, tavaszra kelve mindez zöldellő fát és minden Gyümölsöt meg emésztene, melyből a szegénynek nagy kára következne. Parantsoltatik ezért minden Házi és Szöllős Gazdáknak, hogy ki-ki a maga Fáiról mind házánál levő kertében, mind a Szöllős Kertben a Hernyó fészkeket még most a télben míg jobban reá érkezik, a jövő Februáriusának végéig szedgye le és égesse meg, mert mindjárt Mártziusnak első napján Esküdt Uraimék Utazásként fel fognak

járni a Kertet, a minden Fát a'mellyen hernyó találtatik többől kivágnak, akár kié legyen."

Érdeemes gondolnunk N. NAGYVÁTHY JÁNOS (1755-1819): „Magyar Practikus Termesztő. Magyar Practikus Tenyésztő” 1821, 1822-ben megjelent művében írottakra is, aki részletesen kitér (nem rendelkezés és parancsszerűen) arra, hogy a vetéstől az aratásig milyen betegségektől, kártevő állatoktól kell óvni és védeni termesztett növényeinket. Tanácsai nem utasítások, inkább tanító jellegű, ismereteket megosztani kívánó segítség volt több mint 200 évvel ezelőtt.

Miskolc városa és Máramaros megyében 1797 és 1782-ben kelt feljegyzések szerint kötelezően írták elő a fákon élő és károsító hernyók elleni védekezést. Akik a felhívásnak nem tettek eleget, azokra 3 forint bírságot róttak ki.

Az első szakigazgatási-miniszteri rendeletek és törvények

Az 1858. január 1-én keltezett császári nyílt parancs alapján életbe lépett az 1852. évi erőtvörvény kiegészítve a III. szakasz 50. és 51 §-ával foglalkozik a hernyóirtás törvényesítésével. A M. Kir. Földmívelés-, Ipar és Kereskedelmi Minisztérium 1872. februári 2090. számú körrendelete a gyümölcs és egyéb kerti fákon és cserjéken károsító hernyók irtásával foglalkozik. A rendelet határozottan kimondja, hogy mindazok, akik a védekezést elmulasztják, annak költségére maga a hatóság végezteti el és még rendkívüli pénzbírsággal is sújtja majd a hanyag tulajdonost.

A szőlőgyökértetű gyors terjedése miatt 1874-ben a földmívelés, ipar- és kereskelemügyi m. kir. miniszter kiadja az első rendeletet (22.119/1874) a gyökeres és sima vesszők behozatalának szigorú tiltására.

Néhány évvel később Bernben a *Phylloxera vastatrix* rovar ellen követendő rendszabályok ügyében nemzetközi egyezményt kötöttek, amelyet itthon az 1882-ben XLI.tc-vel iktattak be a hazai törvénykönyvbe. A marokkói sáska elleni kötelező védekezést 1890-ben adták ki. Jelentős előrelépésnek kell tekintenünk az 1894-ben alkotott, a 48.000/1894. FM.sz. rendeletet, s azt már 1894. május 25-én szentesítették is. Ebben a „mezőrendőri törvényben” a VII. fejezetben ismertetik azokat a kártékony állatokat és betegségeket, gyomokat, amelyek ellen kötelező a védekezés. A rendelet 50-58. paragrafusában részletesen ismertetik mindazt, amit minden gazdálkodónak kötelessége betartani, megszívlelni.

Számos európai államot megelőzve már 1875-ben a földmívelésügyi miniszter rendeletet adott ki a kolorádói burgonyabogár (*Leptinotarsa decemlineata* SAY) behurcolásának megakadályozására. Majd az 1925. évi XLV. tc. törvénybe iktatta a burgonyabogár és egyéb burgonyakártevők (pl. a burgonyamoly, burgonyabolha) behurcolásának és elterjedésének

akadályozását. A végrehajtási utasításról szóló rendeletet 1929-ben és 1931-ben módosították.

A San José (= kaliforniai pajzstetű) ellen már 1898-ban adatott ki egy rendelkezés, hogy a kártevő behurcolását megakadályozzák.

Újabb rendelkezés értelmében, 1899-ben az almafákat károsító vértetű, 1902-ben a darazsak irtására, 1908-ban a répabarkó és a hamvas vincellérbogár, 1914-ben a hesszeni légy elleni kötelező védekezést írják elő. Majd

1915-ben rendelkeztek arról, hogy az iskolásgyermeket a cserebogár szedésére igénybe vehessék. 1922-ben a hagymafonálféreg elleni védekezést, 1924-ben az alma, körte, dió stb. „férgesedését” okozó almamoly elleni védelmet, illetve a gyümölcsfák tisztogatását és ápolását írják elő. 1917-ben, majd 1926-ban a kukoricamoly elleni kötelező védekezést és a pézsmapocok irtását rendelik el. 1932-ben a kaliforniai pajzstetű – s végül, de nem utolsó sorban – 1934-ben a vetési bagoly pillé elleni védekezés szükségességére hívják fel a gazdák figyelmét.

1931-ben a vörös-, a póré, a dughagyma és a hagymamag behozatalának szabályozását, továbbá a növényegészségügyi bizonyítványt és a belépő határállomáson végzendő vizsgálatot kötelezően rendelték el.

A hivatalos növényvédelmi szervezet kialakulása

Kezdetben a növényvédelmi szolgálatot a 49000/1932. sz. FM rendelet megjelenéséig a mező- és kertgazdasági növényekre vonatkozólag Budapesti M. Kir. Rovartani Állomás, és a M. Kir. Növényforgalmi Iroda látta el. Majd a 47128/1925. sz. FM rendelettel a korábbi Növényforgalmi Iroda új keretek között, mint a M. Kir. Földművelésügyi Minisztérium Növényvédelmi és Növényforgalmi Irodájaként látott hozzá a növényvédelem országos hálózatának szervezéséhez és végrehajtásához. Történeti hűségként illik és kell is itt kitérni arra, hogy KERN HERMANN (1876-1957) nagyértékű javaslatot állított össze 1919-ben, majd azt követően 1922-ben, de akkor még nem lett belőle törvény. Javaslatát 15 pontban foglalta össze. Azokban a pontokban mindent olyan módon részletezett, amelyet napjainkban is minden részében időszerűnek, sőt korszerűnek lehet tartani. Javaslatában a szakoktatástól kezdve, a kutató intézeteken át, a kötelező csávázás, permetezés, porozás idejére, módjára és hogyanjára, a kötelező gyomirtás, a karantén, a betegségek és kártevők, gyomok nyilvántartására és a kötelező tudósító és hírszolgálatra, a vetőmagvak állami elismerésére, a növényvédő szerek, gépek, eszközök gyártására, az országos növényvédelmi szolgálat minden részletére kitért.

Nagy lendületet adott mind a hazai, mind az európai és tengerentúli növényvédelemnek a sokat említett római egyezmény életre hívása. Már a

római egyezmény előtt (1929. április 20-án) megjelent itthon a 631.30 FM számú rendelet, amely intézkedik arról, hogy a „Forgalmi korlátozások kártékony növények v. rovarok fellépése esetén” mit kell tenni. Közben az egész hazai növényvédelmi szervezet-hálózat teljesen átalakult. Így a 47000/1932. évi rendelkezés szerint elrendelték a „Magyar Növényvédelmi Szolgálat” szervezését úgy, hogy 1932-ben az akkori M. Kir. Rovartani Állomás és a M.

Kir. Növénykórtani és Biokémiai Intézet, mint a M. Kir. Növényvédelmi Kutató Intézet folytassa kibővített munkáját. Ilyen előzményeket követően 1929 tavaszán, Rómában, a növényvédelem tárgyában nemzetközi konferenciát szerveztek. A tanácskozáson Ausztria, Belgium, Brazília, Chile, Dánia, Egyiptom, Spanyolország, Finnország, Franciaország, Haiti, MAGYARORSZÁG, Olaszország, Portugália, Románia, Svájc, Jugoszlávia, Tunisz és Uruguay megbízottjai vettek részt. Hazánkat MÁRFFY-MANTUANO REZSŐ rk. követ és meghatalmazott miniszter, mint a Nemzetközi Mezőgazdasági Intézet Állandó Bizottságának tagja és JABLONOWSKY JÓZSEF m. kir. kísérletügyi főigazgató képviselte. A nemzetek képviselői megállapodtak abban, hogy 24 cikkbe foglalják mindazt, amit indokoltnak tartanak, a növényi betegségek és kártevő állatok elleni küzdelemben. Az egyezményt francia nyelven fogalmazták meg, s annak hivatalos magyar nyelvű fordítását az 1936. évi XVII. Tc.-ben találhatjuk meg. A törvénycikket 1936. június 8-án szentesítették. A szentesített törvényt HORTHY MIKLÓS, Magyarország kormányzója és Darányi Kálmán m. kir. földművelésügyi miniszter írták alá.

Összefoglalás

Visszatekintve joggal állapíthatjuk meg, hogy az elmúlt évszázadok alatt, különösen a XIX. század második felétől Magyarország nagy lépésekben haladva tett eleget mind a hazai, mind a nemzetközi növényvédelmi hálózat szervezése, építése és azoknak eredményes működtetése területén. A folytatás természetesen nem maradhatott el, mert nem véletlenül állapították meg a közelmúlt EPPO és FAO vezetői, hogy Hazánkat minta- és példaországgként lehet és kell említeni, elismerni, mert a növényvédelmi hálózat szervezése, hathatós működése és eredményeink minden téren nagy nemzetközi elismerést vívtak ki. Ezt azért is érdemes említenünk, mert amikor „készülünk” az Európai Unióba lépni, mi már olyan növényvédelmi szervezettel, hálózattal és eredmények fölött rendelkezhetünk, hogy azoknál jobbat és többet érőt a mai EU államai sem tudnak. Mindezt az illő és kötelező szerénységen túl legyen végre bátorságunk kimondani és leírni.

Felhasznált forrásmunkák

Szándékosan nem a szokásos IRODALOMJEGYZÉK címet adtam ennek a befejező résznek. Az itt felsoroltakra a szöveges részben egyszer sem hivatkozom – szándékosan, mert ez a közleményem nem tartozik az ú.n. tudományos publikációk közé. Inkább visszatekintés és história jellegű, amelyet nem lenne bölcs úgy kezelni, hogy ez csak egy kis „mese”, mint általában a történelem. A közleményekben foglaltak jó jelzések (?) arra, hogy nem voltunk, nem vagyunk ebben sem az utolsók itt, Európa közepén.

- Anonym** /1915/: Révai Nagy Lexikon, 12. kötet: 562-563. Budapest, Révay Testvérek Irod. Int. Rt.
- Anonym** /1915/: Révai Nagy Lexikon, 13. kötet: 187-190. Budapest, Révay Testvérek Irod. Int. Rt.
- Balás G. – Sáringer Gy.** /1982, 1984/: Kertészeti kártevők. Akadémiai Kiadó, Budapest p.59-61.
- Bognár S.** /1994/: A magyar növényvédelem története a legrégebbi időktől napjainkig /1030-1980/. Business Assistance, Kisalföldi Vállalkozásfejlesztési Alapítvány, Mosonmagyaróvár 783 pp.
- Bognár S.** /2000/: Pillantás a múltba. Emlékezzünk az elmúlt évszázadok növényvédelmi törvényeire és rendelkezéseire. Növényvédelmi Tanácsok IX. évf. szeptember: 26-26., október: 21-23., december: 21-23.
- Horváth G.** /1882/: A filoxéra terjedése hazánkban. Természet tud. Közl. 71.
- Kaczián V.** /1938/: A növényvédelem szervezete Magyarország mezőgazdasági közigazgatásában. Egyetemi doktori értekezés. Budapest, Kézirat 97 pp.
- Kadocsa Gy.** /1952/: A magyarországi sáskajárások és időszakosságuk. Növényvéd. Kut. Int. Évkönyve, 1950. Budapest p. 87-104.
- Kern H.** /1922/: Javaslat a mezőgazdasági és erdészeti növényvédelem szervezésére Magyarországon. Kísérletügyi Közl. 25. /1-4/: 466-497.
- Penyigei D.** /1934/: A hernyók irtásának történeti adatai. Kertészeti szemle, 11:338-340.
- Penyigei D.** /1935/: A hernyók tömeges megjelenésének és irtásának adatai a mezőgazdaság és kertészet múltjából. Debrecen, Városi nyomda 19.
- Penyigei D.** /1936/: Szemelvények a növényvédelem múltjából. M. Gazdák Szemléje 1:32-41.
- Penyigei D.** /1941/: Adatok a vetési varjak XVII. századvégi és XIX. századeleji telepes fészkeléseikhez és kártételeikhez. Debrecen sz. kir. város levéltárából. Debreceni Szemle, 11.

- Réthy A.** /1962 /: Időjárási események és elemi csapások Magyarországon 1700-ig. Budapest, Akadémiai Kiadó 450 p.
- Surányi D.** /1982 /: A szenvedelmes kertész rácsudálkozásai. Magvető Könyvkiadó, Budapest 548 p.
- Urbányi J.** /1941 /: A magyar növényegészségügy története és kialakulása 1939-ig. Növényegészségügyi Évk. 1:5-20.

NÖVÉNYKÓRTANI SZEKCIÓ ELŐADÁSAI

A BÚZA TÖRPESÉG VÍRUS DOMINANCIÁJA A KÜLÖNBÖZŐ GABONAFÉLEK KÖZÜL

Pocsai E.

Fejér Megyei Növény- és Talajvédelmi Szolgálat, Velence

A búza törpeség vírus (*Wheat dwarf virus*) a gabonafélék egyik legveszélyesebb vírusbetegsége. Az utóbbi években e vírusbetegségnek az előfordulása sokkal gyakoribb volt és jelentősebb mértékű gazdasági kártételt idézett elő. A vírusbetegség tünete azonos a gabonafélékben előforduló árpa sárga törpeség vírusokéval, mely törpeségben és levélsárgulásban nyilvánul meg. A tünet oly mértékben megegyezik, hogy szemrevételezés alapján egyáltalán nem lehet különbséget tenni közöttük.

A búza törpeség vírus taxonómiaiilag a Geminiviridae család tagja és a Mastrevírus génuszba tartozik.

A vírusbetegség terjesztésében és járványszerű fellépésében szinte valamennyi európai országban a *Psammotettix alienus* faj játsza a főszerepet, amely tömegesen fordul elő a gabonaféléken.

Irodalmi áttekintés

A búza törpeség vírust Vacke (1961) írta le először Csehszlovákiában. Magyarországon való előfordulásáról Bisztray *et al.* (1988) és Pocsai *et al.* (1991) számoltak be. Vacke (1988) a vírusbetegség járványszerű fellépését 1960, 1961, 1965, 1968, 1969, 1983 és 1986. években figyelte meg Bohémia, Morávia és Szlovákia különböző részein. Az előidézett termésveszteség a fertőzés idejétől függően 5-97 % között ingadozott. Lindsten és Vacke (1988) megállapították, hogy a vírusnak néhány Svédországban gyűjtött izolátuma nem fertőzte az árpát, de voltak olyan árpát fertőző izolátumok, amelyek nem fertőzték a búzát. Bendahname *et al.* (1995) kimutatták, hogy a búza törpeség vírus Franciaország középső részein is gyakran előforduló vírusbetegség. A búza törpeség vírusnak a gabonafélékben való előretörése nem csak hazai viszonylatban jellemző, hanem azt más európai országokban is megállapították (Lindsten *et al.*, 1970; Tomenius és Oxelfelt, 1981; Pocsai *et al.*, 1988, 1991, 1997, 1998 a,b, 1999 a,b; Szunics *et al.*, 1997; Bakardjeva és Habekuss 1998; Huth 1998; Commandeur és Huth 1998; Lindsten és Lindsten, 1998).

Mivel a búza törpeség vírus tünet megjelenésében az árpa sárga törpeség vírusokéhoz nagyon hasonló, ezért a különböző gabonafajokban a búza törpeség vírus dominanciáját az utóbbi vírusokkal együtt kell vizsgálni. Az árpa sárga törpeség vírusoknak (*Barley yellow dwarf viruses*) eddig öt hazánkban is előforduló és károsító törzsét különítették el. Az újabb taxonómiai besorolás (Fauquet és Mayo, 1999) szerint ezeket a jövőben már különböző vírusoknak kell tekinteni.

Barley yellow dwarf virus – MAV

Barley yellow dwarf virus – PAV

Barley yellow dwarf virus – RMV

Barley yellow dwarf virus – SGV

Cereal yellow dwarf virus – RPV

A *Barley yellow dwarf virus* – MAV, PAV, RMV és SGV a Luteoviridae család tagjai. Ezen belül a *Barley yellow dwarf virus* – MAV és PAV a Luteovirus génuszba tartoznak, míg a *Barley yellow dwarf virus* – RMV és SGV génuszba való besorolása még nem történt meg.

A korábban a *Barley yellow dwarf virus* – RPV néven ismert törzsét új vírusként kell kezelni *Cereal yellow dwarf virus* – RPV néven, amely a Luteoviridae családon belül a Polerovirus génuszba tartozik. Az árpa sárga törpeség vírus hazai előfordulásáról 1967 óta vannak adataink. A gabonafajok közül általában az őszi árpában alakul ki a legnagyobb mérvű fertőzöttség. A betegség terjesztésében a levéltetvek játszik a főszerepet. Számos egyszikű gazdanövénye ismert, amelyek vírus rezervoirként jönnek számításba. Az árpa sárga törpeség vírusok fenntartásában és terjesztésében különböző levéltetvek töltik be vektor szerepet. A *Barley yellow dwarf virus* – MAV-nál a specifikus levéltetű faj a *Macrosiphum avenae*, míg a *Barley yellow dwarf virus* – RMV-nál a *Rhopalosiphum maidis* és a *Barley yellow dwarf virus* – SGV-nél a *Schizaphis graminum* a specifikus vektor.

A *Barley yellow dwarf virus* – PAV – nál a *Rhopalosiphum padi* és a *Macrosiphum avenae* is részt vesz a terjesztésében. A *Cereal yellow dwarf virus* – RPV-nél a *Rhopalosiphum padi* a specifikus vektor.

Korábbi években már megfigyeltük, hogy a különböző gabonafajokban a törpeséget és levélsárgulást okozó vírusok előfordulási aránya évjáratok szerint változik. Jelen dolgozatban az utóbbi öt évben a búza törpeség vírus dominancia viszonyainak változásait vizsgáltuk a hazai legfontosabb gabonafajokban, összevetve az árpa sárga törpeség vírusokéval.

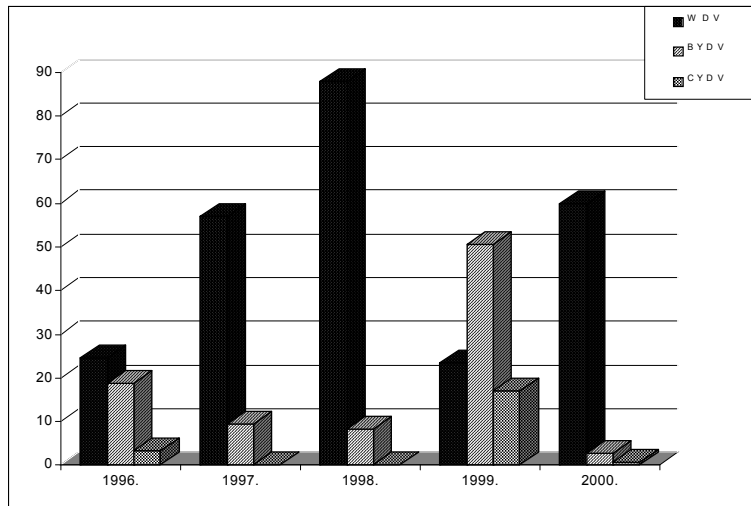
Anyag és módszer

A levélsárgulást és törpeség tünetet előidéző tünetet előidéző vírusok dominancia viszonyainak változásait vizsgáltuk az ország különböző területein gyűjtött őszi árpa, őszi búza, durum búza és tritikále gabonafajokban. 1996. és 2000. között. A tünetes vizsgálati minták gyűjtését mind az öt évben május hónapban végeztük. 1996-ban 290 őszi árpa, 240 őszi búza és 20 tritikále mintát teszteltünk, míg 1997-ben 158 őszi árpa, 219 őszi búza és 100 durum búza mintát vizsgáltunk. 1998. évben a vizsgált minták között 150 őszi árpa, 133 őszi búza, 80 durum búza és 50 tritikále minta szerepelt. 1999-ben 233 őszi árpa, 200 őszi búza, 17 durum búza és 13 tritikále mintát gyűjtöttünk a szerológiai vizsgálatokhoz. 2000. évben 270 őszi árpát, 150 őszi búzát, 50 durum búzát és 40 tritikálét teszteltünk. A vizsgálati mintákat 1:10 arányban Boehringer féle mintapufferben homogenáltuk rovátkolt tengelyű elektromos levélpréssel. A szövetnedveket a szerológiai vizsgálatok végzéséig -20°C -on tároltuk. A vírus diagnosztizálást ELISA teszttel a Barley yellow dwarf virus – MAV, PAV, RMV, SGV; a Cereal yellow dwarf virus – RPV és Wheat dwarf virus jelenlétének kimutatására végeztük. A Barley yellow dwarf vírusok és a Cereal yellow dwarf virus kimutatásához Agdia, míg a Wheat dwarf virus kimutatásához a Sanofi által előállított diagnosztikumot használtunk. A szerológiai reakciók értékelését Labsystems Multiskan Plus típusú fotométerrel 405 nm-en értékeltük.

Eredmények

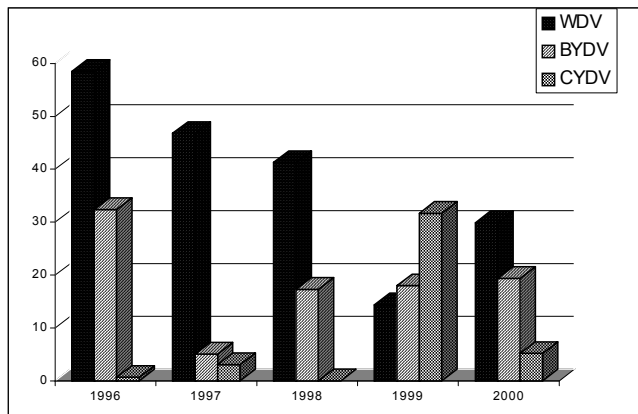
A búza törpeség vírus az árpa sárga törpeség vírusok és a gabona sárga törpeség vírus előfordulásának arányait a tünetet mutató őszi árpa mintákban az 1. ábra szemlélteti.

Őszi árpában az 1999. év kivételével a búza törpeség vírus jelenléte dominált. 1996. évtől a búza törpeség vírus jelenléte 58 %-ról lecsökkent 14,5 %-ra 1999. évre, majd 2000-ben ismét emelkedett. Az árpa sárga törpeség vírus előfordulása a vizsgált 5 év folyamán 5,1-32,4 % között ingadozott. A gabona sárga törpeség vírus az 1998. év kivételével minden évben jelen volt 0,7-31,7 % előfordulási aránnyal. Az árpa sárga törpeség vírusok és a gabona sárga törpeség vírus jelenléte csak 1999-ben múlta felül a búza törpeség vírus előfordulási arányát.



1. ábra. A búza törpeség vírus, az árpa sárga törpeség vírusok és a gabona sárga törpeség vírus előfordulásának arányai a tünetet mutató őszi búza mintákban, 1996-2000. között

Őszi búzában a búza törpeség vírus, az árpa sárga törpeség vírusok és a gabona sárga törpeség vírus előfordulásának mértékét 1996. és 2000. közötti periódusban a 2. ábra mutatja. Az 1999. év kivételével az őszi búzában a búza törpeség vírus jelenléte dominált.



2. ábra. A búza törpeség vírus, az árpa sárga törpeség vírusok és a gabona sárga törpeség vírus előfordulásának arányai a tünetet mutató őszi búza mintákban, 1996-2000. között

1996. és 1998. között a búza törpeség vírus előfordulási aránya 24,5 %-ról 87,9 %-ra emelkedett a tünetet mutató őszi búza mintákban. Ugyanezen intervallumon belül az árpa sárga törpeség vírus jelenléte pedig csökkenő tendenciát (18,7 %-ról 8,2 %-ra) mutatott. 1996. és 1998. között a gabona sárga törpeség vírus csak 1996. évben fordult elő 3,3 % aránnyal.

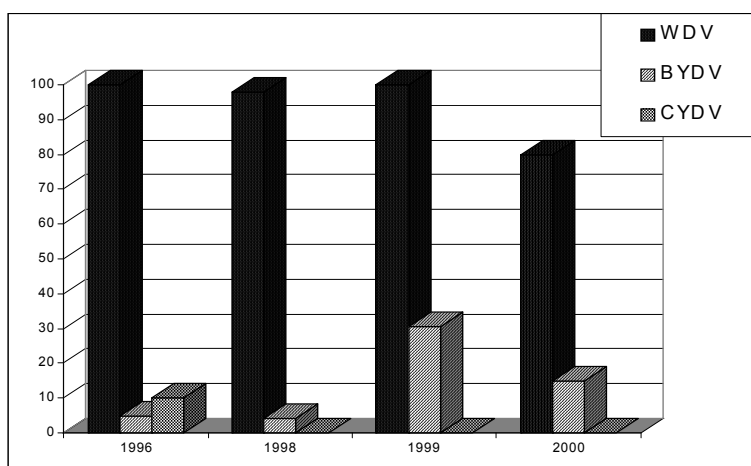
1999. évben hasonlóan az őszi árpában kapott adatokhoz, a tünetes őszi búza mintákban az árpa sárga törpeség vírusok és a gabona sárga törpeség vírus aránya a megelőző évek adataihoz viszonyítva jelentős mértékben emelkedett, majd 2000. évben az árpa sárga törpeség vírusok jelenléte 2,7 %-ra és a gabona sárga törpeség vírus előfordulási aránya 0,6 %_ra esett vissza. Egy ellentétes tendencia állapítható meg őszi búzában a búza törpeség vírus és az árpa sárga törpeség vírus előfordulási arányai között. A búza törpeség vírus fertőzöttség mértékének emelkedésével az árpa sárga törpeség vírus jelenléte csökken. Durum búzában a búza törpeség vírus, az árpa sárga törpeség vírus és a gabona sárga törpeség vírus előfordulási arányait 1997. és 2000. között a 3. ábra szemlélteti.

Durum búza mintákban a búza törpeség vírus az 1997. év kivételével valamennyi vizsgált évben domináns volt. A vizsgált 4 év folyamán a fertőzöttség mértéke 6 %-ról 100 %-ra emelkedett. Az árpa sárga törpeség vírusok jelenléte 4,0 – 17,7 % között ingadozott. A legnagyobb mérvű jelenléte (17,7 %) 1999. évben fordult elő, de ezt az értéket a búza törpeség vírus előfordulása magasan meghaladta. A gabona sárga törpeség vírus az utóbbi két évben fordult elő 8,0 % és 41,1 % aránnyal. Mindkét évben a gabona sárga törpeség vírus jelenléte felülmúlta az árpa sárga törpeség vírus előfordulási arányát. A búza törpeség vírus, az árpa sárga törpeség vírusok és a gabona sárga törpeség vírus tritikále mintákban 1996. és 2000. közötti dominancia viszonyait a 4. ábra illusztrálja.

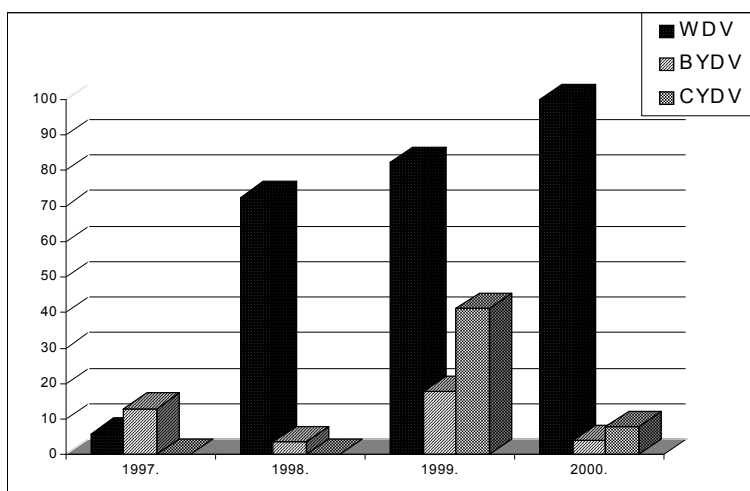
A vizsgálati adatok mutatják, hogy a vizsgált években a legnagyobb mérvű búza törpeség vírus fertőzöttséget a tünetes tritikále mintákban mutattunk ki, mely 80-100 % között ingadozott. Az árpa sárga törpeség vírusok jelenléte 4,0 – 30,7 % között változott, míg a gabona sárga törpeség vírus csak 1996. évben 10 % előfordulási aránnyal szerepelt.

Az öt éves vizsgálati eredmények mutatják, hogy a búza törpeség vírus jelentősége növekszik a hazai gabonatermesztő területeken. A búza törpeség vírus jelenléte dominált a tünetet mutató gabonafajokban. A dominancia mértéke a gabonafajonként és évenként változik.

A vizsgált gabonafajok között a tritikáléban volt a legnagyobb a búza törpeség vírus jelenléte. Az árpa sárga törpeség vírusok előfordulási aránya csak 1999. évben múlta felül a búza törpeség vírus előfordulási arányait őszi árpa és őszi búza gabonafajokban. A gabona sárga törpeség vírus nem minden évben fordult elő, de bizonyos években jelenlétének az aránya már nem elhanyagolható.



3. ábra. A búza törpeség vírus, az árpa sárga törpeség vírusok és a gabona sárga törpeség vírus előfordulásának mértéke durum búzában 1997-2000. között



4. ábra. A búza törpeség vírus, az árpa sárga törpeség vírusok és a gabona sárga törpeség vírus előfordulási aránya a tünetet mutató tritikale mintákban 1996-2000. között

A vizsgálati periódus adatai bizonyítják az ökológiai tényezőknek a vektorokra és ezen keresztül a gabonafajokban kialakuló vírus dominancia viszonyokra gyakorolt hatását.

Irodalom

- Bakardjeva, N. and A. Habekuss** (1988): Incidence of cereal viruses in Bulgaria. VIII. Conference on Virus Diseases of Gramineae in Europe. Abstracts. May 25 to 28, 1998 Goslar, Germany.
- Bendahmane, M., F. Jouanneau, F. de Kouchkowsky, H. Lapierre, I. Lebrun and B. Gronenborn** (1995): Identification and characterisation of wheat dwarf geminivirus from France. *Agronomie* 15, 498.
- Bisztray, Gy; Gáborjányi, R. és Vacke, J.** (1988): Búza törpülés vírus: Új gabonapatogén kórokozó Magyarországon. *Növényvédelmi Tudományos Napok*, 1988, 47.
- Commandeur, U. and W. Huth** (1998): Differentiation of strains of wheat dwarf virus (WDV) in infected wheat and barley plants by means of polymerase chain reaction (PCR) VIII. Conference on Virus Diseases of Gramineae in Europe. Abstracts. May 25-28, 1998. Goslar, Germany.
- Fauquet, M. C. and M. A. Mayo** (1999): Abbreviations for plant virus names. *Arch. Virol.* 144, 1249-1273. p.
- Huth, W.** (1998): Viruses of Gramineae in Germany – A short overview. VIII. Conference on Virus Diseases of Gramineae in Europe. Abstract.. May 25-28, 1998. Goslar, Germany.
- Lindsten, K., J. Vacke and B. Gerhardsson** (1970): A preliminary report on three cereal virus diseases new to Sweden spread by *Macrosteles* and *Psammotettix* leafhoppers. *Nat. Swedish Inst. for Plant Protec. Contr.* 14, 281-297. p.
- Lindsten, K. and J. Vacke** /1988/: Concerning barley adapted strains of wheat dwarf virus /WDV/. 5th Conf. on Virus Diseases of Gramineae in Europe. Budapest, 24-27. May, 1988, 44.
- Lindsten, K. and B. Lindsten** (1999): Wheat dwarf – an old disease with new outbreaks in Sweden. *Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz* 106, 325-332. p.
- Pocsai, E.** (1988): A gabonafélék vírusbetegségei Magyarországon és diagnosztikájuk. Kandidátusi Értekezés, Velence, 1988.
- Pocsai, E; I. Murányi and S. Kobza** (1991): Epidemiological occurrence of wheat dwarf virus on barley breeding materials in Hungary. Sixth

- Cong. on Virus Diseases of Gramineae in Europe. Torino, June 18-21, 1991, 14.
- Pocsai,E;Fónad,P.;Murányi,I.;Papp,M. and Szunics,L.**(1998 a): Incidence rates of barley yellow dwarf luteovirus and wheat dwarf geminivirus in cereals showing leaf yellowing and dwarfing symptoms. VIII.Conference on Virus Diseases of Gramineae in Europe. Goslar, May 25-28, 1998. Germany
- Pocsai,E., Fónad,P. és Szunics, L.**(1998.b): A búza törpeség geminivirus szerepének vizsgálata őszi búzán az árpa sárga törpeség víruséhoz hasonló tünetek előidézésében. 44. Növényvédelmi Tudományos Napok. Budapest,1998. február 24-25. 126.
- Pocsai, E., Murányi, I., Papp, M. és Szunics, L.** (1997): A búza törpeség vírus szerepe a gabonafélék levélsárgulásával és törpeségével járó tünetek kialakulásában. Integrált termesztés a szántóföldi kultúrákban Budapest, 1997. március 25. 122-134. p.
- Pocsai,E.,Lindsten,K., Szunics,L. és Murányi, I .**(1999.a): A búza törpeség geminivirus és az árpa sárga törpeség luteovirus előfordulási aránya a tünetes árpa nemesítési anyagokban. Növényvédelmi Fórum, 99, Keszthely, 1999. január 27-29, 51.
- Pocsai, E., Fónad, P., Lindsten, K., Murányi I. és Szunics L.** (1999 b): A búza törpeség vírus domináns szerepe a levélsárgulás és törpeség tünetet mutató gabonafajokban. Növényvédelmi Tudományos Napok 1999. Budapest, 1999. február 23-24. 122.
- Pocsai, E., P. Fónad, I. Murányi, M. Papp, L. Szunics and Vida, G.** (2001.): Yearly variation in the dominance of Barley yellow dwarf viruses. Abstracts. IX. Conference on Virus Diseases of Gramineae in Europe York, UK May 21-23, 2001.09.24.
- Szunics, Lu., Pocsai, E. és Szunics, L.** (1997): Adatok a búza törpeség vírus előfordulásához. Martonvásár 2, 14-15. p.
- Tomenius, K. and P. Oxelfelt** (1981): Preliminary observation of viruslike particles in nuclei in cells of wheat infected with the wheat dwarf disease. Phytopath. Z. 101, 163-167. p.
- Vacke, J.** (1961): Wheat dwarf virus disease. Biologia platerum (Praha) 3, 228-233. p.
- Vacke, J.** (1988): Occurrence and economical importance of wheat dwarf virus in Czechoslovakia. V. Conf. on Virus Diseases of Gramineae in Europe. Budapest, May 24-27, 1988. 43.

DOMINANCE OF *WHEAT DWARF VIRUS* IN THE DIFFERENT CEREAL SPECIES

E. Pocsai

Plant Protection and Soil Conservation Service of Fejér County, Velenca

Surveys on dominance of *Wheat dwarf virus* were carried out in samples of winter barley, winter wheat, durum wheat and triticale collected in different regions of Hungary during 1996 and 2000. Cereals samples showing leaf yellowing and stunting symptoms were collected in May of each year in the following quantities. In 1996, 290 winter barley, 240 winter wheat and 20 triticale samples were tested, while in 1997, the number samples collected was 158 from winter barley, 219 from winter wheat and 100 from durum wheat. In 1998, 150 winter barley, 133 winter wheat, 80 durum wheat and 50 triticale samples were tested. In 1999, 233 winter barley, 200 winter wheat, 17 durum wheat and 13 triticale samples were collected for virus testing. In 2000, 270 winter barley, 150 winter wheat, 50 durum wheat and 40 triticale samples were tested. Virus diagnosis was carried out using DAS-ELISA for the detection of *Wheat dwarf virus*, *Barley yellow dwarf virus* – MAV, *Barley yellow dwarf virus* - PAV, *Barley yellow dwarf virus* – RMV, *Barley yellow dwarf virus* – SGV and *Cereal yellow dwarf virus* – RPV.

The results obtained for cereal species show that virus dominance of *Wheat dwarf virus* varied over the years. Occurrence of *Wheat dwarf virus* in winter barley dominated in all years with exception of 1999. The incidence varied from 14.4 % to 58 %. From 1996 to 1998, it showed a decreasing tendency. In winter wheat, *Wheat dwarf virus* was also present at the highest rates with the exception of 1999 year. Incidence of *Wheat dwarf virus* ranged from 23.4 % to 87.9 % in the samples tested during the five years. In durum wheat, *Wheat dwarf virus* was dominant in all years with exception of 1997 with an incidence of 6-100 %. In triticale, the incidence of *Wheat dwarf virus* was the highest (80-100 %) in all years tested. From the data of the five-year survey, it can be concluded that the importance of *Wheat dwarf virus* is increasing in cereal-producing areas of Hungary. In winter barley and winter wheat, the incidence of *Barley yellow dwarf viruses* exceeded that of *Wheat dwarf virus* only in 1999. It proved that ecological factors have significant impact on vectors and virus epidemiology.

PHYTOPHTHORA-FAJHIBRID PUSZTÍTJA A HAZAI ÉGERESEKET

Érsek T. – Nagy Z. Á. – Bakonyi J.

MTA Növényvédelmi Kutatóintézete, Budapest

Interspecific *Phytophthora* hybrid devastates domestic alder trees

Érsek, T. – Nagy, Z. Á. – Bakonyi, J.

Plant Protection Institute, Hungarian Academy of Sciences, Budapest

Az a korábbi feltételezés, hogy fitoftóra fajok között kialakulhatnak fajhibridek a természetben, a 90-es évek közepén nyert igazolást. Brit kutatók a mézgás éger (*Alnus glutinosa*) pusztulását okozó *Phytophthora*-ról, amely morfológiailag egyetlen ismert fajjal sem azonosítható, molekuláris módszerekkel bebizonyították, hogy az két ismert, de az égert nem betegítő faj: a *P. cambivora* és a *P. fragariae* genetikai kölcsönhatásából jött létre.

A sajátos kórkép, amely magában foglalja a törzs kéregnekroízisát és ún. kátrányfoltosodását, majd az ágak elhalását, ill. a fa teljes pusztulását, 1999-ben a hazai égeresekben is fellépett. Izolátumainknak a más országokból származó izolátumokkal való összevetéséből megállapítottuk, hogy a hazaiak morfológiai és molekuláris (ITS, mt-DNS, izozim) tulajdonságaikban megegyeznek és igen hasonlóak a svédországi változatokhoz, viszont jelentékenyen különböznek az angliaiaktól. Ezzel szemben az idej (2001), Hévíz környékéről származóak között olyan is akadt, amely – legalábbis az oospórák morfológiája alapján – az angliai izolátumokra jellemző.

Általános jellegzetessége e hibrideknek a nagymértékű változékonyság és a poliploid állapot, ami meglehetősen képlékeny, még nem stabilizálódott genomra utal. Újabban más fajok között kialakult fajhibridekről is van tudomásunk, amelyeknek járványos fellépése új kihívást jelent a növényvédelemben.

NAPRAFORGÓ-HIBRIDEK FEHÉRPENÉSZES SZÁR- ÉS TÁNYÉRROTHADÁS (*SCLEROTINIA SCLEROTIORUM*) IRÁNTI FOGÉKONYSÁGA

Gergely L. - Birtáné Vas Zs. - Zalka A.
Országos Mezőgazdasági Minősítő Intézet, Budapest

A fehérpenészes szár- és tányérrothadást, amelynek kórokozója a *Sclerotinia sclerotiorum* nevű tömlősgomba, világszerte a napraforgó egyik legveszélyesebb betegségének tekintik (Cobie és Zimmer, 1978, Hahn, 2000, Leite et al., 2000). Okkal, hiszen az igazán hatékony védelem egyetlen ismert védekezési módszerrel sem garantálható. A betegséggel szembeni, főgően alapuló teljes ellenállóság nem ismeretes, ezért a rezisztenciára nemesítés reális célja kielégítő mértékű szántóföldi rezisztencia kialakítása. Az ellenállóság poligénes szabályozásában additív, domináns és episztatikus génhatások játszanak szerepet (Gulyás 1992). Az agrotechnikai védelem lehetőségei is korlátozottak. A vetésforgó hatékonyságát csökkenti a kórokozó rendkívül polifág természete: 64 növény család 225 nemzetségének 361 fajtát képes megfertőzni. Vranceanu (1977) szerint az őszi búza elővetemény csökkentette a fertőzés gyakoriságát. Néhány agrotechnikai eljárással (túl korai vetés és N-túlsúly kerülése, ellenőrzött, szkleróciummentes vetőmag használata) mérsékelhető a kártétel (Békési, 1980).

A vegyszeres védelem gyakorlatilag a vetőmaggal való micéliumos terjedés megakadályozására szorítkozik, a *Botrytis cinerea* elleni fungicides csávázás "mellékhatásaként". A szártőfertőzéses betegségforma ellen nem ismeretes hatékony kémiai védekezés, de a tányérrothadás elleni állománypermetezéseknek is kérdéses a hatékonysága és/vagy gazdaságossága. Az egyébként is technológiai elemként alkalmazott vegyszeres állományszárítás (Reglone) a betakarítás gyorsításával csökkentheti a tányérrothadásból eredő kár mértékét.

A kórokozó a napraforgó valamennyi fejlődési stádiumában képes fertőzni: a csíranövényt, a szártövet, a szarát, a levélzetet, a bimbót és a tányért is megtámadhatja.

Az egyes betegségformáknak országonként eltérő a jelentősége, így pl.: az Egyesült Államokban és Kanadában a szártőfertőzéssel szembeni ellenállóságot, míg Franciaországban a bimbó- és tányérrothadással szembeni rezisztenciát tekintik elsődlegesnek (Gulyás, 1992). Magyarországon valamennyi betegségforma előfordulására számítani lehet,

az utóbbi években a szártőkorhadás okozta a legnagyobb károkat, mivel a száraz és meleg nyarak nem kedveztek a szárközép- és tányérfertőzéseknek. Az OMMI rezisztencia-vizsgálataiban, az államilag elismert hibridekkel beállított monokultúrás provokációs kísérletben a szártőfertőzöttség szélsőértékei 0,4 - 45,0 db %-nak bizonyultak. A genotípusok tányérfertőzöttsége 0 - 22,5 db % között változott (Békési, 2001).

A termésátlagok és a termésbiztonság növelésének egyik legfontosabb gátja a napraforgó-hibridek betegségek iránti fogékonysága. A 70-es évek végén még jelentős károkat okozó napraforgó peronoszpóra (*Plasmopara halstedii*) a rezisztens hibridek és a vetőmagcsávázás (metalaxyl) bevezetésével visszaszorult, de a kórokozó fiziológiai specializációja (rasszképző pontenciálja) további veszélyeket rejteget. A súlyos járványokat előidézni képes diaportés szárfoltosság- és korhadás (*Diaporthe helianthi*) 1997-ben csaknem a felére csökkentette az országos termésátlagot ! Három polifág kórokozó: a *Sclerotinia sclerotiorum*, a *Botrytis cinerea* és a *Macrophomina phaseolina* pedig az időjárási és agrotechnikai tényezők függvényében, kisebb-nagyobb mértékben állandóan károsítanak. De gyakran találkozunk az alternariás és fómás megbetegedésekkel (*Alternaria spp.*, *Phoma macdonaldii*) is a napraforgó-állományokban.

Ezek után nem nehéz belátni, hogy a napraforgó termésbiztonságának meghatározó eleme a hibridek betegségellenállósága.

Anyag és módszer

2001-ben az OMMI-ban a napraforgó fajtajelöltek fehérpenészes szártőkorhadással szembeni viselkedését fajta- és provokációs kísérletben (Eszterágpusztá, Röjtökmuzsaj), a tányérrohadással szembeni magatartást természetes fertőzöttségű fajtakísérletben (Eszterágpusztá) vizsgáltuk. A kísérleteket 4 ismétlésben, véletlen blokk-elrendezésben állítottuk be (1.és 2.táblázat).

1.táblázat: A vizsgálati helyek főbb agronómiai adatai

	Röjtökmuzsaj	Eszterágpusztá
Provokáció módja:	monokultúra	-
	öntözés	-
Öntözések időpontja: (alkalmanként 25-30 mm)	05.24.,05.30.,06.09., 06.14.,06.18.,06.28.	-
Elővetemény:	napraforgó (3.év)	őszi káposztarepce
Tápanyagellátás (N:P:K hatóanyag kg/ha):	60:20:50	40:105:105
Vetésidő:	2001.04.18.	2001.04.19.
Parcellaméret:	12,88 m ²	25,76 m ²

2.táblázat: A vizsgálati helyek csapadék ellátottsága (mm), 2001

Hónap	Röjtökmuzsaj	Eszterágpusztá
Január	20,3	76,5
Február	5,8	6,3
Március	65,5	84,4
Április	35,7	38,7
Május	31,7	30,6
Június	59,3	118,4
Július	87,8	53,0
Augusztus	20,7	28,0
Összesen :	326,8	435,9

A szártőfertőzöttség mértékét elvirágzás után, a tányérfertőzöttség gyakoriságát közvetlen betakarítás előtt állapítottuk meg tüneti vizsgálattal (fertőzött db %). A szártő- és tányérfertőzöttség adataiból lineáris regresszió-analízissel elvégeztük a különböző testtípusokon észlelt fogékonyság összefüggésvizsgálatát. A fajtaszortimentek rezisztencia-viszonyait, illetve a rezisztenciára nemesítés lehetőségeit a fertőzöttség szélsőértékeivel jellemeztük, érés csoportonként kiemelve a legkisebb és legnagyobb fertőzöttséget mutató hibrideket.

Eredmények és megvitatás

A legnagyobb fogékonyságot a fehérpenészes szártő- és tányérrothadás iránt az igen korai és korai érésű hibrideknél észleltük (*3.táblázat*). Békési (1972) korábbi rezisztencia-vizsgálatokban a napraforgófajták tenyészideje és fehérpenészes szártőkorhadása között nagyon szoros negatív korrelációt mutatott ki.

A szártőfertőzéses betegségforma gyakorisága lényegesen meghaladta a tányérrothadásét, előfordulása 10-szer nagyobb volt a két kísérleti hely és az éréscsoportok átlagában. A szártőrothadás kísérleti átlagfertőzöttsége a fajtakísérletben 28,2 %, a provokációs kísérletben 42,3 % volt, ami kiváló lehetőséget teremtett a fogékonyság/ellenállóság megállapításához. A fajtakísérletben a szokatlanul erős természetes fertőzés okai az őszi káposztarepce előveteményben (szklerotinia gazdanövény!) és a júniusi csapadékösszegben (118,4 mm) keresendő. Ugyanakkor a provokációs kísérletben a kívánatos fertőzési nyomást - a csapadékszegény április-május miatt - csak többszöri öntözéssel lehetett létrehozni.

Valamennyi éréscsoportban számottevő fogékonyság-különbségeket tapasztaltunk a genotípusok között (*3. táblázat*).

A különböző testtájak (szártő, tányér) fogékonysága a lineáris regresszió-analízis alapján nagymértékű függetlenséget mutatott, egyedül az igen korai éréscsoportban lehetett közepes erősségű összefüggést kimutatni (*4.táblázat*). Ezek a megállapítások alátámasztják Békési és mtsai (2001) korábbi vizsgálati eredményeit.

Következtetések

Mivel a fehérpenészes szártő- és tányérrothadás elleni vegyszeres védelem nem ismeretes, illetve nem kielégítő hatékonyságú, a fajtamegválasztáskor élni kell szántóföldi rezisztenciát mutató napraforgó hibridek nyújtotta előnyökkel (lásd: OMMI leíró fajtajegyzékei 1994 óta). A nagyon fogékony hibridek termesztése aránytalanul nagy kockázatot jelent, különösen akkor, ha agrotechnikai hibákat is elkövetünk (pl.:vetésforgó elhanyagolása, túlzott N-ellátás, gyomosság, 65.000 növény/ha-nál nagyobb tőszám).

A napraforgó fehérpenészes szártő- és tányérrothadásával szembeni integrált védelemben a genetikai (rezisztencia) és agrotechnikai módszerek alkalmazása alapvető jelentőségű, mivel a kémiai védekezések inkább csak kiegészítő és/vagy kármentő jellegűek (vetőmagcsávázás, állománypermetezés, deszikkálás).

3.táblázat: A fertőzöttség szélső értékei fajta- és provokációs kísérletekben,
2001

Érés- csoport	Fajta - szám	F e h é r p e n é s z e s					
		szártókorhadás			tányérrothadás		
		fajtakísérlet	f.db%	prov.kísérlet	f.db%	fajtakísérlet	f.db %
<i>Igen korai</i>	16	PR 146	80,8	AK 7101	66,1	PR 145	18,6
		PR 145	57,2	LHA 150/01	61,3	PR 146	17,1
		HPX 1011	17,1	HPX 1011	29,9	940238	1,0
Átlag:			34,2		48,4		4,9
<i>Korai</i>	82	GK 150-22	49,2	Maniton	89,1	GK 150-22	35,5
		GKLG 001N	49,1	Claudia	87,8	GP 20110A	20,8
		Maniton	46,4	XF 4811	87,4	Aitina	18,0
		MAT 8389	10,1	L 80049	29,9	L 80314	0,7
		XF 308	8,5	LHA 251/11	24,1	MH 1413	0,7
Átlag:			23,4		59,7		4,0
<i>Közép- érésű</i>	32	X 33293	58,6	X 33293	47,3	Mónika	6,5
		LHA 351/01	42,8	NSH 930	46,2	RPGT 916	4,3
		LHA 450/23	12,0	Arena PR	9,6	3 fajta	0,2
		RPGT 916	10,6	X 33513	8,6	NSH 930	0
Átlag:			26,6		30,0		1,6
<i>Étkezés i</i>	17	M 9338	48,1	HSX 0001	46,9	HSX 0105	8,1
		HSX 0001	45,1	F 89008	45,9		
		NSH 1208 K	15,5	NSH 1208 K	18,7	M 9338	1,1
		Marica 2	13,3	Birdy	15,2		
Átlag:			28,5		31,0		3,5
Vizsg. helyek:		Eszterágpuszta		Röjtökmuzsaj		Eszterágpuszta	

4.táblázat: A szártő- és tányérfertőzöttség összefüggés-vizsgálatának korrelációs koefficiensei éréscsoportonként

2001	Igen korai	Korai	Középérésű	Étkezési
r =	+0,5932	+0,3080	-0,2140	-0,3884

Összefoglalás

2001-ben az OMMI Fajtakísérleti Állomásain 135 napraforgó-fajtajelölt és 12 standard fajta fogékonyságát/rezisztenciáját vizsgáltuk a fehérpenészes szártő- és tányérrothadással szemben. A legnagyobb fogékonyságot az igen korai és a korai érésű hibridek mutatták, valamennyi éréscsoportban számottevő fogékonyság-különbséget észleltünk a genotípusok között. A szártőfertőzéses betegségforma előfordulása dominált a tányérrothadással szemben. A különböző testtájak (szártő, tányér) fogékonysága között nagymértékű függetlenséget igazoltunk.

Irodalom

- Békési P.** (1972):.Növényfajták tenyésziidejének és a gombabetegségek iránti fogékonyságának összefüggése. 1970.évi Országos Fajtakísérletek, Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- Békési P., Birtáné Vas. Zs. és Szabó T.** (2001): *Sclerotinia sclerotiorum*: napraforgó hibridek fogékonysága testtájanként - a védelem lehetőségei. XI. Keszthelyi Növényvédelmi Fórum 2001:7.p.
- Cobie, D.W. and Zimmer, D.E.** (1978): Sunflower production and marketing. Ext.Bull.25, N.D.St.Univ.Fargo.
- Gulyás A.** (1992): A napraforgó (*Helianthus annuus L.*) rezisztenciája a fehérpenészes rothadás (*Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary) különböző izolátumaival szemben. Kandidátusi értekezés tézisei, Mosonmagyaróvár, 1992..
- Hahn,V.** (2000): Resistance to *Sclerotinia* head rot in sunflower after artificial infection with inoculated millet seed. 15th Int. Sunflower Conf., 12-15 June 2000, Proceedings (Vol.2.):K 19-22.
- Leite,R.,Oliveira,M.F. and Castiglioni,V.B.R.** (2000): Occurrence of *Sclerotinia sclerotiorum* rot in sunflower fields sowed after harvesting of summer crops, in the state of Parana, Brazil. 15th Int. Sunflower Conf., 12-15 June 2000, Proceedings (Vol.2.): I 1-4.

Szendró P.(1980): A napraforgó termesztése. Mezőgazdasági. Kiadó, Budapest.

Vranceanu, A.V. (1977) :A napraforgó. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.

SUSCEPTIBILITY OF SUNFLOWER HYBRIDS TO *SCLEROTINIA SCLEROTIORUM* ROT

L. Gergely, Zs. Birta-Vas, and A. Zalka

National Institute for Agricultural Quality Control, Budapest

The susceptibility or resistance of 135 sunflower variety candidates and 12 standard varieties were tested to *Sclerotinia* stem and head rot at the variety testing stations of OMMI in 2001. Very early and early hybrids proved to be the most susceptible and significant differences were observed in the susceptibility of genotypes in each maturity group. The occurrence of stem-base rot was more frequent than those of head rot.

An evident independence could be justified between the susceptibility of different host parts (stem-base and head).

AZ AKÁCON ELŐFORDULÓ KÓROKOZÓK PATOGENITÁSÁNAK VIZSGÁLATA

Halász G.

Nyugat-Magyarországi Egyetem, Erdő- és Faanyagvédelmi Intézet, Sopron

Az akác hervadása, ágelhalása és rákosodása kapcsán az ország különböző területeiről (Győr-Sopron, Szabolcs-Szatmár-Bereg, Somogy és Pest megye) 2000. év tavaszától kezdődően a folyamatosan gyűjtött patológiai anyag vizsgálata során az alábbi gombák kerültek eddig izolálásra: *Cucurbitaria elongata* (Fr.) Grev., anamorfa: *Camarosporium robiniae* (Westend.) Sacc., *Diaporthe oncostoma* (Duby) Fuck., anamorfa: *Phomopsis oncostoma* Höhn., *Nectria cinnabarina* (Tode. ex Fr.), anamorfa: *Tubercularia vulgaris* Tode., *Fusarium avenaceum* (Fr.) Sacc., *Fusarium lateritium* Nees., *Fusarium semitectum* Berk. & Rav., *Fusarium solani* (Mart.) Sacc., *Fusarium sulphureum* Fuckel, *Massaria anomia* (Fr.) Petrak, *Verticillium sp.* Mivel e gombák akácon való patogenitásáról csak kevés adat áll a szakirodalomban rendelkezésünkre, ezért provokációs kísérletek beállításával próbáltam tisztázni e kórokozók szerepét az egyes tünetek kialakulásában, különös tekintettel az akác törzsén és ágvillaínál jelentkező rákosodásra, melynek okozójaként korábban kizárólag csak a fagyot tartották számon.

Anyag és módszer

A terepi megfigyeléseket és patológiai anyaggyűjtést javarészt a Baktalórántázi Erdészet területén végeztem, de esetenként az ország más részeiből (Sopron, Budapest, Mike) általam begyűjtött kórokozó törzsek is vizsgálatra kerültek.

A kórokozókat a megtámadott ágak kéregrézében fejlődő termőtestekből, illetve a 2-4 napig nedves kamrában történő tárolás után a termőtestek felületén megjelenő spóraceppekből, vagy az előzetesen elmetszett és fertőtlenített ág vagy törzs darab kéreg és fafelületén megjelenő hifaszövedékből izoláltam. Más esetekben az ép és elhalt szövetrészt határából kivágott szövetdarabokat helyeztem PDA táptalajra a feltételezett kórokozó kitenyésztése céljából. A fertőtlenítést 2 g/l aktív klór tartalmú NaOCl oldattal végeztem, melyet steril desztillált vízzel való lemosás követett. A 3-5 nap múltán kifejlődött telepek átoltásra kerültek, majd ezekből később szélesztéssel monokonídiumos tenyészeteket hoztam létre.

A kórokozók azonosítása a patológiai anyagon fejlődött termőtestek, spórák morfológiája alapján Bánhegyi és mtsai (1985), Barr (1978), Grove (1935), Munk (1957), Petrescu (1960) munkáit felhasználva történt. A *Fusariumok* azonosítását a sporodochiumokból nyert, illetve a tenyészetekben fejlődött spórák mikroszkópikus vizsgálata, illetve a burgonya dextróz táptalajra oltott, szobahőmérsékleten és természetes megvilágítás mellett nevelt tenyészetek növekedési menete és morfológiája alapján végeztem el Booth (1971), Gerlach-Nierenberg (1982), valamint Seifert (1996) monográfiáit illetve határozóit felhasználva.

A már azonosított kórokozó fajok (1. táblázat) akáccal szembeni pathogenitásának megismerése érdekében a 2001. év tavaszán 3 vegetatív akác fajta (Nyírségi, Üllői, Debreceni-2) 1 éves csemetéinek mesterséges fertőzésére került sor. Az 5 mm átmérőjű micéliumos PDA korongokat egyhetes tenyészetek aktívan növekvő széléből vágtam ki steril dugófúróval, majd ezeket az előzőleg 70%-os etil-alkohollal felületileg fertőtlenített szárrész 10 cm-es magasságában elhelyezkedő, 5 mm szélességben és hosszban a farészig terjedő bemetszésekbe helyeztem, melyekre a kérget visszahajtottam és a sebeket Parafilm^R -mel zártam le. A kontrollként szolgáló csemeték esetében csak annyi különbség volt a kezelésben, hogy csak tiszta, inokulum mentes agar korongot helyeztem a sebfelületre. A kezelés kórokozó törzsenként 15 ismétlésben (akác klónonként 5-5 db), a kontroll szintén 15 ismétlésben szerepelt a kísérletben. A kísérlet alanyául szolgáló csemeték a kísérlet ideje alatt plastik konténerekbe töltött humuszos homok és virágföld keverékében, rendszeres, heti háromszori öntözés mellett nevelődtek, szabadföldi körülmények között. A fertőzés időszakában a csemeték lombfakadás állapotában voltak, átlagos törzs átmérőjük 8 mm, a csemeték átlagos magassága 50 cm volt. A kísérlet eredményének kiértékelése 3 hónap után történt, melynek során mértem a hánokban bekövetkezett nekrozisok nagyságát a fertőzési ponttól lefelé és felfelé eső irányban.

Izolátum jele	Gyűjtés		Gazdanövény	Izolálás helye
	helye	ideje		
<i>F. avenaceum 14</i>	Sopron (Szarhalom)	2000. 05. 18.	<i>Robinia pseudoacacia</i> 2 éves sarj	Törzs nekrotizálásának szegélyéből
<i>F. lateritium 1</i>	Ófehértó	2000. 09. 27.	4 éves vegetatív akác fajta (Debreceni-2)	Kétalakú púpos szű (<i>Xyleborus dispar</i>) által megtámadott, elpusztult csúcshajtásból, az anyamenet nyílásának közvetlen közelében növő sporodochiumból
<i>F. semitectum 2</i>	Budapest	2000. 05. 11.	8 éves sarjcsokor egyik tagja kihajtás után lombozatában teljesen elhervadt	Gyökfő közeli kéregrészből
<i>F. solani 1</i>	Mike	2000. 10. 07.	1 éves csemete	<i>F. avenaceum</i> által fertőzött, nekrotizált szárból
<i>F. sulphureum 4</i>	Újkenéz	2000. 08. 01.	2 éves sarj	Törzs nekrotizálásán fejlődő sporodochiumból
<i>Massaria anomia 1</i>	Sopron	2000. 05. 22.	3 éves	Vadrágott, elpusztult hajtásrészen fejlődő termőtestből
<i>Phomopsis oncostoma 3</i>	Újkenéz	2000. 05. 18.	2 éves sarj	Törzs nekrotizálásán fejlődő piknidiumból
<i>Tubercularia vulgaris 2</i>	Újkenéz	2000. 05. 18.	2 éves sarj	Törzs nekrotizálásán fejlődő sporodochiumból
<i>Verticillium sp.</i>	Mike	2000. 10. 07.	1 éves csemete	Gyökér nekrotizálásból

1. táblázat: A patogenitási tesztben felhasznált gombatörzsek

A kórokozók penetrációs képességének megismerése érdekében 2001. év augusztusában további fertőzéseket végeztem 2 éves akáccsemetéken oly módon, hogy a micéliumos PDA korongokat sebzés nélküli zöld hajtásokra és a már bekéregedett szárrészekre helyeztem.

Eredmények

A tesztelt fajok közül mindössze a *Massaria anomia* és a *Fusarium solani* mutatott elhanyagolható patogenitást. Az általuk okozott nekrotizációk csak kis területre terjedtek ki, mindössze néhány mm-es távolságra a fertőzési ponttól, illetve a növény képes volt a létrehozott és gombaszövetrel fertőzött sebfelületet behégedni. A többi kórokozó az élő kérgen jelentős nekrotizáció létrehozására volt képes.

A fertőzést követő két héten belül a *Fusarium sulphureum*-mal fertőzött csemeték mindegyikénél tapasztalható volt a frissen kibúvó 2-3 cm-es oldalhajtásoknak és néhány oldalagnak az elhervadása. Gyakran csak a csemete csúcshajtása maradt épségben, de ezen hajtások növekedési erélye is jelentősen csökkent. A fertőzött kéreg kezdetben narancsvörös elszíneződést mutatott. Két hét eltelté után a kérgen kívülről észlelhető nekrotizáció nagysága elérte a 2 cm-t, majd 1 hónap után ez átlagosan 7-8 cm nagyságúra növekedett. A későbbiekben e nekrotizáció körül széles, a törzsön hosszan

felfelé terjedő, alig észlelhető feketés elszíneződés alakult ki, a középső narancsvörös kéregfelületen pedig számos narancsszínű sporodochium jelent meg. Három hónap után a gomba által a hánicsban okozott nektrózis messze a legnagyobb volt a tesztelt kórokozó fajok között. E kísérlet sorozaton kívül 3 éves sarjhajtásokon utólagosan elvégzett mesterséges fertőzés a kérgen az előbb említettekénél kisebb területű nektrózisok, majd pedig jellegzetes rákos képződmények kialakulását és a törzs deformációját eredményezte, vagyis az idősebb növények erősebb kalluszképzésük révén valamivel nagyobb határfokkal képesek védekezni a gomba ellen. Két hét után a törzsön az apróbb oldalágak elhalása (a fertőzési ponttól még viszonylag nagyobb távolságra is) itt is megfigyelhető volt. A tünetek gyors kiváltására az ad magyarázatot, hogy a gomba a xylembe rövid időn belül képes behatolni és a szállítóedényekben a nedvkeringést kihasználva igen gyors terjedésre képes. Erre utal az is, hogy a fertőzött fák farészében minden esetben jellegzetes, elnyújtott csepp alakban hosszan felfelé terjedő, fekete elszíneződés figyelhető meg.

A *Fusarium semitectum* által okozott nektrózis szintén nagy területű volt. A gomba által megtámadott kéreg besüppedt, majd felrepedezett jellegzetes feketés elszíneződést mutatott. A csemetéken hervadásos tünetek nem mutatkoztak, de növekedésükben jelentősen visszamaradtak.

A *Fusarium avenaceum*-mal való fertőzés 1 hónap után már jellegzetes vörösbarna színű, fekete vonallal körülhatárolt nektrózis kialakulását eredményezte a kéregben, ennek ellenére 3 hónap után a hánicsban okozott nektrózis nem volt olyan nagy területű, mint az előzőekben említett fajok esetében. A kérgen jellegzetes kallusszal határolt rákok alakultak ki.

A *Fusarium lateritium*-mal való fertőzés után kéregelszíneződés csak alig vagy egyáltalán nem volt észlelhető. Néhány esetben a fertőzési pont fölött 1 hónap elteltével jellegzetes 1 cm hosszú repedések, süppedések jelentek meg a kérgen. A külsőleg alig észlelhető tünetek ellenére a hánicsban esetenként jelentős kiterjedésű nektrózisok alakultak ki.

A *Nectria cinnabarina* a fertőzött csemeték egy kisebb hányadánál a fertőzés fölötti szárrész 1-4 héten belüli elhalását okozta. Ezen esetekben a gomba gyors kolonizációja megakadályozta a rákos képződmények kialakulását. Az életben maradt csemetéken a fertőzési pont körül a kéreg barnászörsre színeződött, igen mélyen besüppedt. A nektrózisok felületén a csapadékos idő beálltával megjelentek a jellegzetes élénkpiros színű sporodochiumok. A csemeték növekedésükben jelentősen visszaestek a kontrol csemetékhez képest.

A *Phomopsis oncostoma* esetében a csemeték nagyobb hányadánál 1 hónap után már észlelhető volt a kéreg besüppedése, enyhe elszíneződéssel kísérve. Az általa okozott nektrózis azonban nem volt nagy területre kiterjedő, így 3

hónap után a fertőzött növények képesek voltak kalluszsövet létrehozására a nekrozisok körül.

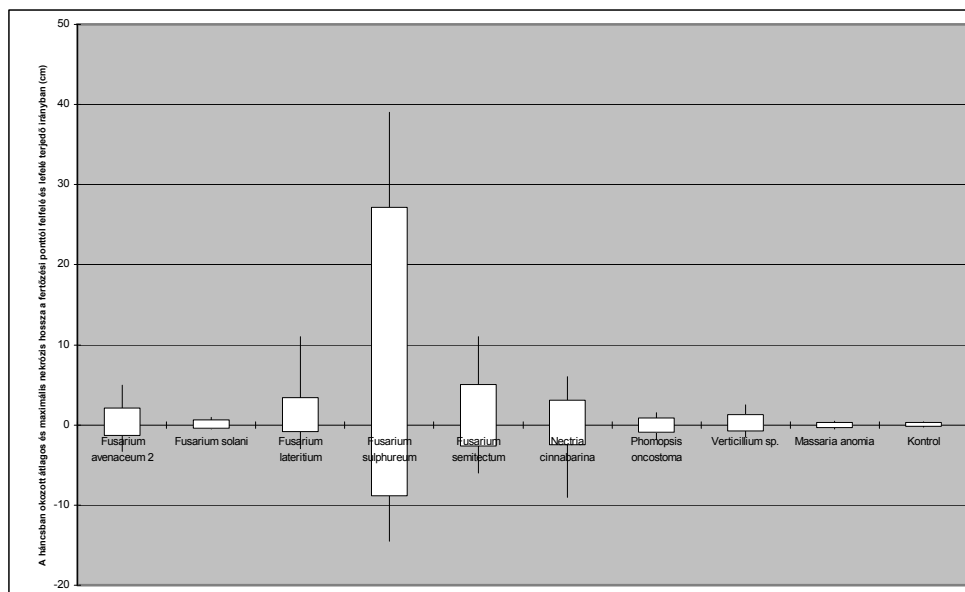
A kísérletben tesztelt *Verticillium sp.* csak jellegzetes májszínű elszíneződést okozott a kérgen, besüppedés azonban nem volt tapasztalható.

Az összes általam tesztelt kórokozó faj esetében elmondható, hogy a fertőzés helye alatti szárrészből előtörő oldalhajtások illetve törevágás után a kifejlődő tő- és gyökérsarjak egészségesek maradtak.

A nyári időszakban a friss zöld hajtásokon, a fiatal és az idősebb kéregrészekben sebzés ejtése nélkül elvégzett fertőzési kísérletekben a *Fusarium sulphureum* és a *Fusarium avenaceum* bizonyult a legsikeresebb kórokozónak az akáccal szemben. Az eredményeket a 2. táblázat és az 1. ábra mutatja.

Izolátum jele	Fertőzés a kéreg sebzésén keresztül (n=15) (Kiértékelés 3 hónap után)					Fertőzés a kéreg sebzése nélkül (n=5) (Kiértékelés 2 hét után)		
	A lenti tüneteket mutató csemeték száma (db)			Nekrózis átlagos nagysága (cm)		Zöld hajtáson	Barnás zöld hajtáson	Kérgen
	Fertőzési pont fölötti szárrész pusztulása	Oldalágak és oldalhajtások elhalása	Rák	Kérgen	Háncsban			
Kontroll	0	0	0	0,6	0,6	-	-	-
<i>F. avenaceum 14</i>	0	0	15	2,9	3,3	4	3	3
<i>F. lateritium 1</i>	0	0	4	1,7	4,3	0	0	0
<i>F. semitectum 2</i>	0	0	15	4,7	7,7	2	1	0
<i>F. solani 1</i>	0	0	0	0,8	1,1	0	0	0
<i>F. sulphureum 4</i>	2	13	13	10,1	36,2	5	5	5
<i>Massaria anomia 1</i>	0	0	0	0,7	0,7	0	0	0
<i>Phomopsis oncostoma 3</i>	0	0	9	1,6	1,8	1	0	1
<i>Tubercularia vulgaris 2</i>	3	0	12	4,0	5,5	2	2	1
<i>Verticillium sp.</i>	0	0	0	1,7	1,9	0	1	0

2. táblázat Az 1 éves akáccsemetéken elvégzett mesterséges fertőzés eredményei



1. ábra: A mesterséges fertőzés eredményei 1 éves akáccsemetéken 3 hónap után

Megvitatás

Hazánk és Európa akácosaiban a *Phomopsis oncostoma*, *Cucurbitaria elongata* és *Massaria anomia* fajok közönségesnek mondhatók. E kórokozók fellépésének körülményei, és patológiai jellegzetességeik Petrescu (1960), Marinkovic (1969) és Szabó (1998 és 2000) publikációiban részletesen dokumentáltak. Ribaldi (1954) az akác hervadásos tüneteivel kapcsolatos vizsgálatai során azonosította a *Phomopsis oncostoma*-t, melyről mesterséges visszafertőzések segítségével bebizonyította, hogy legyengült akáccsemetéken jelentős pathogenitást is mutathat. A gomba penetrációs képessége a szerző kísérleteiben igen gyengének bizonyult. Michalopoulos és Skarmoutsos (1999) az akácágak nektrózisaiból izolált *Cucurbitaria elongata*, *Massaria anomia* és *Phomopsis oncostoma* fajok pathogenitását mesterséges fertőzések révén igazolták. Megfigyeléseim szerint a *Phomopsis oncostoma*, mely akáccsemetéinkben az egyik leggyakoribb kórokozó és a fentemlített 3 gombafaj közül a legpatogénebbnek tűnik, kifejezetten csak a legyengült fák megtámadására képes. A dombtetőkön szárazság miatt sínylődő akácok csúcshártyáján a *Cucurbitaria elongata*-val együtt szaprofitaként él, de esetenként képes megtámadni a

még élő hajtásrészeket is. A mélyebb fekvésű területeken a fiatal fák fagyok által elpusztított vékony csúcs- és oldalhajtásain telepszik meg, majd az ezek tövében egészségesen maradt kéregrészt is megfertőzi, lencse alakú nekrozisokat illetve rákot okozva az ágtónél. Ezen 2-3 éves fák törzsében a farészt is megtámadja így a törzsek gyakran derékba törnek. Az ivaros alak (*Diaporthe oncostoma*) peritéciumai csak a már elpusztult idősebb fákön jelennek meg többnyire a kéregrepedések mentén sorokba rendezetten. A *Massaria anomia*-t a *Phomopsis oncostoma* által már megtámadott és elpusztított ágakon, vadrágott elszáradt hajtásvégen vagy az avarba lehullott száraz gallyakon sikerült csak megtalálnom. Ezen tények és a kísérletben mutatott gyenge patogenitása miatt e gombafaj véleményem szerint inkább szaprofitonnak mondható.

A *Nectria cinnabarina* akácon való előfordulása a vonatkozó szakirodalomban régóta dokumentálva van (Igmándy, 1965). Az akác elszáradt csúcshajtásain gyakran szaprofitaként, illetve gyengültségi kórokozóként élő gomba csemetekertekben és telepítésekben veszélyes kórokozóvá válhat (Van Sickle 1974). Fiatal csemetéken ugyanis előszeretettel fertőzi meg a gyökfő közeli részeket, ahol a fertőzött kéreg jellegzetes behorpadását okozza. A gomba esetenként igen gyors kolonizációra képes és ekkor a csemete elpusztul még mielőtt a rákos képződmények kifejlődhetnének. Fagyzúgos területen növvő akácállományok fáinak ágain is igen gyakran megfigyeltem e gombát, amelynek sztrómái többnyire az oldalágak tövéénél, vagy jellegzetes rákos kéregelváltozások szélein jelentek meg.

Az akác *Fusarium*os rákja minden bizonnyal nem újkeletű jelenség. Talboys és Davies (1983) csemetekertben nevelt 2 éves akáccsemetéről már leírta ezeket a jellegzetes tüneteket, és esetükben a *Fusarium avenaceum*, *Fusarium lateritium* és a *Fusarium sambucinum* került izolálásra. Szabó (2000) az akác rákosodása kapcsán végzett vizsgálatai során szintén megtalálta a *Fusarium avenaceum*-ot és a *Fusarium lateritium*-ot. A mélyebb fekvésű területek akácállományaiban gyakran tapasztalható kéregrákosodás kialakulásában a *Fusarium* fajoknak sokkal nagyobb szerepe van, mint azt eddig gondoltuk. Bár ezen tünetek a szakemberek számára már korábban is ismertek voltak, kialakulásukat rendszerint csak a fagy számlájára írták. A *Fusarium sulphureum* (szin.: *Fusarium sambucinum* Fuckel forma 6. Wollenw.) faj, melynek akácágakon való előfordulásáról Ubrizsy (1952) Növénykórtan című könyvében találunk említést, messze a legpatogénebb gomba a vizsgált fajok között. A terepi megfigyeléseim és az elvégzett provokációs kísérletek igazolják, hogy képes megfertőzni az egészséges hajtásrészt is, bár tény hogy a fagyzúgos területeken jóval gyakoribb jelenléte. A fertőzött kéregrészen, vagy a nyílt sebfelületen előtörő sárgásfehér micéliumairól könnyen azonosítható a kórokozó. Bár a

gomba csak ritkán okozza a fa pusztulását az általa okozott rákosodás nagyterületre kiterjedő és maradandó. A gombát elhervadt lombozatú idősebb fa gyökfő közeli részéből is sikerült izolálni, ahol a kéreg és kambium szöveteinek nagy területre kiterjedő elhalását okozta. A *Fusarium sulphureum* a szakirodalomban legfőképp a raktározott burgonyagumóknál okozott jelentős kártétele kapcsán ismert. Az újabban megjelent szakirodalomban a *Fusarium sulphureum*-ot a *Fusarium sambucinum* fajhoz sorolják.

Az akác *Fusariumos* rákja kapcsán leggyakrabban a *Fusarium avenaceum*-ot sikerült izolálnom, mely által okozott rákosodás többnyire kisebb területre terjedt ki mint az előző faj esetében. Ezt a megfigyelést az elvégzett mesterséges fertőzések is igazolták. E gomba, mint sok gazdanövényen előforduló, elsősorban talajlakó, palánta illetve csemetedőlést, vaszkuláris hervadást és gyümölcsrothadást okozó fajként ismert. Fás növények kérgében való előfordulását is tapasztalták (Butin, 1996).

A *Fusarium lateritium* számos fás növény gyökerein, ágain előfordul, ágelhalást, rákot, levélfoltosodást, gyökérnyaki elhalást okozhat. Hazánkban, mint különféle fás növények száraz ágain élő gyengültségi kórokozó ismert. Magyarországon akácról *Fusarium pseudoacaciae* Rapaics néven írták le először Debrecenben, ahol az akác csúcshajtás ágain figyelték meg. Esetemben is elpusztult és a kétalakú púpos szú (*Xyleborus dispar*) által megtámadott csúcshajtáson megjelenő narancsvörös színű sporodochiumokból került izolálásra a gomba.

A *Fusarium solani* gombafaj többnyire, mint a burgonya szaprofiton raktári kártevője ismert, de palántadőlést, gyökérrothadást, fás növények esetében edényelszíneződést (tölgynél, szilnél), illetve kéreg rákot is okozhat. Az akác rákosodása kapcsán Hong és Yi (1996) a *Fusarium oxysporum* mellett a *Fusarium solani*-t is izolálta. Matuo és Sakurai (1965) e fafaj ágainak rákosodásáért a *Fusarium solani* f. *robiniae*-t tette felelőssé. Esetemben a gombát többnyire már más egyéb *Fusarium* faj (*F. avenaceum* ill. *F. semitectum*) által megtámadott vagy rovarrágott akáctörzsekből izoláltam, ami szintén a szaprofiton ill. másodlagos gyengültségi kórokozó jellegét támasztja alá e gombafajnak. Bár az 1 éves akáccsemetéken elvégzett kísérletekben igen gyenge patogenitást mutatott e faj, kétéves akácsarjakon 3 esetben sikerült jellegzetes sötét színű kéreg nekrozist és rákos tüneteket előidézni e gombával való fertőzés révén.

A *Fusarium semitectum* akácon való előfordulásáról semmilyen adat nem található a szakirodalomban, ennek ellenére a kísérletekben szintén erős patogenitásról tett bizonyosságot. A gomba patogenitását alátámasztja az is, hogy minden esetben elhervadt lombozatú, idősebb fák kéreg részéből sikerült izolálni e fajt. A gomba a burgonyánál és gyümölcsöknél jelentős

termésrohadást okozó faj, mindemellett gyengültségi kórokozóként és sebsparazitaként is ismert.

Az akác fennemlített kórokozóival szembeni védekezés szempontjából a prevenciónak lehet a legnagyobb eredményessége. Kerüljük az akácállományok telepítését a dombtetők száraz termőhelyein, de ugyanígy a nedves fagyzugos, mélyebb fekvésű területeken is. Telepítéseknél a csemeték visszavágását soha ne mulasszuk el megtenni, ugyanis ennek hiányában a szárazsággal szembeni rezisztenciája a csemetéknek igen alacsony a kedvezőtlen lomb - gyökér arány miatt. A fagyhatás szempontjából akácnál az 1-4 éves kor a kritikus, ugyanis ekkor az erélyes növekedésű zöld hajtások csak viszonylag későn érnek be. A vegetációs idő késő őszig való kitolódását az magyarázza, hogy a fafaj eredeti őshazája az atlantikus Észak-Amerika, mely 5-15 szélességi fokkal délebbre terül el, mint hazánk. Így akár a megfelelő fekvésű területeken lévő állományok is jelentős károkat szenvedhetnek főként az ősszel beköszöntő korai fagyok által. A fagy által erősen károsított még fiatal 1-2 éves állományokat célszerű tavasszal visszavágni, az elfagyott és a különféle kórokozók által megtámadott hajtásokat pedig összegyűjteni és elégetni, majd a területen gyökérszagatást végezni. Az előtörő egészséges gyökérsarjak erőteljes növekedésük (1,5-2 m magassági növekedés/év) révén hamar bepótolják lemaradásukat, és ha az elkövetkező kritikus 2-3 évben nem éri őket jelentősebb fagyhatás, akkor sokkal egészségesebbek lesznek és jobb minőségű törzset szolgáltatnak majd, mint a fennemlített számos kórokozótól szenvedő kezeletlen állományok. Kisebb fagykárosodás esetén elegendő az elfagyott oldalhajtások és oldalágak eltávolítása. Az akác törzsnevelésénél évi rendszerességgel alkalmazott zöldnyesések szerepe a kórokozók (főként a *Fusarium sulphureum*) terjedésében még kérdéses.

Irodalom

- Bánhegyi, J., Tóth S., Ubrizsy G., Vörös J.** (1985): Magyarország mikroszkopikus gombáinak határozókönyve. Budapest, Akadémiai Kiadó
- Booth, C.** (1971): The genus *Fusarium*. Kew, Surrey, Commonwealth Mycological Institute, England, 32-35, 46-51, 91-96, 106-110, 183-185.
- Ellis, M.B., Ellis, J.P.** (1985): Microfungi on land plants. London, Croom Helm, Sydney, 227.
- Gerlach, W., Nirenberg, H.** (1982): The genus *Fusarium* - a Pictorial Atlas. Mitteilungen aus der Biol. Bundesanstalt für Land- und

Forstwirtschaft Berlin-Dahlem Heft, 139-142, 217-220, 155-158, 271-274, 364-368.

- Grove, W.B.** (1935): British Stem-and Leaf-Fungi, Vol. I. London, Cambridge University Press, 212-213.
- Hong, R.J.I.Y.** (1996): Studies on pathogenic fungus of canker of black locust. Forest Research, 616-619.
- Igmándy, Z.** (1965): Az akác fontosabb betegségei és károsítói valamint a védekezés módja. (The more important diseases and pests of black locust and their control.) In: Keresztesi B. (szerk.): Akáctermesztés Magyarországon. Budapest, Akadémiai Kiadó, 576-601.
- Marinkovic, P.** (1969): Laka zaraza izdanackog podmlatka bagrema od *Phoma pseudacaciae* Sacc. (Heavy infection of the new growth shoots of the black locust *Robinia pseudoacacia* by *Phoma pseudacaciae* Sacc.) Deliblatski Pesak Zbornik Radova I. Beograd, 253-258.
- Matuo, T., Sakurai, Y.,** (1965): *Fusarium solani* f. *Robiniae* n.f., one of the casual *Fusaria* of the twig blight of *Robinia pseudoacacia*. Tokyo, Annuals of the phytopathological Society of Japan, 31.
- Michalopoulos- Skarmoutsos, H., Skarmoutsos G.** (1999): Pathogenicity of fungi affecting black locust (*Robinia pseudoacacia*) in Greece. Phytoparasitica. 27:3, 239-243.
- Munk, A.** (1957): Danish *Pyrenomyces*. Copenhagen, Ejnar Munksgaard, 263, 399, 422-423.
- Petrescu, M.** (1960): Bolile cryptogamice ale salcimului. (Cryptogamic diseases of the black locust.) Elitura Bucuresti, Agro-Silvică de Stat, 1-39.
- Ribaldi, M.** (1954): Su un dipartimento di *Robinia pseudoacacia* l. *Var. Umbraculifera* DC. F. *bersonianae* Corvel, dovuto a *Phomopsis oncostoma* (Thun.) v. Hohnel. (Dieback of *Robinia pseudoacacia* caused by *P. oncostoma*) Ann. Sper. Agr., 197-212.
- Seifert, K.** (1996): *Fusarium* interactive Key. On-line publication, Agriculture and Agri-Food Canada, Cat. No. A42-66/1996E-IN.
- Sickle van, G. A.** (1974): Nectria canker: a problem on black locust in New Brunswick. Plant Disease Reporter, 87-874.
- Szabó I.** (1998): *Diaporthe* fajok okozta kéregbetegségek erdei fákon. 44. Növényvédelmi Tudományos Napok kiadványa, Budapest, 1998. febr.24-25., 132.
- Szabó I.** (2000): Az akác (*Robinia pseudoacaciae* L.) ágelhalásában és rákosodásában szerepet játszó gombák. Növényvédelem 36: 305-312.
- Talboys, P.; Davies, M.** (1983): Robinia stem canker. Report East Malling Research Station for 1983. Maidstone, Kent, 106-107.

**PATHOGENECITY OF FUNGI ASSOCIATED WITH THE
DECLINE OF BLACK LOCUST
(ROBINIA PSEUDOACACIA) STANDS**

G. Halász

University of Western Hungary, Forest and Wood Protection Institute

The results of the provocation infections of one-year old black locust seedlings showed that the following species are able to cause considerable necrosis in living bark and phloem among the tested fungus species isolated from the bark and twigs of black locust showing the symptoms of the withering of the foliage, the canker of the bark and the dieback of the twigs: *Fusarium avenaceum*, *Fusarium lateritium*, *Fusarium semitectum*, *Fusarium sulphureum*, *Nectria cinnabarina*, *Phomopsis oncostoma*, *Verticillium sp.*. In the cases of *Nectria cinnabarina* and *Fusarium sulphureum* the colonization process was very fast. The part of the shoot situated above the point of inoculation died in 2-4 weeks in the case of 30% of the seedlings infected with *Nectria cinnabarina*. In the case of *Fusarium sulphureum* the rate of the dead plants was lower, but the withering of lateral shoots was observed on each seedlings infected with this fungus in 2 weeks. Very often only the apical shoot survived, but the growth rate of this shoots decreased considerably. The fungus attacks the xylem as well and it spreads very fast upwards with the help of water flow. The dimensions of necrosis in the phloem caused by the infection of this fungus were equivalent to 80 % of the mean plant high. The *Fusarium semitectum* isolated from withered black locust tree also caused cankers on significant area and were characterised a depressed and very dark-coloured bark.

In the terminal season penetration infection were initiated on fresh green shoots and on older bark surfaces without opening a gap into the stem. It was found that the *Fusarium sulphureum* and *Fusarium avenaceum* were the most successful fungus species among the tested ones to penetrate healthy bark tissues.

HATÉKONY MÓDSZER *PLASMOPARA HALSTEDII* EGYSPOANGIUM-TENYÉSZET ELŐÁLLÍTÁSÁRA

Komjáti H.¹ - Zipper, R.² - Virányi F.¹

¹SZIE, Gödöllő, Páter K. u. 1. 2103

²Botanisches Institut, Universität, Hohenheim

A napraforgó-peronoszpóra (*Plasmopara halstedii*) populációk molekuláris vizsgálatához genetikailag homogén kiindulási anyag létrehozása szükséges. Magyar-német együttműködésben olyan egysporangium izolálási módszert kerestünk, amellyel a fenti cél megvalósítható.

Üvegházban nevelt, *P. halstedii*-vel fertőzött napraforgó növényekről friss sporangiumokat gyűjtöttünk (a sporangiumok átlagos mérete 30 és 50 µm közötti volt), a sporangium szuszpenziót vizes agar felületére szélesztettük, majd sötétben, 16 °C-on inkubáltuk a zoospórák megjelenéséig. A már kicsírázott sporangiumokat és a körülöttük elhelyezkedő zoospóráikat mikropillárisal (80 µm) mikroszkóp alatt szelektíven gyűjtöttük, majd egy-egy fogékony napraforgó fajtáról levágott sziklevelekorongra helyeztük és egyenként mikrokamrában 16 °C-on 16/8 h fotoperiódus mellett neveltük. Sikeres fertőzés esetén 7-8 nap elteltével spontán sporulációt lehetett észlelni a levélkorongokon. Az egysporangium izolátumok (klónok) felszaporítása céljából a megfelelő mikrokamrákba napraforgó csírákat helyeztünk, hogy azok megfertőződjenek.

Az új spóranemzedék virulencia fenotípusának (patotípus) az ellenőrzése után a felszaporított kórokozó alkalmassá vált molekuláris vizsgálatokra.

ŐSZI BÚZA-FAJTAJELÖLTEK ROZSDAGOMBÁK ELLENI REZISZTENCIA-VIZSGÁLATÁNAK 2001. ÉVI EREDMÉNYEI

Hertelendy P. -Viola J.né
Országos Mezőgazdasági Minősítő Intézet, Budapest

Az OMMI Fajtakísérleti Állomásain vizsgáltuk az őszi búza fajtajelöltek rozsdabetegségekkel (*P. graminis*, *P. recondita*, *P. striiformis*) szembeni ellenállóságát provokációs és fajtakísérletekben. A fajtajelöltek mind három betegség iránti fogékonyságában lényeges különbségeket állapítottunk meg. Ugyanazon genotípusok levél- és sárgarozsdával szembeni reakciójában jelentős különbségeket tapasztaltunk, ami a kórokozó populációk rassz összetételében bekövetkezett változásokra utal.

A mögöttünk álló 2001. évi tenyészidőszak egyértelműen a rozsdabetegségek nagymértékű fellépésével jellemezhető. E kórokozók (a feketerozsda, vagy más néven szárrozsdá kivételével) mind üzemi táblákon, mind pedig az OMMI fajtakísérleteiben megjelentek, több helyütt jelentékeny károkat okozva.

Joggal merülhet fel bárkiben a kérdés: miért kell ezekkel a betegségekkel annyit foglalkozni, amikor hatékony fungicidek egész sora áll rendelkezésre a „rozsdaprobléma” megoldására (1.) A fungicid kezelések azonban pénzbe kerülnek, nem is kevésbe. A jelenlegi gabonaárak figyelembe vételével egyáltalán nem „baj”, ha megfelelő fajtaválasztással a szükséges állománykezelésektől (vagy legalább is azok egy részétől) „meg lehet szabadulni”.

Az őszi búza fajtajelöltek minősítése során természetesen a növénykörtani tulajdonságok csak egy részét képezik a jelölt értékmérőinek. Nem feltétlenül kell egy állami elismerésre pályázó fajtajelöltnek kiváló körtani tulajdonságokkal rendelkeznie, más minőségi mutatókban kitűnő jelölt több betegségre való fogékonyság mellett is elismerést szerezhet. De ezen tulajdonságai a leíró fajtajegyzékben bemutatásra kerülnek, így a termelők világosan láthatják, hogy adott fajtaválasztással (bizonyos időjárási hatások figyelembe vételével) mely betegségek várható fellépésére kell számítani.

Anyag és módszer

Az egyes rozsdabetegségek közül a szárrozsdával (*Puccinia graminis* f.sp. *tritici*) szembeni ellenállóságot csak provokációs kísérletben tudjuk

vizsgálni. Ennek oka, hogy ez a betegség csak 25-30 évenként jelentkezik, nem úgy, mint pl. a 30-as években, amikor 1932-33-ban és 1936-ban is erősen rozsdajárványos éveket jegyeztek fel (4.). E kórokozó pusztító ereje rendkívül nagy, járványait gyakran kísérte éhínség főként a történelmi időkben. Nagy jelentőségű kórokozó, de "spontán találkozása" az őszi búza-fajtajelöltekkel (egy jelölt vizsgálata általában 3 évig tart) nem túl valószínű. Emiatt minden évben mesterséges inokulációt végzünk (a három leggyakoribb rász uredospóra keverékének kalász-hasba történő injektálásával) a kísérleti parcellák között elhelyezett 0,5 m²-es, fogékony fajtákból álló provokáló parcellákon. Ez a technika lehetővé teszi az egyenletes fertőzési nyomás elérését és a kórokozónak a kísérleti parcellákra megfelelő időben történő eljutását. Ezt a kísérletet a röjtökmuzsaji Növénykórtani Állomáson végezzük.

A sárgarozsda (*Puccinia recondita*) és a levélrozsda (*Puccinia striiformis*) fertőzöttséget az ország több mint 10 pontján elvetett teljesítmény-kísérletekben a kórokozók spontán fellépése nyomán értékeljük, május június hónapokban. Ennyi kísérleti hely közül évente 1-2 produkál olyan mértékű fertőzést, amelynél a fajtajelöltek közötti fogékonyság-különbségek egyértelműen megmutatkozhatnak. A fertőzöttség értékelését bonitálással végezzük, az adatokat fertőzött felület %-ban adjuk meg.

Eredmények és megvitatás

A *sárgarozsda* esetében az 1999. és 2001. évi adatok alapján (1. táblázat) látható, hogy a fajtajelöltek fogékonyságában rendkívül nagy különbségek találhatók (1., 2.) Az ez évben minősítésre bejelentett fajtajelöltek jelentős része rezisztens (pl. GK Attila, GK Héja), kisebb hányaduk a standardok szintjén, vagy kevéssel a felett (pl. P 7318) fertőződik. Szélsőségesen fogékony fajták vannak ugyan a fajtajelöltek között, de elismerésre csak ritkán kerülnek.

A *levélrozsda* esetében három év (1999-2001) adatai alapján már változatosabb a kép. A korai éréscsoportban pl. az Mv 06-98 és az Mv 28-98 a vizsgálati ciklus első és harmadik évében fogékonyak bizonyult (2., 3.), de 2000-ben rezisztensnek, vagy mérsékelten rezisztensnek mutatkozott. Az Mv 213-98 az első két évben rezisztens volt, de 2001-re közepesen fogékony lett. Hasonló jelenséggel találkozunk a kései csoportban az Mv 218-98 fajtajelöltnél, csak éppen az utóbbinál fordított előjellel. A fajták túlnyomó többsége, a standardok mindegyike a 3 év során megőrizte a levélrozsdával szembeni kórtani jellemzőit. A megfigyelt rezisztenciális változások ugyanakkor arra figyelmeztetnek, hogy a kórokozó rász-összetételében változások mehettek végbe, amire a nemesítőknek is oda kell figyelniük.

A *sárgarozsda* vizsgálatokban csak két év (2000-2001) az, amikor értékelhető mértékű fertőzés jelentkezett a kísérletek egy részében. Itt a korai éréscsoportban számunkra a legnagyobb meglepetést a már minősített GK Élet okozta. Már 2000-ben is ellentmondásos adatai voltak (3.), hol csak nyomokban, hol messze a kísérleti átlag felett fertőződött, 2001-ben pedig éréscsoportjának egyik legfogékonyabb fajtája volt (*1.táblázat*). Sok új, most előterjesztett fajtajelölt rendelkezik jó rezisztenciával a korai éréscsoportból, de néhány fajtajelölt (Mv 213-98, Mv 29-98) konzekvensen nagyon fogékonyak mutatkoztak. Az Mv 25-98 2000-ben rezisztensnek bizonyult, 2001-re pedig igencsak fogékonyá vált. Hasonló helyzet állt elő az Mv 06-98 esetében is.

A középérésűek csoportjában sok a rezisztens fajta, de van itt is egy érdekesség. Az FK 62026 szélsőségesen fogékony a most előterjesztett jelöltek közül. Sajnos 2001-ben a középérésű fajtajelöltek kísérletében túlságosan gyenge volt a sárgarozsda-fertőzés, ezért értékelhető adatok nem születtek.

A késői éréscsoportban a kifejezetten fogékony Mv 27-2000 tűnt ki, de a most előterjesztett P 944 is fogékonyak bizonyult (*1.táblázat*). Az Altos fajtajelölt konzekvensen rezisztens maradt. A szintén előterjesztés előtt álló P 9407 C jelölt ugyanakkor 2001-re teljesen elvesztette eddigi jó sárgarozsda-rezisztenciáját.

Akárcsak a levélrozsdánál, a sárgarozsda esetében is valószínűleg változások következtek be a kórokozó rassz-összetételében, ami egyes fajták, fajtajelöltek esetében a sárgarozsda elleni rezisztencia drasztikus megváltozásához vezetett.

A fajtajelöltek, a legutóbbi állami elismerésre bejelentett jelöltek körében több olyan fajta is található, amely a rozsdákkal de sokszor más betegségekkel szemben is jó rezisztenciával rendelkezik. Az újonnan minősített fajták mindegyike malmi, vagy javító minőségű, termésmennyiségük is jó. A jó kórtani tulajdonságokkal rendelkező fajta választása tehát nagy valószínűséggel nem megy a termés mennyisége, vagy minősége rovására.

Kísérlet jele	Fajtas zám	Szárrozsdá		Levélrozsdá		Sárgarozsdá	
		fertőzött felület %					
I/A1	29	Xenos	95,0	Mv 06-96	35,0	GK Élet	25,0
		FD 97046	85,0	FK 00418	25,0	Mv 29-98	25,0
		GK Attila	0,0	GK Rubin	1,0	GK Jutka	0,0
		Mv 10-2000	0,0	Mv 10-2000	2,5	Mv 10-2000	0,0
átlag:			30,9		11,7		5,9
I/A-B	23	HP 135-00	77,5	Mv 04-2001	70,0	GK Élet	32,5
		Gold	75,0	Panna	25,0	Mv 04-2001	16,3
		Delta	1,0	Mv 05-2001	1,0	Mv 05-2001	0,0
átlag:			51,7		13,5		3,3
II/A1	26	SE 91016.2	85,0	Mv Emma	22,5	Nincs értékelhető fertőzés	
		Saturnus	82,5	Borka	20,0		
		Mv 231-98	0,0	GK Patak	0,0		
átlag:			34,0		6,8		
II/A/2	20	FK 83077	87,5	FK 80937	27,5	Nincs értékelhető fertőzés	
		P 2193 DC	87,5	Leguan	20,0		
		GK Anna	1,0	GK Zugoly	1,0		
		GK Zugoly	0,0	GK Anna	0,0		
átlag:			42,7		6,5		
III/A-B	27	Aspirant	85,0	GK 60-2000	45,0	Mv 27-2000	51,3
		Paulus	77,5	Mv Matador	40,0	P-944	26,3
		Mv Magdaléna	5,0	GK Kapos	1,0	Altos	0,0
		GK Holló	1,0	P 2247	0,0	Mv 23-2001	0,0
átlag			16,0		13,0		4,5

1.táblázat: A rozsdabetegségek szélsőértékei és átlaguk az egyes kísérletekben

A szerzők ezúton is szeretnék kifejezni köszönetüket Dr. Békési Pálnak, az OMMI Növénykórtani Osztálya nyugalmazott vezetőjének, és Szabó Tibornak, a röjtökmuzsaji Növénykórtani Állomás vezetőjének a kísérletek végrehajtásában és a dolgozat összeállításánál nyújtott segítségükért.

Irodalom

- Békési P.** (2000): Őszi búzafajták: betegségek és védelmi módok. Gyakorlati Agrofórum 12:11.
- Hertelendy P.** (2000): Az Országos Mezőgazdasági Minősítő Intézet Növénykórtani Osztályának 1999. évi munkája. p.:17-21.
- Hertelendy P.** (2001): Az Országos Mezőgazdasági Minősítő Intézet Növénykórtani Osztályának 2000. évi munkája. p.:19-25.
- Szepessy I.** (1977): Növénybetegségek. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, p:198-199.

RESULTS OF RUST-RESISTANCE EXAMINATION OF WINTER WHEAT VARIETY CANDIDATES IN 2001

P. Hertelendy – J. Viola

National Institute for Agricultural Quality Control, Budapest

The resistance of winter wheat variety candidates was tested to rust diseases (*P.graminis*, *P. recondita* and *P. striiformis*) under conditions of artificial (1) and natural infection (2,3) at the variety testing stations of OMMI in 1999-2001.

There were significant differences in the susceptibility of variety candidates to each disease. Reactions of the same genotypes to leaf and yellow rust were rather different during the 3 years period indicating some changes in the race-structure of pathogens population.

A NAPRAFORGÓ EGYES BETEGSÉGEINEK ELŐREJELZÉSÉRŐL

Békési P. – Birtáné Vas Zs. – Szabó T.

Országos Mezőgazdasági Minősítő Intézet, Budapest

Az előrejelzés legfontosabb célja, hogy elősegítse a döntést a védekezés szükségességéről, illetve annak idejéről. Ebből következik, hogy elsősorban azon betegségek előrejelzésére van szükségünk, melyek nagy gazdasági jelentőséggel bírnak és lehetőség nyílik arra, hogy állománykezeléssel védekezzünk ellene.

A napraforgó esetében a következő kórokozók által okozott betegségek sorolhatók ide: *Diaporthe helianthi*, *Sclerotinia sclerotiorum*, *Botrytis cinerea*, *Phoma macdonaldii*.

A *Diaporthe helianthi* előrejelzése az effektív hőösszeg, a hőmérsékleti anomáliák és a csapadékviszonyok alapján megoldható, de szigorúan áttelelt fertőzött növényi maradványok folyamatos laboratóriumi vizsgálata alapján. Újabban kétféle típusú peritécium képzést tapasztaltunk. Világos, "csőr" képzése esetén (A típus) várható járványos fellépés 2-3 hetes egyszeri tömeges spórakiszóródással. Fekete "csőr" képzése esetén (B típus) késői, csak az alsó levelekre feljutó (pl.: felfreccsenő eső) fertőzés jön létre, a kártétel minimális: védekezést nem igényel.

A *Sclerotinia sclerotiorum* micéliális csírázása szártőbetegséget okoz, ellene hatékony állománykezelés nem ismeretes. Karpogén csírázás aszkospóra kilökődést eredményez, ami szárközép és tányérfertőzést okoz. Tartósan borult, esős időszak után várható. Sajnos egy vegetációs periódusban többször is előfordulhat a tömeges spórakiszóródás.

A *Botrytis cinerea* előrejelzésénél a korai gócképződéseket (levéltetű kártétel nyomán) és a virágzáskor uralkodó időjárást kell figyelembe vennünk. A virágzáskor uralkodó nagyon csapadékos időjárás elősegíti a fertőzést. A virágzás utáni időjárás a fertőzés gyakoriságát már nem befolyásolja, de a kártétel (tányérrothadás) mértékére nagymértékben hat.

A *Phoma macdonaldii* nagyon csapadékos időjárásnál fertőz, különösen ha ez korán, csillagbimbós állapotban vagy azt megelőzően következik be.

A **terjedés intenzitása** a *Phoma macdonaldii* és a *Diaporthe helianthi* B típusánál viszonylag kicsi (felfreccsenő víz), A *Diaporthe helianthi* A típusánál, a *Sclerotinia sclerotiorum* aszkospóras terjedésénél és a *Botrytis cinerea* esetében igen nagy (szél útján történő terjedés).

A minél pontosabb előrejelzésre alapozott fungicid állománykezelésre elsősorban a szél útján terjedő kórokozók ellen van szükség.

ERDEI FÁK LEVÉLBETEGSÉGEI A TISZÁNTÚLON

Szabó I.

Nyugat-Magyarországi Egyetem, Erdő- és Faanyagvédelmi Intézet, Sopron

A Tiszántúl a Nagyalföld erdőgazdasági tájcsoport része. Itt található erdőgazdasági tájak a nagyalföldi szikes vidék, ártér és lapterület zöme, a nagyalföldi homokvidék és löszvidék jelentős része. Klímazonális osztályozás szerint az erdőssztyepp, északi része a tölgyes klímához tartozik. A térség erdősültsége, a Nyírség 18,8%-os erdőaránya kivételével, az országos átlag alatti: Szatmár-Beregi-sík 8,7%, Nagykún-Hajdúhát 3,3%, Körös-vidék 6,7%, Békési-hát 2%, Csanádi-hát 1,5%, Tisza és mellékfolyói ártere 9,9% (Bartha és Mátyás, 1995). Legjelentősebb őshonos haszonfafaja a kocsányos tölgy, amely eredetileg pusztai tölgyes, gyöngyvirágos tölgyes, sziki tölgyes, tatárjuharos lösztölgyes, gyertyános-kocsányostölgyes és tölgy-kőris-szil ligeterdő társulásokat képezett. Többnyire elegyesen előforduló további őshonos fafajok a tatár-, mezei-, korai és hegyi juhar, fehér- és szürkenyár, bibircses nyír, magyar kőris, mezei- és vénic szil, ezüsthárs stb. A lapterület és árterek jellegzetes társulásai a fűz, nyír, kőris és égerlápok, az ár- és hullámtéri füzesek, puha és keményfa ligetek. E természetes erdőtársulások ma már csak maradványokban léteznek. A kultúrerdők többnyire kocsányos tölgyesek, akácok, nemesnyárasok, erdei- és feketefenyvesek. Termesztik továbbá az Észak-Amerikából behozott vörös tölgyet és feketediót, adventív fafajok a szintén É-Amerikából származó zöld juhar és amerikai kőris.

Anyag és módszer

A levélkórokozó gombák feltárását célzó terepi vizsgálatok a Gyulai, Körösvidéki, Baktalórántházi Erdészeti és a Debreceni Parkerdészeti területein történtek, 1998 szeptember folyamán. Ebben az időszakban a leveleken általában a korai és a késői tünetek is megfigyelhetők és a lisztharmatok kleisztotéciumai többnyire már az azonosításhoz kellően érettek.

Az erdészeti szakembereivel együtt bejártuk a jellemző erdőrészeket, úgy, hogy lehetőleg minden erdőtípus és fafaj sorra kerüljön. Megállapítottuk a levélbetegségek relatív előfordulási gyakoriságát, amit lehetőleg helyben azonosítottunk, a további azonosításokhoz és a kórokozók kitenyésztéséhez patológiai anyagot gyűjtöttünk. A laboratóriumi azonosításokat a friss anyagon, szükség esetén nedves kamrás inkubáció

után végeztem. Termőképletek hiányában a beteg levélszövet darabkáit, 2% aktív klórt tartalmazó NaOCl oldattal végzett felületi fertőtlenítés után, a kórokozók kitenyésztése céljából PDA táptalajra helyeztem, az azonosítást a tenyészelés alapján végeztem.

Eredmények

Az erdei fákon és cserjéken talált levélkórokozókat gazdanövényeik szerint csoportosítom. Először az állományalkotó, majd az elegy fafajokat, végül a cserjéket veszem sorba. A tömlősgombák elnevezésénél, a liztharmatgombák kivételével, a konídiumos alak (anamorfa) nevét használom, mivel a leveleken az adott időszakban a gomba konídiumos alakban volt jelen. A megtalált kórokozók, gazdanövényeik és relatív gyakoriságuk listáját az 1. táblázat tartalmazza.

A kocsányos tölgyön (*Quercus robur*) a közismert tölgyliztharmat (*Microsphaera alphitoides* Griff. et Maubl.) fiatal erdőszéleken és állományokban egyaránt általánosan elterjedtnek bizonyult. A kocsányos tölgy levelein szórványosan nagyobb kiterjedésű barnulások is jelentkeztek, amelyekben a levelek fonákján *Asteromella* típusú piknidiumok fejlődtek. Ezek tulajdonképpen a *Mycosphaerella punctiformis* (Pers. ex Fr.) Schröter spermáciái (Sutton, 1980), más fafajok levelein is megfigyelhetők. Egy alkalommal a *Phyllosticta globulosa* Thüm. is előkerült, hazai viszonylatban első alkalommal. Egyéb levélbetegséget a kocsányos tölgyön nem találtam. A helyenként ültetett cseren (*Quercus cerris*) gomba okozta levélbetegség nem fordult elő. A Nyírségben kiterjedten termesztett vörös tölgyön (*Quercus rubra*) az egy alkalommal talált *Asteromella* sp. kivételével levélkórokozó gomba nem került elő.

Az akácra (*Robinia pseudoacacia*), mint az ország egyéb részein is, a *Phloeospora robiniae* (Lib.) Höhn. okozta levélbarnulás fordult elő. Ennek mértéke azonban az akác aknázómoly és akác hólyagmoly tömeges méretű károsításához képest elhanyagolható volt. Az *Ectostroma robiniae* által okozott apró, kerek fekete szrómak. tünete kisebb mértékben jelentkezett.

A nemesnyárok (*Populus x euramericana*) különböző fajtái a térség kultúrerdeinek jelentős területét foglalják el. Leveleiken a *Marssonina brunnea* (Ellis et Everh.) Arx és a *Melampsora larici-populina* Kleb. előfordulása helyenként, fajtától függően gyakori volt.

1. táblázat: Erdei fák levélkórokozó gombái a Tiszántúlon

Ssz.	Kórokozó	Gazdanövény	Becsült gyakoriság
1	Asteroma frondicola	Populus alba, P. x canescens	***
2	Asteromella tiliae	Tilia platyphyllos	***
3	Asteromella sp.	Quercus robur, Q. rubra, Fraxinus	**
4	Cercospora depazeoides	Sambucus nigra	***
5	Cercospora microsora	Tilia cordata, T. tomentosa	****
6	Cercospora rubro-tincta	Cerasus avium	***
7	Cercospora sp.	Ptelea trifoliata	*
8	Coniothyrium rhamni	Rhamnus catharticus	**
9	Cristulariella depraedans	Acer tataricum	*
10	Didymosporina aceris	Acer campestre	**
11	Discula campestris	Acer campestre	**
12	Ectostroma robiniae	Robinia pseudoacacia	**
13	Fusicladium betulae	Betula verrucosa	**
14	Marssoniella juglandis	Juglans nigra	****
15	Marssonina brunnea	Populus x euramericana	***
16	Marssonina castagnei	Populus alba, P. x canescens	***
17	Melampsora larici-populina	Populus x euramericana	***
18	Melampsora pinitorqua	Populus tremula	**
19	Melampsora rostrupii	Populus alba	**
20	Microsphaera alphitoides	Quercus robur	****
21	Microsphaera euonymi	Euonymus europaeus	***
22	Microsphaeropsis olivacea	Ulmus laevis	**
23	Monostichella salicis	Salix alba, S. fragilis	***
24	Phloeospora mori	Morus alba	***
25	Phloeospora robiniae	Robinia pseudoacacia	***
26	Phloeospora ulmi	Ulmus laevis, U. minor, U. procera	***
27	Phragmidium bulbosum	Rubus caesius	***
28	Phyllactinia guttata	Betula verrucosa	***
29	Phyllosticta globulosa	Quercus robur	*
30	Platychora ulmi	Ulmus pumila	***
31	Pollaccia radiosa	Populus alba	***
32	Rhytisma acerinum	Acer campestre, A. pseudoplatanus	***
33	Sawadaea bicornis	Acer platanoides	**
34	Septogloeum carthusianum	Euonymus europaeus	**
35	Septoria cornicola	Cornus sanguinea	***
36	Septoria pyricola	Pyrus pyraeaster	**
37	Septoria rubi	Rubus caesius	***
38	Sphaeropsis sapinea	Pinus sylvestris	***
39	Theodgonia ligustrina	Ligustrum vulgare	***
40	Tranzschelia pruni-spinosae	Prunus spinosa	***
41	Uncinula prunastri	Prunus spinosa	**

**** általánosan elterjedt, gyakori, *** helyenként gyakori, ** szórványos, *csak egy lelet

A fehér- és szürke nyáron (*Populus alba*, *P. x canescens*) több levélkórokozó fordult elő. A *Pollaccia radiosa* (Lib.) Bald. et Cif. okozta levél- és hajtásbetegség csemetekertben és állományokban egyaránt jelentkezett. A *Marssonina castagnei* (Desm. et Mont.) Magn. általi levélfoltosodás elsősorban fiatal erdősítésekben volt gyakori. Állományokban helyenként gyakori volt az *Asteroma frondicola* (Fr. ex Fricinus et Schubert) Morelet által okozott levélbetegség. Nagyméretű, szürkés, kerekded foltokban nyilvánult meg, amelyekben az acervuluszok a levelek színén, többé-kevésbé koncentrikus elhelyezkedésben keletkeztek. A rozsdagombák közül rezgőnyáron a *Melampsora pinitorqua* (Debary) Rostrup, fehér nyáron, a *Melampsora rostrupii* Wagner került elő. Ez utóbbit gyakran a *Sphaerellopsis filum* (Biv. Bern ex Fr.) Sutton parazitálta. Az ártereken és a homokterületeken termesztett feketedió (*Juglans nigra*) levelein a *Marssoniella juglandis* (Lib.) Höhn. fordult elő. A levelek idő előtti sárgulását, levélszélek barnulását okozta, amely valamelyest különbözik a kórokozó királydión (*Juglans regia*) megjelenő, jellegzetes, barna, szögletes foltokban megnyilvánuló tünetétől.

A fenti, állományalkotó fafajokon kívül a térségben számos elegy fafaj fordul elő, amelyeken szintén több levélkórokozó gomba jelentkezett.

A juharok esetében a mezei juharon (*Acer campestre*) a *Rhytisma acerinum* (Pers.) Fr. a *Didymosporina aceris* (Lib.) Höhn. és a *Discula campestris* (Pass.) Arx gombákat találtam meg szórványosan. A korai juharon (*Acer platanoides*) a *R. acerinum* és a *Sawadaea bicornis* (Wallr. ex Fr.) Homma liztharmatgomba került elő. Tatár juharon (*Acer tataricum*) a *Cristulariella depraedans* (Cooke) Höhn. konídiumos gombát találtam meg a debreceni Nagyerdőben.. E gombát Magyarországon először 1991-ben ezüst juharon azonosítottam (Szabó, 1994). 1998-ban a Bükk hegységben hegyi- és mezei juharon is megtaláltam. Az Észak- Amerikában és Európában előforduló kórokozó tatár juharon való megjelenésére ez az első adat (Szabó, 2001). Az ártereken előforduló zöld juharon (*Acer negundo*) levélbetegséget nem tapasztaltam.

A sima- és érdeslevelű mezei szilen (*Ulmus minor*, *U. procera*) valamint a vénic szilen (*U. laevis*) a *Phloeopora ulmi* (Fr. ex Kunze) Wallr. jelentkezett, a turkesztáni szilen (*Ulmus pumila* var. *arborea*) pedig a *Platychora ulmi* (Schleicher et Duv.) Petr. fordult elő.

A kislevelű hárson (*Tilia cordata*) gyakorinak bizonyult a *Cercospora microsora* Sacc.. Apró. 1-2 mm-es, sötét vonallal szegélyezett foltokat és korai lombsárgulást okoz. E betegség az ezüsthárson (*T. tomentosa*) is előfordult, de gyakorisága és mértéke jóval kisebb volt, mint az előző fafaj esetében. A nagylevelű hárson szórványosan az *Asteromella tiliae* Rud. által okozott feltűnő foltosodás fordult elő.

A nyír (*Betula pendula*) levelein helyenként a *Phyllactinia guttata* (Wallr. ex Fr.) Lév. liszharmatgombát lehetett megtalálni, továbbá a *Fusicladium betulae* Aderhold által okozott 3-4 mm-es, kerek, szürke foltosodás jelentkezett szórványosan.

A törékeny- és fehér fűzön (*Salix fragilis*, *S. alba*) a *Monostichella salicis* (Westend.) Arx által okozott levélfoltosodás fordult elő, az ártereken szórványosan megtalálható fehér eperfán (*Morus alba*) a *Phloeospora mori* (Lév.) Sacc. lépett fel gyakran.

A magas- és magyar kőris (*Fraxinus excelsior*, *F. angustifolia* ssp. *pannonica*), valamint az amerikai kőris (*Fraxinus pennsylvanica*) levelein betegséget, foltosodást nem találtam, egy helyen fordult elő *Asteromella* sp. a magas kőris újulatok levelein.

A Nyírségben kiterjedten természetik a térségben nem őshonos erdei- és feketefenyőt (*Pinus sylvestris*, *P. nigra*), kisebb területeken az É-Amerikából behozott simafenyőt is (*Pinus strobus*). A fenyők levélbetegségei közül a vizsgálat évében az erdeifenyőn a *Sphaeropsis sapinea* (Desm.) Dyko et Sutton okozta hajtáspusztulással találkoztam.

A lombos cserjék levelein talált kórokozók közül néhány általánosan elterjedt, jellemző fajt említek meg: *Septoria cornicola* Desm. a veresgyűrűs somon (*Cornus sanguinea*), *Septogloeum carthusianum* Sacc. és *Mycrosphaera euonymi* (DC) Sacc. a csíkos kecskerágón (*Euonymus europaeus*), *Theadgonia ligustrina* (Boerema) Sutton a fagyalon (*Ligustrum vulgare*), *Uncinula prunastri* (DC) Sacc. és *Tranzschelia pruni-spinosae* (Pers.) Died. a kökényen (*Prunus spinosa*), *Septoria rubi* (Westend.) Arx és *Phragmidium bulbosum* (Strauss) Schlecht. a hamvas szedren (*Rubus caesius*), *Cercospora depazeoides* (Desm.) Sacc. a bodzán (*Sambucus nigra*).

A fenti eredmények az adott évre (1998) és a vizsgálati helyekre vonatkoznak. A Tiszántúlon minden bizonnyal sok más levélkórokozó gombát is meg lehet találni más időjárású években, illetve a vizsgálatok helyszínein kívüli területeken.

Köszönetnyilvánítás

A szerző köszönetét fejezi ki az OTKA T 025173-nak a kutatás támogatásáért, valamint a Gyulai, Körösvidéki, Debreceni és Baktalórántházi Erdészeteknek a terepi munkában nyújtott segítségért.

Irodalom

- Bartha D., Mátyás Cs.** (1995): Erdei fa- és cserjefajok előfordulása Magyarországon. Sopron.
- Sutton, B. C.** (1980): The Coelomycetes. Commonwealth Mycological Institute, Kew, Surrey, England.
- Szabó I.** (1994): Levélbetegséget okozó konídiumos gombák erdei lombos fákon és cserjéken. 40. Növényvédelmi Tudományos Napok kiadványa, Budapest, 1994 febr. 22-23. p. 132.
- Szabó I.** (2001): Occurrence, host range and impact of leaf pathogen fungi on forest trees in Hungary. Proc. of the IUFRO WP. 07.02.02. Conference, Hyytiala, Finland, 17-22. 06. 2001. (megjelenés alatt).

LEAF DISEASES OF FOREST TREES IN THE TRANS-TISZA REGION

I. Szabó

University of West-Hungary, Institute of Forest- and Wood Protection, Sopron

In the forests of Trans-Tisza region more than 40 species of pathogenic fungi were identified on leaves of forest trees and shrubs during the investigations carried out in September 1998. Occurrence of *Phyllosticta globulosa* in Hungary and *Acer tataricum* as host of *Cristulariella depraedans* were recorded for the first time.

DOHÁNYFAJTÁK VIROLÓGIAI VIZSGÁLATA A NYÍRSÉGBEN

Gáborjányi R.¹ - Horváth J.¹ - Kazinczi G.¹ - Fekete T.² - Bujdos L.² -
Bukai A.² - Nagy Gy.³ - Takács A.¹

¹Veszprémi Egyetem, Georgikon Mezőgazdaságtudományi Kar, Keszthely

²ULT Magyarország Rt, Nyíregyháza

³Agrotab Kft, Debrecen

Magyarországon a dohányt mint ipari, nemzetgazdasági szempontból is fontos növényt kb. 6000 hektáron termesztik. A termésmennyiség mintegy évi 11 és fél ezer tonna dohány. A termesztés központja nyírségi termőtáj. A termesztés sikerét nagymértékben befolyásolja a fajták vírusfogékonysága/rezisztenciája.

Irodalmi áttekintés

Nemzetgazdasági jelentőségén kívül a *Nicotiana* nemzetségbe tartozó fajok a növényvirológiában mint diagnosztikai tesztnövények is jól ismertek (Horváth 1993). A *Nicotiana* nemzetség fajait 125 vírus fertőzi. A termesztett dohány (*Nicotiana tabacum* L.) egymaga mintegy 112 vírus gazdanövénye, amelyek jelenlegi ismereteink szerint mintegy 23 vírusnemzetségbe tartoznak (Thornberry 1966, Horváth 1969a, 1993, Edwardson és Christi 1997). A dohánypatogén vírusokkal kapcsolatos első hazai kutatások a 30-as évekre nyúlnak vissza. Gulyás (1936) szerint a dohányt megbetegítő vírusok évente a termés 30-35%-os mennyiségi veszteségét okozzák, a minőségi veszteség pedig még ennél is nagyobb. Horváth (1969b,c) elvégezte a dohánypatogén vírusok differenciálását és exakt kísérletekkel bizonyította a gazdaságilag jelentős vírusoknak és víruskomplexeknek a dohány fejlődésére gyakorolt kedvezőtlen hatását. Az utóbbi évek tapasztalatai alapján megállapítást nyert, hogy hazai körülmények között négy vírusnak (burgonya Y-vírus, uborka mozaik vírus, paradicsom bronzfoltosság vírus, dohány mozaik vírus) van gazdasági jelentősége (Fekete 1999, Nagy 1999).

Anyag és módszer

Az elmúlt két évben a nyírségi termesztőkörzetben tünetek alapján vírusosnak vélt több mint száz dohány mintát gyűjtöttünk 16 község (Kékcse, Máriapócs, Pócspetri, Gyulaháza, Nagyhalász, Gemze,

Nyírhalász, Polyákbokor, Nagycserkesz, Nagyszállás, Kazárbokor, Lászlótanya, Butyka, Pallagpuszta, Bököny, Kállósemjén) határából 11 dohányfajtából ill. fajtajelölből (Hevesi 9, Pallagi 3, Pallagi 4, Delcrest Virginia, G/2, Burley 21, NC95, PBD 6, BM 15, BM 16, BM 17). Feljegyeztük a leveleken látható tüneteket, majd a mintákat Clark és Adams (1977) nyomán szerológiai (DAS ELISA) teszt segítségével vizsgáltuk öt vírus (dohány mozaik vírus, uborka mozaik vírus, burgonya Y-vírus, paradicsom bronzfoltosság vírus, lucerna mozaik vírus) jelenlétére. A fotometráls 405 nm-en Labsystems Multiscan RC típusú fotométerrel történt. A szerológiai vizsgálat során negatívnak tekintettük azokat a mintákat, melyek extinkciós értékei nem haladták meg a negatív kontroll extinkciós értékének a háromszorosát. A szerológiailag negatívnak bizonyult minták visszaizolálását is elvégeztük *Nicotiana tabacum* 'Xanthine' és 'Samsun' növényekre.

Eredmények és következtetések

A vírusfertőzések következtében a leveleken rendkívül változatos tünetek jelentek meg, amelyek alapján lehetetlen a vírusok pontos azonosítása (1. táblázat).

A szerológiai vizsgálatok megerősítették azt a tényt, hogy hazánkban a dohányt megbetegítő vírusok közül négy vírusnak (dohány mozaik vírus, uborka mozaik vírus, paradicsom bronzfoltosság vírus, burgonya Y-vírus) van gazdasági jelentősége (1. táblázat). A lucerna mozaik vírus nem fordult elő a vizsgált növényi mintákban. A burgonya Y-vírus előfordulása volt a leggyakoribb, amely a minták csaknem 50%-ában fordult elő. E vírus nemcsak dohányon, de burgonyán és paprikán is jelentkező fokozódó kártétele az új, agresszív, rezisztencia áttörő, un. NTN törzs (Beczner és mtsai 1984) megjelenésével magyarázható. A minták 25%-ában a paradicsom bronzfoltosság vírus, 23%-ában az uborka mozaik vírus fordult elő és a minták 17%-a tartalmazta a dohány mozaik vírust. Igen magas (22%) volt a kettős és a hármas komplex fertőzések aránya. A vírustüneteket mutató minták 23%-ából szerológiai úton nem sikerült a kórokozót kimutatni, azonban a visszaizolálás eredményes volt. Ez azt jelenti, hogy a szerológiailag negatívnak bizonyult mintákban a víruskoncentráció alacsony - az ELISA kimutathatósági határértéke alatti - volt, vagy pedig ezekben a mintákban egyéb, nem vizsgált vírusok voltak jelen. A gyűjtés helye és ideje jelentős mértékben befolyásolta a különböző fajták vírusfertőzöttségének mértékét (1. táblázat). Eredményeink felhívják a figyelmet arra a gyakorlati szempontból is nagyon fontos tényre, hogy a dohánytáblák potenciális fertőzési források más, Solanaceae családba

tartozó kultúrákra (burgonya, paradicsom, paprika). A paradicsom
bronzfoltosság vírusa hazai

1. táblázat: A dohányminták vírusfertőzöttsége

Gyűjtési hely	Fajta/fajtajelöl	Tünetek*	Vírusok**	Minta szám
Kékcse	Hevesi 9	Mo, Ri, Bli, Vc, Vn, Chri, Mo, Led	CMV+TMV (2)***, CMV (2), TMV (2), PVY (1)	7
Kékcse	Pallagi 4	Vb, Mo, Bli	TMV (1), TMV+PVY (2), -(1)	4
Máriapócs	Pallagi 4	Bli, Ye, Led, Stu, Tod	TSWV (7), -(3)	10
Pócspetri	Pallagi 4	Bli, Ye, Led, Stu, Tod	TSWV (6), -(4)	10
Gyulaháza	Hevesi 9	Chl, Npa, Bli, Led, Mo, Chri, Vb, Vn, Nri, Wsp,	TSWV (5), TMV (5), PVY (3), PVY+TMV (1), -(3)	17
Nagyhalász	Pallagi 3	Bli, Nsp	PVY (3)	3
Gemzse	Pallagi 3	Chl, Vc, Nl, Vn, Bli, Tod, Mo, Npa	PVY (2), PVY+TMV (1), TSWV (2), -(2)	7
Nyírkarász	Hevesi 9	Led, Bli, Mo	TMV (4)	4
Polyákbokor	Pallagi 4	Bli, Vc, Vb	PVY (4)	4
Nagyserkesz	Pallagi 3	Bli, Vn	CMV+PVY (4)	4
Butyka	Pallagi 3	Vn, Bli, Wsp, Nsp	PVY (2), PVY+TSWV (1), -(1)	4
Kazárbokor	Pallagi 4	Vn, Bli, Wsp, Nsp	PVY (1), PVY+TMV (1)	2
Nagyszállás	Pallagi 3	Bli, Wsp, Nsp	CMV+PVY (2)	2
Lászlótanya	Pallagi 4	Bli, Vn, Vb	PVY (2)	2
Pallagpuszta	G/2	Bli, Mo, Led	- (2)	2
Pallagpuszta	Burley 21	Mo, Ye	PVY (1)	1
Pallagpuszta	NC 95	Bli, Mo, Wsp	PVY (1)	1
Pallagpuszta	PBDG	Chpa	- (2)	2
Pallagpuszta	Pallagi 4	Chpa	- (1)	1
Pallagpuszta	Delcrest Virginia	Chpa	- (4)	4
Pallagpuszta	Pallagi 3	Mo, Vn, Chri	PVY+CMV (2), CMV (1)	3
Pallagpuszta	BM 15	Bli, Nsp	PVY+TSWV+CMV (1)	1
Pallagpuszta	BM 16	Ye, Ri	CMV (1)	1
Pallagpuszta	BM 17	Ye, Vb, Ri	CMV (1)	1
Bököny	Pallagi 3	Wsp, Chri, Vn, Bli	PVY+CMV (2), PVY+TSWV+CMV (1)	3
Bököny	Pallagi 4	Vn, Mo, Bli, Nsp, Ye, Chri, Chpa	PVY+CMV (1), PVY+TSWV+CMV (1), -(1)	3
Kállósemjén	Pallagi 3	Tod, Bli, Ye, Mo, Led, Vb, Vn, Ye, Vc, Chl	TSWV+CMV (2), PVY+TSWV (2),	7

Az 1. táblázat jelmagyarázata:

*Mo, mozaikfoltosság; Ri, gyűrűsfoltosság; Bli, levélhólyagosodás; Vc, érkivilágosodás; Vn, érnekrózis; Chri, klorotikus gyűrűsfoltosság; Led, levéldeformáció; Vb, érszalagosodás; Ye, sárgulás; Stu, törpülés; Tod, hajtáscsúcs deformáció; Chl, klorotikus léziók; Npa, nekrotikus mintázottság; Nsp, nekrotikus foltosság; Nri, nekrotikus gyűrűsfoltosság; Wsp, fehér pöttyözöttség; Nl, nekrotikus léziók; Chpa, klorotikus mintázottság; YeMo, sárga mozaik

**CMV, cucumber mosaic *cucumovirus* (uborka mozaik vírus); PVY, potato Y *potyvirus* (burgonya Y- vírus); TMV, tobacco mosaic *tobamovirus* (dohány mozaik vírus); TSWV, tomato spotted wilt *tospovirus* (paradicsom bronzfoltosság vírus)

***A zárójelben lévő számok a minták számát jelölik

körülmények között elsőként sikerült Desireé burgonyafajtából izolálni és bizonyítani, hogy a fertőzött dohányról került át a burgonyára (Horváth és mtsai 2000). A vírusok elleni agrotechnikai védekezés nagyon fontos elemének tartjuk ezért a taxonómiai közel álló kultúrák közötti megfelelő izolációs távolságok betartását.

Irodalom

- Beczner L., Horváth J. and Förster H.** (1984): Studies on the etiology of tuber necrotic ringspot disease in potato. *Potato Res.* 27: 339-352.
- Clark M.F. and Adams A.N.,** (1977): Characteristics of the microplate method of enzyme-linked immunosorbent assay for the detection of plant viruses. *J. Gen. Virol.* 34: 475-483.
- Edwardson, J. R. and Christie, R. G.** (1997): *Viruses Infecting Peppers and Other Solanaceous Crops.* University of Florida, Gainesville 1997. 770 pp.
- Fekete, T.** (1999): The economic effect of PVY on tobacco in Hungary. PVY Conference Budapest 1999.
- Gulyás A.** (1936): A magyar dohányok vírusbetegségei. *Kísérletügyi Közlemények* 1-3: 1-35.
- Horváth J.** (1969a): A dohánypatogén vírusok jelentősége és azonosításuk módszerei. *Dohányipar* 16: 54-60.
- Horváth J.** (1969b): A dohánypatogén vírusok differenciálása. *Növénytermelés* 18: 59-68.
- Horváth J.** (1969c): Szimptomatológiai vizsgálatok dohánypatogén vírusokkal és víruskomplexekkel hazai dohányfajtákon. I. Dohány mozaik vírus, burgonya Y-vírus és uborka mozaik vírus. *A Növényvédelem Korszerűsítése* 3: 31-38.
- Horváth, J.** (1993): The role of *Nicotiana* species in plant virology with special regard to *Nicotiana benthamiana* Domin: A review. *Acta Phytopath. Entomol. Hung.* 28: 355-377.

- Horváth J., Kazinczi G., Takács A. és Gáborjányi R.** (2000): A paradicsom bronzfoltosság vírus előfordulása burgonyán. Növényvéd. Tud. Napok, Budapest 2000. p. 101.
- Nagy, Gy.** (1999): Breeding tobacco in Hungary for resistance to PVY. PVY Conference, Budapest 1999.
- Thornberry, H. H.** (1966): Index of Plant Virus Diseases. Agric. Handbook 307. USDA Agric. Res. Serv. Washington D. C. 446 pp.

VIROLOGICAL SURVEY OF TOBACCO CULTIVARS IN NYÍRSÉG REGION

R. Gáborjányi¹, J. Horváth¹, G. Kazinczi¹, T. Fekete², L. Bujdos², A. Bukai², Gy. Nagy³ and A. Takács¹

¹University of Veszprém, Georgikon Faculty of Agricultural Sciences, Keszthely

²Universal Leaf Tobacco Nyíregyháza

³AGROTAB Kft Debrecen

The growing area of tobacco in Hungary is about 6000 hectare. The centre of the growing is the Nyírség region. Tobacco production is greatly influenced by the virus susceptibility or resistance of the cultivars. Leaf samples of tobacco cultivars showing severe virus symptoms were collected on the North-Eastern part of Hungary in the last two years. After symptomatological evaluation, samples were tested by DAS ELISA for the presence of five, economically important plant viruses. It has been confirmed that four viruses (tobacco mosaic *tobamovirus*, potato Y *potyvirus*, tomato spotted wilt *tospovirus* and cucumber mosaic *cucumovirus*) had economic importance. The occurrence of potato Y virus was the most frequent: it has been occurred in almost 50 % of the samples. 25, 23 and 17% of the samples contained tomato spotted wilt virus, cucumber mosaic virus and tobacco mosaic virus, respectively. The proportion of the complex infection was high. Infectedness of the different tobacco cultivars was greatly dependent from the time and place of the collection. According to our opinion, tobacco plantations may be infection sources of other crops, mainly potato, tomato, and pepper. Tomato spotted wilt virus was isolated earlier from potato 'Desireé'. Isolation distance among Solanaceous crops is considered as a very important element of the agrotechnical protection against viruses.

ÚJ HATÓANYAG A KALÁSZOSOK LOMBVÉDELMEBEN: A FAMOXATE®

Tóth E.¹ – Molnár I.¹ – Somlyay I.¹ –
Kövics G. J.² – Pakurár M.²

¹DuPont Magyarország Kft., Budapest

²Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum, Debrecen

2001-ben új hatóanyag jelent meg a kalászos gabonafélék lombvédelmében: a **famoxate®**, amely az előző évek során már ismertté vált a szőlő és a burgonya gombabetegségek elleni védekezésben. A kalászos kultúrákban történt regisztrációhoz engedélyezés előtti vizsgálatokat végeztünk 1997-től kezdődően kódszamos hatóanyag-kombinációkkal. A kísérletek célja az volt, hogy meghatározzuk, milyen hatékonysággal alkalmazható ez az új hatóanyag hazai viszonyok között a különböző kórokozók ellen. Az egyes kórokozók aránya és jelentősége az egyes évjáratokban változó, ráadásul az utóbbi néhány évben volt példa rendkívül csapadékos és rendkívül aszályos évjáratra is.

Irodalmi áttekintés

Mivel új hatóanyagról van szó, természetesen a régebben megjelent hazai szakirodalmak nem említhetik. HORVÁTH *et al.* (1995) szerint „Magyarországon a vegetációs időszakban végzett kémiai védekezést (permetezés) a lizsthamatra és a kalászfuzáriózisra alapozzuk. Elvégzésének optimális időpontja *Fusarium* spp. ellen a kalászhányás végén, a virágzás kezdetén van. A felmérések alapján ez a védekezés hatásos, de nem mindig gazdaságos. A *Fusarium* fajok ellen a benzimidazol + mankoceb hatóanyag az egyik legolcsóbb kombináció. Hatékony még a prokloráz és a ciprokonazol is, különösen benzimidazol típusú szerekkel kombinálva. A fenpropimorf és a tridemorf hatóanyagú szereknek szisztemikus, kuratív- eradikatív hatásuk van.” Ugyanezen forrás a különböző rozsda-fajok elleni védekezésre a triadimefon, a propikonazol, a flutriafol illetve a ciprokonazol hatóanyagú készítményeket javasolja. Az őszi búza lizsthamata elleni védekezésben leghatékonyabbnak tartja a fenpropimorf, a triazol + morfolin és a triazol + benzimidazol kombinációkat. A szeptóriás levél- és pelyvafoltosság elleni

® A DuPont bejegyzett hatóanyagának neve

állománykezelésre a ditiokarbamát + tiofanát-metil, a propikonazol illetve a ciprokonazol hatóanyagú készítményeket javasolja.

A famoxate hatóanyagot elsőként 1996. novemberében publikálták a Brighton-i Növényvédelmi Konferencián, erről BRUNELLI (1997) számolt be. Ekkor még csak arról számoltak be, hogy létezik ez az új hatóanyag. GENET és VINCENT (1999) az európai *Plasmopara viticola* populációk érzékenységét mérte fel a famoxate-tal szemben. JERNBERG és LEE (1999) a famoxate és a környezet kölcsönhatásait vizsgálták. Megállapították, hogy a hatóanyag viszonylag stabil pH 5 körüli tartományban, viszont 7-9 pH tartományban lényegesen gyorsabb a molekula hidrolízise. A famoxate hatásmechanizmusát vizsgálva JORDAN et al. (1999a) arról számolnak be, hogy ezen új hatóanyag preventív és kuratív hatással is rendelkezik. A molekula és analógjai a mitokondriális elektrontranszport inhibitorai, az ubiquinon enzimet gátolják a citokróm-c oxidoreduktáz rendszerben. Szintén JORDAN et al. (1999b) írják le, hogy ez a molekula teljesen új hatóanyag-csoportba tartozik, amelynek neve: oxazolidin-dion. STERNBERG et al. (2001) megállapítása szerint a famoxate hatékony olyan Ascomycetes, Basidiomycetes és Oomycetes osztályba tartozó kórokozók ellen, amelyek a szőlőt, a kalászosokat, a paradicsomot, a burgonyát és egyéb növényeket károsítják.

Anyag és módszer

A szántóföldi kisparcellás kísérleteket 1997-ben kezdtük Debrecen-Látóképen, a Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum (DE ATC) Növénytermesztés- és Tájökológiai Tanszékének kísérleti telepén. A DE ATC Látóképi Kísérleti Telepe a hajdúsági löszháton, Debrecentől 15 km-re helyezkedik el. A kísérleti terület talaja sík, kiegyenlített, talajgenetikailag a mészlepedékes csernozjom típusba tartozik. Talajfizikailag a vályog kategóriába sorolható, kémhatása pH= 5,5- 6,2. A talaj foszforellátottsága közepesnek, káliumellátottsága közepes-jónak tekinthető. Humusztartalma átlagosan 2,76 %, vízbefogadó képessége közepes, a diszponibilis víz a vízkapacitásnak mintegy 50 %-át teszi ki. A talajvíz mélysége 3-5 m, még csapadékos évjáratban sem emelkedik 2 m fölé. A kísérleti terület talajának minősége magyarországi viszonylatban összességében jónak-kiemelkedőnek mondható. A parcellák mérete kisparcellás vizsgálatainkban mind a négy év során minden esetben 2 x 6m volt, az ismétlések száma három, randomizált elrendezésben.

A kísérletek permetezését AZO Sprayer típusú, holland gyártmányú kisparcella-permetezőgéppel végeztük. Ez a speciális, kisparcella-permetezőgép sűrített levegővel működik, a permetezést végző személy egy 200 bar nyomású, sűrített levegővel telített palackot visel a mellkasán,

ahonnan egy nyomáscsökkentő segítségével a kívánt nyomást beállítva, a szintén mellkason hordozott 2 x 2 liter űrtartalmú permetlé-tartályból a 2 m széles, 4 darab szórófejes, kézben hordozható permetező-keret segítségével történik a kezelés. A permetlé mennyisége mind a négy évben 250 l/ha volt, a szórófejek típusa és a nyomás a következőképpen alakult: 1997-1998. során TeeJet 11004-es, a menetiránnyal szemben 30 fokos szögben visszaállított lapos-sugarú szórófejeket használtunk, a készítmények kipermetezését 3 bar nyomáson végeztük. Az 1999-2000. és 2001. év során végzett kezelésekhöz viszont – kísérleti jelleggel – Lechler ID 04 típusú, kúpsugaras, légrásegítéses szórófejeket alkalmaztunk, amelyek közepes szélerősségig (maximum 7 m/s) használhatók 6 bar üzemi nyomás mellett.

A kezeléseket úgy időzítettük, hogy az első kezelést (Charisma 1 l/ha) a levélbetegséget okozó gombás betegségek első tüneteinek megjelenésekor (a búza 2 nóduszos fenofázisában), a második kezelést pedig (Alert 1 l/ha) a Fusarium-fertőzés szempontjából veszélyes időszakban, a búza virágzásának kezdetén végeztük el. A kísérleteket minden évben két alkalommal értékeltük, a vizuális értékelésnél a fertőzés intenzitását és a fertőzés gyakoriságát határoztuk meg.

Aratáskor a parcellák termését Sampo-típusú kisparcella-betakarító kombájnnal arattuk le, majd megmértük. A parcellák termésmintáit szárítószekrényben, 105 °C-on kiszárítottuk, majd a terméseredményeket 14 %-os nedvességtartalomra számítottuk át.

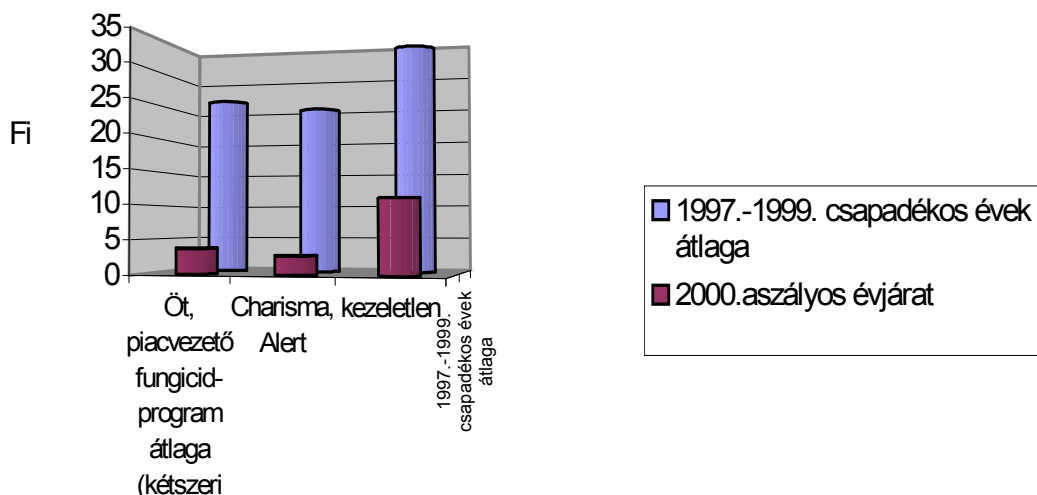
Minden egyes parcelláról mintavételezés történt, ezeket a mintákat sorszámozva a megyei Növényegészségügyi és Talajvédelmi Szolgálat laboratóriuma vizsgálta Papavizas-táptalajon a belső Fusarium-fertőzöttség meghatározására.

A 2001. év során vizsgálatok folytak többek között a Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum Növényvédelmi Tanszékének kísérleti telepén is, ahol kisparcellás kísérletek zajlottak két búzafajta: a GK Élet és az Mv Magvas vizsgálatával. Az értékelések hasonló módon történtek, mint az előzőekben leírtakban. Az egyes kórokozók névhasználatában az érvényes tudományos nomenklaturát követjük (KÖVICS, 2001).

Eredmények

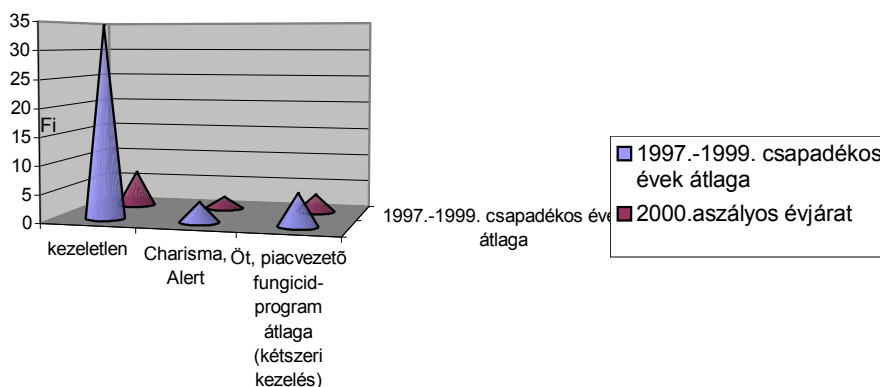
A kísérletek során alkalmunk volt a különböző hatóanyagok csapadékos, illetve aszályos évjáratban történő vizsgálatára is. A levélbetegségek körében a búza barna levélfoltossága (*Pyrenophora tritici-repentis*, anamorf: *Drechslera tritici-repentis*) és a szeptóriás-sztagonoszpórás levélfoltosságok (*Septoria tritici*, *Stagonospora* /=*Septoria*/ *nodorum*) a három csapadékos évben számottevő mértékben károsítottak (1. és 2. ábra).

1. ábra: A kezelések hatása a *Pyrenophora tritici-repentis* kórokozó ellen, Debrecen-Látókép, 1997-2000.

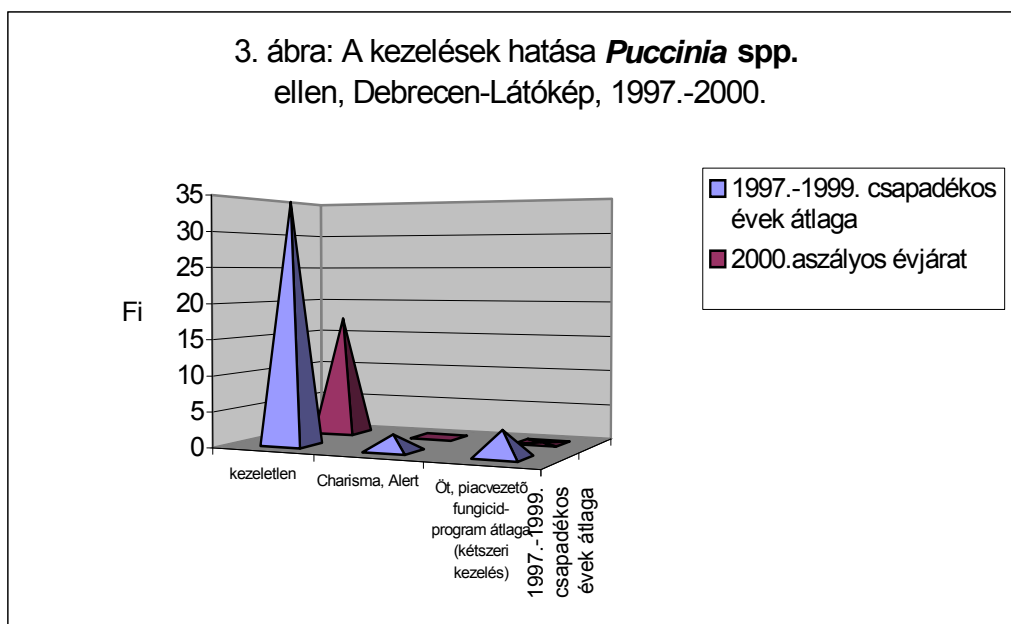


A csapadékos években a legnehezebben visszaszoríthatónak a *Pyrenophora tritici-repentis* bizonyult. Ugyanakkor a *Septoria* - *Stagonospora* betegségek alacsony előfordulási szintre korlátozhatók.

2. ábra: A kezelések hatása *Septoria* spp. ellen Debrecen-Látókép, 1997.-2000.

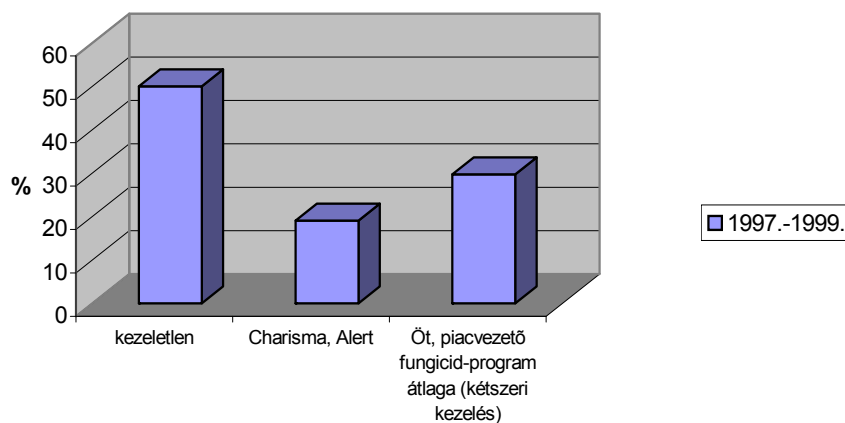


A vizsgálati években mind a levél- (vörös-, *Puccinia recondita* f. sp. *tritici*), mind a sárgarozsda (*Puccinia striiformis* var. *striiformis*) jelentős fellépését tapasztaltuk (3. ábra). Megfelelő időzítéssel azonban a rozsdafajok ellen hatékonyan védekezhetünk.



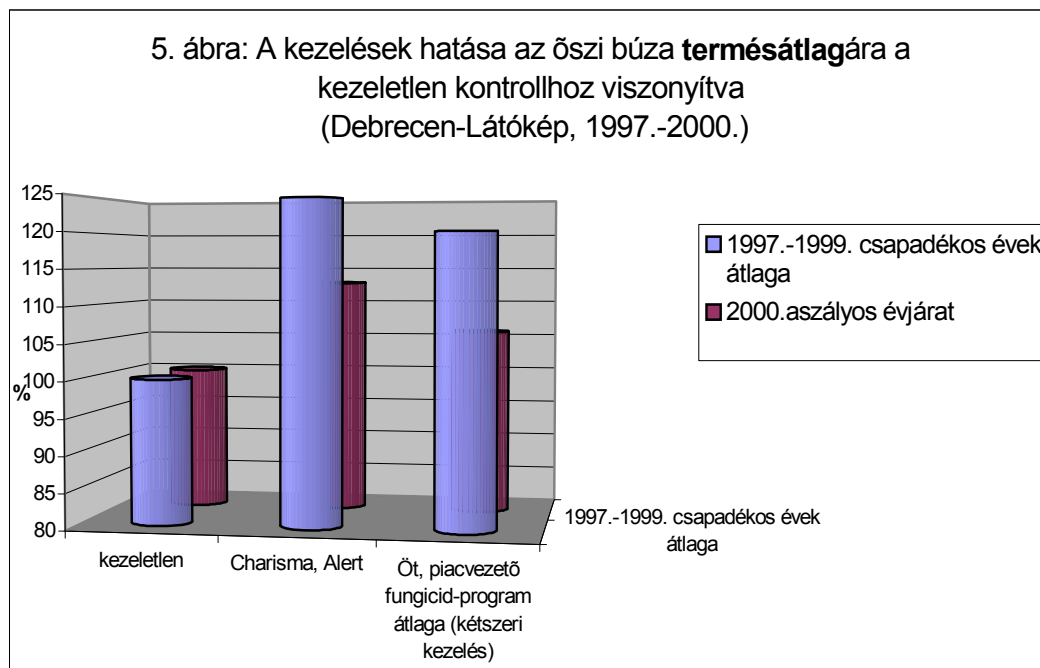
Az őszi búza fungicidekkel történő kezeléseinek egyik sarkalatos pontja a kalászfuzáriózis (*Fusarium* spp.) elleni védekezés, ahol optimális esetben is – mai ismereteink szerint – max. 60-70 % hatékonyság várható el (4. ábra).

4. ábra: A kezelések hatása a belső *Fusarium* spp.-fertőzöttségre, 1997.-1999. Debrecen-Látókép



Ezt a három csapadékos év során (1997-1999) a Charisma®+ Alert® fungicid-kezelések biztonsággal nyújtották.

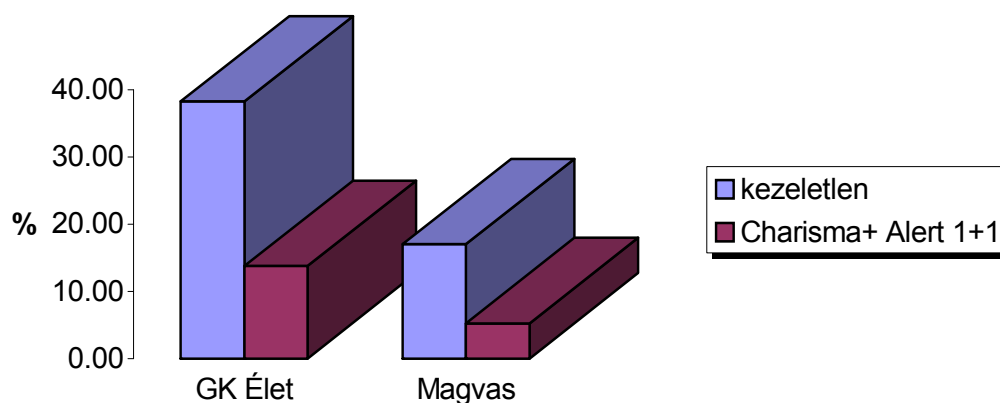
Csapadékos évjáratokban kétszeri fungicid-kezeléssel az őszi búza termésében átlagosan 20-25 %-os többletet mértünk, míg aszályos évjáratban a terméseredmények 5-15 %-kal nőttek (5. ábra). A kezelések közül minden esetben kiemelkedtek azon kezelések, amelyben a famoxate (Charisma®) szerepelt.



A 2001. évben a DE ATC MTK Növényvédelmi Tanszékének kisparcellás kísérletei két búzafajtában, vetőmag-előállító táblákban kialakított parcellákon folytak. A betegségekre általában érzékenyebb "GK Élet" és az ellenállóbb "Mv. Magvas" fajták levél-lisztharmat (*Blumeria* /=*Erysiphe/graminis* f. sp. *tritici*) bonitálási eredményét a 6. ábra mutatja.

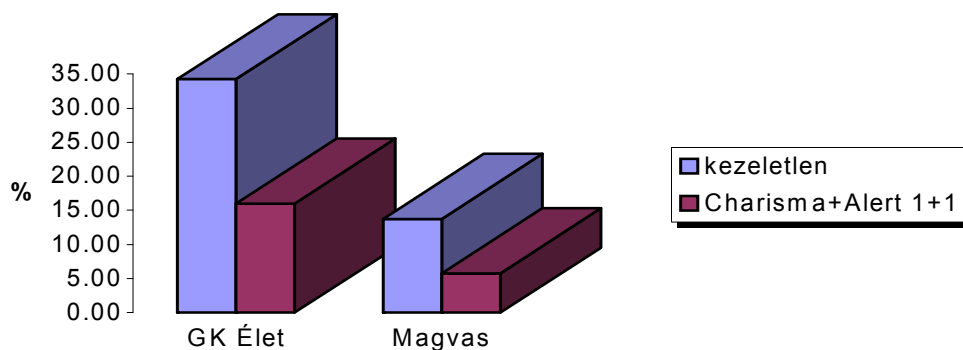
Jóllehet a fertőzöttség – még az érzékenyebb fajtában is – enyhe, vagy közepes erősségűnek mondható, ennek visszaszorításában a kombinált fungicid-kezelések eredményesek voltak.

6. ábra: A Charisma + Alert kezelés hatása az őszi búza lisztharmat levélfertőzöttségére, Debrecen, 2001. (alsó levélszint, 3. értékelés)

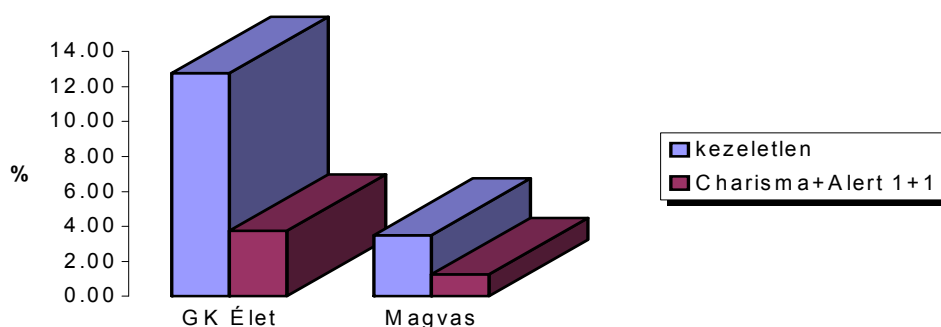


A kísérletekben az egyéb levélbetegségek között a *Stagonospora* /=*Septoria*/ *nodorum* (7. ábra) és a *Cochliobolus sativus* (anamorf: *Bipolaris sorokiniana* /syn: *Helminthosporium sativum*/) (8. ábra) mérsékelt károsítását tapasztaltuk.

7. ábra: *Stagonospora* /=*Septoria*/ *nodorum* levélfertőzöttség, Debrecen, 2001. (alsó levélszint, 3. értékelés).



8. ábra: a *Cochliobolus sativus* (anamorf: *Bipolaris sorokiniana*) fertőzöttség őszi búzában. Debrecen, 2001. (alsó levélszint, 3. értékelés)



A kalászfertőzöttség adatait az 1. és 2. táblázatok tartalmazzák.

1. táblázat: A GK Élet búza fajta kalászfertőzöttségének (%) alakulása a 2001. évben

Kezelés/kórokozó	<i>Stagnospora nodorum</i>	<i>Fusarium</i> spp.	<i>Blumeria graminis</i> f. <i>sp. tritici</i>	<i>Alternaria</i> spp.
Kezeletlen kontroll	13	17	31,75	21,5
Charisma [®] + Alert [®] 1+1 l/ha	3,75	6	10,5	10,5

2. táblázat: Az Mv. Magvas búzafajta kalászfertőzöttségének alakulása a 2001. évben

Kezelés/kórokozó	<i>Stagnospora nodorum</i>	<i>Fusarium</i> spp.	<i>Blumeria graminis</i> f. <i>sp. tritici</i>	<i>Alternaria</i> spp.
Kezeletlen kontroll	8,75	6,5	20	6,25
Charisma [®] + Alert [®] 1+1 l/ha	1,5	1	7,5	2,75

A kétszeri fungicid-kezelés (Charisma 1 l/ha, majd Alert S 1 l/ha) csökkentette a kalászfertőzést őszi búzában.

Összefoglalás

A 2001. esztendőben új hatóanyag jelent meg a kalászos gabonafélék lombvédelmében, a **famoxate**[®], amely az előző évek során már ismertté vált a szőlő és a burgonya gombabetegségek elleni védelme kapcsán.

A **famoxate**[®] egy új (oxazolidin-dion) hatóanyag-csoportba tartozó molekula (3-anilino-5-metil-(4-fenoxi-fenil)-2,4-oxazolidin-dion), amelynek hatása kiterjed többek között a következő, kalászos kultúrákban előforduló kórokozókra is: *Pyrenophora tritici-repentis* (Died.) Drechs., anamorf: *Drechslera tritici-repentis* (Died.) Schoemaker (syn.: *Helminthosporium tritici-repentis* Died.); *Pyrenophora teres* Drechs., anamorf: *Drechslera teres* (Sacc.) Schoemaker (syn.: *Helminthosporium teres* Sacc.); *Puccinia recondita* Rob. ex Desmaz. f. sp. *tritici* (Erikss.) C.O. Johnson (syn.: *Puccinia triticina* Erikss.); *Puccinia striiformis* Westend var. *striiformis* (syn.: *Puccinia glumarum* Erikss. & E. Henn); *Puccinia hordei* G. Otth; *Mycosphaerella graminicola* (Fuckel) J. Schröt. in Cohn, anamorf: *Septoria tritici* Rob. ex Desmaz.; *Phaeosphaeria nodorum* (E. Müller) Castellani & Germano Hedjaroude, anamorf: *Stagnospora nodorum* Berk. (syn.: *Septoria nodorum* /Berk./ Berk. in Berk. & Broome); *Blumeria graminis* (DC.) Speer (syn.: *Erysiphe graminis* DC.); *Alternaria* spp.

A **famoxate**[®] hatáskifejtésének helye a mitokondrium, ahol az ubiquinon enzim gátlásán keresztül az elektrontranszportot akadályozza a kórokozó energia-háztartását, ezenkívül gátolja a spóráképződést. Alacsony vízoldhatósággal rendelkezik (ezáltal a készítménynek kedvező az esőállósága: 2 óra), ugyanakkor a hatóanyag gyorsan lebomlik a talajban, ezzel is csökkentve a környezet terhelését.

A **famoxate**[®] a kalászosok lombvédelme terén a **Charisma**[®] nevű készítményben szerepel egy már jól ismert és a gyakorlatban széles körben elterjedt triazol-típusú hatóanyaggal, a **flusilazol**-al együtt. Ez a készítmény 100 g/l **famoxate**[®] -ot és 106,7 g/l **flusilazol**-t tartalmaz EC formulációban. Ezen fungicid különböző dózisaival folytattunk olyan vizsgálatokat Magyarország több búzatermő régiójában az 1997-2001. évek során, amelyben nemcsak a különféle kalászos-kórokozók elleni hatékonyságot értékeltük, hanem megmértük a termésátlagokat is, amelyet a kezeletlen kontrollhoz illetve a standardként alkalmazott készítmények hatásához viszonyítottunk.

Kedvező tulajdonságai a **Charisma**[®] alkalmazását lehetővé teszik 1-1,5 l/ha dózisban az intenzív növényvédelmi technológiákban és a vetőmagtermesztésben is.

Irodalom

- Brunelli, A.:** 1997. New fungicides and insecticides presented at Brighton. *Informatore –Fitopatologico*. 1997, 47 (5): 25-28.p.
- Genet, J.L.- Vincent, O.:**1999. Sensitivity to Famoxate R of European *Plasmopara viticola* populations. Proceedings, 51st international symposium on crop protection, Gent, Belgium, 4 May 1999. 64 (3b) 559-564.p.
- Horváth J.- Fischl G.- Kadlicskó S.- Kiss E.- Pintér CS.:** 1995. A szántóföldi növények betegségei. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 15-60.p.
- Jernberg K.M.- Lee, P.W.:**1999. Fate of famoxadone in the environment. 9th International Congress of Pesticide Chemistry (IUPAC) London, UK, 2-7 August 1998. *Pesticide Science*. 55 (5): 587-589.p.
- Jorgan, J.B.- Livingston, R.S.- Bisaha J.J.- Duncan, K.E.- Pember, S.O.- Picollelli, M.A.- Schwartz, R.S.- Sternberg, J.A.- Tang, X.S.:** 1999a. Mode of action of famoxadone. *Pesticide Science*. 55 (2): 105-118.p.
- Jorgan, J.B.- Livingston, R.S.- Bisaha J.J.- Duncan, K.E.- Pember, S.O.- Picollelli, M.A.- Schwartz, R.S.- Sternberg, J.A.- Tang, X.S.:** 1999b. Oxazolidinones: a new chemical class of fungicides and inhibitors of mitochondrial cytochrome bc1 function. *Pesticide Science*. 55 (2): 213-215.p.
- Kövics Gy.:** 2001. Növénybetegséget okozó gombák névtára. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 255 pp.
- Sernberg, J.A.- Geffken, D.- Adams, J.B. Jr.- Postages, R.- Sternberg, C.G.- Campbell,C.L.- Moberg, W.K.:** 2001. Famoxadone: the discovery and optimisation of a new agricultural fungicide. New chemistries for crop protection, London, UK, 19 June, 2000. *Pest Management Science* 57 (2): 143-152.p.

A NEW ACTIVE INGREDIENT IN THE PROTECTION OF LEAVES OF CEREALS: FAMOXATE®

E. Tóth¹ – I. Molnár¹ – I. Somlyay¹ -
G.J. Kövics² – M. Pakurár²

¹DuPont Hungary Ltd., Budapest, Hungary

²University of Debrecen, Agricultural Center, Debrecen, Hungary

A new active fungicide ingredient, famoxate® got registration in cereals in Hungary in year 2001. This active ingredient was registered before already in grapes and potato. Before registration there were carried out some trials with this new molecule, which is in combination with wellknown active ingredient flusilazole. The product, Charisma® contains 100 g/l famoxate® and 106.7 g/l flusilazole. We found that the efficient use rate of Charisma® is 1-1.5 l/ha under Hungarian conditions. We tested this chemical in extremely wet and also in extremely dry years.

There were observed good efficacy against the following diseases: *Pyrenophora tritici-repentis* (Died.) Drechs., anamorf: *Drechslera tritici-repentis* (Died.) Schoemaker (syn.: *Helminthosporium tritici-repentis* Died.); *Pyrenophora teres* Drechs., anamorf: *Drechslera teres* (Sacc.) Schoemaker (syn.: *Helminthosporium teres* Sacc.); *Puccinia recondita* Rob. ex Desmaz. f. sp. *tritici* (Erikss.) C.O. Johnson (syn.: *Puccinia triticina* Erikss.); *Puccinia striiformis* Westend var. *striiformis* (syn.: *Puccinia glumarum* Erikss. & E. Henn); *Puccinia hordei* G. Oth; *Mycosphaerella graminicola* (Fuckel) J. Schröt. in Cohn, anamorf: *Septoria tritici* Rob. ex Desmaz.; *Phaeosphaeria nodorum* (E. Müller) Castellani & Germano Hedjaroude, anamorf: *Stagnospora nodorum* Berk. (syn.: *Septoria nodorum* /Berk./ Berk. in Berk. & Broome); *Blumeria graminis* (DC.) Speer (syn.: *Erysiphe graminis* DC.); *Alternaria* spp.

Charisma® has opportunity to use in intensive cereal crop protection technologies and in seed production, too.

® registered trade mark of DuPont

ÚJ LEHETŐSÉG FITOPATOGÉN BAKTÉRIUMOK OKOZTA VESZTESÉGEK MEGELŐZÉSÉRE

Detre T.¹ – Komáromi I.¹ – Oros Gy.² – Rejtő L.¹ – Szegő A.¹

¹Vet-Pharma Kft., Budapest - Nagytétény

²MTA Növényvédelmi Kutatóintézete, Budapest

A korábban elsősorban állatgyógyászatban használatos furazolidon jelentős mértékben és szelektív módon gátolja a fitopatogén *Erwinia* és *Xanthomonas* fajokat (MIC < 25 mg/L). Különös előnye, hogy hatékony a streptomycin-ellenálló törzsek ellen is. Benzimidazol származékokkal szinergetikus módon hat több növényi kórokozóra, azaz gombák (*Cytospora*, *Fusarium*, *Helminthosporium*) és baktériumok (*Erwinia*, *Xanthomonas*) esetében egyaránt hatásnövekedés áll elő, a fitotoxicitás csökkenése mellett. Modellkísérletekben kimutattuk, hogy az ilyen keverékekkel szemben a rezisztencia keletkezésének gyakorisága (f) nagyon alacsony ($f < 10^{-9}$), így ezen készítmények várható piaci élettartama jelentősen meghaladhatja az antibiotikumokét ($f=10^{-5}$ - 10^{-6}). Az optimalizált keverék hatékonysága eléri a benomilét, illetve a sztreptomycinét.

Bevezetés

Az ember, az állatok és a növények egészségét veszélyeztető tényezők között nagy jelentőségű, a különböző rendszertani helyzetű baktériumok által okozott megbetegedések leküzdésében áttörést jelentett az antibiotikumok felfedezése és felhasználása. Azonban a szerzett antibiotikum rezisztencia megjelenése a kórokozó baktériumok populációiban eleinte lokálisan, azonban ma már világszerte növekvő gondot okoz, és számos, korábban nagyhatású antibiotikum gyakorlatból történő kiszorulásához vezetett. A megvédendő szervezetek között a növények sajátos helyet foglalnak el, részben a helyhez kötött életmód és a talaj, mint élő közeg miatt. Az iparszerű termesztési módok általánossá válása előtt a széles hatásspektrumú csávázószer (higany, réz, fémorganikus komplexek) a maggal terjedő baktériumokat eliminálták, és a hagyományos vetésforgók alkalmazása biztosította a talajok kórokozó mentesítését. Az antibiotikumokhoz hasonlóan a növényvédőszer újabb nemzedékei elődeiknél lényegesen szűkebb hatásspektrummal rendelkeznek (Lyr, 1987), illetve ugyancsak az antibiotikumokhoz hasonlóan velük szemben is gyorsan ellenállóság alakul ki a célbavett kórokozók populációiban (Dekker,

1987), ami esetenként egy adott készítmény teljes hatásvesztéséhez vezet (1. táblázat).

1. táblázat: Hatékonyság változás a szerzett ellenállóság következtében.

Növény: alma		Minimális gátló koncentrációk (MIC mg/L)		
Kórokozó	Betegség	KF 73 40 fw ^c	Sztreptomycin	Benomyl
<i>Erwinia amylovora</i>	hajtásszáradás	2	2	>100
<i>E. amylovora</i> (ATCC 15580-ből) ^a		2	>100	>100
<i>Botrytis cinerea</i> - W ^b	gyümölcs	1	>100	0.5
<i>B. cinerea</i> - R	rothadás	5	>100	>100
<i>Venturia inaequalis</i> - W	varasodás	0.2	>100	1
<i>V. inaequalis</i> - R		1	>100	>100

^a= laboratóriumi spontán mutáns, ^b=W - benomil érzékeny, R - benomil ellenálló, ^c= KF 73 40 fw, furazolidon és karbendazim hatóanyagokat 3+7 arányban tartalmazó készítmény.

A növénykórokozó baktériumok terjedésének fentiek mellett a hagyományos vetésforgó elhagyása, a magashozamú fajták bevezetése és a monopolizált vetőmagforgalmazás, a karantén szabályok semmibevétele ugyancsak kedvez. A gomba- és a vírusok okozta növénybetegségek számosságukat tekintve megelőzik baktériumok által kiváltottakat (2. táblázat), és utóbbiak nem is okoznak olyan méretű veszteségeket, mint például a lisztharmatok, rozsdák vagy peronoszpórák. Néhány esetben azonban (alma és citrus félék, rizs, tárolt burgonya) a baktériumfertőzések (*Erwinia*, *Xanthomonas*) katasztrófális veszteségeket okozhatnak.

2. táblázat: Főbb természetett növények betegségei kórokozó csoportok szerint.^a

Növény	Gomba	Vírus	Baktérium
Búza	43	31	5
Rizs	35	16	8
Kukorica	65	13	8
Burgonya	37	24	6
Szója	40	18	7
Alma	71	12	6

^a= APS Disease Compendium szerint számolva.

A növénykórokozó baktériumok elleni védekezés nem megoldott. Sajnos egyértelműen bebizonyosodott, hogy az antibiotikumok agronómiai célú felhasználása során a rezisztencia gyorsan kialakul (Manulis és tsai, 1998;

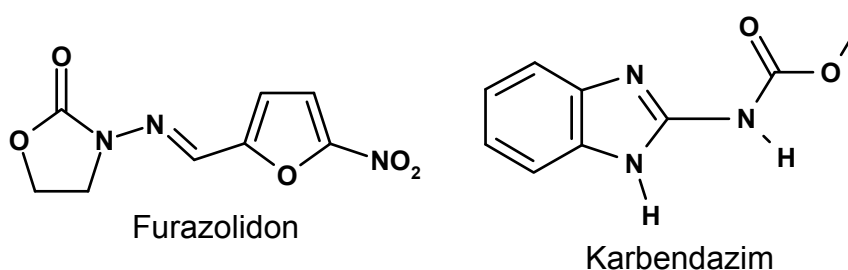
Knudsen, 2001; Sholberg és tsai, 2001), illetve az eközben keletkezett rezisztens törzsek az emberre nézve is különösen veszélyesek (Palmer és tsai, 1997; Smalla és tsai, 2001), a növényi bakteriózisok leküzdésére más, új hatásmódú vegyületeket kell keresni.

Random screening során derítettük ki, hogy az aromás gyűrűn nitro-csoportot hordozó vegyületek között kiváló baktericid hatásúak is előfordulnak. Jelen közleményünkben a furazolidon (1. ábra) agrotechnikai felhasználhatóságáról számolunk be.

Anyag és módszerek

A felhasznált hatóanyagok és egyéb vegyületek kereskedelmi forgalomból származnak.

A furazolidon gyógyszerkönyvi minőségű volt. A karbendazimot a technikai hatóanyagból kétszeri átkristályosítással nyertük ki. A KF-73 40 fw a Vet-Pharma készítménye.



1.ábra A szinergetikusan együtttható vegyületek szerkezete.

Más közleményeinkben (Oros, Szógyi és Cserhádi, 1986; Matolcsy és tsai, 1994; Oros, Ujváry és Nachman, 1999; Oros és Ujváry 1999; Oros, Cserhádi és Forgacs, 2001) részletesen ismertettük az alkalmazott módszereket (táptalajok, felhasználási módok és eredmények értékelése, stb), illetve a vizsgált törzseket. Az esetleges eltéréseket az adattáblázatoknál közöljük.

Eredmények és megvitatásuk

Az előzetes szűrővizsgálatok során többszáz vegyület 25 baktérium és 45 mikrogomba fajra gyakorolt hatását tanulmányoztuk. Az eredmények ismertetése meghaladja a dolgozat kereteit. A vegyületek közül hatékonyságukkal és széles hatásspektrumukkal kitűntek a nitro-csoportot tartalmazó különböző származékok. Sajnos, többségük terapeutikus értékét

illetve felhasználhatóságát fitotoxikus hatásuk, vagy gyors lebomlásuk csökkent, továbbá hatásspektrumuk túlságosan széles, és erősen toxikus metabolitok keletkezése sem zárható ki a molekulák lebomlási módjainak ismeretében. Tekintettel arra, hogy a természetben, így a növényvédelmi célú alkalmazás területén is előforduló mikroorganizmusok többsége hasznos szervezet, és csak csekély részük okoz terméskieséshez vezető megbetegedéseket, a gátlóhatás szelektivitásának magas foka alapvető követelmény. Továbbá a megvédendő növény, illetve kórokozója között is jelentős érzékenységbeli különbségnek kell fennállnia előbbi javára (terapeutikus index < 5). A fenti megfontolások figyelembevételével szűrtük ki a korábban elsősorban állatgyógyászatban használatos nitrofurán származékokat (ND), melyek szelektív módon és jelentős mértékben gátolták a fitopatogén *Erwinia* és *Xanthomonas* fajokat (MIC < 25 mg/L). Az alkil-nitro származékok (bronopol, fenitropan) hatásspektruma előbbiekhöz képest szélesebb, vagy jelentéktelen baktericid hatásuk van (nitrothal-propil). Az aromás nitro-vegyületek között jelentős mikrobicid hatással rendelkezők vannak, azonban terapeutikus értékük alacsony a gazdanövények érzékenysége miatt (Dinoseb). A dinocap *in vitro* ugyancsak hatékony volt, azonban hatása *in vivo* elmaradt a várttól, vélhetően gyors metabolizálódása miatt. Egy agrobaktericid esetében kívánatos, ha mennyisége a kijuttatás helyén legalább 10 napon keresztül nem csökken a terapeutikus szint alá. Fenti feltételeknek a vizsgált 17 nitro-származék közül csak a furazolidon és a nitrofurantoin felel meg. További előnyként jelentkezik, hogy a ND-származékok és a baktérium sejthártyák proton-pumpáját szelektíven bénító benzimidazol-származékok (Sachs, 1997) szinergikus módon hatnak több növényi kórokozóra (3. táblázat).

3. táblázat: A karbendazim hatása a furazolidon antibakteriális hatásspektrumára.

Baktériumok	Minimális gátló koncentráció (mg/L)			
	Sztrepomicin	KF73	Furazolidon	HgCl ₂
Patogén				
<i>Agrobacterium tumefaciens</i>	2-4	1-2	2-4	1-2
<i>Erwinia amylovora</i>	1-2	0.5-1	4-8	4-8
<i>E. carotovora</i>	2-4	0.13-0.25	1-2	1-2
<i>Xanthomonas malvacearum</i>	1-2	1-2	4-8	0.5-1
<i>Corynebacterium michiganense</i>	0.5-1	0.13-0.25	0.5-1	0.5-1
Szaprofiton				
<i>Erwinia herbicola</i>	2-4	>100	>100	1-2
<i>Pseudomonas fluorescens</i>	4-8	>100	>100	2-4
Szimbiont				
<i>Rhizobium trifolii</i>	0.5-1	>100	>100	2-4

A karbendazim 500 mg/L koncentrációban sem gátolta a vizsgált fajokat.

Az optimalizált keverék hatékonysága eléri a sztreptomycinét és a higanykloridét. Előnye azonban, hogy nem gátolja a fitoszférában jelentős antagonista szerepet játszó *E. herbicola* és *P. fluorescens* szaprofiton baktériumokat (Nucló és tsai, 1998), illetve a szimbiót nitrogénkötő *Rhizobiumot*. Különös előnyként jelentkezik, hogy a furazolidon tartalmú készítmények streptomycin-ellenálló törzsek ellen is jól hatottak (1. táblázat). Modellkísérletekben kimutattuk, hogy a furazolidon-rezisztencia keletkezésének gyakorisága nagyon alacsony ($< 10^{-9}$), azaz a ND tartalmú mikrobicid készítmény várható piaci élettartama jelentősen meghaladja az antibiotikumokét.

Csávázószerként alkalmazva a keverék hatékonysága és hatástartóssága megfelelőnek bizonyult a rizs maggal terjedő baktériumos hervadása ellen (4. táblázat).

4. táblázat: Rizs baktériumos hervadása elleni hatás

No.	Kezelések Vegyületek ^b	Dózis (g h.-a. per t)		
		300 ^a	700	1000
1	Furazolidon	29	43	71
2	Karbendazim	0	0	21
	1+2 (3:7)	43	61	96

Az azonos módon készített szerformákkal csávázott rizsmagvakat nedves perlitben csíráztattuk, és a koleoptil kitörése előtt megfertőztük a csírahüvelyeket távolkeleti rizsmintából izolált *Xanthomonas oryzae* baktériummal. A koleoptil kifejlődését követően értékeltük a kezelések hatását összeszámolva az egészséges növényeket, és a fertőzésmentes kezeletlen kontrollhoz viszonyítva számítottuk ki a vegyületek csírapusztulásgátló hatását a következő képlet segítségével: Gátló hatás (%) = $100 \times (X_i - B) / (K - B)$; ahol X_i = egészséges növények száma az *I* vegyülettel kezelt állományban, *B* = egészséges növények száma a kezeletlen magvakból kelt és mesterségesen fertőzött állományban, *K* = a kezeletlen magvakból kelt és mesterségesen nem fertőzött állományban.

A fitopatogén gombák ellen önmagában a furazolidon gyenge hatású, azonban a karbendazimmal szinergetikus keveréket alkot. Ez a hatásnövekedés tartós, és jelentkezik a nekrotrof *Fusarium* és a biotrof, obligát parazita liztharmat ellen is (5. táblázat).

5. táblázat: Búza kórokozók elleni hatékonyság vizsgálata

No	Kezelés Vegyület	Dózis g h.a./ha	Fertőzöttség gátlása (%)		Csírázó- képesség %
			<i>Erysiphe</i> levélen	<i>Fusarium</i> magvakon	
1	Kontroll	---	---	---	24
2	Furazolidon	400	35	10	46
3	Karbendazim	350	82	15	55
4	Benomil	350	98	18	71
7	3+2 (7:3)	1000	98	40	74
	LSD 5%		11	8	6

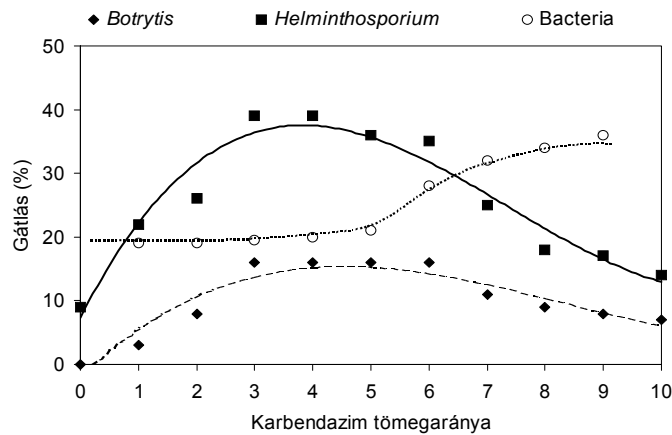
A táblázat szerinti hatóanyagokat tartalmazó készítmények megfelelő mennyiségét 500 liter vízben elkevertük. A preventív permetezéseket a szokásos módon virágzás (a kalászkok megjelenése) kezdetekor, a provokációs *Fusarium* fertőzést a permetezést követő második napon végeztük. A kezelést követő hatodik napon értékeltük a lisztharmat fertőzöttséget a zászlóleveleken.

A magvak *Fusarium* fertőzöttségét a betakarítást követően, csírázókéességüket pedig 3 hónapos raktári tárolást követően értékeltük. Az eredményeket százalékos értékben közöljük.

A kezeletlen (kontroll) növények lisztharmat, illetve *Fusarium* fertőzöttsége 67 ill. 95 % volt

Különbféle kórokozók ellen a karbendazim és a furazolidon eltérő arányú keverékei mutatnak optimális hatást (2. ábra), így az Eukaryota gombák ellen a maximális hatásvnövekedés a karbendazim, míg a prokaryoták ellen a furazolidon túlsúlyával érhető el.

Hasonló, bár fajonként eltérő mértékű hatásvnövekedés mutatható ki más gombák (pl. *Cytospora*, *Fusarium Ustilago*) esetében is, a baktériumok körében azonban csak az *Erwinia* és a *Xanthomonas* nemzetség fajainak érzékenysége fokozottabb a F+K keverék iránt. A fitotoxicitást az ajánlott dózisokban alkalmazva (0.2-1 kg h.a./ha) nem tapasztaltunk.



2. ábra Karbendazim és furazolidon együtthatása fonalagombák és baktériumok növekedésének gátlásában.

A gombákra gyakorolt hatás (telepátmérő növekedésének gátlása) 10 mg/L hatóanyag koncentrációt tartalmazó burgonya/maláta táptalajon mértük. A baktériumok elleni hatást *Potency Mapping* eljárással számítottuk ki (Lewi, 1976) 25 faj érzékenységét figyelembe véve.

Összegezve az elsődleges hatásvizsgálatok eredményeit, megállapítottuk, hogy:

A baktérium nemzetségek érzékenysége *Erwinia* > *Xanthomonas* > *Agrobacterium* > *Pseudomonas* > *Corynebacterium* sorrendben változik, s az első két esetben a nitrofurán származékok hatékonysága növényvédelmi alkalmazás szempontjából is kielégítő.

A furazolidon és a karbendazim szinergikus módon hat a növénykórokozó baktériumokra és fonalag gombákra egyaránt. A szinergizmus mértéke miatt e két hatóanyag optimalizált keverékét tartalmazó készítmény hatékonysága eléri a sztreptomycin illetve benomil tartalmúakét.

Az új, furazolidon+karbendazim tartalmú készítmény használatát elsősorban baktériumok okozta károk megelőzésére javasoljuk; gabonafélékben (*Xanthomonas*), burgonyában (*Erwinia*) és almában (*Erwinia*).

Irodalom

Dekker J. (1987): Development of resistance to modern fungicides and strategies for its avoidance. In: *Modern selective fungicides*. Ed.: H. Lyr, Gustav Fisher Verlag, Jena, pp. 13-22

- Knudsen K.E.B.** (2001): Development of antibiotic resistance and options to replace antimicrobials in animal diets. *Proceedings of The Nutrition Society*, 60 (3): 291-299.
- Lewi P.J.** (1976): Spectral mapping, a technique for classifying biological activity profiles of chemical compounds. *Arzneimittel-Forschung*, 26:1295-1300.
- Lyr H.** (1987): Selectivity in modern fungicides and its basis. In: *Modern selective fungicides*. Ed.: H. Lyr, Gustav Fisher Verlag, Jena, pp. 23-38.
- Manulis S., Zutra D., Kleitman F., Dror O., David I., Zilberstaine M. and Shabi E.** (1998): Distribution of streptomycin-resistant strains of *Erwinia amylovora* in Israel and occurrence of blossom blight in the autumn. *Phytoparasitica*, 26: 223-230.
- Matolcsy G., Oros G., Kórnives T. and Andriska V.** (1994): A family of new, non-ETU generating dithiocarbamate microbicides. In: *Brighton Crop Protection Conference - Pests and Diseases*, 1994. vol.2. pp. 633-540.
- Nuclio R.L., Johnson K.B., Stockwell V.O. and Sugar D.** (1998): Secondary colonization of pear blossoms by two bacterial antagonists of the fire blight pathogen. *Plant Disease*, 82 (6): 661-668
- Oros G., Cserhati T. and Forgacs E.** (2001): Strength and selectivity of the fungicidal effect of diazobenzene dyes. *Fresenius Environmental Bulletin*, 10:319-322.
- Oros G., Szógy M., Cserhádi T.** (1986): Effect of some new crown ethers on plant related bacteria and their possible mode of action. *Acta Microbiologica Hungarica*, 33:117-123.
- Oros, G. and Ujváry I.** (1999): Botanical fungicides: natural and semi-synthetic cevetratrum alkaloids. *Pesticide Science*, 55:253-264.
- Oros, G., Ujváry I. and Nachman R.** (1999): Antimicrobial properties of o-carboranyl alanine. *Amino Acids*, 17:357-368.
- Palmer E.L., Teviotdale B.L., Jones A.L.** (1997): A relative of the broad-host-range plasmid RSF1010 detected in *Erwinia amylovora*. *Applied and Environmental Microbiology*, 63: 4604-4607.
- Sachs G.** (1997): Proton Pump Inhibitors and Acid-Related Diseases. *Pharmacotherapy*, 17:22-37
- Sholberg P.L., Bedford K.E., Haag P. and Randall P.** (2001): Survey of *Erwinia amylovora* isolates from British Columbia for resistance to bactericides and virulence on apple. *Canadian Journal of Plant Pathology*, 23: 60-67.

Smalla K., Heuer H., Gotz A., Niemeyer D., Krogerrecklenfort E. and Tietze E. (2000): Exogenous isolation of antibiotic resistance plasmids from piggery manure slurries reveals a high prevalence and diversity of IncQ-like plasmids. *Applied and Environmental Microbiology*, 66:4854.

NEW POSSIBILITIES TO COMBAT YIELD LOSSES CAUSED BY PLANT ASSOCIATED BACTERIA

T. Detre¹, I. Komáromi¹, G. Oros², L. Rejtő¹ and A. Szegő¹

¹Vet-Pharma Kft., Budapest - Nagytétény

²Plant Protection Institute of Hungarian Academy of Sciences, Budapest

The nitrofuran derivative furazolidone, formerly used in veterinary, significantly and selectively inhibits phytopathogenic *Erwinia* and *Xanthomonas* species (MIC < 25 mg/L). Antimicrobial activity of its synergetic mixtures with benzimidazole derivatives surpass benomyl and streptomycin against fungi (*Cytospora*, *Fusarium*, *Helminthosporium* and *Ustilago*) as well as bacteria (*Erwinia*, *Xanthomonas*). The optimized mixtures efficiently inhibit streptomycin tolerant bacteria, the probability (f) of the appearance of strains with acquired resistance is low ($f < 10^{-9}$).

AZ ŐSZI BÚZA RÉSZLEGES DEFOLIÁLÁSÁNAK ÉLETTANI SZEREPE A TERMÉSKÉPZÉSBEN

Füzi I.¹ - Kövics G. J.²

¹BASF Hungária, Budapest

²Debreceni Egyetem, Agrártudományi Centrum, Mezőgazdaságtudományi
Kar, Növényvédelmi Tanszék, Debrecen

Az őszi búza gomba-okozta növénybetegségei – ha évjáratonként, illetve termőtájanként változó faji dominanciaviszonyok mellett is, – de rendszeresen csökkentik a terméseredményeket, gyakran a nem megfelelő fungicidmegválasztás, -alkalmazás miatt. Az 1999-es csapadékosabb évjáratban a *Pyrenophora tritici-repentis* (anamorf: *Drechslera tritici-repentis*) és a szeptóriás (sztagonospórás) betegségek (*Septoria tritici*, *Stagonospora* /=*Septoria*/ *nodorum*) helyi járványokat okoztak, a 2000. évben a lisztharmatfertőzés (*Blumeria* /=*Erysiphe*/ *graminis*) országosan gyenge, a vöröszrozsda (*Puccinia recondita* f. sp. *tritici*) – az előző évi erős fertőződés folytatásaként – viszont meghatározó levélbetegséggé vált (főleg a keleti és déli országrészekben), míg a sárgarozsda (*Puccinia striiformis* var. *striiformis*) helyi epidémiákkal jelentkezett (Füzi, 2001, Halmágyi, 2001). A nekrotrófok összetételében és előfordulásában az ország különböző helyein végzett kísérleteikben gyakran jelentős különbségeket figyeltek meg (Csöszné, 2001). A 2001. évben – bár ennek országos értékelése még várat magára – a lisztharmat későn jelentkezett és általában nem alakult ki jelentősebb fertőzöttség, viszont a sárgarozsda lokálisan (így a kísérleteink szomszédságában lévő táblákon is) számottevő lombvesztést okozott.

A betegségek-okozta levélszáradást fungicid-kezeléssel (kezelésekkel) hártjuk el, amelyek természetesen hatással vannak a termésképzés mennyiségi és minőségi paramétereire. Petróczi *et al.* (1996) triazol típusú fungicideknek, Szentpétery *et al.* (2001) pedig növényvédelmi kezeléseknél (fungicid, inszekticid, herbicid) több búzafajta termésképződésére és lisztminőségére gyakorolt hatását elemezték.

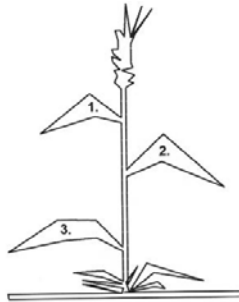
Jelen vizsgálataink célja az volt, hogy megállapítsuk, a levelek patológiás (vagy azt szimuláló mesterséges) elvesztése miként hat a termés mennyiségére és ezermag-tömegére, melyek a termésképzés szempontjából kritikus fenofázisok, illetve – ezek ismeretében – felhívjuk a figyelmet a racionális fungicid-kezelések végrehajtására.

Anyag és módszer

Vizsgálatainkat az Agrárgazdaság Kft., Debrecen-Kismacs GK Élet ősibúza vetőmag-előállító táblájában végeztük 2001-ben. A terület talajtípusa csernozjom, az elővetemény silókukorica volt. Tápanyagutánpótlást 2000. év őszén végeztek N: 40, P: 40, K: 40 kg/ha mennyiséggel, egyszerre kijuttatva. A talajelőkészítést nyári szántás, kombinátoros vetőágyelőkészítés jelentette, a vetésidő: 2000. okt. 14-e volt 5,5 millió csíra/ha vetőmagmennyiséggel. A gyomirtást U-46 M Fluid 1,3 l/ha herbiciddel végezték, amely kiváló gyommentességet biztosított a táblában a búza tenyészidőszakában. A vizsgálatokat mikroparcellákon (4,5 m²), kezelésként 4 ismétléssel végeztük. A parcellák kialakítására 2001. tavaszán, homogén táblarészben, a parcellák kimérését követően az utak fűnyíróval történő levágásával került sor.

Kezelések (a tényleges kezelést az 1. ábrán feltüntetett levelek eltávolítása jelenti):

1. Kontroll (nincs levéltávolítás)
2. Az 1. levél eltávolítása fővirágzaskor
3. A 2. levél eltávolítása fővirágzaskor
4. A 3. levél eltávolítása fővirágzaskor
5. Az 1+2. levél eltávolítása fővirágzaskor
6. A 2+3. levél eltávolítása fővirágzaskor
7. Az 1+2+3. levél eltávolítása fővirágzaskor
8. Az 1+2+3. levél eltávolítása tejeséréskor
9. Az 1+2+3. levél eltávolítása viaszérés kezdetén
10. A 3. levél kalászolás kezdetén, a 2. fővirágzaskor, az 1. tejeséréskor eltávolítva
11. A 3. levél fővirágzaskor, a 2. tejeséréskor, az 1. viaszérés kezdetén eltávolítva
12. A 3. levél tejeséréskor, a 2. viaszérés kezdetén eltávolítva
13. A 4. levél eltávolítása kalászolás kezdetekor



1. ábra: A levéltávolítások sematikus ábrája

Egészséges növények előállítása: 3x-i **Tango Star** fungicidkezeléssel egészséges fejlődést biztosító állományt alakítottunk ki, hogy az élettani hatásokat értékelhessük. A permetezéseket háti permetezővel, 600 l/ha lémenység kijuttatásával végeztük:

1. Kétnóduszos állapotban: 2001.05.07. 1,2 l/ha
2. Kalászás kezdete: 2001.05.15. 1,2 l/ha
3. Virágzás végén: 2001.05.30. 1,2 l/ha

A levél (levelek) eltávolításának időpontja(i):

Fenofázis	Dátum	Kezelés száma
Kalászás kezdete (4. levél)	05.10.	13.
Kalászás kezdete (3. levél)	05.17.	10.
Fővirágzás	05.25.	2.,3.,4.,5.,6.,7.,10.,11.
Tejesérés	06.11.	8.,10.,11.,12.
Viaszérés kezdete	06.25.	9.,11.,12.

Módja: egyedileg jelölten, a levél(ek)et ollóval eltávolítva, kezelésként 4 ismétlésben, 100-100 hajtáson végezve.

Vizsgált paraméterek: kórtani fertőzöttség ellenőrzése (bonitálások: 05.07., 05.14., 05.30.)
termésmennyiség (100 kalász tömege egyedi – ollós – betakarítást, kézi cséplést, tisztítást követően) mérése
ezerszem-tömeg meghatározása

Eredmények

A fungicidkezeléseknek köszönhetően a kísérleti mikroparcellák állományában kórtani probléma mindössze egyetlen helyen: a 11. kezelés 4. ismétlésében, sárgarozsda foltfertőzés nyomán állt elő, ezt a tényt a számítások valódisága érdekében a kezelés 3 ismétlésének átlagával behelyettesített értékkel pótoltuk, valamennyi más növényegyed kórokozómentességét sikerült biztosítanunk.

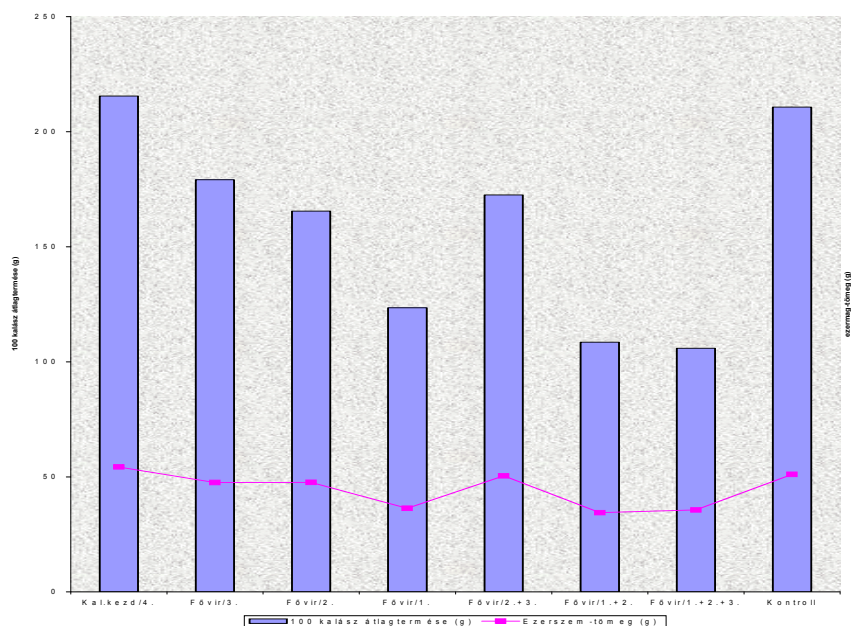
A kísérlet adatait négy szempont szerint csoportosítva az 2-5. ábrák adatai mutatják.

Az adatesoportosítás szempontjai:

1. A búza fővirágzás fenofázisában "elvesztett" levél/ei/nek hatása a termés mennyiségére és minőségére (2. ábra).

A búza egy-egy levelének (4., 3., 2. kezelések), vagy két levelének (6., 5. kezelések), illetve mindhárom levelének (7. kezelés) elvesztése (patológiás vagy a kísérleti szimuláció szerint ollós eltávolítás nyomán) jelentős gátját jelenti a termésképzésnek. Ha az állományunkat sikerül betegségmentesen, ép levélzettel megőriznünk a termésképzés szempontjából legkritikusabb – fővirágzás – idején, akkor elkerülhető a 15-21-42 %-os termésvesztés (alulról felfelé történő 1-1 levél elvesztése) és szorult szemek képződése, amely 2 levél elvesztése esetén az alsó két levélnél is 18 %, de a még fentebbiek (1-es – zászlóslevél – és 2-es) esetén 49 % termésvesztéssel jár. Az ismert tény – a zászlóslevél szerepének termésre gyakorolt, mennyiségi és minőségi szempontból egyaránt meghatározó jellege – kísérleteinkben is egyértelmű megerősítésre került.

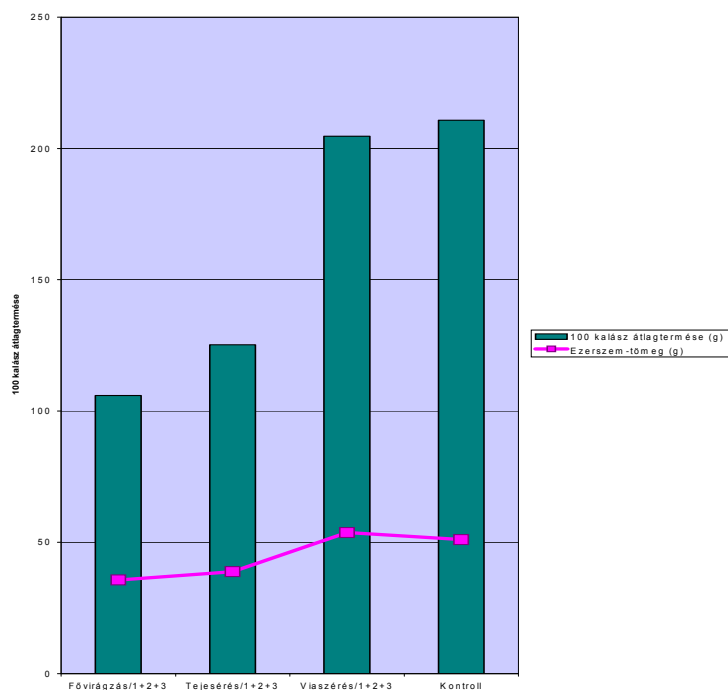
Előfordulhat, hogy korai járványos fertőzés miatt, vagy élettani okok (önárnyékolás) következtében korai levélszáradás következik be (kalászás kezdetekor a 4. levél, 13. kezelés), ezt azonban a növény még nem sínyli meg érezhetően, a fungicid-kezelés hatékony lehet. A szemtermés minőségének romlása teljes párhuzamosságot mutat az asszimilációs felület csökkenése, a tápanyagok szemtermésbe beépülésének akadályozottsága miatti ezerszem-tömeg alakulással.



2. ábra: A búza fővirágzás fenofázisában "elvesztett" levél/ei/nek hatása a termés mennyiségére és minőségére

2. A búza különböző fenofázisaiban "elvesztett" három levelének termésképzésre gyakorolt hatása (3. ábra).

A búza levélvesztésének időpontjait megvizsgálva egyértelműen megmutatkozik a fővirágzás – tejesérés – viaszérés fenofázisain át vezető kritikus lombhigiénés állapot és a termésképzés összefüggése. Ha nem sikerül megőriznünk a levelek épségét, asszimilációs felületét



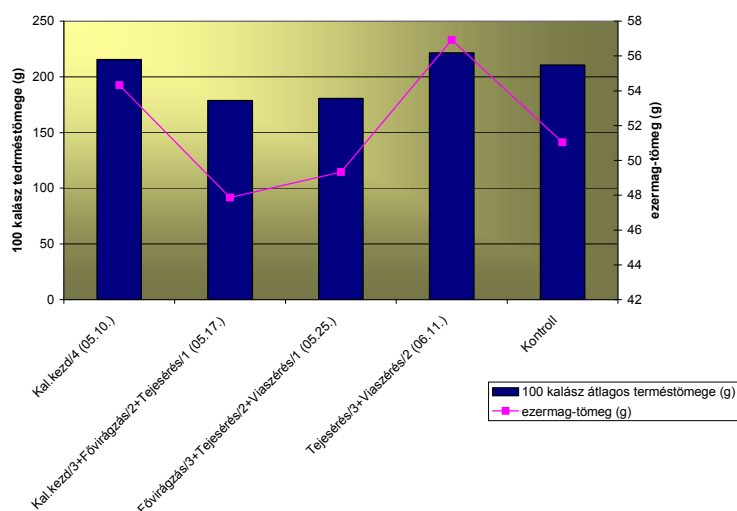
3. ábra: A búza különböző fenofázisaiban "elvesztett" három levelének termésképzésre gyakorolt hatása

(levélnekrózisok, lisztharmat-borítottság) a lehető legkésőbbi időpontokig, akkor a termelési folyamat során eszközölt ráfordításaink nem térülnek meg. A fővirágzáskor már hiányzó 2 vagy 3 levél (5. és 7. kezelés) 50 %-os termésvesztést eredményez. Ha a levelek leszáradása később következik be, akkor a termésvesztés 40 % (tejesérés), illetve csupán 3 % (viaszérés).

3. A búza fejlettségének, a levél/eknek "elvesztési" ideje és a termésképzés összefüggései (4. ábra).

A kísérlet leginkább "természetközeli" jelenségeinek szimulációját jelenti az egyes levelek elvesztés-dinamikájának nyomonkövetése. A korai legszó (4.

levél) elvesztése a kalászolás kezdetén nem okoz eltérést (13. kezelés). Azonban a fungicides lombvédelem elmulasztása, vagy nem kellően hatékony fungicid megválasztása a levelek alulról felfelé történő folyamatos elvesztését eredményezi, s ez minél hamarabb kezdődik meg (korai járványkialakulás), annál számottevőbb a veszteség. A kalászoláskor kezdődő, majd fővirágzáskor és viaszéréskor folytatódó ütemes levélvesztés a legsúlyosabb, mintegy 15 % (10. kezelés). Ha ez később, a fővirágzáskor kezdődő, majd felfelé haladó folyamat, akkor 14,3 % (11. kezelés) termésvesztés és minőségromlás a következmény. A tejesérés-viaszérés

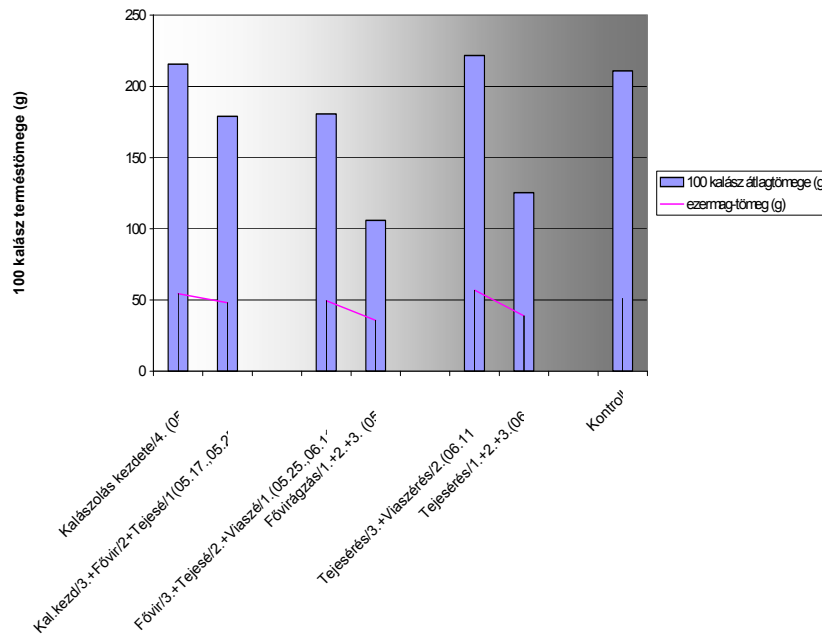


4. ábra: A búza fejlettségének, a levél/ei/nek "elvesztési" ideje és a termésképzés összefüggései

időszakában viszont már akár a két alsó levél elvesztése sem (12. kezelés) okoz mérhető veszteséget.

4. A levelek alulról felfelé történő folyamatos "elvesztésének", az egyes fenofázisokban való részleges, illetve egyidejű teljes "elvesztésének" a termésképzésre gyakorolt hatása (5. ábra).

A kalászolás idején a legalsó (4.) levél elvesztése még nem jár terméscsökkenéssel, de akár 1 héttel később kezdődő levélszáradás (3., majd 2. és 1.) már érzékeny terméskárt okozhat (15 %, 10. kezelés).



5. ábra: A levelek alulról felfelé történő folyamatos "elvéstésének, az egyes fenofázisokban való részleges, illetve egyidejű teljes "elvéstésének a termésképzésre gyakorolt hatása

A legkritikusabb fővirágzás időszakában (május 3. dekádja) bekövetkező levélvesztés – akár lassabb folyamat első lépéseként (11. kezelés), akár erős járványos megbetegedés esetén egyidőben (7. kezelés) – óriási kárral járhat (14,3 - 49,5 %). Későbbi fenofázisban (tejeséréstől) bekövetkező részleges levélvesztés (június 11. és 25.) negatív következményei nem észlelhetők (12. kezelés), de ha ekkor már a betegségek több levél elszáradását is előidézték (8. kezelés), akkor a termés mennyiségében (közel 40 %) és minőségében (ezermag-tömeg csökkenés) is (24 %) jelentős kár keletkezik.

Következtetések

A búza leveleinek, asszimilációs felületének minél teljesebb megőrzése jól időzített Tango Star fungicid kezelésekkel biztosítható, elvesztésük – a termésképzésre gyakorolt hatás mennyiségi és minőségi paramétereiben – legkritikusabb a fővirágzás - tejesérés időszakában. Már egy levél

leszáradása is igen komoly termésvesztést jelent, továbbiak elvesztése a kiesést csak növeli. A zászlóslevél (1-es) szerepe kulcsfontosságú. Egy korai, kezdeti fertőzés (pl. lisztharmat) időbeni blokkolásával (4. levél, kalászolás kezdetekor) a gazdasági kár elkerülhető. Ugyanakkor a kései fertőzésnek (tejesérestől) mérhető kártételét nem tapasztaltuk. A leginkább "természetszerű" levélvesztés (alulról felfelé történő levélszáradás) hiányos vagy nem megfelelő fungicidkezelés esetén mintegy 15 % termésvesztést okozhat.

Összefoglalás

Őszi búza részleges levéltávolítási vizsgálatunkban a levelek patológiás elhalását szimuláló, mesterséges eltávolításával a termésképzés sajátosságait (termésmennyiség és ezermag-tömeg) vizsgáltuk. Megállapítottuk, hogy a termésképzés szempontjából legkritikusabb a fővirágzás időszakában (május 3. dekádja) bekövetkező levélvesztés; a kalászolás kezdetén a legalsó (4.) levél elvesztése még nem jár terméscsökkenéssel; későbbi fenofázisban (tejesérestől) a részleges levélvesztés negatív következményei nem észlelhetők. Az időben és okszerűen alkalmazott gombaölő szerek kezelése végrehajtása a termésbiztonság előfeltétele.

Irodalom

- Csősz L.-né** : 2001. Az őszi búza szaprofita gombáinak és nekrotróf kórokozóinak előfordulása 2000-ben. Gyakorlati Agrofórum 12 (4): 4-7.
- Füzi I.**: 2001. Hogy sokat teremjen a búzánk az idén. Gyakorlati Agrofórum 12 (6) 22-24.
- Halmágyi T.**: 2001. A fontosabb szántóföldi növények növénykórtani helyzete 2000-ben. Növényvédelem 37 (1): 13-15.
- Petróczi I.M. – Ács P.-né – Kovács Zs.**: 1996. Triazol gombaölő szerek és a búza minősége. Agrofórum 7 (6): 14.
- Szentszéchy Zs. – Hegedűs Z. – Jolánkai M. – Kárpáti M.** : 2001. Növényvédelmi kezelések hatása a búzafajták termésmennyiségének és minőségének alakulására. Növénytermelés 50 (2-3): 177-187.

PHYSIOLOGICAL EFFECTS OF PARTIAL DEFOLIATION OF WINTER WHEAT ON YIELD PRODUCTION

I. Füzi¹ - G. J. Kövics²

¹BASF Hungaria, Budapest

²Debreceni University, Agricultural Centre, Faculty of Agricultural Sciences, Department
of Plant Protection, Debrecen

Micro-plot artificial leaf-removing trials were made in winter wheat for simulation of defoliation which usually caused by diseases to study the seed production and their effects on yield quantity and quality. The most crucial period was the flowering (anthesis in the 3rd decade of May) related to partial defoliation; during the early boot stage, and later on (from the soft dough growth stage) yield losses were not occurred. Timing and reasonable choose of fungicide applications are requirements of high yield production.

A KABAKOSOKON 2001-BEN VÉGZETT VIROLÓGIAI FELMÉRÉS EREDMÉNYEI

Tóbiás I.¹ - Tulipán M.²

¹ MTA Növényvédelmi Kutatóintézete, Budapest

² Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum, Mezőgazdaságtudományi Kar, Debrecen

A kabakosok biztonságos és gazdaságos termesztését nagymértékben veszélyeztetik a különböző vírusbetegségek. A világon eddig 32 víruskórokozót írtak le kabakos növényekről, melyek jelentősége földrészenként és termesztési körzettől függően változik, de legfontosabbak a következők: uborka mozaik vírus (cucumber mosaic virus, CMV), görögdinnye mozaik vírus (watermelon mosaic virus-2, WMV-2), cukkini sárga mozaik vírus (zucchini yellow mosaic virus, ZYMV), papaya gyűrűsfoltosság vírus (papaya ringspot virus, PRSV) és a tök mozaik vírus (squash mosaic virus, SqMV) (Zitter *et al.*, 1996). Korábban Magyarországon a kabakosok legjelentősebb víruskórokozói a CMV és a WMV-2 voltak (Tóbiás és Velich, 1983, Basky, 1984). Az utóbbi években ez módosult, mert 1995-ben egy új vírust – a ZYMV – is megtaláltunk és azonosítottunk hazánkban (Tóbiás *et al.*, 1995). Az új víruskórokozó megjelenésével jelentősen megváltozott a kabakosok termesztésének virológiai helyzete. Az egyik jelentős „újdonság”, hogy a ZYMV kabakosok magjával – ha kis mértékben is – terjed, míg a másik, hogy a kórokozó rendkívül hatékonyan, nem perzisztens módon, átvihető levéltetvekkel (Basky és Tóbiás, 1999, Basky *et al.*, 2001). Az új víruskórokozó e két tulajdonsága elegendő volt ahhoz, hogy eddig nem tapasztalt – sokszor egész táblákra kiterjedő – súlyos termés kiesést okozzon. A ZYMV néhány ezrelékes kabakos maggal történő vírusátvitele hektáronként 7-8 vírusfertőzött növényt – azaz vírusforrást – biztosít, ami egy erős levéltetű invázió esetén a hatékony vírusátvitel miatt a növényállomány teljes fertőzöttségét is okozhatja. A súlyos gazdasági károk indokolták tették az új víruskórokozó biológiai tulajdonságainak tanulmányozását, a védekezés kidolgozását és a kabakosok állandó virológiai felmérését. A ZYMV maggal való terjedésének lehetősége miatt, de a hatékony védekezés és okszerű növényvédelem kidolgozásához az adott kultúra virológiai felmérése szükségszerű. A hazánkban megjelent ZYMV első izolálását követően minden évben felméréseket végeztünk kabakos növényeken. Az eddigi eredményeink szerint a ZYMV előfordulása általánossá vált, az ország különböző részeiben sikerült kimutatni, és évről-évre különböző

mértékben, de minden évben kimutatható volt kabakos növényeken. Jelen dolgozatunkban a 2001-ben végzett felmérésekről számolunk be.

Anyag és módszer

A mintagyűjtés:

A növénymintákat Szarvason, Kecskeméten és Tordason júliusban gyűjtöttük görögdinnye, sárgadinnye, cukkini, patisszon, olajtök, uborka és spárgatök növényekről. A minták begyűjtésénél vizuálisan felmértük a növényállomány vírusfertőzöttségét és a megfigyelt tüneteket csoportosítottuk. A különböző tüneti csoportba tartozó növényekről mintákat szedtünk és feldolgozásig vizes szűrőpapírban 4 °C-on tároltuk.

A minták feldolgozása:

A begyűjtött növénymintákon látható tüneteket leírtuk, majd a leveleket homogenizáló pufferben 1: 2 arányban eldörzsöltük és 10x, illetve 50x hígításban dot-blot szerológiai módszerrel vizsgáltuk (Hampton *et al.*, 1990). A mintákat ZYMV (Leowe kit Cat. No. 07090), WMV-2 (Leowe kit Cat. No. 07095) és CMV konjugátumokkal, illetve antiszérummal vizsgáltuk (Tóbiás *et al.*, 1982). A szerológiai vizsgálaton kívül minden tünettani csoport egy-egy reprezentáns mintáját tesztnövény módszerrel is megvizsgáltunk. A vírusizolálásnál *Cucumis sativus*, *Chenopodium quinoa* és *Nicotiana benthamiana* tesztnövények cellával beszórt leveleit dörzsöltük be a növényi présnedvvel.

Eredmények

A Szarvason, Kecskeméten és Tordason végzett felmérések során a kabakosokon látható jellegzetes tüneteket a következő csoportokba soroltuk: 1. klorotikus vagy mozaik foltosság, 2. sötétzöld mozaikfoltosság, levélhólyagosodás és/vagy levéldeformáció, 3. érmenti sárgulás és/vagy sárga foltosság, 4. klorotikus gyűrűk és/vagy foltok, 5. enyhe mozaik és a levél széleinek erős fogazottsága és/vagy levéldeformáció. A begyűjtött mintákból dot-blot szerológiai módszerrel megbízhatóan kimutatható volt a víruskórokozó: 60 mintából 58 esetben kimutattuk a kórokozót vagy kórokozókat a komplex vírusfertőzés esetén. A tesztnövényeken látható jellegzetes tünetek – nevezetesen a *C. quinoa*-n a nekrotikus lokális lézió a CMV, ugyanezen növényen látható klorotikus lokális lézió a ZYMV és a WMV-2 fertőzésre enged következtetni, a *N. benthamiana* szisztemikus tünete a WMV-2-re jellemző, míg a *C. sativus* növényen mindhárom vírus szisztemikus tünetet okoz – alapján jól elkülöníthető volt mindegyik víruskórokozó. A szerológiai módszerrel kapott eredmények jó összhangban voltak a tesztnövény módszerrel kapott eredményekkel. A 15 minta

tesztnövény és szerológiai módszerekkel végzett párhuzamos vizsgálata azonos eredményeket adott.

A Szarvason végzett felméréseink szerint a görögdinnyén fajtától függetlenül erős 90-100%-os vírusfertőzöttséget figyeltünk meg. A növények a 2., 3., 4. és 5. csoportra jellemző tüneteket mutattak és meglepő módon minden esetben a ZYMV-t mutattuk ki, ami bizonyítja a vírustünetek nagyfokú változékonyságát. A fólia alatt termesztett sárgadinnyénél a fóliasátortól függően 15-45%-os vírusfertőzöttséget állapítottunk meg. A jellegzetes tünetek a 2. és 5. csoportba tartoztak. A leggyakrabban a ZYMV-CMV kórokozó komplex és a CMV fordult elő. A támrendszeres uborkánál fajtától függően 15-45%-os vírusfertőzés volt megfigyelhető és a tünetek a 2., 3. és 5. tüneti csoportba tartoztak. A leggyakoribb víruskórokozó a ZYMV és a CMV voltak.

Kecskeméten, fólia alatti uborkatermesztésben 10-20%-os fertőzés volt és a 2. és 5. csoportba tartoztak a beteg növények. A leggyakrabban izolált vírus a CMV volt, de a másik két vírus is előfordult, elsősorban komplex formában. A sárgadinnye és a görögdinnye 45-50%-os, illetve 60%-os vírusfertőzöttséget mutattak. A 2. és 5. tüneti csoportba tartozó növényekből a CMV- és a WMV-2-t izoláltuk leggyakrabban egyedüli, illetve komplex előfordulásban, de a ZYMV is előfordult.

Tordason a tökféléken (patisszon, cukkini, spárgatök, sütőtök) 10-70%-os vírusfertőzöttség mellett mindegyik tünettípus előfordult. A leggyakrabban a CMV-WMV-2 és CMV-ZYMV komplex vírusfertőzés volt azonosítható.

A különböző növényeken megfigyelt tünetek igen változatosak voltak, de 2001-ben nem tapasztaltunk olyan ZYMV fertőzésre utaló jellegzetes tünettípust, amely alapján a víruskórokozót valószínűsíteni lehetett volna. A ZYMV-t például négy tünettípusból sikerült izolálni, ugyanakkor egyazon tünettípusba tartozó növényekből (2. tünettípus) a ZYMV-t és a CMV-t egyedüli kórokozóként, valamint komplex fertőzés esetén egymással és a WMV-2-vel alkotott együttes fertőzését is észleltük. Az idej eredményeink azt mutatják, hogy a változatos, de a ZYMV fertőzés jellegzetes levéltüneteit nem mutató növények alapján nem lehetett előre jelezni vagy valószínűsíteni a víruskórokozót.

Összefoglalás

A kabakosokon széles körben elterjedt és súlyos károkat okozó vírusok idej előfordulását vizsgáltuk Szarvason, Kecskeméten és Tordason. A görögdinnyén, sárgadinnyén, uborkán, patisszonon, cukkinin, spárgatökön és olajtökön végzett felmérések során 40-95%-os vírusfertőzöttséget állapítottunk meg már július közepén. A jellegzetes tüneteket a következő csoportokba soroltuk: 1. klorotikus vagy mozaik foltosság, 2. sötétzöld

mozaikfoltosság, levélhólyagosodás és/vagy levéldeformáció, 3. érmenti sárgulás és/vagy sárga foltosság, 4. klorotikus gyűrűk és/vagy foltok, 5. enyhe mozaik és a levél széleinek erős fogazottsága és/vagy levéldeformáció.

A begyűjtött mintákat dot-blot módszerrel cukkini sárga mozaik vírus (ZYMV), uborka mozaik vírus (CMV) és görögdinnye mozaik vírus (WMV-2) antiszérumaival, illetve a különböző tünettani csoportokból néhány mintát tesztnövény módszerrel vizsgáltunk.

A 60 növénymintából 58 esetben mutattuk ki a kórokozót, ebből 16 mintából egy vírust és 32 esetben több vírust (komplex fertőzés) azonosítottuk. A CMV 30, a ZYMV 29 és a WMV-2 24 mintából volt kimutatható. A levéltünetek alapján nem lehetett biztonsággal előre jelezni a kórokozót.

Irodalom

- Basky Zs.** (1984): Uborkapatogén vírusok levéltetű vektorai és leküzdésük újabb irányai. Kandidátusi értekezés.
- Basky Zs. és Tóbiás I.** (1998): Epidemiológiai vizsgálatok a cukkini sárga mozaik vírussal. Növényvédelem 34: 477-484.p,
- Basky, Zs., Perring, T.M. and Tóbiás, I.** (2001): Spread of zucchini yellow mosaic potyvirus in squash in Hungary. J. Appl. Ent. 125: 271-275.p,
- Hampton, R., Ball, E. and DeBoer, S.** (1990): Serological methods for detection and identification of viral and bacterial plant pathogens. APS Press 237-249.p.
- Tóbiás, I., Maat, D.Z. and Huttinga, H.** (1982): Two Hungarian isolates of cucumber mosaic virus from sweet pepper (*Capsicum annuum* L.) and melon (*Cucumis melo* L.): identification and antiserum preparation. Neth. J. Pl. Path. , 88: 171-183.p.
- Tóbiás I. és Velich I.** (1983): A sárgadinnyén előforduló uborka mozaik vírus és a rezisztenciaforrások vizsgálata. Zöldségtermesztési Kut. Int. Bulletin, 16: 13-16.p.
- Tóbiás I., Basky Zs. és Ruskó J.** (1996): A cukkini sárga mozaik vírus - a kabakosokon előforduló új kórokozó Magyarországon. Növényvédelem 32: 77-79.p.
- Tóbiás I. és Kovács G.** (2001): A kabakosokat fertőző új kórokozó - a cukkini sárga mozaik vírus - maggal is terjed. Növényvédelem, 37: 29-31.p.
- Zitter, T.A., Hopkins, D.L. and Thomas, C.E.** (1996): Compendium of Cucurbit Diseases. APS Press 87 pp.

RESULTS OF VIROLOGICAL ASSAY ON CUCURBITS IN 2001

I. Tóbiás¹ - M. Tulipán²

¹ Plant Protection Research Institute of Hungarian Academy of Sciences, Budapest

² Debrecen University, Agricultural Centre, Department of Plant Protection, Debrecen

Virus diseases of cucurbit plants were monitored in Szarvas, Kecskemét and Tordas. In mid July 10-100 % of virus infection was detected on watermelon, melon, zucchini, cucumber, summer squash, oilseed squash depending on place and field. Characteristic symptoms were: 1. chlorotic spots or mosaic, 2. dark green mosaic or/and green veinbanding and leaf deformation, 3. yellow spots or/and yellow vein, 4. chlorotic spots and ring, and 5. mosaic with strong leaf deformation.

The samples were tested by dot-blot serological method using zucchini yellow mosaic virus, (ZYMV), watermelon mosaic virus -2, (WMV-2) and cucumber mosaic virus (CMV) antisera. Representatives of different symptomatological groups were examined by test plants too. In the 58 samples, out of 60, virus or viruses were detected: 30 CMV, 29 ZYMV and 24 WMV-2 were identified. The leaf symptoms are very variable and can not predict the causal virus.



Vörös József halálának 10. évfordulójára emlékezve

Kövics Gy. J.

Debreceni Egyetem, Agrártudományi Centrum,
Mezőgazdaságtudományi Kar,
Növényvédelmi Tanszék, Debrecen

Már tíz esztendeje, hogy elment közülünk Vörös József, a biológiai tudományok doktora, nemzetközileg ismert mykológus, mindnyájunk kedves Jóskája. A közel 62 életéve alatt (1929 június 13. – 1991. március 22.) a

mikroszkópikus gombák kutatásában eltöltött több, mint 40 esztendő során a mykológiai kutatásban elvülhetetlen érdemeket szerzett.

A Pázmány Péter Tudományegyetemen Bánhegyi professzor figyelt fel tehetségére, elkötelezettsége a mykológiával ebből az időszakból ered. Biológia-kémia szakos tanári diplomával a zsebében a Szőlészeti Kutató Intézetben és az ELTE Mikrobiológiai Intézetben dolgozott ösztöndíjasként. 1951-ben egyetemi tanársegéd lett, de ugyanezen év végétől már a Növényvédelmi Kutatóintézetbe került, amely mindvégig munkahelye volt. 1955-ben egyetemi doktori címet szerzett, majd 1959-ben kandidátusi fokozatot nyert a „Gombagátló antibiotikumok kutatása” c. disszertációjával. 1975-ben lett a biológiai tudományok doktorává a „Deuteromycetes. A rendszerezés új alapelvei, Magyarország imperfect gombái” c. értekezése alapján. 1970 és 1988 között a Növénykórtani osztály vezetője volt, nagy-nagy emberi tapintattal, megértéssel, segítőkészséggel. Több, mint 120 publikációja az antibiotikumok és fungicidek hatásmechanizmusának megismeréséről, új gombafajok leírásáról, a kórokozók biológiájának mélyebb ismereteiről szólnak, ma is korrekt szakmai stílusban, mégis közérthetően, igényességétől áthatva. 12 szakkönyv, illetve kézikönyv kapcsolódik szorosán a nevéhez, a nívódíjjal kitüntetett „Mezőgazdasági mykológia” (1968) és a „Methods in Plant Pathology” (1970) társszerzője, az Ubrizsy Gábor szerkesztette kétkötetes „Növénykórtan” (1965) társszerzője, a „Magyarország mikroszkópikus gombáinak határozókönyve” c. háromkötetes munka (1985-1987) társszerzője és szerkesztője, amely másfél évtizede forrásmű a hazai taxonómiai eligazodásban.

Számos országban járt rövidebb-hosszabb tanulmányutakon: az USA-ban, Hollandiában, Japánban, Spanyolországban, Egyiptomban, Angliában, Svédországban, Olaszországban, a szomszédos országokban, olyan időkben, amikor a külföldi utakhoz a szakmai elismerés tekintélye biztosíthatta az útlevelet. Hazai és nemzetközi konferenciákon, nagyszámú előadásban számolt be kutatási eredményeiről.

Rendszeresen tartott előadásokat a nappali és szakmérnök hallgatóknak a debreceni és a gödöllői Agrártudományi Egyetemeken, a Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetemen, ahol címzetes egyetemi tanár is volt; felejthetetlen stílusú előadásait jelen megemlékezés írója is élvezhette, s hálás tanítványa, aspiránsa lehetett.

Széleskörű tudományos és közéleti szereplését az Akadémia bizottságaiban, a Magyar Agrártudományi Egyesület (MAE) Növényvédelmi Társaságában, több szakmai folyóirat szerkesztőbizottságában végzett munkája jelzi, melyekben halkszavúan, olykor fanyar humorral, segítően, de mindig szerényen dolgozott.

Kedves emberi lényének emlékét őrzik munkatársai, barátai, tanítványai, az idő könyörtelen rohanására rácsodálkozva: már 10 éve, hogy nincs közöttünk Jóska!

**NÖVÉNYVÉDELMI
ÁLLATTANI SZEKCIÓ
ELŐADÁSAI**

ADATOK A FOKHAGYMA (*ALLIUM SATIVUM* L.) TÁPNOVÉNYKÖZÖSSÉGÉHEZ

Bürgés Gy. – Tímár E.

Veszprémi Egyetem Georgikon Mezőgazdaságtudományi Kar Keszthely
Növényvédelmi Állattani Tanszék

A fokhagyma Közép-Ázsiából származó ősi konyhakerti és fűszernövény. Rendszertanilag a liliomfélék (Liliaceae) családjába és a hagymafélék (*Allium*) nemzetségébe tartozik.

A fokhagyma kultúrtörténete közel ötezer éves. A világ fokhagymatermelése napjainkban növekvő irányzatú, sokoldalú fűszer- és gyógynövényként történő hasznosíthatóságának köszönhetően. Európában a legnagyobb területen a spanyolok, franciák és olaszok termesztik. Magyarországon a fokhagyma vetésterülete 1938-ban 2.166 katasztrális hold volt, ebből 1.186 hold Makó és környékére tevődött. A termésmennyiség évjáráttól függően 1.500-2.500 tonna között ingadozott (Tóth 1998).

A termés mennyiségét és minőségét jelentősen befolyásolják az abiotikus ökológiai faktorok mellett a növényvédelmi – herbológiai, fitopatológiai és **zoológiai** – tényezők, amelyekkel a közelmúltig méltatlanul keveset foglalkoztak.

Célkitűzés

Vizsgálataink célja a fokhagyma növény-egészségügyi problémakörén belül a tápnövényközösség feltárása, azaz mely állatfajok választják táplálkozási energiaforrássul a fokhagymát.

A téma irodalmi áttekintése

A korábbi hazai és külföldi szakkönyvek – szinte kivétel nélkül – a „hagymafélék” címszó alatt tárgyalják a fokhagyma károsítóit, nem véve figyelembe a fokhagyma specialitásokat, míg a vöröshagyma prioritást élvez e tekintetben. Kivételt képez Budai (1977), Budai és munkatársai (1977, 1999), Karaivanov (1993), Darvas (1989). valamint Regősné és munkatársai (2000) kizárólag a fokhagyma növényvédelmével foglalkozó írása.

Anyag és módszer

Felvételező munkánkat 1998-ban kezdtük. Vizsgálataink főként Makó és környékére, valamint Zala, Veszprém és Somogy megye területéről érkezett mintákra vonatkoznak. Felvételezéseink kiterjednek szántóföldi táblákra, kerti hagymaágyásokra, valamint raktárból származó fertőzött, károsított tételekre. Megfigyeléseink így nemcsak a vegetációs időre, hanem az egész évre elhúzódnak.

Megemlítjük – a fogyasztók által kevésbé ismert tény -, hogy a fokhagyma termesztésének kétféle módja terjedt el, nevezetesen a tavaszi és őszi duggatású, illetve telepítésű termesztés. A két változat sok mindenben különbözik, többek között beszélhetünk kétféle fajta csoportról, melyek produktumban kétféle minőséget jelentenek. Vizsgálataink során, a mintagyűjtéseket mindkét érésidejű fajtacsoportnál végezzük.

A kártevők közül a fokhagymalepke gyűjthető fénycsapdával, míg a lárvák növényegyed-vizsgálattal, hagymafej-boncolással. Atkafélék elválasztása a fertőzött tételekből Berlese-féle futtatóval, míg a fonálférgeket tölcséres futtatóval, majd identifikálásuk binokuláris mikroszkóppal történik. A hagymalegyeket fertőzött növényekből befőttes üvegekben neveljük ki. Tripszek jelenlétét szívogatásuk alapján, a fertőzött növényekről fehér papírlapra történő kopogtatással vizsgáljuk, továbbá sárga-kék színű ragacslapokkal. A terricol kártevőket és egyedsűrűségüket térfogati kvadrát módszerrel vegetációs időn kívül, míg a vegetációs időben területi kvadrát módszerrel és növényegyed-vizsgálattal állapítjuk meg. Az avarszintben élő bagolylepkek hernyói, a porkukacok talajfelszín mozgatásával találhatóak meg napközben. Amennyiben tetemes földtúrás és néhány cm-es átmérőjű lyuk található a fokhagymatáblán, majd körülötte 1-3 m² területen az őszi fokhagyma le van rágva, az hörcsög jelenlétére utal.

Eredmények

Vizsgálataink eredményeként, valamint a szakirodalom áttanulmányozása alapján, a fokhagyma katenárium fitofág fajainak száma 20-22-re tehető, ez a szám azonban nem tekinthető állandónak. A fajok nevét, rendszertani helyét az 1. táblázat tartalmazza. A kártevők nagy százaléka az ízeltlábúak törzsébe tartozó faj. Az atkafajok száma várhatóan jelentősen fog gyarapodni. Jelenleg mintáink feldolgozás alatt állnak.

Makón az 1948-1949-es években a vetési fésűs bagolylepke (*Euxoa temera*) és a cirmoshernyójú bagolylepke (*Spaelotis ravida*) „híres” gradációjának idején kisüzemi hagymatáblákon végzett teljes mértékű pusztítása okán

elrendelt közérdekű védekezésben része volt a szerzőpáros első tagjának, mint kisiskolás gyerekeknek. „1948. május 8-án Makó határában egy fokhagymatáblában négyzetméterenként 120-130 db hernyót számoltak meg” - olvashatjuk Jermy (1950, 1953) írásában. E kártevők túlszaporodásának idején és helyén dolgozta ki Jermy Tibor a "melaszos-csalétket" a nevezett kártevők ellen.

A világirodalom által jelzett néhány faj (*Orthotylus translucens*) hazánkban még nem található, míg más fajok (*Mysus persicae*) gazdasági jelentősége nem ismeretes fokhagyma kultúrában.

A táblázatban szereplő nagy számú fajok közül gazdasági jelentőségük sorrendjében a következőket kell kiemelni: szárfonálféreg (*Ditylenchus dipsaci* Filipjev), gyökératka (*Rhizoglyphus echinopus* Fumouse et Robin), fokhagymalepke (*Dyspessa ulula* Borkhausen), hagymaaknázólégy (*Liriomyza cepae* Hering), polifág talajlakó kártevők, drótférgek (Elateridae), pajorok (Melolonthidae), „mocskospajorok” (Noctuidae).

Eddigi munkánk során az alábbi következtetésekre jutottunk:

- A fokhagyma kártevők gazdasági jelentősége és azok sorrendje termőhelytől és évjáráttól függően változhat. Csapadékos években listavezető kártevő a szárfonálféreg, melynek eredményeként népiesen mondva "kikoszosodik" a fokhagyma.
- A fejlődésben lévő fokhagymafejek különösen érzékenyek a kártevők szívására, rágására. A különböző talajlakó parazita gombák (*Botrytis*, *Sclerotium*, *Fusarium*, *Penicillium* fajok) e sebhelyeken keresztül fertőznek. Az ok és okozat kapcsán mintegy kárláncolatnak lehetünk tanúi. Ennek minimálisra csökkentése céljából fokhagyma esetében különösen fontos szerepe van a vetésváltás szigorú betartásának.
- A hazai károsító fauna mellett nagyobb figyelmet és óvatosságot igényelve, az import vetőmagtétel vizsgálatát az újabb kártevők behurcolásának megelőzése céljából is.

Jövőbeni kutatási feladataink a tápnövényközösség fajspektrumának vizsgálatán túlmenően, a jelentősebb hazai kártevők életmódjának pontosítása, valamint előrejelzésük és a védekezési lehetőségek kidolgozására irányulnak.

1. táblázat: A fokhagyma tápnövényközösségébe tartozó fajok

Kártevő faj és rendszertani helye	Károsítás jelzése		Megjegyzés
	szerző	ország	
NEMATHELMINTHES			
<i>Ditylenchus dipsaci</i> – szárfonálféreg	Budai (1977)		
ARTHROPODA			
ORTHOPTERA			
<i>Gryllotalpa gryllotalpa</i> - lőtücsök	Bognár (1968)		
THYSANOPTERA			
<i>Thrips tabaci</i> - dohánytripsz	Zawirska (1976)	Lengyelo.	det. Czencz
HETEROPTERA			
<i>Orthotylus translucens</i>	Sorauer (1956)	Illinois	Szárban szívogat és petézik.
HOMOPTERA			
<i>Mysus persicae</i> – őszibarack-levéltetű	Sorauer (1957)	Illinois	Mozaikvírus vektora.
COLEOPTERA			
<i>Melolontha</i> spp. – cserebogarak lárvái			Föld alatti részeket károsítják.
<i>Agriotes</i> spp. – drótféreg			
<i>Opatrum sabulosum</i> - áldrótféreg	Balás és Sáringer (1982)		
<i>Crioceris merdigera</i> - hagymabogár	Karai Ivanov (1993)	Magyaró.	Levelet károsítja.
LEPIDOPTERA			
<i>Dyspessa ulula</i> – fokhagymalepke			Hernyó a hagymafejben.
<i>Scotia</i> spp. bagolylepkek hernyói	Jermy (1950)		'Mocskospajor'
<i>Acrolepia assectella</i> - hagymamoly	Studzinski és mtsai (1981)	Lengyelo.	Belső leveleket lyukasztja.
<i>Plodia interpunctella</i> - aszalványmoly	orig.		Raktárban
DIPTERA			
<i>Dizygomyza cepae</i> – hagyma-aknázólégy			
<i>Suillia univittata</i> - fokhagymalégy	Darvas és mtsai (1989)	Bulgária	
<i>Delia antiqua</i> - hagymalégy	Seprős (2001)		
ACARINA			
<i>Rhizoglyphus echinopus</i> - gyökératka	JENSER (1966)		Raktárban, szabadban.
<i>Aceria tulipae</i> – hagymalevélatka	BUDAI és mtsai (1977)		
<i>Steneotarsonemus laticeps</i> Halb.	det. Bozai (2001)	Lengyelo.	Hazai faunára új faj, raktárban.
VERTEBRATA, RODENTIA			
<i>Cricetus cricetus</i> - hörcsög	orig. 1997, Makó		Őszi fokhagyma-táblán.
<i>Microtus arvalis</i> – mezei pocok			

Összefoglalás

A fokhagyma Közép-Ázsiából származó ősi konyhakerti és gyógynövény. A világ fokhagymatermelése napjainkban növekvő irányzatú.

A termés mennyiségét és minőségét jelentősen befolyásolják az abiotikus ökológiai faktorok mellett a növényvédelmi (herbológiai, fitopatológiai és zoológiai) tényezők, amelyekkel napjainkig méltatlanul keveset foglalkoztak.

Vizsgálatainkat 1998 óta végezzük Makón és környékén, valamint Veszprém, Zala és Somogy megye területéről érkező minták alapján. Felvételezéseink kiterjednek szántóföldi táblákra, kerti ágyásokra, raktárakból származó fertőzött, károsított tétélekre.

A kártevők begyűjtése, kinevelése történhet fénycsapdával, növényegyedvizsgálattal, tölcséres futtatóval, identifikálásuk binokuláris mikroszkóppal. Hagymalegyeket befőttes üvegekben neveljük ki. Tripszek jelenlétét kopogtatással vizsgáljuk.

Eddigi vizsgálataink és a téma irodalmának gyűjtése eredményeként a fokhagyma tápnövényközösségébe tartozó fajok száma húszra tehető. A kártevők több mint 80%-a rendszerint az Arthropoda törzsbe tartozik.

A tápnövényközösségben gazdasági jelentőséggel bíró fajok a következők: szárfonálféreg, gyökératka, fokhagymalepke, hagymaaknázólégy, polifág talajlakó kártevők.

Köszönetnyilvánítás

Köszönettel tartozunk dr. Bozai Józsefnek és dr. Czencz Kornéliának az atka-, illetve tripszfajok identifikálásában nyújtott nélkülözhetetlen segítségükért.

Irodalom

- Balás G. és Sáringer Gy.** (1982): Kertészeti kártevők. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1069.
- Bognár S.** (1968): A hagyma kártevői (in Ubrizsy G. /szerk./: Növényvédelmi Enciklopédia 2.). Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 79-87.
- Budai Cs., Kiss Fné és Regős Ané** (1999): A fokhagyma növényvédelme. Növényvédelem, 35: 153-157.
- Budai Cs., Regős Ané és Szeredi A.** (1997): A hagyma-levélatka (*Aceria tulipae* Kieffer) előfordulása fokhagymában. Növényvédelem, 33: 53-56.

- Budai Cs.** (1977): A szárfonálféreg *Ditylenchus dipsaci* (Köhn) Filipjev kártétele a makói hagymatermesztő tájkörzetben. Növényvédelem, 13: 1-4.
- Darvas B., Tóthné Vilmos V. és Papp L.** (1989): A fokhagymalégy (*Suillia univittata* Von Roser (Dipt., Heleomyzidae) kártétele Magyarországon. Növényvédelem, 25: 166-171.
- Jenser G.** (1966): Gyökératka – *Rhizoglyphus echinopus* Fum. et Rob. (in: Balás G. /szerk./: Kertészeti növények állati kártevői).
- Jermly T.** (1950): Megfigyelések és kísérletek a bagolypille hernyókkal fertőzött tiszántúli területeken (1949). Növényvédelem (könyomatos), 2: 70-71.
- Jermly T.** (1953): A hagyma állati kártevői (kézirat). (in: Péter L. /szerk./: A hagyma időszerű kérdései). Jama, 267.
- Karaivanov Gy.** (1993): A fokhagyma termesztése és növényvédelme. Növényvédelmi Tanácsok, 2(2): 20-21.
- Regős Ané, Kiss Fné, Dormansné Simon E. és Budai Cs.** (2000): A fokhagymatermesztés növényvédelmi problémái. Agrofórum, 11(11): 9-12.
- Seprős I.** (2001): Kártevők elleni védekezés I. Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó, Budapest, 198.
- Sorauer, P.** (1956): Tierische Schädlinge an Nutzpflanzen 2 Teil. (Heteroptera, Homoptera I. Teil). Verlag für Landwirtschaft, Berlin und Hamburg, 400.
- Sorauer, P.** (1957): Tierische Schädlinge an Nutzpflanzen 2 Teil (Homoptera II. Teil). Verlag für Landwirtschaft, Berlin und Hamburg, 577.
- Studzinski A., Kagan F. és Sosna Z.** (1981): Zöldségnövények betegségeinek és kártevőinek atlasza. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 298.
- Zawirska, I.** (1976): Untersuchungen über zwei biologische Typen von *Trips tabaci* Lind. (Thysanoptera, Tripidae) in der VR Polen. Arc. Phytopath. Pflanzenschutz, 12: 411-422.

DATA ON THE HOST PLANT COMMUNITY OF GARLIC (*ALLIUM SATIVUM* L.)

Gy. Bürgés, E. Tímár

University of Veszprém Georgikon Faculty of Agriculture Keszthely
Plant Protection Institute, Department of Entomology, Keszthely

The quantity and quality of garlic yield are significantly influenced by some herbological, phytopathological and zoological plant protecting factors that have undeservedly been neglected up to the present. Beyond the district of Makó, the investigations carried out by the authors throughout 4 years were also extended to several Transdanubian counties. The observations are based on the samples collected in fields and store rooms.

According to own researches and the literature, the garlic can serve as host plant for about 20-22 pest species. Several of these species such as *Ditylenchus dipsaci*, *Rhizoglyphus echinopus* and *Dyspessa ulula* are of economical importance.

Új kártevő a napraforgón: A sárgagyűrűs bogáncscincér (*Agapanthia dahli* Richt.)

Horváth Z. – Hatvani A.

Kecskeméti Főiskola Kertészeti Főiskolai Kar, Kecskemét

Hazánkban a napraforgó termesztés a korábbi években is igen nagy területen valósult meg. Ma az országban megközelítően 350 ezer ha-on természetnek közel 60 napraforgó hibridet és fajtát.

A napraforgó termesztésben mindig meg kellett küzdeni a különböző kórokozókkal kártevőkkel. Újabban a megszokott károsítók mellé iratkozott fel a sárgagyűrűs bogáncscincér *Agapanthia dahli* Richt. (KASZAB, 1981; Horváth, 1989, 1999) is. A cincér elsősorban a vad fészkesvirágzatú gyomnövények fejlődését korlátozza, azonban az árvakelések tömegessé válásával a napraforgóra is veszélyt jelent. A cincér bábozódási helye a napraforgó szártó. Az imágók érési táplálkozásukat a napraforgó szárán, levélnyelén esetleg a csöves virágokon végzik. Napjainkban a technológiai műveletek (szárzúzás, tárcsázás) elmaradása alakíthat ki olyan helyzetet, hogy a cincér képes legyen felszaporodni, és a fészkes virágú gyomokról a napraforgó állományokra áttelepülni. A cincér lárvái által károsított növényegyedek virágzása késik (4-5 nappal), olajtartalma pedig jelentősen csökken a kontrollhoz képest (48%-ról 44%-ra). Az okozott termés-csökkenés is számottevő (230 kg/ha).

Életmód

Az *Agapanthia dahli* kifejlett lárva alakban telet a különböző fészkesvirágzatú növények, többek között a napraforgó szárában az alaptól számított első szárközben, illetve a gyökérnyakban. Az útszéli bogáncs (*Carduus acanthoides* L.) virágzása és a cincér imágók tömeges megjelenése a napraforgóban időben általában egybeesik.

Az imágó 12-21 mm nagyságú, mozgékony cincér. A homlok és a fejtető fénylő fekete, rajta sűrű, sárgászörös szőrzet található. Hosszú csápjai 12 ízűek. A fejtető és az előtör háta durván pontozott. A szárnyfedők pontozása is sűrű. A fedőszárnyak sárga vagy szürkéssárga szőrözete foltokba tömörül, emiatt márványos a megjelenése (Horváth és Németh, 1987)

Az imágók érési táplálkozásuk során a napraforgó szárának és levélnyelének epidermiszét lehámazzák. A kártétel után 4-5 órával a felület jellegzetesen megbarnul. A nőstények emellett 3-4 mm átmérőjű 8-10 mm mélységű lyukat fúrnak a szárba. Ezt a lyukat kitines tojócsövükkel középen átdöfik,

majd tojásaikat a napraforgó bélállományába helyezik. Ezek a tojásrakási céllal készített mezők a földfelszín felett általában 20-60 cm-re vannak. A későbbi időpontban lerakott tojások viszont magasabban helyezkednek el. Az imágó a tojásrakást előkészítő műveleteit többször is megismétli, ezzel elroncsolja a növény szöveteit. E pépes állományú szövet lesz a lárvák elsődleges tápláléka. A szövetroncsolás a napraforgónál–minden más gazdanövénytől eltérően-szembetűnő.

A tojások lerakása folyamán először az imágó fejjel felfelé halad, későbbiekben fejjel lefelé fordulva összerágja a tojásrakási helyek mélyedéseit. E „művelet” késleltetheti a tojások kiszáradását, illetve megakadályozza egyes fürkészfajok (Braconidae) tevékenységét.. A tojások a szárban az edénnyalábokkal párhuzamosan helyezkednek el. A tojásrakást követően, a tojásrakási helyeken jellegzetes barnulás figyelhető meg.

Nőstényenként az átlagos tojásproduktum 27. A tojás 4,5 mm hosszú, 0,75-0,8 mm átmérőjű, megnyúlt henger alakú. A tojás végei enyhén lekerekítettek. Színe a citrom és narancssárga között átmenetbe hajló. A lerakott tojások 87%-a életképes. Az egy hétig tartó embrionális fejlődés után a kikelő lárvák először felfelé haladnak a napraforgó szárában, majd a napraforgó levélszáradásának kezdetekor irányultságuk a gyökérnyak felé fordul. A lárvának három fejlődési fokozata van. Eltérően a többi cincérfaj lárvajától az *Agapanthia dahli Richt* lárva rendkívül mozgékony. Fejlődésük intenzív. Hat hét alatt a lárvák akár a 25 mm nagyságot is elérik. A napraforgó bélállományát teljesen felélik. Egy-egy szárban olykor 8-10 lárva is táplálkozik. Az idő hidegre fordulásával a lárvák szüneteltetik a táplálkozást. A tavaszi felmelegedéskor még rövid ideig táplálkoznak, majd az elfásodott napraforgó részekből és a rágcsálékból készített gubóban a gyökérnyakban bebábozódnak. A fajnak évente egy nemzedéke van.

Hazánkban a sárgagyűrűs bogáncscincér felszaporodására kedvező tápnövényeinek elterjedtsége. Így a rudeláriákon található útszéli- (*Carduus acanthoides L.*), a szamárbogáncs (*Onopordum acanthium L.*) és a természetett napraforgó (*Helianthus annuus L.*). Másodlagos tápnövénynek tekinthető még a sáfrányos szeklice (*Carthamus tinctorius L.*) is. A parlagterületek viszonylag nagy felülete, az elgyomosodott táblaszegélyek, a nagy vetésterületen természetett napraforgó és a technológiai fegyelem fellazulása is a kártevő felszaporodásának kedvez. A korábbi években a termelési rendszerek által megkövetelt technológiai műveletek sorában ott volt a betakarítást követő szárzúzás és tárcsázás. Ezekkel az eljárásokkal a cincér kártétele a károsítási küszöb alatt volt tartható. (Horváth és Bujáki, 1988)

A vegyszeres védekezés kidolgozása helyett célszerűnek látszik a jól bevált technológiai eljárások alkalmazása. A rudeláriák kaszálása csökkenti az

útszéli- és a számbogáncs növényállományokat. A napraforgó összterületének optimalizálása és vetésforgóba történő célszerű beillesztése jelentősen csökkenti a napraforgó árvakeléses táblák arányát. A mechanikai műveletek (szárzúzás, tárcsázás, szántás) következetes alkalmazása korlátozza a cincérlárvák áttelelését. Emellett érdemes tekintetbe venni a természetes ellenségek lehetséges szerepét az *Agapanthia dahli* károkozásának mérséklésében.

Irodalom

- Horváth, Z. – Németh, F.** (1987-88) Újabb adatok a napraforgón károsító *Agapanthia dahli* Richt. (Coleoptera: Cerambycidae) biológiájához. *Allattani Közlemények* LXXIV 41-48
- Horváth, Z. – Bujáki, G.**(1988): Újabb adatok a napraforgón károsító *Agapanthia dahli* Richt. (Coleoptera: Cerambycidae) biológiájához. *Növényvédelem*, XXIV. Évf. 7. Szám 298-302. p.
- Horváth, Z.** (1989) : A napraforgó kártevői. In Frank: J. (Szerk.) A napraforgó biológiája, termesztése.. *Mezőgazda Kiadó, Budapest.* 236-248. p.
- Horváth, Z.** (1989): A napraforgó kártevői. In Frank J. – Szabó L. (Szerk.) A napraforgó. Magyarország kultúrflórája. VI. kötet. 15. Füzet. Akadémiai Kiadó, Budapest. 209-221. p.
- Kaszab Z.** (1981): Cincérek – Cerambycidae. Magyarország Állatvilága (Fauna Hungariae) 106. IX. Kötet. Col., IV. 5. Füzet 240-248.p. 1-183.

NEW PEST ON SUNFLOWER *AGAPANTHIA DAHLI RICHT*

Z. Horváth – A. Hatvani

Kecskemét College
Faculty of Horticulture

The intensification of sunflower growing, the concentrated and high-value stands, like the growing of sunflower hybrids, shed a new light on the task of plant protection in sunflower. The knowledge of any pest population living in this area is therefore of utmost importance, even by considering the role of insects in a sunflower stand as potential pollinators. A representative of this group is the cerambycid beetle, *Agapanthia dahli Richt*. It develops as larva in the stem of sunflower. In its original habitat the species live on important compositae that are noxious weeds, like *Carduus acanthoides L.*, *Artemisia absinthium L.* *Cirsium spp.*, *Arctium lappa L.* *Lactuca serriola* Torm., *Onopordum acanthium L.* by this activity the species can be regarded in special cases as beneficial.



„Tekintsenek felemelt fővel azokra, akiknek élete állandó nyomot hagyott a tudomány világtörténetében; merítsenek erőt, buzdítást az ő életükből, tudást és lelkesedést a műveikből. Válasszanak maguknak követendő példaképeket, és hivatásuk teljesítése közben ne riadjanak vissza sohasem a pályán felmerülő akadályoktól.”

/ Prof. Dr. SCHILBERSZKY KÁROLY /

EMLÉKEZZÜNK A 150 ÉVE SZÜLETETT SAJÓ KÁROLYRA / 1851 – 1939 /

Bognár S.

Szent István Egyetem, Kertészettudományi Kar, Budapest

Bevezetés

Mind a hazai, mind a nemzetközi növényvédelmi tudományok kiemelkedő, jeles egyénisége volt SCHILBERSZKY KÁROLY /1863-1935 / egyetemi tanár, akinek egy tanévnyitón elmondott gondolataiból szándékosan idéztem. Minden sora megszívlelendő, különösen napjainkban. Valóban emelt fővel tekinthetünk, emlékezünk és emlékeztetünk a 150 éve született SAJÓ KÁROLY entomológusra, akinek nem volt könnyű élete, de minden próbatételt emelt fővel viselt és alázattal vette őket tudomásul. Nekünk, mai utódoknak illik és kell is emlékezni Sajó Károlyra, hogy ki is volt Ő, mit csinált, milyen napjainkban is ható értékeket hagyott ránk.

Sajó (eredeti nevén Schemiz) Károly életútja

A nemes gondolkodású és sokoldalú győri orvos Schemiz Károly fiaként 1851. június 20-án Győrött született. Tanulmányait a győri gimnáziumban, majd a pesti egyetemen végezte. Amikor átvette a természetrajz szakos tanári oklevelét, kezdetben három éven át idejét kizárólag önképzésre, szakmai és nyelvtudásának bővítésére fordította, hogy méltó módon

készüljön fel nemes hivatására. Azt követően az 1877-1880. közötti években az ungvári gimnázium tanára volt. Az 1880-ban életre hívott Országos Phylloxera Kísérleti Állomás vezetője, HORVÁTH GÉZA jól ismerve Sajó Károly felkészültségét, munkatársának hívta meg. Így 1880-tól hét éven át az előbb említett kísérleti állomás, majd az abból alakult M. Kir. Rovartani Kísérleti Állomás munkatársa és vezető kutatója volt. Az egyre súlyosbodó hallási zavarai miatt nyugdíjazását kérte 1895-ben. Kérését elfogadták. A szellemileg friss Sajó Károly Órszentmiklóásra (korabeli nevén Kisszentmiklós) saját gazdaságába költözött. Az új, de mégis régi otthonában nagy lendülettel folytatta entomológiai tanulmányait. Ott élte le hátralévő éveit, nem is akármilyen eredménnyel. Szerencsére, vagy mindannyiunk Urának kegyelméből nem érte meg a II. Világháború kezdetét, mert Órszentmiklóson 1939. február 9-én 88 éves korában befejezte földi életét.

Sajó Károly, a kutató

A magyar és nemzetközi zoológiának, és azon belül különösen az entomológiának igazán színes, nagy egyénisége volt. Mint kiváló képességű természetbúvár, jelentősen hozzájárult a hazai növényvédelmi és természetvédelmi ismeretek bővítéséhez. Csaknem MINDEN érdekelte, foglalkoztatta, ami az ízeltlábú állatok világával kapcsolatos. Véleményének bátor kinyilvánításával is példamutató nekünk, mai utódoknak is. Itthon, mint az eléggé gyakori szokás, sajnos, agyonhallgatták haladó szellemű és bátorszavú szemlélete miatt. Bizonyosságul legyen itt egy írásából, még 1909-ből: „Bár egész társadalmi rétegek nagy erőfeszítéssel igyekeznek a sötétséget fenntartani, mégis beköszönt majd az emberiség hajnala!” Nem lehet vitás, mennyire időszerűek még ma is ezek a gondolatok.

A világirodalomban 1896-ban ELSŐKÉNT írt az időjárásnak az élőlényekre gyakorolt hatásáról. Előbb magyar nyelven: „Eleven barometrumok” címen, s az a Természettudományi Közönyben jelent meg. Ez a közleménye – sajnálatosan – teljesen feledésbe merült. Majd német nyelven a Prometheus c. folyóiratban is közreadta. Arra már számos külföldi munkában is sokan hivatkoznak.

Otthonában (Órszentmiklóson) minden kíváncsúnak megfelelő kutatóállomást rendezett be. Közben felfedezte, sőt kísérletekkel bizonyította is a rovarok nyári alvásának jelenségét, a mai fogalmazásunk szerint a DIAPAUZÁT! Ezzel a közlésével a korabeli szakmai világsajtó sokat foglalkozott. Megfigyelésével közvetlenül saját gazdasága és kertészete számára is hasznot tudott hajtani. Európában ELSŐKÉNT /!/ nyilatkozott a természet-környezet védelme érdekében. Tanulmányai alapján ELŐSZÖR Németországban hoztak természetvédelmi törvényt!

Itthon – sajnos – Sajó Károly tapasztalatai, szava hosszú ideig nem találtak nyitott fülekre. Jellemzője volt az is, hogy tettekkkel igyekezett bizonyítani és biztosítani az őstermészet értékeinek védelmét és megmentését. Saját birtokából 5 kataszteri holdat hasított ki, s azt természetvédelmi területként gondozta, kezelte. Birtokának útjait a szokásosnál jóval szélesebbre méretezte, s az útszélek növényzetét a növényekhez kötött rovarvilág érdekében még kaszálni sem engedte. Nagy kár, hogy halálát követően az őrszentmiklósi, de egyben Európában legrégebbi természetvédelmi terület teljesen megsemmisült.

Publikációi és eredményei

Irodalmi tevékenysége is nagyon jelentős. Munkáinak nagyobb részét német nyelven is megírta. Azokat 13 hazai és 12 külföldi folyóiratban jelentette meg. A Berlinben kiadott Prometheus c. népszerű természetrajzi folyóiratban nem kevesebb, mint 169 dolgozatát közölték le. Egyébként a most említett folyóiratnak 18 éven át // volt főmunkatársa. Négy könyve közül három Németországban jelent meg. Azok közül a hangyákról írott „Krieg und Friede im Ameisenstaat” 22. kiadása 1909-ben, Stuttgartban jelent meg, ugyanúgy, mint a mézelőméhről: „Unsere Honigbiene”, 28. kiadása. Az alkalmazott állattan-rovartan szemszögéből nézve az „Aus dem Leben der Käfer”, 1910-ben, Lipszében kiadott, ugyancsak német nyelvű munkája: „Blätter aus der Lebesbesichte der Naturwesen”, kiemelkedően jelentős. Külföldi szerzők még napjainkban is gyakran hivatkoznak az említett műveire.

Sajó Károly valamennyi tanulmányát összegyűjtve 10 kötetben tervezte kiadni, de ezt előbb az I. Világháború és az azt követő világgazdasági válság akadályozta; később pedig a II. Világháború eseményei miatt, jelentős részük megsemmisült. Még szerencse, hogy dr. Balás Géza ny. egyetemi tanár /1914-1987/ mindent megtett azért, hogy a fellelhető régi feljegyzések alapján Sajó Károly irodalmi munkásságáról megközelítően pontos, és könnyen áttekinthető jegyzéket készítsen. Sajó Károly – természetesen – nem „csak” külföldi lapokban adta közre tapasztalatait, hanem itthon is! Nemigen van a hazai növényvédelmi rovarannak olyan területe, ahol ne találkoznánk a nevével, kezdve a Rovartani Állomás kiadványaitól a Gyümölcskertész, stb, folyóiratokban. Közleményeinek az adhat napjaink számára értéket, hogy korát jóval megelőzve kitért az ökológiai és biocönotikai vonatkozásokra is. Több mint 30 éven át rendszeresen publikált. Az első közleménye 1872-ben, az utolsó 1914-ben jelent meg, 13 hazai folyóiratban 204 és 12 külföldi szaklapban 262 közleménye látott napvilágot. Nagyon nagy kár, hogy irodalmi tevékenységét már 25 évvel halála előtt beszüntette. Életében nem közölt feljegyzései a háború

következtében megsemmisültek. Otthona, Órszentmiklós a második világháború alatt sokáig hadműveletek színhelye (a szó legszorosabb értelmében, valóságos csatatér) volt. Lakásának teljes berendezése, jelentős könyvtára, levelezései, rovargyűjteményének egy része megsemmisült. Még szerencse, hogy családjának élő tagjai néhány könyvét és rovargyűjteménye egy részét Sajó Károly halála után a Természettudományi Múzeum Állattárának adományozták. Sajó Károly rovargyűjteménye az egyik legnagyobb volt az európai magángyűjtemények között. A második világháború pusztításai miatti megsemmisülése ezért is sajnálatos.

Epilógus

Sajó Károly örök időkre beírta nevét a magyar és nemzetközi növényvédelem aranylapjaira. S nekünk kötelességünk ezt tisztelettel gondozni, ápolni, és feledésbe merülni nem engedni. Bevezetőmben említettem azt is, hogy nehéz életet élt, de súlyos megpróbáltatásait emelt fővel viselte. Meg kellett érnie MINDHÁROM nagyszerű, értékes fia halálát. Közülük különösen SAJÓ ELEMÉR /1875-1934/ kiváló mérnök volt, aki a Körös szabályozás és a Csepeli Szabadkikötő építésének befejezője volt. Sajnálatos, hogy ezt az ott elhelyezett tábla nem tünteti fel, mert, mint KVASSAY-zsilip tette nevét ismertté. Nem vitás, hogy a zsilip és szabadkikötő gondolata anyai nagyapja: KVASSAY JENŐ /1850-1919/ tervei között kapott helyet. A zseniális mérnök-nagyapáé volt a zsilip terve, építése még az ő életében elkezdődött, de a végleges formát, a kivitelezést már az ugyancsak kiváló mérnök-unoka, Sajó Elemér fejezte be.

Irodalom

- Anonym / 1924 /: **Révai Nagy Lexikon**, 16. kötet: 485.
Anonym / 1927 /: **Révai Nagy Lexikon**, 20. kötet : 794-798.
Anonym / 1935 /: **Révai Nagy Lexikon**, 21. kötet : 734.
Balás Gy.-Sáringer Gy./ 1882-1984/: Kertészeti kártevők. Akadémiai Kiadó, Bpest, 82-84.
Bognár S. / 1994 /: A magyar növényvédelem története a legrégebbi időktől napjainkig /1030-1980/. Business Assistance Kisalföldi Vállalkozásfejlesztési Alapítvány, Mosonmagyaróvár, p.254-257.
Szent-Ivány J. /1939 /: Sajó Károly. – Folia Ent. Hung. 6:41-43.
Szilády Z. /1939/: Sajó Károly emlékezete. A Természet 37:168-170.

A VETÉSI BAGOLYLEPKE (*SCOTIA SEGETUM* SCHIFF.) FÉNYCSAPDÁZÁSÁNAK EREDMÉNYESSÉGE AZ ATMOSZFÉRIKUS RÁDIÓZAJOKKAL ÖSSZEFÜGGÉSBEN

Nowinszky L. – Kiss M. – Puskás J.
Berzsenyi Dániel Főiskola, Szombathely

Irodalmi áttekintés

A napkitöréseket intenzív röntgen-, gamma- és korpuzskuláris sugárzás kíséri, melyek a Földet is elérve, annak felső légkörével kölcsönhatásba lépve megváltoztatják az éppen fennálló elektromágneses viszonyokat (Smith és Smith, 1963). Ennek során mágneses viharok keletkezhetnek a geomágneses paraméterekben és az ionoszféra ionizációs viszonyai is megváltozhatnak.

Jelentősek azok a kutatások, amelyek az alacsony ionoszférában hirtelen fellépő háborgásokkal foglalkoznak. A vizsgálatok elsősorban abszorpciómérésekkel valósíthatók meg, mivel ebben a rétegben a rádióhullámok nagymértékű csillapítást szenvednek.

A hullámtermészetű zavarok rendszerint kromoszférikus erupciók idején jelentkeznek, amikor a Nap ultraibolya sugárzása sokszor többszöröse a normál értéknek, ugyanakkor a színkép normál tartományában alig történik változás. Az erősebb ultraibolya sugárzás hatására a D réteg lefelé néhány tíz kilométerrel megvastagszik, ionsűrűsége növekszik, ez pedig a rádióhullámok abszorpcióját eredményezi (Saikó, 1963). Ez a jelenség hullámterjedési szempontból akkor válik károsná, ha a D réteg ionsűrűsége oly mértékben megnő, hogy az a rövid hullámhosszú rádióhullámokat részben vagy teljesen elnyeli. Ebben az esetben az egész rövidhullámú sávban megszűnik a rádióvételezés és a távolsági rádióösszeköttetések megszűnnek (Mögel-Dellinger effektus, vagy SID = Sudden Ionospheric Disturbances).

Az ionoszféra abszorpciója úgy jön létre, hogy az ionoszférába feljutott rádióhullám elektromágneses tere mozgásba hozza az ott található elektronokat és ionokat, amelynek másodlagos rádióhullámai haladnak tovább, illetve verődnek vissza a talajra. Az elektronok és ionok azonban nem tudják mind elvégezni oszcilláló mozgásukat, mivel részben egymással, részben a semleges részecskéikkel ütköznek, aminek következtében gyengül a továbbhaladó vagy visszavert rádióhullámok térerőssége. A rádióhullám így szenved elnyelést, abszorpciót. Az abszorpció mértéke tehát függ az elektronok és ionok rezgetési energiájától, a térfogategységben előforduló

elektronok és ionok másodpercenkénti ütközéseinek számától, amely utóbbit a levegő hőmérséklete, sűrűsége, valamint a földmágneses térerősség szabja meg. A mérsékelt égövben az abszorpció (L) a rádióhullám frekvenciájától, a naptevékenységtől, a napállástól és a földrajzi szélességtől függ, mértékét decibelben adják meg (Saikó, 1970).

A fler 1 nm hullámhossz alatti röntgensugárzása megnöveli a mintegy 70-80 km magasságban elhelyezkedő D réteg ionizációját. Ennek két egyértelmű és egyidejű következménye van. Az egyik a rövidhullámú hullámsávban bekövetkező *elnyelés* (Short Wave Fadeout, SWF). A másik a nagyon hosszú rádióhullámok visszaverődésének megerősödése. Ez ahhoz vezet, hogy a nagyon hosszú hullámokon állandóan megfigyelhető *rádiózaj*, amit a trópusi vidékeken állandóan folyó zivatarok villámai okoznak. A rádiózaj ionoszféra-zavar idején lényegesen nagyobb teljesítménnyel figyelhető meg. Egy flert követően már mintegy 8 perccel hirtelen felerősödik a 27 kHz-en (11 km-es hullámhosszon) mért atmoszférikus rádiózaj (Sudden Enhancement of Atmospherics = SEA). Mind az SWF, mind a SEA minden nagyobb flernél jelentkezik, a röntgensugárzás-növekedéssel arányosan. Az első a rövidhullámú rádiózást némítja el néhány órára. Ugyanekkor az ionoszféra felsőbb rétegeinek megnövekedett ionizációja miatt az általában a világszerte zavartalanul kijutó URH sáv rádióhullámai visszaverődhetnek, így távoli TV adók jeleit is lehet fogni egy ideig. A légköri rádiózaj felerősödése borult idő esetén is egyértelműen jelzi, hogy a Napon egy nagyobb kitörés zajlik.

Az 1-es erősségű flerek (ezek meglehetősen gyakoriak) mintegy 10 %-ában, a 2-es fokozatúak 50 %-ában, a legerősebb 3-as flereknél pedig az eseteknek legalább 90 %-ában követi SEA a napkitörést. A SEA igen egyszerű rádiótechnikai eszközzel, borús időben is regisztrálható, jól kezelhető információt ad, és alkalmas a flerek indirekt detektálására is (Del Vecchio, 1959). Észlelését azonban egyszerűsége ellenére nem végezték Magyarországon sehol sem.

Sem a hazai, sem a nemzetközi szakirodalomból nem ismerünk olyan közleményt, amely a fénycsapdás rovargyűjtés eredményességét az ionoszféraborgásokkal vagy az atmoszférikus rádiózajokkal összefüggésben vizsgálja. Becker (1964) valamint Damaschke és Becker (1964) azonban negatív korrelációt tárt fel a természetes oxigénfelvétele és az atmoszférikus rádiózajok között. Később pedig Becker és Gerisch (1977) igazolni tudta ezek hatását a természetes táplálkozási aktivitására is.

Anyag és módszer

A számításainkhoz szükséges adatokat (az éjszakai abszorpció (L), a 27 kHz-en mért atmoszférikus rádiójajok - SEA - éjszakai maximuma) a Cseh Tudományos Akadémia Geofizikai Kutató Intézet, Panská Ves-i Observatóriumának kiadványaiból használtuk fel. Ez a megfigyelő állomás Prágától mintegy 25-30 km távolságra van. Az ott mért értékek összevetése a magyarországi fénycsapdás gyűjtési adatokkal Szudár Béla (Meteorológiai Főállomás, Békéscsaba) szerint szakmailag indokolt.

A SEA hatásának vizsgálatához a kecskeméti frakcionáló fénycsapda és az országos fénycsapda hálózat anyagából a vetési bagolylepke (*Scotia segetum* Schiff.) adatait használtuk fel. Az országos fénycsapda hálózat 61 fénycsapdája az 1957-1976 közötti években 2647 éjszaka során 32100 egyedet és 20508 megfigyelési adatot szolgáltatott.

A kecskeméti frakcionáló fénycsapda anyagából a vetési bagolylepke (*Scotia segetum* Schiff.) gyűjtési adatait dolgoztuk fel az éjszakai abszorpcióval összefüggésben is.

A SEA éjszakai átlagai az 1957-1976 közötti években lényegesen eltértek egymástól, ezért a rajzási időszakok átlagának százalékában fejeztük ki azokat. Az így nyert értékeket a hozzájuk tartozó relatív fogás értékekkel együtt osztályokba rendeztük, átlagoltuk, majd korrelációs számítást végeztünk. A kecskeméti óránkénti fogási adatokat hozzárendeltük a SEA előző órához viszonyított változásainak százalékos értékeihez, a továbbiakban pedig a fentiekben ismertetett eljárást alkalmaztuk.

Megvizsgáltuk még a vetési bagolylepke (*Scotia segetum* Schiff.) fénycsapdás fogásának eredményességét a SEA éjszakai maximumával, valamint az éjszakai abszorpcióval (L) összefüggésben is. Mindkét környezeti tényező értékeit a havi medián százalékában fejeztük ki, majd a már ismertetett eljárást alkalmaztuk a lehetséges kapcsolat kimutatása érdekében.

Eredmények

Az eredményeket az 1 – 3. táblázatok tartalmazzák. Meglepő, hogy a napkitörések indirekt detektálására alkalmas atmoszférikus rádiójajok felerősödése esetén szinte azonnal kimutatható a rovarok repülési aktivitásának növekedése. Ugyanez figyelhető meg, ha egy éjszakán belül a rádiójajok intenzitása egyik óráról a másikra felerősödik, amennyiben viszont csökken, a fogás is mérséklődik. Ugyancsak pozitív korreláció tapasztalható a SEA éjszakai maximumával és az éjszakai abszorpcióval (L) kapcsolatosan.

Erős napkitörések esetén a fénycsapdás fogás jelentős torzításokkal tükrözheti a populációk létszámát. Mivel pedig a naptevékenység kb. 11 éves periódus szerint erősödik és csökken, a feltárt kapcsolatot célszerű lenne figyelembe venni a gyűjtési adatok értékelésekor.

A további vizsgálatokhoz szükséges SEA adatok észlelésének egyszerű és csak szerény költséget igénylő feladatát a fénycsapdákat fenntartó intézmények is megszervezhetnék.

1. táblázat: A vetési bagolylepke (*Scotia segetum* Schiff.) fogása a 27 kHz-en mért atmoszférikus rádiójajokkal (SEA) összefüggésben, az országos fénycsapda hálózat és a kecskeméti frakcionáló fénycsapda anyagából

Országos fénycsapda hálózat anyagából			Kecskeméti frakcionáló fénycsapda anyagából		
SEA/ a rajzási időszak átlaga	RF 3 pontos mozgóátlaga	Megfigyelési adatok száma	SEA/SEA előző órai értéke	RF 3 pontos mozgóátlaga	Megfigyelési adatok száma
0,32	1,011	348	0,85	0,950	122
0,51	0,970	1751	0,94	1,030	264
0,64	0,946	1314	0,97	0,980	336
0,76	0,973	1406	1,00	0,919	556
0,87	0,998	2364	1,03	0,928	328
0,96	0,997	5822	1,07	1,055	143
1,06	1,006	2671	1,13	1,347	55
1,13	1,010	3140	1,21	2,483	32
1,26	1,031	1082			
1,49	1,025	511			
1,70	1,053	267			
1,96	1,083	119			
2,10	1,132	159			
2,27	1,235	106			
2,66	1,412	36			
2,87	1,698	69			
4,23	1,854	103			

Megjegyzések: A korrelációs számítások eredménye: a SEA/a rajzási időszak átlaga és a RF 3 pontos mozgóátlaga között $r = 0,918$ (99%-nál magasabb szinten szignifikáns), a SEA 64,5 alatti és 149,0 fölötti értékei kizárólag 1958 és 1963 között fordultak elő; a SEA/SEA előző órai értéke és a RF 3 pontos mozgóátlaga között: $r = 0,768$ (95%-os szinten szignifikáns).

2. táblázat: A vetési bagolylepke (*Scotia segetum* Schiff.) fénycsapdás fogása az atmoszférikus rádiójajok (SEA) éjszakai maximumával összefüggésben (Kecskemét, 1967-1969)

<i>SEA éjszakai maximum/medián</i>	<i>Relatív fogás átlaga</i>	<i>Adatszám</i>
0,86	0,842	70
0,96	0,869	250
cl-no	0,865	750
//	0,942	170
no	0,942	80
1,00	1,122	90
1,05	1,447	240
1,13	1,581	30
th	1,111	220

Megjegyzések: Korrelációs számítás eredménye a SEA maximum/medián és a relatív fogás között: $r = 0,973$ (99%-nál magasabb szinten szignifikáns), cl-no = nincs egyértelmű hatás, no = nem történt mérés, // = a hatás túl gyenge a méréshez, th = a hatást helyi zivatar teszi értékelhetetlenné.

3. táblázat: A vetési bagolylepke (*Scotia segetum* Schiff.) fénycsapdás fogása az éjszakai abszorpció (L 272 kc/s) dB-ben megadott értékeinek függvényében (Kecskemét, 1967-1969)

<i>L (dB)/medián</i>	<i>Relatív fogás 3 pontos mozgóátlaga</i>	<i>Adatszám</i>
0,53	0,604	150
0,66	0,843	150
0,76	1,079	160
0,85	1,148	230
0,95	1,108	220
1,06	1,039	210
1,20	1,045	220
1,44	1,119	200
1,82	1,118	120

Megjegyzések: A korreláció számítások eredményei: az éjszakai 272 kc/s [L (dB)] és a relatív fogás 3 pontos mozgóátlaga között: $r = 0,697$ (95 %-os szinten szignifikáns)

Irodalom

- Becker, G.** (1964): Reaktion von Insekten auf Magnetfelder, elektrische Felder und Atmosphäre. *Z. ang. Ent.* 54. 1-2: 75-88.
- Becker, G., Gerisch, W.** (1977): Korrelation zwischen der Fraßaktivität von Termiten und der geomagnetischen Aktivität. *Z. ang. Ent.* 84. 4: 353-388.
- Damaschke, K., Becker, G.** (1964): Korrelation der Atmungsintensität von Termiten zu Änderungen der Impulsfolgefrequenz der Atmosphäre. *Z. Natur-forsch.* 19b: 157-160.
- Del Vecchio P. I.** (1959): Indirect detection of solar flares. *Sky and Telescope.* 18: 546-549.
- Saikó, J.** (1963): Az ionoszféra viharok évi menete. *Beszámoló. OMI Hivatalos Kiadványai.* 26: 63-68.
- Saikó, J.** (1970): Hirtelen ionoszféra zavarok (SID-ek) vizsgálata Békéscsabán. *Beszámoló. OMSZ Hivatalos Kiadványai.* 33: 201-211.
- Smith, H. J., Smith, E. v. P.** (1963): *Solar flares.* Macmillan Co., New York. 426.

LIGHT-TRAP SUCCESS OF TURNIP MOTH (*SCOTIA SEGETUM* SCHIFF.) IN CONNECTION WITH ATMOSPHERIC RADIO NOISES

L. Nowinszky, M. Kiss and J. Puskás

Berzsenyi Dániel College, Szombathely

In present paper the connection between the night absorption (272 kc/s L[dB]), the night maximum of atmospheric radio noises (SEA) measured on 27 kHz and the light-trap success of turnip moth (*Scotia segetum* Schiff.) was examined.

The needful data, for these examinations, were got from the publications of Panska Ves Geophysical Research Institute Observatory of Czech Academy of Science. The hourly light-trap catch data originated from Kecskemét fractional light-trap between 1967 and 1969.

The night absorption (272 kc/s L[dB]) and the night maximum of atmospheric radio noises (SEA) measured on 27 kHz were calculated in percentage of monthly median. Relative catch values were calculated from the light-trap data. These values were examined together with percentage of monthly median of night absorption and atmospheric radio noises. Value pairs were categorized and averaged. Correlation was calculated to show the hypothetical connection.

There was positive correlation between both night absorption, night maximum of SEA and light-trap success of turnip moth (*Scotia segetum* Schiff.), too.

According to our results during the time of strong solar flares the light-trap catch shows number of population with significant distortion.

TERMESZTETT SOLANACEAE FAJOKAT VESZÉLYEZTETŐ VÍRUS-JÁRVÁNYOK VEKTOROLÓGIAI HÁTTERE A NYÍRSÉGBEN

Jenser G.¹ – Basky Zs.¹ – Gáborjányi R.² – Almási A.¹ – Szénási Á.¹ –
Grasselli M.³ – Bukai A.⁴ – Lipcsei S.⁵

¹MTA Növényvédelmi Kutatóintézete, Budapest

²Veszprémi Egyetem, Georgikon Mezőgazdaságtudományi Kar, Keszthely

³Universal Leaf Tobacco Magyarország, Nyíregyháza

⁴AGROTAB, Debrecen

⁵Növényegészségügyi és Talajvédelmi Szolgálat, Nyíregyháza

A Nyírségben évtizedek óta természetnek burgonyát, dohányt, kisebb felületen paradicsomot és paprikát. A kedvező ökológiai viszonyok ellenére viszonylag nagy gyakorisággal alakul ki jelentős termésveszteség, amelyeket az esetek többségében növényi vírus-járványok váltanak ki. Közülük különösen a paradicsom bronzfoltosság és a burgonya Y vírus okoz évenként változó, de súlyos mennyiségi vagy minőségi károkat. A járványok vektorológiai összefüggéseit kívánjuk a jelen közleményben vizsgálni.

Irodalmi áttekintés

A paradicsom bronzfoltosság vírus (tomato spotted wilt *tospovirus*, TSWV) jelenléte a közép- és kelet-európai régiókban, valamint a Balkán félszigeten több évtizede ismert (Razvyazkina, 1953, Ivantcheva-Gabrovska, 1959, Gajos, 1972, Zawirska és mtársai, 1983). Magyarországi szórványos előfordulását első alkalommal Ligeti és Nagy (1972) közölte. Nagy és Kiss (1991) adatai szerint 1990-ben a dohányról kimutatott összes vírusos megbetegedés 34%-át már a paradicsom bronzfoltosság vírus okozta. A termesztett növények közül a Kárpát-medencében elsősorban a dohányt, a paradicsomot és a paprikát (Gáborjányi és mtársai, 1995), az újabb adatok szerint a burgonyát is veszélyezteti (Horváth és mtársai, 2000, Wilson 2001). Ezenkívül számos vadon tenyésző gazdanövénye van (Cho és mtársai, 1986). A paradicsom bronzfoltosság vírust kizárólag tripszek képesek terjeszteni. Közülük a Nyírségben szabadföldön csak a dohánytripsz (*Thrips tabaci* Lindeman) és a közönséges tripsz (*Frankliniella intonsa* Trybom) fordul elő. A dohánytripsz ennek a vírusnak már hosszú ideje ismert hatékony vektora (Pittman, 1927). Zawirska (1976)

vizsgálatai szerint a paradicsom bronzfoltosság vírusa a *T. tabaci* azon populációi képesek terjeszteni, amelyekben hímek is előfordulnak. Wijkamp és társai (1995) szerint a vírus további számításba vehető vektora a közönséges tripsz (*F. intonsa* Trybom), melynek hatékonyságát és szerepét a járványok kialakulásában további vizsgálatokkal szükséges tisztázni. A kórokozót csak a lárvák képesek felvenni, és az a rovar testében a kifejlett egyed életének végéig fennmarad (Razvyazkina, 1953, Sakimura, 1963). A paradicsom bronzfoltosság vírus, valamint vektorai gazdanövénye köre túlnyomó részben megegyező.

A burgonya Y vírus (Potato Y *potyvirus*, PVY) a dohánynak, burgonyának, paradicsomnak és paprikának egyaránt rendkívül veszélyes, régen ismert betegsége. Gyakori járványos elszaporodása a paradicsom, paprika, a dohány, de különösen a vetőburgonya termesztését veszélyezteti. A nyírségi dohányültetvényekben esetenként 40–60%-os minőségi kárt okozhat. Levéltetvekkel terjedő ún. nem perzisztens vírus, melyet az ültetvényben az oda berepülő vagy még azon belül is tápnövényt kereső egyedek próbászívásaik révén terjesztenek. Magyarországi körülmények között ismert vektora a zöld őszibarack-levéltetű (*Myzus persicae* Sulzer), a sárga burgonya-levéltetű (*Aphis nasturtii* Kalténbach), a zselnicemegye-levéltetű (*Rhopalosiphum padi* Linneus) és a sárga szilva-levéltetű (*Brachycaudus helichrysi* Kalténbach) (Horváth, 1972, Szalay-Marzsó, 1989).

Anyag és módszer

A dohánytripsz és részben a levéltetvek repülési időszakát és intenzitását ragacsos felületű sárga színcsapdával fogott egyedek alapján állapítottuk meg. A vizsgálatokat a Nyírségben 4 éven keresztül április közepétől május elejéig dohány palántanevelőkbe, a palántázást követően a dohány ültetvényekbe kihelyezett csapdákkal végeztük. Évenként három palántanevelőbe 3-3, a palántázást követően 5 ültetvénybe 5-5 csapdát helyeztünk ki, amelyeket hetente cseréltünk és számoltuk meg a fogott egyedeket.

A burgonyaültetvényekben a vektorként számításba vehető levéltetvek repülési idejét és annak intenzitását Moericke-féle sárga színcsapdákkal vizsgáltuk.

Dohánytripsz egyedeket rendszeresen gyűjtöttünk burgonyáról, különböző gyomnövényekről, elsősorban tyúkhúrról (*Stellaria media*) és gombvirágról (*Galinsoga parviflora*).

A termesztett és vadon tenyésztő növényekben és a dohánytripsz testében lévő paradicsom bronzfoltosság vírusa, valamint a burgonyából az Y vírusa DAS-ELISA teszttel mutattuk ki.

A vírusfertőzöttség mértékét a nyírségi ültetvényekben évente kétszer végzett virológiai vizsgálatok alkalmával állapítottuk meg.

Eredmények

A paradicsom bronzfoltosság vírus természetű gazdanövényei, a dohány, a paradicsom, a paprika az első őszi fagyok idején elpusztul. A kórokozó áttelelését, fennmaradását az áttelelő kétéves vagy évelő gyomnövények biztosíthatják. Adataink szerint Magyarországon a dohányon és még több más növényen élő dohánytripsz populációkban hímek és nőtények egyaránt előfordulnak, tehát Zawirska (1976) adatainak megfelelően a vírus átvitelére képesek. Szabadföldön begyűjtött áttelelő nőtények üvegházi körülmények között az indikátor növényre (*Nicotiana benthamiana*) a vírust átvitték. Ősszel és tavasszal begyűjtött egyedek testéből DAS-ELISA módszerrel egyaránt kimutattuk a paradicsom bronzfoltosság vírust. Ez egyértelműen bizonyítja, hogy az őszi folyamán a természetű vagy a vadon tenyésztő fertőzött növényekből a lárvák által felvett vírus az áttelelő nőtény testében a következő év tavaszáig fennmarad. A dohánytripsz egyedei nagy számban telelnek a télen is zöldellő gyomokon, mint pl. tyúkhúron, lucernán, lóherén. Tavasszal az újabb tápnövényt kereső egyedek a palánta korban lévő növényeket, dohányt, paprikát, paradicsomot a palántanevelőben vagy közvetlenül a kiültetés után a szabadföldön fertőzhetik. A fiatal növények fertőződésének gazdasági jelentősége azért is nagy, mert ezek törpenövésűek maradnak, ebből adódóan terméshozamuk a várthoz képest rendszerint elmarad.

Az első nyári nemzedék egyedei abban az esetben lehetnek terjesztői a vírusnak, ha lárváik fertőzött növényen táplálkoztak. Ezért is fontos tényező a gyomnövények fertőzöttségének mértéke. Minél nagyobb az ültetvények közelében lévő gyomvegetáció fertőzöttsége, annál nagyobb a valószínűsége annak, hogy az első vagy második nyári nemzedék egyedei is vírusterjesztők lehetnek. A nyári hónapokban okozott fertőzések a növényen már csak részleges károsodást vagy a gyomnövények fertőződését okozhatják. Ez utóbbinak elsősorban a vírus rezervoárok nagymérvű kialakulása szempontjából van jelentősége. A viráglakó *F. intonsa* egyedei elsősorban a vadon tenyésztő növények között terjeszthetik a paradicsom bronzfoltosság vírust.

A Nyírségben végzett felvételezések szerint a burgonya levelein is rendszeresen előfordulnak a dohánytripsz egyedei. Hímek ezekben a populációkban is vannak, vagyis a vírus terjesztésére ezek a populációk is képesek. Miután a paradicsom bronzfoltosság vírus a gumóban is fennmarad, fennáll a lehetősége annak, hogy a következő évi árvakelés a további fertőzés forrása (Horváth, 2001).

A burgonya Y vírus, mint nem cirkulatív kórokozó, a levéltetvek szipókáján megtapadva terjed. Fertőzőképességét viszonylag gyorsan elveszti, ezért elsősorban a megfelelő tápnövényt kereső levéltetű egyedek terjesztik, gyakori próbaszívásaik alkalmával. Számításba vehető vektorainak száma nagy, azonban ezeknek vektor aktivitása határozottan eltérő. Amennyiben az ún. vektorhatékonysági szorzószámot a zöld őszibarack (*Myzus persicae*) esetében 1-nek vesszük, akkor ez 0,4 a sárga burgonya-levéltetű (*Aphis nasturtii*), 0,1 a répa-levéltetű (*Aphis fabae*), és 0,03 a zselnicemeggy-levéltetű (*Rhopalosiphum padi*) esetében (Basky, 2001).

A burgonya Y vírus a burgonya gumóban marad fenn, vagy vadon tenyésző évelő növényekben, gyomnövényekben telel át. A kórokozót a PVY fás szárú gazdanövényeiről a nyár elején lágyszárú növényekre repülő szárnyas egyedek a gyomnövényekben áttelelt vagy a fertőzött gumóból kelt burgonyából veszik fel, és azzal újabb növényeket fertőznek. A burgonya Y vírus a levéltetű fajtól, valamint a környező körülményektől függően 20-30 percig, esetleg valamivel hosszabb ideig marad fertőzőképes. Ebből adódóan a legnagyobb valószínűséggel az egymás közelében lévő növények között képesek a levéltetvek a vírust terjeszteni. Azonban fennáll a lehetősége annak is, hogy a szél által sodort levéltetvek nagyobb, több száz, esetenként több ezer méterről is szállíthatnak fertőzőképes vírust. A járvány kialakulása szempontjából alapvetően fontos körülmény az is, hogy mely levéltetű faj egyedei mikor és milyen mennyiségben jelennek meg a termesztett növény állományában, és hogy ennek az állománynak a környezetében milyen mértékben fordulnak elő burgonya Y vírussal fertőzött növények.

Az Y vírus esetében biztonságos izolációs távolságot meghatározni gyakorlatilag nem lehet. Azzal számolni kell, hogy minél közelebb vannak a termesztett növényhez a fertőzött vadon termő vagy más termesztett növények, a fertőzés veszélye annál nagyobb. A Nyírségben sokszor kényszerből kialakult helyzet, amikor dohányt, burgonyát, paradicsomot vagy paprikát közvetlenül egymás közelében termesztnek, a burgonya Y vírus gyors és nagyarányú terjedésének lehetőségét biztosítja.

A járvány kialakulásának megelőzése szempontjából fontos a vírusmentes vetőgumó használata. A környező vegetáció fertőzöttségének mértéke az előző évi járványtól függ. A Nyírségben, ahol a burgonya Y vírus több gazdanövényt termesztik, ezek gyakran fordulnak elő egymás közvetlen közelében. Így igen nagy a valószínűsége annak, hogy a tápnövényt kereső levéltetvek a vírus felvételét követően nagyon rövid időn belül repülnek újabb növényre, és így a termesztett növények, valamint a környező gyomnövények nagymértékben fertőződhetnek. Az olyan növények által határolt állományban, amely az Y vírusnak nem gazdanövénye, a fertőzés várható mértéke érthetően határozottan csökken.

Hazai adatok szerint a vektorként számításba vehető levéltetű fajok egyedei június közepétől kezdődően nagy számban repülnek, ettől az időponttól kezdődően szükséges a fertőzés veszélyével számolni. Amennyiben a burgonya vetőgumó fertőzött, az állomány gyors fertőződésével kell számolni. Egyébként a levéltetvek a vírust a fertőzés első szakaszában a környező növényekből veszik fel és viszik át a termesztett növényre. Ezért is jelenti a burgonya Y vírus gazdanövényeinek egymás közeli termesztése a fertőzés fokozott veszélyét.

A járványok megelőzésének lehetőségei a szóban forgó vírusok természetétől függően eltérőek. A paradicsom bronzfoltosság vírus fertőzés mértéke hatékonyan mérsékelhető, minimális szintre szorítható a palántanevelők környezetének gyommentesen tartásával, a dohánytripsz tavaszi repülési idejének kezdetétől végzett következetes inszekticid permetezéssel úgy a palántanevelés időszakában, mint a palántázást közvetlenül követő időszakban. A burgonya Y vírus fertőzés a termesztett növények rendszeres inszekticid kezelésével alapvetően nem akadályozható meg. A termesztett növény közvetlen közelében lévő terület gyommentesen tartása a fertőzés kezdeti időszakában nyújthat némi eredményt. Feltétlenül fokozza a fertőzés veszélyét a burgonya, dohány, paradicsom, illetve paprika közel egymás melletti termesztése. Ennek a kedvezőtlen hatása olyan mértékben érvényesül, hogy az inszekticid rendszeres alkalmazásának hatását tovább csökkenti. Az eddigi tapasztalatok szerint a burgonya esetében alapvetően fontos a vírusmentes vetőgumó használata. A jelenlegi lehetőségeket figyelembe véve a burgonya Y vírus káros hatásának mérséklése, minimális szintre szorítása a toleráns, esetleg rezisztens fajták termesztésével lehetséges.

Összefoglalás

A Nyírségben is nagy felületen termesztett, gazdaságilag jelentős burgonya, dohány, paradicsom kultúráknak számos közös vírus betegsége van, amelyek közül különösen a paradicsom bronzfoltosság vírus és a burgonya Y vírus járványszerű elszaporodása okoz évenként változó mértékű, esetenként súlyos mennyiségi vagy minőségi károkat. Mindkét vírusnak a termesztett Solanaceae fajok mellett gyom- és vadon tenyésző növények is gazdái. Vektoraik, a paradicsom bronzfoltosság vírus esetében a dohánytripsz (*Thrips tabaci* Lindeman), a burgonya Y vírus esetében a zöld őszibarack levéltetű (*Myzus persicae* Sulzer), a termesztett Solanaceae fajokon, valamint a vírusok fennmaradását biztosító gyom- és vadon tenyésző növényeken is fejlődnek vagy azokon legalább átmenetileg táplálkoznak. A szóban forgó vírusoknak eltérő időpontokban, hatékony terjesztői. A járványok kialakulásának megakadályozása, azok mértékének

csökkentése érdekében az agrotechnikai és kémiai növényvédelmi módszerek következetes alkalmazásának elengedhetetlenül fontos szerepe van.

Köszönetnyilvánítás

A vizsgálatokat az OTKA (T 030267) és az ULT Magyarország, Nyíregyháza támogatta.

Irodalom

- Basky Zs.** (2001): A burgonya vírusvektor országos felmérésének előzetes eredményei. *Burgonyatermesztés*, 3: 19–20.
- Cho, J.J., Mau, R.F.L., Gonsalves, D. and Mitchell, W.C.** (1986): Reservoir weed hosts of tomato spotted wilt virus. *Plant Disease*, 70 (11): 1014–1017.
- Gáborjányi, R., Jenser, G. and Vasdinyei, R.** (1994): Characterization and natural spread of tomato spotted wilt virus isolated in Hungarian tobacco plantations. *Horticultural Science (Kertészeti Tudomány)*, 26 (2): 91–93.
- Gáborjányi R., Vasdinyei R., Almási A., Csilléry G. és Ekés M.** (1995): A paradicsomot, a paprikát és a dohányt fertőző paradicsom bronzfoltosság vírus hazai izolátumainak tünetani és szerológiai jellemzése. *Növényvédelem*, 31 (11): 533–540.
- Gajos, Z.** (1972): Investigation into tobacco spotted wilt virus (*Lycopersicum virus 3 Smith*) occurring in tobacco plantations in the South-East Poland. *Biuletyn Centraln. Lab. Premyslu Tytoniowego Rok.*, 4: 49–70.
- Horváth J.** (1972): *Növényvírusok, vektorok, vírusátvitel.* Akadémiai Kiadó, Budapest
- Horváth J., Kazinczy G., Takács A. és Gáborjányi R.** (2000): A paradicsom bronzfoltosság vírus előfordulása burgonyán. *Növényvédelmi Napok, Budapest, Abstr.* 101.
- Ivantcheva–Gabrovska, T.** (1959): Tomato spotted wilt (*Lycopersicum virus 3 Smith*) on tobacco in Bulgaria. Ministry of Agriculture and Forests, Plant Protection Institute – Sofia. *Scientific works II.*: 1–31.
- Jenser G.** (1995): A tripszek szerepe a paradicsom bronzfoltosság vírus terjedésében. *Növényvédelem*, 31: 541–545.
- Ligeti L. és Nagy Gy.** (1972): A *Lycopersicum virus 3* dohányültetvényeink új, veszedelmes kórokozója. *Dohányipar*, 1: 41–43.

- Nagy Gy. és Kiss I.** (1991): Vírusos betegségek elterjedése dohányültetvényeinkben 1990-ben. Magyar Dohányújság, 1: 18–22.
- Pittman, H.A.** (1927): Spotted wilt of tomatoes. Preliminary note concerning the transmission of the "spotted wilt" of tomatoes by an insect vector (*Thrips tabaci* Lind.). J. Counc. Sci. Ind. Res. (Aust.), 1: 74–77.
- Razvyazkina, G. M.** (1953): The importance of the tobacco thrips in the development of outbreaks of tip chlorosis of Makhorka. Dokl. Vses. Akad. Skh. Nauk., 18: 27 – 31 (Abstr. R.A.E. A42: 146).
- Sakimura, K.** (1963): *Frankliniella fusca*, an additional vector for the tomato spotted wilt virus, with notes on *Thrips tabaci*, another vector. Phytopathology, 53 (4): 412–415.
- Szalay-Marzsó L.** (1989): Levéltetvek – Aphidoidea In: Jermy T. és Balázs K. (szerk.): A növényvédelmi állattan kézikönyve 2. Akadémiai Kiadó, Budapest
- Wijkamp, I., Almarza, N., Goldbach, R. and Peters, D.** (1995): Distinct levels of specificity in *Thrips* transmission of tospovirus. Phytopathology, 85: 1069–1074.
- Wilson, C. R.** (2001): Resistance to infection and translocation of Tomato spotted wilt virus in potatoes. Plant Pathology, 50: 402–410.
- Zawirska, I.** (1976): Untersuchungen über zwei biologische Typen von *Thrips tabaci* Lind. (Thysanoptera, Thripidae) in der VR Polen. Arch. Phytopathol. Pflanzenschutz, 12: 411–422.
- Zawirska, I., Ruszkiewicz, M. and Micinski, B.** (1983): The problem of tomato spotted wilt virus (TSWV) in Poland. Zesztyty Problemowe Postepow Nauk Rolniczychn, 291: 393–405.

SEROLOGICAL BACKGROUND OF THE EPIDEMICS OF VIRUS DISEASES ENDANGERING CULTIVATED SOLANACEAE SPECIES IN NYÍRSÉG

G. Jenser¹, Zs. Basky¹, R. Gáborjányi², A. Almási¹, Á. Szénási¹, M. Grasselli³, A. Bukai⁴ and S. Lipcsei⁵

¹Plant Protection Institute, Hungarian Academy of Sciences, Budapest

²Veszprém University, Georgikon Faculty of Agricultural Sciences, Keszthely

³Universal Leaf Tobacco Hungary, Nyíregyháza

⁴AGROTAB, Debrecen

⁵Plant Health and Soil Conservation Service, Nyíregyháza

Tobacco, potato, tomato and green pepper are grown in a relatively large area frequently close together in Nyírség (NE Hungary). Several virus diseases could infect these cultivated Solanaceae species. Among them the epidemics of tomato spotted wilt *tospovirus* (TSWV) and potato *Y potyvirus* (PVY) cause severe yield losses. Beside these cultivated plants many wild plants and weeds serve as reservoirs of these virus diseases. At the same time the vectors of TSWV (*Thrips tabaci*) and of PVY (*Myzus persicae*, *Aphis nasturtii*, *Rhopalosiphum padi* and *Brachycaudus helichrysi*) feed and propagate on the same plant species. These circumstances increase the probability of the outbreak of the virus diseases in question. On purpose to prevent the epidemics of these virus diseases, application of agricultural methods, chemical control and growing of the resistant or tolerant cultivars without doubt are required.

ZOOCIDEK MELLÉKHATÁSA A *CHRYSOPERLA CARNEA* KOMPLEX DOMINÁNS HAZAI TAXONJA(I)RA (*CHRYSOPERLA KOLTHOFFI* (NAVÁS)?) (NEUROPTERA: CHRYSOPIDAE)

Bozsik A.

Debreceni Egyetem, Mezőgazdaságtudományi Kar, Növényvédelmi Tanszék, Debrecen

A biológiai növényvédelem létjogosultsága manapság már nem kérdőjelezhető meg. Mindazonáltal az integrált védekezési programokban, ahol a vegyszeres védekezés szükség esetén továbbra is javallott, a kártevők természetes ellenségeinek (ragadozók, parazitoidok) a fennmaradása nem könnyű, mivel ezek a szervezetek gyakorta érzékenyek sokféle széles körűen használatos készítményre, sőt sok esetben érzékenyebbek, mint maguk a kártevők. E kérdés megoldását szolgálhatja a növényvédő szerek szisztematikus természetes ellenségeken való előzetes tesztelése, amelynek eredményei alapján bizonyos készítmények alkalmasak s így ajánlhatók lehetnek integrált fölhasználásra. Ez a gyakorlat egyes államokban pl. a Német Szövetségi Köztársaságban olyan szintet ért el, hogy a növényvédő szerek hasznos élőlényekre kifejtett hatásának vizsgálatát kötelező jelleggel bevezették az engedélyezési eljárásba (Brasse & Kokta, 1991).

Irodalmi áttekintés

A közönséges fátyolka, *Chrysoperla carnea* (Stephens) sensu lato régóta széleskörű vizsgálatok tárgya, mivel igen megfelelőnek tűnik az integrált programokban való alkalmazásra. A faj (fajkomplex, amelynek jelenlegi taxonómiai helyzete nem tisztázott, mivel úgy tűnik a "több fajra szakadás" állapotában van, ezért a következőkben megadott általános jellemzés csak bizonyos korlátozottsággal értelmezhető (Duelli et al., 1995; Henry et al., 1996)) az egész világon elterjedt, tág ökológiai valenciájú (Zeleny, 1984); a mezőgazdasági és kertészeti kultúrákban gyakori és egyedszáma jelentős, táplálékai jórészt veszélyes károsítók (Principi & Canard, 1984); tömegtenyésztése kidolgozott (Ridgway, 1970; Hassan, 1975); olcsó szénhidrát- és fehérjetartalmú csalétek kijuttatásával szabadföldi állományai befolyásolhatók, termékenységük fokozható (Hagen & Tassan, 1970); peszticidtoleráns populációi ismeretesek (Plapp & Bull, 1978; Shour & Crowder, 1980; Grafton-Cardwell & Hoy, 1985a) valamint imágóinak áttelelése, s így tavaszi egyedszámuk növelése, ezzel együtt koncentrációjuk

valamely konkrét területhez/ültetvényhez telelőkamrácskák kihelyezésével biztosított (Sengonca & Henze, 1992). Kiemelendő, hogy e fajnak csak a lárvái ragadozók, az imágók nektárt, pollent, mézharmatot és más édes nedveket fogyasztanak (Principi & Canard, 1984). Ennek következménye, hogy a közlemények nagy része a lárvák tűrőképességét vizsgálja, és csak kevés adat lelhető föl az imágókról (az 1. táblázat a toxikológiai adatok megoszlását mutatja a *Ch. carnea* s.l. lárvái és imágói között). Nyilvánvaló, hogy a faj kifejlett egyedei elengedhetetlen tényezői természetes populációik megújulásának, ezért az imágók vegyszer-tűrőképességével foglalkozó tanulmányok nélkülözhetetlenek e természetes állományok védelméhez, és előfeltételét képezik a lárvák hasznos teljesítményének. A dolgozat két hazánkban széles körben használt zoocid készítmény *Ch. carnea* s.l. imágókra gyakorolt mellékhatásairól számol be, s minősíti azokat elfogadott értékelési kategóriák alapján.

Anyag és módszer

A teszteléshez a természetben befogott *Ch. carnea* imágókat használtam, mivel a természetes állomány érzékenysége érdekelt. Az állatokat Gödöllőn, egy ruderalis területen egyedileg, lepkehálóval fogtam be 1991-ben. 1996 nyarán és őszén valamint 1997 tavaszán és nyarán ugyanezen a helyen 95, a közösséges fátyolka-komplexhez tartozó egyedeket fogtam be és határoztam meg Thierry et al. (1992), Duelli (1995) valamint Plant (1996, személyes konzultáció via E-mail) határozókulcsai alapján. Ezek közül 89 egyed (93,7 %) a *Chrysoperla kolthoffi* (Navás), 4 egyed (4,2 %) a *Chrysoperla carnea* (Stephens) sensu stricto taxonhoz tartozott míg 2 egyed (2,1 %) nem lehetett egyik (*Ch. kolthoffi*, *Ch. carnea*, *Chrysoperla lucasina* (Lacroix)) "típushoz" sem besorolni. Ezek alapján feltételezhető, hogy az 1991-ben befogott anyagban is valószínűleg a *Ch. kolthoffi* taxon volt többségben, tehát a tesztelés eredményei erre vonatkoztathatók. Természetesen egy ennél sokkal szélesebb körű vizsgálat szükségeltetik a pontos becsléshez.

Nagyméretű, vízzel leöblített jezsámenleveleket mártottam két percig a vizsgálandó növényvédő szerek megfelelő koncentrációjú vizes szuszpenzióiba vagy emulzióiba. Utána a leveleket a levegőn kb. 1 óráig, ha szükséges volt tovább is szárítottam, amíg a levél felülete szárazzá vált. A kezelt levelek egy-egy 10 cm átmérőjű petricsészébe kerültek, majd csészénként 10 db széndioxiddal elkábított imágót helyeztem rájuk, s a csészét lefedtem. Ezután egy-egy 2 cm átmérőjű műanyag tálkában táplálékot (méz + szárított, porított sütőélesztő + vegyes pollen 1:1:1 keveréke) és nedvesített vattát helyeztem a csészékbe. Egy kezelés két csészéből állt, tehát 20 állat volt kitéve egy koncentráció hatásának. A kontroll csapvizet kezelést kapott. A csészéket 22 ± 3 EC hőmérsékleten, 18

óra megvilágítás, 6 óra sötétség valamint 50 - 70 % relatív páratartalom mellett tartottam. A kezelések a 2. táblázatban láthatók.

A tesztállatok addig maradtak a csészékben, amíg stabilis puszulási arány be nem következett. Kezelés után 1-5-10-20-40 perc, 1-2-4 óra és 1-2-3-4... nap eltelté után állapítottam meg az elpusztult állatok számát.

A Nissorun 10 WP esetében a fenti vizsgálatmenet nem vezetett eredményre, ezért a 2. táblázatban megadott koncentrációk hatását háromszoros ismétlésben vizsgáltam meg.

A pontos értékelhetőség kedvéért a következő paramétereket számítottam ki: LC_{50} (letális koncentráció, az a koncentráció, amely a kísérleti állatok 50 %-át elpusztítja), az engedélyezett koncentráció okozta mortalitás, LT_{50} (az az idő, amely elteltével egy adott dózis hatására a kísérleti állatok 50 %-a elpusztul). Ezen értékek kiszámításához a klasszikus probitanalízist használtam (Finney, 1971) egy olyan számítógépprogram segítségével, amely magában foglalta az Abbott-féle korrekciót is (Abbott, 1925).

A Nissorun 10 WP okozta hatásokat egytényezős varianciaanalízissel értékeltem (Sváb, 1981).

A nemzetközi összehasonlíthatóság kedvéért a vizsgálatok eredményeit a legismertebb, a peszticidek hasznos szervezetekre gyakorolt károsító hatásának értékelésére kidolgozott kategóriák (IOBC/WPRS - International Organisation for Biological Control of Noxious Animals and Plants/West Palearctic Regional Section - "Pesticides and Beneficial Organisms" munkacsoportja (Suter, 1978); Bartlett, 1964; valamint Bigler, 1984) szerint is csoportosítottam.

Eredmények

A két készítmény részletes mellékhatásai a 3. és 4. táblázatban láthatók. Az 5. táblázat a készítmények besorolását mutatja néhány elfogadott értékelési kategóriába.

A Nissorun 10 WP ártalmatlannak bizonyult a közönséges fátyolka imágóira, míg a Danitol 10 EC mérsékelten ártalmas minősítést kapott. Ami a Nissorun 10 WP különböző koncentrációit illeti - a számítások alapján - sem a kezelések között sem a kezelések és a kontroll között nem volt szignifikáns különbség ($P = 0,1$ szinten). Összehasonlítva a Danitol 10 EC okozta károsodásokat a szerves foszforsavészter hatóanyagú szerek vagy pl. a Decis 2,5 EC (Bozsik, 1991) okozta mellékhatásokkal, a fenprothrin (A dolgozatban eredetileg a hatóanyagok magyar megnevezését kívántam használni. Sajnos, azonban azok helyesírása változó, nem következetes, így az angol írásmód mellett döntöttem.) jóval kevésbé ártalmasabb, mint a szerves foszforsavészterek, és valamivel kevésbé káros, mint a deltamethrin.

A nyugat-európai gyakorlatban az ártalmatlannak minősített készítmények további szabadföldi vizsgálata nem indokolt, mivel az eddigi kísérletek alapján a laborvizsgálatok során kapott negatív eredményt a kisparcellás kísérletek nagy valószínűséggel megerősítették (Hassan, 1989). Így a vizsgált akaricid feltehetően nem korlátozza a *Ch. carnea* s.l. (*Ch. kolthoffi*?) imágók fennmaradását. Ami a károsnak talált piretroidot illeti, ennek vizsgálata szabadföldi körülmények között feltétlenül szükséges, mert a külső környezeti tényezők jelentősen befolyásolhatják, nem egyszer csökkenthetik annak mellékhatásait a biológiai ágensekre.

Összegzésképpen kimondható: jelen vizsgálatok hasznos információkat adtak egy értékes hasznos szervezet természetes populációi kémelésére, s egyik előfeltételét képezik az integrált védekezési módszerek hazai hasznosításának.

Összefoglalás

A közönséges fátyolka ismert hasznos ízeltlábú, sőt a legfontosabb hazai fátyolkafaj. Noha imágói nem ragadozók, mint létfontosságú reprodukciós tényezők, szerepük elengedhetetlen. Az eddigi közlemények alapján a faj lárvái toleránsak sok növényvédő szerrel szemben, míg az imágókra vonatkozóan jóval szerényebb számú a publikációk száma. Jelen vizsgálatok ezért a *Chrysoperla carnea* sensu lato imágók peszticidtoleranciájára irányulnak két hazánkban gyakran használt növényvédő szerrel kapcsolatban.

A vizsgálatok folyamán a szerző a mérgezett aljzat akut kontakt hatását tanulmányozta ruderális területekről származó egyedeken (amelyek utólagos felmérések alapján valószínűleg a *Chrysoperla kolthoffi* (Navás) taxonnal voltak azonosak) laboratóriumi körülmények között. 5 koncentrációt teszteltek, 20 egyedet fölhasználva koncentrációnként. Az adatokat probitanalízissel és egytényezős varianciaanalízissel értékelték. A vizsgált két készítmény (Danitol 10 EC (10 % fenprothrin, rovarölő szer), Nissorun 10 WP (10 % hexythiazox, atkaölő szer) közül a Nissorun 10 WP ártalmatlannak, míg a Danitol 10 EC enyhén károsnak bizonyult engedélyezett koncentrációját tekintve az elismert értékelési kategóriák alapján.

Irodalom

- Abbott, W.S.** (1925): A method of computing the effectiveness of an insecticide. *J. Econ. Entomol.* 18: 265-267.
- Baicu, T.** (1986): Tokszicsnoszty peszticidov dlja entomofagov i entomopatogenov pri ispolzovanii v integrirovannoj borbe. Informacionnij Bjulleteny VPSZ MOBB 14: 47-73.
- Bartlett, B.R.** (1964): Toxicity of some pesticides to eggs, larvae and adults of the green lacewing, *Chrysopa carnea*. *J. Econ. Entomol.* 57: 366-369.
- Bigler, F.** (1984): Biological control by chrysopids: integration with pesticides pp. 233-246. In: Canard, M., Séméria, Y. & New, T.R. (eds.) *Biology of Chrysopidae*. Junk, the Hague.
- Bozsik A.** (1991): Növényvédő szerek és növényi regulátorok hatása a közönséges fátyolka, *Chrysoperla carnea* Steph. (Planipennia: Chrysopidae) imágóira. *Növényvédelem*, 27 (9): 385-390.
- Brasse, D. & Kokta, Ch.** (1991): Hinweis zur Einführung der obligatorischen Prüfung von Pflanzenschutzmitteln auf Nützlinge und Regenwürmer. *Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd.* (Braunschweig) 43: 38.
- Chang, C.P. & Plapp, F.W.Jr.** (1983): DDT and synthetic pyrethro ids: Mode of action, selectivity and mechanism of synergism in the tobacco budworm (Lepidoptera: Noctuidae) and a predator, *Chrysopa carnea* Stephens (Neuroptera: Chrysopidae). *J. Econ. Entomol.* 76: 1206-1210.
- Duelli, P., Henry, Ch.S., Johnson, J.B.** (1995): Kryptische Arten am Beispiel der Flofliegen: eine Herausforderung für die Systematik, die angewandte Entomologie und den Naturschutz (Neuroptera, Chrysopidae). *Verhandlungen des 14. Internationalen Symposiums für Entomofaunistik in Mitteleuropa, SIEEC, in München (04.-00.09. 1994).* p. 383-387.
- Finney, D.J.** (1971): *Probit analysis*. Cambridge Univ. Press, London-New York, p. 1-66.
- Franz, J.M., Bogenschütz, H., Hassan, S.A., Huang, P., Naton, E., Suter, H., & Viggiani, G.** (1980): Results of a joint pesticide test programme by the Working Group "Pesticides and Beneficial Arthropods". *Entomophaga*, 25: 231-236.
- Grafton-Cardwell, E.E. & Hoy, M.A.** (1985a): Intraspecific variability in response to pesticides in the common green lacewing, *Chrysoperla carnea* (Neuroptera: Chrysopidae). *Hilgardia* 53: 1-32.

- Grafton-Cardwell, E.E. & Hoy, M.A.** (1985b): Short term effect of permethrin and fenvalerate on oviposition by *Chrysoperla carnea* (Neuroptera: Chrysopidae). J. Econ. Entomol. 78: 955-959.
- Gräpel, H.** (1982): Untersuchungen zum Einfluss einiger Insektizide auf natürliche Blattlausfeinde. Z. Pflanzenkrankh., Pflanzenschutz 89: 241-252.
- Hagen, K.S & Tassan, K.L.** (1970): The influence of Food Wheast and related *Saccharomyces fragilis* yeasts products on the fecundity of *Chrysopa carnea* (Neuroptera: Chryso pidae). Canad. Ent. 102: 806-811.
- Hassan, S.A.** (1975): Über die Massenzucht von *Chrysopa carnea* Steph. (Neuroptera, Chrysopidae). Z. ang. Ent. 79: 310-315.
- Hassan, S.A.** (1989): Vorstellungen der IOBC-Arbeitsgruppe "Pflanzenschutzmittel und Nutzorganismen" zur Erfassung der Nebenwirkung von Pflanzenschutzmitteln auf Nützlinge. Gesunde Pflanzen 41 (8): 295-302.
- Hassan, S.A., Bigler, F., Bogenschütz, H., Brown, J.U., Firth, S. I., Huang, P., Ledieu, M.S., Naton, E., Oomen, P.A., Overmeer, W.P.J., Rieckmann, W., Samsoe-Petersen, L., Viggiani, G. & van Zon, A.Q.** (1983): Results of the second joint pesticide testing programme by the IOBC/WPRS-Working Group "Pesticides and Beneficial Arthropods". Z. ang. Ent. 95:151-158.
- Hassan, S.A., Albert, R., Bigler, F., Blaisinger, P., Bogenschütz H., Boller, E., Brun, J., Chiverton, P., Edwards, P., Englert, W.D., Huang, P., Inglesfield, C., Naton, E., Oomen, P.A., Overmeer, W.P.J., Rieckmann, W., Samsoe-Petersen, L., Stäubli, A., Tuset, J.J., Viggiani, G. & Vanwetswinkel, G.**(1987): Results of the third pesticide testing programme by the IOBC/WPRS-Working Group "Pesticides and Beneficial Organisms". Z. ang. Ent. 103: 92-107.
- Hassan, S.A., Bigler, F., Bogenschütz, H., Boller, E., Chiverton, P., Edwards, P., Mansour, F., Naton, E., Oomen, P.A., Overmeer, W.P.J., Polgár, L., Rieckmann, W., Samsoe-Petersen, L., Stäubli, A., Sterk, G., Tavares, K., Tuset, J.J., Viggiani, G. ,& Vivas, A.G.** (1988): Results of the fourth pesticide testing programme carried out by the IOBC/WPRS-Working Group "Pesticides and Beneficial Organisms". Z. ang. Ent. 105: 321-329.
- Henry, Ch.S., Brooks, S.J., Johnson, J.B. & Duelli, P.** (1996): *Chrysoperla lucasina* (Lacroix): a distinct species of green lacewing, confirmed by acoustical analysis (Neuroptera: Chrysopidae). Systematic Entomology, 21: 205-218.
- Jeremina, O.Ju.** (1984): O toksicnoszti piretroidov dlja poleznih cslenisztonogh. Agrokhimija 1: 129-137.

- Ishaaya, I., & Casida, J.E.** (1981): Pyrethroid esterase(s) may contribute to natural pyrethroid tolerance of larvae of the common green lacewing. *Environ. Entomol.* 10: 681-684.
- Lingren, P.D. & Ridgway, R.L.** (1967): Toxicity of five insecticides to several insect predators. *J. Econ. Entomol.* 60: 1639-1641.
- Nasseh, M.D.** (1981): Zur Wirkung von Juvenoiden auf natürliche Feinde von Blattläusen. *Z. ang. Ent.* 93: 229-234.
- Novozsilov, K.V., Tolsztova, Yu.S., Szukhorucsenko, G.I, Szazanova, I.N., Kornilov, V.G., Khokhlov, G.N., Moralev, S.N., Nikanorova, Je.V.** (1985): Szelektivnoszty dejsztvija peszticidov na cslenisztonogih. *Informacionnűj bjulleteny VPSZ MOBB*, 3: 41-74.
- Plapp, F.W.Jr. & Bull, D.L.** (1978): Toxicity and selectivity of some insecticides to *Chrysopa carnea*, a predator of the tobacco budworm. *Environ. Entomol.* 7: 431-434.
- Pree, D.J., Archibald, D.E. & Morrison, R.K.** (1989): Resistance to insecticides in the common green lacewing, *Chrysoperla carnea* (Neuroptera: Chrysopidae) in souther Ontario. *J. Econ. Entomol.* 82: 29-34.
- Principi, M.M. & Canard, M.** (1984): Feeding habits. pp. 76-92. In: Canard, M., Séméria, Y. & New, T.R. (eds.) *Biology of Chrysopidae*. Junk, the Hague.
- Rajakulendran, S.V. & Plapp, F.W.Jr.** (1982a): Comparative toxicities of five synthetic pyrethroids to the tobacco budworm (Lepidoptera: Noctuidae), an Ichneumoid parasite, *Campoletis sonorensis*, and a predator, *Chrysopa carnea*. *J. Econ. Entomol.* 75: 769-772.
- Rajakulendran, S.W. & Plapp, F.W.Jr.** (1982b): Synergism of five synthetic pyrethroids to the tobacco budworm (Lepidoptera: Noctuidae) and a predator, *Chrysopa carnea* (Neuroptera: Chrysopidae). *J. Econ. Entomol.* 75: 1089-1092.
- Ridgway, R.L., Morrison, R.K. & Badgley, M.** (1970): Mass rearing of green lacewing. *J. Econ. Entomol.* 63: 834-836.
- Sengonca, Ç. & Henze, M.** (1992): Conservation and enhancement of *Chrysoperla carnea* (Stephens) (Neuroptera, Chrysopidae) in the field by providing hibernation shelters. *J. Appl. Ent.* 114: 497-501.
- Shour, M.H. & Crowder, L.A.** (1980): Effects of pyrethroid insecticides on the common green lacewing. *J. Econ. Entomol.* 73: 306-309.
- Singh, P.P. & Varma, G.C.** (1986): Comparative toxicities of some insecticides to *Chrysoperla carnea* (Steph.) (Neuroptera: Chrysopidae) and *Trichogramma brasiliensis* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) two arthropod natural enemies of cotton pests. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 15: 23-30.

- Suter, H.** (1978): Prüfung der Einwirkung von Pflanzenschutzmitteln auf die Nutzarthropodenart *Chrysopa carnea* Steph. (Neuroptera: Chrysopidae)- Methodik und Ergebnisse. Schweizerische landwirtschaftliche Forschung 17: 37-44.
- Sváb J.** (1981): Biometriai módszerek a kutatásban. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, pp. 256.
- Szukhorucsenko, G.I., Nijazov, O.D. & Alekszejev, Yu.A.** (1977): Dejsztvie szovremennij peszticidov na poljeznuju i vrednuju entomofaucsnu khlopcsatnika. Entomologiceszkoe Obozrenie 56: 3-14.
- Szukhorucsenko, G.I. & Tolsztova, Ju. Sz.** (1981): Szovremennüje inszektoakaricidü i reszurszü ih izbirateljnoszti dlja noljeznüh cslenisztonogh. Entomologiceszkoe Obozrenie 60: 745-753.
- Wiackowski, S.K.** (1968): Laboratory investigations on the effect of insecticides on the larvae of *Chrysopa carnea* Steph. (Neuroptera: Chrysopidae). Bull. Entomol. Pologne 38: 601-609.
- Wilkinson, J.D., Biever, K.D. & Ignoffo, C.M.** (1975): Contact toxicity of some chemical and biological pesticides to several insect parasitoids and predators. Entomophaga 20: 113-120.
- Zeleny, J.** (1984): Chrysopid occurrence in west palearctic temperate forests and derived biotopes. pp. 151-160. In: Canard, M., Séméria, Y. & New, T.R. (eds.) Biology of Chrysopidae. Junk, the Hague.

**SIDE-EFFECTS OF SOME ZOOCIDES ON THE ADULTS OF
CHRYSOPTERA CARNEA KOMPLEX (CHRYSOPTERA
KOLTHOFFI (NAVÁS)?) (NEUROPTERA: CHRYSOPTERIDAE) IN THE
LABORATORY**

A. Bozsik

Plant Protection Department, University of Debrecen, Debrecen

Two zoocides (Danitol 10 EC (10 % fenprothrin, insecticide), Nissorun 10 WP (10 % hexythiazox, acaricide)) were examined in the laboratory regarding their acute detrimental (side-) effects of field rates on adult common green lacewings, *Chrysoperla carnea* (Stephens) sensu lato collected in the field. On the basis of later collected lacewings at the same habitat the formerly tested animals belonged probably mainly to the *Chrysoperla kolthoffi* (Navás) taxon.

The toxicity of both preparations was determined by measuring the surface contact effects (dried spray on leaves of *Philadelphus coronarius*). 5 concentrations were tested, with 20 adults exposed per concentration. Data were analyzed by probit analysis and one way ANOVA. According to different categories of evaluation Nissorun 10 WP seems to be safe for GLW adults but Danitol 10 EC was slightly harmful for them, which indicates further semi-field or field test to measure its real effect under field conditions.

1. táblázat: Irodalmi áttekintés a közönséges fátyolkalárváin és imágóin vizsgált növényvédő szerek és növényi növekedésszabályozó vegyületek számáról

Peszticidek és növényi regulátorok tesztelve			a <i>Chrysoperla carnea</i>			Forrás
lárváin			imágóin			
I	A	F H R	I	A	F H R	
41	9	7	41	9	7	Bartlett, 1964
5						Lingren & Ridgway, 1967
12						Wiackowski, 1968
8		1	8		1	Wilkinson et al. 1975
10	5					Szukhorucsenko et al., 1977
18						Plapp & Bull, 1978
26	1	14				Suter, 1978
10	6	4				Franz et al., 1980
4						Shour & Crowder, 1980
			6			Tolsztova & Burkova, 1980 in Jeremina, 1984
5						Gräpel, 1981
3			1			Ishaaya & Casida, 1981
6						Szukhorucsenko et al., 1981
3						Nasseh, 1982
4						Rajakulendran & Plapp, 1982a
6						Rajakulendran & Plapp, 1982b
3						Chang & Plapp, 1983
38	4	6				Kovalska, 1983 in Baicu, 1986
10	6	4				Hassan et al., 1983
			2			Grafton-Cardwell & Hoy, 1985a
6			6			Grafton-Cardwell & Hoy, 1985b
27	4					Novozsilov et al., 1985
7						Singh & Varma, 1986
9	1	5 4 3				Hassan et al., 1987
9	8	4				Hassan et al., 1988
11						Pree et al., 1989
			7	1	14 2	Bozsik, 1991
48	4	62 28 5				Bigler & Waldburger, 1994

I = inszekticidek, A = akaricidek, F = fungicidek,
H = herbicidek, R = növényi regulátorok

2. táblázat: A vizsgált készítmények jellemzői

Készítmény	Engedélyezett koncentráció %	Vizsgált koncentráció %
Danitol 10 EC (10 % fenprothrin)	0,05-0,1	0,0012-0,0037- 0,011-0,0330-0,1000
Nissorun 10 WP (10 % hexythiazox)	0,05-0,1	0,025-0,050-0,100- 0,200-0,400

3. táblázat: A Danitol 10 EC mellékhatásai a *Chrysoperla carnea* komplex imágóira

Készítmény (expozíciós idő)	LC 50 (95% FL) %	Az engedélyezett koncentráció hatása	
		LT 50 értéke nap	pusztulási %
Danitol 10 EC (1 nap)	0.029* (0.014-0.057)	–	–
Danitol 10 EC (5 nap)	0.065 (0.013-0.310)	3.52	59.8
Danitol 10 EC (10 nap)	0.052 (0.012-0.224)	3.52	62.4

FL megbízhatósági határok

* EC₅₀ érték (bénulás)

- a paramétert nem lehetett kiszámítani

4. táblázat: A Nissorun 10 WP hatása a *Chrysoperla carnea* komplex imágóira

Kezelések	Élő egyedek száma		
	1	3	6
	nappal a kezelés után		
Kontroll (3)	10	10	9,5
Nissorun 10 WP 0,025 %	10	10	10
Nissorun 10 WP 0,05 %	10	10	10
Nissorun 10 WP 0,10 %	10	10	10
Nissorun 10 WP 0,20 %	10	9,5	9,5
Nissorun 10 WP 0,40 %	10	10	10
SZD 5% (4)	–	0,646	1,000

- az értéket nem lehetett kiszámítani

5. táblázat: A *Chrysoperla carnea* komplex imágói érzékenysége a vizsgált zoocidekre

Készítmény	Értékelési kategóriák		
	A	B	C
Nissorun 10 WP	0	1	0
Danitol 10 EC	M	2	2

A: értékelési kategóriák a pusztulás sebessége alapján Bartlett (1964) szerint:

0 = nincs pusztulás, L = lassú hatás (LT 50 > 100 óra), M = közepes hatás (24 óra < LT 50 < 100 óra), H = gyors hatás (LT 50 < 24 óra).

B: kategóriák a pusztító hatás alapján az IOBC/WPRS-Working Group "Pesticides and Beneficial Organisms" (Suter, 1978) szerint:

1 = ártalmatlan (< 50 % pusztulás = P), 2 = enyhén káros (50-79 % P), 3 = mérsékelten káros (80-99 % P), 4 = káros (>99 % P).

C: kategóriák a pusztító hatás alapján Bigler (1984) szerint:

0 = nincs hatás, 1 = enyhén károsító hatás (< 40 % P), 2 = mérsékelten károsító hatás (41-70 % P), 3 = kifejezetten káros hatás (71-90 % P), 4 = rendkívül kifejezetten káros hatás (91-100 % P).

DIABROTICA VIRGIFERA VIRGIFERA LE CONTE FEROMONOS ÉS ILLATANYAGOS CSALÉTKEK ÖSSZEHASONLÍTÁSA

Tóth M.¹ - Gazdag T.² - Szarukán I.³

¹MTA Növényvédelmi Kutatóintézete, Budapest

²Bácsbokodi Aranykalász Mg. Szövetkezet, Bácsbokod

³Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum, Mezőgazdaságtudományi
Kar, Növényvédelmi Tanszék, Debrecen

A tengerentúlról az elmúlt 150 évben több súlyos mezőgazdasági kártevőt hurcoltak be hazánkba. Ezek közül csak néhányat kiragadván említhető meg a kaliforniai pajzstetű (*Quadraspidiotus perniciosus*), a burgonyabogár (*Leptinotarsa decemlineata*), a kaliforniai virágtripsz (*Frankliniella occidentalis*), vagy a szőlő levéltetű (*Viteus vitifoliae*).

Napjainkban ismét egy új kártevő megjelenésével kell számolni a kukorica állományokban. Ez nem más mint a kukoricabogár, vagy tudományos nevén *Diabrotica virgifera virgifera*.

Az új „jövemény” európai megjelenése 1992-re tehető, amikor is a volt Jugoszláviában a belgrádi reptér környékén lévő kukorica táblákban figyeltek fel a jelenlétére (Kiss, 2001).

Azóta számos más országban igazolták a jelenlétét, így például Horvátországban, Romániában, Szlovákiában, Bulgáriában. Szórványos előfordulása tapasztalható Olaszországban (Velenca, Firenze környékén), illetve Svájc déli részein (Lugano környékén). Így a 2000. év végére Európában kb. 182 ezer km²-en terjedt el.

Szakirodalmi áttekintés

Évenként egy nemzedéke van, a telet pete alakban vészeli át a talaj 10-15 cm-es mélységében. A tavaszi lárvák megjelenése május végére, június elejére tehető, vagyis a kukorica vetése után mintegy egy hónappal később történik. A lárvák fejlődésük során háromszor vedlenek, L₁-L₂-L₃ lárvastádiumon keresztül jutnak el a báb állapotig.

A talajban a lárvák kezdetben a hajszálgökereket fogyasztják, és berágják magukat a vastagabb gyökerekbe is. Az L₂ és főként az L₃ lárvák megrágnak a kukorica támasztó gyökereit, aminek következtében egy szelesebb időjárás során a tövek kidőlnek. Kidőlést követően, az ún. hattyúnyak helyzet igazolja a kukoricabogár lárvájának kártételét.

A báb állapot 8-10 napig tart a kukorica állomány talajában.

Az első imágók megjelenése június 20.-30. közé tehető, amelynek során először a hímek, később a nőstények jelennek meg. A kifejlett bogarak a kukorica generatív részein, a címeren és a bibeszálakon találhatóak meg. A nagy meleg elől pedig a levélhüvelyekben, illetve a talaj repedéseiben találunk menedéket.

Az imágó kártétele egyrészt a bibe visszarágásában nyilvánul meg, amely rossz termékenyülést von maga után. Másrészt előszeretettel fogyasztják a címerben lévő pollent, illetve a tejes érésben lévő kukoricaszemeket. Érés táplálkozást követően párzanak, és a megtermékenyített nőstények a tojásaikat a talajba helyezik. Egy-egy nőstény akár 700 – 1000 petét is rakhat. A peterakás csúcsidezőzaka július végére, augusztus elejére tehető.

Magyarországon először a déli országrészben 1995-ben találták meg az imágóját és azóta évenként 30-50 km-es északi irányú vándorlással terjedt tovább, mind nagyobb és újabb területeket meghódítva. A hazai elterjedését nézve, elmondható, hogy Magyarországnak csak az észak-nyugati és az észak-keleti csücske mentes a kukoricabogártól (Eke, 2001).

Ilyen nagy arányú fellelhetősége alapján kijelenthető, hogy az amerikai kukoricabogár Magyarországon megtelepedett, populációjának növekedése, felszaporodása megindult.

A kukoricabogár lárvája gazdasági kárt eddig főként Jugoszláviában, kisebb mértékben Romániában, Horvátországban és hazánkban okozott. A károsított terület nagysága megközelíti a 26500 km² –t.

Amerikai és európai megfigyelések azt igazolják, hogy az imágók első megjelenésétől 5-7 évnél kell elteltetni ahhoz, hogy a populáció felszaporodjon, és a kártevő lárvája gazdasági kárt okozzon tábla szinten. További vizsgálati eredmények igazolják, hogy a kukoricabogár lárvája akár 70%-os termés kiesést is okozhat. Jugoszláviában a károsított területeken átlagban 30%-os termésvesztést okozott tavaly (Kiss, 2001).

A fentiekben tett megállapítás alapján, kevés idő áll rendelkezésünkre, hogy felkészüljünk az ellene irányuló integrált védekezésre.

Anyag és módszer

A nagyüzemi kísérleteinket a Bácsbokodi Aranykalász Mezőgazdasági Szövetkezet területein termesztett kukorica állományokban állítottuk be. Az NTA NKI által kifejlesztett Csalamon csapda típusokat a Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum Mezőgazdaságtudományi Kar Növényvédelmi Tanszékével közösen helyeztük ki.

A vizsgálataink célja, hogy az egyes csapdatípusok fogási eredményeit összehasonlítottuk a vegetáció folyamán, és egyúttal a fogott bogarak ivararányának változását tanulmányozzuk.

A beállított kísérletekhez 5 csapdatípust használtunk fel. Az első típus szex feromont tartalmazó palást, amely egy áttetsző ragacslapra volt felhelyezve (PAL). A második típus sima, áttetsző ragacslap volt (PAL) csalétek nélkül. A harmadik típusú csapda növényi illatanyaggal csalétezett, sárga ragacslap volt (PALs). A negyedik típus esetében csak sárga ragacslapot helyeztünk ki, amely mint színcsapda funkcionált. Végül az ötödik típus varsás csapda, melynél a szex feromon és a növényi illatanyag csalétek együtt volt kihelyezve (VARs).

Csapdatípusonként 4-4 ismétlés volt beállítva.

A kísérlethez két egymástól 10 km távolságban lévő kukorica állományt választottunk ki (Celest, Florencia), amelyekben valószínűsíthető volt a kukoricabogár fertőzése. A hibridek területe 10 ha és 15 ha volt. Egy-egy csapdatípusból két ismétlést helyeztünk ki az egyik, és két ismétlést a másik táblában. Az első csapdat az állomány szélétől 20m-re állítottuk fel.

A csapdákat karóra erősítettük, a talajtól 55-60 cm magasságban, az egymástól mért távolságuk pedig 20m volt. Idővel (a kukorica növények fejlődésével) 70-80 cm magasságba helyeztük át őket.

A csapdatípusok kihelyezésének időpontja 2001. 06. 16. volt, a fogási eredményeket pedig 3 naponként regisztráltuk.

A beállított kísérlet ideje alatt a feromonos és a növényi illatanyag csalétek cseréjére is sor került, ezzel biztosítva az egyenletes csapdázást. A szex feromont 1,5 havonta, míg az illatanyagot 1 havonta cseréltük. A befogott imágókat papírzacskóba gyűjtöttük össze csapdánként, felcímkézve.

Eredmények

A csapdák 2001. 06. 16.-i kihelyezését követően, a harmadik csapdázás alkalmával a fogási eredmények ugrásszerűen emelkedtek, amelyben a befogott példányok mindegyike hím volt.

A legszembetűnőbb növekedés a varsás csapdánál mutatkozott, ahol ötszörösére emelkedett az egyedek száma a három nappal korábbihoz képest.

E csapdatípus fogási hatékonysága a vegetáció előrehaladtával is eredményesebbnek mutatkozott a többihez képest. Az összesítések alapján, a 26 alkalommal végzett csapdázás során 6065 db imágót fogtunk. Az ivararány megoszlását nézve a hímek 83%-ot tettek ki. A nőivarú egyedek ilyen kis százalékos arányának oka, hogy tömeges csapdázásuk csak július második felében volt lehetséges.

A feromonos és illatanyagok csapdák lassúbb felfutást mutattak a fogási eredményekben, valamint az általuk befogott összlétszám is alacsonyabb az előző csapdatípushoz képest.

A szex feromonos csapda esetében az átlagos fogás kezdetben 20db volt, míg július utolsó napjaiban ez az érték megközelítette a 100 db-ot.

A PALs típusú csapdák esetében a növényi illatanyagot tartalmazó csalétek mind a két ivar esetében hatékonyak bizonyultak. Azonban itt fordított helyzet állt fenn a VARs csapdával szemben, mert a nőstények nagyobb egyedszámban szerepeltek a fogási eredményben. Részarányuk 53,7%.

A sárga színcsapda fogási hatékonysága lényegesen elmarad az előzőekhez képest, ugyanis csak 147 db imágót fogott a vizsgált időszak alatt. Ebben az esetben a két ivar közel azonos arányban esett áldozatul a ragacsos csapdának. A csapdázott létszám csúcsát július végén tapasztaltuk.

Az áttetsző csalétek nélküli ragacsos lap minimális példányszámot fogott (83 db). Ennek is a döntő hányadát a hímek tették ki. A fogások csúcsidőszaka július közepétől augusztus végéig tartott. Az ebben az időszakban a befogott egyedek száma 3-6 db/nap között volt.

1. táblázat: A kukoricabogár befogott imágóinak összesítése

Csapda tip.	Hímek	Nőstények	Összesen
VARs	5013	1052	6065
PAL	4578	5	4583
PALs	1352	1573	2925
PALs csalét. nélkül	75	72	147
PAL csalét. nélkül	74	9	83
Összesen	11092	2711	13803

2. táblázat: Az egyes csapdatípusok rajzáskövetése

Csapda típus	Legelső fogott példány		Rendszeres fogások időszaka (legalább a csapdák fele fog)	
	Hímek	Nőstények	Hímek	Nőstények
VARs	22.jún	01.júl	júli 7-10; júli22-vége	júni 22-vége
PAL	25.jún	07.júl	júni 28-vége	-
PALs	22.jún	01.júl	júni 28-vége	júli 7-10;júli 19-vége
PALs csalét. nélkül	28.jún	10.júl	júni 28-vége	júli 30-aug. 6;aug 21-vége
PAL csalét. nélkül	28.jún	04.júl	júli 7-júli 22;júli 28-aug 3	-

Az áttetsző ragacs lapnál az első év eredményei azt mutatták, hogy ennek fogása (mely feltételezésünk szerint a természetes ivararányban fogta volna a bogarakat) igen alacsony volt. Így az ivararányokra vonatkozó következtetést nem lehetett levonni.

A teljes csapdázás ideje alatt szinte mindegyik típusnál korábbi hím példányok fogását regisztráltuk, így valószínű, hogy a természetes populációban lévő ivararányokat tükrözi.

Azonban ebben a megállapításban mégsem lehetünk 100%-ig bizonyosak, mert a PAL csalétek nélküli variáció, aminek a leginkább indifferensen kellett volna a természetes ivararányban fognia, nagyon keveset fogott.

Hím egyedeket magas példányszámban fogtak, mind a feromonos, mind pedig az illatanyag csapdák (1. táblázat), azonban a nőstényeket elsősorban a virág illatanyag csalétkű csapdák fogták.

A vizsgálat teljes időtartama alatt a VARs típus fogásai egyenletesebbek, mint a ragacsos típusoké (mind a hímek, mind a nőstények esetében).

Ennek egyik lehetséges oka, hogy a ragacsos típusoknál sok szabályozatlan tényező befolyásolhatja a hatékonyságot, pl. adott időpontban felszaporodó szennyeződések megragadása a felületen (rovarok, virágpór, vagy egyéb növényi részek). A fogási hatékonyság hirtelen megnő, amikor új ragacs lapot helyezünk ki.

A nőstények arányát illetően (ha a teljes kísérleti időszakra számoljuk ki az átlagokat), a PAL+feromon variáció könnyen érthető okok miatt alig fogott nőstényeket. Azonos százalékos arányt mutat a két csali nélküli variáció, és a VARs kettős csalétkű csapda. Ezeknél szignifikánsan magasabb arányban fogja a nőstényeket a PALs virág illatanyag csapda.

A szezonális megoszlást figyelembe véve egyre növekvő nőstényarányokat tapasztalhatunk (PALs típusú csapdák esetében), ez valószínű, hogy a

természetes ivararány változását tükrözi. A virág-illatanyag csapda, ha kis mértékben is, de nagyobb arányban fogta a nőivarú példányokat, mint a csalétek nélküli PALs. Ez a vizsgálati eredmény megerősíti azt a megállapítást, miszerint ez az illatanyag a nőtényekre nagyobb csalógaató hatással van mint a hímeke.

Összefoglalás

Manapság mind többet és többet lehet hallani a szakmai berkekben az amerikai kukoricabogárról, de mindez nem ok nélkül történik. Ugyanis e kártevő karantén fajnak minősül hazánkban, azonban az ellene való védekezés még nem kidolgozott.

Ennek érdekében szükséges mind részletesebben megismerni a biológiáját. Az általunk beállított kísérlet alkalmával hasonló célok vezéreltek. Ugyanis az egyes csapdatípusok hatékonyságának megítélése, valamint az ivararány változásának megfigyelése a volt a cél.

A kísérleti eredmények igazolták, hogy a VARs típus esetében legkisebb azon tényezők jelenléte, melyektől nagy lenne a szórás a fogási eredményekben. Ezzel szemben a ragacslapos csapdák esetében nagy létszámban vannak a befolyásoló tényezők.

A csalétek nélküli PAL csapda fogási eredményei nem tükrözték hűen a természetes ivararányt, mivel igen kis létszámban fogott kukoricabogár példányokat.

Valamennyi csapdatípusnál korai hím fogásokat tapasztaltunk, amely igazolja, hogy ez az ivar korábban jelenik meg a kukorica állományokban.

A PALs típusú csapdák esetében viszont egy magasabb nőtény-egyedszám volt megfigyelhető, vagyis ezen csapdák nagyobb hatással vannak rájuk. Ez a megállapítás különösen a virág illatanyaggal csalétkezett ragacs csapdákra volt igaz. Egyre növekvő nőtényarányokat tapasztaltunk, ami valószínű, hogy a természetes ivararányt tükrözi.

Irodalom

- Kiss J.** (2001.): Új „célpont” a kukorica integrált védelmében. IKR Bábolna Magazin 2001. nyár, 10-11. p.
- Eke I.** (2001.): Vetésváltással fékezhető. Magyar Mezőgazdaság 56. évf. 32. sz., 18. p.
- Hataláné Zsellér I.** (2001.): Előzzük meg a kukoricabogár kártételét! Magyar Mezőgazdaság 56. évf. 4. sz., 13. p.
- Növény és Talajvédelmi Központi Szolgálat** (2001.): Fokozott figyelmet érdemel a kukoricabogár. Agronapló 5. évf. 10. sz. 23. p

SZŐLŐÜLTETVÉNYEK ÉS A KIEGYENLÍTŐ FÁSSZÁRÚ FLÓRA RAGADOZÓ ATKA FAUNÁJA

Mikulás J.¹ - Lázár J.¹ - Szendrey L.-né²

¹FVM Szőlészeti és Borászati Kutató Intézet, Kecskemét

²Heves Megyei Növény- és Talajvédelmi Szolgálat, Eger

Bevezetés

A szőlőt általában monokultúrában termesztik. A nemzetközi - elsősorban német tapasztalatok - arra hívták fel a figyelmünket, hogy a monokultúra oldására részben a szőlősorok növényvel való takarása részben az ültetvény körül kialakított a monokultúrát oldó kiegyenlítő fásszárú flóra lehet alkalmas (Hoss, 1989). Korábban a talajtakarás hatásairól cikkekben és előadásokban számoltunk be (Váradi *et al.*, 1989, Mikulás *et al.*, 1994, Mikulás, 1996). A szőlőültetvények kártevő állatai közül a fitofág atkák komoly gondot jelenthetnek, ezért az ellenük való védekezés a szőlővédelmi programból általában nem maradhat el. Vizsgálatainkban megállapítottuk, hogy a fitofág atkák aránya a nem takart ültetvényekben megközelíti a 98 %-ot, ugyanakkor a ragadozó atkák aránya csak 2 % körül van (Szendrey *et al.*, 1999). A szőlősorok növényvel való takarása pozitív hatással volt többek között a fitofág atkák elleni biológiai védekezésre (Mikulás-ifj. Sárospataki, 1990, Mikulás *et al.*, 1995, Szendrey *et al.*, 1991, ifj. Sárospataki *et al.*, 1992). Megállapítottuk, hogy a művelt területeken a hasznos élő szervezetek mennyiségére az időjárási tényezőkön kívül hatással van, az ültetvény mérete, állapota, az ökológiai kiegyenlítő terület léte, a gazdaállatok potenciálja, a környező növények faja és ennek megfelelő fajgazdag tartós virágpor kínálata és a növényvédelmi-beavatkozás. A szőlőültetvény ökoszisztémája a károsítók szabályozásának feladatát át tudja venni (ifj. Sárospataki *et al.*, 1992/a, 1992/b, 1992/c). Ebben az összhangban döntő tényező a károsítók természetes ellenségeinek potenciálja. A predátorok hasznosulása feltételezi:

- a növényvédő szereknek az integrált szőlővédelem szellemében történő kiválasztását, valamint
- szakszerű és időben történő használatát (kerülni kell például a lombtrágyák és növényvédő szerek használatát magas hőmérsékleten).

A hasznos élő szervezetek védelmének fontos része a megfelelő alkalmazástechnika. A ragadozó atkákat például a szőlómoly ellen csökkentett-felületű (csak fűrtzónára irányított) permetezéssel védhetjük meg a mérgezéstől. A hasznos élő szervezetek életkörülményeit javítani

kell, és életterüket létre kell hozni és fenn kell tartani. A szőlősorok között lehetőség szerint fajokban gazdag takarónövényt alakítsunk ki, s törekedni kell arra, hogy a szőlőültetvény közelében esetlegesen előforduló rézsűket, árkokat különböző fák – mint ökológiai kiegyenlítő felület – borítsák. A takaró illetve kiegészítő növényzetben a virágzó fajok folyamatos jelenléte tavasztól őszi váltakozó kaszálással illetve mulcsozással biztosítható.

Amennyiben a vázoltakat lehetőségünk van biztosítani, a környezetkímélő szőlőtermesztést meg tudjuk valósítani (Mikulás *et al.*, 1998, Mikulás-Lázár, 1998). A szőlőt károsító atkák természetes ellenségei közül legjelentősebbek a ragadozó atkák. Jelenleg az ismert ragadozó atkafajok száma meghaladja a harmincat.

Az ültetvények körül kialakított monokultúrát oldó kiegyenlítő fásszárú flóra kutatását intenzíven 2001. évben kezdtük el a korábbi kedvező tapasztalatok (Valkai *et al.*, 1998) alapján. Általában elmondhatjuk, hogy a szőlőültetvények mellett található növények nem növényvédelmi és környezetvédelmi szempontból lettek kiválasztva és eltelepítve. Sok olyan ültetvény van, ahol a szőlőben vagy közvetlen közelében olyan fát vagy fákat telepítettek, amelyek a szőlő korai tökelehalás okozóinak (pl. *Eutypa lata*) köztesgazdái lehetnek (pl. kajszibarack, erről írták le először ezt a betegséget).

Anyag és módszer

2001-ben különböző ökológiai feltételek között (Kecskemét Katonatelepen, Kecskemét környékén, Egerben), ragadozó atka donornyérés céljából tanulmányoztuk a fákat. A kiválasztási első feltételeknek – egészségesek legyenek, ne kelljen külön védekezésben részesíteni azokat (a permetezőszerek elpusztíthatják a rajtuk található ragadozó atkákat, valamint a termesztési költségeket növelnék, stb.) – megfelelőeknek. Az ilyen fákat megvizsgáltuk, hogy megfelelnek-e a kiválasztás további feltételeinek:

- ragadozó atkák éljenek rajtuk,
- szőlőkárosítóknak ne legyenek köztesgazdái,
- minél kisebb konkurenciát (tápanyag és víz) jelentsenek e szőlőnek.

Eredmények

Eddigi vizsgálataink alapján megállapítottuk, hogy a *Celtis occidentalis*, a *Corylus colurna*, a *Fraxinus ornus*, *Sophora japonica*, *Evodia hupehensis* megfelelnek az általunk támasztott feltételeknek. Ezen fák leveleinek fonákán nemcsak nagy mennyiségben található ragadozó atkák, hanem egyéb pozitív tulajdonsággal is rendelkeznek. A füstgázokat és a

kontinentális klímát jól viseli (*Celtis occidentalis*), szárazságtűrő (*Corylus colurna*, *Fraxinus ornus*), útmenti fának alkalmas (*Sophora japonica*), teljesen télálló (*Evodia hupehensis*).

Botanikai vizsgálatok alapján feltártuk a ragadozó atkák jelenlétének okát.

A morfológiai vizsgálatok azt mutatják, hogy azon fák levél fonákán él egész évben ragadozó atkák, amelyeken az életfeltételeik biztosítva vannak. Lehetőség van a viszonylagos rejtett életmódra (a levélerek elhelyezkedése miatt). A levél fonákán az erek mellett lévő szőrözet lehetőséget nyújt a virágpor felfogására, valamint ez az indifferens atkáknak is életteret biztosít. A bőséges gyöngyszőr, valamint a közömbös atkák alternatív táplálékforrást biztosítanak a ragadozó atkáknak arra az esetre, ha nincs fitofág atka a levélen.

A donor fákról ragadozó atkákat gyűjtöttünk és tejsavban tartósítottuk, a fajok pontos meghatározása folyamatban van. A ragadozó atkák betelepítése, vizsgálata és áttelepítése céljából a donor fákra filc-csíkokat helyeztünk ki.

Következtetések

Az egészséges környezet megvalósítása érdekében, ahol lehet a növényvédő szerek helyett, a károsítók ellen hasznos élő szervezeteket használjunk. Ebbe az irányvonalba jól beleillik a ragadozó atkák hasznosítása.

A kutatási eredmények gyakorlatban hasznosulhatnak:

- a kiegyenlítő fásszárú flóra tudatos, szakszerű kiválasztásával,
- az új termékek: a ragadozó atka filc-csíkok, a ragadozó atkákat tartalmazó fás és zöld növényi részek szülőben történő elhelyezésével, valamint a ragadozó atkák természetes módon való betelepítésével,
- a fitofág atkák elleni védekezési költségek elmaradásával a termelési költségek csökkennek, ugyanakkor a környezet terhelése is kisebb lesz,
- a kistermelők az arra alkalmas fák szülő környezetében történő elültetésével, tudatos környezetkímélőkké válhatnak.

A facsemeték előállításával vidéken újabb munkalehetőség nyílna az emberek számára. A nem megfelelő fák eltávolításával a szőlőtulajdonos szerény anyagi bevételhez juthat, ami hozzájárulhat a megfelelő donor fák telepítési költségének csökkentéséhez.

Munkánk eredményét nemcsak a szőlészek, hanem a vidéki települések és városok területrendezői is hasznosíthatnák a még tudatosabb növényanyag kiválasztásával. Jelenleg ugyanis nagyon sok beteg fa van a településeken, aminek az egyik oka az, hogy sorfának nem alkalmas fák vannak az utak mellett, monofág vagy oligofág növényi károsítók (gombák, kártevő állatok,

stb.), könnyen megtalálják a táplálékforrást, mert egyik fáról csak a másikra kell átjutni.

Természetesen, figyelembe véve hazánk különböző ökológiai feltételeit, nem lehet általános „receptet” ajánlani, de amennyiben sok helyen, több donor áll rendelkezésre, tudunk e témában minden országrészre megfelelő javaslatot tenni.

A településeknek esztétikailag sem mindegy, hogy évente az utcákon vagy a tereken csak egy fa faj virágzik, vagy egy vegetációban két- vagy háromféle is. Több időben többféle virágzó fa hozzájárul az ökológiai sokszínűséghez, ami feltétele az egészséges ökoszisztéma kialakulásának. Ez nem haszontalan a mézelő méhek és azok tartója számára sem.

Összefoglaló

Napjainkban előtérbe kerül a növényvédelmi gondok környezetet kímélő megoldása. Ugyanakkor jelenleg a legtöbb szőlőültetvény körül nincs a monokultúrát oldó kiegyenlítő flóra, vagy az itt található növények általában nem növényvédelmi és környezetvédelmi szempontból választották ki és telepítették el. Sőt sok olyan szőlőültetvény van, ahol a szőlőben vagy közvetlen közelében olyan fát vagy fákat telepítettek, amelyek a szőlő korai tőkeelhalás (pl. *Eutypa lata*) köztesgazdái.

A környezetkímélő technológiák egyik fontos elemei az ültetvényekben potenciálisan jelenlévő hasznos élő szervezetek. Korábbi vizsgálatunkban megállapítottuk, hogy a fitofág atkapopuláció aránya az ültetvényekben megközelíti a teljes atkapopuláció 98 %-át, ugyanakkor a ragadozó atkák aránya csak 2 % körül van. Ezért kerestük és keressük e kedvezőtlen arány megváltoztatásának lehetőségét. Vizsgáltuk a hasznos élő szervezetek mennyiségére ható tényezőket. Megállapítottuk, hogy erre hatással van többek között az ökológiai kiegyenlítő felület léte, a környező növények faja és ennek megfelelő fajgazdagsága, a növényvédelmi beavatkozás. A szőlősorok között lehetőség szerint fajokban gazdag növénytakarást kell kialakítani. A takaró illetve kiegészítő növényzetben a virágzó fajok folyamatos jelenléte tavasztól ősziig váltakozó kaszálással illetve mulcsozással biztosítható. Különböző ökológiai feltételek között tanulmányoztuk a megfelelő fák (donor növények) - *Celtis occidentalis* (ostorfa), *Fraxinus ornus* (virágos kőris), *Sophora japonica* (japán akác), *Corylus colurna* (török mogyoró), *Evodia hupehensis* (mézesfa) ragadozó atka faunáját. A fák kiválasztásának feltétele az volt, hogy ragadozó atkák éljenek rajtuk, a szőlőkárosítóknak ne legyenek köztesgazdái, minél kisebb konkurenciát (tápanyag és víz) jelentsenek a szőlőnek, egészségesek legyenek, ne kelljen külön védekezésben részesíteni őket (a permetezőszer elpusztíthatja a rajtuk található ragadozó atkákat, valamint a termesztési

költségeket növelné, stb.) Megállapítottuk, hogy a nevezett fákön nagy mennyiségben található a Tydeidae, Phytoseiidae és Stigmaeidae családba tartozó ragadozó atkák. Véleményünk szerint ezek a fák alkalmasak lehetnek arra, hogy róluk a ragadozó atkák betelepüljenek, vagy betelepítsük velük az ültetvényeket. A fajok pontos meghatározása folyamatban van, vizsgálatainkat tovább folytatjuk.

Irodalom

- Hoss D.** (1989): Untersuchung zur Populationsdynamik der Raubmilbe *Typhlodromus pyri* Scheuten 1857 (Acari, Phytoseiidae im Agrarökosystem Weinberg, Neustadt.) Doktori disszertáció 1-211. p.
- Mikulás J. - Lázár J.** (1998): A szőlő hasznos élő szervezetei. A "Lippay János - Vas Károly" Tudományos Ülészak Előadásainak és Posztereinek Összefoglalói. Budapest, 1998. Szeptember 16 - 18. 324. p.
- Mikulás, J. - Nagy, K. - Szendrey, L.-né.** (1998): Auswirkungen der Begrünung auf den Nützlings-Besatz (Raubmilben) der Rebe. Internationaler Arbeitskreis Begrünung im Weinbau XII. Kolloquium 26-29. August 1998 in Vogtburg-Oberrotweil am Kaiserstuhl und Colmar (Elsaß) 115-122. p.
- Mikulás J. - Sárospataki Gy., ifj.** (1990): Biológiai védekezés lehetősége a takácsatkák ellen. Növényvédelem 26 (5) 215. p.
- Mikulás, J. - Szegedi, E. - Lázár, J. - Mikulás, I.** (1995): Forschungsergebnisse des Umweltschonenden Rebschutzes, Abstr. 4th Int. Symp. Crop Protection, Gent, Belgium, 9 May 1995., 329-334. p.
- Mikulás J. - Szendrey L.-né - Lehoczky J.** (1994): Ökológiai szőlővédelem, mint a környezetkímélő növényvédelem egyik lehetősége. 40. Növényvédelmi Tudományos Napok, 1994. Febr. 22-23. Budapest. Összefoglalók 92. p.
- Mikulás, J. - Szendrey, L.-né - Sárospataki, Gy. ifj.** (1992): Milbenpopulationen in begrünnten ungarischen Weinbergen, Internat. Arb. Begrünung im Weinbau IX. Int. Koll. 1992. Sept. 2-5. Bad Kreuznach (Deutschland) 229-231. p.
- Mikulás, J. - Váradi, Gy. - Pölös, E.** (1994): Möglichkeiten der integrierten Selektion von Begrünungspflanzen in Ungarn. 10. Kolloquium des internationalen Arbeitskreises Begrünung im Weinbau 1994. aug. 31.- szept. 3. Kloster "Und" Krems (D.) 126-128. p.
- Mikulás, J.** (1996): Kontrollierte natürliche Begrünung im Weinbau auf Sandboden. Obstbau Weinbau, 33 (7/8) 205-206. p.

- Sárospataki Gy. - Szendrey L.-né - Mikulás J.** (1992a): Az *Amblyseius finlandicus* ragadozó atka a szőlőlevélatkát (*Calepitrimerus vitis* NAL.) is fogyasztja. Növényvédelmi Fórum 92. Keszthely. Összefoglalók, PANNON A.E. Georgikon Mg.tud. Kar Keszthely, Növényvédelmi Intézet kiadványa.
- Sárospataki Gy. - Szendrey L.-né - Mikulás J.** (1992b): Hazai szőlőültetvényekben előforduló ragadozó atkák, melyek nem a Phytoseiidae családba tartoznak. 38. Növényvédelmi Tudományos Napok kiadványa.
- Sárospataki, Gy. - Szendrey, L.-né - Mikulás, J.** (1992c): Raubmilben in der Weingarten von Ungarn. 44e International Symposium Over Fytofarmacie en Fytiatrie, Zusammenfassung der Mitteilungen, Faculteit van de Landbouwwetenschappen Universiteit Gent, Belgie, 110. p.
- Szendrey, L.-né - Sárospataki, Gy. - Mikulás, J.** (1991): A *Typhlodromus pyri* Scheuten ragadozó atka előfordulása Magyarországon. 37. Növényvédelmi Tudományos Napok (1991. február 26 - 27.) Összefoglalók.
- Szendrey, G. –Voigt, E.** (1999): Phytophagus and predatory mite species in two wine-distriets in Hungary, Firenze 1-4 Marzo IOBC Abstracts
- Valkai I. - Szendrey L.-né. - Mikulás J.** : (1998): A *Celtis occidentalis* ragadozó faunájának szerepe lehet a fitofág szőlőatkák szabályozásában. A "Lippay János - Vas Károly" Tudományos Ülésszak Előadásainak és Posztereinek Összefoglalói Budapest, 1998. Szeptember. 16 - 18. 346. p.
- Váradi, Gy. - Mikulás, J. - Pölös, E.** (1989): *Digitaria* - a possible tool for weed control in vineyards. Proc. 4th EWRS Mediterranean Symposium on Problems of Weed Control in Fruit, Horticultural Crops and Rice, Valencia (Spain), 17 - 19 April. Abstracts 283 - 290. p.

STUDIES ON APHICIDAL EFFICIENCY OF "GREEN DEW", A NEW PREPARATION CONTAINING STINGING NETTLE EXTRACT AND CHAMOMILE OIL

A. Bozsik

Plant Protection Department, Faculty of Agricultural Sciences, University of Debrecen, Debrecen

Stinging nettle (*Urtica dioica*) and chamomile (*Chamomilla chamomilla*) are since centuries well known and frequently used medicinal plants which were utilized not only for treating of humans but also of animals and plants. From the middle 60s when the detrimental effects of chemicals and pesticides began to be increasingly realized in the various classes of society, which also stimulated the development of organic or alternative farming, the use of natural substances, plant extracts penetrated into the practice of crop production and protection. Lacking the interests of professional researchers enthusiastic non-professionals or small farmers developed these methods which resulted that some of these widely popularized methods base often on scientifically not proved observations. Consequently the current study was conducted to characterize and estimate the efficiency of "Green dew", a stinging nettle and chamomile including preparation on different aphid species.

Material and methods

"Zöld harmat" (Green dew; containing 2 % stinging nettle extract and 0.02-0.1 % chamomile oil) was a gift of the manufacturer (Szilas Ltd., Kerepestarcsa, Hungary). Before application it was diluted with water according to the recommendation of the producer (concentration: 7 %).

The leaves of plum, red currant and rose to be sprayed were thoroughly selected according to the number of aphids and than labelled. Approximately 25-30 % of surface of the selected plant parts was infested with aphids except one of the on plum leaf sprayed treatments where the plant surface was covered almost completely with aphids.

Selected plant parts were wet (point of run-off) sprayed with a simple hand sprayer. Controls were water-treated. Treatments were repeated four times. The number of aphids on the treated and control leaves were counted up to one or three weeks after treatment.

The efficiency of the preparations was calculated according to the Abbott formula ($A\% = (1 - A/B) \times 100$, A = number of living aphids on the treated

leaf; B = number of living aphids on the control leaf. Data were analyzed statistically by one way ANOVA (Sváb, 1981).

The investigations described above were carried out in 1993 in a backside garden in Gödöllő (30 km north-east of Budapest).

Results

The efficiency of the preparation on the partially infested plum leaves was quite high (between 85-96 %), even one day after the treatment, and it increased almost continuously. The difference between the treatment and the check was significant in nearly every evaluation date (see Table 1 and Figure 1). In the case of the plum leaves entirely covered by *Hyalopterus pruni* Blanchard the efficiency was very weak, it did not attain 50 %, and no significant difference was found. The important and gradually decrease of the aphid density perceptible both in the check and the treated plot was due to the spontaneous population fall and migration of aphids, and not to the product's effect (Figure 2). The difference of efficiency based on the different aphid abundance on the leaves might be explained with the close aphid aggregation resulted in decreased exposed body surface which probably decreased the intensity of the action of the preparation. Comparing the impact of "Green dew" on mealy plum aphid with that of the concentrated stinging nettle extracts (Bozsik, 1996), it must have been the camomile oil component which increased the penetration of the active ingredients of the preparation and that might lead to the greater efficiency.

Macrosiphum rosae L. showed a moderate sensitivity against "Green dew" which manifested in medium efficiency (about 60 %). However, the difference between the check and the treatment was always significant and often highly significant (Table 3, Figure 3).

The preparation practically did not influenced the density of *Cryptomyzus ribis* L. not resulting in any efficiency and difference remarkable (Table 4, Figure 4). On the other hand concentrated (cold water) stinging nettle extract showed on *C. ribis* not significant ($P < 0.05$) but quite big impact (70 - 90 % of density reduction; Bozsik, 1996). This can be explained by the presumably greater concentration of the cold water extract used.

The efficiency of the product manifested in the killing of the aphids characterized by drying up and becoming brown of their bodies. This phenomena differs definitely from the impact of the stinging nettle extracts which showed merely an presumably aphid repellent effect (Bozsik, 1992, 1996). This study clearly demonstrates that not only the sensitivity of various aphid species but also their form of aggregation and density may influence the much milder efficiency of preparations of natural origin,

which highlights the importance of treatment timing as a function of the population density. Although "Green dew" in the studied concentration cannot be directly used in the practice but the results confirm that it is worth doing further research (to find the effective concentration, to test another aphids, etc.) on this product or on its compounds to develop an environmentally friendly and for not profit-oriented or in organic production interested gardeners suitable preparation.

Summary

A new preparation called "Zöld harmat" (Green dew) containing 2 % stinging nettle extract and 0.02-0.1 % chamomile oil were tested against the aphids of plum (*Prunus domestica*), red currant (*Ribes rubrum*) and rose (*Rosa rugosa*) in the field. The efficiency of the preparations was calculated according to the Abbott and Henderson-Tilton formulas. Data were analyzed statistically by one way ANOVA.

Although the "Green dew" treatment was practically ineffective on *Cryptomyzus ribis*, it reduced significantly the density of *Hyalopterus pruni* and *Macrosiphum rosae*. Considering the population density of *Hyalopterus pruni* and its leaf covering, the "Green dew" did not show any effectiveness if the whole leaf was covered with aphids.

References

- Bozsik A.** 1992: Erjesztett csalánlé hatása a tarka dió-levéltetűre (Effect of fermenting stinging nettle extract on *Callaphis juglandis* GOEZE). *Növényvédelem*, **28** (2), 71-73.
- Bozsik A.** 1996: Studies on aphicidal efficiency of different stinging nettle extracts. *Anz. Schädlingkunde., Pflanzenschutz, Umweltschutz*, in press.
- Sváb J.** 1981: *Biometria i módszerek a kutatásban (Biometrical methods in research work)*. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.

Table 1: Effect of "Green dew" (7%) on *Hyalop-terus pruni*, if not more than 30 % of abaxial surface of the leaf was covered by aphids (A% : Efficiency after the Abbott formula,***, **, *, + indicate statistical significance at P = 0.001, P = 0.01, P = 0.05 and P = 0.10 level, respectively)

Treatment	Number of aphids					
	1	2	3	4	10	23
	days after treatment					
G. dew	13,7	5,7	3,2	2,5	7,7	0,2
Check	91,7	100,2	100,5	100,2	52,5	6,5
SD _{5%}	65,73*	92,36*	100,33 ⁺	112,21 ⁺	29,64*	14,35
A%	85,1	94,3	96,8	97,5	85,3	96,9

Table 2: Effect of "Green dew" (7 %) on *Hyalopterus pruni*, if the full abaxial surface of the leaf was covered by aphids (see Table 1 for explanations)

Treatment	Number of aphids						
	1	2	3	4	5	7	21
	days after treatment						
G. dew	390,0	351,7	337,2	303,0	271,5	253,7	7,7
Check	395,2	384,7	375,2	377,0	342,5	321,5	45,7
SD _{5%}	70,28	42,65	54,47	73,89*	86,94 ⁺	125,37	101,80
A%	1,3	8,6	10,1	19,6	20,7	21,1	83,1

Table 3: Effect of "Green dew" (7 %) on *Macrosiphum rosae*

(see Table 1 for explanations)

Treatment	Number of aphids				
	1	2	3	4	6
	days after treatment				
G. dew	20,5	24,2	22,2	24,2	36,5
Check	56,0	53,7	49,0	70,7	87,2
SD _{5%}	21,27 ^{**}	20,61 [*]	19,38 [*]	17,03 ^{***}	28,15 ^{**}
A%	63,4	54,9	54,7	65,8	58,1

Table 4: Effect of "Green dew" (7 %) on *Cryptomyzus ribis*
(see Table 1 for explanations)

Treatment	Number of aphids			
	1	2	3	4
	days after treatment			
G. dew	104,0	94,2	89,0	88,5
Check	108,0	113,2	104,5	112,5
SD _{5%}	123,80	131,57	124,62	153,84
A%	3,7	16,8	14,8	21,3

A „ZÖLDHARMAT” (CSALÁNKIVONAT + KAMILLAOLAJ) HATÉKONYSÁGA LEVÉLTETVEKRE

Bozsik A.

Debreceni Egyetem, Mezőgazdaságtudományi Kar, Növényvédelmi
Tanszék, Debrecen

Egy „Zöldharmat” nevű új készítmény (2 % csalánkivonat + 0,02-0,1 % kamillaolaj)hatékonyságát vizsgálták meg szilván, vörös ribiszkén és rózsán károsító levéltetvek ellen szabadföldön. A készítmény hatékonyságának kifejezésére az Abbott és a Henderson-Tilton képleteket használták. Az adatokat egytényezős varianciaanalízissel értékelték.

Noha a „Zöldharmat”gyakorlatilag hatástalan volt a *Cryptomyzus ribis*-re, szignifikánsan csökkentette a *Hyalopterus pruni* és a *Macrosiphum rosae* egyedsűrűségét. Figyelembe véve a hamvas szilva-levéltetű egyedsűrűségét és a levélborítás mértékét, a „Zöldharmat” semmilyen hatékonyságot nem mutatott, amikor a levéltetű teljesen beborította a levél fonákát.

JELENTŐSEBB VÍZI DÍSZNÖVÉNYEK ÉS GYAKORIBB KÁRTEVŐIK

Bürgés Gy.

Veszprémi Egyetem Georgikon Mezőgazdaságtudományi Kar Keszthely
Növényvédelmi Állattani Tanszék

A vízi dísznövények külföldön és hazánkban is terjedőben vannak.

A polgárisodó életmód velejárójaként egyre nagyobb az igény a kerti tavak, kertek alatti patakszakaszok, völgyzárógátas tavak kialakítására, elhagyott bányatavak hasznosítására. Ez utóbbiak többnyire az érintett települések lakóinak összefogásával létesülnek, mint helyi szabadidős központok, rekreációs területek megvalósítása céljából.

A területhasznosítás megváltoztatásával, az új és szabályozott vízi élőhely kialakításával merőben más növénytársulások alakulnak ki. Ezen vízi ökoszisztémák nem hagyhatók magukra. Az új élettársulást az ember tudja szabályozni, tetszetős vad-, félvad- és kultúr vízi dísznövények betelepítésével. A tudatos és szakavatott beavatkozások által hamarabb elnyeri az illető terület a kívánatos természeti képét és rendeltetését.

Hidegvízű tavakban, patakokban, folyók holtágaiban és körletében szinte önállóan megjelennek a nád- és gyékényfélések. Emberi beavatkozással is színesíthetjük a flóraelemet. Igen tetszetősek a füzényfélék (*Lythrum* spp.), boglárkafélék (*Ranunculus* spp.), nőszirmfélék (*Iris* spp.), vízitők (*Nuphar lutea*), békaszőlőfélék (*Potamogeton* spp.) stb.

A vízinövények növényvédelmének hiányos voltát a tókertek fenntartói, üzemeltetői és a vízidísznövény-kertészek kifogásolják. A koncentrált növényi élőhelyeken ugyanis pregnánsan jelentkeznek a növényvédelmi problémák. A károsító jelenlétéről csupán a kártétel alapján bizonyosodnak meg, noha a kártevő faj számunkra még ismeretlen.

Kutatási célkitűzés: Feltárni a kedveltebb és elterjedtebb vízi dísznövények kártevőfaunáját, majd a jövőben megismerni a jelentősebb fajok életmódját és kimunkálni a lehetséges védekezési eljárásokat.

Irodalmi áttekintés

Hazánkban tenyésző vízi dísznövények zömmel **mérsékelt égöviek**, hideg vizekben élők. Ezek morfológiájával, elterjedésével Simon (1992) munkája kielégítő részletességgel foglalkozik.

A melegvizű források és kifolyók körletében szépen díszlenek a trópusi színes virágú tavirózsafélék (*Nymphaeae* spp.), nyílfüfélék (*Sagittaria* spp.), vidrafű (*Menyanthes trifoliata*) és a már említett vízitők, továbbá számos más dekoratív vízínövényféléesség, melyeket színes ábrákról is megismerhetünk Botta (1987) szép kivitelű könyvében.

A vízi dísznövények növényvédelmi kérdéseivel hazánkban nem, de kontinensünk más országaiban is kevesen foglalkoztak. Így a vízínövények katenáriuma, fitofág fajai, az egyes növények tápnövényközössége napjainkban fehér foltként szerepel.

Kivételt képez a nád, gyékény – mint ipari nyersanyagoknak számító növények -, melyek károsítóival az elmúlt évtizedben többen is foglalkoztak, így Vásárhelyi (1995), Fischl és munkatársai (1998), Bürgés és munkatársai (1998).

A külföldi irodalmak közül Pape (1964) és Balachowsky (1963) munkái említésre méltók, mivel néhány vízi dísznövényt és egy-két kártevőt is említenek. Az általam nagyra becsült rendszertani alapokra épült Sorauer (1954, 1956, 1957, 1958) kötetek csupán érintőlegesen foglalkoznak pár vízínövény fitofág fajaiival. A tavirózsa-levélbogár hazai életmódjával Bürgés és Horváth (1998b), Bürgés és munkatársai (2000) foglalkoztak. A tavirózsa, vízitők kártevőegyütteséről Bürgés és Horváth (1998a) írásában olvashatunk.

Anyag és módszer

A kutatási munkát 6 éve kezdtük a vízi és mocsári növények bizonyos rendszerezését követően (1. táblázat). Felvételezéseinket melegvizű tavakban, kifolyókban (Hévíz, Zalakaros, Kehida, Kincsesbánya, Félixfürdő, Püspökfürdő (a két utóbbi Erdélyben található) és hidegvizű patakokban, folyók, holtágak, bányagödrök, egyéb állóvizek (Pötréte, Kis-Balaton stb.) növényállományaiban folyamatosan végezzük a vegetációs időben.

Módszereink közül a növényegyed-vizsgálat – kárképek, kórképek megfigyelése – dominál. A fűháló hasznos felvételező eszköz. Speciális módszereket, pl. higrosztátos kinevelést alkalmazunk szabadföldi és

1. táblázat: Vízi és mocsári növények

Mérsékelt égövi, illetve hideg vizekben élők

Trópusi, illetve melegvizekben élők

►Természetes, mesterséges tavak és víztározók

Balaton Fertő tó
 Velencei-tó Fehér-tó
 Tisza-tó Hortobágyi halastavak

►Mélyfekvésű, szikes- és lápterületek

Csongrád megye Békés megye
 Bács-Kiskun megye Szolnok megye
 Pötréte Zalaszentmihály

Hévíz-, Keszthelyi-berek, láp

►Árterületek, mellékfolyók, holtágak

Duna mentén: Szigetköz, Gemenc

Tisza mentén: Kisköre, Mártély

Körösök vidéke

tenyészőhelyek

►Akvárium

►Melegvízű bányák, kutak, kifolyóinak környéke

Kincsesbánya Szentes
 Csokonyavisonta Hajdúszoboszló

►Melegvízű tavak, források körlete

Hévíz fürdő Püspökfürdő
 Budai melegforrások Lukácsfürdő
 Zalakaros Bükfürdő

Jelentősebb gazdasági és díszértékű fajok

- | | |
|--|--|
| ›Rizs (<i>Oryza sativa</i>) | ›Békalencsék |
| ›Nád (<i>Phragmites communis</i>) | ›Forrásmohák |
| ›Gyékény (<i>Typha</i> spp.) | ›Hínárfélék |
| ›Fehér tündérrózsza (<i>N. alba</i>) | ›Tündérrózsák (<i>Nyphaea</i> spp.) |
| ›Vízitök (<i>Nuphar lutea</i>) | ›Tündérfátyol (<i>Nyphoides peltata</i>) |
| › <i>Tholia derbata</i> | ›Nyílfü (<i>Sagittaria sagittifolia</i>) |
| › <i>Nelumbo nucifera</i> | ›Mocsári liliumfélék |
| › <i>Pontederia lonceolata</i> | |

laboratóriumi körülmények között. Motoros és kézi működtetésű lomb- és avargyűjtő eszközök segítségével összegyűjtött avarból zsákos és sátorizolátoros futtatóval választjuk el a teletőre vonuló, illetve a tavasszal előjövő rovarokat. Egyes kártevők fejlődési alakjainak kinevelése, életmódjának, generációk számának, védekezés szempontjából sebezhetőnek tűnő életszakaszok, valamint a védekezés határfokának megállapítása a Hévízi tófürdő területén műanyag ládába helyezett növényeken történik, pl. a tavirózsa-levélbogár, -levéltetű esetében.

Eredmények

Vizsgálati eredményeink, valamint a szakirodalmi forrásmunkák alapján, az említett hét vízi dísznövényfajt mintegy 10-12 kártevő választja tápnövényül (2. táblázat). A vizsgálatba vont növények közül legtöbb herbivor fajjal a tavirózsa-félék rendelkeznek. Azok közül is legjelentősebb kártevő a *Galerucella nymphaeae* és a *Rhopalosiphon nymphaeae*.

A tavirózsa-levélbogár és a tavirózsa-levéltetű egyedsűrűsége és generációinak száma szükségessé teszi a rendszeres védekezést a melegvízű hévízi tófürdőn és a hozzákapcsolódó kifolyókban a különböző fajú piros-, kék- és sárgavirágú tavirózsák, valamint a nyílfü esetén. Megfigyeléseink

2. táblázat: Jelentősebb vízi dísznövények és gyakoribb kártevőik

Kártevők	Vízi dísznövények							Megjegyzés
	Nymphaeae spp. (tavirózsa-f.)	Nuphar lutea (vizeitök)	Sagittaria sp. (nyílfű)	Iris spp. (nószírom-félék)	Potamogeton spp. (béka-szőlőf.)	Hydrocharis sp. (béka-tutaj)	Ranunculus spp. (boglárfélék)	
MOLLUSCA törzs								
<i>Thysa acuta</i> – jövevény hólyagsziga	*	*			*			orig.
ARTHROPODA törzs								
<i>Galerucella nymphaeae</i> – tavirózsa-levélbogár	*	*	*	*				Balachowsky, 1963
<i>Donacia crassipes</i> – nyílfű bogár	*	*	*					Pape, 1964
<i>Listronotus appendiculatus</i> – ormányosbogár			*					Sorauer, 1954 (Észak-Amerika)
<i>Rhopalosiphon nymphaeae</i> – tavirózsa-levéltetű	*	*	*		*	*		Sorauer, 1957
<i>Nymphula nymphaeata</i> – tasakos moly	*	*				*	*	Pape, 1964 (lárva – gyökérzet)
<i>Chironomus nymphaeae</i> – rángatózó szúnyog								Pape (1964)
<i>Limnophilus marmoratus</i> – iszapszúnyog	*	*						Pape, 1964 (lárva – gyökérzet)
<i>Megamelus davisii</i> (fam.: Delphacidae) – sarkantyús kabócák	*							Sorauer, 1956
VERTEBRATA törzs								
<i>Fulica atra</i> – szárcsa	*	*						orig.
<i>Anser anser</i> – nyári lúd	*	*						orig.
<i>Anas</i> spp. – récefélék	*	*						orig.
<i>Ondatra zibethica</i> – pézsmapocok	*	*	*	*				Sorauer, 1958

alapján, kemény telek idején, néhány vízi életmódú madárfaj, így a szárcsa és a récefélék (*Anas* spp.) téli betelepődése a hévízi tófürdőbe gyakori. Az említett madárfajok csemegeként fogyasztják a melegvíz alól feltörő tündérrózsa hajtáscsúcsokat és a felszínen úszó levélkéket. Enyhe teleken a nevezett fajok kinn maradnak a nyílt vizeken, betelepődésük minimális.

Említésre méltó jelenség, hogy a tavirózsa-levéltetű – az utóbbi tíz évben betelepített melegéögvi növények közül – nagyszámú kolóniát alkotva szívogatja az *Echinodorus* fajokat (*E. muricatus*, *E. argentinensis*, *E. cardifolius*), valamint a *Pontedera lancedolata* leveleit, bizonyítva ezzel is polifagitását a levéltetű. Ez utóbbi növényfajok hasonló módon levéltetű elleni védelemben részesülnek, mint a tavirózsafélék lévén, hogy közös növénytársulásban élnek az elkülönülő tókerben. A védekezések eredményességéről, illetve nehézségeiről a korlátozott terjedelem miatt, a közeljövőben fogunk beszámolni a szaklapok hasábjain.

Összefoglalás

Napjainkban a vízi dísznövények reneszánszukat kezdik élni. Ezen vízi növények vad- és félkultúr változatainak is megvannak az ellenségeik, kártevőik és betegségeik, amelyek még alig ismertek.

A vizsgálatba vont növények tavirózsafélék (*Nymphaea* spp.), vízitök (*Nyphar lutea*), nyílfű (*Sagittaria sagittifolia*), békaszőlőfélék (*Potamogeton* spp.), békatutaj (*Hydrocharis* sp.), nőszirmfélék (*Iris* spp.) boglárkafélék (*Ranunculus* spp.).

Felvételezéseinket melegvízű tavakban, kifolyókban (Hévíz, Zalakaros, Kehida) és hidegvízű patakokban, folyók, holtágak, bányagödrök, egyéb állóvizek növényállományaiban végezzük. Módszereink közül a növényegyed-vizsgálat dominál. A higrosztátos kinevelést alkalmazzuk szabadföldi és laboratóriumi körülmények között. Lombszívógépek segítségével összegyűjtött avarból futtatóval választjuk el a teletőre vonuló és tavasszal előjövő egyedeket.

Vizsgálati eredményeink szerint, az említett hét vízinövényt mintegy 12 kártevő választja tápnövényül. Legtöbb károsítója a tavirózsaféléknek van. Ezek közül legjelentősebbek a *Galerucella nymphaeae* és a *Rhopalosiphon nymphaeae*. Egyedsűrűsége és generációinak száma szükségessé teszi a rendszeres védekezés a melegvízű hévízi tófürdő és a hozzá kapcsolódó kifolyókban.

Irodalom

- Balachowsky, A.S.** (1963): Entomologie appliqué á l'agriculture. Caléoptères Tome 1. Masson et Cie, Paris.
- Botta P.** (1987): A vízi- és mocsári növényekről. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 95.
- Bürgés, Gy., Fischl, G., Szeplet, P. and Berke, J.** (1998): Ecosystem researches in special view of the most important phytophagus insects in the reed of lake Balaton. Med. Fac. Landbouww. Univ. Gent, Proc., 63/2a: 379-384.
- Bürgés, Gy., Horváth, L. and Vincze, T.** (2000): Der Käfer Galerucella nympháeae L. als wichtigster Blattschädling von Nympháea rubra Roxb. Aqua Planta, 25(2): 62-66.
- Bürgés, Gy. and Horváth, L.** (1998a): Damaging insects of waterlilies (Nymphaea spp.). 50 years Intern. Symposium on crop protection, Univ. Gent, Abstracts, 50.
- Bürgés Gy. és Horváth L.** (1998b): Új kártevő a tündérrózsa-levelbogár (Galerucella /Hydrogaleruca/ nymphaeae L. /Syn: G. polygonata Laich./) Magyarországon. Növényvédelem, 25(8): 429-431.
- Fischl, G., Bürgés, Gy. and Szeplet, P.** (1998): Plant hygiene conditions of the reed in lake Balaton with special view of fungal diseases. Med. Fac. Landbouww. Univ. Gent, Proc., 563/3a: 869-872.
- Pape, H. and Hemer, M.** (1964): Krankheiten und Schädlinge der Zierpflanzen und ihre Bekämpfung. Paul. Parey in Berlin und Hamburg, 472.
- Simon T.** (1992): A magyarországi edényes flóra határozója. Harasztok és virágos növények. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 891.
- Sorauer, P.** (1954): Handbuch der Pflanzenkrankheiten, Tierische Schädlinge an Nutzpflanzen 2. Teil (Coleoptera). Paul Parey in Berlin und Hamburg, 593.
- Sorauer, P.** (1956): Handbuch der Pflanzenkrankheiten, Tierische Schädlinge an Nutzpflanzen 2. Teil (Heteroptera, Homoptera I. Teil). Paul Parey in Berlin und Hamburg, 400.
- Sorauer, P.** (1957): Handbuch der Pflanzenkrankheiten, Tierische Schädlinge an Nutzpflanzen 2. Teil (Homoptera II. Teil). Paul Parey in Berlin und Hamburg, 576.
- Sorauer, P.** (1958): Handbuch der Pflanzenkrankheiten, Tierische Schädlinge an Nutzpflanzen 2. Teil (Vertebrata). Paul Parey in Berlin und Hamburg.
- Vásárhelyi T.** (1995): A nádasok állatvilága. Magyar Természet-tudományi Múzeum, Budapest, 199.

SOME IMPORTANT ORNAMENTAL WATER-PLANTS AND THEIR MOST FREQUENT PESTS

Gy. Bürgés

University of Veszprém Georgikon Faculty of Agriculture Keszthely
Plant Protection Institute, Department of Entomology

A golden age for the ornamental water-plants seems to be setting in. The most frequent water-plants of cold and warm ponds or outflows are *Nymphaea* spp., *Nuphar lutea*, *Sagittaria sagittifolia*, *Potamogeton* spp., *Iris* spp. These plants are damaged by a lot of pests that mostly are unknown. The plant protecting problems are most pregnant in some concentrated biotops such as pond gardens, mine pools or backwaters. Twelve pests of the seven investigated water-plants were observed. Regular control measures against *Galerucella nymphaeae* and *Rhopalosiphon nymphaeae* are continually being done in the spa Hévíz and its outflows.

NÉGY ENTOMOPATOGÉN NEMATODA FAJ LATERÁLIS MOZGÁSA HOMOKTALAJBAN, KÜLÖNBÖZŐ HŐMÉRSÉKLETEN

Csontos A.

Veszprémi Egyetem, Georgikon Mezőgazdaságtudományi Kar, Keszthely*

A fonálféreg morfológiailag, genetikailag és ökológiai igényeiket tekintve is rendkívül változatos szervezetek, melyek a rovarok után a harmadik legnépesebb állatcsoportot alkotják. Bár közel negyven olyan nematoda család létezik, amely valamilyen kapcsolatban áll rovarokkal, azonban csak a Steinernematidae illetve a Heterorhabditidae családba tartozó fajok entomopatogének. A két családba tartozó fajok gazdaköre nagyon széles: gazdaállataik leginkább a Coleoptera, a Diptera és a Lepidoptera renden belül azon rovarok közül kerülnek ki, melyek egyedfejlődésének valamely szakasza a talajban történik. Kísérleteim célja az volt, hogy a fenti két fonálféreg család négy fajával a gyakorlati növényvédelemben biológiai védekezésre is felhasználható nematodák laterális mozgására és a hőmérséklet összefüggéseire gyűjtsék adatokat. A fonálféreg és a parazitálható rovarlárva kapcsolatának létrejöttéhez szükséges a fonálféreg „célirányos” mozgása, melyet az „áldozat” attraktív ingerkibocsátása segíthet: a biológiai kontaktus létrejötte egyébként „véletlen rátalálás” lenne. Modellkísérleteim állatai a *Steinernema riobrave* Cabanillas et al. (1994), a *Steinernema glaseri* Wouts et al. (1982), a *Steinernema arenaria* Artyukhovskiy (1967) és a *Heterorhabditis bacteriophora* Poinar (1976) HP88-as törzse voltak, míg gazdaállatként a *Galleria mellonella* Linné (nagy viaszmolylepke) negyedik stádiumú lárvaát használtam.

Irodalmi áttekintés

A legelső olyan tanulmány, melyben valamilyen entomopatogén nematoda (*Steinernema glaseri*) és a talaj fizikai és kémiai kölcsönhatásáról olvashattunk, az 1930-as években jelent meg (GLASER, 1932). A három legfontosabb környezeti faktor, amely a talajlakó nematodák viselkedésére,

* Jelenlegi cím: Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum, Mezőgazdaságtudományi Kar, Debrecen

infektivitására és patogenitására hat, a talajtípus, a talajnedvesség és a talajhőmérséklet (WALLACE, 1961; SIMONS, 1973). A Heterorhabditidae és a Steinernematidae családok fajainak fejlődésére és reprodukciójára optimális hőmérséklet 20 és 30 °C közötti (POINAR, 1979). A juvenilek és az őket körülvevő talajrészecskék mérete meghatározó a juvenilek migráló képességének befolyásolásában (GEORGIS és POINAR, 1983a; 1983b). A nematodák vertikális és laterális mozgásának tanulmányozása nagyon fontos, hiszen ily módon lárváikat sokkal hatékonyabban tudjuk felhasználni a terményeinket károsító rovarkártevők megfékezésére és egyedszámuk kártételi küszöbérték alá történő csökkentésére (BARBERCHECK, 1992; WESTERMAN, 1997).

Anyag és módszer

Az infektív juvenilek (fertőzőképes lárvák) törzstenyészetét negyedik lárvastádiumú nagy viaszmosy lárvák (*Galleria mellonella*) újrafertőzésével tartottam fenn. A lárvákat, azok hernyótetemek elhagyását követően White-féle módszerrel (White, 1924) naponta gyűjtöttem és Ehrlenmeyer lombikokban tartottam desztillált vízben 9-10 °C-on, kb. 1000 nematoda/ml (*Steinernema* fajok) illetve kb. 3000 nematoda/ml (*Heterorhabditis bacteriophora* törzs) egyedsűrűség mellett. Új fertőzéseket 3-4 hetenként végeztem az egészséges tenyészetek fenntartása érdekében.

Homoktalajt (homok: 98,6 %; iszap: 0,7 %; agyag: 0,7 %; pH: 6,5) használtam, melyet 90 °C-on történő 99 perces autoklávozással készítettem elő a kísérletekben való felhasználásra. A talaj lehűlését követően a talaj víztartalmát 3 %-os talajnedvességre állítottam be. A talaj összetevőinek meghatározását a University of Florida Talajtani Tanszékén végezték.

A kísérletekben 5 cm belső átmérőjű PVC (polivinil-klorid) csöveket használtam, melyeket 2,5 cm szélességű gyűrűkre vágtam. Tizenhét gyűrűt ragasztószalaggal 42,5 cm-es hosszúságú csővé összeragasztottam: az infektív juvenilek laterális mozgásának vizsgálatára ez a cső szolgált minden vizsgált hőmérsékleten. A gyűrűket a kiértékelés számára 1-től 17-ig megszámoztam. A központi (9-es) gyűrű minden csőben egy lyukat tartalmazott, melyen keresztül a kísérlet megfelelő időpontjában annak talajába fecskendeztem az infektív juvenileket. A 17-es gyűrűbe a cső összeszerelésekor zárt dróthálóban két negyedik lárvastádiumú nagy viaszmosy lárvát tettem mint „célszervezetet” a pozitív orientációhoz. Az összeszerelt csöveket termosztátba, ú.n. Florida Reach-in Chamber-be (WALKER et al., 1993) helyeztem, melyet előzetesen 15, 20, 25 vagy 30 °C-ra állítottam be. 24 órás inkubálást követően a csöveket kivettem a

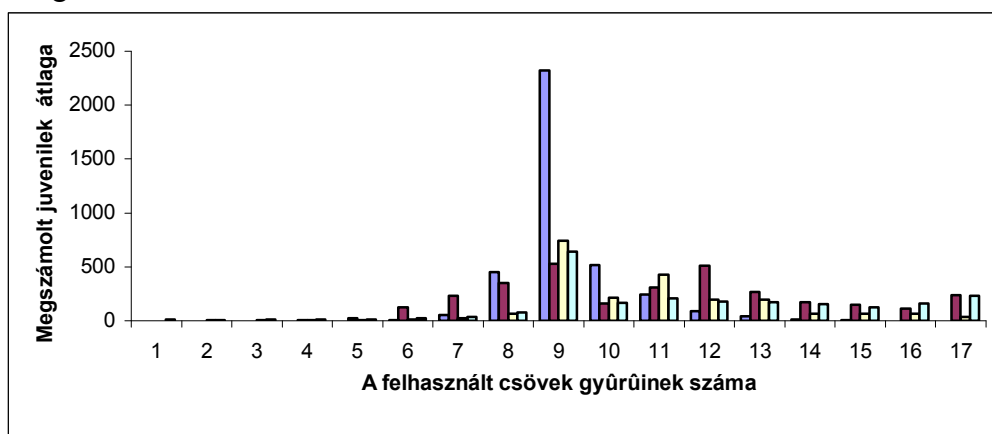
termosztátból és 5000 infekzív juvenilt injektáltam minden egyes cső központi (9-es) gyűrűjébe, meghatározott időrend szerint.

A fonálféreg mozgásának nyomon követésére minden kísérletben 4 extrakciós periódus volt: az injektálás után 8, 16, 24 és 32 óra elteltével. Az extrahálás során minden cső minden egyes gyűrűjét erős vízszugárral kimosztam egy műanyag kancsóba, majd 500-mesh finomságú szitára öntöttem (dekantáltam), ahonnan a fennmaradt juvenileket 50 ml-es centrifugacsőbe maradéktalanul átmostam. A kísérletet 5 ismétlésben végeztem minden hőmérsékleten és minden extrakciós periódusban. A kísérlet következő fázisában a centrifugacsővekben lévő mintákat 9 cm átmérőjű, az alján kb. 5 mm-enként bevonalkázott Petri-csészékbe öntöttem. Ezeket a Petri-csészéket használtam a minták mikroszkópi számolása során, a vonalak a számolás elősegítésére szolgáltak. A Petri-csészékben lévő infekzív juvenilek számolása manuálisan (Nikon SMZ-2T típusú) sztereomikroszkóppal, 30-szoros nagyítás mellett, félautomata kéziszámlóval történt.

Eredmények

A *Steinernema riobrave* fajjal végzett kísérletek eredményei (1. ábra)

1. ábra: A *Steinernema riobrave* entomopatogén fonálféreg laterális mozgása különböző hőmérsékleten



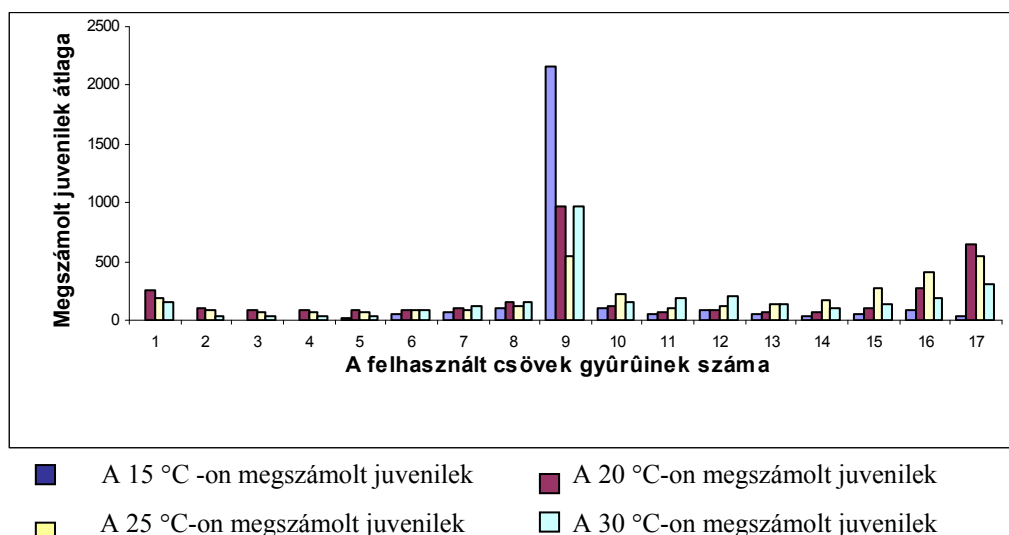
■ A 15 °C -on megszámlált juvenilek ■ 20 °C -on megszámlált juvenilek
■ A 25 °C -on megszámlált juvenilek ■ A 30 °C -on megszámlált juvenilek

15 °C-on a megszámlált infekzív juvenilek nagyrésze (a megszámlálható juvenilek 62 %-a, mintegy 2300 juvenil) az injektálás helyén maradt, míg 24

%-uk a *Galleria* lárvák irányába mozdult el és csak alig 14 %-uk az ellenkező irányba. **20 °C-on** az infektív juvenilek nagyobb hányada (mintegy 60 %-a) volt megtalálható a 10-17-es gyűrűkben (pozitív orientáció). Az injektálás helyétől a juvenilek többsége eltávolodott (csupán 17 %-uk volt megtalálható a 9-es gyűrűben). Már lárvapusztulás is tapasztalható volt, amit 25 és 30 °C-on is meg lehetett figyelni. **25 °C-on** a juvenilek nagyon hasonló eloszlást mutattak a 20 °C-on tapasztalthoz, bár az orientáltság hiánya 17 %-ról 35 %-ra emelkedett a központi gyűrűben. **30 °C-on** a juvenilek nagy számban voltak jelen a *Galleria* lárvákat tartalmazó 17-es gyűrűben. A juvenilek mozgása a hőmérséklet emelkedésével egyre gyorsabb lett, és jól láthatóan a gazdaállataik felé mozdultak el, ugyanakkor az extrakciók átlaghatékonyasága 75 %-ról 44 %-ra csökkent, vagyis a kísérleti csövekben a megszámlálható juvenilek száma az előzetesen injektáltakhoz képest mérséklődött.

A *Steinernema glaseri* fajjal végzett kísérletek eredményei (2. ábra)

2. ábra: A *Steinernema glaseri* entomopatogén fonálféreg laterális mozgása különböző hőmérsékleten

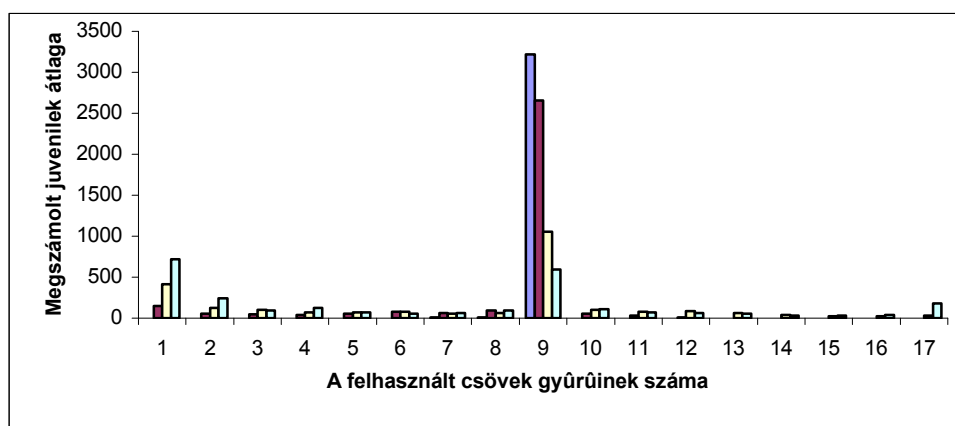


15 °C-on a megszámlált infektív juvenilek 75 %-a maradt az injektálás helyén (mintegy 2200 juvenil), míg csupán 17 %-uk mozdult el a *Galleria* lárvák irányába. A juvenilek már 15 °C-on elérték a *Galleria* lárvákat és lárvapusztulás is fellépett csakúgy, mint a többi hőmérsékleten. **20 °C-on** az infektív juvenileknek már 42 %-a mutatott pozitív orientációt, az injektálás helyétől a juvenilek többsége eltávolodott, csupán 29 %-uk volt a 9-es gyűrűben. **25 °C-on** a juvenilek 60 %-a indult el a *Galleria* lárvák irányába,

s csupán 24 %-uk az ellenkező irányba (negatív, „téves” orientáció). A központi gyűrűben a juvenilek 17 %-a maradt (mintegy 550 juvenil). A lárvák nagy számban voltak jelen a *Galleria* lárvákat tartalmazó 17-es gyűrűben (átlagosan 550 juvenil mintegy 20 cm oldalirányú mozgást követően). **30 °C-on** az injektálás helyén több juvenilt lehetett megfigyelni (átlagosan 970 lárvát), mint 25 °C-on. A juvenilek mozgása a hőmérséklet emelkedésével egyre gyorsabb lett és jól láthatóan a gazdaállataik felé mozdultak el. Az extrakciók átlaghatékonysága 60 % körüli érték volt mind a négy hőmérsékleten.

A *Steinernema arenaria* fajjal végzett kísérletek eredményei (3. ábra)

3. ábra: A *Steinernema arenaria* entomopatogén fonálféreg laterális mozgása különböző hőmérsékleten



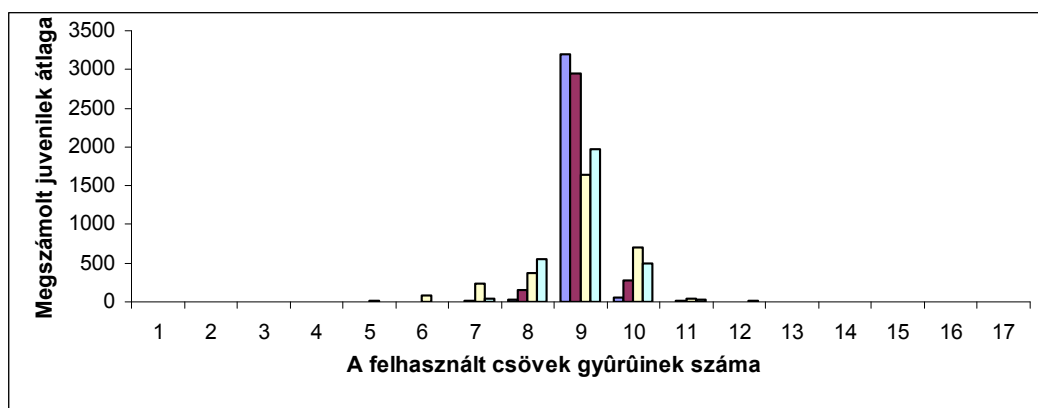
- A 15 °C-on megszámlált juvenilek
- A 20 °C-on megszámlált juvenilek
- A 25 °C-on megszámlált juvenilek
- A 30 °C-on megszámlált juvenilek

15 °C-on a megszámlált infektív juvenilek 99 %-a az injektálás helyén maradt (mintegy 3200 juvenil). **20 °C-on** az infektív juvenilek 80 %-a szintén nem távolodott el az injektálás helyétől. Ugyanakkor már ezen a hőmérsékleten megfigyelhető volt a juvenilek lárvákat tartalmazó gyűrűkkel ellentétes mozgása: az 1-8-as gyűrűkben a megszámlált juvenilek 17 %-a, míg a *Galleria* lárvák felé csupán 3 %-a indult el. Ez a tendencia **25 °C-on** tovább fokozódott: a juvenilek csupán 18 %-a mozdult el a *Galleria* lárvák irányába, míg 39 %-uk ellenkező irányba. A központi gyűrűben a juvenilek 43 %-a maradt (mintegy 1050 lárvát). Ugyanakkor ezen a hőmérsékleten már lárvapusztulás is fellépett. **30 °C-on** az injektálás helyén kevesebb juvenilt lehetett megfigyelni (átlagosan 600 juvenilt), de a lárvák szintén nagyobb

számban voltak megtalálhatóak az 1-8-as gyűrűk valamelyikében (56 %-ban, átlagosan 1400 lárva), mint a kísérleti csövek lárvaikat tartalmazó oldalán (22 %-ban, mintegy 600 lárva). A juvenilek mozgása a hőmérséklet emelkedésével egyre gyorsabb lett, de ez a mozgás nem a gazdaállataik felé, hanem azzal éppen ellentétes irányban történt. Az extrakciók átlaghatékonysága 67 és 49 % közötti volt.

A *Heterorhabditis bacteriophora* HP88 törzsével végzett kísérletek eredményei (4. ábra)

4. ábra: A *Heterorhabditis bacteriophora* entomopatogén fonálféreg HP 88 törzsének laterális mozgása különböző hőmérsékleten



- A 15 °C-on megszámlált juvenilek
- A 20 °C-on megszámlált juvenilek
- A 25 °C-on megszámlált juvenilek
- A 30 °C-on megszámlált juvenilek

15 °C-on a juvenilek 97 %-a az injektlás helyén maradt (átlagosan 3200 lárva). Nem volt megszámlolható juvenil az 1-7 és a 11-17-es gyűrűkben. **20 °C-on** a juvenilek 86 %-a maradt az injektlás helyén (átlagosan 2950 juvenil). Nem volt megszámlolható juvenil az 1-4 és a 13-17-es gyűrűkben. **25 °C-on** a juvenilek 53 %-a maradt az injektlás helyén (átlagosan 1600 juvenil). Nem volt megszámlolható juvenil az 1-4 és a 14-17-es gyűrűkben. **30 °C-on** a lárva 64 %-a az injektlás helyén maradt (átlagosan 2000 juvenil). Nem volt megszámlolható juvenil az 1-5 és a 14-17-es gyűrűkben. Egyik hőmérsékleten sem volt megfigyelhető a juvenilek lárvaikkal szembeni orientációs viselkedése és nem történt lárva pusztulás. Az extrakciók átlaghatékonysága 61 és 68 % közötti volt.

A kísérleti eredményeket összefoglalva megállapítható, hogy a leggyorsabb és leginfektívabb faj a *Steinernema glaseri* volt, míg a legkevésbé vagilis nematodának a *Heterorhabditis bacteriophora* HP88-as törzse bizonyult. Vagilitásban és infektivitásban a *Steinernema glaseri* fajt a *Steinernema riobrave* követte, míg a *Steinernema arenaria* mutatta a legérdekesebb és legkevésbé megválaszolható viselkedést: a *Galleria* lárvák szinte "repellensként" hatottak e faj juveniljeire és minden hőmérsékleten – a hőmérséklet emelkedésével fokozottabban – nagyobb számban voltak megtalálhatók a kísérleti csövek lárváktól távolabbi gyűrűiben, mint a hernyókhoz közelebbiekben. A *Steinernema glaseri* és a *Steinernema riobrave* fajok, valamint a nagy viaszmosoly (*Galleria mellonella*) biológiai kapcsolatában pozitív orientáció (attraktív hatás) figyelhető meg, az entomopatogén kapcsolat sajátosságainak feltárása a *Steinernema arenaria*, a *Heterorhabditis bacteriophora* és a nagy viaszmosoly tekintetében azonban további vizsgálatokat kíván.

Irodalom

- Barbercheck, M. E.** (1992): Effect of soil physical factors on biological control agents of soil insect pests. *Florida Entomologist* 75: 539-548.
- Glaser, R. W.** (1932): A pathogenic nematode of the Japanese beetle. *J. Parasitol.*, 18: 199.
- Georgis, R. - Poinar, G. O. Jr.** (1983a): Effect of soil texture on the distribution and infectivity of *Neoaplectana glaseri* (Nematoda: Steinernematidae). *J. Nematol.* 15: 329-332.
- Georgis, R. - Poinar, G. O. Jr.** (1983b): Vertical migration of *Heterorhabditis bacteriophora* and *Heterorhabditis heliothidis* (Nematoda: Heterorhabditidae) in sandy loam soil. *J. of Nematol.* 15: 652-654.
- Poinar, G. O. Jr.** (1979): Nematodes for biological control of insects, CRC Press, Inc. Boca Raton, FL. 1-249.
- Simons, W. R.** (1973): Nematode survival in relation to soil moisture. *Mededelingen Landbouwhogeschool Wageningen* 73 (3): 1-85.
- Walker, T. J. - Gaffney, J. J. - Kidder, A. W. - Ziffer, A. B.** (1993): Florida Reach-Ins: Environmental Chambers for Entomological Research. *American Entomologist*, Fall 1993: 177-182.
- Wallace, H. R.** (1961): The bionomics of the free-living stages of zooparasitic and phytoparasitic nematodes – a critical survey. *Helmint. Abstr.* 30: 1-22.

- Westerman, P. R.** (1997): Comparative vertical migration of insect parasitic nematodes *Heterorhabditis* spp. and *Steinernema* spp. in sand at 9°C. *Fundam. Appl. Nematol.* 20 (4): 405-408.
- White, G. F.** (1924): A method for obtaining infective nematode larvae from cultures. *Science* 66: 302-303.

LATERAL MOVEMENT OF FOUR DIFFERENT ENTOMOPATHOGENIC NEMATODES IN SAND AT DIFFERENT TEMPERATURES

A. Csontos

University of Veszprém, Georgikon Faculty of Agriculture, Keszthely, Hungary*

This paper reports a laboratory test on the lateral movement and dispersal of four different entomopathogenic nematodes in sand at 15, 20, 25 and 30 °C, respectively. Lateral movement was assessed in 42.5 cm long and 5 cm wide PVC tubes, constructed from 17 individual sections, with *Galleria mellonella* larvae placed on one end and the nematodes in the center. The proportion of the nematodes moving towards or away from the larvae at different temperatures was quantified at 8 h intervals. A detailed examination of the movement, behavior, and infectious ability of the nematodes at various temperature regimes in laboratory conditions is required before it can be used as a generalist parasite of various insects.

We can conclude summarizing the data that the quickest and most infective species was the *Steinernema glaseri*, while the least mobile species was the *Heterorhabditis bacteriophora* HP88. After *Steinernema glaseri* the most mobile species was the *S. riobrave*. The most interesting behaviour was presented by the species *Steinernema arenaria*: the larvae were not attractive to that species and as temperature rose more and more infective juveniles moved to the opposite direction and not toward its host (negative orientation). The reasons for the differences between the host-finding behavior of these nematodes are not clear enough. However, the movement of the infective juveniles of both species increased significantly as temperature rose. The extraction efficiency of both species decreased at all temperatures as time lapsed.

There was a positive orientation in the biological connection between the species *Steinernema glaseri*, *Steinernema riobrave* and *Galleria mellonella* whereas in the case of *Steinernema arenaria*, *Heterorhabditis bacteriophora* and *Galleria mellonella* further experiments should be made to examine the entomopathogenic connection of the above species.

GYOMBIOLÓGIAI SZEKCIÓ ELŐADÁSAI

KARVON SZTEREOIZOMEREK HATÁSA AZ ACETOKLÓR HERBICID FITOTOXICITÁSÁRA

Matola T. - Jablonkai I.

MTA Kémiai Kutatóközpont, Kémiai Intézet, Budapest

Bevezetés

Az acetoklór a kukorica termesztésében egyszikű gyomok szabályozására használt herbicid. A kukoricanövényt esetlegesen károsító hatása miatt igazán kockázatmentes használata csak antidotummal való együttes alkalmazása során lehetséges. A kémiai antidotumok olyan vegyületek, amelyek a nem kellően szelektív herbicid haszonnövényt károsító hatását a gyomirtó potenciál csökkentése nélkül csökkentik azáltal, hogy a kultúrnövényben a herbicid metabolizmusában résztvevő enzimeket (glutation S-transzferáz (GST), citokróm P-450 monooxigenáz, stb.) indukálják (1).

Új biológiai hatással rendelkező molekulák kifejlesztésére a széles hatáskörű, természetes eredetű, szerves vegyületekre alapozott kutatás napjainkban növekvő jelentőséggel bír. A monoterpén típusú karvon sztereoizomerek nagy mennyiségben fordulnak elő esszenciális növényi olajokban. Így az R-(-)-karvon köményből míg az S-(+)-karvon fodormentából izolálható (2). Az irodalomból számos biológiai hatásuk ismert. Csírázásgátló, antibakteriális valamint növényi patogének elleni hatásukat részletesen vizsgálták (3). Az S-(+)-karvon glutation S-transzferáz enzimeket indukáló hatását kísérleti egerekben (4) valamint dohánymozaik vírussal fertőzött dohánynövényekben is igazolták (5). Mivel az acetoklór növényi detoxikációja glutation S-transzferáz enzim által közvetített glutation (GSH) konjugációval történik (6), ezért feltételeztük, hogy a karvon izomerek GST enzimeket indukáló hatása miatt e vegyületek antidotum hatással is rendelkeznek.

Vizsgálataink során célul tűztük ki, hogy természetes eredetű karvon sztereoizomerek potenciális antidotum hatását vizsgáljuk acetoklór herbiciddel szemben kukorica tesztnövényt használva. A karvon izomerekkel előkezelt kukoricanövényekben a GSH tartalom és a GST enzimaktivitás indukációjának vizsgálata jelentős mértékben segítheti e vegyületek hatásmódjának megismerését.

Kísérleti metodika

Vegyszerek

Az acetoklórt (2-klór-N-(2-etil-6-metilfenil)-N-etoximetil acetamid) a kereskedelmi termékből oszlopkromatográfiásan tisztítottuk. A 99% tisztaságú R-(-)-karvont ((R) izopropenil-2-metil-2-ciklohexén) és az S-(+)-karvont ((S) izopropenil-2-metil-2-ciklohexén) az Aldrich Kft.-től vásároltuk. A spektrofotometriás reagensként használt 1-klór-2,4-dinitrobenzol (CDNB), 5,5'-ditiobisz(2-nitrobenzoészav) (DTNB) és a Coomassie Brilliant Blue G-250 a Sigma Kft termékei.

Acetoklór és karvon izomerek hatása a kukoricanövény növekedésére

A fitotoxicitás teszteket növénykísérleti laboratóriumban kontrollált körülmények között végeztük (hőmérséklet: 23 ± 1 °C, relatív nedvességtartalom: 60 ± 5 %, fényintenzitás: 10 klux, fényperiódus: 16 óra).

Légszáraz öntödei homokot (250 g) 6x 6x 8 cm méretű műanyag edényekbe mértük be majd 50 ml vízzel illetve az acetoklór és a karvon izomerek vizes oldataival (50 ml) nedvesítettük. A kezeléseknél az acetoklórt 50 :M míg a karvon izomereket 10 :M koncentrációban használtuk. A kukorica hibrid (*Zea mays* L., Florencia (Pioneer)) szemeket az így előkezelt homokba 2 cm mélyre ültettük. A tenyészedényeket 2 naponként a növények egy hetes koráig vízzel majd ½ erősségű Hoagland oldattal öntöztük. A növényeket 3 hét után arattuk. A hajtásmagasságukon kívül a friss zöldtömeget, a gyökérhosszt, valamint a friss gyökértömeget mértük.

Glutation S-transzferáz (GST) enzim extrakciója és aktivitásának mérése

A kukorica (Florencia, Pioneer) szemeket (25 db) petri csészékben (19 cm) elhelyezett és a kemikáliák 20 ml térfogatú vizes oldataival (50 :M) nedvesített két réteg szűrőpapíron sötétben, 27 °C-on csíráztató termosztátban 5 napig csíráztatjuk. A csíranövények gyökereit vízzel alaposan mossuk, majd a gyökereket és a hajtást különválasztjuk. A szeparált és apró darabokra vágott növényi részeket (3-5 g) kvarchomok (1 g) hozzáadása után dörzsmozsárban 5-szörös térfogatú jéghideg 0.1 M homogenizáló káliumfoszfát pufferrel (pH 7.5, 5% polivinilpolipirrolidon, 2 mM EDTA, 1 mM ditiotreitól) alaposan eldörzsöljük. A szuszpenziót két réteg Miracloth (Calbichem, La Jolla, USA) szöveten hidegen szűrjük és a szűrletet 20 percig centrifugáljuk (10 000 x g) 4 °C-on. A felülúszó térfogatát mérjük és számított mennyiségű ammónium szulfát hozzáadásával 80% telítettségénél a citoszól fehérjét kicsapjuk. Az oldatokat 20 percig centrifugáljuk (10 000 x g) 4 °C-on és a felülúszó előntése után a kicsapódott fehérjét összegyűjtjük. A fehérje mintákat (60

:l) Trisz pufferben (200 :l, 20 mM, pH 7.5) oldjuk és hűtés közben Eppendorf csövekben levő Sephadex G-25 gélen sómentesítjük.

A fenti enzimpreparátumok GST aktivitását CDNB szubsztráttal spektrofotometriásan határozzuk meg 340 nm-en. A mérési elegy 900 :l 0.1 M káliumfoszfát puffert (pH 6.5), 25 :l etanolban oldott CDNB szubsztrátot (40 mM) és 25 :l gyökér illetve hajtás enzimkivonatot és 50 :l pufferben (pH 7) oldott glutation oldatot (100 mM) tartalmaz. A reakciót a GSH hozzáadásával iniciáljuk és az abszorbancia időbeli változását regisztráljuk. A nem-enzimatis reakció sebességét enzimkivonatot nem tartalmazó (helyette 25 :l pH 7.5 puffert használunk) mérési elegy abszorbancia változásából állapítjuk meg.

Glutation tartalom meghatározása

A növények glutation tartalmát a GST aktivitás mérésénél leírtak szerint kezelt 5 napos csíranövényekből határoztuk meg spektrofotometriásan. A növények gyökereit és hajtását különválasztva dörzsmozsárban folyékony nitrogénnel megfagyasztva eldörzsöljük és a növényi szövet tömegére számított 4-szeres térfogatú 70%-os etanollal extraháljuk. Az extraktumot 20 percig centrifugáljuk (10 000 x g) 4 °C-on és a felülúszót használjuk a mérésenként. A mérési elegyhez 300 :l extraktumot, 700 :l Trisz-HCl puffert (0.2 M, pH 7.0) és 30 :l etanolban oldott DTNB (1.5 :mól) reagenst mérünk be egy 1 ml-es kvarcküvetába. Az elegyet jól összerázzuk és az elnyelést 412 nm-nél leolvassuk. A vakmintához 300 :l 70%-os etanolt, 700 :l Trisz-HCl puffert (0.2 M, pH 7.0) és 30 :l DTNB reagenst mérünk be. A glutation tartalmat ismert koncentrációjú GSH oldatokkal felvett kalibrációs görbe segítségével határozzuk meg.

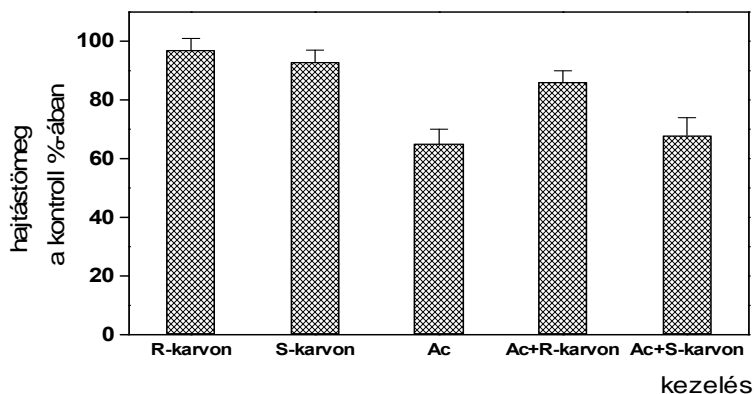
Fehérjetartalom meghatározása

A megfelelő növényi szövet fehérjetartalmát a GST enzim izolálásánál kapott sómentesített extraktumokból mérjük spektrofotometriásan Bradford módszere (7) alapján 595 nm-nél. A mérési elegyhez 20 :l enzimkivonatot, 5 ml Coomassie Brilliant Blue reagenst és 80 :l vizet mérünk be üveggémcsőbe és 2 perc elteltével az elegy elnyelését mérjük. A kalibrációs görbe felvételéhez 100 :l különböző koncentrációjú marha szérumalbumin oldatokat használunk.

Eredmények és értékelésük

A karvon izomerekkel elvégzett andidotum tesztben megállapítottuk, hogy 10 :M koncentrációban sem az R sem az S izomer nem fitotoxikus a kukoricánövényre (1. Ábra). A két izomer közül az R izomer csökkenti jobban az acetoklór (50 :M) fitotoxikus hatását, 56%-os védőhatás mérhető

friss hajtástömegekre vonatkoztatva. Az S izomer alig csökkenti az acetoklór növekedés gátlását. Az eredmények megerősítik a korábbi adatokat, hogy az izomerek közül az S-forma némileg gátolja a kukoricánövény csírázását, de egyik sem befolyásolja a kukorica növekedését (8).



1. ábra. A karvon izomerek hatása az acetoklór fitotoxicitására

A növekedési tesztekben használt koncentrációknál nagyobb, 50 μ M karvon koncentrációknál előkezelt sötétben nevelt növényekből extrahált glutation S-transzferáz enzimek aktivitását CDNB szubsztráttal határoztuk meg. Megállapítottuk, hogy R-(-)-karvon indukálja a GST enzimet mind a gyökérben mind a hajtásban (1. Táblázat). A gyökérben mért indukció (53%) azonban felülmúlja a hajtásban mértet (15%). Az S-(+)-karvon kezelés a gyökérben nincs hatással az enzim aktivitásokra, míg a hajtásban a GST aktivitás gátlása (31%) figyelhető meg. Az S-(+)-karvon GST gátló hatása a kukoricában eddig nem tapasztalt jelenség. Az S forma ugyanis legalább kétszeresére növelte a kezelt nőstény kísérleti egerek szöveteinek GST aktivitását (4) és szintén jelentősen indukálta a dohánymozaik vírussal fertőzött dohánynövényekben a GST enzimet így csökkentve a nekrozis mértékét (5). Az acetoklórral és karvonnal együttesen kezelt növények GST

1. táblázat. A karvon izomerek és az acetoklór hatása az kukoricanövény gyökereinek és hajtásának GST(CDNB) aktivitására

Kezelés	GST (CDNB) aktivitások (kezelt/kontroll)	
	gyökér	hajtás
R-(-)-karvon	1.53	1.15
S-(+)-karvon	1.01	0.69
acetoklór	1.03	1.19
acetoklór + R-(-)-karvon	0.93	1.70
acetoklór + S-(+)-karvon	0.82	1.53

aktivitását tekintve megállapítható, hogy mindkét izomer a gyökérben gátolja az enzimet, míg a hajtásban jelentősebb indukció figyelhető meg e kemikáliák önmagukban történő alkalmazásához képest.

A növények glutation szintjét az 5 napos etiolált kukoricanövények gyökér- és hajtásszöveiteinek extrakciója után Ellman reagenssel (DTNB) spektrofotometriásan mértük. Mindkét karvon izomer 75-90 %-kal növeli a GSH szinteket a hajtásban és egyik forma sem befolyásolja a gyökerek szulfhidril tartalmú tripeptid tartalmát (2. Táblázat). Acetoklórral együtt alkalmazott karvon izomerek azonban mind a gyökérben mind a hajtásban megkétszerezik a GSH szinteket. Kivételt képez az acetoklór és R-karvon kombinációja, amely a hajtásban 70%-os indukciót okoz. Az eredményeket az irodalmi adatokkal összevetve megállapítható, hogy az S-karvon csak csekély mértékben növelte dohánylevelek GSH szintjét (5), míg egérszövetekben az S izomer a GSH szintek 20-60%-os csökkenését idézte elő (4).

2. táblázat. A kezelések hatása a kukoricanövény gyökereinek és hajtásának GSH tartalmára

Kezelés	Glutation tartalom (kezelt/kontroll)	
	gyökér	hajtás
R-(-)karvon	1.01	1.89
S-(+)karvon	0.96	1.75
acetoklór + R-(-)-karvon	2.14	1.66
acetoklór + S-(+)-karvon	2.08	2.13

Az R-karvon antidotum aktivitása a vegyület eddig le nem írt új biológiai hatása. A kereskedelemben jelenleg forgalomban lévő acetoklór antidotumok mindegyike önmagában és herbiciddel együtt is indukálja a herbicid detoxikációját közvetítő GST enzimet és a konjugációban részt vevő biológiai nukleofil GSH szintjét. Az indukció nagyobb mértékű a növények gyökereiben (9). A karvon izomerek közül az R forma hatékonyabb antidotum hatását nehéz a detoxikációt közvetítő enzim és a konjugálódó GSH nagyobb mértékű indukciójával magyarázni hiszen az antidotumhatást alig mutató S forma is képes GSH tartalom növelésére mind a gyökérben mind a hajtásban és a herbiciddel együtt a hajtás GST aktivitását is növeli. Az eredmények inkább arra engednek következtetni, hogy az antidotum hatásnak bizonyos molekula térszerkezeti követelményei is vannak. A karvon izomerek különböző antidotum hatásában ez utóbbi tényező szerepe bizonyítottan látszik. Így az R-karvon szerkezetmódosításával feltehetően hatékonyabb antidotum hatású molekulák tervezésére és előállítására is lehetőség nyílik.

Összefoglalás

A karvon sztereoizomerek potenciális antidotum hatását vizsgáltuk acetoklór herbiciddel szemben. Az R izomer 56%-os védőhatást mutatott, míg az S forma alig rendelkezik antidotum hatással. Mindkét izomer növelte a hajtások GSH szintjét. Hatásuk az acetoklór detoxikációját közvetítő GST enzimre azonban csak marginális. Az R-(-)-karvon antidotum hatása valószínűleg a molekula térszerkezetével függ össze a herbicid hatáshelyén.

Irodalom

- Hatzios K. K.** *in* Metabolism of Agrochemicals in Plants (Roberts T., ed.), pp. 259-294. John Wiley and Sons, Chichester (2000)
- Fischer, N. H.** *in* The science of allelopathy (Putnam R. R., ed), pp. 203-218. John Wiley and Sons, New York (1986)
- Oosterhaven K., Poolman B., Smid E. J.**, *Industrial Crops and Prod.*, **4**, 23-35 (1995)
- Zheng G., Kenney P. M., Lam K.T.**, *J. Agric. Food. Chem.* **40**, 751-755 (1992)
- Gullner G., Tobias I., Fodor J., Komives T.**, *Free Radical Res.*, **31**, S155-S161 (1999)
- Jablonkai I.**, *Z. Naturforsch.*, **46c**, 836-845 (1991)
- Bradford M. M.**, *Anal. Biochem.*, **72**, 248-254 (1976)
- Vaughn S.V., Spencer G.F.**, *Weed Sci.*, **41**, 114-119 (1993)
- Jablonkai I., Hatzios K.K.**, *Pestic. Biochem. Physiol.*, **41**, 221-231 (1991)

EFFECT OF CARVONE STEREOISOMERS ON PHYTOTOXICITY OF HERBICIDE ACETOCHLOR

T. Matola and I. Jablonkai

Institute of Chemistry, Chemical Research Center, Hungarian Academy of Sciences,
PO Box 17, H-1525 Budapest, Hungary

Safener activity of stereoisomers of carvones was studied against acetochlor herbicide in maize. The R isomer exhibited 56% safening efficacy while the S form was practically inactive. Pretreatment with both isomers resulted in enhanced GSH levels in shoot tissues. Isomers exerted very marginal effects on the detoxifying GST enzyme activities. The safening activity of R(-)-carvone may be related to its stereochemistry at the site of herbicide action.

A DOHÁNYFOJTÓ SZÁDOR ELLENI VÉDEKEZÉS (tények és kihívások)

Fischl G.¹ - Horváth Z.² - Sövény E.³ - Fekete T.⁴ - Bujdos L.⁴

¹Veszprémi Egyetem Georgikon Mezőgazdaságtudományi Kar, Keszthely

²Kecskeméti Főiskola Kertészeti Főiskolai Kara, Kecskemét

³Bácsalmási Agráripari RT, Bácsalmás

⁴Universal Leaf Tobacco Magyarország RT, Nyíregyháza

A dohányt számos vírus-, baktérium- és gombafaj fertőzi és károsítja. Napjainkban a dohányfojtó szádor (*Orobanche ramosa* L.) a hazai dohánytermesztésben meghatározó szerepet játszik. A jelenlegi termesztési mód mellett (öntözés, monokultúra) gyakran előfordul, hogy a súlyos szádorfertőzés adott területen lehetetlenné teszi a dohánytermesztést.

A szádorfajok elleni védekezés több lehetőséget kínál (mechanikai, fizikai, agrotechnikai, kémiai, genetikai, biológiai). Ezek közül azonban önmagában egyik sem ad kielégítő védelmet. A probléma megoldására, illetve a védekezőtechnológia fejlesztése érdekében az első biológiai védekezési kísérleteket 1998-ban indítottuk el.

Irodalmi áttekintés

Magyarországon mintegy 20 szádorfaj él, ebből azonban termesztett növényeinken 4 fajnak van gyakorlati jelentősége: napraforgó szádor (*Orobanche cumana*), dohányfojtó szádor (*O. ramosa*), kis, vagy vöröshere vajfű (*O. minor*) és a sárga szádor (*O. lutea*). Horváth (1996) a Kárpát-medencében előforduló 24 *Orobanche* faj közül az előzőekben említett 4 faj mellett a vérveres szádort (*O. gracilis*) is gazdaságilag potenciális károsítónak ítéli.

A szádor által sanyargatott növények növekedésükben visszamaradnak, csökken a termésmennyiség, tömeges előfordulásuk esetén a megtámadott növény el is pusztulhat. Az említett szádorfajok nemcsak fő gazdanövényükön, hanem más termesztett- és gyomnövényeken is megélnek, magot érlelnek (a magok életképességüket több éven át megőrzik a talajban!) és ennek következtében évről-évre fennáll a fertőzés veszélye.

A dohány termesztésével, vagy növényvédelmével foglalkozó szakkönyvek jelentős része nem, vagy csak röviden említi a dohányfojtó szádor jelentőségét, illetve a védekezés lehetőségét (Shew és Lucas 1991, Borsos 1994). A dohányfojtó szádor a magyarországi dohányültetvényekben gyakorlatilag mindenütt előfordul. A dohányon kívül károsít a kenderen, napraforgón, paradicsomon, burgonyán, káposztán, komlón, tormán, sőt a

kukoricán is. Terpó és Terpóné (1962) közlése szerint több mint 70 gazdanövényen élőszködik. Hódosy (1979/80) viszont kiemeli, hogy a magyarországi paradicsomtermesztő tájak homokos talajú területein egyre inkább terjed az *O. ramosa* és fokozódik kártétele. A terméshozam csökkenés a megtámadott növényeken élőszködő szádor egyedszámától és a gazdanövény vízellátásától függően 25-75% között változik. Az *O. ramosa* ugyanis elsősorban generatív szerveinek képzésére nagy mennyiségű tápanyagot von el a gazdanövénytől. Emellett 2-5x nagyobb transzspirációs együtthatója révén súlyos zavart okoz annak vízháztartásában. Az *O. ramosa* széles gazdanövényköre, a magok életképességének hosszú időtartama (6-10 év) rendkívül megnehezíti az ellene való védekezést.

A szádorfélék, beleértve a dohányfojtó szádor elleni védekezést is rendkívül nehéz (Garcia-Torres 1994). A különböző védekezési eljárások, mint a gyomlálás, kapálás, agrotechnikai védekezés (mély talajforgatás, vízzel történő elárasztás, csalogató vetés), tér- és időbeni izoláció (megelőzés!), herbicidek alkalmazása mindezekig csak részleges eredményeket tudott felmutatni. Génmanipulációs biotechnológiai kísérletek folynak szádorellenálló fajták előállítására terén is (Gressel et al. 1994). További védekezési lehetőség a biológiai módszerek terén keresendő (fitofág rovarfajok és/vagy szádorpatogén gombák felhasználásával). A szádorfélék elleni biológiai védekezés terén számos kiváló munka született (Halimov 1970, Pancsenko 1975, Bozoukov és Kouzmanova 1994, Murasheva 1995). Kiemelt jelentőségét bizonyítja a COST-816 jelű nemzetközi kutatóprogram (Müller-Scharer és Scheepens 1997). Ezek a munkák leggyakrabban a *Fusarium* fajok (*F. orobanches*, *F. oxysporum*, *F. solani*, *F. gibbosum*, *F. sambucinum*, *F. lateritium* stb.) biológiai védekezésre történő felhasználásáról szólnak. Hazai vonatkozásban Hódosy (1979/80) végzett ezirányú részletes vizsgálatokat 1976-77-ben a paradicsomon élőszködő *O. ramosa* ellen felhasznált *F. solani* és *F. oxysporum* fajokkal. A mesterséges talajinokuláció során a szádor-növények 93-99%-a pusztult el. Fischl és Mtsai (1997, 1999, 2001) különböző szádor-fajokról izolált gombafajokat és végzett azokkal biológiai védekezési kísérleteket. Többlépcsős rendszerben vizsgálta a "dohány - szádor - kórokozó gomba" kapcsolatrendszerét. Kétségtelen, hogy a *Fusarium* fajok potenciális mycoherbicidként jöhetnek számításba a szádor-fajok elleni biológiai védekezésben (Bedi 1994). A vegyszeres védekezés, azaz különböző hatóanyagú szelektív herbicidek felhasználása a szádorfélék elleni küzdelemben mind a mai napig kutatott terület. Hazai vonatkozásban legutóbb Gondola és Tóth (1997) számolt be a dohányfojtó szádor elleni vegyszeres védekezés lehetőségéről dohányban. Jó eredményeket értek el a maleinsavhidrazid és az imazaquin hatóanyagok csökkentett dózisaival, ugyanakkor a vizsgált glifozát és szulfozát az alkalmazott dózisban enyhén fitotoxikus volt a gazdanövényre. Lolas (1992)

imazaquin, pendimetalin és glifozát hatóanyagokkal történő kezelés nyomán ugyan 90-95%-os hatékonyságot ért el, de a dohány a kezelésekre terméscsökkenéssel reagált.

Anyag és módszer

Első lépésként beteg, illetve betegyanús szádornövényekről izoláltuk a különböző tüneteket előidéző gombafajokat. A tisztatenyészetek előállítását követően többlépcsős szűrőrendszerben (perlites kémcsőkultúra, üvegházi- és szabadföldi tenyészedényes kísérletek, szabadföldi kispárcellás kísérletek) vizsgáltuk az izolátumok patogenitását a dohányra és a szádorra egyaránt. A mesterséges inokuláció számára többféle módszerrel történt az adott inokulum felszaporítása (BDA táptalaj, buboréktenyészet, szilárd hordozó).

Eredmények

Az 1. táblázatban a dohányfajító szádorról 1998-ban izolált és azonosított gombafajokat tüntettük fel.

Az 1. táblázat adatai szerint a szádornövényekről leggyakrabban *Fusarium* fajok voltak izolálhatók. A következő években a különböző helyekről begyűjtött fertőzött szádornövényekről évente kb. 30-35 újabb izolálást végeztünk. A *Fusarium* fajok gyakorisági sorrendje a következőképpen alakult: *Fusarium oxysporum*, *F. solani*, *F. semitectum*, *F. sambucinum*, *F. graminearum*, *F. avenaceum*, *F. sporotrichioides*, *F. equiseti*. Utóbbi fajok elsősorban azokról a területekről kerültek elő, ahol a dohányt megelőzően gabonát, vagy kukoricát termesztettek.

A gyors növekedésű, jó sporulációs képességű izolátumokat buboréktenyésztéses eljárással felszaporítottuk és meghatároztuk a szuszpenzió töménységét. Gombafajtól és izolátumtól függően a törzssuszpenzió propagulumszáma tág határok között változott ($6,2 \times 10^4$ – $5,6 \times 10^6$).

1.táblázat: Dohányfojtó szádorrról izolált gombanemzetségek és fajok

Növényi rész	Izolált gombanemzetség/faj	Megjegyzés (tünet)
Hajtáscsúcs	<i>Fusarium sporotrichioides</i> <i>Penicillium</i> sp.	elhalás zöld penészedés
Hajtás közép- ső rész	<i>Fusarium oxysporum</i> <i>Fusarium oxysporum</i> <i>Verticillium tenerum</i>	helyi elhalás gyenge penészedés téglavörös bevonat
Hajtás alapi része (tő)	<i>Fusarium oxysporum</i> <i>Alternaria alternata</i> <i>Fusarium oxysporum</i> <i>Penicillium</i> sp. <i>Fusarium solani</i> <i>Verticillium tenerum</i> <i>Fusarium equiseti</i>	hervadás sötétszínű penész helyi elhalás zöld penészedés kis bemaródás téglavörös sporuláció enyhe penészedés
"Szívógumó"	<i>Fusarium solani</i> <i>Fusarium oxysporum</i> <i>Fusarium solani</i> <i>Fusarium sambucinum</i>	nekrózis, penészedés enyhe nekrosis bemaródás nekrózis, penész

A kiválasztott *Fusarium* izolátumok dohánypalántákra kifejtett esetleges patogenitásának, illetve fitotoxicitásának ellenőrzésére perlites kémcső kultúra módszert alkalmaztunk. A fertőzést követő 2 hét múlva megállapítottuk a gyökérbarnulás és/vagy rothadás mértékét, a dohánynövénykéek hervadását, illetve 0-3 fokozatú bonitálási skálával klorózis indexet számoltunk. A szűrővizsgálat során ritkán fordult elő gyökérbarnulás és csak néhány esetben jelentkezett erőteljesebb klorózis.

A tenyészedényes vizsgálatokkal párhuzamosan szabadföldi kísérletek beállítására került sor. 1998-ban kidolgoztuk a dohánynövények szádoraggal történő inokulálását, nyomon követtük a szádorkezdemények megjelenésének dinamikáját. Egyidejűleg több gombaizolátummal végeztünk előkísérleteket.

A 2. táblázatban egy tenyészedényes előkísérlet eredményeit mutatjuk be.

2. táblázat: Tenyészedényenkénti *Orobanche* hajtásszám és a szádorpusztulás alakulása

Kezelés jele	Ismétlés/dózis				Kezelés jele	Ismétlés/dózis			
	1	2	3	4		1	2	3	4
	25 ml	50 ml	75 ml	100 ml		25 ml	50 ml	75 ml	100 ml
Kontroll	37	12	17	12	Kontroll	17	16	15	22+1
Izol.7	11	13	12+6	9	Izol.4	11	4+2	11	21
Izol.6	15	5+2	11+3	28+2	Izol.5	12+3	8+1	14+3	10+6
Izol.11	6+1	7+3	21+2	17	Izol.8	10+1	15+1	15	16
Izol.2	18+2	14+1	9+3	9+4	Izol.3	14+1	9	24+4	11
D.0,5	20+2	22	24+1	12	D.0,25	9	24+4	10+1	10
D.1	14+1	10+1	17	12	D.2	5	7	5	3+3
Kontroll	10	13	18	17	Kontroll	14	17	18	12+1

Megjegyzés: a cellában lévő második szám jelöli az elpusztult szádorhajtások számát.

Az első szádorhajtások a kísérlet beállítását követő 55-60. napon jelentek meg. Ebben az időpontban juttattuk ki a tenyészedényekre a *Fusarium* izolátumok szuszpenzióját. A 2. táblázat adataiból számított átlagértékek szerint a szádorhajtások tenyészedényenkénti száma 15 db volt. A kezelések között jelentős eltérések mutatkoztak. Az elpusztult *Orobanche* hajtások száma, nem haladta meg a 20 %-ot. A szabadföldi kísérletek beállítására Tompán került sor. A terület *Orobanche ramosa*-val természetes úton fertőződött. A kezeléseket a tömegesen megjelenő szádorhajtások *Fusarium* szuszpenzióval történő beöntözésével végeztük. A fertőzések hatására néhány esetben a szádor növények teljes pusztulását észleltük, más esetekben viszont a kezelésekre ellenére újabb szádorhajtások jelentek meg.

2000-ben búzaszemeken és kölesmagokon felszaporított, összedarált inokulummal, 8 újonnan izolált *Fusarium* izolátummal állítottunk be tenyészedényes kísérletet. Az eredményeket a 3. táblázat tartalmazza.

3. táblázat: *Fusarium* fertőzés hatása a dohányfojtó szádorra (db) és a pusztulás mértékére (%)

Ism.	Fusariummal történő inokulálás (izolátum sorszáma)																	
	2		4		13		14		17		18		19		21		Kontr.	
	db	%	db	%	db	%	db	%	db	%	db	%	db	%	db	%	db	%
1	11	0	11	10	10	0	9	0	10	0	5	60	8	80	9	0	7	5
2	7	10	7	20	7	30	8	10	7	10	6	0	10	20	8	80	8	10
3	8	10	8	20	5	50	4	50	10	0	8	20	8	30	6	20	10	0
4	8	10	10	50	10	35	6	50	10	0	12	0	7	30	8	0	8	15
5	4	20	9	25	8	50	4	30	9	5	8	20	5	0	8	25	9	10
Átl.	7,6	10	9	25	8	29	6,2	28	9,2	3	7,8	20	7,6	32	7,8	25	8,4	8

A 3. táblázat adatai szerint a tenyészedényekben közel azonos szádorhajtás volt. A szádor hajtáspusztulás mértéke átlagosan 20% körül mozgott. 25% feletti hajtáspusztulás volt megfigyelhető több izolátum esetében (4, 13, 14, 19, 21).

Ugyanezen izolátumokkal Apagyon állítottunk be szabadföldi kísérleteket. A 19-es jelű izolátum esetében a szádorpusztulás mértéke elérte az 50%-ot, míg a 21-es izolátum esetében ez az érték közel 70%-ot tett ki. Ha figyelembe vesszük a kontroll növényeknél megfigyelt közel 20%-os természetes pusztulást, akkor egyértelművé válik, hogy a kezelések hatékonysága a gyakorlati védekezés szempontjából még nem kielégítő.

Az Apagyon beállított kísérlethez hasonlóan szabadföldi kezeléseket végeztünk Öttömösön is. Ebben a kísérletsorozatban, más ökológiai viszonyok között, a kontroll növényeknél a természetes szádorpusztulás 5% alatt maradt. 70% feletti szádor hajtáspusztulást állapítottunk meg a 4-es és 19-es kezeléseknél, amely már elfogadható hatékonyságot jelent.

2001-ben további kísérletek beállítására került sor mind tenyészedényes, mint szabadföldi körülmények között újabb *Fusarium* izolátumok bevonásával.

Az előző években kapott viszonylag gyengébb hatás kiküszöbölésére az egyik kísérletsorozatban ültetés előtt a dohánypalántákat 24 óráig áztattuk a különböző *Fusarium* izolátumok vizes szuszpenziójában. Az ültetést követően a terület egyik felét felülkezeltük a szádorhajtások megjelenésének időpontjában. Az eredményeket a 4. táblázatban közöljük.

4. táblázat: *Fusariummal* végzett inokuláció hatása a szádornövények pusztulására %-ban (Apagy)

Kezelés jele (Fusarium izolátum kódja)	Kezelés módja	
	Gyökérbemártás	Gyökérbemártás + belocsolás
4	59	56,67
14	48,18	31
19	21,43	27,96
21	50,43	47,5
P2	68,33	76,25
P4	65,71	64,63
P6	40,53	50
Kontroll	24,67	24,67
A3	52,5	59,44
A4**	54	56,07
A6	46,05	43,04
A8**	40,47	51,33
A9	38,26	56,67
A9/1	52,58	64,62
A11	53,75	63,33
A25/3	71,72	68,23
A2/2	62,81	69,46

Megjegyzés: az izolátum nevében a betűjel az izolátum származási helyét jelöli (pl. P = Prügy, A = Apagy)

A 4. táblázat adatai szerint a gyökérbemártással végzett *Fusarium* inokuláció hatására a kísérlet átlagában a szádorhajtások 50,6 %-a pusztult el. A kétszeres *Fusarium* kezelésnél ez az érték 54,17 %-ot tett ki, tehát a szádorhajtások megjelenésének időszakában végzett újbóli kezelés alig növelte meg a szádorhajtások pusztulását. A legjobb eredményeket az A25/3, P2, A2/2 és P4 jelű izolátumok adták. A hatékonyság azonban ezen esetekben is csak 41,04 és 53,56 közötti szádorpusztulási értéket ért el a kontrollhoz viszonyítva.

Összefoglalás

A különböző gombanemzetségek képviselői közül legígéretesebbnek azok a *Fusarium* fajok jönnek számításba a biológiai védekezés számára, amelyek gyors növekedésűek, erőteljes a sporuláció és bőséges a klamidospóra képzés (pl. *Fusarium oxysporum*, *F. solani*). Tömegtenyésztésre alkalmasnak tartjuk a buboréktenyésztéses eljárást, amellyel 1 hét alatt megfelelő töménységű inokulum állítható elő. A gombafajok szádor elleni hatékonyságának elbírálására az ültetés előtti gyökérbemártást és az első szádorhajtások megjelenésekor permetezéssel kijuttatott fertőzőanyagot tartjuk megfelelőnek. Termőhelytől, időjárástól, *Fusarium* izolátumtól függően, a szabadföldi vizsgálatok eddigi adatai szerint a legjobb esetben is csak mintegy 50-75%-os szádorpusztulást lehetett elérni.

Irodalom

- Bedi, J. S.**(1994): Further studies on control of sunflower broomrape with *Fusarium oxysporum* f.sp. *orthoceras* – a potential mycoherbicide. Biology and management of *Orobanche*. Proceed. 3rd Internat. workshop on *Orobanche* and related *Striga* research. 539-544.
- Borsos, J.** szerk.(1994): A dohány termesztése. Akadémiai Kiadó. Budapest. 150-151.
- Bozoukov, H. and Kouzmanova, I.** (1994): Biological control of tobacco broomrape (*Orobanche* spp.) by means of some fungi of the genus *Fusarium*. Biology and management of *Orobanche*. Proceed. 3rd Internat. workshop on *Orobanche* and related *Striga* research. 534-538.
- Fischl, G., Horváth, Z. és Sövény, E.**(1997): Előzetes adatok az *Orobanche* fajok mikroszkópikus gombáiról. Növényvédelmi Tudományos Napok. Budapest. Összefogl. 146.
- Fischl, G., Horváth, Z., Sövény, E. és Grasselli, M.** (1999): A dohányfojtó szádor elterjedése, jelentősége és a biológiai védekezés lehetősége. Növényvédelmi Fórum, Keszthely. Összefogl. 16.
- Fischl, G., Fekete, T., Grasselli, M., Bujdos, L., Horváth, Z. és Sövény, E.**(2001): A dohányfojtó szádor elleni védekezés lehetőségei, különös tekintettel a biológiai védekezésre. Növényvédelmi Fórum, Keszthely. Összefogl. 14.
- Garcia-Torres, L.** (1994): Progres in *Orobanche* control, an overview. Biology and management of *Orobanche*. Proceed. 3rd Internat. workshop on *Orobanche* and related *Striga* research. 390-399.

- Gondola, I. és Tóth, E.**(1997): A dohányfójtó szádor (*Orobanche ramosa* L.) elleni vegyszeres védekezés lehetősége dohánykultúrában. Növényvédelmi Tudományos Napok. Budapest. Összefogl. 148.
- Gressel, J., Kleifeld, Y. and Joel, D. M.** (1994): Genetic engineering can help control parasitic weeds. Biology and management of *Orobanche*. Biology and management of *Orobanche*. Proceed. 3rd Internat. workshop on *Orobanche* and related *Striga* research. 406-418.
- Halimov, M. O.**(1970): O nekotorih oszobennosztjah griba *Fusarium orobanches* Jacz. Trudü Szamrk. Goszud. Univ. Novaja Szeria. 187: 86-89.
- Hódosy, S.**(1979/80): Biológiai védekezés a paradicsomon élősködő *Orobanche ramosa* ellen. I. Hyperparazita *Fusarium* fajok magyarországi előfordulása, alkalmazásuk lehetősége. ZKI Bull. 14: 21-29.
- Horváth, Z.**(1996): Fontosabb hazai *Orobanche* fajok biológiája. Keszthely - Bácsalmás. Doktori (Ph. D.) értekezés.
- Lolas, P.** (1998). Methods and strategies for control of broomrape in tobacco. In 1998 Tobacco Symposium, Indian tobacco-problems and prospects, Rajahmundry, 20-23 January 1998. Indian Society of Tobacco Science. 33-42.
- Murasheva, V. N.**(1995): Influence of *Fusarium oxysporum* var. *orthoceras* (Appel et Wr.) Bilai toxic properties on its vitality in soil and pathogenicity. Mikologia i Fitopatologia. 29: 4, 53-58.
- Müller-Scharer, H. and Scheepens, P. C.**(1997): Biological control of weeds in crops: a coordinated European research programme (COST-816). Integrated Pest Management Reviews. 2: 2, 45-50.
- Pancsenko V. R.**(1975): Iszpolzovanyije *Fusarium oxysporum* var. *orthoceras* dlja biologicseszkov borbü sz zarazihoj v Asztrahanszknoj oblasztyi. Trudü VNIIZR. Leningrád. 42: 191-198.
- Shew, H. D. and Lucas, G. B.** edit.(1991): Compendium of Tobacco Diseases. APS Press. St. Paul, Minnesota. 47.
- Terpó, A. és Terpó, Ané**(1962): Kertészeti növényeken élő *Orobanche* fajok és irtásuk. Kertészeti és Szőlészeti Főiskola Évkönyve. Budapest. 26: 5-30.

TOBACCO BROOMERAPE CONTROL (facts and challenges)

G. Fischl¹, Z. Horváth¹, E. Sövény², T. Fekete³, and L. Bujdos⁴

¹Veszprém University, Georgikon Faculty of Agriculture, Keszthely

²Kecskemét College, Faculty of Horticulture College, Kecskemét

³Bácsalmás Agro-Industrial Company, Bácsalmás

⁴Universal Leaf Tobacco Magyarország RT, Nyíregyháza

Tobacco is damaged and infected by numerous virus- bacterium- and fungus species. The broomrape (*Orobanche ramosa* L.) is playing a significant role in Hungarian tobacco growing today. Over and above the present growing technology (irrigation, monoculture) it easily happens, that a serious broomrape infection makes the tobacco growing impossible on a certain area. There are various alternative for broomrape control (mechanical, physical, agro-technical, chemical, genetical, biological), but none of them by itself gives adequate control.

We started our first biological control experiment in 1998 for solving the problem and for improvement of broomrape control technology. First we isolated some fungus species from sick or suspicious plants, species inducing different symptoms. After making up the pure cultures we examined the isolated fungus species' infection ability for both tobacco and broomrape in multiple-stage filtersystem (perlite test tube, pot experiment in greenhouse and field trials too). For the artificial inoculation the inoculum has been propagated by several procedures (BDA culture-medium, bubble culture, solid-medium).

The most promising among representatives of the various fungus nations are *Fusarium* species with rapid growth, intensive sporulation and chlamydospore formation (eg.: *F. oxysporum*, *F. solani*). We think the bubble culture system is suitable for mass production of inoculum, since with this system we can produce appropriately concentrated inoculum in one week. We think that the root dipping performed prior to the transplanting and the spraying of inoculum to the first broomrape appearing are suitable for determining the efficiency of fungus species in broomrape control. In our presentation we will demonstrate the results of our three years experiment.

MEZOTRION – ÚJ HATÓANYAG A KUKORICA GYOMIRTÁSÁRA

József Cs. – Radvány B.
Syngenta Kft., Budapest

A kukorica Magyarország egyik legfontosabb szántóföldi növénye, vetésterülete minden évben meghaladja az 1 millió hektárt. Ebből adódóan a kukoricaterület gyomosodási viszonyai fokozott figyelmet érdemelnek és az egész szántóterületre hatással lehetnek. A kukorica jellemző gyomflórájában az utóbbi évtizedben jelentős változás következett be. Számos nehezen leküzdhető gyomnövény szaporodott fel, az ellenük való védekezés szükségessé tette az új gyomirtási lehetőségek feltárását, a kukorica gyomirtással kapcsolatos hagyományosan kialakult gondolkodásmódunk átformálását.

Az egyik változást a gyomflóra faji összetételének átrendeződése jelenti. A kukorica hagyományos magról kelő egy- és kétszikű gyomnövényei – az *Echinochloa crus-galli* (kakaslábfű) a *Setaria* spp. (muharfajok) az *Amaranthus retroflexus* (szőrös disznóparéj), a *Chenopodium album* (fehér libatop) mellett egyre jobban terjednek a veszélyes kétszikű gyomfajok. A *Xanthium* spp. (szerbtövis fajok), az *Abutilon theophrasti* (selyemmályva) a *Datura stramonium* (csattanó maszlag) és az *Ambrosia elatior* (parlagfű) a legutóbbi 1996-97. évi országos gyomfelvételezés adatai szerint a kukorica kiemelt fontosságú gyomnövényei közé kerültek. Elhúzódó, több hullámban történő kelésük megnehezíti az ellenük való védekezést. Egy tenyészidőben több alkalommal, gyakran már fejlett kukorica állományban kell elvégezni a gyomirtást. Napjainkig egyedül a jól ismert atrazin hatóanyag rendelkezett olyan szelektivitással, ami lehetővé tette, hogy a kezelés időpontját a kukorica fejlettségétől függetlenül válasszuk meg, és amely tartamhatásával a később kelő gyomok ellen is kellő védelmet adott.

A másik figyelmeztető jelenség a triazin rezisztens gyom biotípusok megjelenése, ami az eddigiektől eltérő hatásmódú gyomirtó szerek használatát teszi indokolttá. A szőrös disznóparéj (*A. retroflexus*) a karcsú disznóparéj (*A. chlorostachys*) a henyé disznóparéj (*A. blytoides*), a fehér libatop (*Chenopodium album*) bizonyítottan rendelkezik klór-amino triazin rezisztens biotípussal. Az utóbbi években az ország dél-nyugati területein a parlagfű (*Ambrosia elatior*) triazin rezisztens biotípusa is megjelent. A mezei acat (*Cirsium arvense*) szulfonil karbamidokra rezisztens változatai napjainkban még csak helyi problémát jelentenek, de terjedésükre számítanunk kell.

Ezekre a problémkra megoldást jelenthet a Magyarországon is bevezetésre kerülő új kukorica gyomirtószer, melynek hatóanyaga a MEZOTRION.

A MEZOTRION természetes eredetű hatóanyag

Felfedezése egy allelopátiával kapcsolatos megfigyelésből ered, mely szerint a *Callistemon citrinus* cserje gyökérnedve számos magról kelő kétszikű gyomnövény és néhány egyszikű gyomfaj csírázását gátolja. A cserje alól gyűjtött talajminta analitikai vizsgálati eredményei bizonyították, hogy a *Callistemon* cserje egy leptospermon néven azonosított gyomirtó hatású vegyületet termel és bocsájt a környezetébe. A MEZOTRION hatóanyag *Callistemon* által termelt leptospermon-nal analóg, szintetikus vegyület.

A MEZOTRION hatásmechanizmusa

A MEZOTRION két lépcsőben, két hatáshelyen, alapjaiban zavarja az érzékeny gyomnövények életfolyamatait. Első lépésben a citoplazmában a **HPPD (hidroxifenil-piruvát-dehidrogenáz) enzim-kompetitív inhibitor-ként fejt ki hatását**. Kémiai szerkezetéből adódóan az enzim aktív részéhez kapcsolódva elfoglalja a 4-hidroxifenil-piruvát szubsztrátum helyét, és ezzel az enzimet működésképtelenné teszi. Ez a direkt hatás a HPPD enzim blokkolása révén a plasztokinon és az alfatokoferol szintézist gátolja. A második lépésben az alfatokoferol és plasztokinon hiány következtében – indirekt hatásként – a karotinoid szintézist gátolja a kloroplasztiszokban. Ennek következménye a gyomnövényeken jelentkező jellegzetes fehéredéses tünet.

A hatásmechanizmus és a rezisztencia elleni küzdelem összefüggései

A MEZOTRION – mint új típusú, eltérő hatásmechanizmusú hatóanyag - a triazinokkal vagy ALS inhibitorokkal szemben már kialakult gyomrezisztenciák esetében hatékonyan alkalmazható, de jelentősége a rezisztencia hosszútávú megelőzésében ezen túlmutat. A HRAC (Herbicide Resistance Action Committee) besorolása szerint a MEZOTRION az "F2" csoportba tartozik, ami arra utal, hogy a MEZOTRION-nal szembeni rezisztencia kialakulásának kockázata igen csekély. Minden olyan mutáció, ami a HPPD enzim szerkezetében bekövetkezett változással a MEZOTRION hatóanyag kötődését akadályozza, egyúttal gátolja az eredeti szubsztrátum kötődését is, vagyis az enzim működését gátolja. Az ilyen mutáns növény tehát életképtelen lesz, átörökítésre nincs mód. Ezt igazolta az indukált mutációval létrehozott több mint 600000 mutáns is, ahol a

rezisztenciáért felelős gén egyetlen esetben sem öröklődött, nem alakult ki rezisztens biotípus.

A MEZOTRION hatásmódja

A MEZOTRION szisztemikus hatóanyag. Felvétele levélen és gyökéren keresztül történik. Ennek a hatásmódnak köszönhető, hogy a gyomok kelése előtt preemergensen, és a gyomok kelése után posztemergensen egyaránt alkalmazható.

Preemergens felhasználáskor a gyomnövények csírázás közben a hajtáscsúcson, majd a fiatal gyökereken keresztül veszik fel a hatóanyagot. Posztemergens felhasználás esetén a MEZOTRION elsődlegesen a gyomnövények levelén keresztül felszívódva fejt ki hatását, de ennél az alkalmazás módnál is fontos lehet a talajon keresztüli hatás, a gyökérszónába mosódott hatóanyag gyökéren keresztül történő felvétele. Ez a kettős hatóanyagfelvétel kiemelkedő gyomirtó hatást biztosít. A post-hatás gyors és látványos, a jellegzetes fehér elszíneződés a kezelés utáni 3. naptól jelentkezik, a gyomnövény teljes elhalása a 7-10. napon következik be. A MEZOTRION talajon keresztül érvényesülő hosszú hatástartamának köszönhető az elhúzódó kelésű, veszélyes kétszikűek elleni hatékonyság is.

A MEZOTRION viselkedése a növényben

Az izotópos vizsgálatok szerint a MEZOTRION hatóanyagra érzékeny kétszikű gyomokban rendkívül gyors a hatóanyag felvétel és a transzlokáció, ugyanakkor a hatóanyag lebontása lassú és korlátozott mértékű. *Chenopodium album*-on végzett laborvizsgálatban a levélre permetezett hatóanyag 70-80 %-a bejut a növény szövetébe a kezelést követő 6 órán belül, és 24 órával a kezelés után a hatóanyag 70 %-a elszállítódik a kezelés helyéről. A magról kelő egyszikű gyomokban szintén gyors a hatóanyagfelvétel, de azt viszonylag gyors metabolizáció követi, így gyakorlatilag minimális mennyiségű a kezelés helyéről elszállítódó hatóanyag. Emiatt a MEZOTRION elsősorban a magról kelő kétszikű gyomok ellen hatékony.

A MEZOTRION szelektivitása

A kukorica növény – az érzékeny gyomnövényekkel ellentétben lassan veszi fel a MEZOTRION hatóanyagot, és citokróm P450 enzim rendkívül gyorsan bontja hatástalan bomlástermékekre. A hatóanyag bontása közvetlenül a felvétel után végbemegy, ennek tudható be a

hatóanyagszállítás izotópos vizsgálatának eredménye, mely szerint kukoricában minimális a kezelés helyéről elszállított hatóanyag mennyisége. Ez a fiziológiai szelektivitás teszi lehetővé, hogy a MEZOTRION hatóanyag a kukorica fejlettségétől függetlenül bármikor kijuttatható. Mind preemergensen mind pedig a kikelt kukorica növényekre kiváló a szelektivitása. Hibridérzékenységre utaló adatot az eddigi vizsgálatokban nem végeztek. Várhatóan csemege kukoricában és a vetőmag előállításban is felhasználható lesz. A MEZOTRION tehát bármely kukorica fejlettségénél, (a fajtától és a termesztési céltől függetlenül) szelektív a kukoricára. Az eddig ismert hatóanyagok közül egyedül az atrazin rendelkezett hasonló szelektivitással.

A MEZOTRION hatásspektruma

Kétszikű spektruma rendkívül széles. 120-170 g/ha aktív hatóanyag a kukoricában előforduló, szinte valamennyi kétszikű gyomfajra kiváló hatékonyságú. A kétszikű gyomok többsége a preemergens és a posztemergens kezelésekre egyaránt érzékeny. Posztemergens kijuttatás esetén a gyomok 2-6 leveles fejlettsége, az intenzív növekedés időszaka a legkedvezőbb kijuttatási időpont, de a MEZOTRION-ra rendkívül érzékeny gyomok – mint a libatop fajok, a szerbtövis, a selyemmályva, a csattanó maszlag – ellen 6 levelesnél fejlettebb állapotban is jó hatékonyság érhető el. Az évelő kétszikű gyomokra – különösen a mezei acatra – látványos mellékhatása van a hatóanyagnak. A mezei acat erős fehéredéssel, levélszaradással reagál a MEZOTRION kezelésre, fejlődése kb. 2-3 hétre leáll. A magról kelő egyszikű gyomok közül a kakaslábfű, a pirók újjasmuhar és a vadköles közepes érzékenységet mutat, de a magyarországi erős gyomfertőzöttség miatt a MEZOTRION hatóanyagot egyszikűek ellen engedélyezett készítményekkel szükséges kombinálni. Preemergens kezelés esetén bármelyik alapkezelésre használt egyszikűirtóval kombinálható. Korai posztemergens kezeléskor - szelektivitása miatt - az S-metolaklór hatóanyagú Dual Gold a legbiztonságosabb kombinációs partner. Kétszikű gyomok elleni állománykezelés esetén nem ionos nedvesítő szerrel, vagy olaj adalékkal fokozható a hatóanyag felszívódása. Csökkentett dózisé, 250-500 g/ha atrazin hatóanyag jelentősen fokozza a MEZOTRION poszt-hatását, így pl. 0,3-0,5 kg/ha Gesaprim 90 WG-vel tankkombinációval kiváló hatékonyság érhető el.

A MEZOTRION új korszak a kukorica gyomirtásában

A MEZOTRION egyedülállóan rugalmas felhasználása mind a hatásmód, mind a szelektivitás oldaláról megalapozott. Forradalmian új

lehetőséget nyújt a kukorica gyomirtásában, hiszen biztonságosan használható a kukorica kelése előtt vagy kelése után korai posztemergensen, szükség esetén egy későbbi időpontban is. A hatás oldaláról is lehetőség kínálkozik a rugalmasságra, hiszen az érzékeny gyomokra kiváló hatékonyságú kelésük előtt és kelés után egészen a 6-8 leveles fejlettségig kijuttatva.

A **MEZOTRION** toxikológiai és környezet egészségügyi jellemzői miatt az EU regisztráció legszigorúbb követelményeinek is megfelel, az U.S. EPA véleményezése szerint pedig helyet kapott "Reduced Risk Pesticide" azaz a csökkent kockázattal járó növényvédő szerek csoportjában. Várhatóan ez év végére Magyarországon is engedélyezésre kerül, a németországi, hollandiai, olaszországi és amerikai engedélyezés és bevezetés után.

MESOTRIONE– A NEW HERBICIDE FOR WEEDCONTROL IN MAIZE

Cs. József –B. Radvány

Syngenta Ltd., Budapest

Maize weed infection is changed dramatically in the last 10 years in Hungary, some dangerous annual dicots – like *Abutilon*, *Ambrosia*, *Datura*, *Xanthium* – cause serious problem near the usual annual grasses and dicot weeds. The other problem caused by the triazine resistance *Amaranthus* and *Chenopodium*. These weed infection need new selective solutions.

Mesotrion is a systemic herbicide, which acts by inhibiting the HPPD enzyme. The sensitive weeds take up the active ingredient through the leaves, shoot or root very rapidly. The a.i. translocated in the xylem and in the phloem. It can be used as pre- or post emergence herbicide. It has wide spectrum of annual dicots including those dangerous broadleaved weeds, which are difficult to control. Mesotrion is active also against triazine and ALS resistant weed biotypes. The selectivity of Mesotrion is excellent. Cytochrome P450 enzymes mediate the metabolism of Mesotrion in plants. This detoxification process is rapid in maize.

Mesotrion a.i. in 120-170 g/ha rate has high performance against the most important annual dicots. Mesotrion is a good combination partner for any grass killer used in maize. In case of post application it can be used with wetting agent or oil. There are synergy between Mesotrion and Reduced rate of atrazine a.i.

Mesotrion was tested in Hungary, too and shows very good performance on wide range of annual dicots in pre, early post and post application. The Hungarian registration is expected at the end of this year.

NEHEZEN IRTHATÓ KÉTSZIKÚ GYOMNÖVÉNYEK ELLENI VÉDEKEZÉS CUKORRÉPÁBAN

Szabó L.

Hajdú-Bihar megyei Növény és Talajvédelmi Szolgálat, Debrecen

Az utóbbi években a cukorrépa vetésterülete 15-18000 hektár között ingadozik a Kabai Cukorgyár RT. körzetében. A korábbi évekre (80- as évek vége, 90-es évek eleje) jellemző 50-100 hektáros táblákat felváltották a 20-30 hektáros területek, és helyenként jellemző a még ennél is kisebb táblák aránya. A cukorrépa termesztése az úgynevezett nagyüzemekből részben átkerült a kisebb területen gazdálkodókhoz, illetve kistermelőkhöz. Ezek miatt a szerkezeti átalakulások miatt megszűnt az a tény, hogy a cukorrépa termesztésénél minden termelő önálló, gyakorlatban jelenlevő növényvédelmi szakirányítót alkalmazzon, így megnőtt a szerepe a cukorgyári felügyelők, valamint a szaktanácsadással foglalkozók felelőssége.

A cukorrépa gyomviszonyai

A cukorrépa termesztésében, jövedelmezőségében nagy szerepet játszik a kultúra vegyszeres gyomirtásának sikere, illetve sikertelensége. A cukorrépa gyomnövényei termesztési körzetektől függően változóak, így megtalálhatóak a viszonylag kisebb gyomirtási problémát jelentő általános „kapás” gyomok, de egyre nagyobb felületen okoznak problémát az úgynevezett „veszélyes” gyomnövények.

A cukorrépa korai vetése, valamint lassú kelése és fejlődése miatt a vegetáció kezdetén rossz gyomelnyomó, és teret enged több gyomnövénynek a korai csírázásához, növekedéséhez (pl.: *Sinapis arvensis*, *Raphanus raphanistrum*, *Matricaria inodora*, stb.). Később a T₄-es gyomok okoznak problémákat, így a *Chenopodium*-, *Amaranthus*-, *Polygonum*-félék, de jelentős területen fertőz a *Solanum nigrum*, *Bilderdykia convolvulus*, valamint a *Hibiscus trionum* is. Magról kelő egyszikű gyomnövények közül az *Echinochloa crus-galli*, a *Setaria glauca*, illetve a *Setaria viridis* gyomosít. Az utóbbi években a cukorrépa gyomflórájában egyre jelentősebb helyet foglalnak el az úgynevezett „veszélyes” gyomnövények. Jelentőségük azért is fontos, mert csak speciális gyomirtási technológiával védekezhetünk ellenük.

Komoly problémát jelent megyénkben a nagy felületen fertőző *Xanthium strumarium*. E gyomnövény az 1950-es Újvárosi gyomfelvételezés idején a 130. helyen szerepelt, míg az 1996-os évben a IV. Országos

gyomfelvételezéskor már a 14. helyen volt. A bojtortján szerbtövis kaszattermésének morfológiai és fiziológiai bélyegei elősegítik a gyomnövény gyors terjedését, valamint megnehezítik az ellene való védekezés hatékonyságát.

Ugyancsak speciális gyomirtó szer, illetve kombináció alkalmazásával küzdhetünk az *Abutilon theophrasti* ellen, amely felszaporodására jellemző, hogy az I. és II. Országos gyomfelvételezés idején még nem volt jelen az első 300 felvételezett gyomfaj között, de a negyedik felvételezés idején már a 24. helyet foglalta el. Az *Abutilon theophrasti* elleni védekezést nehezíti magvainak keményhájúsága, ami elősegíti, hogy csírázásra kedvezőtlen időjárás esetén a magvak „elfekszenek” a talajban, illetve a keményhájúság feloldása esetén csapadék hatására folyamatosan csíráznak.

A *Datura stramonium* látványos felszaporodását az utóbbi 10-15 évben figyelhetjük meg. Bizonyítják ezt szintén az Országos gyomfelvételezés adatai, ahol az 1950- es felvételezés idején a 177. helyen szerepelt, míg a legutolsó, 1996-os felméréskor már a 8. helyre került. Felszaporodásának egyik oka a korábbi évek csökkenő triazin felhasználása (pl.: kukorica), illetve különféle kultúrákban a helytelen herbicid, gyomirtó szer kombináció és dózis kijuttatása.

Közegészségügyi szempontból a nehezen írtható gyomnövények közül talán a legnagyobb gondot az *Ambrosia elatior* okozza. Felszaporodását igazolja a IV. Országos gyomfelvételezés eredménye, ahol a Magyarországon gyomosító gyomnövények közül az első helyen szerepel. Elterjedését sok tényező segítette elő, az ellene való védekezés pedig közös érdekünk, amely hosszan tartó folyamat, mivel az *Ambrosia elatior* gyommagvainak csírázó képessége a talajban akár 40 évig is megmaradhat.

Az elmúlt években jelentősen növekedett a *Cirsium arvense* évelő kétszikű gyomnövényekkel fertőzött cukorrépa területek aránya. Az ellene való védekezés megoldott, igaz jelentős többletköltséggel jár.

A cukorrépa vegyszeres gyomirtására számtalan lehetőség adott, de törekednünk kell az optimális, táblára adaptált technológia kiválasztására. A vegyszeres kezelések megtervezésénél, kivitelezésénél kiemelt fontosságot kapnak a cukorrépa területen előforduló veszélyes gyomnövények elleni hatékony védekezések. Több éves tapasztalat, hogy csak preemergens, vagy posztemergens kezelésekkel csak nagyon ritka esetekben lehet megoldani a cukorrépa vetésterületek gyommentességét. A gyomnövényektől mentes cukorrépa vetemény eléréséhez szükséges mindkét (pre, poszt) technológia alkalmazása.

Anyag és módszer

A vizsgálatot a Hajdúszoboszló Kösely Rt. ebesi kerületében állítottuk 2001.04.09-én vetett Ornella cukorrépaajtában. Az elővetemény őszi búza volt, melyet Granstar 15 g/ha + Mecormon 0,8 l/ha-os kombinációval gyomirtottak. A kísérleti terület 2,93 % szerves anyag tartalmú, 42 KA kötöttségű réti csernozjom talaj, pH-ja 5,73.

A preemergens és posztemergens kezeléseket Nissan- ra szerelt permetezőgéppel, TXT11004-es szórófejek alkalmazásával, 275 l/ha vízmennyiség felhasználásával, 2,0 bar nyomáson végeztük.

A vizsgálatban szereplő készítményeket és hatóanyagokat az 1. táblázat tartalmazza. A kombinációkat elsősorban a parcellákra adaptálva az ott jelenlévő gyomfajokra hatékony készítményekből állítottuk össze.

A gyomirtó és fitotoxikus hatás értékelését a posztemergens kezeléseket előtt, illetve az utolsó permetezést követően június 26-án és augusztus 22-én végeztük a „Hatósági herbicid vizsgálati módszertan” előírásai szerint. Az eredményközlő táblázatok értékszámait az utolsó értékelés eredményeit tartalmazzák.

A kísérletben alkalmazott gyomirtó szerek

1. táblázat

Készítmény	Hatóanyag	Forgalmazó
Betanal Prodress OF	fenmedifam+dezmedifam+etofumezát	Aventis
Betasana	fenmedifam	Cheminova
Cerberus 430 SC	kloridazon	NM-Agro
Dual Gold 960 EC	S-metolaklór	Syngenta
Frontier 900 EC	dimetenamid	BASF
Goltix 70 WG	metamitron	Bayer
Lontrel 300	klopivalid	Dow AgroSciences
Pyramin Turbo	kloridazon	BASF
Safari	Trifluszulfuron-metil	DuPont
Synbetan D Forte	etofumezát+dezmedifam	NM-Agro
Synbetan Mix	fenmedifam+dezmedifam	NM-Agro

A kísérlet körülményeinek leírása

A kísérleti terület kiválasztása olyan cukorrépa területen történt, ahol az átlagos gyomosodási viszonyoktól eltérően a gyomnövények egyedsűrűsége igen nagy volt. A vizsgálatban szereplő parcellákon például az *Abutilon theophrasti* 50-90 db/m², *Xanthium strumarium* 10-40 db/m², *Datura stramonium* 10-20 db/m² és az *Ambrosia elatior* 10-20 db/m² egyedsűrűséggel volt jelen. A *Cirsium arvense* foltonként, de a vizsgált

parcellákon értékelhető mennyiségben szerepeltek. Az általános „kapás” gyomok egyedsűrűsége az *Echinochloa crus-galli* kivételével a korábban említett gyomfajok egyedsűrűségét nem érték el.

A gyomirtó szerek kiválasztását elsősorban a raktárkészletünk, illetve a forgalmazó cégek gyors segítsége biztosította. Tudjuk, hogy a cukorrépa vegyszeres gyomirtásához az általunk felhasznált herbicideken kívül számos gyomirtó szer, illetve hatóanyag használható fel. Lelkiismeretünk tiszta, hiszen a korábbi évek cukorrépa gyomirtási kísérletei és azok eredményei bizonyítják, hogy a vetésterületek gyommentességében számtalan kombináció, lehetőség adott.

Észrevételek, tapasztalatok a kísérlet folyamán

Az értékelő táblázatokban a gyomirtó szerek, valamint kombinációk fitotoxikus hatása nem szerepel, tettük ezt azért, mert a legutolsó értékeléskor látványos tüneteket a kultúrnövény lombzatán, a cukorrépa tömegén és habitusán nem tapasztaltunk.

Fitotoxikus tünetek a Betanal Progress OF 1,25 l/ha + Safari 30 g/ha-os ps1 kezelésnél észleltünk, amikor a kombináció kijuttatása idején a cukorrépa szik-2 leveles fejlettségi állapotban volt. A fitotoxikus tünetek a cukorrépa leveleinek elszíneződésében, illetve a kultúrnövény növekedésének gátlásában nyilvánult meg. Az első június 26-án végzett értékeléskor már vizuálisan értékelhető fitotoxikus tüneteket nem tapasztaltunk.

Említést érdemel, hogy a posztemergens kezelések gyomirtó hatásánál ki kell használni azokat a készítményeket, melyek preemergens hatással is rendelkeznek. A kísérletben szereplő Goltix 70 WG ps2 kijuttatásával biztosította az alapgyomirtásnál kijuttatott Frontier 900 EC 1,4 l/ha + Cerberus 430 EC 5,0 l/ha-os kezelés kiváló *Chenopodium album* elleni posztemergens hatást.

Eredmények értékelése

A preemergensen kijuttatott Dual Gold 960 EC 1,6 l/ha + Cerberus 430 SC 5,0 l/ha-os kombináció kiváló hatékonysággal pusztította a kezelést követő hetekben a *Chenopodium album*, *Solanum nigrum*, *Amaranthus chlorostachys*, és *Echinochloa crus-galli* gyomnövényeket, valamint hatástalan volt *Abutilon theophrasti*, *Ambrosia elatior*, *Datura stramonium*, *Xanthium strumarium*, *Cirsium arvense* fajok ellen.

A Synbetan Mix 2,0 l/ha + Safari 30 g/ha + Trend 90 0,05 %-os kombináció kiváló hatékonysággal irtotta ki a szik-2 leveles *Datura stramonium*-ot, a szik-2 leveles *Xanthium strumarium*-ot. *Ambrosia elatior* ellen csak a háromszoros posztemergens kezelés adott nagyon jó gyomirtó hatást.

Cirsium arvense évelő kétszikű gyomnövény ellen ps1 kezelésben nem tudtunk védekezni, mert a cukorrépa fejlettségi állapota szik-2 leveles volt. Az osztott Lontrel 300 0,4 l/ha ps1 és 0,2 l/ha ps2 kezelések nagyon jó gyomirtó hatást eredményeztek mezei acat ellen.

A kísérletben szereplő kezelések nem adtak megfelelő eredményt *Hibiscus trionum* ellen, a permetezések hatására a gyomnövényen fitotoxikus tüneteket észleltünk, de a vegetáció végére virágot hozott, illetve magot érlelt.

A júniusban leesett csapadék hatására a *Xanthium strumarium* és *Solanum nigrum* kivételével szálanként újrakelést tapasztaltunk.

A kísérlet eredményeit a 2. táblázatban foglaltuk össze.

2. táblázat: Cukorrépa gyomirtása Kösely Rt. 2001.

Kezelés módja	Pre	Ps1	Ps2	Ps3
Kezelés ideje	2001.04.17.	2001.05.03.	2001.05.15.	2001.05.24.
Kezelések	Dual Gold 960 EC 1,6 l/ha Cerberus 430 SC 5,0 l/ha	Synbetan Mix 2,0 l/ha Safari 30 g/ha Trend 90 0,05 %	Lontrel 300 0,4 l/ha Safari 30 g/ha Trend 90 0,05 %	Lontrel 300 0,2 l/ha Safari 30 g/ha Trend 90 0,05 %
Növények fenológiai állapota kezeléskor				
Cukorrépa	mag	Szik 2 levél	4-6 levél	10 levél
ABUTH	mag	2 levél	4 levél	4 levél
AMBEL	mag	2 levél	4 levél	4 levél
DATST	mag	Sziklevél	-	-
XANST	mag	Szik 2 levél	-	-
CIRAR	mag	tőlevélrózsa	10-15 cm	15 cm
HIBTR	mag	-	2-4 levél	4 levél

Kontroll összborítás: 90 %

Gyom- növény	ABUTH	AMBEL	DATST	XANST	CIRAR	HIBTR	CHEAL	ECHCR	SOLNI	AMACH
Gyak. %	20	10	10	15	5	5	15	5	3	8
Puszt u-lási %	75	98	98	100	98	40	92	85	100	95

A Frontier 900 EC 1,4 l/ha + Cerberus 430 SC 5,0 l/ha-os kezelés nagyon jó gyomirtó hatást adott *Amaranthus chlorostachys* ellen. A preemergens kijuttatás *Hibiscus trionum* elleni hatékonysága kezelést követően 6 hétig kiváló volt, majd a folyamatos kelés miatt nagyon gyenge eredményt adott.

Az alapkezelésre kijuttatott Synbetan Mix 2,0 l/ha + Safari 30 g/ha + Trend 90 0,05 %-os ps1 kezelés kitűnő gyomirtó hatást eredményezett *Ambrosia elatior*, *Datura stramonium*, *Xanthium strumarium*, *Chenopodium album* gyomnövények ellen.

A *Cirsium arvense* elleni védekezés Lontrel 300 0,3 l/ha ps2 és 0,2 l/ha ps3 kijuttatással történt. A gyomirtó hatás nagyon jó volt.

A vizsgálatban szereplő kombinációk nem adtak üzemileg elfogadható eredményt *Abutilon theophrasti* ellen.

A kísérleti területen gyomosító *Echinochloa crus-galli* gyomnövény elleni hatékonyság a preemergens kezelést követően 8 hétig kitűnő volt, de ezt követően kismértékű újrakelést tapasztaltunk.

A kísérlet eredményeit a 3. táblázatban foglaltuk össze.

A Cerberus 430 SC 5,0 l/ha-os preemergens kezelés a posztemergens kijuttatásig kiváló hatékonysággal pusztította az *Amaranthus chlorostachys* és *Chenopodium hybridum* gyomnövényeket. A vegetáció további részében e két gyomnövény újrakelését tapasztaltuk.

Az alapkezelésre kijuttatott Synbetan D Forte 1,5 l/ha + Safari 30 g/ha + Trend 90 0,05-os ps1 kombináció kiváló hatékonyságot mutatott *Abutilon theophrasti*, *Ambrosia elatior*, *Datura stramonium* ellen. A kezelést követően *Ambrosia elatior* és *Datura stramonium* gyomnövényeknél újrakelést nem tapasztaltunk.

A ps2 időszakban kijuttatott egyszeri Lontrel 300 0,4 l/ha-os kezelés gyomirtó hatása nagyon jó volt *Cirsium arvense*, *Xanthium strumarium* ellen. A kezelésekre hatására a gyomnövények elpusztultak, illetve termést nem érleltek.

A Targa Super 1,0 l/ha-os kezelés elfogadható eredményt adott a kísérleti terület magról kelő egyszikű gyomnövényei ellen. *Cannabis sativa* ellen a vizsgált kombinációk hatástalanok.

A kísérlet eredményeit a 4. táblázat tartalmazza.

Cukorrépa gyomirtása
Kösely Rt. 2001.

3. táblázat

Kezelés	Pre	Ps1	Ps2	Ps3
Kezelés ideje	2001.04.17.	2001.05.03.	2001.05.15.	2001.05.24.
Kezelések	Frontier 900 EC 1,4 l/ha Cerberus 430 SC 5,0 l/ha	Synbetan Mix 2,0 l/ha Safari 30 g/ha Trend 90 0,05 %	Synbetan D Forte 1,5 l/ha Goltix 70 WG 1,5 kg/ha Lontrel 300 0,3 l/ha	Safari 30 g/ha Trend 90 0,05 % Lontrel 300 0,2 l/ha
Növények fenológiai állapota kezeléskor				
Cukorrépa	mag	Szik 2 levél	4-6 levél	10 levél
ABUTH	mag	2 levél	2-4 levél	4 levél
AMBEL	mag	2 levél	-	-
DATST	mag	Sziklevél	-	-
XANST	mag	Szik 2 levél	-	-
POLLA	mag	4 levél	4 levél	-
CIRAR	mag	Tőlevélrózsa	10-15 cm	Tőlevélrózsa
CHEAL	mag	4 levél	-	-

Kontroll összbortítás: 90 %

Gyom- növény	ABUTH	AMBEL	DATST	XANST	POLLA	CIRAR	HIBTR	CHEAL	ECHCR	AMACH
Gyak. %	15	5	15	15	3	5	5	15	5	8
Pusztu- lási %	70	100	100	100	100	98	40	100	95	100

Cukorrépa gyomirtása
Kösely Rt. 2001.

4. táblázat

Kezelés módja	Pre	Ps1	Ps2	Ps3
Kezelés ideje	2001.04.17.	2001.05.03.	2001.05.15.	2001.05.24.
Kezelések	Cerberus 430 SC 5,0 l/ha	Synbetan D Forte 1,5 l/ha Safari 30 g/ha Trend 90 0,05 %	Lontrel 300 0,4 l/ha	Targa Super 1,0 l/ha Safari 30 g/ha Trend 90 0,05 % Synbetan Mix 2,0 l/ha

Növények feno- lógiai állapota kezeléskor				
Cukorrépa	mag	Szik 2 levél	4-6 levél	10 levél
ABUTH	mag	2 levél	-	4 levél
AMBEL	mag	2 levél	-	-
DATST	mag	2 levél	-	-
XANST	mag	4-6 levél	4 levél	-
CIRAR	mag	-	10-15 cm	gyötört
CHEAL	mag	-	-	8-10 levél
ECHCR	mag	2 levél	3-5 levél	10 cm
CANSA	mag	-	4 levél	8 levél
HIBTR	mag	-	-	4 levél

Kontroll összborítás: 90 %

Gyom- növény	ABUTH	AMBEL	DATST	XANST	CIRAR	HIBTR	CHEAL	ECHCR	CANSA	AMACH	CHEHY
Gyak. %	15	10	15	15	5	5	15	5	1	8	1
Pusz- tulási %	80	100	100	98	98	85	85	92	0	95	90

Cukorrépa gyomirtása
Kösely Rt. 2001.

A Frontier 900 EC 1,4 l/ha + Cerberus 430 SC 5,0 l/ha-os preemergens kijuttatás gyomirtó hatása a kezelést követően kitűnő volt Hibiscus trionum, Echinochloa crus-galli, Solanum nigrum, Amaranthus chlorostachys és Chenopodium hybridum ellen. A júniusban leesett csapadék hatására változó mértékű újrakelést tapasztaltunk Hibiscus trionum, Echinochloa crus-galli, Amaranthus chlorostachys és Chenopodium hybridum gyomnövényeknél.

Az alapkezelésre kijuttatott Synbetan D Forte 1,5 l/ha + Goltix 70 WG 1,0 kg/ha + Safari 30 g/ha + Trend 90 0,05 %-os kombináció jó hatékonysággal pusztította az Abutilon theophrasti, Ambrosia elatior és Datura stramonium fajokat. A júniusban lehullott csapadék hatására Abutilon theophrasti, Ambrosia elatior és Datura stramonium gyomnövényeknél újrakelést, illetve a kezelés hatására meggyötört fajokon további növekedést, fejlődést tapasztaltunk.

A kezelések eredményeit a 5. táblázat tartalmazza.

A Dual Gold 960 EC 1,6 l/ha + Pyramin Turbo 5,0 l/ha alapkezelés kitűnő hatékonysággal pusztította a Chenopodium album, Solanum nigrum, Chenopodium hybridum gyomnövényeket, és nagyon jó eredményt adott Amaranthus chlorostachys ellen. A preemergens kezelés gyomirtó hatása Hibiscus trionum ellen május végéig kiváló volt, de ezt követően a gyomnövény szórványos kelését tapasztaltuk, amelyek a vegetáció végére virágot hoztak és magot érleltek.

Az alapkezelést követő posztemergens kezelések az úgynevezett „veszélyes” gyomnövények ellen, így az Abutilon theophrasti, Ambrosia elatior, Datura stramonium ellen kiváló, míg a Xanthium strumarium, Cirsium arvense ellen nagyon jó hatékonyságot adtak.

A vizsgált kezelések Polygonum lapathifolium ellen is kiváló eredményt adtak.

A kísérlet eredményeit a 6. táblázat tartalmazza.

5. táblázat

Kezelés	Pre	Ps1	Ps2
Kezelés ideje	2001.04.17.	2001.05.03.	2001.05.15.
Kezelések	Frontier 900 EC 1,4 l/ha Cerberus 430 SC 5,0 l/ha	Synbetan D Forte 1,5 l/ha Goltix 70 WG 1,0 kg/ha Safari 30 g/ha Trend 90 0,05 %	Synbetan Mix 2,0 l/ha Lontrel 300 0,4 l/ha
Növények fenológiai állapota kezeléskor			
Cukorrépa	mag	Szik 2 levél	4-6 levél
ABUTH	mag	2 levél	-
AMBEL	mag	2 levél	-
DATST	mag	Sziklevél	-
XANST	mag	2-4 levél	4 levél
CHEAL	mag	-	2-4 levél

Kontroll összbörítés: 90 %

Gyom	ABUTH	AMBE	DATST	XANST	HIBTR	CHEAL	ECHCR	SOLNI	AMAC H	CHEH Y
Gyak %	20	5	15	15	5	15	5	3	8	3
Pusztulási %	80	90	98	95	85	90	95	100	98	80

Cukorrépa gyomirtása
Kösely Rt. 2001.

6. táblázat

Kezelés módja	Pre	Ps1	Ps2
Kezelés ideje	2001.04.17.	2001.05.03.	2001.05.15.
Kezelések	Dual Gold 960 EC 1,6 l/ha Pyramin Turbo 5,0 l/ha	Betanal Progress OF 1,25 l/ha Safari 30 g/ha	Betanal Progress OF 1,5 l/ha Safari 30 g/ha Lontrel 0,4 l/ha 300
Növények fenológiai állapota kezeléskor			
Cukorrépa	mag	Szik2 levél	4-6 levél
ABUTH	mag	2 levél	-
AMBEL	mag	2 levél	-
DATST	mag	Sziklevél	-
XANST	mag	Szik 2 levél	4 levél
POLLA	mag	4 levél	4 levél
CIRAR	mag	-	Tőlevélrózsa

Kontroll összborítás: 90 %

Gyomnövény	ABUTH	AMBEL	DATST	XANST	POLLA	CIRAR	HIBTR	CHEAL	ECHCR	SOLNI	AMACH	CHEHY
Gyak. %	15	5	15	15	3	5	5	15	5	3	8	1
Pusztulási %	100	100	100	95	100	98	70	100	100	100	98	100

A Dual Gold 960 EC 1,5 l/ha-os alapkezelésre kijuttatott Safari 30 g/ha + Betasana 2,0 l/ha + Trend 90 0,05 %-os kombináció ps1 kezelés hatására a kísérleti területen előforduló Abutilon theophrasti, Datura stramonium, Xanthium strumarium, Amaranthus chlorostachys gyomnövények erőteljesen színeződtek és részben elszáradtak. Ezek tudatában a ps2 kezelést nem végeztük el.

A ps3 időszakban kijuttatott kombináció és a ps1 kezelést követően 21 napra a gyomnövények részben regenerálódtak, fejlődtek.

A kísérleti területre kijuttatott kezelések összességében kiváló gyomirtó hatást adtak Solanum nigrum- ra, Amaranthus chlorostachys- ra, Chenopodium hybridum- ra. A veszélyes gyomnövények elleni hatékonyság jó.

A kísérlet eredményeit a 7. táblázat tartalmazza.

Következtetések:

–A kísérletben szereplő kezelések közül több kezelésben tapasztalható volt a preemergensen kijuttatott egyszikű gyomnövényeket irtó készítmények a kétszikű gyomnövényeket irtó mellékhatása.

–A kísérletben szereplő gyomnövények ellen hatékony készítmények a következők:

–Xanthium strumarium

Synbetan Mix 2,0 l/ha + Safari 30 g/ha + Trend 90 0,05 %-os kombináció, ps1

Lontrel 300 0,4 l/ha-os kezelések adták a legjobb eredményt, ps2

–Abutilon theophrasti

Betanal Progress OF 1,25 l/ha + Safari 30 g/ha ps1

Betanal Progress OF 1,5 l/ha + Safari 30 g/ha + Lontrel 300 0,4 l/ha-os ps2

Üzemileg elfogadható eredményt adott a

Safari 30 g/ha + Betasana 2,0 l/ha + Trend 90 0,05 %-os ps1

Safari 30 g/ha + Lontrel 300 0,4 l/ha + Trend 90 0,05 –os ps2 kezelések.

–Datura stramonium

Synbetan Mix 2,0 l/ha + Safari 30 g/ha + Trend 90 0,05 %, és a

Betanal Progress OF 1,25 l/ha + Safari 30 g/ha-os ps1,

Synbetan D Forte 1,5 l/ha + Safari 30 g/ha + Trend 90 0,05 %-os kezelések, ps2

Cukorrépa gyomirtása
Kösely Rt. 2001.

7. táblázat

Kezelés módja	Pre	Ps1	Ps2
Kezelés ideje	2001.04.17.	2001.05.03.	2001.05.24.
Kezelések	Dual Gold 960 EC 1,5 l/ha	Safari 30 g/ha Betasana 2,0 l/ha Trend 90 0,05 %	Safari 30 g/ha Lontrel 300 0,4 l/ha Trend 90 0,05 %
Növények feno-lógiai állapota kezeléskor			
Cukorrépa	mag	Szik 2 levél	10 levél
DATST	mag	Sziklevél	8 levél
XANST	mag	2-4 levél	8 levél
ABUTH	mag	2-4 levél	4-6 levél
SOLNI	mag	2 levél	-
AMACH	mag	Szik-2 levél	-

Kontroll összbortítás: 90 %

Gyomnö- vény	ABUTH	DATST	XANST	CHEAL	ECHCR	SOLNI	AMACH	CHEHY
Gyak. %	30	15	15	15	10	3	8	1
Pusztu- lási %	95	90	95	80	98	100	100	100

–Ambrosia elatior

a Synbetan Mix 2,0 l/ha + Safari 30 g/ha + Trend 90 0,05 %, ps1

a Synbetan D Forte 1,5 l/ha + Safari 30 g/ha + Trend 90 0,05 %, ps1

a Betanal Progress OF 1,25 l/ha + Safari 30 g/ha, ps1

–Cirsium arvense

Lontrel 300 0,3 l/ha + Synbetan D Forte 1,5 l/ha + Goltix 70 WG 1,5 kg/ha
ps2

Lontrel 300 0,2 l/ha + Safari 30 g/ha + Trend 90 0,05 % ps3

Lontrel 300 0,4 l/ha-os ps2 kijuttatás

–Chenopodium album

Synbetan Mix 2,0 l/ha + Safari 30 g/ha + Trend 90 0,05 % ps1

Dual Gold 960 EC 1,6 l/ha + Pyramin Turbo 5,0 l/ha pre

–Polygonum lapathifolium

Synbetan D Forte 1,5 l/ha + Goltix 70 WG 1,5 kg/ha + Lontrel 300 0,3 l/ha
ps2

Betanal Progress OF 1,5 l/ha + Safari 30 g/ha + Lontrel 300 0,4 l/ha ps1

–Chenopodium hybridum

Dual Gold 960 EC 1,6 l/ha + Pyramin Turbo 5,0 l/ha pre

–Solanum nigrum

Dual Gold 960 EC 1,6 l/ha + Pyramin Turbo 5,0 l/ha pre

Frontier 900 EC 1,4 l/ha + Cerberus 430 EC 5,0 l/ha pre

Dual Gold 960 EC 1,6 l/ha + Cerberus 430 EC 5,0 l/ha pre

Cerberus 430 EC 5,0 l/ha pre

–Echinochloa crus-galli

Dual Gold 960 EC 1,6 l/ha + Pyramin Turbo 5,0 l/ha pre

–Amaranthus chlorostachys

Frontier 900 EC 1,4 l/ha + Cerberus 430 EC 5,0 l/ha pre

–Cannabis sativa, Hibiscus trionum

E gyomnövények ellen a kísérletben szereplő gyomirtó szerek, illetve kombinációk üzemileg elfogadható eredményt nem adtak.

PROTECTION AGAINST HARDLY CONTROLLABLE DICOTYLEDON WEEDS IN SUGAR BEET

L. Szabó

Hajdú-Bihar County Plant Protection Service, Debrecen

The sowing area of sugar beet has been fluctuated between 15-18000 hectares in the area of Kaba Sugar beet Factory Ltd. in the previous years. The 50-100 hectares areas typical for the last years (end of 1980's, beginning of 1990's) has been changed by the areas of 20-30 hectares, and in some places the proportion of even smaller areas can be found.

The production of sugar beet was replaced from the larger farm estates to the small scale producers. Because of these structural changes the fact ceased to exist that in case of the production of sugar beet every producer is allowed to employ a self-supporting, practised plant protection supervisor, so the responsibility of the inspectors of sugar beet factories and those dealing with giving piece of advice has increased.

The weed conditions of sugar beet:

The success of controlling weeds with chemicals has a great role in the production and profitability of sugar beet. The weeds of sugar beet are changing according to producing areas, so we can find those ordinary root weeds with smaller problems of controlling, but the so-called dangerous weeds cause problems on larger and larger areas.

The sugar beet at the beginning of the vegetation is a bad cleaning crop because of its early sowing and slow growth, and gives ground to early germination of many weeds such, as *Sinapis arvensis*, *Raphanus raphanistrum*, *Matricaria inodora*, etc. Later the T₄ weeds such as *Chenopodium*-, *Amarantus*-, *Polygonum*- type cause weed controlling problems, but the *Solanum nigrum*, *Bilderdykia convolvulus* and *Hibiscus trionum* infects on significant areas. Out of seed germinated monocotyledon weeds the *Echinochloa crus-galli*, *Setaria glauca* and *Setaria viridis* infects. Among the weeds of sugar beet the so-called dangerous weeds take more and more significant place in the previous years. Their significance is important because we can only control them with special technologies.

Xanthium strumarium that infects on large areas in our county causes a great problem. This weed was on the 130th place at the time of the Újvárosi weed survey in 1950, while it was on the 14th place at the 4th Countrywide weed survey in 1996. The morphological and physical sings of the cleistocarp of *Xanthium strumarium* help the fast spread of the weed, and makes the efficiency of controlling hard.

We can fight against *Abutilon theophrasti* with the application of a special weed controlling combination of chemicals. It is typical for the reproductions of *Abutilon theophrasti* that it was not present among the first 300 type of weeds during the 1st and the 2nd Countrywide survey but during the 4th one it was on the 24th place. It is difficult to control against *Abutilon theophrasti* because the shells of its seeds are very hard and it helps the lying of seeds in

the soil in case of adverse weather and if this shell is solved by rainfall the seeds are continuously germinating.

We can analyse the spectacular reproduction of *Datura stramonium* in the previous 10-15 years. This fact is also proved by the data of the countrywide weed survey where it was on the 177th place in 1950 but in 1996 it was on the 8th place. One cause of its reproduction is the decrease in the use of triazin (e.g. corn) and the wrong usage of herbicide and weed controlling chemicals in different cultures.

From the point of public health the greatest problem is caused by the *Ambrosia elatior* among the worst controllable weeds. Its reproduction is proved by results of the 4th Countrywide weed survey where it is on the first place among the weeds of Hungary. The spreading of it was helped by many factors and the protection against it is our common purpose that is long process since the ability of germination of the seeds of *Ambrosia elatior* can remain until 40 years in the soil.

The proportion of the areas infected by the *Cirsium arvense* perennial dicotyledon weeds has decreased in the previous years. There is a solution for its controlling but it goes with extra charges.

There are many possibilities for the chemical weed controlling of sugar beet but we have to strive for to chose an optimal technology adapted to area. The effective controlling of dangerous weeds on the areas of sugar beet gets high importance in planning and favouritising of chemical treatments. It is the experience of many years that the controlling of weeds in sugar beet areas can rarely be solved only by pre-emergence or post-emergence treatments. Sugar beet plantations without weeds can be reached only by the application of both (pre, post) technologies.

TÉLI ALMA GYOMÖSSZETÉTELE ÉS VÁLTOZÁSAI

Nagy M. – Szőke L.

Szabolcs-Szatmár-Bereg Megyei NTSZ, Nyíregyháza

A gyümölcsösben a gyomosodást többféle tényező befolyásolja: az ültetvény kora, a művelés módja és színvonala, az időjárási viszonyok, a talaj adottságok, az alkalmazott gyomirtószer szelekciós nyomása. A gyomosodás alakulásában különbség van a fiatal és a többéves ültetvény között. A telepítést követő években az egyéves magról kelők dominálnak, idősebb ültetvényben a magról kelők mellett a művelés függvényében az évelő gyomnövények fokozatosan felszaporodnak.

Az ültetvényekben a magról kelő egyszikű gyomnövények közül a *Bromus* spp.- rozsok fajok, a *Poa annua* - egyényári perje, az *Echinochloa crus-galli* - kakaslábfű, *Setaria* spp. - muhar fajok, és a homok talajokon tömegesen előforduló *Digitaria sanguinalis* – pirók ujjasmuhar jellemző. A magról kelő kétszikűek közül a *Stellaria media* - tyúkhúr igen gyakori, amely álló kultúrában folyamatosan csírázik. Sok helyen tömeges a jelenléte. Kis termete ellenére nehezen viselik el az ültetvényben, mert a szedést megnehezíti. A *Capsella bursa-pastoris* - pásztortáska szinte minden talajon, a *Portulaca oleracea* - kövér porcsin a homoktalajokon gyakori. Ezen kívül megtalálhatók még a *Galium aparine* - ragadós galaj, a *Viola arvensis* - mezei árvácska és a *Papaver rhoeas* – pipacs. A nagyobb veszélyt jelentő, nagy termetű, melegigényes fajok közül leggyakoribb a *Chenopodium album* – fehér libaparéj és az *Erigeron canadensis* - betyárkóró. Ezt követi az *Amaranthus* spp.- disznóparéj fajok, *Ambrosia elatior* - parlagfű, *Cannabis sativa* – vadkender, az *Artemisia vulgaris* – fekete üröm. Ezen kívül *Lamium* - árvacsalán a *Polygonum* spp.- keserűfű, és a *Sonchus* spp.- csorbóka fajok is gyomosítanak.

Az évelő egyszikű gyomok közül az *Agropyron repens* – tarackbúza a leggyakoribb, ezen kívül a *Calamagrostis epigeios* – siska nádtippán és a *Cynodon dactylon* - csillagpázsit gyomosít. Az évelő kétszikűek közül a *Convolvulus arvensis* – apró szulák, szinte minden ültetvényben megtalálható, a *Cirsium arvense* – mezei acat ennél ritkábban fordul elő. A *Taraxacum officinale* – pongyola pitypang főleg a nedvesebb Szatmár–Beregi ültetvényekben gyakoribb, itt sokszor tömeges a jelenléte. A *Rubus caesius* - hamvas szeder is a kötöttebb területekre jellemző.

Szabolcs-Szatmár-Bereg megye ültetvényeinek gyomviszonyainak változásaiban szerepet játszik az almatermesztés válságos helyzete. Az idős, korszerűtlen művelésmódú és fajta összetételű, volt nagyüzemi ültetvényekben ipari alma előállítására alacsonyabb szintű technológiát

alkalmaznak. Az évek óta stagnáló, alacsony felvásárlási árak szinte csak az önköltséget fedezik, ezért csak a legindokoltabb ápolási és növényvédelmi munkákat végzik el. Vegyszeres gyomirtás alig történik, a sorközöket gépi kaszálással, tárcsázással, a sorokat 2-3x-i kézi kaszálással gyomtalanítják. A probléma az, hogy ezeket a munkákat megkésve végzik el, amikor a gyomnövények már termésképződés, termésérés időszakában vannak. Így a talaj gyommagkészlete évek óta folyamatosan és nagymértékben nő.

1997-ben felmértük a volt nagyüzemi ültetvények jelentős részének gyomfertőzöttségét, *Lactuca serriola* felmérés kapcsán. Az ültetvényekben a nagy termetű egy éves magról kelők és az évelő gyomnövények erőteljes előretörését figyeltük meg.

A *Lactuca serriola* – keszogsaláta a vizsgált 78 ültetvényből erős fertőzést 11 ültetvényben okozott. Közepes fertőzés a felvételezett ültetvények 10,3 %-ában, gyenge 29.5 %-ában, szálsankénti előfordulása az ültetvények 41%-ában volt. Mentese területet csak a szatmári hidromorf, vízhatás alatt álló, lassabban felmelegedő talajú területeken találtunk. A nyírségi, hamar felmelegedő homok talajokon az utóbbi évtizedben nagymértékben felszaporodott, jelentős gyommagkészlete, könnyű terjedése és a gyomirtás alacsony színvonalá miatt további térnyerése várható.

A nagy termetű egy éves gyomnövények közül a *Cannabis sativa* - kender, de különösen az *Artemisia vulgaris* – fekete üröm terjedése figyelhető meg. Fásodó száruk a kaszálást nagymértékben megnehezíti.

A vegyszeres gyomirtás alacsony szintje miatt az évelő gyomnövények ültetvényen belüli felszaporodásának, valamint új fajok betelepülésének lehetünk tanúi.

Equisetum arvense- mezei zsurló a nyírségi savanyú homok talajú ültetvényekben okoz erős fertőzést. Ellene hatékony herbicid nem áll rendelkezésre.

A *Calamagrostis epigeios* – siska nádtippán felszaporodása az ültetvények nem művelt részében már korábban megtörtént, a kezeltebb, műveltebb ültetvényekben is egyre több helyen megtalálható a facsíkban és a sorközökben egyaránt.

A *Phragmites communis* – nád is megjelent az ültetvényekben. Ellene almában vegyszeres védekezési lehetőség nem áll rendelkezésre.

Az *Asclepias syriaca* – selyemkóró a megye nyírségi homok területein a 70-es évektől folyamatosan terjed, kezdetben főleg a nem művelt útszéleken hozott nagy telepeket létre. Az utóbbi 5-10 évben nem csak szántókon, hanem az ültetvényekbe is betelepedett. Kezdetben az ültetvények nem művelt részein szaporodott fel, jelenleg már több ültetvényben a sorokban, sorközökben is egyre nagyobb fertőzést okoz.

A gyenge homoktalajok kivételével ültetvényekben felszaporodott az *Urtica dioica* – nagy csalán. Ahol megjelenik kiszorít minden más gyomfajt és uralkodóvá válik. A vegyszeres gyomirtás hiányában visszafogására nem sok lehetőség marad, sőt további terjedése várható, mivel a kaszálást jól bírja.

A *Rumex* fajok főleg a kötöttebb Szatmár-Beregi területeken okoznak problémát. A *Rumex obtusifolius* – réti lórum a leggyakoribb, de *Rumex acetosa* – mezei sóska is több helyen megtalálható. Mivel a kaszálást jól tűrik, visszaszorításuk csak vegyszeres gyomirtással oldható meg.

Meglepően sok helyen találkozhatunk a *Sambucus* fajokkal. Mind a *Sambucus ebulus* – Gyalogbodza, mind pedig a *Sambucus nigra* – fekete bodza betelepítése több ültetvényben megtörtént, egy-két ültetvényben erős fertőzést okozva. Nagy termetük, az utóbbi fásodó szára miatt a kaszálást megnehezíti ill. lehetetlenné teszi. Vegyszeres gyomirtás hiányában visszaszorításukra kevés a remény.

Az 1990-es évektől megindult az államilag támogatott új ültetvények telepítése, amelyeknek korszerű a fajtaösszetétele és a művelés módja. Ezen kertek jó részében már mintaszerű termesztési, ápolási munkákat folytatnak. Találkoztunk olyan gondos tulajdonossal is, aki nemcsak az ültetvényen belül tartotta gyommentesen a területet, hanem az ültetvény környékét is vegyszeresen gyomirtotta, ezzel felszámolva ezeken a nem művelt területeken felszaporodott gyomgócot, megakadályozva a különböző gyomfajok ültetvénybe való betelepítését.

A különböző alanyon lévő fiatal, új telepítésű ültetvényekben, ahol a gyökérzet a talaj felszíne alatt sekélyen helyezkedik el, a hagyományos talaj herbicidek szelektivitási problémák miatt nem alkalmazhatók. A vegyszeres gyomirtás levél herbicidekkel történik, és ezen belül is a törzs fásodása után a glifozátokat alkalmazzák. Ott, ahol több éven keresztül folyamatosan glifozatoznak, rezisztens *Senecio vulgaris* – közönséges aggófü tömeges megjelenését regisztráltuk.

Az idősebb gyümölcsösöket járva érdekes dolgok figyelhetők meg. Egy-egy mikrokozmoszban egyes álló kultúrákra nem jellemző gyomfajok - amelyek az ültetvény környezetében élnek - kedvező körülményeket találnak felszaporodásukhoz és adott környezetben domináns fajjává lépnek elő. Ebben a folyamatban a gyomirtás alacsony színvonala is közre játszik. A behurcolt, vagy betelepített gyomfaj vegyszeres gyomirtás hiányában, vagy megkésett kezelésnél, kaszálásnál rohamosan felszaporodhat, nagymértékben emelve a talaj gyommagkészletét.

Az *Echinocystis lobata* – süntök az egyik Nyírbátor környéki gyümölcsösben vált dominánssá. Felkúszva a fára a lombkorona külső

részén sűrű szövedéket képezett. A lombkoronát beárnyékolva megakadályozta a gyümölcs színeződését. Amennyiben már felfutott a fára, a szár elvágásával elpusztítható, de kacsáival befont fáról a sűrű szövedékét lehetetlen eltávolítani.

Az előző gyomfajhoz hasonló, de annál enyhébb kártételt okozott az egyik almásban a *Bilderdykia dumetorum* – erdei szulákpohánka. A fára felkúszva szintén beárnyékolja a koronát.

A *Verbascum phlomoides* – szöszös ökörfarkkóró az egyik ültetvényben talált kedvező körülményeket nagy termetével, nagy leveleivel kiszorítva más gyomfajokat.

Asparagus officinalis – spárga (nyúlárnyék) az egyik nyírségi homok talajú ültetvényben szaporodott fel jelentős mértékben.

Mentha longifolia – ló menta mély fekvésű almásokban található meg.

Összefoglalás

A fiatal korszerű alma telepítésekben a gyomirtás jó színvonalú. A gyomosodásban uralkodó magról kelő fajok ellen a védekezés megoldott. Korszerűtlen, idős ültetvényekben ahol ipari almát tudnak csak termesztetni, az árbevételből a legégetőbb lombvédelmi munkákon túl a vegyszeres gyomirtásra alig marad pénz. A facsikot leginkább kaszálással gyomtalanítják, amit az indokoltnál kevesebbszer, megkésve végeznek el. Mindez kedvező körülményeket teremt a nagy termetű egynyári és főleg az évelő gyomnövények terjedésének, felszaporodásának. Az évelő gyomnövényeken belül az utóbbi időben a nehezebben írtható (*Asclepias syriaca*), nagy termetű (*Sambucus*) gyomfajok megjelenésével és további terjedésével kell számolni. Gyomirtás szempontjából e gyomfajok elleni vegyszeres védekezés nagyobb odafigyelést, szakszerűbb időzítést igényel. A jelenlegi jövedelmezőségi viszonyok azonban nem kedveznek a vegyszeres kezelések szélesebb körű alkalmazásának, mechanikai gyomtalanítással pedig e kedvezőtlen tendenciákat legfeljebb lassítani lehet.

CUKORRÉPA GYOMSZABÁLYOZÁSI TECHNOLÓGIAI VÁLTOZATOK ATÉKONYSÁGÁNAK ELEMZÉSE AZ ALFÖLD KÜLÖNBÖZŐ ALAJTÍPUSAIN

Radócz L. – Dávid I.

Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum, Növényvédelmi Tanszék,
Debrecen

A cukorrépa termesztése a Tiszántúl egyes térségeinek mezőgazdálkodásában meghatározó tényező, amely megfelelően összeállított és pontosan kivitelezett technológiát igényel. Ide értendő a megfelelő talajművelés, a növényápolás és a károsítók elleni védekezés. Kísérleteinkben ezen témakörök közül a gyomszabályozással foglalkoztunk. Számos lehetőség már adott a termesztő számára ennek a feladatnak a sikeres megoldására, de még nem értük el lehetőségeink határait. Gazdasági és környezetvédelmi szempontokból egyaránt fontos cél a felhasznált herbicidek mennyiségének csökkentése, ezzel együtt olyan kombinációk kialakítása, melyek megfelelő agrotechnikai háttérrel, az adott területen kielégítő gyomirtó hatást biztosítanak. Jelen kísérletsorozat célja tehát herbicid kombinációk összeállítása, és azok hatékonyságának elemzése volt, az Alföld különféle talajtípusain úgy, hogy az eredmények adaptálhatóak legyenek egy-egy tábla sajátos gyomviszonyaira.

Irodalmi áttekintés

A cukorrépa gyomirtása során biztosítani kell a kultúrnövény számára a megfelelő hosszúságú gyommentes időszakot. Ennek hossza jelentősen befolyásolja a termés mennyiségét és minőségét. A kritikus kompetíciós periódus gyakorlatilag a répa nyolc leveles fejlettségi állapotának eléréséig tart (Bosák és Lajos 1999). Július- október hónapokra tehető az-az időszak, amikor a cukorrépa árnyékolásával képes elnyomni a gyomokat (Radics és Pusztai 2000). Az ezt megelőző időszakra kell előnyt biztosítani a kultúrnövény számára a gyomokkal szemben.

Mindezeket úgy kell megvalósítani, hogy a herbicidek felhasználását minimálisra csökkentsük, és kombinációk alkalmazásával széles gyomirtási spektrumot érjünk el (Rapparini 2000), előnyben részesítve a posztemergens kezeléseket (Boller 2000). A legmodernebb szerekből kialakított, alacsony

dózisú kombinációk képesek ezen követelménynek megfelelni. A trifluszulfuron, fenmedifam, dezmedifam, metamitron, metolaklór, kloridazon, etofumezát hatóanyagok megfelelő kombinációi adalékanyagokkal kiegészítve a cukorrépa nehezen irtható gyomjait is kellő mértékben visszaszorítják (Fioretti 1997, Rapparini 1995, 1996, Campagna 1999, Lajos és mtsai 2000.)

Anyag és módszer

A vizsgálatokat két helyszínen végeztük: a hajdúszoboszlói „Köselly” Rt. „8”-as tábláján, ahol 16 ha-t használtunk kísérleti célra, és a sárrétudvari „Bocskai” Mezőgazdasági Szövetkezet L-3 tábláján, ahol 12 ha szolgáltatta ezt a célt.

A hajdúszoboszlói területen mészlepedékes csernozjom talajon történt a kísérletek beállítása, mely 2000-ben szerves trágyát kapott, a sárrétudvari területen pedig réti csernozjom talajon. Az elővetemény mindkét esetben őszi búza volt, mindkét helyszínen történt az előző év őszen talajlazítás, szántás; a vetés pedig közel egy időben, április 7-én, 8-án történt.

A vetést és a preemergens kezeléseket követően az időjárási körülmények kedvezően alakultak a jó keléshez és a készítmények hatásának kellő szintű kifejtéséhez.

A kísérleti parcellák mérete 2000 m² volt, ahol a Gina fajtát termesztették. A herbicides kezeléseket és azok értékelésének időpontjait az 1. táblázat tartalmazza.

1. táblázat: A herbicides kezelése és felvételezések adatai

A kísérlet helyszínei	Hajdúszoboszló	Sárrétudvari
A parcellák mérete	2000 m ²	2000 m ²
A kezelések ideje	pre: 2001. 04. 09. post1: 2001. 05. 05. post2: 2001. 05. 16.	pre: 2001. 04. 10. post1: 2001. 05. 06. post2: 2001. 05. 17.
A felvételezések ideje	pre: 2001. 05. 05	pre: 2001. 05. 06.
	post1: 2001. 05. 10.	post1: 2001. 05. 10.
	post2: 2001. 05. 21.	post2: 2001. 05. 21.
Permetezőgép típusa	Kertitox Farmer 350	Kertitox Farmer 350
Szórófej típusa	TeeJet 11004	TeeJet 11004
Üzemi nyomás	3 bar	3 bar
Lémennyiség	250 l/ha	250 l/ha

A preemergens kezelések három változatban történtek: Dual Gold + Pyramin Turbo, Dual Gold + Goltix és Dual Gold.

A poszt kezelésekben pedig a Betanal Progress OF és a Safari készítményeket használtuk különböző kombinációs partnerekkel: Lontrel, Goltix, Flirt, Fenmedifam. A Betanal Progress OF-ot nem tartalmazó kombinációkban Trend nedvesítő szert is alkalmaztunk.

Az értékelés során meghatároztuk a kezelések és a kontroll parcellák esetében a kultúrnövény és a gyomok talajborítottsági értékeit, az egyes gyomfajok relatív gyakoriságát, az egyes kezelésekben a gyomirtás hatékonyságát.

(Az értékelési táblázatok három ismétlésben elvégzett felvételezések eredményeinek matematikai átlagát tartalmazzák.)

Eredmények

Az első felvételezés alkalmával a két területen közel hasonló, 25%-os, illetve 18,75%-os gyomborítást mértünk, de az egyes gyomfajok dominancia viszonyaiban már lényeges eltérés volt.

Míg a hajdúszoboszlói területen uralkodó fajok: a *Solanum nigrum*, *Echinochloa crus-galli* voltak, továbbá jelentősebb a *Hibiscus trionum*, *Amaranthus retroflexus*, *Polygonum lapathifolium*, addig Sárrétudvariban a *Chenopodium album*, *Sinapis arvensis*, dominált, és jelentősebb borítást ért még el az *Echinochloa crus-galli*, *Hibiscus trionum*. (1. ábra)

Az első értékelés (május 5-6.) során a preemergens kezelések eredményességét vizsgáltuk. A Dual Gold egyszikű gyomfajok ellen kitűnő hatékonyságot mutatott, de egyetlen kétszikű faj ellen sem adott megfelelő eredményt: 30-70%-os hatékonyságot mutatott az egyes magról kelő, kétszikű fajokra nézve.

A kétszikűek elleni hatást jelentős mértékben javították a Pyramin Turbo és a Goltix készítmények, átlagosan 25-50 %-kal. A Dual Gold + Goltix kombináció az egyszikűeken túl a *Chenopodium album* és *Amaranthus retroflexus* elleni hatékonyságot növelte a megfelelő szintre, míg a Dual Gold + Pyramin Turbo páros a *Polygonum lapathifolium* és *Amaranthus retroflexus* elleni hatékonyságot javította számottevően. Ezentúl megállapítható, hogy a két területen vizsgált, ugyanazon preemergens herbicid kombináció (azonos gyomfajok ellen) közel azonos hatású volt.

Az egyes posztemergens készítmények, illetve a belőlük összeállított kombinációk eltérő hatást mutattak a különböző gyomfajokkal szemben. A Betanal Progress OF (fenmedifam + desmedifam + etofumezat) nagyon jó hatást biztosított az *Echinochloa crus-galli*, *Solanum nigrum*, *Chenopodium*

album és *Sinapis arvensis* ellen, közepeset a *Hibiscus trionum*, *Amaranthus* spp., *Bilderdykia convolvulus* és *Polygonum lapathifolium* ellen, illetve gyengébbet a *Convolvulus arvensis* és *Cirsium arvense* ellen.

A Lontrel (kolpiralid) kiváló volt *Cirsium arvense*, *Polygonum lapathifolium* és *Bilderdykia convolvulus* ellen, megfelelő *Convolvulus arvensis* ellen és gyenge hatású *Sinapis arvensis*, *Chenopodium album*, *Hibiscus trionum*, illetve egyszikűek ellen.

A Flirt (kloridazon + quinmerac) *Polygonum lapathifolium* és *Sinapis arvensis* ellen adott legjobb eredményt, a *Chenopodium album*, *Amaranthus retroflexus*, *Bilderdykia convolvulus* és *Solanum nigrum* esetében valamivel gyengébbet, egyszikűek, *Hibiscus trionum*, *Cirsium arvense* és *Convolvulus arvensis* ellen pedig gyengét. A Goltix (metamitron) *Amaranthus retroflexus*, *Chenopodium album*, *Solanum nigrum* irtásában volt igazán hatékony, a *Bilderdykia convolvulus*, *Polygonum lapathifolium*, *Hibiscus trionum* és *Sinapis arvensis* esetében közepes, egyszikűek, *Convolvulus arvensis* és *Cirsium arvense* esetében rosszabb.

A Safari (trifluszulfuron), amely kellő tartamhatással rendelkezik, jól irtotta a *Polygonum lapathifolium*-ot, *Sinapis arvensis*-t, és a *Convolvulus arvensis*-t is leperzselte. Közepes hatású volt az egyszikűek, *Amaranthus retroflexus*, *Solanum nigrum* esetében és gyengébb a *Chenopodium album*, *Hibiscus trionum* irtásában.

A Betasana (fenmedifam) megfelelő hatékonyságot mutatott a *Chenopodium album*, és *Sinapis arvensis* (ez utóbbit leperzselte), gyengébbet a *Polygonum lapathifolium*, *Hibiscus trionum* gyenge hatású az *Amaranthus retroflexus*, *Solanum nigrum*, *Cirsium arvense* fajoknál és az egyszikűeknél (2-3. táblázatok).

2. táblázat: A gyomnövények talajborítottsági értékei és az egyes gyomfajok relatív gyakorisága cukorrépában (PS2 értékelés)
(Hajdúszoboszló, 2001. V. 21.)

Gyomok	SOL NI	CHE AL	AMA RE	HIB TR	POL LA	ECH CG	SET VI	Egyéb
Borítási % a kontrollban (50 %)	30 %	8 %	10 %	13 %	8 %	20 %	5 %	6 %
Kezelések (dózis l, kg, g/ha)	gyomirtó hatékonysági %							
1. Pre: Dual (1,6L)+Pyramin (5L) PS1: Betanal P. OF (1L)+Safari (30g) PS2: Betanal P. OF (1,5L)+Safari (30g)+Lontrel (0,2L)	100	95	100	85	100	98	100	-
2. Pre: Dual (1,6L)+Goltix 90 (2,3kg) PS1: Betanal P. OF (1L)+Safari (30g) PS2: Betanal P. OF (1,5L)+Safari (30g)+Lontrel (0,2L)	100	98	98	88	95	95	98	-
3. Pre: Dual (1,6L) PS1: Betanal P. OF (1L)+Safari (30g) PS2: Betanal P. OF (1,5L)+Safari (30g)+Lontrel (0,2L)	99	90	95	80	92	95	100	-
4. Pre: Dual (1,6L) PS1: Betanal P. OF (1L) PS2: Betanal P. OF (2L)+Goltix (1kg)	100	100	95	75	80	97	98	-
5. Pre: Dual (1,6L) PS1: Betanal P. OF (1L) PS2: Betanal P. OF (1,25L)+ Safari (30g)	98	92	90	68	88	90	100	-
6. Pre: Dual (1,6L) PS1: Betanal P. OF (1L) PS2: Betanal P. OF (1,5L)	98	90	88	73	78	92	95	-
7. Pre: Dual (1,6L) PS1: Betanal P. OF (1L)+ Flirt (1,5L) PS2: Betanal P. OF (1L)+ Flirt (1,5L)	100	90	90	70	92	90	92	-
8. Pre: Dual (1,6L) PS1: Betanal P. OF (1,25L)+ Flirt (1,5L) PS2: Betanal P. OF (1,5L)+ Flirt (1,5L)	100	100	98	78	95	95	100	-
9. Pre: Dual (1,6L) PS1: Betanal P. OF (1,25L)+Lontrel (0,2L) PS2: Betanal P. OF (1,5L)+Lontrel (0,2L)	98	95	95	80	100	95	100	-
10. Pre: Dual (1,6L) PS1: Betanal P. OF (1,25L)+Lontrel (0,2L) PS2: Betanal P. OF (1,5L)+Safari(30g)+ Goltix (0,7 kg)	100	98	100	90	100	98	100	-
11. Pre: Dual (1,6L) PS1: Bet. OF(1,25L)+Safari(30g)+G.(0,7kg) PS2: Bet. OF(1,25L)+Safari(30g)+G.(0,7kg)	100	95	98	88	98	95	100	-
12. Pre: Dual (1,6L) PS1: Betanal P. OF (1,5L)+Goltix (1kg) PS2: Betanal P. OF (1,5L)+Goltix (1kg)	100	100	99	90	88	98	98	-
13. Pre: Dual (1,6L) PS1: Safari (30g)+Betasana (2L) PS2: Safari (30g)+Betasana (2L)	85	90	92	73	95	85	90	-
14. Pre: Dual (1,6L) PS1: Safari(30g)+Betasana(2L)+Goltix(1kg) PS2: Safari(30g)+Goltix(1kg)+Betasana(2L)	100	95	100	82	90	82	88	-
15. Pre: Dual (1,6L) PS1: Safari(30g)+Goltix(1kg)+Lontrel(0,2l) PS2: Safari(30g)+Goltix(1kg)+Lontrel(0,2l)	100	92	100	70	100	88	85	-

3. táblázat: A gyomnövények talajborítottsági értékei és az egyes gyomfajok relatív gyakorisága cukorrépában (PS2 értékelés)(Sárrétudvari, 2001. V. 21.)

Gyomok	SIN AR	CHE AL	AM ARE	HIB TR	POL LA	ECH CG	SET VI	BIL CO	Egyé b
Borítási % a kontrollban (37,5 %)	23 %	30 %	8 %	13 %	6 %	10 %	3 %	4 %	3 %
Kezelések (dózis l, kg, g/ha) gyomirtó hatékonysági %									
1. Pre: Dual (1,6L)+Pyramin (5L) PS1: Betanal P. OF (1L)+Safari (30g) PS2: Betanal P. OF (1,5L)+Safari (30g)+Lontrel (0,2L)	100	95	98	82	100	100	100	95	-
2. Pre: Dual (1,6L)+Goltix 90 (2,3kg) PS1: Betanal P. OF (1L)+Safari (30g) PS2: Betanal P. OF (1,5L)+Safari (30g)+Lontrel (0,2L)	100	99	100	88	95	100	100	90	-
3. Pre: Dual (1,6L) PS1: Betanal P. OF (1L)+Safari (30g) PS2: Betanal P. OF (1,5L)+Safari (30g)+Lontrel (0,2L)	100	95	92	77	92	100	100	90	-
4. Pre: Dual (1,6L) PS1: Betanal P. OF (1L) PS2: Betanal P. OF (2L)+Goltix (1kg)	98	100	90	86	85	95	99	88	-
5. Pre: Dual (1,6L) PS1: Betanal P. OF (1L) PS2: Betanal P. OF (1,25L)+ Safari (30g)	95	92	88	75	90	92	95	92	-
6. Pre: Dual (1,6L) PS1: Betanal P. OF (1L) PS2: Betanal P. OF (1,5L)	99	90	85	75	82	95	98	85	-
7. Pre: Dual (1,6L) PS1: Betanal P. OF (1L)+ Flirt (1,5L) PS2: Betanal P. OF (1L)+ Flirt (1,5L)	100	92	92	72	95	95	92	88	-
8. Pre: Dual (1,6L) PS1: Betanal P. OF (1,25L)+ Flirt (1,5L) PS2: Betanal P. OF (1,5L)+ Flirt (1,5L)	100	98	95	80	100	100	95	90	-
9. Pre: Dual (1,6L) PS1: Betanal P. OF (1,25L)+Lontrel (0,2L) PS2: Betanal P. OF (1,5L)+Lontrel (0,2L)	98	95	98	82	100	100	100	95	-

3. táblázat (folyt.)

10. Pre: Dual (1,6L) PS1: Betanal P. OF (1,25L)+Lontrel (0,2L) PS2: Betanal P. OF (1,5L)+Safari (30g)+ Goltix (0,7 kg)	100	95	98	88	98	98	100	98	-
11. Pre: Dual (1,6L) PS1: Bet. OF (1,25L)+Safari (30g)+G. (0,7kg) PS2: Bet. OF (1,25L)+Safari (30g)+G. (0,7kg)	99	99	95	83	100	92	95	90	-
12. Pre: Dual (1,6L) PS1: Betanal P. OF (1,5L)+Goltix (1kg) PS2: Betanal P. OF (1,5L)+Goltix (1kg)	98	100	100	90	85	100	100	88	-
13. Pre: Dual (1,6L) PS1: Safari (30g)+Betasana (2L) PS2: Safari (30g)+Betasana (2L)	98	88	90	78	99	85	90	85	-
14. Pre: Dual (1,6L) PS1: Safari (30g)+Betasana (2L)+Goltix (1kg) PS2: Safari (30g)+Goltix (1kg)+Betasana (2L)	100	98	100	85	92	85	90	90	-
15. Pre: Dual (1,6L) PS1: Safari (30g)+Goltix (1kg)+Lontrel (0,2l) PS2: Safari (30g)+Goltix (1kg)+Lontrel (0,2l)	95	100	98	75	95	90	90	95	-

Összefoglalás

A cukorrépa biztonságos termesztéséhez alaposan kidolgozott, többszörösen kipróbált technológiára van szükség. Ebben a kísérletsorozatban azt a célt tűztük magunk elé, hogy a gazdasági és környezetvédelmi szempontból egyaránt szükséges növényvédő szer felhasználás csökkentését úgy tudjuk megvalósítani, hogy a gyomszabályozó hatás megfelelő maradjon.

A kísérleteket az Agrobázis Rt. kivitelezésében a hajdúszoboszlói „Kösely” Rt. és a sárrétudvari „Bocskai” Mezőgazdasági Szövetkezet területén, nagyparcellán, 2001-ben állítottuk be.

A két területen 15-15 kombinációt használtunk. A preemergens kezelések Dual Gold, Goltix, Pyramin Turbo készítmények kombinációival történtek. Kelés után pedig Betanal Progress OF-ot és a Safari-t kombináltunk Lontrel, Goltix, Flirt, Fenmedifam készítményekkel. Ahol szükséges volt, ott Trend nedvesítő szert alkalmaztunk. A két terület kontroll parcelláinak

gyomborítása közel azonos volt, de az egyes fajok dominanciája jelentősen különbözött.

A legnehezebben leküzdhető gyomfajnak a *Hibiscus trionum* bizonyult, amelyet csak néhány kombináció irtott sikerrel: a 10. és 12. A *Chenopodium album* ellen valamennyi kombináció hatásos volt, akárcsak a *Solanum nigrum* és a *Setaria viridis* és *Amaranthus retroflexus* ellen. A *Polygonum lapathifolium* viszont nem megfelelően volt irtható a 4, 8-as, az *Echinochloa crus-galli* pedig a 13, 14-es kombinációkkal.

A fontosabb fajok elleni hatékonyság tekintetében a következő módon alakult az egyes szerek hatékonysága:

A *Chenopodium album* esetében legjobb hatású volt a Goltix, Betanal Progress OF és Betasana, közepes a Flirt, Pyramin Turbo, gyenge a Lontrel és Safari.

Az *Amaranthus retroflexus* irtásában legjobb volt a Pyramin Turbo, Goltix, közepes a Betanal Progress OF, Safari és Flirt, rosszabb a Betasana, Lontrel.

A *Hibiscus trionum*-ra nézve legjobb a Betanal Progress OF, Goltix, Betasana, valamivel gyengébb a Safari, Flirt, Lontrel.

A *Polygonum lapathifolium* esetében legjobb a Lontrel, Flirt, Safari, mérsékelt hatású a Betanal Progress OF, Betasana, Goltix.

A *Sinapis arvensis* esetében legjobb volt a Betanal Progress OF, Flirt, Safari, közepes a Goltix, gyengébb a Lontrel.

A *Solanum nigrum* esetében legjobb a Betanal Progress OF, Goltix, Flirt volt, a Safari és Betasana gyengébb.

A hajdúszoboszlói területen csak a 10. kombináció volt kielégítő hatású valamennyi jelen lévő gyomfaj ellen. Itt a legnehezebben irtható gyomfajnak a *Hibiscus trionum* bizonyult

Irodalom

- Boller E.F.:** (2000.): Az integrált szántóföldi növénytermesztés európai irányelvei. Növényvédelem 2000., 36 (különszám). Fordította: Mihály Botond, Kiss József
- Campagna G.** (1999.): Update on the weed control of sugarbeet. Informatore Agrario 1999., 55:13, 85-90
- Fioretti C.S.** (1997.): Safari R: new post-emergence herbicide for sugarbeet. Informatore Fitopatologico 1997., 47:1, 47-55.
- Lajos M.** (2000.): A cukorrépa takarékos és környezetkímélő posztemergens gyomirtása olajadalékok alkalmazásával csökkentett dózissal. Növényvédelem 2000., 11:36 595-604.

- Radics L. és Pusztai P. (2000.):** Az árnyékolás szerepe a vetésforgóban a gyomok ellen. *Növénytermelés* 2000., 49:1-2
- Rapparini G. (1995.):** Post-emergence treatment in sugarbeet. *Informatore Agrario* 1995., 51:10, 81-91.
- Rapparini G. (1996.):** Post-emergence weed control in sugarbeet. *Informatore Agrario* 1996., 52:8, 137-150.
- Rapparini G. (2000.):** Post-emergence weed control in sugarbeet. *Informatore Agrario* 2000., 56:11, 83-91.

**STUDY OF DIFFERENT WEED CONTROL
TECHNOLOGIES IN SUGARBEET APPLYING ON DIFFERENT
SOIL TYPES OF THE HUNGARIAN GREAT PLAINI**

Radócz L and Dávid I.

Department of Plant Protection Centre of Agricultural Sciences University of Debrecen, H-4032 Debrecen, Böszörményi str. 138., Hungary

Growing of sugarbeet requires correct and tested weed control technology. Doses of herbicides were reduced to meet economical and environmental protection requirements, but they had to obtain optimal weed control. Treatments were conducted on different soil types in Hajdúszoboszló and in Sárrétudvari in the year 2001. Winter wheat was grown previously and the fields were cultivated by disc, plough after harvest.

There were a pre-emergence and two post-emergence herbicidal treatments. Cover of sugarbeet and weeds, and efficiency of herbicides were examined three times.

15 combinations of herbicides were used. Dual Gold, Goltix, Pyramin Turbo were used for pre-emergence, and Betanal Progress OF, Safari, Lontrel, Goltix, Flirt, Fenmedifam for post-emergence treatments.

On the control plots similar land covers were found on both places, but the frequency of the weed species were different.

Hibiscus trionum was the most problematic species, which could be only controlled by the combination nr. 10. and 12. *Chenopodium album*, *Solanum nigrum*, *Setaria viridis*, *Amaranthus retroflexus* could be controlled well by using every treatment technology, but applications 4. and 8. were not so efficient against *Polygonum lapathifolium*, and 13., 14. against *Echinochloa crus-galli*.

**INTEGRÁLT
NÖVÉNYVÉDELMI
SZEKCIÓ ELŐADÁSAI**

KÖRNYEZETKÍMÉLŐ VÉDEKEZÉSI ELJÁRÁSOK A VADKÁROK CSÖKKENTÉSÉRE

Nádasy M. - Takács A.

Veszprémi Egyetem Georgikon Mezőgazdaságtudományi Kar Keszthely
Növényvédelmi Állattani Tanszék

Magyarországon az elmúlt évtizedekben felszaporodott vadállomány (szarvas, őz vaddisznó) jelentős károkat okozott az erdő- és mezőgazdasági területeken, így szükségessé vált a védekezés. Emellett szól az új vadászati törvény is, amely értelmében a birtokos (földtulajdonos) köteles a területét a vadkártól megvédeni. Az utóbbi években bekövetkezett terület elaprózódás a gondot tovább növeli.

Irodalmi áttekintés

A vadkárrok indirekt és direkt védekezési eljárásokkal előzhetőek meg. Az indirekt védekezési módszerek közé tartozik a vadlétszám szabályozása, a takarmányozás, a vadföldek kialakítása stb. Ez valamennyi erdő- és mezőgazdasági szakember közös feladata (Kölüs 1986, Nagy 1990).

A direkt (közvetlen) módszerek lehetnek egyedi és területvédelmi eljárások. Az egyedi védelem a nagy értékű kultúrák megvédésére alkalmas, mivel költséges és munkaigényes. A területvédelem olcsóbb, ezt elsősorban a mezőgazdasági kultúrák megvédésére használják, amelyek lehetnek mechanikai, biológiai és kémiai eljárások (Walterné 1991, Köhalmi 1994).

Anyag és módszer

Intézetünkben az elmúlt tíz évben a kémiai vadriasztással foglalkoztunk, mivel a korábbi eljárások nem feleltek meg a követelményeknek. A textildarabokkal felitatott, vagy a területre kipermetezett készítmények rövid ideig (1-2 nap) riasztottak, és szennyezték a környezetet. Sikeresen kidolgoztunk (Nádasy és mtsai 1990) egy új technológiát, amely ezeket a hátrányokat kiküszöböli, a készítmények hatékonysága megnő, a költségek csökkennek és nem szennyezik a környezetet (Nádasy és mtsai 1992, 1994). Két új készítmény, a VADICELL és a VADÓC került kereskedelmi forgalomba. A kísérletek Magyarországon kívül Szlovéniában és Ausztriában is folytak, ahol a készítmények jelenleg engedélyezés alatt állnak.

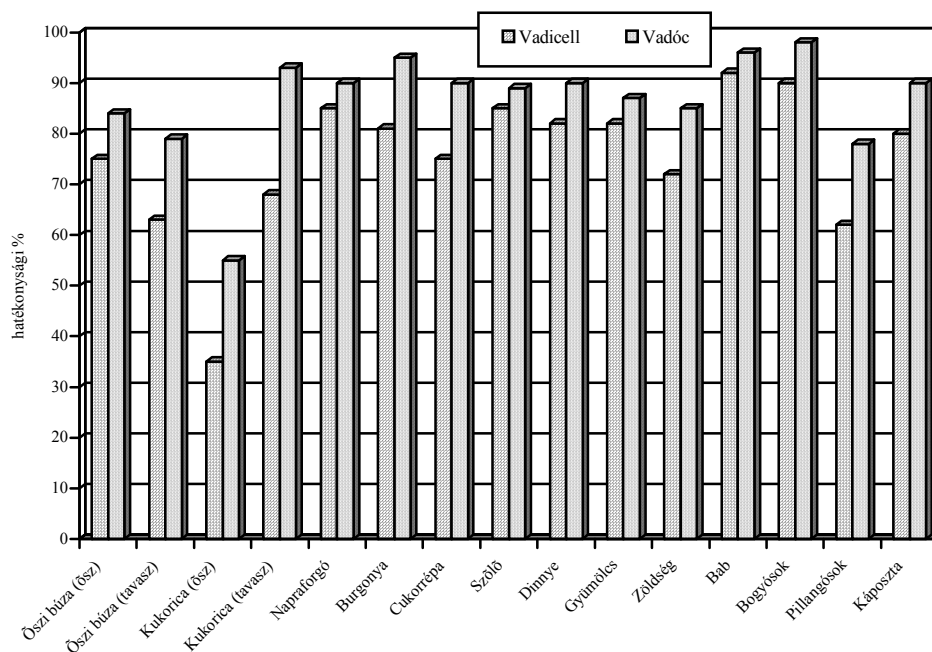
A vadriasztó szerek hatékonyságát az erdő- és a mezőgazdasági területeken szinte valamennyi jelentős növénykultúrában megvizsgáltuk (Nádasy és Takács 1994, 1999, Nádasy és Milevoj 1995, Milevoj és mtsai 1997).

Eredmények

Az elmúlt 10 év eredményeiből az 1. ábra a mezőgazdasági területeken végzett kísérleteket foglalja össze.

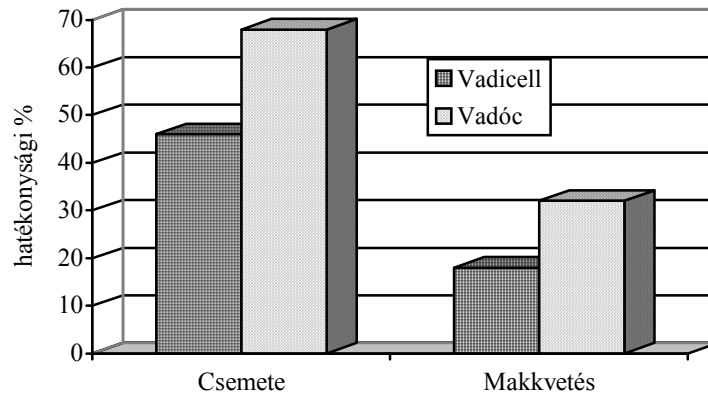
- A VADICELL és a VADÓC valamennyi kultúrában jelentős mértékben csökkentette a károk mértékét, a 14. nap után sem emelkedett 10-20% fölé.
- A VADÓC hatékonyabbnak bizonyult, mint a VADICELL.
- A legrosszabb eredményt ősszel kukoricában kaptuk, amikor a védekezés ellenére is közel 50%-os kárt okoztak a szarvasok és a vaddisznók.
- A készítmények megbízhatóan 14. napig védik a területet, a tartós védekezés esetén (pl. burgonyában) szükséges a termékek cseréje.

1.ábra: A VADICELL és VADÓC vadriasztó készítmények hatékonysága a legfontosabb mezőgazdasági kultúrákban a 14. napon (az elmúlt 10 év kísérleteinek átlagában)



Az erdészetekben beállított kísérletek eredményei (2. ábra) azt mutatják, hogy az általunk kidolgozott technológia kevésbé hatékony.

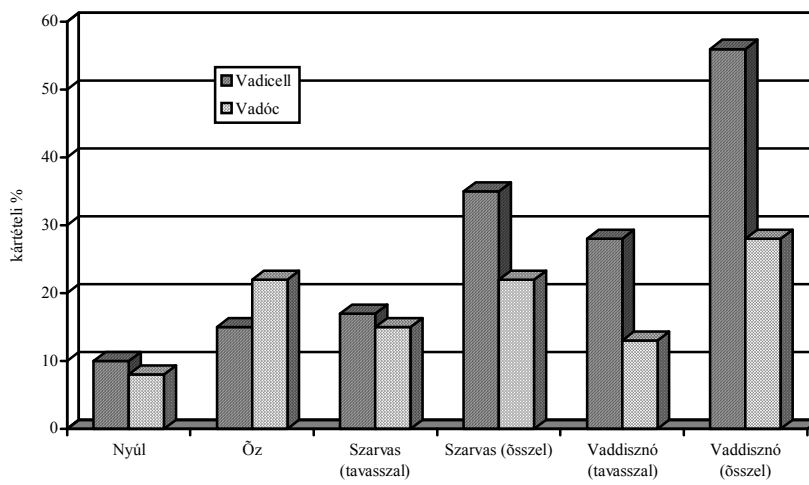
2.ábra: A VADICELL és VADÓC vadriasztó készítmények hatékonysága erdészetben a 14. napon (az elmúlt 10 év kísérleteinek átlagában)



- A VADÓC mindösszesen 70%-kal tudta a vadkárt csökkenteni.
- Az erdőterületeken szükség van a termékek rendszeres cseréjére, amely növeli a költséget.
- A makkvetésnél a módszer hatástalan, ezért nem javasoljuk.

A vadriasztó anyag hatékonysága vadfajoknál eltérő (3. ábra).

3.ábra: Különböző vadfajok kártétele %-ban a 14. napon (az elmúlt 10 év átlagában)



- Legjobb eredményt a nyúl, az őz, tavasszal a szarvas és a vaddisznó ellen értük el.

- Ősszel a szarvasok (szarvasbögés miatt) és a vaddisznók ellen a módszer hatékonysága alacsony, ezért ebben az időszakban csak egyéb védekezési eljárás alkalmazásával (vadállomány szabályozása, mechanikai eljárások, villanypásztor stb.) érhető el jó eredmény.

a. Új vivőanyag

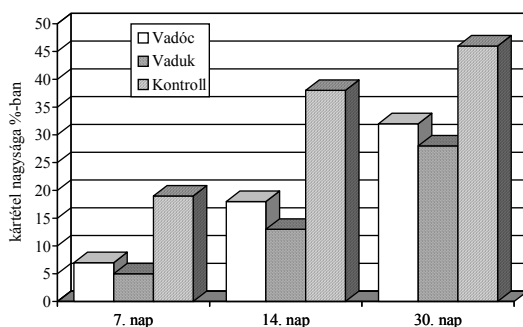
Az eddig alkalmazott vivőanyagok közül a MAVICELL magyarországi gyártása megszűnt, a perlit viszont erre a célra kevésbé alkalmas.

b. Új vadriasztó anyag

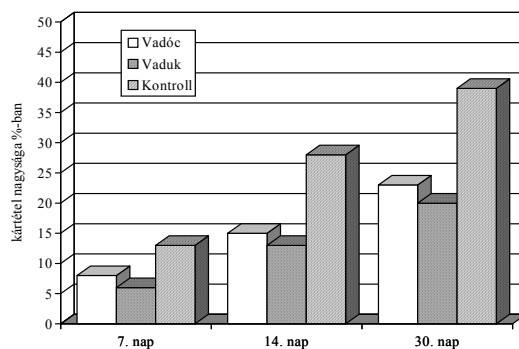
A 14. nap után szükséges a vadriasztó anyagok cseréje. A különböző vadfajokra az egyes készítmények hatása eltérő. Ez teszi szükségessé, hogy minél több hatóanyagú vadriasztó készítmény kerüljön forgalomba. Intézetünkben az elmúlt időszakban sikerült egy új készítményt kifejleszteni, amely VADUK néven rövidesen Magyarországon kereskedelmi forgalomba kerül. A VADUK-kal végzett kísérletek eredményeit a 4. ábra szemlélteti.

4. ábra: A Vadóc és Vaduk vadriasztó készítményekkel beállított kísérletek eredményei az 1995-2000. években

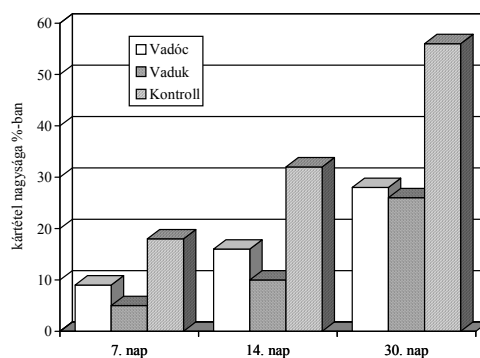
Őszi búza



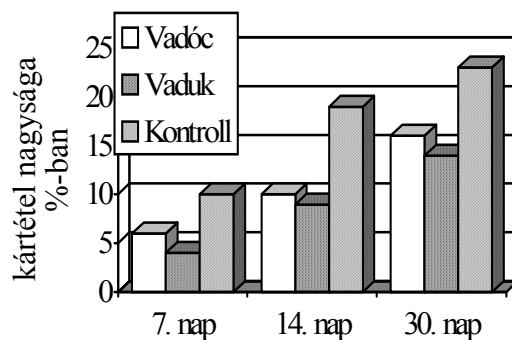
Napraforgó



Kukorica



Szőlő



A 4. ábra. adataiból kiderül, hogy a VADUK készítmény jó riasztó hatást fejt ki (80-90% a 14. napon). Hatása hasonló, mint a VADÓC vadriasztó anyagé, ezért használatát a jövőben feltétlenül javasoljuk.

c. Új kiszérelés

A nejlontasokban tárolt vadriasztó anyagok kellemetlen szagúak, ezért azonnal ki kell rakni a területre, tárolni ne lehet. A készthelyi VAD Bt. a terméket alufóliában hozza forgalomba, amely ezt a hátrányt kiküszöböli.

Összefoglalás

Az általunk kifejlesztett készítmények kereskedelmi forgalomba kerülése után, az erdő- és mezőgazdasági károk országosan észrevehetően és értékelhetően csökkentek. Az új vadriasztó technológia az őzek, szarvasok és nyulak kártételét 15-20 napig, a vaddisznóét 7-14 napig képes eredményese megakadályozni, de legalább csökkenteni. Tartósabb védelem esetén szükséges a termékek cseréje, mivel a vad a szagot megszokja.

Szántóföldi kultúrákban hatékonyabb a védekezés, mint az erdészetekben. Az elmúlt 10 év eredményei alapján, a vadkárok mértéke - a technológia alkalmazása esetén -szántóföldön 20, erdészetekben 50% alatt maradt.

A terület nagysága is befolyásolja a védekezés sikerét. Tíz hektár felett a szaghatás kevésbé érvényesül, ilyenkor a területen kereszt irányban is védekezni kell.

Téli időszakban a területvédelmi eljárásokat az ültetvényekben egyedi védekezési módszerrel, illetve készítményekkel is ki kell egészíteni. A hatékonyság növekszik a különböző módszerek (mechanikai, kémiai stb.) együttes alkalmazása esetén.

A vadriasztási eljárások alkalmazása során nem szabad megfeledkezni arról, hogy a szabadon élő állatvilág hozzátartozik a tájhoz, a vad szerves része a természetnek. Az élelemláncban elfoglalt helye miatt, az ember-vad ellentétet többször antagonisztikusnak tekintették, pedig a megoldás egyszerű, a mező-erdő-vadgazdálkodás összhangja.

Végezetül meg kell jegyezni, hogy a vadriasztás sikerét az emberi hozzáállás alapvetően befolyásolja. Csak a technológiai fegyelem betartásával, az erdészeti és mezőgazdasági szakemberek együttműködésével, az egyes módszerek együttes alkalmazásával lehet sikert elérni.

Irodalom

Kóhalmy T. (1994): Vadászati enciklopédia. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 47-80.

Kölüs G. (1986): Vadgondozás, élőhelygazdálkodás. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.

- Milevoj, L., Nádasy, M., Dancs, M., Takács, A., Grmovsek, S. and Bürgés, Gy.** (1997): Varsvo nekaterih kmetijskih rastlinpred divjadjo v kriticnih fazah izpostavljenosti. Zbornik, Ljubljana, 225-233.
- Nádasy, M. and Milevoj, L.** (1995): New environmentally safe game deterring technologies in Slovenia and Hungary. Zbornik, Ljubljana, 333-348.
- Nádasy, M. and Takács, A.** (1994): Possibilities of decreasing game damage by individual defence. Med. Fac. Landbouww. Univ. Gent, 59/2b: 741-744.
- Nádasy M. és Takács A.** (1999): Új vadriasztási technológia és vadriasztó anyagok Magyarországon. Agronapló, 1-2: 15.
- Nádasy M., Szabolcs J., Bozai J., Baár J. és Gimesi, I.** (1990): Új környezetkímélő vadriasztási technológia a vadkárok mérséklése céljából. Növényvédelem, 26. 215-216.

NATURE-FRIENDLY CONTROL MEASURES FOR REDUCING THE GAME DAMAGES

M. Nádasy and A. Takács

University of Veszprém Georgikon Faculty of Agriculture Keszthely
Plant Protection Institute, Department of Entomology

In the Institute for Plant Protectional Zoology of the University Veszprém, a decennial series of experiments have succeeded in developing a nature-friendly technology for deterring the game. The effectiveness of products is high, the space of efficacy time can be prolonged, and the costs of control decrease. In the course of experiments three smell-deterring substances were developed, two of which (Vadicell, Vadóc) were brought in commercially. The licence of the third product (Vaduk) is expected to come in 2001.

After having been commercialized the products developed by us, the damages of forestry and agriculture within the country decreased noticeably and significantly. The new technology of deterring is suitable to prevent or at least reduce the damages caused by the roe, deer and hare for 15-25 days and those by the wildhog for 7-14 days, respectively. In case of a longerlasting control, the products are to be changed as the game will become accustomed to the smell.

The control technology is more effective in the agriculture than in the forestry. According to the results obtained in the last 10 years, the degree of damages remained lower than 20% in the agriculture and lower than 50% in the forestry after applying the technology.

The effectiveness of the control is also influenced by the extent of area. Beyond ten hectares, the smell becomes less penetrative, the technology is, therefore, to be applied crosswise, too.

In winter-time, the areal control treatments in the plantations are to be supplemented by some individual methods or products. The various (mechanical, chemical etc.) procedures, when plied together, increase the efficacy.

AZ INTEGRÁLT TERMESZTÉS BEVEZETÉSÉNEK NEHÉZSÉGEI ZÖLDSÉGHAJTATÁSBAN

Gilingerné Pankotai M.¹ - Zentai Á.²

¹Egyéni vállalkozó, Budapest

²Árpád Agrár Rt, Szentes

Az integrált növényvédelem szélesebb körű bevezetése a hazai zöldségtermesztés egyik lehetséges, véleményünk szerint legkedvezőbb fejlesztési iránya. A szabadföldi zöldségek termesztése számára is számos kidolgozott, bevezetésre váró technológia létezik, de a leglátványosabb fejlesztés a zöldséghajtatásban történik. Hajtatásban az integrált növényvédelem bázisa a biológiai védekezés, de ezt a jelenlegi műszaki feltételek, és a csak részben szabályozható környezeti feltételek mellett csak kémiai kiegészítéssel, illetve minden elérhető fizikai eszköz és természetes technológiai módszer együttes alkalmazásával képzelhető el, a „tisztán” biológiai védekezés megvalósítása reálisan nem célozható meg.

A termelő számára az integrált termesztés bevezetése egész korábbi szemléletének megváltoztatását igényli. Változtatnia kell a kártevők teljes kiirtását célzó (soha el nem ért) védekezési igényen, meg kell ismerni új kijuttatási technikákat, újra kell értékelní a szomszédokkal fenntartott kapcsolatokat, és mindenképp előtt meg kell szerezni a szükséges szakismereteket, nemcsak a növényvédelem, hanem a növénytermesztés terén. Meg kell ismernie a kártevők és a hasznos szervezetek életmódját, szaporodását, terjedését, ezt folyamatosan figyelnie, esetleg feljegyeznie kell, azaz meg kell valósítania a monitoring rendszert legalább a saját területén, és ez természetesen akkor igazán hatékony, ha egy adott területen összehangolva végzik az érintettek. Az ismeretek megszerzése szaktanácsadók útján, illetve sajátmaga képzésén keresztül valósulhat meg, egyik sem könnyű. Az egyetlen igazán meggyőző módszer, ha működő rendszert láthat a termelő, és a szaktanácsadókat ezen keresztül érheti el.

A zöldséghajtatásban az integrált növényvédelem alkalmazásának kiváló eredményei vannak, ezek nemzetközi összehasonlításban is megállják a helyüket. A termesztési kísérletek a 80-as évek végén kezdődtek, elsősorban holland eredmények adaptálásával, és a hazai szakemberek itthoni fejlesztési munkájával, a kísérletek egyik legfontosabb helyszíne az Árpád Szövetkezet kertészete volt.

- Az **integrált termesztés célja** hajtásban is így fogalmazható meg:
- külső és belső minőségi jegyeket tekintve magas értékű, garantáltan egészséges élelmiszer előállítás
 - a környezet kímélése a termesztés egésze során
 - takarékos vegyszer és energia felhasználás
 - a környezetkímélő technológia alkalmazását és az élelmiszerbiztonságot igazoló dokumentáció

Az integrált termesztés zöldség-hajtásban is a termesztéstechnológiai, kémiai, és biológiai védekezési módszerek összehangolt, együttes alkalmazását jelenti, de ezek aránya más mint szabadföldi termesztés esetén. A növényvédelem meghatározó része a biológiai növényvédelem, ehhez kell illeszteni a kémiai védekezést, és nagyon komolyan kell venni, hogy minden technológiai elemnek van növényvédelmi szerepe.

A **kémiai védekezés** az integrált növényvédelem – definíció szerinti – lényeges része. A biológiai növényvédelem biztonságos felépítéséhez és fenntartásához feltétlenül szükséges, de annak alárendelve kell alkalmazni. Téves felfogás, és az integrált növényvédelem alapelveivel ellentétes, miszerint vegyszeres védekezés csak akkor alkalmazható, ha „már minden fizikai, technológiai, biológiai módszert megpróbáltunk”, és még mindig nem pusztultak ki a kártevők. Célszerű az integrált növényvédelmet ebben a tekintetben világosan elhatárolni a biotermesztéstől, ökológiai termesztéstől, a még szigorúbban vegyszermentes rendszerekről nem is beszélve.

A kémiai védekezéshez az integrált termesztésben nemzetközi szinten engedélyezett anyagokat (zöld, sárga, piros szerlista) lehet alkalmazni. Ez a lista hajtásra vonatkozóan most készül, és nyilvánvalóan folyamatosan változni fog.

Az integrált termesztésben kiemelten fontos a vegyszerek kijuttatási technikájának fejlesztése, az ehhez szükséges berendezések, eszközök beszerzése. Ilyenek a melegköd képzés, a folt- és szintkezelések.

A **biológiai védekezés** fogalmkörébe a következőket soroljuk:

- Hasznos szervezetek betelepítése a termesztő berendezésbe
 - Biopreparátumok alkalmazása (baktériumok, mikroszervezetek hatóanyagai)
 - Hasznos szervezetek spontán betelepülésének elősegítése.
- Gyakorlati szempontok alapján a poszméhek betelepítése is szorosan kapcsolódik a biológiai védekezéshez.

Hasznos szervezetek betelepítésével a zöldségajtatás valamennyi fontos, nagy kárt okozó kártevője ellen védekezhetünk, ezek az üvegházi molytetű, a kaliforniai és a dohánytripsz, levéltetvek, atkák, levélaknázó molyok. Kísérleti szinten tart a fonálférgék ellen alkalmazható biológiai védekezés. Biopreparátumok használhatóak a hernyókártevők (pl. gyapottok bagolylepke) és számos kórokozó gomba ellen.

A kártevők ellen természetes ellenségeiket vetjük be, ezek vagy paraziták (pl. fűrkészdarazsak), vagy ragadozók (ragadozó atka, ragadozó poloska) lehetnek. A természetes ellenségeket mesterséges körülmények között, szigorú ellenőrzés alatt szaporítják, majd olyan kiserelésben hozzák forgalomba, ami lehetővé teszi az élő állatok szállítását, és a termesztő számára az egyszerű felhasználást. Ezek az élő szervezetek jelenleg csak külföldről szerezhetők be, a belga Biobest termékeinek hazai forgalmazását az Árpád Biokontrol csoport végzi.

A hasznos rovarok kiválasztását, felhasználásuk módszerének kidolgozását külföldön hatalmas kutatási háttér segíti. Ezek eredményeként pontosan ismerjük a kártevők és ellenségeik életmódját, szaporodását, környezeti igényeit, alkalmazkodó képességét, ezek az ismeretek teszik lehetővé a betelepítést és a populáció biztonságos fenntartását. Fontos kutatási terület a tömeges mesterséges szaporítás metodikája, ez szükséges ahhoz, hogy a termelő számára bármikor rendelkezésre álljanak a szükséges rovarok, a kiszállított áruban garantáltan a megfelelő számú életképes egyed legyen.

A kutatómunka eredményeként egyre újabb hasznos fajok jelennek meg, egyre többféle kiserelésben. Ezek közül kiválasztani a nálunk is biztonságos és gazdaságos megoldásokat csak hazai adaptációs kísérletekkel lehet.

A biológiai védekezés mint növényvédelmi módszer csak akkor lehet sikeres, ha a **termesztéstechnológia** minden elemét úgy alakítjuk, hogy lehetőleg segítse, de semmiképpen ne veszélyeztesse a hasznos szervezetek életét.

Ültetés előtti feladatok

A termesztő berendezést és az eszközöket alaposan meg kell tisztítani, amit lehet fertőtleníteni.

A talaj kémiai fertőtlenítése környezetvédelmi szempontból vitatott része az integrált termesztésnek, de jelenleg szükségesnek látjuk. Fűtetlen berendezésben a téli fagyos időszak természetesen segít az áttelelésre nem képes kártevők elleni védekezésben. A nyári szolarizáció nálunk nem elegendő, és általában a kultúrák időzítése sem teszi lehetővé.

Az ültetés előtt, de a kultúra egész ideje alatt is kiemelten fontos a gyomirtás a berendezés belsejében és környékén. A gyomok kiváló búvóhelyei a kártevőknek, így különösen a szertakarékos irányított kezelések, foltkezelések lesznek hatástalanok.

Ültetés előtt a ragadós színes fogólapok nagyobb mennyiségű kihelyezése igen hasznos. Egyrészt jelzik a kártevők jelenlétét, másrészt mivel előcsalogatják a megbújt rovarokat, önmagukban is elegendőek lehetnek ezek elpusztítására.

Palántanevelés

Az ültetés idejére lendületes fejlődésre képes, jól fejlett, jól táplált, sérülésmentes palánták kellene. Alapvető feltétele a később jól programozható biológiai védekezésnek a kártevő mentes palánta. Ennek érdekében a palántanevelőben kötelező a talajfertőtlenítés, és alapos kémiai növényvédelem szükséges. A kémiai védekezés során csak rövid hatástartamú szerek használhatóak, melyeknek bomlástermékei sem veszélyesek a hasznos rovarokra.

Klímaszabályozás

A kártevők és természetes ellenségeik között kialakuló kényes egyensúly csak meghatározott környezeti feltételek (hőmérséklet, páratartalom) esetén áll fenn, ezért a klímaszabályozás döntő része az integrált természetnek. Hollandiai viszonyokkal összehasonlítva az elégtelen klímaszabályozás, a túl nagy hőmérsékleti ingadozások, a hűtés hiánya, az egyenetlen páratartalom jelenti a legnagyobb problémát a biológiai védekezés ott kidolgozott módszereinek átvételében. A sikeres védekezéshez mindenképpen szükséges a szakszerű monitoring, időben észre kell venni az egyensúlyi helyzet legkisebb változását, és be kell avatkozni, sok esetben a hasznos rovarok további betelepítésével.

A környezeti feltételek természetes változékonyságából is következően ma már az az egyértelmű álláspont, hogy a kártevők ellen több, különböző környezeti igényű ellenséget kell használni. Az üvegházi molytetű ellen például az *Encarsia formosa* és az *Macrolophus* ragadozó poloska együttes alkalmazása, tripszek ellen az *Amblyseius cucumeris* ragadozó atka és az *Orius* ragadozó poloska együtt eredményes.

A berendezés eltérő klímájú részein különböző a kártevők megjelenése és szaporodása, például az atkák a legszárazabb „forró pontokon” jelennek meg. Ez indokolja ezek külön figyelését, és a foltkezelések alkalmazását.

Fizikai eszközök

A biológiai védekezés elengedhetetlen segédeszközei a színes ragadós fogólapok. Ezek jelzik a kártevők megjelenését, számát, terjedését. A monitoring alapvető eszközei, kis kártevő szám esetében önmagukban elegendőek lehetnek a kártevők elpusztítására. Elhelyezésük a szellőzők környékén a legfontosabb.

A védekezési munkát jelentősen segítik a színes jelző klipszek. A zöldmunkák végzése közben talált kártevőket lehet jelölni az egyezményes színű klipsz kirakásával, ez megkönnyíti a foltkezelések irányítását.

A rovarhálók használata Magyarországon nem terjed, bár sok helyen általános. A sűrű szövésű háló a szellőzőkre és az ajtókra felszerelve megakadályozza a rovarok berepülését a berendezésbe. A korszerű hálók speciális szövése légterelő, így kevésbé csökkentik a szellőzést. Nálunk ennek ellenére nem használják, lévén a sátrak szellőzése egyébként sem elegendő, ez így is számos problémát jelent, a légcseré minimális további csökkenése is katasztrófális következményekkel járna. Az egész kérdéskört alapjaiban kellene átgondolni, és nagyon alaposan számolni.

Tápanyag utánpótlás

Az integrált termesztés kiemelten fontos része a tápanyagok pontos, szakszerű adagolása. Ez feltétele a növények harmonikus fejlődésének, jó kondíciójának, betegségekkel szembeni természetes ellenállóképességének. Lényeges szempont ezen kívül, hogy a környezetkímélő termesztés alapvető elve, hogy nem juttatunk a talajba feleslegesen műtrágyákat.

A műtrágyázás során kijuttatandó hatóanyag mennyiséget talajvizsgálat alapján kell meghatározni. A talajvizsgálatnak feltétlenül tartalmaznia kell a pH, a sótartalom (EC), a könnyen felvehető N, P, K, Ca és Mg mérését, célszerű ha a Fe, Na, Cl, HCO₃ meghatározására is van lehetőség. Tápoldatos termesztéshez az öntözővíz összetételének ismerete is szükséges.

A talajvizsgálat alapján kell meghatározni a szükséges hatóanyag összes mennyiségét, valamint a trágyaelosztás módját és időzítését a tervezett termésátlag és az öntözési lehetőségek számbavételével. A vízadagolás, értve ezen az öntözés és a párasítás összehangolt működtetését, döntően meghatározza a növények állapotát, és a hasznos szervezetek életfeltételeit. A víz kijuttatásának műszaki feltételei sok helyen igényelnének komoly fejlesztést.

Monitoring

Az integrált növényvédelem sikeres folytatásának feltétele a termőhely rendszeres, szakszerű megfigyelése, a megfigyelési adatok rögzítése, azaz a monitoring. A megfigyelés kiterjed a meteorológiai adatokra, a növények fejlődésére, a kártevők és kórokozók megjelenésére és terjedésére, a hasznos élőlények megjelenésére vagy betelepítésére és terjedésére, esetleges fejlődési rendellenességek leírására, a gyomok fejlődésére, a beavatkozások hatásának nyomon követésére.

Az integrált növényvédelmet nagymértékben segíthetik az előrejelzési adatok, ezeket lehetőleg be kell szerezni. Az előrejelzés lehet meteorológiai jellegű a kórokozókkal szembeni védekezés érdekében, valamint vonatkozhat a kártevők rajzására, mozgására.

Dokumentáció

Az integrált termesztési mód elismertetésének alapvető feltétele a teljes termesztés dokumentálása. A dokumentáció alapja lehet a monitoring rendszer, hiszen ebben a növényvédelemmel kapcsolatos minden információ benne van. A monitoring rendszer szakmai ellenőrzése ad lehetőséget a technológia egyértelmű minősítésére, a közölt adatok igazságának megítélésére.

A dokumentáció másik lényegi része a termés nyilvántartása. Világosan elkülönítve kell kezelni az integrált termesztésből származó termést, az árura vonatkozó minden adatnak utólag is azonosíthatónak és ellenőrizhetőnek kell lennie. Erre alkalmas a termelői szám szerinti nyilvántartás, ami több helyen jól működő rendszer.

A biológiai védekezés gazdaságossága

Néhány éves hazai üzemi tapasztalatok, elemzések alapján a biológiai védekezésre alapuló integrált növényvédelem és egy szakszerűen kivitelezett kémiai növényvédelem költségei (összes anyag és kijuttatás) körülbelül azonosak. Nem érdektelen persze, hogy honnan, milyen beszerzési áron veszik meg az anyagokat illetve rovarokat. A szakszerűtlen, feleslegesen sok permetezést alkalmazó hagyományos növényvédelem drágább, és általában nem is eléggé hatékony.

A biológiai védekezésnek, illetve a vegyszeres kezelések elhagyásának számos, pénzben nehezen kifejezhető előnye van:

- Nem terheljük vegszerrel a környezetet
- Nem veszélyeztetjük a dolgozók egészségét
- Szermaradék mentes terméket állíthatunk elő

- Nem kell számolni a munkaegészségügyi várakozási időkkal, könnyebben szervezhető minden zöldmunka
- Nem kell számolni élelmezésügyi várakozási idővel, a szedést az éréshez illetve a piaci igényekhez lehet igazítani; ez jelentős minőség javulást eredményez, az első osztályú termék aránya jelentősen nő, az árbevétel sokkal nagyobb lehet
- Nem alakul ki a kártevőkben rezisztencia, nem válik hatástalanná a kezelés
- Az esetek többségében hatásosabb, mint az ismételt kémiai kezelések, alacsonyabb kártevő populáció állandósul, nincsenek felszaporodási hullámok a kezelések között, ezzel csökken a vírusbetegségek járványszerű fellépésének veszélye
- A permetezések káros mellékhatásai a növényen – stressz, asszimiláció csökkenése, perzselés, virág elrúgása - elmaradnak, jelentősen nő a termés (15-20 %)
- A poszméhek munkája zavartalan, ez további termés növekedést jelent.

A biológiai védekezésre alapuló integrált termesztés akkor lenne biztonságosan gazdaságos, ha az így előállított termék védjeggyel igazolt áruként kerülne a piacra. Az európai piacon jelenlévő konkurensaink előttünk járnak ezen a területen is.

Tanusítás, védjegy

A biotermékek minősítésére, védjegyzésére kidolgozott, európai szervezetek által elismert rendszer működik Magyarországon. Az integrált technológia igazolására nincs ilyen. Ráadásul, a biotermék fogalommal mindenki tisztában van, illetve ezt gondolja magáról, az integrált termesztésről viszont nincs a magyar fogyasztóknak reális ismeretanyaga.

A környezetkímélő és az egészségre biztosan nem veszélyes, azaz az élelmiszerbiztonsági elvárásoknak megfelelő árunak csak az tekinthető, ami erre utaló egyértelmű tanúsító védjegyet visel magán, és a védjegy megfelelő marketing akciók segítségével ismertté is válik. Az európai piac ezt egyértelműen pozitívan értékeli, sőt egyre inkább igényli

Az észak-nyugat-európai (holland, belga, dán) hajtattott zöldség legnagyobb része integrált termesztéssel előállított, gondosan jelölt áru. A termelők jól szervezett, egyre nagyobb méretekben integrálódott szövetkezetekben dolgoznak. A szövetkezet gondoskodik elsősorban az értékesítésről, de mint ennek alapfeltételéről, az egységes árualap megtermeléséről is. Ehhez ad segítséget a szövetkezet által fenntartott belső szaktanácsadó hálózat. A

technológiai tanácsadás része az integrált növényvédelemhez szükséges minden információ és eszköz eljuttatása a termelőkhez. A monitoring rendszer egységes módszerekkel és formában, számítógépen kitölthető adatlapokon keresztül működik. A szövetkezet végzi a belső ellenőrzést, és dönt az integrált növényvédelmet igazoló védjegy használatának jogáról. A monitoring és az ellenőrzés módszereit részletesen kidolgozták, és nagyon szigorúak. A közös, egységes áruvákészítés teszi lehetővé az egységesített védjegy használatát. Hollandiában az integrált növényvédelemmel előállított árut egy lepke ábra jelzi, amit a megfelelő (óriási költségű) marketing munka nyomán egész Európa jól ismer.

A mediterrán áruk egyre nagyobb hányadát is ellátják a legkülönbözőbb jelölésekkel, többé-kevésbé jogosan. A spanyol termelői szövetkezetek elvben átvették a holland mintát az integrált növényvédelem menedzselésére és tanúsítására, de csak részleteiben tudják megvalósítani. Mediterrán éghajlati körülmények és alacsony műszaki felszereltség mellett nem sok esély van a biológiai növényvédelem teljeskörű alkalmazására. A termelés és az értékesítés egyre jobban szervezett, de még mindig széttagolt. Nincs egységes védjegy, a különböző szervezetek a legkülönbözőbb jelöléseket használják. Ezekről készítenek egy nyilatkozatot, amiben deklarálják, hogy az adott jelölést milyen feltételekkel lehet használni. Ezek a feltételek általában nem nagyon szigorúak. Ha például feltétel, hogy a növényállományban a kártevők ellen hasznos szervezeteket kell alkalmazni, ez a feltétel akkor is teljesül, ha csak a tenyészidő egy rövid szakaszában tudták ezeket életben tartani, később áttértek kémiai védekezésre, vagy csak egy kártevő csoport ellen tudták alkalmazni (például atkák ellen ragadozóatkákat), de a többi kártevő ellen vegyszerekkel védekeztek. Az árukon feltüntetett jelöléseknek biztosítják a marketing háttérrel, de igen erőteljesen kihasználják a holland árukkal már bevezetett fogalmak piaci értékét. Mindez mégis elegendő ahhoz, hogy a „tisztá” termékeket kereső, rendkívül érzékeny brit és skandináv vevők a spanyol árukon feltüntetett jelöléseket bizalommal elfogadják.

Magyarországon eközben számos termelő, köztük a legnagyobb felületen, illetve legfejlettebb technológiákkal dolgozók alkalmazzák az integrált növényvédelmet, a tanúsítás minden elképzelhető elvárásának megfelelő módon, de az általuk termelt árurol a piacon ez semmilyen módon nem derül ki. Az európai friss zöldség piacon ezzel súlyosan hátrányba kerültünk, és a lemaradás egyre nagyobb.

Összefoglalás

Az integrált növényvédelem elterjesztése a zöldségajtatás fejlesztésének egyik legkedvezőbb iránya. Hajtatásban az integrált növényvédelem alapja a biológiai védelem, amit a hazai klimatikus körülmények és műszaki feltételek között ki kell egészíteni kémiai kezelésekkel, valamint a sikeres biológiai védekezésnek feltétele, hogy a természetstechnológiát úgy kell alakítani, hogy minden eleme - ültetés előtti munkák, palántanevelés, klímaszabályozás, tápanyag utánpótlás és öntözés, zöldmunkák - segítse a hasznos szervezetek életét. A termelő számára az integrált termesztés bevezetése egész korábbi szemléletének megváltoztatását igényli, ebben a szaktanácsadók adhatnak segítséget, a leginkább hatékony módszer, ha működő rendszert tudnak bemutatni. Ezt a munkát az Árpád Agrár Rt kertészetének szaktanácsadó csoportja évek óta növekvő intenzitással végzi. Az integrált termesztés bevezetésének feltétele, hogy gazdaságos legyen. A biológiai védelem az összes kiegészítő tevékenységgel együtt sem lényegesen drágább, mint egy korszerű kémiai program, de sokkal hatékonyabb mint a hagyományos védekezés. Pénzben nehezen kifejezhető előnyei, hogy kíméli a környezetet és dolgozókat, alkalmas garantáltan egészséges termék előállítására, nem terheli a növényeket, nem akadályozza munkák időzítését, ezáltal nő a termés, és javul az áruminőség. A biztonságos megtérülés feltétele lenne az integrált termesztést igazoló védjegy használata az árukön, ahogyan ezt a holland és spanyol konkurens árukön láthatjuk, de Magyarországon ennek jelenleg nincsenek meg a szervezeti feltételei.

Irodalom

- Gilingerné Pankotai M.-Zentai Á.:** A talajvizsgálaton alapuló szaktanácsadás zöldségajtatásban. 5th Symposium on Analytical and Environmental Problems, Szeged (1999) 23-29.
- Gilingerné P.M.-Zentai Á.:** Az integrált növényvédelem technológiai elemei I.,II.,III. rész. Délalföldi Zöldségkertész 1999: 2., 3., 4. Szám
- Gilingerné P.M.-Forray A.-Felföldi J.-Szlávik Sz.:** A biológiai növényvédelem, a hidrokultúra és a paradicsom minőségi mutatóinak összefüggései. Új Kertgazdaság (1996) 2:1-6
- Gilingerné P.M.:** A hidrokultúrás üvegházi zöldségajtatás környezet- és egészségvédelmi vonatkozásai. 2nd Symposium on Agricultural and Environmental Problems. Szeged, 1996. (166-170)
- Gilingerné P.M.:** Integrált termesztés a kertészetben. Zöldség és Gyümölcs PIAC 2000: 2. 11.

Gilignérné P.M.: Tápanyag utánpótlás integrált termesztésben. Zöldség és Gyümölcs PIAC 2000: 6. 21-22.

Gilignérné P.M.: Integrált termesztés poszméhek segítségével. Zöldség és Gyümölcs PIAC 2000: 9. 17-18.

PROPAGATION OF INTEGRATED PEST MANAGEMENT IN GREENHOUSES

M. Gilinger-Pankotai¹ – Á. Zentai²

¹Contractor, Budapest

²Árpád Agrár LtdSzentés, Árpád Biokontrol Advisory Service

Propagation of IPM in greenhouse vegetable production is the most favourable tendency of development. The basic part of IPM in greenhouses is biological protection, but under Hungarian climatic circumstances and technical supply it need chemical complement, and every technological element – operations before planting, nursery, climate control, fertirigation and watering – must to help the survive of beneficial organisms.

The grower must to change his mind for keeping successful biological protection. The Árpád Biokontrol Advisory Service as a part of Árpád Agrár Ltd Szentés is available for growers to learning the new plant protection technology, and get beneficial organisms and other tools.

The application of IPM must be profitable. The total cost of biological protection with every necessary complementation and tools no much higher than the cost of adequate chemical program, but much more effective than commercial chemical protection. Difficult to account by money the other benefits of its: saving environment and workers, production of crops to keeping human health, protect of plants without stress and fitotoxicity, harvesting without waiting time after sprinkles herewith increase the yield and quality of crops.

It would be important to develop and use on Hungarian products a trade-mark to sign the crops grown by environment-safe technology such as IPM with biological control. That trade-marks are known and useful on European market on Dutch and Spain vegetable crops, competitors for our products.

ŐSZIBÚZAVETÉSEK GYOMNÖVÉNYZETÉNEK ALAKULÁSA ELTÉRŐ TERMESZTÉSTECHNOLÓGIAI ELJÁRÁSOKNÁL

Molnár I.

Szegedi Tudományegyetem Mezőgazdasági Főiskolai Kar
Hódmezővásárhely

Bevezetés

Az elmúlt évtizedekben a mezőgazdaságban jelentős szerkezet-átalakulás történt. A korábbi évtizedek nagyüzemi táblái (10-150 ha) mellett egyre több kisüzemi tábla (1-10 ha) is megjelent és ez a folyamat mindinkább kiteljesedett. Ezzel egyidőben változás történt az őszi búza termesztéstechnológiájában (talajművelés, vetési sorrend, hektáronkénti tőszám, tápanyag-gazdálkodás, növényvédelem stb.), amelyek befolyásolták, illetve megváltoztatták az adott terület gyomviszonyait is.

A termesztéstechnológiai eljárások változásainak hatására bekövetkezett gyomnövénycönológiai különbségeket vizsgáltuk.

A fitocönózisok szerkezetének kutatását a szimilaritás, a diverzitás és a preferencia témakörbe csoportosítják. E három közül az első kettővel foglalkozunk.

A szimilaritás vizsgálata esetében mindkét egység (pl. társulás) közötti hasonlóságnak, valamilyen becslése a cél arra alkalmas eljárással. A diverzitás esetében mindig egy egységen (pl. társulás) belül történik a diverzitás becslése, valamilyen alkalmas módszerrel. Egy fitocönózison belül egyszerre több diverzitás létezik, azonban két egység között többféle hasonlóságot is megkülönböztethetünk. Ez utóbbi jelenséggel a fitocönológusok eddig még nem foglalkoztak, itt bemutatjuk ezt a lehetőséget.

Anyag és módszer

A cönológiai felvételezéseket Hencida és Esztár községek határában végezték, 2000. április és június hónapok végén. A felvételek olyan táblákon történtek, melyeknek talaja anyagos vályog és vályog, jellemzőjük: átlagos kötöttség 40 (38,5-41,5) Arany-féle kötöttségi szám, a pH 6,5-7 között változott, a humusztartalom 3,5%, $y_1=9,5$; kapilláris vízemelés (cm/5^h) 110.

A termesztett fajták középérésűek (Jubilejnaja 50, Martonvásári 16, 17, 21; Mv Optima) korai érésűek (GK Öthalom, Martonvásári 19) voltak. A

hektáronkénti csíraszám 5,5-6,5 millió volt. A kisüzemi táblákon az őszi búza alá közvetlen tápanyag-kijuttatás nem történt, a nagyüzemi táblákra 68 kg/ha "N" hatóanyag fejtrágyaként került kijuttatásra. A továbbiakban nagyüzemi táblán 10-150 ha területű táblákat, kisüzemi táblán az 1-10 ha területű táblákat értjük.

A két község határában községenként 10 nagytablán és 10 kistablán táblánként 10 db. 4x4 m-es területen, amelyeken vegyszeres gyomirtás nem volt, becsültük a gyomok borítási százalékát.

A fajszám és borítás esetében ANOVA-t végeztünk $\sqrt{x+1}$ és $\arcsin \sqrt{p}$ transzformáció után - 2. táblázat - (Weber, 1986). A helyiségeket (Hencida, Esztár), üzem típusokat (nagy- és kisüzem) és felvételezési időpontokat (április és június) tekintettük kezelésekként. A jelöléseket Sváb (1967). szerint használtuk. Mivel a helységek hatás nem volt szignifikáns, ezért a helyiségeket összevontuk (1. táblázat). Így üzem típusonként és időpontonként 100 adat állt rendelkezésünkre. A 1.sz. táblázatban a fajoknak a gyakoriságát adjuk meg. A további feldolgozáshoz ezt a táblázatot használtuk. Ebben a táblázatban közöljük a fajok életformáját Újvárosi (1973.) szerint. A diverzitást Shannon formulával becsültük (In-t alkalmaztunk); a diverzitások összehasonlítására Hutcheson (1970) eljárása szerint történt (Tóthmérész 1996). A szimilaritást (S) Czekanowski módszerével számítottuk (lásd pl. Causton 1988). $S=2\sum \min. \{x_j, y_j\} / \sum x_j + \sum y_j$, a min. jelölés a két adat (pl. gyakoriság) közül a kisebbet jelenti.

Eredmények

Fajszám, gyakoriság, borítás

A két mintavételkor összesen 30 faj fordult elő. A legtöbb faj (24 faj) a nagyüzemi táblákon jelent meg júniusban, a legkevesebb ugyanebben a hónapban a kisüzemi táblákon (16 faj).

A *Veronica hederaefolia* mindkét üzem típusban és időpontban előfordult. A nagyüzemekben a *Stellaria media*, a *Gallium aparine* és *Fagopyrum convolvulus*, a kisüzemekben az előbbi fajok és a *Cirsium arvense* volt a gyakori faj. Az *Amaranthus chlorostachys*, az *A. retroflexus*, *Chenopodium album*, *Echinochloa crus-galli* és *Setaria glauca* júniusban került elő mindkét üzem típusban nagy gyakorisággal. Egyes fajok erre az időre eltűntek, vagy gyakoriságok nagyon csökkent (pl. *Papaver rhoeas*, *Lithospermum arvense*, *Veronica arvensis*, *Fumaria schleicheri*).

Az egy fajra számított borítási százalék a nagyüzemek esetében valamelyest alacsonyabb volt, mint a kisüzemek esetén (0,363 ill. 0,399%), az első

felvételezéskor. Júniusra a borítási százalék nőtt, a nagy- és kisüzemek közötti eltérés megmaradt (0,512 ill. 0,53%).

Az ősszel csírázó és tavasszal virágzó (T_1) fajok száma és gyakorisága a kisüzemekben júniusra csökkent. Átlagos gyakoriságuk áprilistól júniusig felére csökkent a kisüzemi felvételekben. A nagyüzemi parcellákon átlagos gyakoriságuk a két felvételezési időpontban azonos szinten állt.

A T_2 életformához (ősszel és tavasszal csírázó nyár elején virító) sorolt fajok átlagos gyakorisága a nagyüzemi felvételekben április-júniusig majdnem a felére esett vissza. Ezzel ellentétben a kisüzemi felvételekben nagyot emelkedett. Ez az emelkedés egy fajnak (*Galium aparine*) tulajdonítható.

A tavasszal csírázó és nyár elején virágzó (T_3) életformához tartozó (csak a kisüzem áprilisi felvételében fordult elő három faj) fajok átlagos gyakorisága a kisüzem júniusi felvételétől eltekintve azonos volt.

A T_4 -es életformához (nyáron csírázó és nyár végén virágzó) tartozó fajoknak a száma a nagyüzemi felvételekben több, mint háromszorosára emelkedett júniusra, átlagos gyakoriságuk alig nőtt. A kisüzemi felvételekben az idetartozó fajok száma áprilistól júniusig kétszeresére nőtt, átlagos borításuk is másfélszeresére változott.

Szimilitás

A szimilitás számításánál nemcsak a gyakoriságot, hanem az átlagos gyakoriságot figyelembe véve is feldolgoztuk az adatokat (3. sz. táblázat).

A fajok gyakorisága alapján a legnagyobb hasonlóságot a nagyüzemi áprilisi és júniusi felvételei között valamint a nagyüzemek és kisüzemek júniusi felvételei között tapasztaltuk, a legkisebbet a kisüzemi hasonló időpontban történt felvételek között (3. táblázat).

Az egyéves életformák a nagyüzemi felvételek, valamint a nagyüzemek és kisüzemek áprilisi felvételek között, mutattak nagy értéket. A geophyton életformák átlagos gyakorisága alapján számított szimilitás három esetben is kb. azonosan nagy volt.

Az egyes életformák gyakorisága szerint a T_1 és T_2 életformák esetében a nagyüzemi felvételek állnak egymáshoz közel (4. táblázat). A kisüzemi felvételek, különösen a júniusiak, eltérnek a többi felvételtől. A T_4 -es életforma (nyáron csírázó és nyár végén virágzó) különös eredményt adott: az áprilisi és a júniusi felvételek a nagy- és kisüzemek között majdnem azonosan nagy értéket jeleztek (5. táblázat). A geopyton életforma esetében a nagyüzemi április-júniusi és a kisüzemek áprilisi-júniusi felvételei kb. azonos erősségű szimilitást mutattak.

Nagyon nagy hasonlóság jelentkezett az életformák darabszámát tekintve az üzemtípusok áprilisi felvételezése között, azonban sem az életforma gyakoriság, sem az átlagos gyakoriság ezt nem mutatta (6. táblázat). Ugyanakkor a júniusi felvételek életforma gyakorisága esetén volt magas az érték az üzemtípusok között. A T₁ és T₄ életformák gyakoriság szerint az üzemtípusok nagyon hasonlóak voltak. Az utóbbi életforma esetében még a júniusi felvételezéskor is nagy hasonlóság jelentkezett.

Diverzitás

A faj-gyakoriság szerint számított diverzitás (7. táblázat) csak egy esetben nem mutatott szignifikáns eltérést (nagyüzem június - kisüzem április). Az életforma - gyakoriság diverzitás (8. táblázat) egy esetben sem jelzett szignifikáns eltérést. Az életforma - darabszám diverzitás (9. táblázat) egy esetben sem tér el az üzemtípusok között. Az üzemtípusok életforma - gyakoriság diverzitása (10. táblázat) csak az eltérő hónapokban mutatott szignifikanciát. Az életforma - átlagos gyakoriság diverzitás a kisüzemek júniusi felvétele esetén jelzett eltérést. A T₁ életforma - gyakoriság diverzitás - (11. táblázat) csak a nagyüzemi felvételek esetében nem tért el. Az életformákra bontott diverzitást csak a T₁ és T₂ életforma esetében hasonlítottuk össze, eszerint a T₁ kisüzemi júniusi diverzitás különbözik az összes többitől, a T₂ életforma esetében (12. táblázat) nagyüzemi áprilisi és júniusi értéke nem különbözik, a másik eltér. Az életformák átlagos gyakorisága alapján számított diverzitások közül a legkisebb (kisüzem - június), szignifikánsan különbözik a többitől, melyek egymástól nem különböznek.

1. táblázat: Az előforduló fajok gyakoriságának alakulása (10 helyen 10 felvételben = 100%)

Életforma (1) Újvárosi (1973) szerint	Fajnév (2)	A fajok gyakorisága (3)			
		Nagyüzem (4)		Kisüzem (5)	
		Április (6)	Június (7)	Április (6)	Június (7)
G ₁	<i>Agropyron repens</i>	2*	4	2	2
T ₄	<i>Amaranthus chlorostachys</i>	0	15	0	20
T ₄	<i>Amaranthus retroflexus</i>	0	54	0	95
T ₄	<i>Anagallis arvensis</i>	0	0	17	0
T ₁	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	5*	45	56	2

1. táblázat (folyt.)

T ₂	<i>Centaurea cyanus</i>	2*	2	0	0
T ₄	<i>Chenopodium album</i>	0	57	0	72
G ₃	<i>Cirsium arvense</i>	30*	40	64	85
T ₂	<i>Consolida regalis</i>	13*	11	45	0
G ₃	<i>Convolvulus arvensis</i>	2*	0	18	19
T ₄	<i>Echinochloa crus-galli</i>	0	79	0	96
T ₄	<i>Fagopyrum convolvulus</i>	60*	56	52	33
T ₃	<i>Fumaria schleicheri</i>	34*	32	71	0
T ₂	<i>Gallium aparine</i>	66*	66	77	79
T ₁	<i>Lamium amplexicaule</i>	45*	40	84	42
T ₃	<i>Lamium purpureum</i>	51*	48	94	25
T ₂	<i>Lithospermum arvense</i>	0	0	30	0
T ₂	<i>Papaver rhoeas</i>	9*	4	66	0
G ₁	<i>Polygonum amphibium</i>	12*	12	0	0
T ₄	<i>Polygonum aviculare</i>	10*	2	14	0
T ₃	<i>Raphanus raphanistrum</i>	0	0	2	0
G ₃	<i>Rubus caesius</i>	0	0	4	4
T ₄	<i>Setaria glauca</i>	0	63	0	72
T ₃	<i>Sinapis arvensis</i>	0	0	5	0
G ₃	<i>Sonchus arvensis</i>	6*	6	0	0
T ₁	<i>Stellaria media</i>	94*	92	98	27
T ₂₋₃	<i>Thlaspi arvense</i>	12*	7	35	0
T ₁	<i>Veronica arvensis</i>	61*	40	66	0
T ₁	<i>Veronica hederifolia</i>	80*	79	80	70
T ₂₋₃₋₄	<i>Viola arvensis</i>	35*	18	45	0
	Fajszám:	20	24	22	16

2. táblázat: ANOVA eredménytáblázat

Megnevezés (1)	Fajszám (2)		Borítás (3)
tényező	FG	MG	MQ
kezelés	7	0,40401	20,6275
helyek (A)	1	0,062081	20,7665
üzem típusok (B)	1		57,2559***
		0,479500***	
időpontok (C)	1	0,22181	9,9321
AB	1	0,149312	2,8939
AC	1	0,005123	1,2846
BC	1		40,2512***
		2,025766***	
ABC	1	0,087921	12,0086
maradék	32	0,037781	6,2125

helyek: Hencida, Esztár; üzem típusok: nagyüzem, kisüzem;
 időpontok: 2000. április, június

3. táblázat: Szimilaritások

Életforma gyakoriság (a) és átlagos gyakoriság (b)

a	N IV	N VI	K IV	K VI*
b				
N IV	=	0,7675	0,1606	0,5350
N VI	0,9118	=	0,6209	0,8186
K IV	0,7679	0,7548	=	0,4766
K VI	0,5507	0,6121	0,6432	=

4. táblázat: "T₁" életforma (a) és "T₂" életforma (b) gyakoriság

T1	N IV	N VI	K IV	K VI
T2				
N IV	=	0,8941	0,8255	0,6613
N VI	0,8816	=	0,8376	0,6431
K IV	0,6207	0,5222	=	0,5155
K VI	0,6111	0,7059	0,4085	=

5. táblázat: "T₄" életforma (a) és "G" életforma (b) gyakoriság

G	T₄	N IV	N VI	K IV	K VI
N IV	=	=	0,2929	0,8104	0,1441
N VI	0,8772	=	=	0,2640	0,8431
K IV	0,4857	0,5600	=	=	0,1401
K VI	0,4197	0,4884	0,8889	=	=

6. táblázat: Az egyes életformákba tartozó gyomfajok darabszáma és gyakorisága

Élet- forma	Darabszám				Gyakoriság			
	N IV	N VI	K IV	K VI	N IV	N VI	K IV	K VI*
T ₁	6	6	6	5	336	316	478	166
T ₂	6	6	6	1	137	108	298	79
T ₃	1	1	3	0	34	32	78	0
T ₄	2	8	3	6	70	366	63	388
G ₁	3	2	2	2	44	44	66	84
G ₃	2	1	2	2	8	6	22	23

* N IV nagyüzem április; N VI nagyüzem június;
K IV kisüzem április; K VI kisüzem június

7. táblázat: A különböző diverzitások és összehasonlításuk
Faj-gyakoriság (1)

	N IV (2)	N VI (3)	K IV (4)	K VI (5)
N IV	2,5848	***	***	***
N VI		2,8725	NS	***
K IV			2,8262	***
K VI				2,4749

8. táblázat: T₁ életforma-gyakoriság (1)

	N IV (2)	N VI (3)	K IV (4)	K VI (5)
N IV	1,6258	NS	***	***
N VI		1,7319	***	***
K IV			1,7740	***
K VI				1,3459

9. táblázat: Életforma-darab (faj) (1)

	N IV (2)	N VI (3)	K IV (4)	K VI (5)
N IV	1,6172	NS	NS	NS
N VI		1,5312	NS	NS
K IV			1,6881	NS
K VI				1,4244

10. táblázat: Életforma-gyakoriság (1)

	N IV (2)	N VI (3)	K IV (4)	K VI (5)
N IV	1,3105	NS	NS	NS
N VI		1,2971	***	NS
K IV			1,3735	***
K VI				1,2711

11. táblázat: Életforma-átlagos gyakoriság (1)

	N IV (2)	N VI (3)	K IV (4)	K VI (5)
N IV	1,5948	NS	NS	***
N VI		1,6280	NS	***
K IV			1,6317	***
K VI				1,4642

Megjegyzés: a *** jelölés nem a szignifikancia szintet jelenti, hanem, hogy szignifikánsan eltér a két érték

12. táblázat: T₂ életforma-gyakoriság (1)

	N IV (2)	N VI (3)	K IV (4)	K VI (5)
N IV	1,3778	***	***	=
N VI		1,2055	***	=
K IV			1,7371	=
K VI				=

Következtetések

A nagyüzemek és a kisüzemek gyomegyüttesei között a tanulmányozott jellemzőket tekintve eltéréseket tapasztaltak. Úgy tűnik: a nagyüzemi körülmények jobban kedveznek az együtteseknek, mint a kisüzemi

viszonyok. Erre a jelenségre mutat, hogy több faj fordult elő a nagyüzemi táblákon. A nagyüzemi táblákon júniusra több faj jelent meg, különösen azok, amelyeknek életritmusuk erre az időszakra esik (pl. *Setaria glauca*) és a fajok többségének gyakorisága csökkent. A kisüzemi táblákról több faj eltűnt júniusra, amelyek még áprilisban gyakoriak voltak (pl. *Fumaria*, *Thlaspi*, *Papaver* stb.).

A tanulmányozott jellemzőket tekintve azt várhatnánk, hogy azonos, vagy közel azonos értékeket kapunk az üzemtípusok között az egyes időpontokban. Ez azonban mindössze néhány esetben valósult meg. Úgy látszik: áprilisban még kevésbé válnak el az üzemtípusok. Ezt a jelenséget annak tulajdoníthatjuk, hogy a nyár elején csírázó és nyáron virágzó fajok átlagos gyakorisága a kisüzemekben több, mint kétszeresére nőtt, ugyanakkor tavasszal csírázó és nyár elején virágzó fajok eltűntek a kisüzemi táblákról.

A nagyüzemekben a fajszám április-június között 10%-kal nőtt és az egy fajra jutó borítás is hasonló mértékben növekedett. A kisüzemekben a borítás hasonlóan változott, azonban a fajszám 1/3-ával csökkent. Vagyis a fajok fogyatkozása ellenére borításuk nőtt, a megmaradt fajoknak nagyobb "terük" lett.

A kölcsönös információ értéke a nagyüzemnél jóval nagyobb, mint a kisüzemnél, a többértelműség esetében fordított a helyzet. Ez arra mutat, hogy a nagyüzem április havi mintája alapján később predikció adható a nagyüzem júniusi eloszlására, mint a kisüzemek esetén.

Az eredményekből látható továbbá: többféle hasonlóság és többféle diverzitás figyelembevétele ajánlatos a gyombiológiai tanulmányoknál.

Irodalom

- Hutcherson, K.** (1970): A test for comparing diversities based on the Shannon formula. *J. theor Biol.* 29. 151-154.
- Sváb J.** (1967): *Biometriai módszerek a kutatásban*, Mezőgazdasági Kiadó. Budapest
- Tóthmérész B.** (1996): NuCOSA. Programcsomag botanikai, zoológiai és ökológiai vizsgálatokhoz. *Synbiologies Hungarica*, 2 (1) Scientia, Budapest
- Újvárosi M.** (1973): *Gyomnövények. Gyomirtás*. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest.
- Weber, E.** (1986): *Grundriss der biologischen Statistik* 9. Aufl. Fischer, Jena

KÖRNYEZETVÉDELMI SZEMPONTOKHOZ IGAZODÓ GYOMSZABÁLYOZÁS EGY BADACSONYI MINTATERÜLET PÉLDÁJÁN

Mihály B. – Németh I.

Szent István Egyetem Növényvédelemtani Tanszék, Gödöllő



Nem kell egyetlen gazdálkodót sem sokáig győzködni arról a tényről, hogy a szőlőt folyamatos növényvédelem nélkül nem lehet sikeresen termesztani. A rendszeres gomba- és rovarölő szerekkel végzett kezelések mellé napjainkban - zömében munkaszervezési okok miatt - egyre több esetben társul a gyomnövények elleni kémiai védekezés. Szőlőkben hazánkban több, mint ötven kémiai gyomirtó szer engedélyezett (1. táblázat). Ezek közül több szempont szerint választhatjuk ki a legmegfelelőbbet, amely a szőlőültetvény korához és a terület gyomfertőzöttségéhez is a legjobban alkalmazkodik. Talán legfontosabb választási szempont az adott készítmény forgalmi kategóriája, mivel az I. és II. kategóriába tartozó készítményeket csak a jogszabályban meghatározott képzettséggel rendelkező szakemberek alkalmazhatják. Fontos további szempont lehet az integrált növényvédelem (IPM), ami a hatóanyagokat a hasznos élő szervezetekre gyakorolt hatásuk szerint minősíti. A természetvédelmi terület közelsége miatt a mintaterületként kijelölt Badacsony esetén az integrált gazdálkodásban zöld minősítést kapott hatóanyagok használata javasolt.








Az egyes gyomirtó szerek és hatóanyagok környezeti veszélyessége szintén fontos választási szempont kell, hogy legyen, amit a Balaton közvetlen közelsége is meghatároz.

Irodalmi áttekintés

A növényvédő szerek környezeti kockázataival foglalkozik DARVAS (1998, 2000), aki rendkívül nagyszámú szakirodalmi adat alapján értékeli a hatóanyagok környezeti viselkedését. Egy, a hazai felszíni vizek és talajok peszticid tartalmáról készült tanulmány (KÖRNYEZETGAZDÁLKODÁSI INTÉZET KÖRNYEZETVÉDELMI INTÉZETE; 1999) szerint hazánkban 5 millió hektáron alkalmaznak peszticideket. A felhasznált hatóanyag-mennyiség szőlők esetében átlagosan 1.8 kg/ha, melynek több mint fele becsült veszteség, ami nem is találkozik a célszervezetekkel. A Balaton és annak közvetlen közelében 1976-1996 között 3 esetben regisztráltak felszíni vizekben *acetochlor*, 195 esetben *atrazine*, 2-2 esetben *simazine* és *MCPA*,

1. táblázat: Szőlőben engedélyezett gyomirtószerek és fontosabb környezetvédelmi paramétereik (2001)

	Név	Hatóanyag	Hatóanyagtartalom			Integrált (IPM)	Forg. Kategória	A szőlő kora (év)
1.	AFALON	linuron	450 g/l			piros	II.	3.
2.	AGIL 100 EC	propaquizafop	100 g/l			zöld	III.	1.
3.	AKTIKON 80	atrazine	80%			piros	I.	4<
4.	ATRAZIN 500	atrazine	450 g/l			piros	I.	4<
5.	BANISH	glyphosate-trimesium	160 g/l			zöld	III.	4.
6.	CASORON G	dichlobenil	6,75%			sárga	III.	4<
7.	CHIKARA 25	flazasulfuron	25%			piros	I.	4.
8.	DEVIRINOL 45 F	napropamide	450 g/l			sárga	III.	2.
9.	DEVIRINOL 50 WP	napropamide	50%			sárga	III.	2.
10.	DIURON 600 FW	diuron	600 g/l			piros	II.	4<
11.	DUAL GOLD 960	metolachlor	960 g/l			piros	III.	1.
12.	EVOLUS 80 DF	azafenidin	80%			piros	I.	3.
13.	FINALE 14 SL	glufosinate-ammonium	150 g/l			zöld	III.	1.
14.	FOLAR 525 SC	terbuthylazine+glyphosate	345g/l +180			sárga	III.	4.
15.	FOZÁT 480	glyphosate	360 g/l		-	zöld	III.	4.
16.	FUSILADE S	fluazifop-P-butyl	12,50%			zöld	III.	1.
17.	GEONTER 80	terbacil	80%			piros	III.	4<
18.	GLIALKA	glyphosate	200 g/l			zöld	III.	4.
19.	GLIALKA 480	glyphosate-isopropylammonium	480 g/l			zöld	III.	4.
20.	GLIALKA 480	glyphosate-isopropylammonium	480 g/l			zöld	III.	4.
21.	GLIALKA 70	glyphosate	70%			zöld	III.	4.
22.	GLISTAR	glyphosate	680 g/kg			zöld	III.	4.
23.	GLYFOS	glyphosate-isopropylammonium	480 g/l			zöld	III.	4.
24.	GLYPHOGAN 480	glyphosate-isopropylammonium	480 g/l			zöld	III.	4.
25.	HUNGAZIN PK 50	atrazine	50%			piros	I.	4<
26.	HUNGAZIN PK 500	atrazine	500 g/l			piros	I.	4<
27.	HUNGAZIN PK 80	atrazine	80%			piros	I.	4<
28.	KERB 50 WP	propyzamide	50%			piros	III.	4<
29.	LINUREX 50 WP	linuron	50%			piros	III.	3.
30.	MAIZINA 500 SC	atrazine	500 g/l			piros	I.	4<
31.	MAIZINA 80	atrazine	80%			piros	I.	4<
32.	MALORAN 50 WP	chlorbromuron	50%			piros	I.	3.
33.	MECAPHAR	MCPA	500 g/l			piros	I.	4.
34.	MECAPHAR 750	MCPA	750 g/l			piros	I.	4.
35.	MECOMORN 500 SL	MCPA	500 g/l			piros	I.	4.
36.	MECOMORN 750 SL	MCPA	750 g/l			piros	I.	4.
37.	MÉDALLON	glyphosate-trimesium	480 g/l			zöld	III.	4.
38.	NIKESUPER COMBI 600	linuron+diuron+terbuthylazine	150 +225 +225			piros	I.	4<
39.	NIKESUPER COMBI 80	linuron+diuron+terbuthylazine	20%+30%+30%			piros	III.	4<
40.	PANTERA 40 EC	quizalofop - p - tefuril	40 g/l			-	II.	1.
41.	PERENAL	haloxyfop-R-metilészter	108 g/l			zöld	I.	1.
42.	PROPONIT 840	propisochlor	840 g/l			-	II.	4<
43.	REGLONE AIR	diquat-dibromid	20%			piros	I.	1.
44.	REGLONE TURBO	diquat-dibromid+adjuváns	40%			piros	I.	1.
45.	RONSTAR	oxadiazon	250 g/l			piros	III.	3.
46.	ROUNDUP	glyphosate-isopropylammonium	480 g/l		-	zöld	III.	4.
47.	ROUNDUP GC	glyphosate-isopropylammonium	15%			zöld	III.	4.
48.	ROUNDUP HANDY	glyphosate-isopropylammonium	1%			zöld	III.	4.
49.	ROUNDUP ULTRA	glyphosate-isopropylammonium	480 g/l			zöld	III.	4.
50.	STOMP 330	pendimethalin	33%			-	III.	3.
51.	STOMP 400 SC	pendimethalin	400 g/l			-	III.	3.
52.	TARGA 10 EC	quizalofop-ethyl	10%			zöld	I.	1.
53.	TARGA SUPER	quizalofop-P-ethyl	5%			zöld	III.	1.
54.	U-46 M FLUID	MCPA	500 g/l			piros	I.	4.

Méhészlevesi kategóriák		
méhekre kifejezetten		
méhekre mérsékelten		
méhekre nem		
Halveszlevesi kategóriák (vízi szervezetekre való veszélyesség)		
halakra kifejezetten veszélyes		
halakra közepesen veszélyes		
halakra mérsékelten veszélyes		
halakra nem veszélyes		

10 esetben **2,4 D**, 5 esetben **2,4,5 T**, és végül 1-1 esetben **terbutryn** és **metolachlor** hatóanyagot.

Vízfolyásokban, sok esetben mutatható ki növényvédő szer (zömében gyomirtó) hatóanyag. Ennek elkerülésére nagy hangsúlyt kell fektetni a szőlőtermesztés során. A vegyszerek helyes kezelése érdekében a gazdákat megfelelő továbbképzésekben kell részesíteni, hogy a hatékony termelés mellett a környezetvédelmi elvárásoknak is meg tudjanak felelni (LIEVRE-MUZARD *et al.*, 1998). SNOO *et al.* (1997) Hollandiában két környezetvédelmi szempontból érzékenyebb területen, egy homokos és egy tőzeges talajú területen gazdálkodók körében végzett felmérést, annak érdekében, hogy feltárja az alkalmazott vegyszerek körét. Ezen adatokból megállapításra került a vízi szervezetekre és a szárazföldi nem célszervezetekre gyakorolt kedvezőtlen hatásuk mértéke. A fenti információk birtokában, a farmerek bevonásával kidolgozhatóvá vált a növényvédelmi tevékenység által okozott környezeti kockázat csökkentésére irányuló stratégia.

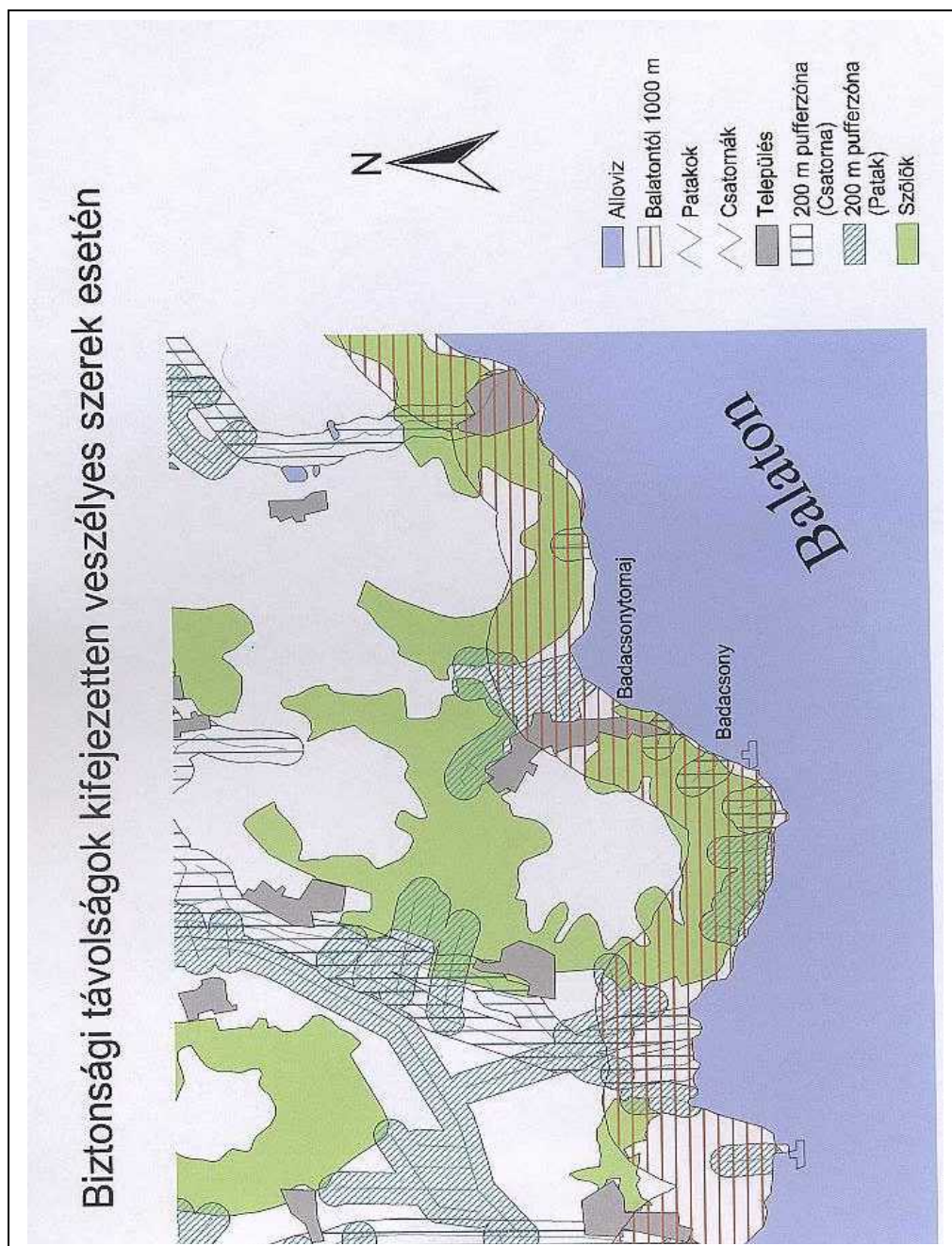
A MALAVOLTA és BOLLER (1999) által ismertetett integrált szőlőtermesztésre vonatkozó gyomszabályozási irányelvek között szerepel a kis perzisztenciájú herbicidek rendkívül körültekintő használata, illetve azok mechanikai beavatkozásokkal való helyettesítése. KÉRI (1986) szerint a szőlő szertakarékos, környezetkímélő gyomirtása nagyon fontos, mivel szántóterületünk 10%-ának megfelelő területen termesztjük ezt a növényt. Ezzel részint a környezetünket kíméljük, de jelentős megtakarítást is elérhetünk.

Anyag és módszer

A jelenleg hatályos 2000. évi XXXV. növényvédelmi törvény 23. § szerint, a növényvédő szereket halveszélyességi kategóriába kell besorolni. A végrehajtási rendelet (6/2001. (I.16.) FVM rendelet) 19. § b) bekezdése már a vízi szervezetekre való mérgező hatásuk alapján osztályozza a készítményeket. Ehhez kapcsolódóan a felszíni és a felszín alatti vizek védelme érdekében a vizek és vízfolyások környezetében az 5/2001. (I.16.) FVM rendelet, 10.§ (1) pontja alapján különböző mértékű biztonsági távolságokat kell betartani.

A jogszabályban a vízi szervezetekre kifejezetten veszélyes kategóriához rendelt védőtávolságot térinformatikai program segítségével térképen ábrázoltam, majd összevettem a CORINE Landcover 1:100000 léptékű térképen szereplő megjelölt szőlőterületekkel (1. ábra). Megállapítható, hogy ilyen méretarány mellett csak az 1000 m-es védőzóna és a vízi szervezetekre kifejezetten veszélyes készítmények érdemelnek jelentős figyelmet.

1. ábra



Eredmények

A jelenlegi besorolások szerint a szőlőben engedélyezett gyomirtó készítmények között nem található vízi szervezetekre kifejezetten veszélyes készítmény. 11 készítmény tartozik a közepesen veszélyes, 25 db a mérsékelten veszélyes és 18 db a nem veszélyes kategóriába.

Amennyiben viszont, tekintettel vagyunk a hegy domborzati viszonyaira, és az 5/2001. (I.16.) FVM rendelet 10.§ (2) pontjában szereplő 5%-os lejtést követő kategória-átminősítést is figyelembe vesszük, akkor a helyzet kicsit megváltozik. Ebben az esetben 11 db készítmény (**Agil 100 EC, Devrinol 50 WP, Dual Gold 960 EC, Fusilade S, Geonter 80 WP, Kerb 50 WP, Proponit 840 EC, Stomp 330, Stomp 400 SC, Targa 10 EC, Targa Super**) kerül közepesen veszélyes kategóriából a kifejezetten veszélyesbe, és ezáltal használatát jelentős szőlőterületen, főleg a Badacsonyi déli oldalán, mellőzni kell.


A szigorúbb elbírálás ellenére is találhatunk olyan herbicideket, amelyekkel szinte bármely korú szőlőültetvény kémiai gyomszabályozása megoldható (2. táblázat). A szőlők telepítésétől kezdődően megoldható az integrált gazdálkodáshoz igazodó gyomszabályozás is, amely fiatal korban zömében a mechanikai módszerekre (rendszeres kapálás, mulcsozás), míg a negyedik évtől kezdődően zöld kategóriába sorolt, a jelenlegi információk szerint a méhekre és a vízi szervezetekre egyaránt csekély veszélyt jelentő herbicidekre alapulhat (pl: **Banish, Finale 14 SL, Medallon, Glialka, Roundup**).

Összefoglalás

A Kaliforniai Egyetem által leírt irányelvek megemlítik, hogy egy-egy tájegységre érdemes kidolgozni egy olyan egyszerűsített gyomnövény-határozót (Grower's Weed Identification Handbook), amely a területre legjellemzőbb potenciálisan fontos gyomnövényeket, és az ellenük alkalmazható herbicideket tartalmazza. Mivel a különböző gyomirtók eltérő hatékonysággal irtják az egyes fajokat, ezért az ismertető külön részét képezheti az eltérő hatékonysági eredményeket ismertető táblázat. Ebből megállapítható lenne például az is, hogy bizonyos gyomnövények együttes megjelenésekor milyen kombinációk alkalmazása lehet a legcélravezetőbb (Susceptibility of Weeds to Herbicide Control).

Véleményem szerint, a területen az elmúlt három évben elvégzett gyomnövényzeti vizsgálataink alapján nagy vonalakban kidolgozható lenne

2. táblázat A badacsonyi szőlőkben ajánlható gyomirtószerek és fontosabb paramétereik (2001)

	Név	Hatóanyag	Hatóanyagtartalom		Integrált (IPM)	Forg. Kategória	A szőlő kora (év)	
1.	PANTERA 40 EC	quizalofop - p - tefuril	40 g/l			-	II.	1.
2.	PERENAL	haloxifop-R-metilészter	108 g/l			zöld	I.	1.
3.	REGLONE AIR	diquat-dibromid	20%			piros	I.	1.
4.	REGLONE TURBO SL	diquat-dibromid+adjuváns	40%			piros	I.	1.
1.	DEVIRINOL 45 F	napropamide	450 g/l			sárga	III.	2.
1.	AFALON DISPERSION	linuron	450 g/l			piros	II.	3.
2.	EVOLUS 80 DF	azafenidin	80%			piros	I.	3.
3.	LINUREX 50 WP	linuron	50%			piros	III.	3.
4.	MALORAN 50 WP	chlorbromuron	50%			piros	I.	3.
5.	RONSTAR	oxadiazon	250 g/l			piros	III.	3.
1.	BANISH	glyphosate-trimesium	160 g/l			zöld	III.	4.
2.	CHIKARA 25 WG	flazasulfuron	25%			piros	I.	4.
3.	FOLAR 525 SC	terbuthylazine+glyphosate	345g/l +180 g/l			sárga	III.	4.
4.	FINALE 14 SL	glufosinate-ammonim	150 g/l			zöld	III.	4.
5.	FOZÁT 480	glyphosate	360 g/l		-	zöld	III.	4.
6.	GLIALKA	glyphosate	200 g/l			zöld	III.	4.
7.	GLIALKA 480	glyphosate-isopropylammonium	480 g/l			zöld	III.	4.
8.	GLIALKA 480 PLUS	glyphosate-isopropylammonium	480 g/l			zöld	III.	4.
9.	GLIALKA 70 WSP	glyphosate	70%			zöld	III.	4.
10.	GLISTAR	glyphosate	680 g/kg			zöld	III.	4.
11.	GLYFOS	glyphosate-isopropylammonium	480 g/l			zöld	III.	4.
12.	GLYPHOGAN 480 SL	glyphosate-isopropylammonium	480 g/l			zöld	III.	4.
13.	MECAPHAR	MCPA	500 g/l			piros	I.	4.
14.	MECAPHAR 750	MCPA	750 g/l			piros	I.	4.
15.	MECOMORN 500 SL	MCPA	500 g/l			piros	I.	4.
16.	MECOMORN 750 SL	MCPA	750 g/l			piros	I.	4.
17.	MEDALLON	glyphosate-trimesium	480 g/l			zöld	III.	4.
18.	ROUNDUP	glyphosate-isopropylammonium	480 g/l		-	zöld	III.	4.
19.	ROUNDUP GC	glyphosate-isopropylammonium	15%			zöld	III.	4.
20.	ROUNDUP HANDY	glyphosate-isopropylammonium	1%			zöld	III.	4.
21.	ROUNDUP ULTRA	glyphosate-isopropylammonium	480 g/l			zöld	III.	4.
22.	U-46 M FLUID	MCPA	500 g/l			piros	I.	4.
1.	CASORON G	dichlobenil	6,75%			sárga	III.	4<
2.	DIURON 600 FW	diuron	600 g/l			piros	II.	4<
3.	NIKESUPER COMBI 600 FW	linuron+diuron+terbuthylazine	150+225+225 g/l			piros	I.	4<
4.	NIKESUPER COMBI 80 WP	linuron+diuron+terbuthylazine	20%+30%+30%			piros	III.	4<
Méhveszélyességi kategóriák								
méhekre mérsékelten veszélyes								
méhekre nem veszélyes								
Halveszélyességi kategóriák (vízi szervezetekre való veszélyesség)								
halakra mérsékelten veszélyes								
halakra nem veszélyes								

egy, a fentiekben leírt ismertető alapját képező összeállítás a Ság, Somló, Badacsony régióra. Amennyiben ezt sikerülne a helyi hegyközségeken keresztül a termelőkhez és a tulajdonosokhoz is eljuttatni, illetve a növényvédelmi szakemberek azt a gyakorlatban is alkalmaznák, akkor az nagymértékben hozzájárulhatna az növényvédelmi tevékenységből származó indokolatlan kémiai terhelés csökkentéséhez.

Irodalom

- Darvas, B.** (1998): Növényvédő szerek környezetvédelmi problémái. Környezetvédelmi Minisztérium (vitaanyag), Budapest
- Darvas, B.** (2000): Virágot Oikosnak - Kísértések kémiai és genetikai biztonságunk ürügyén. L'Harmattan Kiadó, Budapest
- Kéri, J.** (1986): Szertakarékos és környezetkímélő. Kertészet és Szőlészet, 35. Évf. 24. 6. p.
- Környezetgazdálkodási Intézet Környezetvédelmi Intézete** (1999): Összefoglaló értékelés a talajok, a felszíni és felszín alatti vizek peszticid tartalmáról. Javaslat átfogó, egységes vizsgálati program végrehajtásához. KöM Tanulmány. KöM - Környezetvédelmi Hivatal Környezeti Elemek Védelmének Főosztálya.
- Lievre-Muzard, L. - Ricard, S. - Muckensturm, N.** (1998): [Soil maintenance and the environment.] Pytoma No. 511 20-24.
- Malavolta, C. and Boller, E. F.** (szerk.) (1999): Guidelines for Integrated Production of Grapes, IOBC Technical Guideline 2nd Edition IOBC wprs Bulletin, Bulletin OILB srop Vol. 22 (8) 1999
- Márkus, F.** (szerk.) (1994): Növényvédőszeres környezeti hatásai Magyarországon - Vegyszeres növényvédelem csökkentésére irányuló programok Dániában, Hollandiában és Svédországban. WWF Füzetek 5.
- Ocskó, Z. - Molnár, J. - Erdős, Gy.** (2001): Növényvédő szerek, terménynövelő anyagok. FvM Növényvédelmi és Agrár-környezetgazdálkodási Főosztálya - AGRINEX Bt., Budapest
- SNOO, G. R. DE - JONG, F. M. W. DE- POLL, R. J. VAN DER - JANZEN, S. E. - Veen, L. J. Van Der - Schuemie, M. P.** (1997): Variation of pesticide use among farmers in Drenthe: a starting point for environmental protection. In Proceedings of the 49th international symposium on crop protection, Gent, Belgium, 6 May 1997. Mededelingen - Faculteit Landbouwkundige en Toegepaste Biologische Wetenschappen, Universiteit Gent 62 (2a) 199-212.
- University of California:** UC Pest Management Guidelines; Grape Int. Weed Management <http://www.ipm.ucdavis.edu/PMG/r302700111.html>

ENVIRONMENTAL HERBICIDE SELECTION AND WEED CONTROL IN A SELECTED SAMPLE VINEYARD OF BADACSONY

B. Mihály - I. Németh

Szent István University, Faculty of Agriculture and Environmental Sciences, Department of Plant Protection, Gödöllő

Chemical or mechanical weed control is one of the most important pieces in the vineyard management. As a part of our ongoing weed monitoring program we compare the new opportunities of Geographical Information System (GIS) with the environmental guidelines of the recent plant protection regulations. Our aim was a place-specific, nature- and environmental-friendly herbicide selection in the vineyards of Balaton region. Integrated pest management (IPM), protection of surface water and water organisms were considered.

A GENOTÍPUS ÉS A VETÉSTECHNOLÓGIA HATÁSA A NAPRAFORGÓ HIBRIDEK *DIAPORTHE HELIANTHI* FERTŐZÖTTTSÉGI PARAMÉTEREINEK ALAKULÁSÁRA

Zsombik L.

Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum Mezőgazdaságtudományi Kar Növénytermesztési és Tájökológiai Tanszék, Debrecen

A jelenlegi rendkívül széles hazai napraforgó hibridválaszték mind a termésmennyiség, mind a minőség tekintetében a világ élvonalába sorolható. Ugyanakkor a hibridek termésbiztonsága már nem mutat ilyen egyöntetű képet, ami elsősorban az abiotikus (klimatikus, ill. edafikus viszonyok), biotikus (betegségek), illetve az agrotechnikai stresszfaktorokkal szembeni eltérő tűrőképességüket jelzi.

Irodalmi áttekintés

A napraforgó terméseredményeit nagymértékben befolyásolják a kórokozó szervezetek. SZEKRÉNYES (2000) szerint a 2 t/ha feletti termésátlagok eléréséhez a genetikai háttér biztosított. A jövőben kedvező kórtani értékű hibridekkel és ehhez kapcsolódó vegyszeres védekezéssel érhetők el jobb eredmények. A napraforgó hibridek között lévő termésbeli különbségeket a potenciális termőképesség és az eltérő termésbiztonság okozza. A vártnál nagyobb különbségek a hibridek eltérő rezisztencia-szintjének tudhatók be (HARGITAY, 1999).

BÉKÉSI (1997) szerint a *Diaporthe helianthi* károsítása alapvetően meghatározta 1997-ben a termésmennyiség alakulását, így áttevődött a hangsúly a tányérbetegségekről a szárbetegségekre. A betegség először mindig a melegebb dél- és kelet-alföldi régiókban lép fel, itt a fertőzés erőssége is nagyobb (APONYI, 1988; BÉKÉSI, 1999). 1998 telén a kórokozó számára a környezeti feltételek kedvezőek voltak és nagy mennyiségű inokulumforrás telelt át, így – főként a déli országrészekben – járványos fellépés volt észlelhető. (PÁLFI – PÁKOZDI, 1999). 1997-99-ben a *Diaporthe*-fertőzöttség dominánsnak bizonyult a napraforgó köztermesztésben.

FAZEKAS (1989) vizsgálataiban a legmagasabb terméseredményt a legkésőbb virágzó, *Diaporthe helianthi* - val legkevésbé fertőzött kezelés adta.

Vetésidő és a fertőzésdinamika összefüggéseinek megállapítására irányuló kísérletekben (BÉKÉSI – BIRTÁNE, 1994b; ZSOMBIK, 2001; VÁGVÖLGYI ET AL., 1999) a legnagyobb fertőzöttség, és az ebből adódó szártörés a

legkorábbi vetésidőnél adódott. A késői vetéseknél a fertőződés kevésbé volt súlyos, mert sok esetben a károsodás csak a szár bőrszövetére korlátozódott, a bélszövet károsodása kismértékű volt. A ha-onkénti tőszám növelésével együtt fokozódott a fertőzöttség mértéke és a szártörés. 55-60 ezer tő/ha állománysűrűség fölött a kórokozó kártétele jelentősen növekszik, ezért nem ajánlatos e tőszámnál magasabbat alkalmazni. A hibridek között mind a vetésidő, mind a csíraszám hatásának tekintetében jelentős fertőződésbeli eltérések mutatkoztak. NÉMETH ET AL. (1998) vizsgálataikban azt tapasztalták, hogy a fertőzöttség értékei inkább a fajtától függően változtak, mintsem a tőszám- vagy a tápanyagszint változásának hatására.

A genotípusok között számottevő fogékonyság-különbségek igazolhatók, így a védekezés alapvető módja a *Diaporthe helianthi* ellen az ellenálló hibridek termesztése. Kedvező ellenállóságot mutattak egyes vizsgálatokban az *Util*, *Arena*, *Zsuzsa*, *Zoltán*, *Marica-2* hibridek (BÉKÉSI – BIRTÁNYÉ, 1999).

Anyag és módszer

Vizsgálatainkat 1998-2000 között végeztük a Debreceni Tangazdaság és Tájékoztató Intézet Látóképi Kísérleti Telepén. A napraforgó fajtaösszehasonlító vizsgálatokban 1998-ban 49, 1999-ben 45, míg 2000-ben 49 államilag elismert hibrid/fajta szerepelt. A hibrideket szántóföldi kispárcellás kísérletben, 4 ismétlésben, véletlen blokk elrendezéssel, 55 ezer tő/ha állománysűrűséggel vetettük el. A vetésidő kísérletekben 1999-ben, illetve 2000-ben 10 napraforgó hibrid szerepelt. A hibridek véletlen blokk elrendezéssel, 4 ismétlésben, 55 ezer tő/ha állománysűrűséggel lettek elvetve. Az alkalmazott vetésidő 1999-ben április 6., április 21., illetve május 5.; 2000-ben március 29., április 12., illetve május 4. A tőszám kísérletekben 1999-2000-ben 10 napraforgó hibrid szerepelt. A hibridek véletlen blokk elrendezésben, 4 ismétlésben lettek elhelyezve. Az alkalmazott állománysűrűség 35-75 ezer tő/ha, 10 ezres léptékkel. A *Diaporthe helianthi* fertőzésdinamikai vizsgálatainál a beteg tövek számának feljegyzése mellett a fertőzés erősségét tükröző, 0-10 intervallumú bonitálási skálát használtunk. A betegség súlyosságát tükröző mutatóként fertőzöttségi indexet (F_i) számoltunk. A fertőzöttségi index meghatározása:

$$F_i = (\sum a_i \times f_i) / n, \text{ ahol}$$

a_i = az egyes fertőzési skálaérték (fertőzés intenzitása)

f_i = az egyes skálaérték gyakorisága (fertőzés gyakorisága)

n = vizsgált összes növény száma

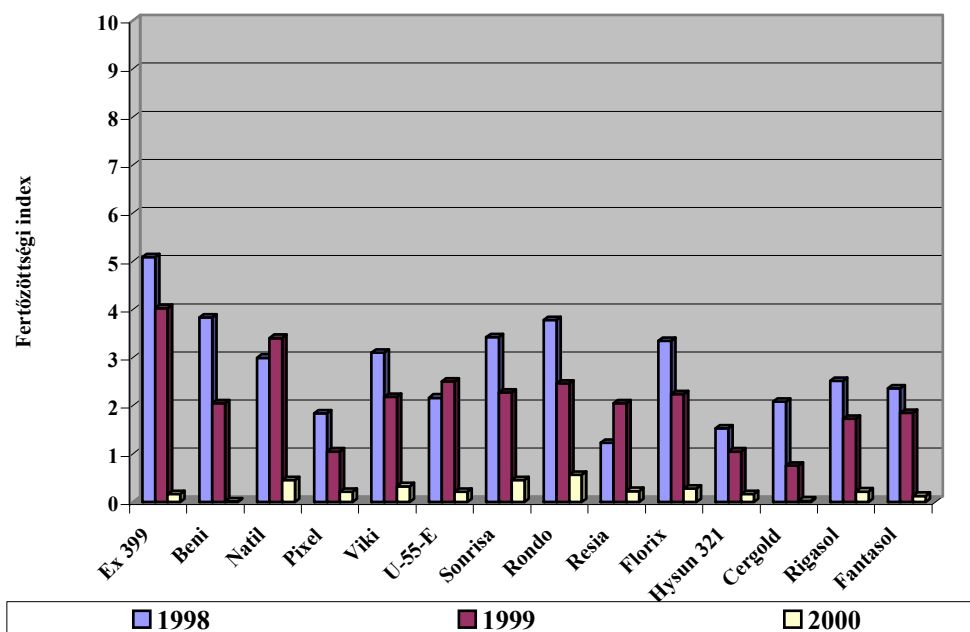
A fertőzésdinamikai felvételezéseket június 20. és augusztus 30. közötti időszakokban végeztük 7 alkalommal, 10 naponkénti időközökkel.

Eredmények

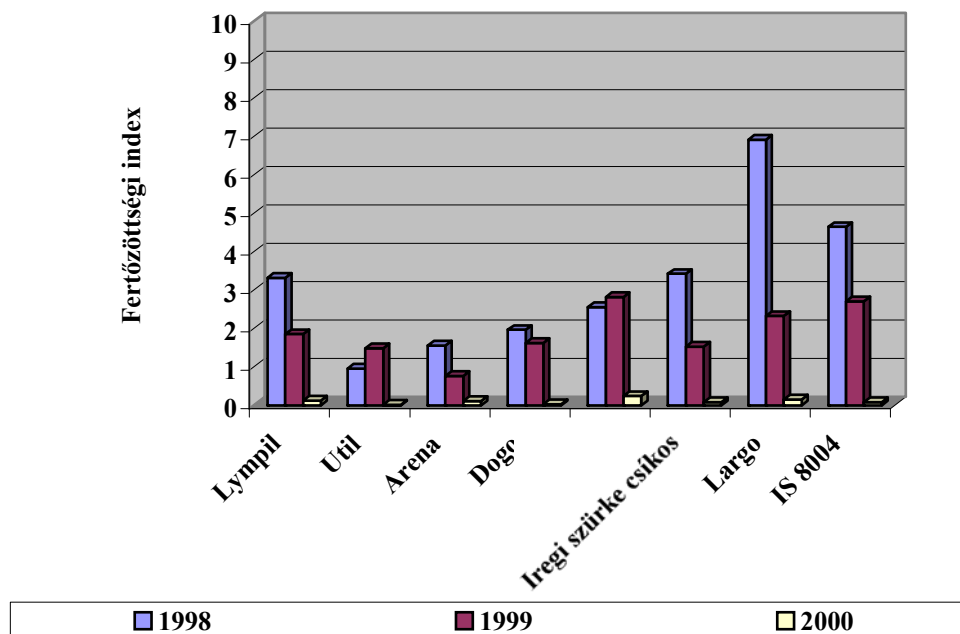
A 1998-as évben nagyfokú *Diaporthe helianthi* fertőzöttség mutatkozott a vizsgált állományban. Alacsony fertőzöttségi % értékeket tapasztaltunk a korai érésű *Resia*, *Pixel* (1. ábra), *Util*, illetve *Arena* (2. ábra) nevű hibrideknél, ahol a százalékos gyakoriság az augusztus eleji időszakban 50 % alatti maradt. Magas fertőzöttségi értékeket mutattak az igen korai éréscsoportba tartozó *Beni*, illetve az étkezési csoportba tartozó *IS 8004* és *Largo* hibridek. Az igen korai érésű és az étkezési hibridcsoport átlagos fertőzöttsége az 1998-as évben közel azonos, magas szintű volt (a két csoport átlaga 90 % felettinek bizonyult az augusztus eleji felvételezési időszakban). A korai és középérésű hibridcsoport csoport átlaga alacsonyabb értéket mutatott (71, illetve 73 %). 1999-ben a vizsgált hibridek átlagos fertőzöttsége 13 %-kal volt alacsonyabb az előző évinél. A fertőzöttségi % értékek az előző évihez képest kisebb intervallumban szóródtak. Alacsony fertőzöttség jellemezte a *Pixel*, *Hysun 321*, *Cergold*, illetve *Util* hibrideket. Legmagasabb fertőzöttséget ebben az évben is az igen korai éréscsoportba tartozó hibrideknél tapasztaltunk. A 2000-es évben a fertőzöttség későn és kismértékben lépett fel. A fertőzött növények gyakorisága az 1999. évi eredmény hatodát sem érte el (10 %). A fertőzött növények száma sok esetben az észlelési küszöbértéket is alig haladta meg. A bonitálási skála segítségével számított fertőzöttségi index értéke 1998-ban 3,83 volt a vizsgált hibridek átlagában. Ez az érték azt jelenti, hogy az augusztus eleji bonitálási időpontban az átlagos tünet 4-5 db 6-10 cm hosszúságú, csónak alakú folt. A fertőzöttségbeli különbségeket jól kifejezi a fertőzöttségi index abban az esetben, ha különböző hibrideknél közel azonos százalékos gyakoriság mutatkozik. Amíg az étkezési hibridcsoportba tartozó hibridek (*Marica-2*, *Iregi szürke csíkos*, *Largo*, *IS 8004*) fertőzöttségi százalékértékei között csupán 16 % különbség adódik, addig a fertőzöttségi indexnél ez 171 %.

A fertőzöttségi index átlagértéke 1999-ben 0,84-dal volt kisebb (2,99), a súlyosabb fertőzöttséget mutató hibrid fertőzöttségi index értéke 2,88 értékkel alacsonyabb volt az 1998-ban tapasztalt értéknél. Az alacsonyabb fertőzöttségi index értékek elsősorban annak köszönhetőek, hogy – bár a fertőzött növények gyakorisága csak kismértékben csökkent – a kórokozó által okozott szártörés mértéke 44 %-kal alacsonyabb, illetve a kényszerérés is kisebb mértékű volt. A 2000. esztendőben az átlagos fertőzöttségi index a 0,2 értéket sem érte el, ami jelzi, hogy a tünetek nem voltak kifejezettek, a szárfoltok kialakulása alig volt megfigyelhető.

1. ábra. Igen korai és korai érésű napraforgó hibridek fertőzöttségi indexe
(Debrecen-Látókép)

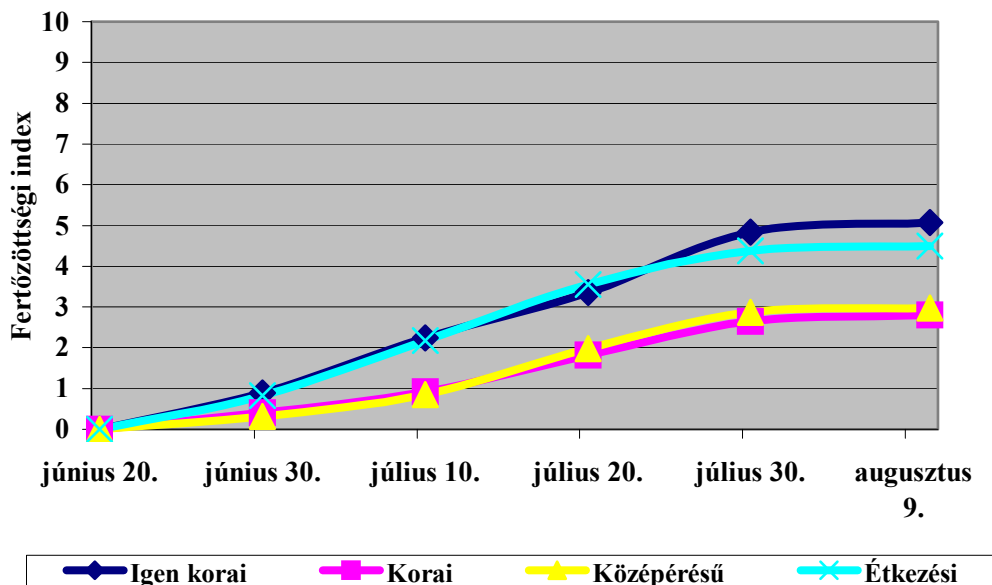


2. ábra. Középérésű és étkezési napraforgó hibridek *Diaporthe helianthi* fertőzöttségi indexe
(Debrecen-Látókép)



A tenyésztő folyamán vizsgált fertőzöttségi index értékek jelentős különbséget mutatnak az éréscsoportok átlagában (3. ábra). Az igen korai érésű és az étkezési hibridcsoportba tartozó hibridek esetében hasonló fertőzésmentet tapasztaltunk, csakúgy mint a korai- és középérésű hibridek esetében. Az első két éréscsoport fertőzésdinamikája meredekebben felfutó, és mintegy 2,0 értékkel meghaladja a korai- és középérésű hibridcsoport átlagos fertőzöttségi index értékét. Ez azt jelenti, hogy a nagyobb skálaértékekhez tartozó tünetek (kényszerérés, szártörés) nagyobb gyakorisággal fordultak elő az igen korai érésű és az étkezési hibrideknél.

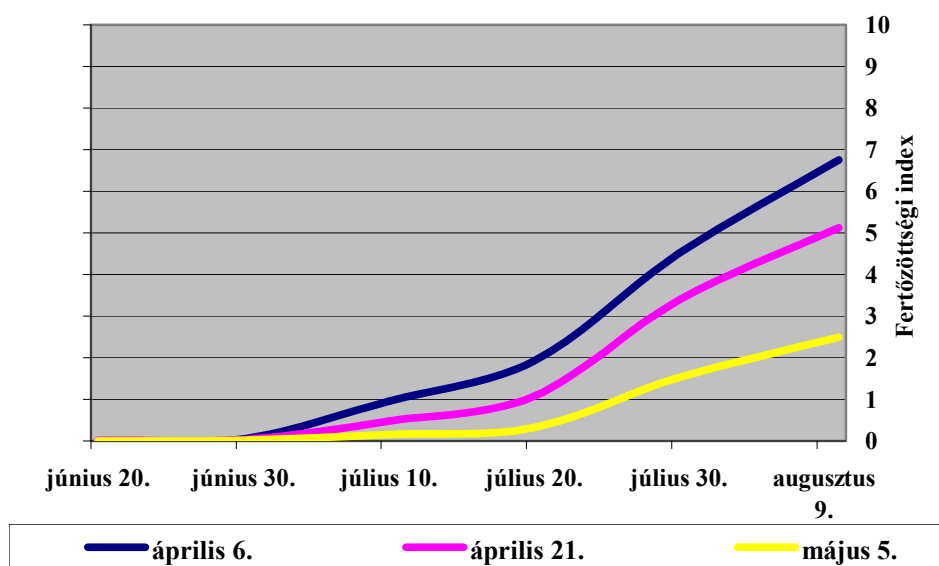
3. ábra. Az érésidő hatása a napraforgó hibridek *Diaporthe helianthi* fertőzöttségi indexére a tenyésztés folyamán (Debrecen-Látókép, 1998)



Vizsgálatainkban összehasonlítottuk a betegségre fogékonyabb (*Natil*) és kevésbé fogékony hibrid (*Util*) esetében tapasztalt fertőzésmentet különböző vetéstechnológiai paramétereknél (4. ábra). A fogékonyabb hibrid esetében a legkorábbi vetésidőben június 30-ától kezdődően egyenletes és erőteljes növekedés mutatkozott. Optimális vetésidőben a végső fertőzöttség mértéke megegyezett az optimálisnál korábbi vetésidőnél tapasztalttal, azonban a fertőzöttség intenzív növekedése július 20-tól volt tapasztalható. Az optimálisnál későbbi vetésidő esetén szintén július 20-tól figyeltünk meg nagymértékű emelkedést, de a végső fertőzöttség mintegy 10 %-kal alulmaradt a másik két vizsgált vetésidőnél tapasztalt értékeknél. A fertőzöttségi indexértékekben már július 10-én számottevő különbséget tapasztaltunk az eltérő vetésidők esetében. A legkorábbi vetésidőben július 20-ától kezdődően egyenletes és intenzív növekedés mutatkozott. Az optimális vetésidőben tapasztalt fertőzészdinamika hasonló volt a korábbi vetésidőéhez, azonban a végső fertőzöttség 2,0 értékkel alacsonyabbnak bizonyult. A legkésőbbi (május 5.) vetésidőben a fertőzöttségi index érték a tenyészidő folyamán csak kismértékben növekedett, a legkorábban vetett állományokban felvételezett értékeknél 4,5-del alacsonyabb volt az augusztus eleji bonitálási időszakban.

4. ábra. Különböző vetésidők hatása a *Diaporthe helianthi* fertőzöttségi index tenyészidőszakbeli alakulására a kórokozóval szemben fogékonyabb hibrid (*Natil*) esetében

(Debrecen-Látókép, 1999)



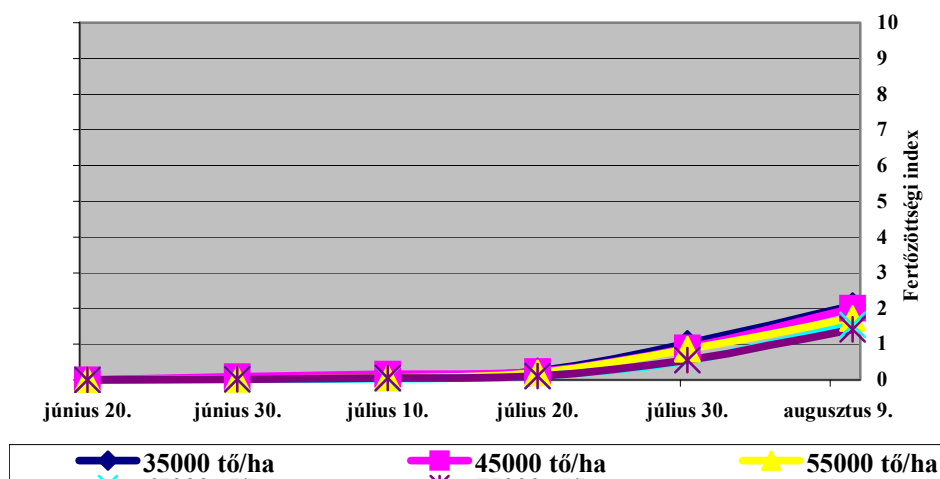
A betegségre kevésbé fogékony (*Util*) hibrid esetében a legnagyobb fertőzöttség ebben az esetben is a legkorábban vetett állományokban mutatkozott, azonban a fertőzöttség 30 %-al alatta maradt az érzékenyebb hibridnél tapasztaltnál. Az optimális és az optimálisnál későbbi vetésidő esetén a fertőzött tővek száma lassan és egyenletesen növekedett, a fertőzöttség augusztus elején 50 % körülnek bizonyult.

A fertőzöttségi index a legkorábbi vetésidő esetén is alacsony maradt, a tenyésztési időszak folyamán lassan növekedett. A betegségre kevésbé fogékony hibrid fertőzöttségi indexe az augusztus eleji időszakban csak kis különbséget mutatott az eltérő vetésidők függvényében.

Az állománysűrűség fertőzöttségre gyakorolt hatása csekély mértékű volt a betegségre fogékony hibrideknél (5. ábra). A fertőzött tővek %-os aránya július 20-tól intenzíven növekedett, az augusztus eleji bonitálási időpontban a különböző állománysűrűség nem okozott jelentős eltérést a fertőzöttségben. A fertőzés súlyosságát kifejező fertőzöttségi indexben azonban jelentős különbség mutatkozott. Az optimális állománysűrűségnél (45-55000 tő/ha) tapasztalt index az ennél magasabb tőszámnál 1,0 értékkel magasabb, míg az alacsonyabb tőszámon (35000 tő/ha) ez az érték mintegy 1,0 értékkel alacsonyabb.

A betegségre kevésbé fogékony hibrid(ek)nél a tőszám növekedésével csökkent a fertőzött tővek %-os aránya, a legalacsonyabb tőszámon 30 %-al volt több a fertőzött tő, mint a legmagasabb (70000 tő/ha) tőszámnál. A fertőzöttségi indexben azonban nem mutatkozott ilyen nagymértékű különbség, amely a tenyésztési időszak folyamán lassan és kismértékben emelkedett.

5. ábra. Különböző tőszámok hatása a *Diaporthe helianthi* fertőzöttségi index tenyészidőszakbeli alakulására a kórokozóval szemben toleráns hibrid esetében



Az eredmények arra hívják fel a figyelmet, hogy a betegségre fogékonyabb hibridek termesztése esetén a termesztéstechnológiai elemek (vetésidő, állománysűrűség) jelentősen befolyásolják a kórokozó kártételét, így ezeknek a meghatározásakor kellő előrelátással kell eljárni. A kórokozóval szemben kevésbé fogékony hibrideknél a vizsgált termesztéstechnológiai elemek (vetésidő, állománysűrűség) biológiai optimumon belüli változtatása a *Diaporthe helianthi* kártételének jelentős növekedésének kockázatával nem jár.

Összefoglalás

A napraforgó szárbetegségei közül is kiemelkedő jelentőségűvé vált a barna levél- és szárfoltosság (*Diaporthe helianthi*, anamorfa alak: *Phomopsis helianthi*), amely 1981 óta van jelen hazánkban és azóta változó súlyosságú károsodást idéz elő napraforgó állományainkban. A széleskörű hibridkínálat kórtani paramétereinek vizsgálati eredményei alapján a termesztés hatékonysága növelhető, hiszen a hibridek, illetve fajták ellenállósági/fogékonyági tulajdonságainak megismerése a környezetkímélő, gazdaságilag hatékony növényvédelmi technológia kialakítását alapozza meg. A termesztéstechnológiai elemek közül a vetéstechnológia jelentős hatást gyakorol a napraforgó növényegészségügyi paramétereire, illetve azok tenyészidőbeli alakulására. Az optimum feletti állománysűrűség a szárszilárdsági paraméterek kedvezőtlen alakulását idézheti elő, mely a szárbetegségei kártételével halmozottan jelentkezhet.

Az eredmények arra hívják fel a figyelmet, hogy a betegségre fogékonyabb hibridek termesztése esetén a termesztéstechnológiai elemek (vetésidő, állománysűrűség) jelentősen befolyásolják a kórokozó kártételét, így meghatározásukkor kellő figyelemmel kell eljárni. Azonban a kórokozóval szemben kevésbé fogékony hibridek esetében a kedvező ellenállóság eltérő vetésidőnél illetve állománysűrűségnél is megmutatkozik, így a vizsgált termesztéstechnológiai elemek biológiai optimumon belüli változtatása a *Diaporthe helianthi* kártételének jelentős növekedésével nem jár.

Irodalom

- Aponyi L.** (1988): A *Diaporthe helianthi* (*Phomopsis helianthi*) MUNT.-CVET. et al. magyarországi terjedési tendenciája megjelenésétől napjainkig. Növényvédelem 24 (6) 250 p.
- Békési P. – Birtáné Vas Zs.** (1994): Napraforgó káresetek hasznosítható tapasztalatai... tanuljunk belőle! Agrofórum 5 (4) 20-23. p.
- Békési P. – Birtáné Vas Zs.,** 1999: Minősített napraforgó hibridek 1999. évi rezisztencia-vizsgálatának eredményei. Gyakorlati Agrofórum 10 (12) 26-27. p.
- Békési P.** (1999): A *Diaporthe helianthi* járványdinamikájáról és a védekezés lehetőségeiről. Gyakorlati Agrofórum 10 (5) 23-26. p.
- Békési, P.** (1997): A napraforgó betegségeinek 1997. évi kártételéről. Gyakorlati Agrofórum. 8 (13) 16-18 p.
- Fazekas M.** (1989): A virágzás idejének és intenzitásának kapcsolata a napraforgó *Phomopsis (Diaporthe) helianthi* MUNT.-CVET. et al. fertőzöttségével. Növényvédelem. 25 (4) 158-162. p.

- Hargitay, L.** (1999): A napraforgó rezisztencia-nemesítése. „Rezisztencia a növény- és környezetvédelem szolgálatában” c. konferencia összefoglalói. Gyakorlati Agrofórum melléklete 10 (4) 30 p.
- Németh, R. – Vágvölgyi S. – Sziklai Z.** (1998): Megfigyelések a Nyírségben. A napraforgóhibridek állománysűrűségéről és tápanyag-ellátottságáról. Gyakorlati Agrofórum 9 (4) 13-14 p.
- Pálfi K. – Pákozdi A.**, 1999: A napraforgó növényegészségügyi helyzete 1999-ben. Növényvédelem 35 (11) 575-578 p.
- Székrenyes G.** (2000): Az államilag elismert napraforgó hibridek kísérleti eredményeinek tapasztalatai. Gyakorlati Agrofórum 11 (4) 25-28. p.
- Vágvölgyi S. – Romhány L. – Sziklai Z. – Bohák H.** (1999): Fenológiai és kórtani megfigyelések késői napraforgóvetésben a Nyírségben. Gyakorlati Agrofórum 10 (12) 35-41 p.
- Zsombik, L.** (2001): The effects of sowing technology on the yield of sunflower hybrids and main parameters of its phytopathology. Resources of the environment and sustained development Oradea, 2001. (in press)

**BIOLÓGIAI
NÖVÉNYVÉDELEM –
TERMÉSZETVÉDELEM
SZEKCIÓ ELŐADÁSAI**

ÖKOLÓGIAI NÖVÉNYVÉDELMI ELJÁRÁSOK

Veress É.

Babeş-Bolyai Tudományegyetem, Kolozsvár

Mielőtt az ökológiai növényvédelmi eljárások ismertetésére térnénk, mindenképp hangsúlyoznunk kell, hogy az ökológiai gazdálkodásban, kertművelésben legfontosabb a megelőzés. Éppen ezért nagyon fontos olyan fajták, fajtának a megválasztása, amely jól viszonyul a kert éghajlatához, talajához, és ellenálló a kártevőkkel és kórokozókkal szemben. A biokertben alkalmazott vegyeskultúra megnehezíti a kártevők és kórokozók nagy arányú elszaporodását. A helyes talajművelés, zöldtrágyázás, a talajtakarás növeli a növények betegségekkel szembeni ellenálló képességét, hozzájárul az ökológiai egyensúly kialakulásához.

Az ökológiai módon művelt kertben a biológiai egyensúly helyreállítása után viszonylag kevés növényvédelmi eljárás alkalmazására van szükség. Az ökológiai növényvédelmi eljárások közül azokat mutatjuk be, amelyek a növényi eredetű szerekkel kapcsolatos tapasztalatainkra vonatkoznak, valamint azokat a kölcsönhatásokat, amelyek a vegyeskultúrában a magasabb rendű növények között kialakulnak. Végül a növények és állatok közti kapcsolatrendszerben bizonyos növények szerepét szeretnénk kihangsúlyozni, azokat, amelyek a hasznos rovarok munkáját segítik.

Anyag és módszer

Azokat a növényeket, amelyek kivonatait kísérleteinkben felhasználtuk a növények erősítésére, növekedésük serkentésére, valamint a kártevők elleni küzdelemre, egyrészt magunk neveltük a kertben, másrészt a spontán flórából gyűjtöttük be.

A növényi alapanyagú növényvédelmi anyagokat kivonatok, erjesztett levek, erjedő levek, forrázatok és főzetek alakjában alkalmazzuk. A növényi preparátumokat az ökológiai rendszerű kiskertben próbáltuk ki az eltelt 10 évben. Ezek készülhetnek friss vagy szárított, alacsonyabb rendű virágtalan növényekből: édesgyökerű páfrány (*Polypodium vulgare*), mezei zsurló (*Equisetum arvense*), vagy magasabb rendű virágos növényekből: macskagyökér (*Valeriana officinalis*).

A növényi levek készítésére elsősorban a gyógynövényeket használjuk fel (gyermekláncfű — *Taraxacum officinale*), de esetenként alkalmazunk zöldségnövényeket is (hagyma — *Allium cepa*). Felhasználható az egész növény mag nélkül (nagy csalán — *Urtica dioica*, apró csalán — *Urtica urens*); a növény gyökere (lósóska — *Rumex confertus*), a hagymája (fokhagyma — *Allium sativum*), a levele (sasharaszt — *Pteridium*

aquilinum); a föld feletti leveles hajtása (paradicsom — *Licopersicum esculentum*); a föld feletti virágos hajtása (giliszaüző varádics — *Tanacetum vulgare*); a virága (kamilla — *Matricaria chamomilla*); a virág préselt leve (macskagyökér — *Valeriana officinalis*).

A hatóanyagok kivonása történhet extrahálással, erjesztéssel, forrázással vagy főzéssel, minden esetben víz hozzáadásával. Az oldat koncentrációját vegyes százalékban — tömeg per térfogat — egységekben fejeztük ki.

Kivonat (extraktum) esetében nyersen aprított vagy a szárazon morzsolt növényi részt 1—12 órán át hideg vízben áztatjuk, szűrjük, majd ezt hígítás nélkül vagy hígítva borús időben permetezzük a növényekre.

A paradicsom esetében 200 g aprított szárat és levelet 2000 cm³ hideg vízben áztatunk, és ezt permetezzük a káposztára a káposztalepkék megtévesztése végett. A lósóska megtisztított, pépesített gyökeréből 75 g-ot 5000 cm³ vízben, 60 percig áztatunk, és hígítás nélkül permetezzük uborkára, almára, azért, hogy a gombabetegségek (lisztharmat) ellen védjük a növényt. Felaprított fokhagymagerezdekből 50 g-ot 5000 cm³ vízben 1 órán át áztatunk, majd hígítás nélkül magcsávázásra használhatjuk fel.

Erjesztett levét csalánból készítünk 500 g friss vagy 100 g száraz növényt 5000 cm³ vízben napon erjesztünk. Az erjedés időtartama a hőmérséklettől függően 14—21 nap. A levét naponta felkavarjuk, és az erjedés kellemetlen szagát 200 g alginittal vagy néhány csepp macskagyökér virágkivonattal semlegesítjük. Amikor a lé már nem habzik, megtisztul, megsötétedik, elkészült és felhasználható. Az erjesztett csalánlé húszszoros hígításban a magágyak és a palánták beöntözésére alkalmas. A tőre öntözést 10 naponként ismételtük, az első termés beéréséig. Erjesztett levét csak növénykondicionálásra használunk fel, permetezésre nem alkalmas.

Erjedésben levő növényi levelekkel védekezhetünk levéltetvek és takácsatkák ellen. Ebben az esetben az erjesztésre kikészített anyagot 4 nap után használjuk fel, miután leszűrtük és ötszörösére hígítottuk, majd 1:2 arányban zsurlófőzettel kevertük. Ez a módszer nem mindig ad kielégítő eredményt.

A forrázat úgy készül, hogy a szárított növényre fővő vizet öntünk, és fedő alatt 24 órás állás után leszűrjük. A giliszaüző varádics friss, felaprított virágos hajtásából 150 g-ot 5000 cm³ vízzel forrázunk le, majd fedő alatt hűlni hagyjuk. Leszűrjük, és hígítás nélkül permetezzük levél- és gyökértetvek, lepkehernyók ellen.

A főzet úgy készül, hogy a friss vagy szárított növényeket 24 órán keresztül vízben áztatjuk, majd fedő alatt kis lángon főzzük. a mezei zsurló főzetét levéltetvek, lisztharmat ellen használjuk. A főzetet 500 g aprított friss vagy 75 g szárított alapanyagból készítettük, főzési idő 30 perc. Kihűlés után ötszörös hígításban, napos időben, de a déli hőség előtt permetezzük. A megelőző permetezést többször ismételtük a vegetációs periódus alatt.

A vegyes kultúras kertművelést előtérbe helyezve, úgy tervezzük be az egymással szomszédságba kerülő növényfajokat, fajtákat, hogy azok kedvező hatása jól érvényesülhessen. A növényeket vethetjük vagy ültethetjük váltakozó ágyásokba, sorokba vagy a soron belül is váltakozva. A kártevők visszaszorítására riasztó (repellens) növényeket ültetünk. A kártevőket pusztító hasznos szervezeteket segítő növényeket célszerűen termesztjük a kertben. A vegyes kertben rendkívül sokféle és különleges zöldséget termesztünk. A növények táplálkozásélettani és egészségmegőrző szerepének figyelembevételével állítjuk össze a vetésciklust.

Eredmények

Több mint tíz év megfigyeléseinek eredményeit a szakirodalmi utalásokkal összevetve (SCHMID ÉS HENGGELER, 1989; KREUTER, 1996) az 1—3 színoptikus táblázatokban foglaltuk össze.

Az 1. táblázatban a növényi kivonatokkal végzett kártevőszabályozás megfigyeléseinek eredményeit tüntettem fel. A kipróbált növényi preparátumok gyérítik ugyan a kártevőket, de csak enyhe támadás esetében hatásosak. Szabályozó szerekeknek tekinthetők, egyrészt riasztó (repellens) hatásúak, másrészt oly módon hatnak, hogy elfedik a kártevők táplálékául szolgáló növények illatát. Repellens szer az erjedő csalánlé, melyet levéltetvek riasztására alkalmaztunk, több-kevesebb eredménnyel. Miután a kártevők megtévesztésére a paradicsom leveles hajtásából készült főzetet a káposztára permeteztük, egyetlen hernyót sem találtunk a káposztán.

A növényi levelek kondicionáló hatása közvetve védi ki a kártételt. Paradicsompalánták kiültetésénél többéves megfigyelés alapján igen pozitív hatást eredményezett. Az erjesztett levét tízszeres hígításban juttatjuk öntözéssel a növények gyökerére. Növekedésserkentő hatású, és a klorózis megszüntetésére is felhasználható. Több éven át próbáltuk ki paradicsomon, jó eredménnyel. Az erjesztett csalánlé a növekedést és a fejlődést serkenti, a zsurlófőzet erősíti a növényi szöveteket. A fekete nadálytő káliumban igen gazdag, különösen a paradicsom esetében értünk el jó eredményeket.

1. táblázat: Kártevőszabályozás növényi eredetű szerekkel

Kártevők	Védekezésre használt növény	A növényi anyag elkészítésének módja	Értékelés
<i>atkák (szeder, szamóca)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • fehér üröm • gilisztaűző varádics • fokhagyma • hagyma 	forrázat főzet kivonat forrázat	
<i>takácsatka</i>	<ul style="list-style-type: none"> • mezei zsurló • csalán 	főzet erjedő lé	esetleges
<i>levéltetvek</i>	<ul style="list-style-type: none"> • burgonyahéj • csalán + zsurló • gilisztaűző varádics • fehérüröm • fokhagyma • hagymahéj 	főzet erjedő lé + főzet főzet forrázat kivonat forrázat	jó esetleges számbeli csökkenés jó
<i>pajzstetű</i>	<ul style="list-style-type: none"> • édesgyökerű páfrány 	kivonat	
<i>vértetű</i>	<ul style="list-style-type: none"> • sasharaszt • édesgyökerű páfrány 	kivonat kivonat, főzet	
<i>gyökértetvek</i>	<ul style="list-style-type: none"> • gilisztaűző varádics 	kivonat	jó
<i>levélbolhák</i>	<ul style="list-style-type: none"> • büdöske 	főzet	bevált
<i>almamoly</i>	<ul style="list-style-type: none"> • gilisztaűző varádics • fehérüröm 	főzet főzet	
<i>káposztalepke</i>	<ul style="list-style-type: none"> • paradicsom • gilisztaűző varádics • fehérüröm 	kivonat főzet forrázat	bevált jó
<i>sárgarépalégy</i>	<ul style="list-style-type: none"> • fokhagyma, hagyma • fehérüröm • gilisztaűző varádics 	kivonat főzet forrázat	bevált jó
<i>hagymalégy</i>	<ul style="list-style-type: none"> • fehérüröm • gilisztaűző varádics 	forrázat forrázat	bevált
<i>cseresznyelégy</i>	<ul style="list-style-type: none"> • fehérüröm 	forrázat	
<i>hangyák</i>	<ul style="list-style-type: none"> • fehérüröm • gilisztaűző varádics 	erjesztett lé főzet	jól bevált
<i>csigák</i>	<ul style="list-style-type: none"> • sasharaszt • komló 	erjesztett lé kivonat	esetleges

Erős kártevőinvázió esetében az ökológiai rendszerű kertben is hatékosabb szerek alkalmazására van szükség. A rovarporvirág (*Pyrethrum cinerariaefolium*) és rotenon (*Derris elliptica*) ilyenkor jó szolgálatot tesz a levéltetvek, molytetvek, takácsatkák, káposztalepke leküzdésére. A piretrin mérgező valamennyi ízeltlábúra, a hasznosakra is, de hamar lebomlik. A rotenon hatását úgy fejt ki, hogy a légzési láncot megszakítja, ezáltal

okozza a kártevők, de ugyanakkor a hasznos élőlények pusztulását is. A rotenon erősebb és tartósabb hatású a piretrinnél. Ezek a növényi eredetű szerek kontakt mérgek, hatásuk a szintetikus készítményekhez hasonló. Előnyük, hogy gyorsan lebomlanak, a melegvérű élőlényekre, beleértve a embert is, nem mérgezőek. A hasznos rovarokra kifejtett hatásuk miatt csak kivételes esetben kerülnek felhasználásra az ökológiai kertművelésben. Használatukra az elmúlt 20 év alatt ökológiai rendszerű kertünkben nem volt szükség.

A kártevőelhárítás másik módja élő növényekkel történik. Ezzel kapcsolatos megfigyeléseinket a 2. táblázat tartalmazza. Az ökológiai kerttervezésben figyelembe kell vennünk a vetésforgó mellett azokat az előnyös növénytársítási tapasztalatokat, amelyek feltételezéseink szerint allelopátiás anyagaik révén bizonyos növények kártevőit riasztják, vagy elfedik a tápláléknövény illatát, és így a kártevő nem talál rá. Különösen előnyösnek találtuk a téli káposztát és a paradicsomot soronkénti váltakozva nevelni. Ezt 20 éves megfigyeléseink is alátámasztják, ez idő alatt a káposztalepke hernyójának kártételét nem észleltük. Ugyancsak többéves megfigyelés bizonyítja, hogy a kelkáposzta, a bimbóskel, a leveleskel és a brokkoli a zeller szomszédságában (növényenként váltakozva) a káposztalepke bérépülése ellen védett.

A kerti zsásza (*Lepidium sativum*) átható illatanyagai távol tartják a csupaszcsigákat. Soha a zsászsán csigarágást nem tapasztaltunk, még akkor sem, ha amúgy más növényt megdézsmáltak a csigák. E megfigyelés alapján a zsászsát szegélynövényként vetettük a salátasorok köré, így a csigák kedvenc eledele érintetlen maradt.

A riasztásra egyébként jó példa a dió, a paradicsom és a dohányvirág, amely elűzi a szúnyogokat és a legyeket, ez utóbbi kettőt balkonkertünkben évek óta sikerrel alkalmazzuk. A majoránna és fokhagyma hangyariasztó növény. A kártevőket riasztó növények közül talán a legérdekesebb példát a büdöske (*Tagetes* sp.) szolgáltatja. Gyökere által kiválasztott illatanyagával elűzi a fonálférgeket. A kutatások azt is kiderítették, hogy a növényi hatóanyagok szerkezetileg azokhoz a szintetikus vegyszerekhez hasonlatosak, amelyeket a fonálférgek irtására használtunk fel (RAY, 2000).

2. táblázat: Kártevőriasztás élő növényekkel

Kártevők	Repellens növények	Különösen ajánlott társnövény	Értékelés
<i>atkák</i>	• fokhagyma	szamóca	
<i>levéltetvek (zöldségen)</i>	• büdöske • csombor • levendula • sarkantyuka • kerti zsásza	bab bab rózsa gyümölcsfa gyümölcsfa	bevált bevált szegély
<i>földi bolha</i>	• üröm • saláta • büdöske • borsmenta • zsásza	saláta reték	bevált
<i>káposztalepke</i>	• paradicsom • zeller • rozsmaring • üröm • izsóp • borsmenta • kakukkfű • zsálya • kerti kakukkfű	káposzta káposzta	jól bevált jól bevált bevált
<i>sárgarépalégy</i>	• hagyma • zsálya • zsásza	sárgarépa	bevált
<i>hagymalégy</i>	• sárgarépa	hagyma	
<i>legyek</i>	• bazsalikom • paradicsom • dohányvirág		jól bevált bevált
<i>fonalférgek</i>	• büdöske • körömvirág • sarkantyuka	rózsa burgonya paradicsom	
<i>hangya</i>	• erdei pajzsika • levendula • majoránna • mezei saláta • fokhagyma • császárkorona • kutyatej • közönséges ebnyelvű fű	rózsa somkóró (fák körül) napraforgó (szegély)	bevált
<i>burgonyabogár</i>	• fokhagyma • kapor • kender • torma	fokhagyma	bevált kis területen
<i>csupaszcsigák</i>	• mustár • zsásza • hagyma • fokhagyma • sarkantyuka • izsóp • kerti kakukkfű	zsásza	bevált
<i>egerek</i>	• fokhagyma • császárkorona • kutyatej • napraforgó • somkóró • nárcisz	somkóró (fák töve körül) nárcisz (szegélynövény)	bevált

3. táblázat: Kártevőpusztító élőlényeket segítő növények

Hasznos élőlények	Kedvelt növényeik	A hasznos élőlények tápláléka	Értékelés
<i>fátyolkák</i>	<ul style="list-style-type: none"> • angyalgököér • gyermekláncfű • napraforgó • kapor 	pajzstetvek tripszek kabócák molyok	bevált
<i>fürkészarazsak</i>	<ul style="list-style-type: none"> • ernyős virágúak • mézontó fű • bodza • útifű 	hernyók rovarok (szípókás) legyek hártáásszárnyúak pókok	bevált
<i>fürkészlegyek</i>	<ul style="list-style-type: none"> • sárga színű virágok • útifű • ernyős virágúak 	lepkéhernyó gyapjas pille apácalepke	bevált
<i>zengőlegyek</i>	<ul style="list-style-type: none"> • petrezselyem • mezei turbolya • kapor büdöske 	levéltetvek	jól bevált jól bevált
<i>ragadozó gubacsziányogok</i>	<ul style="list-style-type: none"> • gyepnövények 	levéltetvek	
<i>virágpoloskák</i>	<ul style="list-style-type: none"> • vegyeskert 	levéltetvek atkák barkók	jó menedék
<i>futóbogarak homokfutrinkák holyvák</i>	<ul style="list-style-type: none"> • évelő gyep • sziklakerti növények 	rovarlárva lepkéhernyó csiga	jó menedék
<i>katicabogár</i>	<ul style="list-style-type: none"> • csalán • gyermekláncfű • sárgarépa • spárga 	levéltetvek atkák takácsatkák kukoricabarkó	bevált bevált
<i>lánybogarak</i>	<ul style="list-style-type: none"> • kutyatejfélék 	csiga légy hernyó	bevált

Végül szólnunk kell azokról a kölcsönhatásokról, amelyek a növények és állatok között alakulnak ki. Ennek jellegzetes példáit a 3. táblázatban tüntettük fel. Ha a zengőlegyek imágóinak táplálására petrezselymet, kaprot telepítünk a kertbe, falánk lárváik meghálálják, mert jó évággal pusztítják a levéltetveket. A katicabogarak kedvenc búvóhelye a csalán, a sárgarépa, miközben lárváikkal együtt derekasan kiveszik a részüket a tetűpusztításban. Az útifű a fürkészarazsakat, fürkészlegyeket vonzza, azokat a hasznos rovarokat, amelyek a tetveket, hernyókat, legyeket, molyokat, lepkéket tizedelik.

A futóbogarak, a holyvák és a lánybogarak az ökológiai kert egyik legkellemetlenebb ellenségét, a csupaszcsigát pusztítják, az évelő gyepet és különösen a kutyatejféléket kedvelik, a sziklakerti növények között és a kövek alatt kapnak menedéket. Az ökológiai rendszerű kert változatos növényeivel is a hasznos élőlények elszaporodását teszi lehetővé, így a kórokozók és kártevők visszaszorításában hasznos rovaroknak igen nagy szerepük van.

A növények és a növények kölcsönhatása az elhalt növényi részekből kivont anyagok és az élő növények riasztó és illatot elfedő hatása véleményünk szerint az allelopátián alapszik. Ez görög eredetű szóösszetétel, melyet Molisch vezetett be 1937-ben, eredeti jelentése az együtt élő növényeknek egymás „elszenvedésére” vonatkozott. Szélesebb értelemben és újabban viszont az élőlények közötti bármilyen kölcsönhatásra alkalmazható: magasabb rendű növények hatása magasabb rendű növényekre, magasabb rendű növények hatása alacsonyabb rendű növényekre, és valamennyi élőlényre, beleértve az állatok és növények közti bonyolult kölcsönhatásokat is (VERESS, 2000). Az allelopatikus anyagok viszonylag kis molekulásúlyúak, a növényvilág 30%-a bővelkedik ezekben a kemikáliákban serkentő, gátló, riasztó, elfedő hatásukon alapulnak véleményünk szerint azok a igen sokrétű kölcsönhatások, amelyek ökológiai rendszerben művelt kert életközösségei között kialakulnak. E sokféle hatás eredménye, hogy a kert egységes egészként, a biológiai körforgás elvei alapján működni tud, és kártevőinvázió gyakorlatilag nem vagy csak nagyon ritkán fordul elő (NILSON, 1994).

E rendkívül bonyolult összefüggések tudományos felmérése egyelőre még várat magára, a kísérletek zömmel a megfigyelés stádiumában vannak. Nagy érdeklődésre tarthatnak számot viszont az utóbbi évek igen érdekes megállapításai, nevezetesen az, hogy allelopatikus anyagoknak pozitív illetve negatív kommunikációs szerepet tulajdonítanak. A növények kutikuláris összetevői között ugyanis találtak olyanokat, amelyek szerkezetileg hasonlóak azokhoz a kémiai anyagokhoz, amelyek segítségével a rovarok kommunikálnak. A növények kártevőriasztása vagy a hasznos élőlények és növények közötti kapcsolat alapmechanizmusainak megértését molekuláris szinten kell keresni. E bonyolult összefüggések feltárása a jövő feladata.

Annak a szabályozó szerepnek a tanulmányozása, amelyet az allelopatikus anyagok az ökoszisztémában betöltenek, a kezdeti fázisban van, feltehető viszont, hogy az ökológiai gazdálkodás számára a jövőben kidolgozott biopeszticidek alapanyagául az allelopatikus kemikáliák szolgálnak majd. Gondoljunk csak a bűdöske gyökere által kiválasztott anyagok és a szintetikus nematicid szerek szerkezeti hasonlóságára. Ebben a munkában ökológusok, biokémikusok, biofizikusok, növényvédők és a természetők és természetjárók szoros együttműködésére van szükség.

Irodalom

- Kreuter, M.** (1996): Der Bio-Garten, München
- Molisch, H.** (1937): Der Einfluss einer Pflanze auf die andere, Allelopathie, Gustav Fischer Verlag, Jena
- Nilson, M. Ch.** (1997): Separation of allelopathy and resource competition by the boreal dwarf shrub *Empetrum hermaphroditum* Hagerup. *Oecologia* 7, 1-7.
- Nyffeler, M.** (1982): Field studies on the ecological role of the spiders as insect predators in agroecosystems, Diss. Eidgenössische Technische Hochschule Nr. 7097, Zürich
- Schmid, O., Henggeler, S.** (1989): Biologischer Pflanzenschutz im Garten, Eugen Ulmer Verlag
- Ray, S.** (2000): Marigold as a potential eco-friendly component of root-knot nematode management in vegetable cropping systems, 2nd International Plant Protection Symposium, Abstracts, p. 124.
- Veress É.** (2000): Az allelopátia növénytársítási és környezetkímélő növényvédelmi vonatkozásai, II. Nemzetközi Növényvédelmi Konferencia, Összefoglalók, 127-128.

ECOLOGICAL PLANT PROTECTION TREATMENTS

E. Veress

University Babes-Bolyai, Kolozsvár

Experiences gained in the last 10 years with extracts, fermented juices, infusions and brews of plant origin have been presented. By the way also interactions between higher plants in mixed culture have been summarised with special regard to repellent plants and to those interactions when the target plant's odour is covered and the pest cannot find it. Also a few relevant plant-animal interactions have been analysed. *Tanacetum vulgare* and *Lycopersicon esculentum* can be mentioned as the best extract sources. The first one was very efficient against aphids and the second one had a high efficiency against *Pieris brassicae*. As to the plant assemblages the cabbage-tomato and the onion-carrot mixed cultures showed some results. Stinging-nettle seemed to be attractive to ladybirds. These methods - after the ecological balance of the garden has been returned - can help the growers to keep the pest density under the economic threshold. In our opinion, the allelopathia can be the basis of the presented results. In case of pest invasion pyrethrum, rotenone and other allowed chemical products can be used.

A VEZIKULÁRIS–ARBUSZKULÁRIS MIKORRHIZA SZEREPE A TALAJEREDETŰ BETEGSÉGEK ELLENI VÉDEKEZÉSBEN

Harcz P.

Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum, Mezőgazdaságtudományi KarNövényvédelmi Tanszék, Debrecen

A legtöbb növény szimbiotikus együttélésben él valamilyen talajgombával. Ezt a szimbiotikus együttélést mikorrhizának nevezzük. A mikorrhiza ökológiai jelentősége azóta lett nyilvánvaló, mióta ismertté vált, hogy a növényeknek kb. 80-90%-a él mikorrhiza kapcsolatban. Ennek a szimbiózisnak a kialakulása, biokémiai és genetikai alapjai még jórészt tisztázatlanok. A téma kutatásának gazdasági jelentősége is nagy, hiszen lehetőséget nyújthat mesterséges mikorrhiza kapcsolatok mezőgazdasági és erdészeti célú létrehozására is.

Főként fásszárú növényeinkre jellemző a közismertebb ektomikorrhiza, amelyet főként *Basidiomycoták* (kisebb mértékben *Ascomycota*-k) hoznak létre fák (pl.: *Pinaceae*) gyökérzetén. Ilyenkor a gomba nem kerül közvetlen kontaktusba a gyökérrel, hanem egy gombaköpenyt hoz létre a gyökér körül, a tápanyagtranszport a gombaexudátumok útján történik.

A kevésbé ismert, de a szántóföldi növényeinken leggyakrabban előforduló endomikorrhiza, vagy vezikuláris–arbuszkuláris mikorrhiza (VAM) a világon a legelterjedtebb növény–gomba szimbionta kapcsolat. Ezt a mikorrhizát, amely főként lágyszárú növények gyökerén létesít kapcsolatot a *Zygomycetes* rendbe tartozó, *Glomaceae* család *Glomus* és *Sclerocystis* nemzetségeiből. Az *Acaulosporaceae* család *Acaulospora* és *Entrophospora* nemzetségeiből, és a *Gigasporaceae* család *Gigaspora* és *Scutellospora* nemzetségeiből kikerülő gombafajok alkotják. A mikorrhiza kapcsolat elősegíti a növény egészséges növekedését, fejlődését, főként azáltal, hogy a talaj foszfortartalmának feltárását elvégzi, és a növényt foszforral látja el, emellett más, nehezen mobilizálódó elemek felvételét is elősegíti és fokozza a növény szárazságtűrését is.

A vezikuláris–arbuszkuláris mikorrhizát képző gomba talajainkban vastagfalú klamidospóra formában szabadon, vagy vegetatív micélium formában, gyökerekben található meg. Ez az inokulum a csírázást követően a növény rizoszférájában növekszik, majd a hifa behatol a gyökér kéregrésszébe és a behatolási ponttól kiindulva behálózza azt. Ezután a gomba hausztórium–szerű elágazó gombaképleteket, ún. arbuszkulumokat hoz létre a gyökérsajtban, amelyek elkülönülnek a gazdasejt citoplazmájától

a növényi sejthártya, ill. a gomba sejtfala által. Az arbuszkulumok biztosítják a megfelelő felületet az anyagtranszporthoz a növény és a gomba között. A VAM gomba úgyszintén képez a gyökéren kívül, a gyökereket körbevevő talajszemcsékhez kötődő hifákat is, ezzel is növelve a növény tápanyag és vízfelvevő felületét. Ugyanakkor a talajszemcséket behálózó gombafonalak hozzájárulnak megfelelő struktúrájú, jó víz és levegőellátottságú talaj aggregátumok képzéséhez. A gombák kitartóspórái is többnyire ezeken a külső (extraradikális) hifákon képződnek.

A VAM létrejötte során a növényben fiziológiai változások és néhány gyökérmorfológiai változás is bekövetkezik. A fotoszintetikus aktivitás fokozódik, a növényi szövetekben felhalmozódnak a növekedési hormonok. A megnövekedett ásványianyag-felvétel magyarázatul szolgál a gazdanövény fokozott tápanyagellátottságára, amely megváltoztatja a gyökérsejtek struktúráját és biokémiai összetételüket is. Ezek következtében módosul a sejthártya átjárhatósága, a gyökérexudátumok mennyisége és minősége is. A megváltozott gyökérexudátum jelenléte változásokat indukál a gyökér közelében élő mikroorganizmusok faji összetételében, amelyet helyénvalóan nevezhetünk ebben az esetben „mikorrhizoszférának”. Ezeknek a változásoknak az eredménye az egészségesebb növény, amely tolerálni és csökkenteni képes a gyökérbetegségek tüneteit (LINDERMAN, 1988).

Mivel a VAM gomba a legfőbb eleme a növény rhizoszférájának, feltételezhető, hogy hatással van a gyökérbetegségek előfordulására és erősségére. Annak ellenére, hogy mikorrhiza hatás kutatása az elmúlt 25 évben jelentős eredményeket hozott még mindig sok kérdésben bizonytalanság és ellentmondásosság mutatkozik (DEHNE, 1982).

A kutatási eredmények eléggé ellentmondásosak, néhányuk szerint a VAM gomba nincs hatással a betegségre (DAVIS, 1980; ZAMBOLIM, 1983), mások szerint növelték a betegség súlyosságát (DAVIS és MENGE, 1980; DAVIS et al., 1979). Az eddigi ismereteink alapján nehéz következtetéseket levonni a mikorrhizák szerepéről a talajeredetű kórokozók elleni védelemben, részben a nagy számban vizsgált patogének és betegségek, részben az eltérő kísérleti körülmények miatt.

A VAM jelentős hatással bír a gazdanövény fiziológiai állapotára, és szintén hatással van a rizoszféra biológiai folyamataira is, tehát hatással lehet a növénybetegségek kifejlődésére. A VAM szerepet játszhat a biológiai védekezésben, mivel megnöveli a növény stressztűrő képességét (BAKER, 1987).

A mikorrhizák lehetséges szerepe a biológia védekezésben különböző mechanizmusokon alapszik. A megnövekedett tápanyagtartalom, intenzívebb tápelemfelvétel (részben foszfor és más elemek is) erőteljesebb,

egészségesebb növényeket eredményez, amelyek rezisztensek illetve tolerálni képesek a gyökérbetegségeket. DAVIS (1980) a *Thielaviopsis basicola* által okozott citrom gyökérrothadásról szóló tanulmányában megfigyelte, hogy a VAM kapcsolt növények nagyobbra nőttek, mint a nem mikorrhizált egyedek, hacsak nem részesültek kiegészítő foszforműtrágyázásban. GRAHAM és MENGE (1982) azt tapasztalták, hogy a VAM jelenléte, illetve kiegészítő foszforműtrágyázás csökkentette a búza torsgomba okozta betegségét (*Gaeumannomyces graminis* var. *tritici*), és arra következtettek, hogy a megnövekedett foszfortartalom a növényben a gyökérexudátumok csökkenését eredményezte, amely egyébként szükséges a kórokozó spóráinak csírázásához.

A rhizoszférában egyfajta versengés alakulhat ki a tápanyagokért (táplálékkonkurencia). Mivel a VAM gomba a szénhidrát forrását a növény jelenti, ezért nem teljesen tisztázott, hogy a létezik-e táplálékkonkurencia a kórokozó gombák és a mikorrhiza között. Ugyanakkor feltételezhető az is, hogy versengés van a fertőzési (behatolási) helyekért a különböző gombák között. DEHNE (1982) azonban azt tapasztalta, hogy a gyökérbetegséget okozó gomba képes volt behatolni gyökérsejtekbe, közvetlenül a VAM gomba által kolonizált gyökérkéreg sejtek mellett.

Helyi jellegű morfológiai változások is bekövetkezhetnek a VAM kialakulása során a növény gyökérzetén, ezek főleg a sejtek lignifikációját és sejtfalvastagodást eredményeznek, amely ellenállóbbá teszi a növény gyökerét a talajeredetű kórokozókkal szemben.

A gyökerekben bekövetkező fiziológiai és kémiai változásokról szintén vannak irodalmi adatok. BALTRUSCHAT és SCHOENBECK (1975) arginin-koncentráció növekedést tapasztalt a VAM gyökerekben, ami csökkentette a *Thielaviopsis basicola* kórokozó sporulációját. MORANDI *et al* (1984), illetve MORRIS és WARD (1992) egyaránt megfigyeltek fitoalexin jellegű izoflavonoid vegyületeket szójanövények mikorrhizált gyökereiben. Ezek az anyagok megnövelték a növény ellenállóképességét a gyökérbetegséget okozó gombákkal szemben.

A VAM jelenléte enyhítheti az abiotikus stressztényezők hatását, de ugyanakkor befolyásolhatja a fertőző eredetű betegségek fellépését és erősségét is. A VAM úgy képes enyhíteni a fertőző betegségeket, hogy csökkenti az abiotikus stresszfaktorok (tápanyaghiány, szárazság, mérgező vegyületek, nehézfémek jelenléte) által kiváltott hatást. A VAM gomba képes a növény számára nehezen felvehető mikroelemeket mobilizálni, illetve képes a kis mennyiségben előforduló nitrogént is olyan mértékben hasznosítani és a növény számára átadni, hogy az ne okozzon tápanyaghiány-stresszt. Ez a növényt még érzékenyebbé teszi más környezeti tényezőkre, amely legyengülést és a kórokozókra való fogékonyságot erősíti. A szárazság–stressz a növényt szintén fogékonyá

teszi patogénekkal szemben. A VAM gomba extraradikális hifái képesek felvenni a gyökérszőrök számára már nem felvehető vizet is. A szárazságtűrés fokozásának kérdésében bizonytalanságok vannak, ugyanis az nem eldöntött kérdés, hogy a VAM gomba látja-e el a növényt vízzel, vagy pedig a megnövekedett foszforfelvétel hat kedvezően a növény vízháztartására (NELSON, 1987). Mások szerint (DAVIES *et al.*: 1992, 1993) a VAM által megváltoztatott növényi életfolyamatok teszik a növényt a szárazsággal szemben ellenállóvá.

A VAM kialakulásával változások következnek be a növény rizoszférájában. A „mikorrhizoszféra” magában foglalja a mikorrhiza és a növény rhizoszférájának kölcsönhatásait, amely a megváltozott gyökérműködés és gyökérexudátum termelésben mutatkozik meg. Mikorrhiza gombák befolyásolják a rhizoszféra talajmikrobáit, ezek közül egyesek antagonista tulajdonságokkal is bírnak. A patogén *Phytophthora cinnamoni* rizoszférából kimutatott sporangiummennyisége alacsonyabb volt a mikorrhizált növény esetében, mint ahol a VAM nem volt jelen (MEYER és LINDERMAN, 1986). CARON *et al.* (1986) kimutatták, hogy az endomikorrhizált paradicsomnövények rhizoszférájában a fuzáriumok mennyisége lecsökkent a nem mikorrhizált rhizoszférához képest. Ugyanakkor azt is megállapították, hogy az eredmények függetlenek voltak a talaj foszforellátottságától. Feltehetően a mikorrhizoszférában fokozott volt az antagonizmus. Az eredmények alapján arra próbáltak következtetni, hogy a VAM gombák viszonylag toleránsak a talajlakó antagonista mikrobákkal szemben, amelyek a patogén gombák visszaszorításáért felelősek.

Úgy tűnik, hogy az eddigi vizsgálatok alapján e kérdésben általános törvényszerűséget még nem lehet megállapítani. Tényezők sokasága befolyásolhatja a VAM működését és kialakulását, fontos az, hogy a kórokozó megjelenése megelőzi-e a VAM kialakulását. AFEK és MENGE (1990) rámutattak, hogy talajeredetű kórokozó által előidézett gyökérfertőzés képes lecsökkenteni a VAM kolonizációját, és egyáltalán még a lehetőségét is a kedvező hatások érvényesülésének.

Fontos és meghatározó tényező a kórokozó inokulumszintje is a talajban, ugyanis magas patogén inokulumszint esetén a kórokozó képes elnyomni a hasznos szervezeteket (BAKER és COOK, 1974).

Az agrotechnikai eljárásokkal (talajművelés, vetésszerkezet, földhasználat) kedvező feltételeket lehet és kell fenntartani a VAM gombák és az antagonista szervezetek számára egyaránt. Biztosítani kell, hogy a rhizoszféra kolonizálása során a VAM gombák előnyt élvezzenek a patogénekkal szemben. Ez az eljárás megvalósítható pl. magkezeléssel (LINDERMAN, 1988), melynek során a mag felszínére juttatott inokulum biztosítóka lehet a gyökerek gyors kolonizálásának.

A jövőt illetően várható, hogy a VAM kapcsolatnak a betegség-ellenállóságot indukáló hatásával egyre több ismeret gyűlik össze, és ez lehetővé teszi e gombák céltudatos alkalmazását is egyes gyökereket fertőző talajgombák elleni védekezésben.

Irodalom

- Afek, U.–Menge, J. A.** (1990): Effect of *Pythium ultimum* and metalaxyl treatments on root colonization of cotton, onion and pepper. *Plant Disease* 74: 117-120.
- Baker, K. F.** (1987): Evolving concepts of biological control of plant pathogens. *Annu. Rev. Phytopathology*. 25: 67-85.
- Baker, K. F.–Cook, R. J.** (1974): Biological control of plant pathogens. W. H. Freeman, San Francisco, CA.
- Baltruschat, H.–Schoenbeck, F.** (1975): Studies on the influence of endotrophic mycorrhiza on the infection of tobacco by *Thielaviopsis basicola*. *Phytopath. Z.* 84: 172-188.
- Caron, M.–Fortin, J. A.–Richard, C.** (1986): Effect of phosphorus concentration and *Glomus intraradices* on Fusarium crown and root rot of tomatoes. *Phytopathology* 76: 942-946.
- Davies, F. T.–Potter, J. R.–Linderman, R. G.** (1992): Mycorrhiza and repeated drought exposure affect drought resistance and extraradical hyphae development of pepper plants independent of plant size and nutrient content *J. Plant Physiol.* 139: 289-294.
- Davies, F. T.–Potter, J. R.–Linderman, R. G.** (1993): Drought resistance of mycorrhizal pepper plants independent of leaf P concentration – response in gas exchange and water relations. *Physiol. Plant.* 87: 45-53.
- Davis, R. M.** (1980): Influence of *Glomus fasciculatus* on *Thielaviopsis basicola* root rot of citrus. *Plant Disease* 64: 839-840.
- Davis, R. M.–Menge, J. A.–Erwin, D. C.** (1979): Influence of *Glomus fasciculatus* and soil phosphorus on Verticillium wilt of cotton. *Phytopathology* 69: 453-456.
- Dehne, H. W.** (1982): Interactions between vesicular-arbuscular mycorrhizal fungi and plant pathogens. *Phytopathology* 72: 1115-1119.
- Graham, J. H.–Menge, J. A.** (1982): Influence of vesicular-arbuscular mycorrhizae and soil phosphorus on take-all disease of wheat. *Phytopathology* 72: 95-98.
- Linderman, R. G.** (1988): Mycorrhizal interactions with the rhizosphere microflora: The mycorrhizosphere effect. *Phytopathology* 78: 366-371.

- Meyer, J. R.,–Linderman, R. G.** (1986): Selective influence on populations of rhizosphere or rhizoplane bacteria and actinomyces by mycorrhizas formed by *Glomus fasciculatum*. *Soil. Biol. Biochem.* 18: 191-196.
- Nelson, C. E.** (1987): The water relations of vesicular-arbuscular mycorrhizal systems. in: *Ecophysiology of VA Mycorrhizal Plants*. G. R. Safir (ed.), CRC Press, Inc., Boca Raton, FL. Pages 71-91
- Zambolim, L.–Schenck, N. C.** (1983): Reduction of the effects of pathogenic, root infecting fungi on soybean by the mycorrhizal fungus, *Glomus mossae*. *Phytopathology* 73: 1402-1405.

THE ROLE OF VESICULAR-ARBUSCULAR MYCORRHIZAE IN THE PROTECTION AGAINST SOIL-BORNE DISEASES

P. Harcz

University of Debrecen, Centre for Agricultural Sciences, Faculty of Agriculture
Department of Plant Protection

Most plants on Earth have a symbiotic association in their roots with soil fungi known as mycorrhizae. Fungi that form symbiotic vesicular-arbuscular endomycorrhizal associations (VAM) are representatives of *Glomales*. The species of *Glomales* classified into two suborders (*Glomineae* and *Gigasporineae*) and three families (*Acaulosporaceae*, *Gigasporaceae*, *Glomaceae*) based on morphological characters. Mycorrhizae–plant symbiosis are beneficial to the growth and health of plants, thereby improved P uptake from the soil, and supply the plants with P and other elements, moreover, the mycorrhizae can increase the drought resistance, in exchange for nutritive material from the plant. VAM fungi exist in the soil as chlamydospores or as vegetative propagules in roots. Their hyphae penetrate the root cortex, and ramifying intercellularly. The fungus forms special haustoria-like structures (arbuscules and vesicula), within cortical cells, separated from the host cytoplasm. VAM fungi also develop extraradical hyphae that grow into the surrounding soil, increasing the potential of the root system for nutrient and water absorption. New survival spores are usually borne on the extraradical hyphae. VAM can reduce occurrence of soil-borne diseases, or the harmful effects of disease caused by fungal pathogens, but there is still controversy. Estimation of effects is still difficult, partly because so many different pathogens and diseases can be involved in, and partly because the experimental methods are under improvement. There are several mechanisms of VAM which may effect on plant disease development such as: enhanced nutrition; competition for nutrients and infection sites; morphological changes; changes in chemical constituents of plant tissues; mitigation of abiotic stress; microbiological changes in the mycorrhizosphere. Furthermore, several factors have influence on management of VAM biocontrol, such as timing and extent of VAM formation; inoculum level of the pathogen and variation in VAM fungi, host genotype, physical, chemical and microbiological composition and status of soil (presence of other beneficial, microorganisms with mycoparasitcal characters, e.g. *Trichoderma* species). To manage with success of rhizosphere microbial populations in biological control against plant soil-borne diseases, VAM fungi and host plant symbiosis should be supported, moreover effective antagonists should be introduced to the soil ecosystem to promote their activity.

GOMBAPARAZITA MIKROGOMBÁK A BÁTORLIGETI- ŐSLÁPON

Lenti I.

FVM Szabolcs-Szatmár-Bereg Megyei FM Hivatal, Nyíregyháza

“A magyar Alföld ősi tájképét, a lápokkal tarkított erdős pusztákat idézi elénk a Nyírség. A százados, terebélyes tölgyek helyét mindinkább akácok foglalják el, a buckákon a pusztai virágok sokaságát az ekeföldek váltják fel, az egykori lápok, rétek helyén gabona hullámzik. Mégis a Nyírség őrzi hírmondóit a történelem előtti idők tájképének, a buckaközi mocsarak, fűz- és nyírlápok, ligetes erdők mélye a legtöbbet őrzött meg Alföldünk múltjából, állatot, növényt egyaránt. Nagy hírűvé lett, különösen a nyírbátori Bátorliget a jégkorszakból maradt emlékeivel” (Soó 1953).

Északvidéki jellegű zombékosai kétségtelenül maradványrészei az egykori szubarktikus növényvilágnak; ritka és jellemző alhavasi növényfajai egy rég letűnt korszak flóramaradványai.

Valóban, hazánkban egyedülálló táj Bátorliget, ahol a síkon alhavasi jellegű növény- és állatfajok élnek, mint valamely hűvös, glaciális vagy posztglaciális kor flórájának és faunájának maradványai. Az erdős lápvidék bizonyosan az Alföld erdős-lápos-pusztá korából, az ún. bükk-korból maradt fenn. Nyírlápjai valószínűleg már a nyír-fenyő korból származnak. Egyes fajok glaciális eredetre utalnak, amikor Alföldünkön még a mai alhavasihoz hasonló éghajlat és ennek megfelelő növényzet uralkodott.

Az ősi növényzet fennmaradását a helyi mikroklimatikus viszonyok tették lehetővé. A felszínhez közel a mozgó hideg talajvíz nemcsak nedvesen tartja, de hűti is a talajt, így a talajmenti levegőréteg is hűvös marad. A lápvizek párolgása páradússá teszi a levegőt, a közeli erdőkoszorú pedig megakadályozza a lápok felett – még a meleg nyári napok hajnalán isképződő köd tovasodását. Ezen a hűvös, párás lápvidéken és árnyas, nedves erdeiben életben maradhattak azok a növény- és állatfajok, amelyek ma csak az erdős hegyvidékek klímájában, illetve élettereiben otthonosak.

Bátorliget növényvilága azonban valamennyi megmaradt vagy újabban elpusztult, de általunk ismert lápterületénél gazdagabb.

A gombavilág eddigi feltárása

A Bátorligeti-ősláp területének a gombavilágát az elmúlt évekig titok övezte. Kutatásaink eredményeként eddig 512 nagytestű gombafajról számoltunk be. Munkánk alapján megállapíthatjuk, hogy a Bátorligeti-ősláp

Természetvédelmi Terület mikológiai szempontból is kiemelkedő értékű terület. A gombák között 368 a szaprobionta faj. Többévi megfigyelés után bizonyára célszerű lesz ezt az életforma kategóriát több, 6-7 alkategóriára (ökocsoportra) tagolva értékelni. A szaprobionták túlsúlya a kutatott terület jellegéből is következik. Úgy a ligeterdő, mint a homoki tölgyes állományaiban hatalmas az avarprodukciónak, a kidőlt fatörzsek, melyek ott, érintetlenül korhadnak. A lehullott ágak, gallyak a szaprobionta és a xilofág gombák változatos életterét jelentik.

A 102 mikorrhizás gombafaj a felvételezett adat ötödét jelenti, mely gazdag és tartalmas szimbionta kapcsolatrendszereket képez. A 19 db obligát parazita – bár széles gazdanövénykörrel rendelkezik – nem sok, ami az erdő jó egészségi állapotára utal.

Mikofil gombák

A Bátorligeti-ösláp gombáinak tanulmányozása során érdeklődésre számot tartó jelenség volt a nagytestű gombák erős fertőzöttsége mikofil gombák által. Hazánkban ez a témakör kevésbé kutatott, ezért érdekes és értékes, új adatok birtokába juthatunk az itt található endomycophyták tanulmányozása során. Az intrahimeniális parazita gombafajok átszövik a nagygombák – elsősorban itt a "*Mycogeophyta anablasta* és a *M. mycorrhiza*" – termőtesteit, s azokon változatos színekkel, gazdag formában manifesztálódnak. A biotróf parazita gombák elsősorban az élő gombákat (az *Epyphita arboricola*, *Epyphita arboricola thallosa*, ezen belül a *Mycoepiphyta parasitica* típusú, életformájú gombákat) fertőzik. Annak elpusztulásával önmaguk is elhalnak. A tisztán szaprofiton (*Mycoepiphyta xylosa*) csak a gazdaszervezet elpusztulása után kolonizálja azt.

Módszer

A gombák izolálása, monokonídiumos tenyészet előállítására BDA-táptalajon történt. A mikofil gombák morfológiai jellemzőit összehasonlítottuk Hawksworth (1981) és Helfer (1991) határozókulcsaival.

Eredmények

Az 1996 - '97-es évek felvételezései során megállapítottuk, hogy a Bátorligeti-ösláp nagytestű gombáit ez idáig 24 mikofil faj parazitálta, amely eredmény még nem tekinthető véglegesnek!

A 24 mikofil faj 47 nagytestű gombafajt fertőzött, melyeket 16 genusz képviselt. A legparazitáltabb nemzetség: a *Boletus*; *Xerocomus*; *Lactarius*;

Cortinarius; *Mycena* és *Russula* (1. táblázat).

1. táblázat:

Bátorliget nagytestű gombáinak mikofil gombái

Sor-Szám	A mikofil gombafajok	A parazitált gombafajok száma
1.	<i>Alternaria olivacea</i> (Ell. & Ev.) van Hook	1
2.	<i>Amblyosporium botrytis</i> Fres.	1
3.	<i>Cladobotryum tulasnei</i> (G. Arnold) W. Helfer	1
4.	<i>Cl. verticillatum</i> (Link: Fr.) Hughes	4
5.	<i>Cl. varium</i> Nees: Fr.	1
6.	<i>Cladosporium herbarum</i> (Pers.:Fr.) Link	1
7.	<i>Cl. cladosporoides</i> (Fres.) de Vries	1
8.	<i>Helminthophora sphaerocephala</i> (Pers.) Sivan.	1
9.	<i>Mucor hiemalis</i> Wehmer	1
10.	<i>Mycogone calospora</i> (Karst.) Höhn.	1
11.	<i>M. rosea</i> Link	1
12.	<i>Scopulariopsis brevicaulis</i> (Sacc.) Bain.	1
13.	<i>Sepedonium chlorinum</i> (Tul.) Damon	1
14.	<i>S. chrysospermum</i> (Bull.:Fr.) Link	21
15.	<i>S.tulasneanum</i> Plowr. ex Sacc.	1
16.	<i>Sibirina orthospora</i> W. Gams	1
17.	<i>Syzygites megalocarpus</i> Ehrenb.: Fr.	1
18.	<i>Spinellus fusiger</i> (Link:Fr.) van Tiegh.	1
19.	<i>Torulopsis auriculariae</i> Nakase	1
20.	<i>Trichoderma koningii</i> Oudem.	1
21.	<i>Tr. Polysporum</i> (Link: Fr.) Rifai	1
22.	<i>Tr. Viride</i> Pers.:Fr.	1
23.	<i>Verticillium lamellicola</i> (F. E. V. Smith) W. Gams	1
24.	<i>V. psalliotae</i> Treshow	1
	Összesen:	47

A mikofilek gyakorlatilag egy-egy gombafajra specializálódtak, sokgazdásnak csak a *Sepedonium chrysospermum* tekinthető, a *Cladobotryum verticillatum* pedig 4 *Lactarius*-fajt parazitált.

A *Boletales*-eken fertőző *S. chrysospermum* eltérő mértékben betegítette meg az egyes fajokat. Legparazitáltabb a *Boletus edulis*; a *B. splendinus* volt, míg a *B. reticulatus*, a *Xerocomus badius*, és a *X. spadiceus*

viszonylagosan fertőzöttebbnek tekinthető a többi fajnál (2. táblázat).

2. táblázat:

**A SPEDEDONIUM CHRYSOSPERMUM (BULL.) FR. ÁLTAL
FERTŐZÖTT NAGYTESTŰ GOMBAFAJOK A BÁTORLIGETI-
ÓSLÁPON**

S. szám	A faj neve	A fertőzöttség mértéke %
1.	<i>Boletus edulis</i> Bull.: Fr. agg.	6,2
2.	<i>B. luridiformis</i> Rostk. In Sturm	1,1
3.	<i>B. luridus</i> Schaeff.: Fr.	2,8
4.	<i>B. radicans</i> Pers.: Fr.	1,7
5.	<i>B. regius</i> Krbh.	2,3
6.	<i>B. reticulatus</i> Schaeff.	4,5
7.	<i>B. rhodoxanthus</i> (Krbh.) Krbh.	1,7
8.	<i>B. erythropus</i> (Fr.: Fr.) Krombh.	1,0
9.	<i>B. impolitus</i> Fr.	3,4
10.	<i>B. calopus</i> Pers.	1,7
11.	<i>B. splendinus</i> Martin	6,2
12.	<i>Xerocomus badius</i> (Fr.) Kühn.	4,5
13.	<i>X. chrysenteron</i> (Bull.: St.Am.) Quél.	1,7
14.	<i>X. rubellus</i> (Krbh.) Quél.	2,8
15.	<i>X. subtomentosus</i> (L.: Fr.) Quél.	3,4
16.	<i>X. spadiceus</i> (fr.) Quél.	4,0
17.	<i>Gyroporus cyanescens</i> (Bull.: Fr.) Quél.	1,1
18.	<i>Gyrodon lividus</i> (bull.: Fr.) Sacc.	2,2
19.	<i>Leccinum scabrum</i> (Bull.: Fr.) S.F.Gray	2,8
20.	<i>Tylopilus felleus</i> (Bull.: Fr.) Karst.	3,4

A *Cladobotryum tulasnei* által parazitált *Lactarius*-ok közül elsősorban a *L.*

insulsus és a *L. quietus* volt fertőzöttebb (3. táblázat).

3. táblázat:

**A CLADOBOTRYUM TULASNEI (C. ARNOLD) W. HELFER
ÁLTAL FERTŐZÖTT NAGYTESTŰ GOMBÁK A BÁTORLIGETI-
ŐSLÁPON**

S. szám	A faj neve	A fertőzöttség mértéke %
1.	Lactarius insulsus (Fr.) Fr. ss. Neuh., Moser	5,2
2.	Lactarius quietus (Fr.) Fr.	4,7
3.	Lactarius vellereus (Fr.) Fr.	1,7
4.	Lactarius vietus (Fr.) Fr.	2,5

Irodalom

- Hawksworth, D. L.** (1981): A Survey of the Fungicolous Conidial Fungi.
In: Cole, G. I. - Kendrick, B.: Biology of Conidial Fungi. Academic
Press, New York, London, Toronto, Sydney, San Fransisco 171-244.
- Helfer, W.** (1991): Pilze auf Pilzfruchtkörpern Untersuchungen zur
Ökologie, Systematik und Chemie. Libri Botanici. IHW Verlag,
Eching. 157.pp.

**MYCOPARASITE MICROFUNGI IN BÁTORLIGET ANCIENT
SWAMP**

I. Lenti

Szabolcs-Szatmár-Bereg County Agricultural Office, Nyíregyháza

We started our mycological examinations on the Bátorliget ancient swamp in the winter of 1995. Our task was to discover the detailed fungus aspect of this almost untachable area. Analysis of fungi and description of the species were suppletory investigations for the Hungarian mycological research.

VIZSGÁLATOK A RÉZTARTALMÚ SZEREK HELYETTESÍTHETŐSÉGÉRE ÖKOLÓGIAI ALMATERMESZTÉSBEN

Holb I.

Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum Mezőgazdaságtudományi
Kar Növényvédelmi Tanszék, Debrecen

Bevezetés, Irodalmi áttekintés

Az alma ökológiai növényvédelmében a kórokozók elleni védelemre rendelkezésre álló készítmények száma csekély. Sok országban – így hazánkban is – az engedélyezett hatóanyagok közül a réz- és kén tartalmú készítmények használhatók a legtöbb betegség ellen az ökológiai termesztésben. Az almatermesztésben a két legfontosabb betegség a lisztharmat (kórokozó: *Phodosphaera leucotricha*) és a ventúriás varasodás (kórokozó: *Venturia inaequalis*). A két hatóanyag közül a kén hatékonysága jó a lisztharmat ellen, viszont nem kielégítő a ventúriás varasodás ellen. A kén ventúriás varasodás elleni használatáról már a korai megfigyelések is beszámolnak. Hamilton (1931) szerint az elemi kén tartalmú készítmények jelentős fungisztikus hatása mutatható ki a ventúriás varasodás ellen, bár a készítmények kontakt hatásúak, és rövid esős periódus után elvesztik gombanövekedést gátló hatásukat. A későbbi irodalmi forrásokban (Lewis és Hickey, 1972; Ellis *et al.*, 1991, 1994; Holb, 2000) a hetenkénti gyakorisággal alkalmazott elemi kén permetezésekkel szignifikáns levél- és gyümölcsfertőződés csökkenést értek el. A szerzők egybehangzó véleménye az, hogy az elemi kén csapadékos években nem éri el a piaci normáknak megfelelő hatékonyságot a fogékonyabb almafajtákon. A másik hatóanyag: a réz, a ventúriás varasodás elleni védekezésben kontakt hatással ugyan, de kiváló védelmet nyújt még varasodásra fogékonyabb fajta esetében is (Lewis és Hickey, 1972; Ellis *et al.*, 1991; Coley *et al.*, 1991). A réz tartalmú készítmények jelentős része azonban a pirosbimbós állapotot követően fitotoxikussá válhat. Ha a különösen veszélyes (virágzás és a 3 hetesnél fiatalabb gyümölcsök) időszakát elkerüljük, akkor ma már számos növénykímélő rézkészítmény sikeresen alkalmazható a betegség ellen. Ezzel összefüggésben az ökológiai almatermesztők jelentős része vallja, hogy a réz tartalmú szerek döntő szerepet játszanak a hatékony ventúriás varasodás elleni védekezésben.

Egyes európai országokban (pl. Hollandia, Németország) 2000-ben kivonták a réz tartalmú szerek használatát a növényvédelemből a környezet nehézfém-

terhelésének csökkentése érdekében. Hasonló kezdeményezések indultak el más európai országokban is és ennek hatása hazánkat is elérheti. Mindez a biotermesztés egyik leghatékonyabb varasodás elleni védekezési lehetőségét veszélyezteti. Ennek megelőzésére az elmúlt években számos új helyettesítési lehetőséggel kísérleteztek. Amerikai szerzők (Ellis *et al.*, 1991, 1994) a réztartalmú készítmények helyettesítésére a nyári hígítású mézkenlé permetlevet használják az aszkospóra fertőzés időszakában. Az eredmények a két anyag hasonló hatékonyságáról, de nagymértékű fitotoxicitásáról is beszámolnak, különösen a virágzás és a 3 hetesnél fiatalabb gyümölcsök időszakában.

Jelen közleményben a fitotoxicitás és a hatékonyság függvényében a réz és egyéb ökológiai gazdálkodásban engedélyezett készítmények ventúriás varasodás elleni hatásának vizsgálatáról számol be csapadékos viszonyok mellett. A primer fertőzési időszakban kapott eredmények alapján a réz helyettesíthetőségére teszek ajánlást az ökológiai gazdálkodásban.

Anyag és módszer

A vizsgálatokat a csapadékos éghajlatú Hollandia középső részén, Randwijk-ben állítottuk be 1998-ban és 1999-ben. A vizsgált fajta a ventúriás varasodásra fogékonynak tartott *Jonagold* volt. A vizsgálatához kijelölt P3-as számú ültetvényt 1996-ban telepítették 3 x 1,25 m sor- és tőtávolságban M9-es alanyon. Az ültetvényt a telepítés évétől a kísérletek beállításáig a "Holland ökológiai termesztés szabályai" szerint kezelték (Anonymus, 1997b).

A fertőzési periódusokat Mills és Laplante (1951) nyomán a METY számítógépes alapú időjárás- és varasodáselőrejelző rendszer segítségével határoztuk meg.

A kezeléseket 7 fából álló blokkokban, 5 ismétlésben állítottuk be. A permetezéseket szórópisztolyos rendszerű, EMPASS típusú permetezőgéppel végezték 1000 l/ha mennyiségben. A kezelések megtervezése annak megfelelően történt, hogy a lehető legkisebb fitotoxicitás, de a legnagyobb hatékonyság legyen elérhető. A kezelések évenként eltérőek voltak.

1998-ban:

- kezeletlen kontroll (növényvédelemben nem részesített),
- 7,5 kg/ha elemi kén (Kumulus S),
- 7,5 kg/ha elemi kén (Kumulus S) + 0,5 kg/ha réz-hidroxid (Funguran-OH 50WP),
- 7,5 kg/ha elemi kén (Kumulus S) + 1 kg/ha réz-hidroxid (Funguran-OH 50WP),

- 20 l/ha nyári hígítású mészkénlé (Kalkzwavel).

A permetezéseket hetenkénti gyakorisággal április 1-jén, 6-án, 14-én, 21-én, és 28-án hajtottuk végre. Május elejétől június közepéig hetenkénti gyakorisággal 6-szor permeteztek. Június közepétől betakarításig (október 10-ig) 10-14 naponkénti gyakorisággal 9 permetezés történt 4,5 kg/ha elemi kén hatóanyaggal.

1999-ben:

- kezeletlen kontroll (növényvédelemben nem részesített),
- 3 kg/ha elemi kén (Kumulus S),
- 6 kg/ha elemi kén (Kumulus S),
- 3 kg/ha elemi kén (Kumulus S) + 0,5 kg/ha réz-hidroxid (Funguran-OH 50WP),
- 3 kg/ha elemi kén (Kumulus S) + 20 l/ha nyári hígítású mészkénlé (Kalkzwavel).

A kezeléseket április 2-án, 8-án, 12-én, 15-én, 20-án, 23-án, és 29-én, valamint május 7-én, 12-én, 19-én és 27-én végezték. Június közepétől betakarításig (október 5.) minden kezelésben 10 permetezés volt (10-14 naponkénti gyakorisággal) 4,5 kg/ha elemi kénrel hatóanyaggal.

Minden egyes kezelésben 200 db levél és 50 db gyümölcs fertőzöttségi %-a, valamint fitotoxicitása került felvételezésre. A levélre vonatkozó adatokat 1998. május 20-án és 1999. július 3-án, a gyümölcsre vonatkozókat pedig betakarításkor (1998. október 10-én és 1999. október 5-én) gyűjtöttük. A levél fitotoxicitást 1-5-ig, míg a gyümölcs fitotoxicitást 1-4-ig terjedő skálaértékekben fejeztem ki az EPPO (Anonymus, 1997a) útmutatása szerint. A betakarítással egyidőben a gyümölcsök kezelésenkénti darabszáma is felmérésre került.

Eredmények

Ventúriás varasodás % levélen és gyümölcsön

A ventúriás varasodás fertőzöttség % -os értékei levélen és gyümölcsön *Jonagold* fajtán 1998. és 1999. években a 1. és 2. táblázatban láthatók. Mindkét évben minden kezelésnél (még a legalacsonyabb dózisú elemi kén alkalmazásakor is) szignifikáns fertőzöttség-csökkenés volt tapasztalható a kezeletlen kontrollhoz képest. A legjobb ventúriás varasodás elleni kezelést 1998-ban a 7,5 kg/ha elemi kén plusz 1 kg/ha rézhidroxid, valamint a 7,5 kg/ha elemi kén plusz 0,5 kg/ha rézhidroxid adta. Ugyanezen szempont szerint 1999-ben a 3 kg/ha elemi kén plusz 0,5 kg/ha rézhidroxid kezeléshez hasonló eredményt mutatott a 3 kg/ha elemi kén plusz 20 l/ha nyári hígítású

mészkenlé kezelés. Megjegyzendő, hogy minden kezelésben a gyümölcsfertőzöttség értékei (különösen 1999-ben) jóval alatta maradtak a piaci elvárásoknak.

Fitotoxicitás levélen és gyümölcsön

A fitotoxicitási értékek levélen és gyümölcsön *Jonagold* fajtán 1998. és 1999. években a 1. és 2. táblázatban láthatók. A kezeletlen kontrollt alapul véve az elemi kén nem, vagy csak kis mértékű fitotoxicitást okozott a levélen. Ugyanakkor a kén plusz réz kombináció, vagy a nyári hígítású mézskénlé jelentős fitoxicitást idézett elő levélen. A fitotoxicitást vizsgálva bármelyik kezelést is elemezzük a gyümölcsre gyakorolt negatív hatás minimális. Szignifikáns különbség nem volt kimutatható az egyes kezelések között a gyümölcs fitotoxicitás tekintetében, kivételt csak 1998-ban a 7,5 kg/ha elemi kén plusz 1 kg/ha rézhidroxid kezelés jelentett.

Termésátlag

Az 1998-as évben a termések darabszáma kevesebb volt és nem volt szignifikáns különbség a kezelések között. 1999-ben minden kezelés szignifikánsan növelte a termésmennyiséget a kezeletlen kontrollhoz képest. A legtöbb termés a 3 kg/ha elemi kén plusz 20 l/ha nyári hígítású mézskénlé kezelésben volt szüretelhető.

1. táblázat: Réz- és kéntartalmú permetezések hatása a levél és gyümölcs ventúriás varasodására és a fitoxicitásra, valamint a termésmennyiségre (*Jonagold* fajta, Randwijk, 1998)

Kezelések és dózisok ^a	Varasodás %		Fitotoxicitás		Termés darabsz.
	levél	gyümölcs	levél	gyümölcs	
Kezeletlen kontroll	42,5 d ^b	89,9 e	0,00 a	2,5 a	69,0 a
EK (0,75 %)	12,9 c	44,1 d	0,75 b	2,4 a	98,4 ab
EK (0,75 %) + RH (0,05 %)	1,6 a	10,7 a	1,60 c	2,7 ab	71,2 a
EK (0,75 %) + RH (0,1 %)	0,5 a	8,0 a	2,40 d	3,1 b	84,0 ab
MKL (2 %)	7,9 bc	44,8 d	2,60 d	2,2 a	80,6 ab

^a A kezelések kódjai: EK = elemi kén, RH = réz-hidroxid, MKL = nyári hígítású mézskénlé. A zárójeleken a dózisok láthatók %-ban.

^b Az egymástól különböző betűk a szignifikáns különbséget jelölik P=0,05 valószínűségi szinten.

2. táblázat: Réz- és kéntartalmú permetezések hatása a levél és gyümölcs ventúriás varasodására és a fitotoxicitásra, valamint a termésmennyiségre (*Jonagold* fajta, Randwijk, 1999)

Kezelések és dózisok ^a	Varasodás %		Fitotoxicitás		Termés darabsz.
	levél	gyümölcs	levél	gyümölcs	
Kezeletlen kontroll	99,5 d	99,0 e	0,00 a	2,3 a	208,4 a
EK (0,3 %)	68,9 b	75,9 cd	0,40 ab	2,3 a	312,4 c
EK (0,6%)	67,4 bc	66,9 bc	0,71 b	2,3 a	257,4 abc
EK (0,3 %) + RH (0,05 %)	61,2 b	50,5 b	0,72 b	2,5 a	295,8 bc
EK (0,3 %) + MKL (2 %)	54,5 b	50,4 bc	2,60 c	2,4 a	308,8 c

^a A kezelések kódjai: EK = elemi kén, RH = réz-hidroxid, MKL = nyári hígítású mészkénlé. A zárójeleben a dózisok láthatók %-ban.

^b Az egymástól különböző betűk a szignifikáns különbséget jelölik P=0,05 valószínűségi szinten.

Megvitatás

A kétéves eredmények azt igazolták, hogy a primer fertőzés időszakában a 7,5 kg/ha elemi kén plusz 1 kg/ha réz-hidroxid, a 7,5 kg/ha elemi kén plusz 0,5 kg/ha réz-hidroxid, valamint a 3 kg/ha elemi kén plusz 20 l/ha nyári hígítású mészkénlé voltak a legjobb kezelések a ventúriás varasodás ellen. Az irodalmi adatok szerint (Ellis *et al.*, 1991, 1994) a réztartalmú készítmények helyettesítésére a nyári hígítású mészkénlé használható. E jelenlegi tanulmány eredményei szerint a nyári hígítású mészkénlé önmagában való alkalmazása csak a 7,5 kg/ha-os dózisú elemi kén kezelések hatékonyságát érte el. Ugyanakkor a nyári hígítású mészkénlé plusz elemi kén kombináció a rezes kombinációkhoz hasonló eredményeket mutatott, azaz, a nyári hígítású mészkénlé plusz elemi kén kombináció a primer fertőzés időszakában egy használható alternatíva lehet a réz kombinációk helyettesítésére. Megjegyzendő azonban, hogy a varasodás fertőzöttségi %-a minden kezelésben túllépte a piaci normákat. Ez arra utal, hogy a jelenleg használatos valamennyi ökológiai készítményt mindenképpen újabb készítményekkel, ill. eljárásokkal kellene helyettesíteni a hatékonyabb betegségek elleni ökológiai védekezés biztosításához.

Irodalom

- Anonymus** (1997a): Guideline for the efficacy evaluation of plant products: Phytotoxicity assessment. European and Mediterranean Plant Protection organisation, 1/135 (2): 31-36. p.
- Anonymus** (1997b): SKAL Informatie Handboek, Statuten, regelingen en voorschriften. PR.PR1/A.28.
- Cooley, D.R., Gamble, J.W. and Mazzola M.** (1991): Effects of sulfur and copper fungicides on fruit finish, scab, and soil acidity. Fruit Notes, 56 (1): 22-23. p.
- Ellis, M.A., Madden, L.V. and Wilson L.L.** (1991): Evaluations of organic and conventional fungicide programs for control of apple scab, 1990. Fungicide and Nematicide Test, 46: 10. p.
- Ellis, M.A., L.V. Madden, L.L. Wilson, and Ferree D.C.** (1994): Evaluations of organic and conventional fungicide programs for control of apple scab in Ohio. Ohio Agric. Res. Dev. Cent. Res. Cir. 298: 63-68. p.
- Hamilton, J.M.** (1931): Studies of fungicidal action of certain dust and sprays in the control of apple scab. Phytopathology. 21: 445-523. p.
- Holb, I.J.** (2000): Disease progress of apple scab caused by *Venturia inaequalis* in environmentally friendly growing systems. International Journal of Horticultural Science 6 (4): 56-62. p.
- Lewis, F.H. and Hickey K.D.** (1972): Fungicide usage on deciduous fruit trees. Annual Review of Phytopathology 10: 399-428. p.
- Mills, W.D. and La Plante A.A.** (1951): Diseases and insects in the orchard. Cornell Ext. Bull. 711: 100. p.

EXAMINATIONS OF THE POSSIBILITY TO REPLACE COPPER FUNGICIDIES IN ORGANIC APPLE PRODUCTION

I. J. Holb

Debrecen University, Centre for Agricultural Sciences, Faculty of Agronomy, Department of Plant Protection, Debrecen

Effects of copper and sulphur sprays in various combinations were evaluated for phytotoxicity and scab control in order to find possible alternatives for replacing copper products in organic apple production. The two-year-study showed that treatments of 7.5 kg/ha elementary sulphur plus 1 kg/ha copper hydroxide, 7.5 kg/ha elementary sulphur plus 0.5 kg/ha copper hydroxide as well as 3 kg/ha elementary sulphur plus 20 l/ha lime sulphur were the most effective treatments during the scab primary infection period. The effectiveness of combinations of elementary sulphur and lime sulphur was similar to that of the copper and elementary sulphur combinations. Therefore, combination of elementary sulphur and lime sulphur might replace copper fungicide combinations during primary infection season. Results indicated that scab incidence was much higher than the market requirements. This implies that currently used products in organic production have to be replaced with other products or methods in order to reach a better disease control.

BIOLÓGIAI NÖVÉNYVÉDELEM ZÖLDSÉGHAJTATÁSBAN, A SZENTESI ÁRPÁD- AGRÁR RT. SZAKTANÁCSADÁSI GYAKORLATÁBAN

Zentai Á.

Árpád Agrár Rt Szaktanácsadó Csoport

A biológiai növényvédelem egyre inkább követelménnyé válik a korszerű zöldségajtatási gyakorlatban, melynek megvalósítását nemcsak a termesztés számára nyújtott előnyei ösztönzik, hanem a fogyasztói elvárások is. Ezt a fejlett kertészeti kultúrájú államokban (pl. Hollandia) már régen felismerték, így ezekben az országokban szinte kizárólag integrált növényvédelmet folytatnak, melynek alappillére a biológiai növényvédelem. Cégünknek komoly hagyományai vannak a biológiai növényvédelemben, hiszen a nyolcvanas évek végén a hódmezővásárhelyi NTÁ Encarsia programjába elsők között és a legnagyobb hajtató felületen kapcsolódott be az Árpád kertészete. A komplex biológiai növényvédelmi technológiák kidolgozása a kilencvenes évek közepétől indult és tart a mai napig, hiszen a technológiát folyamatosan csiszolni kell, módosítani az új fajtákhoz, körülményekhez, termesztési módokhoz.

A biológiai növényvédelem nem más, mint a gazda és parazitoid illetve préda és ragadozó népesség dinamikus egyensúlyának létrehozása és fenntartása a gazdasági kár szintje alatt, s az ezeket körülvevő különböző környezeti körülmények, amelyeket a kertésznek úgy kell irányítania, hogy az a termesztett növény számára legmegfelelőbb legyen, de ugyanakkor a biológiai növényvédelem is fennmaradjon.

A termesztésben szerzett tapasztalatokat a biológiai növényvédelem területén az Árpád-Agrár Rt. szaktanácsadó csoportja, az Árpád Biokontrol rendszerezi és adja tovább a többi biológiai növényvédelmet folytató cégnek, magántermelőnek. A technológia alapját a belga Biobest szakembereinek javaslata képezi, akik a hasznos ízeltlábúak tömeges tenyésztésével és forgalmazásával foglalkoznak. Képviselőtüket Magyarországon mi látjuk el. Az általuk javasolt technológiát módosítjuk a hazai termesztéstechnológiai sajátosságokhoz, termesztési körülményekhez, valamint figyelembe vesszük az adott kultúra jövedelmezőségét, s ezek alapján tesszük meg a biológiai növényvédelmi ajánlásainkat. Első körben igyekszünk egyszerűbb technológiával indítani. Jó lehetőség erre a poszméhek alkalmazása. A termésfokozásra használt beporzók megtanítják a termelőket integrált szemléletben kezelni a növényvédelmet, hiszen a

poszméhek megkímélése érdekében egy sor rovarölő-szert félre kell tenniük. A biológiai növényvédelem indításakor kiválasztjuk a fő kártevőt, amelyet biológiai eszközökkel kezelni tudunk, s e köré építjük az integrált növényvédelmet. Sokszor a termelő részéről érkezik az igény, hogy terjesszük ki a biológiai védelmet más kártevőkre is.

Azokat a termelőket akik, először próbálkoznak a biológiai növényvédelemmel megkülönböztetett figyelemben részesítjük, hiszen a jó kezdés a pozitív tapasztalat szerzés meghatározó a jövő szempontjából. Ekkor nagy gondot fordítunk arra, hogy a termelő megtanulja a kártevők és a hasznos ízeltlábúak felismerését, meg tudja különböztetni fejlődési alakjait, megtanulja szaporodásbiológiai sajátosságait.

A szaktanácsadási csoport több mint nyolcszáz termelővel tart kapcsolatot a poszméhes beporzás és a biológiai növényvédelem kapcsán. Ezt a feladatot négy növényvédő szakmérnök végzettségű szaktanácsadó látja el. A biológiai növényvédelem legfőbb területei a tripsz elleni és az üvegházi molytetű elleni védelem, de erősödik a levéltetvek és a takácsatkák elleni biológiai növényvédelem igénye is. További fejlesztési területek a levélaknázók, a tőzeg és gombalegyek, a bagolylepkék illetve a meztelen csigák elleni biológiai növényvédelem.

Az Árpád Biokontroll biológiai növényvédelmének alakulása különböző kártevők megoszlása alapján 2001 tavaszán:

-Tripsz elleni biológiai növényvédelem	28 ha
-Levéltetű elleni biológiai növényvédelem	12 ha
-Liszteske elleni biológiai növényvédelem	7 ha
-Takácsatka elleni biológiai növényvédelem	1 ha

A levélaknázók és a gombaszúnyogok elleni biológiai növényvédelem mindössze néhány 100 m² –t tesz ki. A levéltetű elleni biológiai növényvédelem annak ellenére, hogy nagyobb területen alkalmazták mint a liszteske elleni biológiai növényvédelmet, elmarad jelentőségében, mivel a legtöbb esetben növényvédő-szeres kezelésekkel volt szükséges kiegészíteni.

A tripsz elleni biológiai növényvédelem

Az elmúlt évek és napjaink paprika hajtatasának legnagyobb kártevő problémáját a nyugati virágripsz (*Frankliniella occidentalis*) megjelenése és elszaporodása jelenteti. A kártevő 2-3 mm hosszú, hengeres testű, barna színű, jól repül és ugrik. Tojásait a növény csészeleveleibe, levélnyelébe,

hajtás közeli leveleibe rakja. A kikelt lárvák a virágokba vándorolnak, ahol megkezdik a termés kezdemény szívogatását.

Közvetlen kártétele: A terméskezdemény, majd maga a termés szívogatása következtében a paprika csomója körül, erős fertőzés esetén annak oldalán barna parásodás figyelhető meg. Közvetett kártétel: a tripsz a vektora a Paradicsom bronzfoltosság vírusnak (TSWV).

A kilencvenes évek elején megjelent nyuati virágtripsz rendkívül nehéz helyzetbe hozta a zöldségajtató kertészeket, hiszen a korábban a dohánytripsz (*Thrips tabaci*) ellen sikeresen használt növényvédőszeres és növényvédelmi eljárások hatása elmaradt a várakozástól. A kártevő ugyanis jókora növényvédőszer ellenállósággal felvértezve az nyugat-európai virágkertetésekből érkezett Magyarországra.

Ez a helyzet megkövetelte az intenzív és növelt mennyiségű növényvédőszer használatot. A kártevő rejtőzködő életmódja kapcsán a permetezések szinte eredménytelenek voltak, hiszen a kaliforniai tripsz fő tartózkodási helyeibe, a virágokba képtelenség volt belepermetezni. A meleg ködképzők használatba vétele némiképp csökkentette, enyhítette a gondokat, de tökéletes megoldást ez sem eredményezett amellet, hogy az alkalmazott dózisok többszöröződtek. A védekezést nehezíti, hogy a talajban lévő fejlődési alakjai, melyeket a szer nem ért, folyamatosan biztosítják az utánpótlást, így a sorozatkezelések bevetése elengedhetetlen.

A fokozott növényvédőszer használat egy sor problémát vetett fel. Elsősorban élelmezési és munkaegészségügyi gondokat, de emellet jelentős termés kiesést is okozott. A növényvédőszeres növényekre gyakorolt hatása, ami levélperzselés, virágelrúgás formájában jelentkezett, de a vegyszerterhelés következtében okozott növényi stressz szemmel látható jelei híján is mérhető termés mennyiség kiesést okozott. Az intenzív kemizálás kizárta a hajtatásból a poszméhek használatát, melyek szerepe a hozamnövelés és a minőségjavítás területén igen jelentős.

Az utóbbi években az Árpád Agrár Rt. az üvegháztelepein biológiai növényvédelem folyik.

A biológiai védekezés számos előnnyel bír a kemizálással szemben:

- A hasznos rovar kitelepítése egyszerűbb és veszélytelenebb, mint a kemizálás
- Nem kell számolni a várakozási idővel (folyamatossá tehető a növényápolás, szedés)
- Biztonságos munkakör; a kertész nincs kitéve a növényvédő szeres mérgező hatásának
- Csökken a növény vegyszerterhelése; megelőzhető a peszticid perzselések

- Nem alakulhat ki rezisztencia
- Poszméhek munkája folyamatossá tehető
- Szermaradvány mentes áru; jobb értékesítési lehetőség

A tripszek elleni védelemben két hasznos rovar faj lehet segítségünkre

Amblyseius cucumeris ragadozó atka

Alig egy mm-es, szabad szemmel alig észrevehető, sárgásfehér színű atka. Tripszek lárváit, takácsatkát, szélesatkát fogyaszt.

Kiszérelése: tenyésztő tasak. Kihelyezés:0,5 db. tasak/m a növény szárára akasztva

Orius laevigatus ragadozó virágpoloska

3-4 mm, fekete színű, repülni képes. A lárvái barnás, narancssárgás színűek, a növények virágaiban tartózkodnak. Tápláléka: tripsz, takácsatka, levéltetű, bagolylepke hernyója Kiszérelése:500 db-os szórópalack

Kihelyezése:preventíven:0,25 db./m 4 héten át, kuratíván:1-2 db./m elsősorban a fertőzési góccokra

A biológiai védekezés alkalmazása néhány feltételt szab a kertészek felé. A sikeres védekezés érdekében ugyanis szükségesek a megfelelő előkészületek.

A következő teendők adódnak:

1. Az üres termesztőberendezés gyommentesítése, peszticides fertőtlenítése az esetlegesen bennmaradó kártevőknek.
2. Palántaneveléskor szelektív ill. rövid várakozási idejű szerek alkalmazása.
3. A hasznos élő szervezetek részére a megfelelő környezeti feltételeket biztosítani kell, ez általában a termesztett növény igényeivel egybevágó.

A hasznos rovarok betelepítését eddig az első tripszek megjelenéséhez igazítottuk, de a tapasztalatok azt mutatták, hogy a ragadozók kihelyezését az első paprikavirágok megjelenésekor el lehet kezdeni. Az *Amblyseius* és *Orius* fajok ugyanis képesek virágporon is élélni, amíg a tripsz fertőzése be nem következik. Ha a fertőzés már a virágok nyílása előtt megkezdődik azt szelektív, a ragadozókra veszélytelen és rövid várakozási idejű szerekkel tudjuk visszaszorítani.

A kitelepített rovarok fejlődése, szaporodása a virágokban jól nyomon követhető.

A biológiai védekezést szükség esetén kibővíthetjük a felmerülő takácsatka, levéltetű stb. ellen is. A hasznos rovarok alkalmazása megkönnyíti a paprikában is egyre nagyobb teret nyerő poszméhek használatát. A

felmerülő gombabetegségekkel szemben szinte kivétel nélkül alkalmazhatók az egyes fungicidek, ugyanis a ragadozókra káros hatásuk nincs.

A biológiai növényvédelem kiegészítése

Hajtatott körülmények között kizárólag biológiai növényvédelemmel igen ritkán sikerül a kártevők elleni védelmet megoldani. Épp ezért egyéb olyan nem klasszikus kémiai eljárást szükséges alkalmazni, amelyek segítik illetve kiegészítik a biológiai növényvédelmet.

Az integrált növényvédelem egyik legfontosabb alappillére a megfigyelés. A védelem sikerének alapfeltétele, hogy a kártevők megjelenéséről és elszaporodásáról időben tudomást szerezzünk. Fontos tudnunk, hogy a termesztő berendezés mely részén és milyen sűrűségben fordulnak elő a kártevők. ebben segítenek a ragadós színcsapdák. A színcsapdák fogásait rendszeresen ellenőrizni kell és a fogásokat naplószerűen rögzíteni szükséges, annak érdekében, hogy a kártevők szaporodásdinamikájáról pontos képet kapjunk. A kártevők gócpontjait különböző színű jelzőkártyákkal tudjuk kijelölni, így könnyen megtalálhatjuk, ha ellenőrizni akarjuk, vagy ha célzott védekezést akarunk végrehajtani.

Ha ilyen jól körülhatárolható kártevő gócpontokat tudunk kijelölni, úgynevezett foltkezeléseket is végezhetünk. Ilyenkor a növényvédő szeres kezelés nem terjed ki a növényház teljes területére, hanem csak ezekre a gócpontokra.

Egy általánosan szétterjedt kártevő ellen sem feltétlen szükséges az egész állományt kezelni. Ha a kártevő előfordulása jól elkülöníthető, például az üvegházi molytetű esetében a tojások és a frissen kelt fiatal lárvák mindig a növény felső harmadában találhatóak. Ha csak a felső harmadát permetezzük lárvaölő készítménnyel, a lentebbi lombemeleteken a fejlődő fürkészeket megkímélhetjük.

A kímélő hatású (szelektív) kémiai állománykezelések is az integrált növényvédelem részei. Időbeli kímélő hatású kezelésnek nevezzük azt, amikor a biológiai növényvédelmi eszközök betelepítése előtt végezzük el úgy, hogy a növényvédő szer a biológiai növényvédelem elkezdéséig maradék nélkül elbomlik. Hasonlóan kímélő hatású lehet a térbeli szelektív kezelés például, ha a növényi nedvekkel nem táplálkozó hasznos ízeltlábúakat úgy kíméljük meg, hogy a felszívódó hatóanyagot a gyökéren keresztül juttatjuk a növénybe. Ezen kívül ide tartozik minden valódi kímélő hatású szer, ami ténylegesen nem jelent veszélyt a hasznos szervezetekre.

Nem elhanyagolható része az integrált növényvédelemnek a kívülről betelepülő természetes szabályzók szerepe. Fontos, hogy szaporodásukat tegyük lehetővé. Nem ritka, hogy a biológiai növényvédelmet erősítő

hatások segítik a növényvédelmet. Katicák, fátyolkák, fürkészek, ragadozó poloskák, zengőlegyek és a legkülönbözőbb hasznos ízeltlábúak lesznek szívesen látott vendégek azokban a fóliákban, ahol integrált növényvédelmet folytatnak. Ezek nagyban csökkenthetik a biológiai növényvédelem költségét.

A köztudatban elterjedt, hogy a biológiai védekezés lényegesen drágább a hagyományos kémiai eljárásoknál. Ennek ellentmondanak számításaink, mely szerint a tripsz elleni biológiai védekezés egy átlagos fertőzés esetén kb. 50-60 Ft/m². Ismerve a Szentés környéki viszonyokat a heti 2-3 növényvédőszeres kezelés (permetezés, melegködkepzés) is hasonló költségeket von maga után.

Az Európai Unió felé való törekvés, saját egészségünk egyre inkább megköveteli tőlünk, hogy figyelmünk mindinkább az emberibb, környezetbarát technológiák felé forduljon, főleg ha az jól is működik.

Összefoglalás

Az Árpád-Agrár Rt. úttörő szerepet töltött be és tölt be ma is biológiai növényvédelmi technológiák hazai megvalósításában. Egy külföldi, hasznos élő szervezeteket szaporító cég javaslatait adaptáljuk magyar szükségletekhez. A termelőket meg kell tanítani integrált szemléletben gondolkodni, hogy a biológiai növényvédelmet sikeresen tudják alkalmazni.

A tripsz elleni biológiai növényvédelem a legjelentősebb, majd a liszteske, a levéltetű és a takácsatka elleni biológiai módszerek a legjelenterjedtebbek.

Magyarországon a tripsz elleni biológiai növényvédelemnek van a legnagyobb létjogosultsága, főleg a paprika hajtásban, mivel a kalifornia tripsz széles körben elterjedt a legtöbb hajtatókörzetben, s az ellene való kémiai növényvédelem igen nagy peszticid terhelést jelent.

A biológiai növényvédelmet a tripsz ellen az *Amblyseius cucumeris* ragadozó atkával és az *Orius* ragadozó poloskával tudjuk megoldani. Fontos a biológiai növényvédelmet segítő integrált növényvédelmi eljárások alkalmazása, úgy mint a megfigyelés, a foltkezelés, a szintkezelés, a kímélő tulajdonságú növényvédő szerek használata.

A biológiai növényvédelem költségei versenyképes alternatívát nyújtanak a kémiai növényvédelemmel szemben.

EGYSZERŰ, PREVENTÍV ELJÁRÁSOK A *VENTURIA INAEQUALIS* ELLEN ÉS AZOK BEÉPÍTHETŐSÉGE AZ INTEGRÁLT ALMATERMESZTÉSBE

Holb I.

Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum Mezőgazdaságtudományi
Kar Növényvédelmi Tanszék, Debrecen

Bevezetés, Irodalmi áttekintés

A ventúriás varasodás az alma egyik legfontosabb és legelterjedtebb betegsége. A betegség az alma növényvédelmének gerincét képezi, és átlagosan 40-50 % -os értékkel meghatározó tényezője a védekezés évenkénti költségeinek.

A betegség elleni védelem alapját a primer fertőzés időszakában végzett hatékony növényvédelem képezi. A primer fertőzés időszakában kialakuló járványok nagymértékben függnak az áttelelt leveleken képződő aszkospórák mennyiségétől, a gazdanövény fogékonyságától és az időjárási körülményektől. Ezen tényezők közül, a ventúriás varasodás elleni védelmet nagymértékben elősegítheti, a lehullott lombleveleken képződő fertőzőanyag csökkentése. A fertőzőanyag csökkentés egyik legegyszerűbb módja az áttelelő fertőzött lombzat megsemmisítése. Az erre vonatkozó eljárások között számos egyszerű módszer szerepel: a lehullott levelek összegyűjtése (gereblyézéssel) és elégetése, vagy a talajba történő beforgatása, ill. bekeverése. A korai tanulmányok szerint (Curtis, 1924; Louw, 1948) ezen eljárások önmagukban való alkalmazása 40-70 %-kal csökkentheti a következő évi primer fertőzőanyag mennyiségét. Az 1980-as és 1990-es években végzett amerikai vizsgálatok szerint a levelek feldarabolása is jelentősen csökkentheti a következő év tavaszán képződött fertőzőanyag mennyiségét (Sutton és MacHardy, 1993). A géppel történő őszi, ill. tavaszi levélfeldarabolás 70-80 %-kal csökkentheti a következő évi aszkospóra mennyiségét. Egyes vizsgálatok szerint a fóliával történő talajtakarás, a fertőzési forrástól számított 60 m-es körzeten kívül, 85-95 %-os tünetszám-csökkenést is eredményezhet a tavaszi fertőződéskor (Holb, 2001).

Vizsgálataim elsődleges célkitűzése az egyszerű, preventív eljárások hatásának vizsgálata a ventúriás varasodás primer inokulumforrásának csökkentésében. Ezen túlmenően cél volt értékelni azt, hogy milyen módon

illeszthetők be az egyszerű növényegészségügyi prevenciók eljárások az integrált almatermesztési technológiába.

Anyag és módszer

A vizsgálati hely

A vizsgálatokat – a ventúriás varasodásra kedvező éghajlatú – Hollandia egyik középső tartományában állítottuk be P. Oostrom almaültetvény tulajdonos Goy-Houten -ben lévő gyümölcsösében. A gyümölcsöst M9-es alanyú *Schone van boscoop* fajtával telepítették 3,75 x 1,25 m sor és tőtávolságban. Az ültetvényt a létesítés évétől (1987) a holland integrált növényvédelmi elvek szerint kezelik (Anonymus, 1998). Az ültetvénytől 3 km-es körzeten belül más almaültetvény nem található. Az ültetvényben a lehullott lombzat mennyiségének csökkentésére irányuló eljárást – a vizsgálati éveket megelőzően – nem alkalmazták.

Kezelések beállítása

A lehullott lombzat mennyiségének csökkentésére 4 kezelést állítottunk be, 4 ismétlésben, 1999-ben és 2000-ben. A vizsgálati parcellák mérete 30 x 100m volt. A egyes kezeléseket közvetlenül lombhullást követően végeztük el, amelyek a következők voltak:

- 1) levelek talajba keverése tárcsás talajművelő eszközzel (LT),
- 2) levelek összegyűjtése levélszívó és gyűjtő készülékkel (Ethesia Hidro 100, LL),
- 3) a teljes talajfelület fóliatakarása (FT),
- 4) kezeletlen kontroll.

Értékelési módszerek

A betakarítást követően, de még a lombhullást megelőzően (október 25-30.) az egyes kezelésekből meghatároztuk a levelek fertőzöttségi %-át. A levelek fertőzöttségi %-ának meghatározásához ismétlésenként 100 x 50 db levelet vizsgáltunk. Az egyes kezeléseket végrehajtását követően megállapítottuk a talajfelszínen maradt lehullott levelek számát ősszel és tavasszal. A felvételezett értékeket a kontroll parcellákon számolt lehullott levélszám %-ában fejeztük ki. Tavasszal (2000. és 2001. években) az első két Mills-féle fertőzési periódust követően felvételeztük a primer levelek fertőzöttségi %-át. 1000 db primer levél varasodását bonitáltuk és ennek alapján a fertőzöttségi %-ot számoltuk. A tavaszi felvételezésig a megszokott fungicid kezelések szüneteltették. A felvételezések eredményeit egytényezős variancia-analízissel értékeltük $P = 0,05$ valószínűségi szinten.

Eredmények és megvitatásuk

Őszi levélfertőzöttség

A lombhullást megelőző késő őszi lombfelvételezés kétéves eredményeit az 1. táblázatban láthatjuk. A táblázat adatai valamennyi kezelésben hasonló mértékű 18-25 % közötti levél fertőzöttségi értékekről tanúskodnak. A holland időjárási viszonyok mellett, a 30 % alatti késő őszi lombfertőzöttség, a tenyészidőben végzett megfelelő védelemre utal.

A kezelések lehullott levélmennyiséget csökkentő hatása

Az egyszerű, preventív eljárások jelentősen (60-99 %-ban) csökkentették a lehullott levelek számát (2. táblázat). A tárcsás talajba keverés levélmennyiséget csökkentő hatása volt a legkisebb, a fóliás talajtakarásé pedig a legnagyobb. Tavasszal az arányok néhány százalékban javultak. A két év alapján megállapítható, hogy a tárcsás talajba forgatás 50-60%-kal, a levélszívó berendezéssel történő levélösszegyűjtés 70-85 %-kal, a teljes talajfelület fóliatakarása pedig 95-99 %-ban csökkentheti az áttelelt levelek arányát a preventív eljárásokban nem részesített áttelelő avarhoz képest.

Tavaszi levélfertőzöttség

A tavaszi levélfertőzöttségi értékek a kezelések átlagában jelentős különbségeket mutattak a két Mills-fertőzési periódus bekövetkezése után (1. táblázat). A kezeletlen kontroll fertőzöttsége volt a legmagasabb. 25-30 % tünetszám-csökkenés volt tapasztalható a tárcsás talajba keverési kezelésben. Jelentősebb hatás azonban a levélszívó berendezéssel és a talajfelület fóliatakarásával lehetett elérni. A levélszívó berendezéssel történő levéltávolítás tavaszi első tüneteket csökkentő hatása 50-60 %-os, míg a fóliatakarásos eljárásé 80-90 %-os volt.

1. táblázat: Ventúriás varasodás levélfertőzöttség értékek egyszerű, preventív eljárások kezeléseiben (*Schone van Booscoop* fajta, Goy-Houten, 1999-2001)

Kezelések ^c	Levélfertőzöttség %			
	ősz ^a		tavasz ^b	
	1999	2000	2000	2001
Kezeletlen kontroll	22,1 a ^d	24,1 a	12,1 a	13,3 a
LT	21,2 a	22,6 a	9,4 a	10,1 a
LL	20,4 a	25,4 a	5,8 b	7,5 b
FT	18,5 a	19,1 a	2,1 b	3,1 c

^a A lombhullást megelőző felvételezések levél fertőzöttségi adatai.

^b Az első két Mills-féle fertőzési periódust követő felvételezések levél fertőzöttségi adatai.

^c A kezelések kódjai: LT = levelek tárcsával történő talajba keverése, LL = levelek levélszívó

berendezéssel történő összegyűjtése, FT = teljes talajfelület fóliatakarása.

^d Az egymástól különböző betűk a szignifikáns különbséget jelölik P=0,05 valószínűségi szinten.

2. táblázat: Egyszerű, preventív eljárások lehullott levél darabszám csökkentő hatása a kezeletlen kontroll %-ában (*Jonagold* fajta, Goy-Houten, 1999-2001)

Kezelések ^b	Lehullott levélszám a kezeletlen kontroll %-ában			
	ősz		tavasz ^a	
	1999	2000	2000	2001
Kezeletlen kontroll	100 a ^b	100 a	100 a	100 a
LT	39,3 b	35,3 b	46,3 b	40,2 b
LL	18,2 bc	15,4 bc	22,6 bc	20,5 bc
FT	1,2 c	1,1 c	2,1 c	1,6 c

^a A kezelések kódjai: LT = levelek tárcsával történő talajba keverése, LL = levelek levélszívó

berendezéssel történő összegyűjtése, FT = teljes talajfelület fóliatakarása.

^b Az egymástól különböző betűk a szignifikáns különbséget jelölik P=0,05 valószínűségi szinten.

Kezelések beilleszthetősége az integrált almatermesztési technológiába

Az eredmények alapján megállapítható, hogy a lombhullást követően alkalmazott tárcsás talajművelés, vagy sekély szántás jelentősen csökkentheti az áttelelt levelek számát. Ezen eredmények Curtis (1924) és Louw (1948) eredményeihez voltak hasonlóak. Ennek a kezelésnek – a következő év tavaszán – a ventúriás varasodás fertőzésre gyakorolt hatása azonban a saját vizsgálatainkban nem volt olyan jelentős, mint az előbb említett két korai tanulmányban. Ennek oka az, hogy a talajfelszínen maradt áttelelt, fertőzött levelek – még erősen csökkent mennyiség esetén is – jelentős számú aszkospórát produkálnak a csapadékos, kedvező éghajlatú holland körülmények között. Meg kell említeni azonban, hogy a fertőzési

nyomás csökkent és kisebb volt a járványkialakulás esélye, mintha nem végeztük volna el a levelek talajba keverését. Ezért ezen eljárás alkalmazása az integrált termesztésben javasolt, különösen akkor, ha a talajmunka egyébként is elvégzésre kerülne.

A Curtis (1924) és Louw (1948) eredményeihez hasonlóan a levélösszegyűjtés hatása már sokkal jelentősebb a következő évi fertőzések csökkentésében, mint a levelek talajba keverése, ill. forgatása. Az integrált termesztési gyakorlatban alkalmazása mindenképpen javasolt lenne. A hazai gyakorlatban gondot jelenthet a speciális levélösszegyűjtő gép hiánya. Ha nem is áll rendelkezésünkre levélelészívásra alkalmas üzemi méretű gépi berendezés, egyéb más módon történő avarösszegyűjtés kedvező hatást gyakorolna a varasodás elleni védelemben.

A termőültetvényben végzett fóliás talajtakarás hatása volt a legjelentősebb a következő évi fertőzések csökkentésében. Az eredmények Holb (2001) kísérleti ültetvényében mért adatokhoz voltak hasonlóak. Az eljárás a kiváló hatékonysága ellenére sem javasolható a gyakorlatban annak nagy munkaigénye és költségvonzata miatt.

Irodalom

- Anonymus** (1998): Milieubewuste Teelt. Fruitteelt. 88 (9): appendix.
- Curtis, K. M.** (1924): Black spot of apple and pear. New Zealand Journal of Agronomy, 28: 21-28. p.
- Louw, A. J.** (1948): *Fusicladium* of apples. IV. Can this disease stamped out? Farming S. African Journal, 5: 28-32. p.
- Sutton D. K: és MacHardy, W. E.** (1993): The reduction of ascospore inoculum of *Venturia inaequalis* by orchard sanitation. Phytopathology, 83: 247. p.
- Holb I.** (2001): Az almavarasodás epidemiológiája integrált és organikus gazdálkodású almaültetvényben. PhD Értekezés. Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum Mezőgazdaságtudományi Kar, Debrecen pp. 146. pp.

SIMPLE SANITATION PRACTICES AGAINST APPLE SCAB AND THEIR APPLICABILITY IN INTEGRATED APPLE PRODUCTION

I. J. Holb

Debrecen University, Centre for Agricultural Sciences, Faculty of Agronomy, Department of Plant Protection, Debrecen

In a two-year-study, various simple sanitation practices were examined to reduce apple scab primary inoculum sources. The tested sanitation practices in autumn were ploughing leaves into soil, collecting leaves with special leaf-collector, and covering the soil surface with plastic foil. Sanitation treatments reduced leaf litter density by 50-60 %, 70-85 %, and 95-99 % with ploughing, collecting and covering methods, respectively. The collecting and the covering methods significantly reduced scab symptoms in spring. According to our results ploughing and collecting methods were suggested to reduce spring infection of apple scab in integrated apple production.

POSZTEREK

ÚJ BURGONYA-CSÍRÁZÁSGÁTLÁSI RENDSZER A SUMMIT-AGRO HUNGÁRIA FORGALMAZÁSÁBAN

Horn A.

Summit-Agro Hungária Kft, Budapest

Magyarországon a SUMMIT-AGRO HUNGÁRIA a LUXAN B.V. holland cég által kifejlesztett új burgonya csírázásgátlási rendszer forgalmazását tervezi.

A LUXAN-SYSTEM 2000 burgonya csírázásgátlási rendszer 2 különböző CIPC hatóanyag-tartalmú formulációt használ fel.

A két eltérő formuláció alkalmazásával elérhető:

- **tökéletes csírázásgátlás a kitárolásig.**

- **a kitárolás időpontja rugalmasan változtatható**

- **elkerülhető a megengedettnél magasabb szermaradék érték.**

GRO-STOP BASIS: CIPC-klorprofam 300 g/l

Permeterzés a burgonya gumóra (szállító szalagra) a **BETÁROLÁSKOR.**

Hatástartam: **30 ml/tonna = 4 hónap** **40 ml/tonna = 5 hónap**

60 ml/tonna = 7 hónap

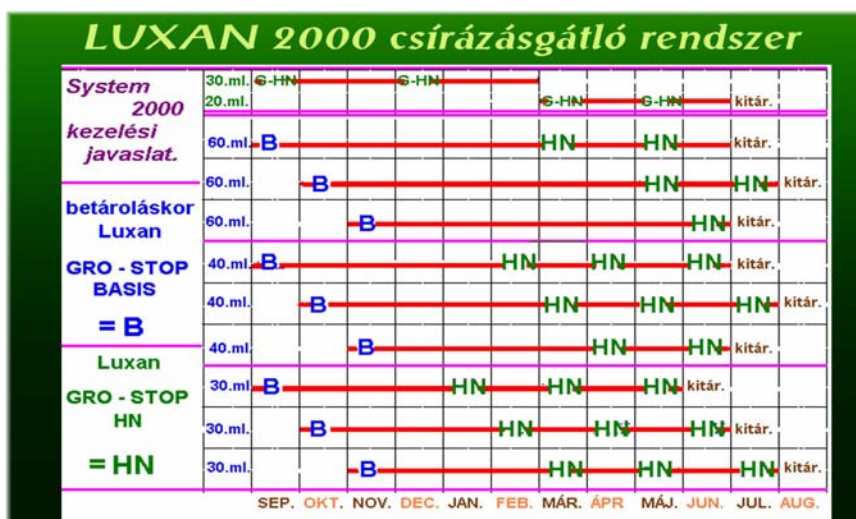
GRO-STOP HN: CIPC-klorprofam 300 g/l

Kijuttatás módja: Meleg-köd generátorral raktározáskor (a burgonya mozgatása nélkül)

A készítmény dóziszát annak hatástartama, valamint a tárolás tervezett időtartama határozza meg.

Hatástartam: **20 ml/tonna = 6-8 hét**

30 ml/tonna = 8 hét



NEW SYSTEM FOR SPROUT CONTROL ON STORED POTATO DISTRIBUTED BY SUMMIT-AGRO HUNGARIA LTD

A. Horn

Summit-Agro Hungaria Ltd, Budapest

Summit-Agro Hungaria Ltd is planning to distribute the LUXAN 2000 sprout control program developed by LUXAN BV., Netherland. The LUXAN SYSTEM 2000 potato sprout control program is using 2 type of CIPC formulations.

Using this 2 different formulations can be achieved:

- perfect sprout control till the time of unloading
- flexible unloading time based on application possibilities (timing and dosage)

- unrequested high level of residue could be avoid

GRO STOP BASIS : 300 g/l CIPC-clorprofam

Spraying onto the potato tubers (elevator) IN THE TIME OF STORING IN.

Relation of dosage and long lasting efficacy : **30 ml/MT = 4 month**

40 ml/MT= 5 month **60 ml/MT= 7 month**

GRO STOP HN : 300 g/l CIPC-clorprofam

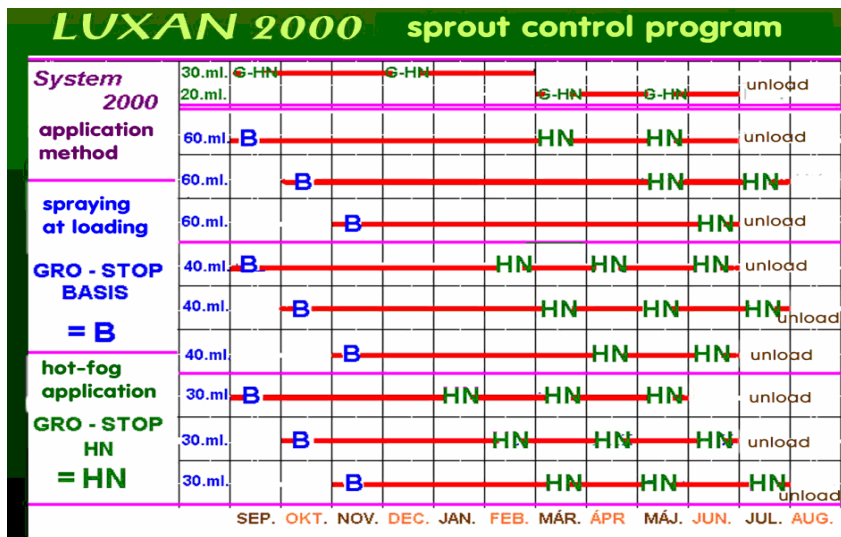
Method of application:

Hot fog application in the time of storage (without moving of potato tubers).

Dosage could be determined by the long lasting efficacy of the product and the planned storage time.

Relation of dosage and long lasting efficacy:

20 ml/MT= 6-8 week **30 ml/MT=8 week**



ŐSZI ÁRPA GÉNBANKI TÉTELEK LISZTHARMAT FERTŐZÖTTSEGE TENYÉSZKERTI VIZSGÁLATOKBAN

Kacsánci I.

Agrobotanikai Intézet Tápiószele

A Tápiószelei Agrobotanikai Intézetet 1959-ben kezdte meg munkáját Jánossy Andor vezetésével. 1993 óta az intézet önállóan látja el az országos génbanki feladatokat. Jelenleg az Agrobotanikai Intézet a kultúrnövény génforrás védelem hazai bázisgyűjteménye és felelős a hazai intézményekben folytatott génmegőrzési tevékenységek szakmai koordinálásáért, Országos Bázis Tároló üzemeltetéséért, a géntartalékok Nemzeti Adatbázisának létrehozásáért valamint a hazai génmegőrző tevékenységhez kapcsolódó hazai és nemzetközi együttműködési programok koordinálásáért. Az Agrobotanikai Intézet főbb tevékenységei: hazai génflóra felkutatása és gyűjtése, különös tekintettel a tájfajtákra, gyűjtemények felszaporítása, gyűjteményes tételek nemzetközi deskriptorok alapján történő leírása, dokumentáció, Nemzetközi programokban történő részvétel, Nemzeti Bázis Gyűjteményben a magminták hosszú távú megőrzése, magminták átadása magyar és külföldi nemesítők részére a hozzájuk tartozó adatokkal együtt (Holly 2000). Az intézet hűtött magtárolóiban több mint 400 taxon összesen 56000 tétel található meg. Az árpa gyűjtemény 4557 tételből áll. A 2000 őszén az intézet gyűjteményéből 118 tétel került elvetésre és történt meg kórtani értékelésük a 2000 és 2001 évben. A 118 tételből összesen 100 volt értékelhető, 18 tételnél nem állt rendelkezésre elegendő mennyiségű növény a megfelelő értékeléshez.

Az őszi árpa egyik legfontosabb betegsége a lisztharmat (*Blumeria graminis* f.sp. *hordei*). A betegség következtében a termésveszteség megközelíti a 10-25%. A növényeken az első tünetek már ősszel jelentkeznek a legalsó leveleken. A kórokozó először fehéres lisztes bevonatot képez, majd piszkosfehérré válik, amely a felszínről letörölhető. Alulról felfelé haladva a levelek sárgulnak, száradnak. A kórokozó számára a fejlődéshez optimális a 18-22 °C közötti hőmérséklet és a magas páratartalom. A sűrű növényállomány elősegíti a betegség kialakulását. (Hinfner és Papp, 1961., Horváth 1995). A betegség ellen a legjobb védekezés a toleráns vagy ellenálló fajták előállítására. Ebben nyújthat segítséget az intézetben tárolt mintegy 4557 tétel, amelyek értékelését idén kezdtük el.

Anyag és módszer

A fertőzés mértékét a parcellákon történő mintavétel alapján állapítottuk meg. A részletes vizsgálat céljából a növények levelein felvételeztük a fertőzés mértékét aszerint, hogy a vizsgált felület hány ötödrésze fertőzött? Ennek alapján osztottuk be 0-tól 5-ig terjedő fokozatokba. A vizsgálatok során a mentes levelek 0 értéket, azok a levelek amelyek kis mértékben fertőzöttek azok 0,5-es értéket, amelyek a levél nagyobb részét fertőzöttek 1-től 5-ig osztályozzuk.

Az így kapott eredményeket a fertőzöttségi indexszámmal fejeztük ki a következő módon:

$$Fi=20 S x(AxB)/C,$$

ahol **S** a összegzés, **A** a fertőzött levelek darabszáma, **B** a fertőzöttségi fokozatok értékszám (ahol 0=fertőzöttség nyomokban, 1=5-20%, 2=20-40%, 3=40-60%, 4=60-80%, 5=80-100% levélfelület fertőzöttség), **C** a vizsgált levelek összes darabszáma

A kapott eredmények a következő módon kerültek értékelésre:

Ha $f_i=0-10$ ellenálló fajta

10-20 kissé fogékony

20-40 közepesen fogékony

40-60 közepesen fogékonyabb

60-80 fogékony fajta.

80-100 erősen fogékony

Az őszi árpa kivetésére október hónapban került sor. A magok vetés előtt porcsávázva lettek Quinolate V-4-X, Dithane M 45 és Fundazol 50 WP keverékkel. A szántóföldön a növények spontán fertőződtek meg a lisztharmattal. A növények kórtani értékelésére négy alkalommal került sor: bokrosodáskor, ezen kívül a lisztharmat fejlődése számára kedvező időjárási helyzetben: április 22-23, május 7-9, június 18-19. Ezekben az időpontokban meleg és párás időjárás volt az intézet területén.

Eredmények és értékelésük

A vizsgálatok során bebizonyosodott az, hogy az őszi árpa fogékony a lisztharmattal szemben.

A bokrosodás után az összes tételnél nyomokban megtalálhatók voltak a lisztharmattal fertőzött növényegyedek. Az átlagos fertőzöttségi érték a megfigyelés időpontjában a következők voltak: április 22-23-án 24 %, május 7-9-én 41,0 %, június 18-19-én 78 %.

A kapott fertőzöttségi indexszám alapján 46 tétel kapott erősen fogékony értékelést, míg 54 tétel esetében fogékony minősítést kaptak a vizsgált tételek. A vizsgálatok során megfigyelhettük azt, hogy azok a tételek, amelyek erősen fogékony minősítést kaptak, azok fejlődésük korai szakaszában is magasabb fertőzöttségi szinttel rendelkeztek. A fertőződés üteme is magasabb volt az említett tételknél. Az eredményeket az 1-5 –ös táblázat tartalmazza (1-től 100-ig a tájfajtákat jelöltük, hely hiányában a tájfajták neveit nem közöljük. Ha kérdés merül fel az adott fajttal kapcsolatban, akkor forduljon a szerzőhöz). A táblázat celláiban az értékek %-ban értendők. A kórtani vizsgálatok alapján a 100 tájfajtából 5 tájfajta ajánlható a köztermesztés számára.

A következő években sor kerül az intézet kalászos gyűjteményének a kórtani értékelésére, amelynek során remélhetőleg a most értékelt és a vizsgálatok során jól szerepelt tájfajták mellett továbbiakat is ajánlhatunk majd a nemesítéssel foglalkozó intézetek és kutatók számára.

1. táblázat: Őszi árpa fajták lisztharmat fertőzöttsége

Őszi árpa kódjai

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
IV.22-23	21	20	20	28	27	26	25	25	25	25	27	25	25	28	19	20	21	29	25	27
V.7-9	43	33	34	42	39	40	45	42	39	40	42	44	40	42	38	39	40	50	47	46
VI.18-19	78	69	74	75	81	84	77	69	80	79	84	76	80	88	80	79	69	84	80	81

2. táblázat: Őszi árpa fajták lisztharmat fertőzöttsége

Őszi árpa kódjai

	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
IV.22-23	23	22	19	20	21	18	26	28	26	29	24	24	25	29	29	18	25	25	21	21
V.7-9	44	40	38	35	30	36	49	44	48	43	39	40	44	42	43	39	40	44	36	38
VI.18-19	78	76	74	70	71	72	84	82	83	82	77	71	84	92	90	79	80	84	79	76

3. táblázat: Őszi árpa fajták lisztharmat fertőzöttsége

Őszi árpa kódjai

	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
IV.22-23	21	21	20	25	28	25	24	23	22	24	24	25	27	24	25	24	24	23	27	25
V.7-9	40	39	38	40	44	40	40	35	39	39	41	40	45	44	41	37	40	40	41	45
VI.18-19	75	78	74	84	85	69	82	64	62	72	75	80	80	79	90	71	74	76	85	91

4. táblázat: Őszi árpa fajták lisztharmat fertőzöttsége

Őszi árpa kódjai

	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
IV.22-23	27	23	25	25	28	22	24	26	18	26	26	28	25	19	27	25	26	25	22	26
V.7-9	41	40	41	41	43	44	40	47	34	40	48	46	44	42	49	40	45	43	43	40
VI.18-19	82	79	82	84	89	78	76	74	70	85	90	82	84	78	84	79	84	88	88	81

5. táblázat: Őszi árpa fajták lisztharmat fertőzöttsége

Őszi árpa kódjai

	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
IV.22-23	27	26	20	20	19	26	23	28	14	27	26	25	20	25	27	25	18	19	26	28
V.7-9	40	36	39	38	43	43	42	45	44	42	43	42	38	44	40	40	35	39	43	42
VI.18-19	82	82	86	61	74	91	90	84	76	77	70	81	69	82	88	80	77	69	84	88

Irodalom

- Hinfner K. és Papp Zs** (1961): Gabonafélék betegségei és kártevői, Mezőgazdasági kiadó, Budapest, 1961.
- Horváth J.** (1995): Szántóföldi növények betegségei, Mezőgazdasági kiadó, Budapest, 1995.
- Holly L.** (2000): Az agrobiodiverzitás megőrzése és hasznosítása, Jánossy Andor emlékülés.

EVALUATION OF *ERYSIPHE GRAMINIS* F. SP. *HORDEI* INFECTIONS ON GENE BANK BARLEY ITEMS IN PROPAGATE GARDEN

I. Kacsáncsi

Research centre for Agrobotany, Tápioszele

The main job of the Institute for Agrobotany is to carry out the task of a national genebank. There are more than 400 taxons 56000 items in cooling seedstore of the institute. The barley collection consists of 4557 items. 118 items were sowed in 2000. Powdery mildew infection was assessed on 100 barley items. To obtain results, infection index was calculated. Assessments were made at 22-23 April, 7-9 May, and 18-19 June. At observation dates, heavy powdery mildew infection was detected on every barley items. The average infection rates were 24 % at 22-23 April, 41 % at 7-9 May, and 78 % at 18-19 June. Related to infection index, 46 barley items were very highly, and 54 items were highly susceptible to powdery mildew. According to our results, 5 region cultivars can be offered for common growing practice.

DOMINANCIA ÉS ÉLETFORMA VISZONYOK ELTÉRŐ TALAJMŰVELÉSI VÁLTOZATOKBAN KUKORICAVETÉSBEN

Kovács Sz. – Nyakas A.

Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum Növényteni és
Növényélettani Tanszék, Debrecen

Bevezetés

Napjainkban lassan általánossá válik a fenntartható gazdálkodás fogalmának használata. Egyértelművé válik számunkra, hogy korunk mezőgazdaságának jövője ennek megértésén és gyakorlati megvalósításában rejlik.

A fenntartható gazdálkodási rendszer egy komplex, több elemből álló dinamikus rendszernek tekintendő, melyben az egyik fontos cél a talajvédelem és a termesztéstechnológia közötti harmónia kialakítása és fenntartása, miközben tartós gazdasági növekedés zajlik.

E cél megvalósításához több szinten zajló, ugyanakkor összehangolt, magas szakértelmet kívánó munkavégzés szükséges (pl. gépcsere, víztakarékosság, tájba illő gazdálkodási forma kialakítása, talajvédelem, gyepesítés, melioráció stb.). A felsorolás fontos láncszeme a különböző *talajkímélő talajművelési* eljárások alkalmazása, amelyek a hagyományos talajműveléshez képest legtöbbször csökkentett menetszámot biztosítanak, így hozzájárulnak a talaj szerkezetének tartós javulásához.

A talajkímélő művelési eljárások hatása a gyomosságra újabb gondokat vet fel, mivel az egyes talajművelési változatok más-más gyomborítottságot, gyomvegetációt eredményeznek, ami természetesen más-más gyomirtást vagy gyomszabályozást feltételez.

Irodalmi áttekintés

A szántóföldi gyomnövény-együttesek úgy tekinthetők, mint a szekunder szukcesszió első tagja, ahol a szántóföld egy speciális terület. Más megfogalmazások szerint, a gyomnövények az ember termesztési tevékenységéhez legjobban alkalmazkodó növények és azt jelentősen befolyásolják. Bármely meghatározást tekintjük is, a gyomnövényekhez mindig negatív megítélés társul, holott ezen növények ugyanúgy a Föld géntartalékának részét képezik, mint a kultúrnövények. A gyomvegetáció

élőhelyet biztosít számos rovarfajnak és fontos indikátor fajokat is találunk közöttük (Hunyadi et al. 2000).

A kultúrnövények vetésével egyidőben a gyomnövényzet szerveződése is megindul, és a betakarításig eljut egy bizonyos állapotig. Az agrotechnológiai eljárások vagy megszüntetik, vagy más irányba terelik a folyamatot, mint ahogy az a természetes körülmények között lejátszódná (Précsényi-Horváth, 1993).

A szántóföldi gyomnövények a természetű növények konkurensei is. Versengés folyik a fényért, a vízért, a térért és az ásványi anyagokért. A versengés már a tenyészidőszak elején elkezdődik, de ezt jelentősen módosítja az esetleges trágyázás, öntözés vagy az eltérő talajművelés (Ujvárosi 1973a, Nyíri 1993).

A talajművelés egyik legfontosabb célja mindig is az volt (a mezőgazdaság egész története során), hogy minimalizálja vagy megszüntesse a gyomok kártételét. Mint ilyen, a mechanikai gyomszabályozás egyik formájának tekinthető (Hunyadi et al. 2000). Jelentősége abban is kifejezésre jut, hogy a kultúrnövényt fejlődésének kezdetén és a tenyészidőszakban megóvjá a gyomokkal szembeni kompetíciótól (Nyíri 1993). A kompetíció aktív folyamat. A populációk túlélését vagy elpusztulását ez a folyamat okozza, társulás szinten pedig befolyásolja a fajok számát. A gyomnövények nem csak a kultúrnövény, hanem egymás konkurensei is (Hortobágyi-Simon 1981).

A szakemberek többféle talajművelési módot alkalmazhatnak. A *hagyományos művelés* során a teljes talajfelszint megmunkálják melynek alapeszköze az eke. Az eke számos előnye mellett magas munka- és energiaráfordítással dolgozik, növeli a talaj porosodását és a kérgesedését, illetve humuszveszteséget okozhat (Birkás 1995).

A *talajkímélő művelési* módok alkalmazásával viszont lehetőség nyílik a fenntartható gazdálkodás követelményeinek való megfelelés. Ezek a talajművelési változatok teljesen más agrotechnológiát követelnek meg. A KITE fejlesztésében számos ilyen gép áll kipróbálás alatt (Búvár et al. 1999).

A talajkímélő direktvetéskor csak a talaj legfeljebb 10%-án történik talaj bolygatás, amit vegyszeres gyomirtás egészít ki. A forgatás nélküli alpművelési módszerek (tárcsás, és nehéz kultivátoros alpművelésre épülő rendszer, közép mély lazítóra épülő rendszer és kombinált művelés és vetés) alkalmazásával mérsékelhető a rögzőség és a vízvesztés, és idő is megtakarítható, mivel ilyenkor csökken az alkalmazott menetszám a

művelés során. (Birkás et al. 2001, Birkás 1995, Nyíri 1993, Ángyán-Menyhért 1997, Búvár et al. 1999).

Anyag és módszer

A kísérlet beállítása:

A felméréssel a KITE által Csárdaszálláson beállított talajkímélő művelési módokat vizsgáló kísérletsorozatához csatlakoztam, amelyet 1998-ban indítottak meg. A vizsgálati területen, alföldi kötött-, középkötött réti agyagtalajon, három talajkímélő talajművelési módozat (I,II,III kezelés) növénycönológiai hatását vizsgáljuk és vetjük össze a hagyományos, sok menetszámú művelési technológiával (IV kezelés). A területen jelenleg vetésforgóban termesztett kukorica található. Vizsgálataimat 2000. májusában kezdtem.

Kezelések:

A kb. 15 ha-os terület 4 nagy méretű parcellára van osztva. A parcellákon az alábbi művelési változatokban (kezelések) folyik a termelés:

I. kezelés: tarlólántás, glifozátos tarlókezelés ősszel, direktvetés tavasszal

II. kezelés: tarlólántás, tárcsás alpművelés ősszel (Disk Ripper), vetés tavasszal

III. kezelés: tarlólántás, vetőágykészítés kultivátorral ősszel, vetés tavasszal

IV. kezelés: ősszel: tarlólántás, szántás + elmunkálás, tavasszal simítózás + vetéselőkészítés, vetés (hagyományos talajművelés)

Az I, II, és III-as kezelések forgatás nélküli alpművelésre épülő talajkímélő módszerek. A IV. kezelés hagyományos, forgatásos alpművelésre (szántásra) épülő művelési eljárás.

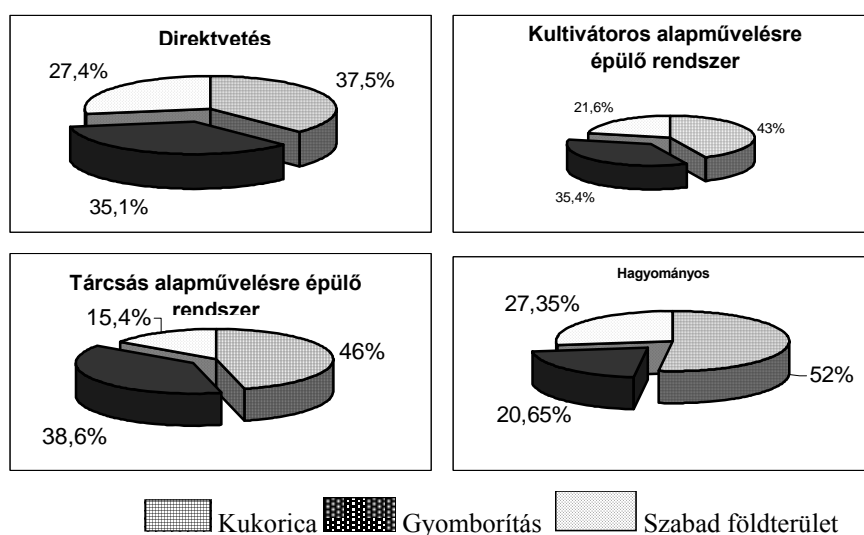
Mérések:

A tavalyi év tenyészidőszakában különböző fenológiai állapotokban történt mintavétel, melynek során 2x2 m-es mintavételi kvadrátokat alkalmaztam 10 ismétlésben. Elvégeztem a terület cönológiai alapfelmérését, melynek keretén belül elkészítettem a kvadrátok hajtásos növényeinek fajlistáját, becsültem az egyes fajok dominanciáját (%), rögzítettem a fajok szociabilitási és vitalitási értékeit (Braun-Blanquet és Újvárosi szerint). A társulások szintetikus bélyegei közül jelen cikkben az életforma megoszlását tanulmányoztam. Az életforma típusokat Újvárosi szerint értelmeztem (Újvárosi 1973a). A fajok meghatározása Simon (1992) és Újvárosi (1973b) munkái alapján történt.

Eredmények és értékelésük

A tenyészidőszak alatti *gyomborítottság* a tárcsás alapművelésre épülő rendszerben volt a legmagasabb (38,6%) és a várakozásnak megfelelően a hagyományos művelésnél volt a legalacsonyabb (20,65%). A direktvetéses rendszerben a gyomok aránya 35,1%, míg a kultivátoros alapművelésre épülő rendszerben 35,4%. A tárcsás alapművelésre épülő rendszerben tapasztalt magas arány oka, hogy a növényi részek feldarabolódása a tarackos fajok fokozott elszaporodását eredményezte. A hagyományos talajművelés a szántóföldi gyomflóra elszegényedését eredményezte. Ez az agrotechnológiai mércével akár kedvező körülménynek tekinthető tény káros, mivel a gyomok ugyanúgy hozzájárulnak a vegetáció sokszínűségéhez mint más növényfajok. Diverzitásuk csökkenése ezért hosszútávon káros folyamat. Érdemes figyelni arra, hogy a legkevesebb menetszámot használó direktvetésben kedvezőbb gyomborítottsági adatokat találunk, mint pl. a kultivátoros alapművelésnél. Végeredményben a talajkímélő változatoknál 15-18%-al magasabb gyomosság tapasztalható, mint a hagyományos talajművelésnél. (1. ábra)

1. ábra: A gyomborítottság alakulása kezelésként

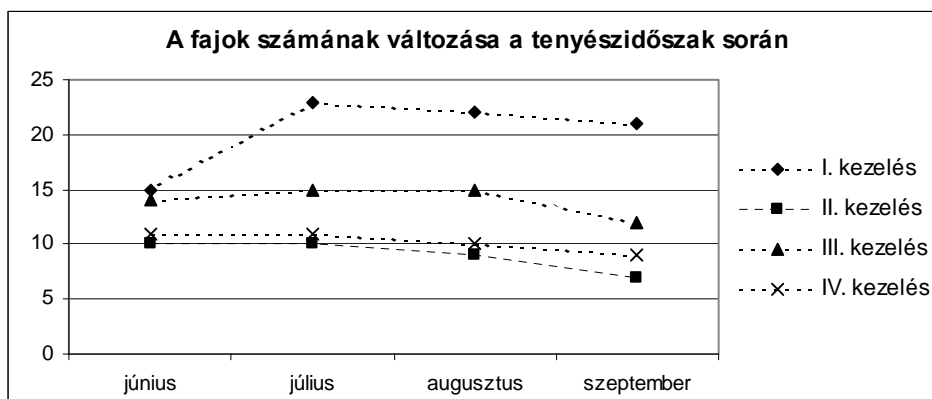


A tenyészidőszak egészét tekintve a legmagasabb *fajszámot* a direkt vetésben regisztráltam (23 faj), míg a legkevesebbet a hagyományos és a tárcsás alapművelésre épülő rendszerben (11-11 faj). A kultivátoros

alpművelésre épülő rendszerben mintegy 16 faj került azonosításra. A magasabb fajszám nem jelent magasabb borítottsági adatokat, amit bizonyít az is, hogy a legmagasabb borítottságot mutató tárcsás alpművelésre épülő rendszerben csupán 11 faj azonosítható.

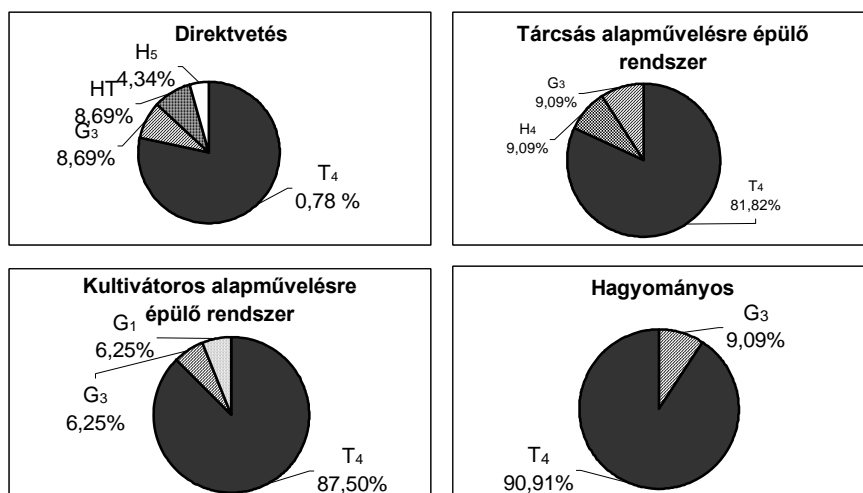
A *fajok számának időbeli változását* vizsgálva megállapítható, hogy valamennyi talajművelési változatnál, július közepéig emelkedés vagy stagnálás figyelhető meg, melyet fokozatos fajszám csökkenés követ a tenyészidőszak végéig. A fajszám gyarapodása a direktvetésben volt a legszembetűnőbb, ahol a fajok száma a tenyészidőszak elején közel 50%-al nőtt (2. ábra).

2. ábra:



A fajok *életforma* szerinti megoszlását vizsgálva (3. ábra), más felmérésekhez hasonlóan az egyéves fajok, közülük is a T₄-es nyárutói egyévesek domináltak. Arányuk a hagyományos művelésben volt a legmagasabb (90,9%) és a direktvetésben a legkisebb (78,8%). Magas arányuk érthető, mivel legtöbbjük erőteljes mély gyökérszerű, s így a nyári szárazságot kitűnően bírják.

3. ábra: A gyomok életforma szerinti megoszlása kezelésenként



A talajban telelő évelő fajok (Geophyta) csak 1-2 fajjal képviseltették magukat és részesedésük csupán 6-10%-os. A G₃-as szaporítógyökeres fajok (*Cirsium arvense L.*, *Convolvulus arvensis L.*) valamennyi művelési változatban megjelentek és a tenyészidőszak végéig eljutottak a természetes állapotig. A G₁-es életforma képviselőjét (*Lathyrus tuberosus L.*) csupán a kultivátoros rendszerben találtuk meg, de ott csak az egyedek fele hozott termést.

A hemikryptophyta fajok (H) csak a direktvetésben és a tárcsás alpművelésre épülő rendszerben jelennek meg, de arányuk nem jelentős. A direktvetésben csak a ferde gyöktörzsűek (H₅) (*Artemisia vulgaris L.*) azonosíthatóak, melynek oka a talaj viszonylagos bolygatatlansága. A tárcsás alpművelésre épülő rendszerben a vegetatív szaporodásra nem képes karógyökerűek közül (H₄) a *Reseda lutea L.* tűnt fel, de a tenyészidőszak végére aránya csökkent.

Kétéves fajokat (Hemitherophyta) csak a direktvetésben találtunk.

A 3. ábráról egyértelműen leolvasható, hogy a talajkímélő művelési változatokban változatosabb életforma viszonyokat tapasztalhatunk mint a hagyományos művelési mód esetén. Különösen a direktvetés érdemel figyelmet, ahol négyféle életformatípus képviselőivel találkozunk. Ezek a megfigyelések is alátámasztják azt a korábban megállapított tényt, hogy a hagyományos, sok menetszámú művelési mód hozzájárul a gyomnövény-együttesek diverzitásának csökkenéséhez.

Összefoglalás

Vizsgálatainkban hagyományos és három talajkímélő talajművelési változat gyomnövény-együtteseit hasonlítottuk össze. Célunk volt megállapítani, hogy milyen különbség van a dominancia és életforma viszonyok tekintetében a vizsgált talajművelési változatoknál.

A dominancia vizsgálatokból megállapítható, hogy a hagyományos művelési módnál volt a legalacsonyabb a gyomborítottság (21,65%). A talajkímélő eljárások alkalmazása 15-18%-al magasabb gyomborítottságot vont maga után. Közülük is a tárcsás alpművelésre épülő rendszerben volt a legmagasabb a gyomborítottság (38,6%). Ezt a magas arányt mindössze 11 faj biztosította. A fajok száma valamennyi művelési változatnál július közepéig emelkedett vagy stagnált.

Az életforma viszonyok vizsgálatából kiderült, hogy a nyárutói egyéves fajok (T_4) az uralkodóak valamennyi talajművelési módnál. Arányuk a hagyományosnál 90,91%, a talajkímélő művelési változatoknál ennél 5-10%-al kevesebb. Az egyéves fajok mellett geophyták, hemikryptophyták és hemitherophyták fordultak elő 5-10%-ban, de nem minden talajművelési változatban.

A legváltozatosabb életforma megoszlás a direktvetésben volt tapasztalható, míg a legszegényesebb a hagyományos művelésnél. Ez az életforma diverzitás csökkenését bizonyítja a forgatásos, sok menetszámú művelési módok hatására.

Irodalom

- Ángyán, M. – Menyhért, Z. (szerk)** (1997): Alkalmazkodó növénytermesztés ésszerű környezetgazdálkodás. Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó, Budapest. pp.158-166.
- Birkás, M.** (1995): Energiatakarékos, talajvédő és kímélő talajművelés. GATE K.T.I. Egyetemi jegyzet, Gödöllő.
- Birkás, M. (szerk)** (2001): Talajművelés a fenntartható gazdálkodásban. Akaprint Nyomdaipari Kft., Gödöllő.
- Búvár, G. – Fodor, I. – Honti, L.** (1999): Talajkímélő, csökkentett menetszámú technológiák a KITE fejlesztésében. Agrofórum. X.évf. 7. 48.p.
- Hortobágyi, T. – Simon, T.**(1981): Növényföldrajz, társulástan és ökológia. Tankönyv Kiadó, Budapest.

- Hunyadi, K. – Béres, I. – Kazinczi, G.**(szerk) (2000): Gyomnövények, gyomirtás, gyombiológia. Mezőgazda Kiadó, Budapest.
- Nyíri, L. (szerk)** (1993): Földműveléstan. Mezőgazda Kiadó, Budapest.
- Précsényi, I. – Horváth, K.** (1993): A biológiai diverzitásról. Botanikai Közlemények. 80. 219-222 pp.
- Simon, T.** (1992) A Magyarországi edényes flóra határozója. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest.
- Újvárosi, M.** (1973 a): Gyomirtás. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- Újvárosi, M.** (1973 b): Gyomnövények. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.

A SZELÍDGESZTENYE ROVARTANI PROBLÉMÁINAK VÁLTOZÁSA A KÉREGRÁK ELTERJEDÉSE OKÁN

Bürgés Gy.

Veszprémi Egyetem Georgikon Mezőgazdaságtudományi Kar Keszthely
Növényvédelmi Állattani Tanszék

Az európai szelídgesztenye (*Castanea sativa* Mill) **areálja** a Földközi-tenger tágabb környéke, az Ibériai-félszigettől a Boszporuszig, illetve Észak-Afrika partvidéke. Franciaországban, Svájcban, a Közép-Rajna vidékén és a Kárpát-medencében mintegy 2000 éve van jelen. Hazánkba minden bizonnyal a rómaiak útján jutott el.

A Kárpát-medencében számos szelídgesztenye-termesztésre alkalmas (mészmentes, káliumban gazdag) terület van. **Magyarországon** három gesztenye termőtáj alakult ki. Nagyságrendben ezek a következők: nyugat-magyarországi, mecseki- és a dunakanyari termőtáj.

Századunk második feléig a szelídgesztenye főként erdészeti kultúra volt, mint a tölgyesek jelentős alkotóeleme, továbbá ligeteket, szórványokat képező állományként fordult elő. Az 1970-es évektől – mint sokféle gazdasági értékkel bíró fafaj – kertészeti kultúrává lépett elő.

Magyarországon az „ösgesztenyések” **rekonstrukciója** és az **újtelepítések** létrehozása 1970-ben kezdődött. A szelídgesztenye ültetvények állami beruházás formájában valósultak meg. A nyugat-dunántúli termőtájon mintegy 1500 ha oltványszaporítású gesztenyegyümölcsös létesült. Ebből 1100 ha Zala megye területén került telepítésre. A szelídgesztenye növényvédelmi kérdései – a szakirodalom állása szerint – fehér foltként jelentkeztek. A belterjes művelésű új ültetvények a korábbi szemlélettől („fejszés szelekció”, kupacs- és lombégetés) eltérően intenzív növényvédelmet igényeltek. Ezért a termőtáj központjában, Zalaegerszegen létrehozták az **Erdő- és Gesztenyevédelmi Laboratóriumot** (1971), amelynek külső munkatársaként dolgoztam egészen megszűnéséig (1980).

A nevezett laboratórium feladata lett a gesztenye entomológiai, fitopatológiai és herbológiai problémakörének tisztázása. E széleskörű és átfogó jellegű feladat megoldása kollektív munkát igényelt. Munkánkat az ökoszisztéma centrikus feladat megoldás vezérelte, szem előtt tartva a korszerű gyakorlati és integrált növényvédelmi igényeket. Az **agrozoológia keretében három fő célkitűzés** szerepelt: 1. több éven át feltárni a gesztenyések fitofág zoocönózisát, 2. catenáriumból, illetve tápnövény

közösségből kiemelni azokat a fajokat, amelyek rendszeresen kártevőként jelentkeznek, 3. részletesen megismerni a fő kártevőket (terméskártevőket), azok hazai életmódját, károsításukat, valamint kidolgozni a prognózisokat és a védekezési lehetőségeket.

A kutatás anyaga és módszere

Vizsgálatainkat 1970 és 1980 között hazánk mindhárom gesztenye termőtájára kiterjesztettük. Tavasztól őszig, 14 napos gyakorisággal felvételeztünk, e károsítókat. 1980-tól napjainkig minden évszakban szemlélünk a Rezi, Nemeshegy, Iharosberény községek határában lévő gesztenyésekben. Faunakutatáshoz, a kártevők biológiájának vizsgálatához *in vivo*, különböző eszközöket és módszereket alkalmaztunk: kopogatóernyő, fénycsapda, illat-, szexuálatraktáns-, pohár- és talajcsapdák, fogólapok, törzs-, ág-, sátorizolátorok stb. *In vitro* (laboratóriumban, inszektáriumban) végeztük a chaetotaxia és genitália vizsgálatokat, továbbá a parazitáltságot, táplálékválasztási, etológiai és nyugalmi állapottal kapcsolatos felméréseket, végezetül a vegyszeres védekezésekhez szükséges inszekticidek tesztelését, dozirozását stb.

Eredmények

Gesztenye-ökoszisztéma fitofág fajai: Az irodalmi adatok és saját megfigyelésünk alapján (BÜRGÉS és GÁL 1980) a *Castanea sativa*-t, **areáljában** 286 faj választhatja tápnövényként és károsítja kisebb-nagyobb mértékben. A hazai catenáriumba tartozó fajok közül 31 fajt elsőként gyűjtöttünk be és írtunk le. **Magyarországon** a szelídgesztenyét 163 herbivor faj választja tápnövényül, ezek közül 77 fajt elsőként írtunk le. Az adatok nem véglegesek, kisebb-nagyobb változásokkal a jövőben is számolhatunk (Bürgés és Gál 1980, 1981). A nagyszámú fajok többsége csak faunisztikai érdekességgel bír, azonban táplálékforrásul, illetve prédául a szelídgesztenye szolgál.

A szelídgesztenye **alkalmi** kártevői, időszakonként potenciálisan veszélyes kártevők lehetnek. A terjedelmi korlátok miatt ezen fajokat a károsított növényrészeknek megfelelően csak felsorakoztatjuk:

Rizofág fajok: cserebogarak lárvái, egyéb terricol kártevők.

Xilofág fajok: *Synanthedon vespiformis*, *Lachnus longipes*, *Enarmonia woerberiana*, *Anisandrus dispar*, *Parthenolecanium rufulum*, *Ceresa bubalus*, gerincesek: nagyvadak (Gál és mtsai 1985).

Fillofág fajok: *Melolontha melolontha*, *Phyllobius* spp., *Polydrosus* spp. (Bürgés és Gál 1982), *Lymantria dispar*, *Orgyia antiqua*, *Phalera*

bucephala, szelídgesztenye levélaknázók 8 faja (Gál és mtsai 1981), *Myzocallis castanicola*.

A szelídgesztenye **fő kártevői** a terméskártevők vagy **carpofág fajok**. Külön csoportba sorolásukat a *Curculio* és *Laspeyresia* genus néhány fájának súlyos gazdasági jelentősége indokolja.

A lárvák a termés 15-80%-át elpusztítják (Bürgés 1973).

A *Curculio elephas* Gyll. hazai életmódját Bürgés és Gál (1981 a,b) és Bürgés (1990) dolgozták fel. A *Laspeyresia splendana* HBN. biológiájával Gál és Bürgés (1987 a,b) írásaiban olvashatunk részletesen.

A szelídgesztenye terméskártevők rajzásmenetét, prognosztizálását legmegbízhatóbban, a koronaszintben elhelyezett 125 W HgL (higanygőz) fénycsapda segítségével tudjuk nyomon követni (Bürgés és Gál 1981, 1987, Nowinszky és mtsai 1998)

Védekezések irányulhatnak a lárvák ellen (agrotechnikai, fizikai, kémiai – termésfertőtlenítés) (Gál és mtsai 1976). A rajzó imágók ellen melegköd (aerosolos) képző géppel Sifter és Bürgés (1971) értek el jó eredményt. A gesztenyeállományok növényvédelmi technikai akadályait (terepviszonyok, fák magassága) legeredményesebben helikopteres permetezéssel küzdhetjük le (Bürgés és mtsai 1974).

A kéregrák (*Cryphonectria parasitica*) okozta részleges ág és lombkorona elszáradásával, majd néhány év után a fák teljes kipusztulásával, a xilofág és carpofág fajok arányeltolódásának lehettünk tanúi.

A beteg és az elhalt **fás részekben** a xilofág, secunder és terciér kártevők kerültek túlsúlyba. A másodlagos kártevők közül a csuklyás szűbogarak (*Bostrychidae*), a szűbogarak (*Scolytidae*), a cincérfélék (*Carambycidae*), a díszbogarak (*Buprestidae*) lárvái, mint élettani károsítók felszaporodásával kell számolnunk. A harmadlagos vagy műszakilag káros rovarok közül a szijácsbogarak (*Lyctidae*), kopogóbogarak (*Anobüdae*) lárvái találhatóak a korábbinál nagyobb egyedsűrűségben.

A **terméskártevők** közül a *Curculio* fajok (*C. elephas*, *C. glandium*) és a *Laspeyresia* (*L. splendana*, *L. flagiglanda*) termést pusztító molyok szaporodtak fel. Károsításuk relatív és abszolút értelemben, egyaránt jelentősen megváltozik azáltal, hogy a beteg fák terméskötése kisebb, viszont a kártevő populációja lassabban fogyatkozik. Így a termésfertőzöttség 20-60% között mozgott az elmúlt években. Gyakorta 6-8 db gesztenyeormányos kukac is károsít egy-egy termésben. A gesztenyemoly hernyója és az ormányos kukaca egyre több termésben található együtt.

A kéregrák által megbetegedett fák minél előbbi kivágását, eltakarítását célszerűnek tartjuk több okból is. Egyrészt megszüntethetjük a gombafertőzési forrást, másrészt megmentjük - ipari feldolgozás részére - az

értékes faanyagot, ezáltal csökkentjük a secunder és terciér "faevő fajok" életlehetőségeit.

A beteg fatörzsek eltávolítása után, a talajban maradt egészséges gyökerek és tuskók nagy vitalitással rendelkeznek, és erőteljesen sarjadzanak. A tucatnyi sarj közül kiválasztunk 2-3 db erősebb hajtást, melyeket tovább nevelünk és pár év múlva "rudaskorú" fácskákat nyerhetünk.

Észak-Olaszországban és a vele határos svájci Ticino és Tessin kantonban, valamint a hazai Rezi gesztenyeerdőben is - a tarvágást (1995) követő években - megújuló képességét jól bizonyította a szelídgesztenye. E módszerrel időt nyerünk, mentjük a menthetőt, és várjuk a biológiai védekezés (hypovirulencia) áldásos hatását. Igaz ugyan, hogy ezen "fiatalosokban" a *Cryphonectria parasitica* ismét szedi áldozatait. A kérdés az, hogy ezen sarjállományok ismételt letermelésével hányszor képes regenerálódni a gesztenyeerdő. Egy újabb 5-7 év nyeresével, a bioágens mesterséges, majd természetes felszaporodásával, továbbá - az időigényes - természetes szelekcióval, a szelídgesztenye-erdők talán megmenthetőek lesznek.

Összefoglalás

A *Castanea sativa* Mill., mint erdészeti és kertészeti kultúra, növényvédelmi szempontból veszélyeztetett helyzetbe került.

Legfőbb gondot a szelídgesztenye kéregrákja (*Cryphonectria parasitica*) okozza. Az utóbbi negyedszázadban elterjedt gombás megbetegedés vonzataként megváltozott az állati kártevők fajspektruma, dominanciaviszonya és azok gazdasági jelentősége is.

A kéregrák okozta részleges ág és lombkorona elszáradásával a xilofág és karpofág fajok arányeltolódásának lehettünk tanúi.

A beteg és elhalt **fás részek** arányának növekedésével a xilofág, szekunder és terciér kártevők kerülnek túlsúlyba.

A terméskártevők közül a *Curculio* és a *Laspeyresia* fajok szaporodtak fel.

A megbetegedett fák minél előbbi kivágását, célszerűnek tartjuk.

A beteg fatörzsek eltávolítása után, a talajban megmaradt egészséges gyökerek és tuskók erőteljesen sarjadzanak.

E módszerrel időt nyerünk, és várjuk a biológiai védekezés (hipovirulencia) áldásos hatását.

A időigényes természetes szelekcióval, valamint a biológiai védekezési kezelésekkel szelídgesztenye-erdők talán megmenthetőek lesznek.

Irodalom

- Bürgés Gy., Eke I. és Gál T.** (1974): A szelídgesztenye terméskártevők elleni védekezés helikopterrel. *Növényvédelem*, 10: 110-114.
- Bürgés Gy. és Gál T.** (1980): A szelídgesztenye állati kártevőinek biológiája, a kártétel előrejelzése és a védekezési lehetőségeinek kidolgozása. Kandidátusi értekezés, Keszthely-Zalaegerszeg.
- Bürgés, Gy. and Gál, T.** (1981): Omotteri ed eterotteri della biocenosi del Castagno: note bio-ecologiche. *Mem. Soc. Ent. Ital., Genova*, 60: 105-110.
- Bürgés, Gy. und Gál, T.** (1981): Zur Verbreitung und Lebensweise des Kartanienrüsslers (*Curculio elephas* Gyll., Col.: *Curculionidae*) in Ungarn. Teil 1. *Z. ang. Entomol. Hamburg*, 91(4): 375-382.; Teil 2. *Z. ang. Entomol., Hamburg*, 92(1): 35-41.
- Bürgés Gy.** (1973): A gesztenyemoly (*Laspeyresia splendana* Hbn.) gazdasági jelentősége hazánkban. *Növényvédelem*, 9: 312-316.
- Bürgés Gy.** (1990): Gesztenyeormányos (*Balaninus elephas* Gyllenhal). In: Jermy T. – Balázs K. (szerk.): A növényvédelmi állattan kézikönyve 3/B. Akadémiai Kiadó Budapest, 531-537.
- Csóka Gy. és Kovács T.** (1999): Xilofág rovarok. Agroiinform Kiadó és Nyomda Kft., Budapest, 1-189.
- Gál T., Bürgés Gy. és Eke I.** (1985): Az üzemi szelídgesztenyések állati kártevői elleni védekezés gyakorlati vonatkozásai. *Növényvédelem*, 21: 180-184.
- Gál, T. und Bürgés, Gy.** (1987): Zur Verbreitung und Lebensweise der Eichelmotte (*Laspeyresia splendana* Hbn., Lep.: *Tortricidae*) in Ungarn. Teil 1. *J. Appl. Ent.*, 103(2): 127-135., Teil 2. *J. Appl. Ent.* 103(4): 363-368.
- Gyarmati B., Igmándy Z. és Pagony H.** (1975): Faanyagvédelem. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 1-397.
- Nowinszky L., Bürgés Gy., Tóth Gy., Herczig B. és Puskás J.** (1998): Fénycsapdával gyűjtött vándorlepkék vertikális eloszlása a holdfázisokkal összefüggésben. A Berzsenyi Dániel Tanárképző Főiskola Tudományos Közleményei IX, Természettudományok 6, 69-78.
- Sifter F és Bürgés Gy.** (1971): Védekezési kísérletek a gesztenyeormányos (*C. elephas* Gyll.) ellen. *Növényvédelem*, 7: 536-539.
- Varga F.** (2001): Erdővédelemtan. Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó, Budapest, 1-293.

SOME ENTOMOLOGICAL PROBLEMS AS TO SWEET CHESTNUT CHANGED BY THE SPREADING OF BARK CANCER

Gy. Bürgés

University of Veszprém Georgikon Faculty of Agriculture Keszthely
Plant Protection Institute, Department of Entomology

According to own researches and the literature, the European sweet chestnut (*Castanea sativa* Mill.) within its areal can be chosen by 286 insect species as host plant. In Hungary, the sweet chestnut may serve as a host plant for 163 herbivorous species, 77 of which were observed or reported up as first by us (Bürgés and Gál 1980).

Because of the spreading of the chestnut blight canker (*Cryphonectria parasitica*), some secondary and tertiary xylophagous pests are going to swell now. Among the carpophagous pests a relative predominance of the species *Curculio* and *Laspeyresia* can be observed.

RESEARCHES REGARDING THE VIRULENCE OF *Puccinia recondita* POPULATIONS IN WESTERN ROMANIA DURING 1998-2001

G. Bunta¹ – M. Csép²

¹Agricultural Research Station Oradea, Oradea

²University of Oradea, Oradea

Wheat leaf rust, one of the most important diseases in western Romania, was present in every year during 1998-2001. The biggest intensity occurred in the last year.

To observe which genes for resistance of host is effective and which one isn't, we have used a differential set of wheat genotypes. This one consists in 47 near-isogenic lines of Thatcher, backcrossed 6-8 generations.

The wheat resistance genes with the better protection against local populations of *Puccinia recondita* f. sp. *tritici* were Lr 13, Lr 21, Lr 22, Lr 23, Lr 24 and Lr 38, in every year of 1998-2001 period.

A part of genes for resistance effective in Hungary were effective in western Romania, too: Lr 21, Lr 23 and Lr 24.

The structure of local population of *Puccinia recondita* seems to be in transformation. The races corresponding to Lr 2c, Lr 3, Lr 3bg, Lr 11 and Lr 12 had an increasing virulence, respectively Lr 16 and Lr 16b had a decreasing trend.

In 2001, the year with the greatest attack, the most resistant varieties were: Arieşan, Alex, Dor and Farmec (from Romania), respectively G K Göbe and G K Othalon (from Hungary)

Introduction

Wheat leaf rust disease, caused by *Puccinia recondita* f. sp. *tritici*, is one of the main disease of wheat all over the world. RAJARAM and collaborators (1988) estimated that the surface cultivated with wheat every year in areas with important leaf rust attack, is more than 50 million hectares. By presence of more than 50 genes from more than 300 races identified, the leaf rust is in Romania too one of the most important wheat diseases (Ceapoiu and Negulescu, 1983).

In Hungary, by increasing of pathogen virulence, the leaf rust became the most important wheat disease. The number of sporadic races increased and every year appear new virulent pathotypes in the pathogen populations (Manninger, 1994).

Because the importance of this disease, at European Union level, in 1993 started COST-817 program, in aim of monitoring the resistance genes of host (wheat) in every country, to introduce an same estimation system of races and to observe the spread of this in entire Europe (Bayles, 1998).

Although the virulence of races varies in Europe, being function of resistance genes existing in locals varieties and climatically specifically conditions, the lost of resistance in a zone of continent, must be an attention for another regions, where the resistance is still effective

The monitoring in time and spaces of the races presents in the pathogen population is an important stage for breeding of wheat.

Materials and methods

In Romania, it is carry on study the genes which control the leaf rust of wheat and their effectiveness at Fundulea for south of country, at Podu Iloaie for Moldavia, at Turda for Transilvania and at Oradea for western part of country.

To study the races virulence presents in local populations of *Puccinia recondita*, on used a differential set of 47 near-isogenes lines of susceptible variety Thatcher, lines resulted by backcross for 6-8 generations with different genitors of resistant genes. A part of these lines come from COST-817 program, a part from Cereals and Technical Plants Research Institute Fundulea and another part from Cereal Research Institute, Szeged.

The set of near-isogenes lines was sending in every year on two rows with one-meter length and 30-centimetre distance between them. The standard susceptible variety Jin Pung was inserted after every 5 lines.

The attack estimation was do at different dates, at the moment then we appreciated the best differentiation. On used NIAB (National Institute of Agricultural Botany, Cambridge) system to estimate the attack intensity.

Results

The four climatically years were very different and for this, the leaf rust intensity differed a lot from one year to another, being maximum in 2001. The results are presented synthetically in the same table 1 because the differential set of lines was near identical in all the years.

Because of low temperature in springtime of 1998, the leaf rusts disease appeared to the end of the vegetation period, the estimation being done in June 19. The virulent races of *Puccinia recondita* were there corresponding to resistant genes of host: Lr 1, Lr 3 ka, Lr 16, Lr 16 b, Lr 21, Lr 22, Lr 23, Lr 26, Lr 29, Lr 34, Lr 36 and Lr 37.

The greatest intensity of attack was observed on near isogenic lines for resistant genes Lr 16, Lr 16 b and Lr 26. The infection percent of 25% means half of surface leaf infested and half- green (in conformity with NIAB method of estimation). Also, 0% means not observed symptoms, 0,1% means fewer than 25 pustules per tiller, 1% is corresponding to 100 pustules per leaf, 5% is corresponding to numerous pustules on top leaf, but the leaf is still green and 10% is the intensity estimation when the pustules on top leaf are sufficiently dense to give brown appearance in patches.

In 1999, when the weather in springtime was cold and raining, the estimation of leaf rust was done in June 21. In that year, the genes for resistance Lr 2, Lr 2 a, Lr 2 b, Lr 2 c, Lr 3, Lr 3 bg, Lr 11, Lr 14, Lr 14 a, Lr 14 b, Lr 15, Lr 16, Lr 20, Lr 25, Lr 26, Lr 32, Lr 33, Lr B and Lr W were inefficient in protection of wheat lines against leaf rust genes for virulence presents in local population of *Puccinia recondita*.

The attack intensity was smaller than last year. Also, the higher intensity was in case of races corresponding to resistance genes of host: Lr 2 b, Lr 3, Lr 14a and Lr 16.

The year 2000 was an extremely warm and droughty and, for this reason, the number of virulent races of *Puccinia recondita* was much fewer. Only the lines what contain the resistant genes Lr 15, Lr 34 and Lr B were significantly attacked, but without of pustule sporulation.

In the year 2001, climatically conditions were very favourable to disease manifestation. On the base of estimations from June 13, on observed that only the resistance gene Lr 14 b, Lr 22, Lr 23, Lr 24 and Lr 38 were effective. The most virulent were races corresponding to resistance Lr 2 c, Lr 3, Lr 3 bg, Lr 10 and Lr 11 genes.

In average of four years (1998-2001), through the help of near isogenic line with known resistance genes, the determination of population virulence show many interesting aspects. So, the resistance genes Lr 13, Lr 21, Lr 22, Lr 23, Lr 24 and Lr 28 were efficient in every year. These dates agree with the fact that Lr 13, Lr 24 and Lr 25 genes are presents in the Romanian varieties (Ceapoiu and Negulescu, 1983).

Lr 13 gene, which was presents in Ranniaia 12, is present today in majority of Romanian genotypes, which have this genitor in their pedigree. This gene, together with Lr 34, confer the most durable resistance to leaf rust all over the world (Kolner, 1994).

Also, our results confirm partially the researches of Manninger (1994). Lr 2b, Lr 23 and Lr 24 genes, effective in Hungary, were effective in last year at Oradea, too.

Table 1: The attack intensity of leaf rust on the differential set of wheat near-isogenic lines

Resistan- ce gene	Genealogy	Infection intensity of year (%)			
		1998	1999	2000	2001
1	2	3	4	5	6
Lr 1	Tc*6/ Centenario	5	0.1	0	10
Lr 2	Isogene line F 1257/ 97	0	1	-	-
Lr 2 a	Tc*6/ Webster	0	5	0	5
Lr 2 b	Tc*6/ Carina	0	10	0	5
Lr 2 c	Tc*6/ Loros	0	1	1	25
Lr 3	Tc*6/ Democrat	0.1	10	0	25
Lr 3 bg	Bage/ Tc*8	0	5	0	25
Lr 3 ka	Tc*6/ Aniversario	5	0.1	0	1
Lr 9	Transfer/ Tc*6	0	0	0	5
Lr 10	Tc*6/ Exchange	0	5	0	25
Lr 11	Tc*6/ Hussar	0	1	0	25
Lr 12	Exchange/Tc*6 APR	0	0	0	10
Lr 13	Tc*6/ Frontana	0	0.1	0	1
Lr 14	Isogene line F 1266/ 97	0	5	-	-
Lr 14 a	Selkirk/ Tc*6	0	10	1	5
Lr 14 b	Tc*6/ Mario Escobar	0	5	0	0.1
Lr 15	Tc*6/ W 1483	0	5	5	5
Lr 16	Tc*6/ Exchange	25	10	1	5
Lr 16 b	Isogene line F 1271/ 97	25	5	-	-
Lr 17	Klein Lucero/ Tc*6	-	0	1	5
Lr 18	Tc*7/ Africa 43	0	0.1	0	5
Lr 19	Tc*7/ Translocation 4- Agropyron elongatum	0	0	1	5
Lr 20	Tc*6/ Jimmer	0.1	5	1	5
Lr 21	Tc*6/ Tetra Cantatch x Aeg. suarrosa v. meyeri	1	0.1	1	1
Lr 22	Tc*6/ Tetra Cantatch x Aeg. Squarr. v. strangulata	1	0.1	0	0.1
Lr 23	Lee 310/ Tc*6	1	0	0	0.1
Lr 24	Tc*6/ Agent	0	0	0	0.1
Lr 25	Tc*6/ Transec	0	1	1	5
1	2	3	4	5	6
Lr 26	Tc*6/ St 1-25	25	1	0	10
Lr 28	Tc*6/ C 77-1	-	0.1	1	5
Lr 29	Tc*7/ CS- 7D- Ag 11	1	0	0	5
Lr 30	Tc*6/ Terenzio	0	-	0	5
Lr 32	Tc*6/ Aegilops squarrosa	0	1	0	5
Lr 33	Tc*6/ PI 58545	0	5	0	10
Lr 34	Tc*6/ PI 58545	1	0.1	5	5
Lr 35	Tc*6/ RL 5711	-	0.1	0	5
Lr 36	Isogene line F 1579/ 98	5	0	-	-

Table 1 (cont.)

Lr 37	Tc*8/ VPM	1	0	0	5
Lr 38	Tc*6/ T7 Kohn	0	0	0	0.1
Lr 39	KS 92 WGRC 2	0	0	-	-
Lr 40	KS 92 WGRC	0	0	-	-
Lr 41	KS 91 WGRC- 10 1D	0	0.1	-	-
Lr 42	Isogene line F 48002/ 93	0	0	-	-
Lr 43	KS 92 WGRC- 16	0	0	-	-
Lr 44	Tc*6/ Triticum spelta	0	0	0	5
Lr B	Tc*6/ Carina	-	5	5	5
Lr W	Tc*6/ V336	-	1	1	5
	Thatcher	-	5	1	1

Comparative, in Slovakia, situated in proximity of our region, the results differs only in partly. In 1996, Bartos show that Lr 9, Lr 19, Lr 24 and Lr 28 genes were effective in all the country.

Observing the evolution of leaf rust intensity during the period, we can draw the conclusion that the races corresponding to resistance genes of host: Lr 2c, Lr 3, Lr 3 bg, Lr 11 and Lr 12, become more and more virulent. In the same time, the pathogen races presents in local populations, races corresponding to resistance genes of host Lr 16 and Lr 16 b, loosed from their virulence.

In the year 2001, the leaf rust attack was manifested with intensity, permitting the screening of varieties for resistance. From all the varieties, the most resistant were Dor, Arieşan, Farmec, GK Göbe, GK Othalon and Alex. Fundulea 4, with the same genealogy with Fatima, was medium resistant.

Clonclusions

- 1.The resistance gene that conferred the best protection of wheat against the genes of local populations of leaf rust, during 1998/2001, was Lr 13, Lr 21, Lr 22, Lr 23, Lr 24 and Lr 38.
- 2.The results obtained at Oradea agree partially with these presented in Hungary. The resistance genes Lr 21, Lr 23 and Lr 24 were effective in western Romania, too.
- 3.The local population of *Puccinia recondita* is in transformation. The genes corresponding to Lr 2 c, Lr 3, Lr 3 bg, Lr 11 and Lr 12 genes have an increasing virulence and these corresponding to Lr 16 and Lr 16 b genes have an decreasing virulence.

In the year 2001, between the wheat varieties more resistant to leaf rust at specifically conditions in Oradea, are the varieties GK Göbe and GK Othalon, created at Cereal Research Institute, Szeged

Table 2: The resistance of some wheat varieties to leaf rust, Oradea, 2001.

Nr.	Variety	Leaf rust (notes)		N r.	Variety	Leaf rust (notes)	
		averages	maximum			averages	maximum
1	Flamura 85	4.3	5	14	Destin	4.7	5
2	Fundulea 4	3.2	4	15	Decan	3.2	4
3	Lovrin 34	4.2	5	16	Expres	5.2	6
4	Arieșan	2.7	3	17	Efect	3.8	5
5	Dropia	4.3	5	18	Emul	3.3	4
6	Delia	3.8	5	19	Farmec	2.7	3
7	Alex	2.8	3	20	Falnic	3.2	4
8	Ardeal	3.5	4	21	Turda 2000	3.7	4
9	Romulus	4.0	5	22	Turda 95	3.8	6
10	Boema	3.0	4	23	GK Göbe	2.8	3
11	Crina	4.3	6	24	GK Othalon	2.8	3
12	Delabrad	3.2	4	25	Bezostaia	3.5	4
13	Dor	2.5	3	*Evaluated in June 11, by FAO method			

References

- Bayes, R. A. (1998):** Population studies of airborne pathogens on cereals as a means of improving strategies for disease control. European Commission-COST-817. Aim and progress. Air-borne pathogens on cereals. Ed. B. M. Cooke, Luxemburg, 5-7.
- Bartos, P. (1996):** Virulence of Slovak wheat leaf rust population of 1995 on twenty near-isogenic lines with different Lr genes. *Ochrana Rostlin-UZPI*, 32(4): 251-261.
- Ceapoiu, N., Negulescu, Floare (1983):** Genetica și ameliorarea rezistenței la boli a plantelor. Ed. Acad. RSR, București, 218-225.
- Kolner, J. A. (1996):** Genetics of resistance to wheat leaf rust. *Ann. Rev. Phytopathology*, 34, 435-455.
- Manninger, Klara (1994):** Diversity and virulence of *Puccinia recondita* in Hungary during 1990-1992. *Cer. Res. Comm.*, 22(3), 219-226.
- Rajaram, S.-Singh, R. P.-Torres, E., (1988):** Current CIMMYT approaches in breeding wheat for rust resistance. Breeding strategies for resistance to the rust of wheat. Mexico, D.F., Cimmyt, 101-118.

NÉHÁNY FONTOSABB HAZAI GYOMFAJ ALLELOPÁTIÁJA

Béres I. – Kazinczi G. – Lukács D.

Veszprémi Egyetem, Georgikon Mezőgazdaságtudományi Kar, Keszthely

Az allelopátia a növények közötti kölcsönhatás (interferencia) egyik formája, mely során a donor növényfaj allelokémiai anyagok kibocsátásával befolyásolja (serkenti vagy gátolja) egy másik növényfaj (recipiens) életfolyamatait. Tágabb értelemben nemcsak a magasabb rendű növényeknek, hanem a mikroorganizmusoknak más élő szervezetre (mikroorganizmus, rovar, növény) gyakorolt serkentő vagy gátló hatását is magában foglalja. Az allelopátia az utóbbi években széleskörű tudományos kutatási téma, mert felveti az allelokemikáliáknak, mint természetes eredetű anyagoknak, növényvédelmi célokra történő felhasználásának lehetőségét.

Irodalmi áttekintés

Az allelopátia szót először Molish (1937) vezette be a tudományba. Azóta az elnevezés a botanikai és a herbológiai irodalomban általánosan elterjedt. A világon az allelopátiakutatás három fő téma köré csoportosul: 1. Természetes növénytársulások tanulmányozása, 2. Gyomnövény-kultúrnövény kölcsönhatások, 3. Allelokemikáliák kémiai jellemzése és hatásmechanizmus vizsgálatok (Csontos, 1997, Béres, 2000). A kemizáció káros mellékhatásainak felmérése világszerte felgyorsította azokat a kutatásokat, melyek élő szervezetek természetes eredetű anyagainak a növényvédelemben való felhasználását tűzték ki célul. Az eddig elért eredmények azt bizonyítják, hogy az allelopátiára alapozott gyomszabályozásnak jelentős tartalékai vannak, melyek jelenleg nincsenek kihasználva (Solymosi, 1994). Az elmúlt évtizedekben számos növényfajból - köztük jelentős számú gyomnövényfajból is-, sikerült olyan anyagokat kimutatni, melyek más fajokra nézve toxikusak (Szabó, 1997, Béres, 2000). Számos, jelentős gazdasági kárral fenyegető veszélyes gyomfajunk allelopátiás hatása is ismert. A parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia* L.) az elmúlt ötven év országos gyomfelvételezési adatai alapján jelenleg a legelterjedtebb gyomnövényünk. Pollenjének allergén hatásától hazánkban is sokan szenvednek (Tóth *et al.*, 1989, Tóth 1991, Béres *et al.*, 1998). E faj allelopátiás hatása is ismert (Fischer és Quijano 1985, Narwal 1994, Béres *et al.*, 1998, Brückner és Molnár 1999). A selyemmályva (*Abutilon theophrasti* Medic.) a harmadik országos gyomfelvételezés során több mint

43 ezer hektáron volt megtalálható. A fertőzött terület csaknem 50%-án kukoricát termesztettek (Czimer *et al.*, 1998). Széleskörű elterjedése számos szerző által bizonyított allelopátiájával is magyarázható (Gressel és Holm 1964, Colton és Einhellig 1980, Elmore 1980, Bhowmik és Doll 1982, Sterling és Putnam 1987, Mikulás *et al.*, 1990, Kazinczi *et al.*, 1991, Chung *et al.*, 1994, Kazinczi *et al.*, 2001a). A selyemkóró (*Asclepias syriaca* L.) jelentősége a hazai gyomfelvételezések adatai alapján rohamosan nő. Amíg az első országos gyomfelvételezések nem szerepelt a gyomok listáján, addig a II. országos gyomfelvételezés idején már 0,003%-os borítást tett ki. A harmadik és a negyedik országos gyomfelvételezések pedig már a gyomok fontossági sorrendjében a 113. ill. a 76. helyet foglalta el (Tóth és Spilák 1998). Allelopátiájával többek között Kazinczi *et al.*, (1999), Béres és Kazinczi (2000) foglalkoztak. A mezei aszat (*Cirsium arvense* Scop.) a gyomok fontossági sorrendjében a négy országos gyomfelvételezés adatai alapján viszonylag stabil helyet foglal el. A legutóbbi felvételezés azt mutatja, hogy a 8. helyről az 5. helyre került. Nagyfokú elterjedésének egyik oka a herbicid rezisztens biotípusok megjelenése és a faj allelopátiája (Bendall 1975, Stachon és Zimdahl 1980, Wilson 1981, Kovács *et al.*, 1988, Solymosi és Nagy 1999, Kazinczi *et al.*, 2001b).

Vizsgálatainkban a fenti négy, veszélyes, terjedőben lévő gyomfaj [selyemmályva (*Abutilon theophrasti*), parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia*), selyemkóró (*Asclepias syriaca*), mezei aszat (*Cirsium arvense*)] allelopátiáját tanulmányoztuk laboratóriumi csíráztatási (bioassay) és üvegházi tenyészedényes kísérletekben.

Anyag és módszer

Laboratóriumi csíráztatási kísérletek (bioassay)

A négy gyomfaj hajtásából és gyökérzetéből vizes, alkoholos és acetonos kivonatot készítettünk 4 g friss hajtás/100 ml oldószer és 10 g felaprított gyökér/100 ml oldószer felhasználásával. Az oldatokat egynapi állás után vákumszűrővel leszűrtük. A csíráztatást Petri csészében négy ismétlésben, Petri csészénként 50 mag és 5 ml megfelelő oldat felhasználásával végeztük. Az alkoholt és az acetont evaporálni hagytuk, majd a szűrőpapírt desztillált vízzel nedvesítettük meg. A csíráztatási tesztek értékelését a beállítástól számítva naponta egy héten keresztül végeztük. Tesztnövényként búza, árpa, kukorica, napraforgó, szója, lucerna, uborka, borsó és szőrös disznóparéj szerepelt.

Laboratóriumi körülmények között tanulmányoztuk a selyemmályva vizes levél- és gyökérkivonatának hatását a kerti zsázsa (*Lepidium sativum* L.) gyökérnövekedésére. Ehhez a 20 g friss hajtás/100 ml desztillált víz és az 50

g friss gyökér/100 ml desztillált víz felhasználásával készült un. törzsoldatokból 1.5x, 2x, 5x és tízszeres hígítású oldatokat állítottunk elő. A gyökerek hosszának mérését a beállítást követően 72 óra múlva végeztük el.

Üvegházi tenyészedenyes kísérletek

A selyemmályva hajtások vizes kivonatát 4 g friss hajtás/100 ml desztillált víz felhasználásával készítettük el, melyet a tenyészedenyek öntözésére használtunk fel. A tenyészedenyekben háromféle tápközeget használtunk: homok (pH=6,96; $K_A=30$), kerti föld (pH=6,78; $K_A=81$) és homok:kerti föld 1:1 arányú keverékét.

Egy másik kísérletben a tápközeget a selyemmályva és selyemkóró gyökérmaradványaival és a selyemmályva hajtásmaradványaival kevertük össze (500-500 g szárított gyökér és hajtás/10 kg tápközeget). Az ilyen módon elkészített keverékeket három hónapon keresztül folyamatosan forgattuk és nedvesen tartottuk, majd a tenyészedenyeket ezekkel megtöltöttük.

Tesztnövényként kukorica, szója, napraforgó, szőrös disznóparéj, fehér libatop, kerti zsázsa, dohány, repce, cukorrépa, búza és szója fajok szerepeltek. A kísérletek beállítását követően négy hét múlva mértük a növények zöldtömegét.

Eredmények

A donor növényi fajtól, a növényi résztől (hajtás, gyökér), a kivonás módjától (vizes, alkoholos, acetons kivonat) és a teszt növények (recipiens) fajtától függően a különböző kivonatok eltérő mértékben gátolták a teszt növények csírázását (1. táblázat). Szignifikáns serkentő hatást mindössze egy esetben figyeltünk meg; a selyemmályva hajtások alkoholos kivonata jelentősen serkentette a szőrös disznóparéj csírázását. Legjelentősebb, 97 és 96%-os gátló hatást okozott a mezei aszat gyökerének alkoholos kivonata az árpa és a napraforgó csírázására. Hasonló mértékű volt még a selyemkóró hajtások és gyökerek vizes kivonatának az árpa és a napraforgó csírázására gyakorolt gátló hatása (97 ill. 96%) (1. táblázat).

A selyemmályva hajtások vizes kivonata csökkentette a kerti zsázsa csíranövények gyökérhosszát. Ezzel szemben a selyemmályva gyökérszövetének vizes kivonata a kerti zsázsa csíranövények gyökérhosszát szignifikánsan növelte a kontrollhoz képest (1. ábra).

A selyemmályva hajtások vizes kivonata - különösen tápanyagban szegény homoktalajon -, jelentősen serkentette a teszt növények fejlődését (2. táblázat). Valószínűleg a teszt növények nitrogénforrásként hasznosították a kivonatot, ezért a kontrol növényekhez képest jobban fejlődtek.

A talajba inkorporált selyemmályva gyökér- és hajtásmaradványok ellenkezően hatottak (3. táblázat). Legjelentősebb volt ebben a tekintetben a selyemmályva hajtásmaradványok szója zöldtömegére gyakorolt mintegy

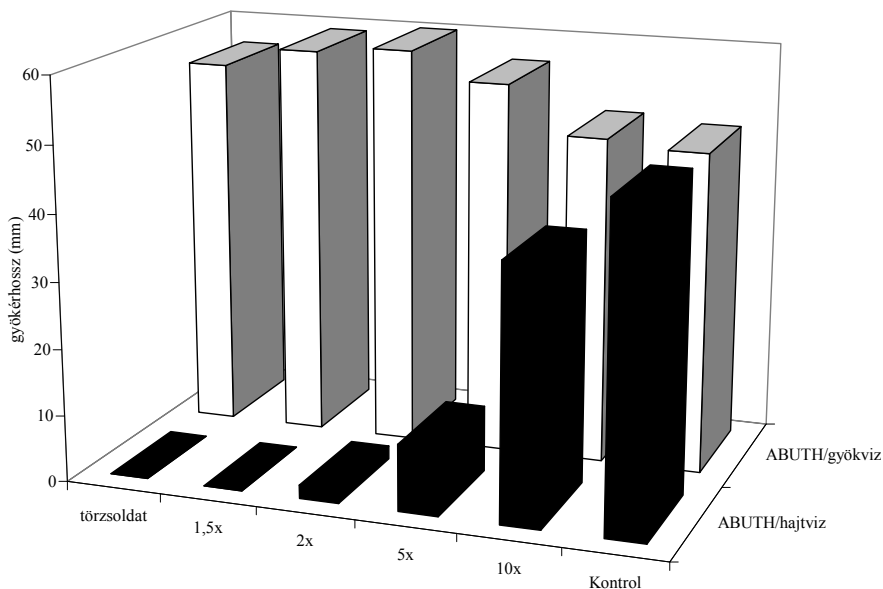
95%-os gátló hatása. Ezzel szemben a selyemkóró bomló gyökérmaradványai a csíranövények növekedését kedvezően befolyásolták. Valószínűleg a talajban bekövetkező mikrobiológiai degradáció következtében a gyökérben jelenlévő fitotoxinok az idő előrehaladtával fokozatosan lebomlottak (3. táblázat).

1. táblázat: Növényi kivonatok hatása a tesztnövények csírázására

Faj/kivonat	Tesztnövények								
	búz a	árpa	kuko- rica	napra - forgó	szój a	lucer na	ubork a	borsó	AM ARE
	csírázási %								
Kontroll	94	97	100	93	92	87	94	95	77
ABUTH/hajt viz*	77	74	93	7	50	-	-	-	34
ABUTH/hajt alk	-	-	97	79	94	-	-	-	99
ABUTH/gyö kviz	-	-	97	91	91	-	-	-	75
ABUTH/gyö kalk	-	-	87	29	91	-	-	-	29
ASCSY/hajtv iz	90	93	66	1	73	-	-	-	60
ASCSY/gyök viz	-	-	95	91	-	-	-	-	1
AMBEL/hajt viz	-	-	71	82	71	-	-	94	-
AMBEL/hajt alk	-	-	54	48	36	-	-	67	-
AMBEL/hajt acet	-	-	59	74	72	-	-	84	-
CIRAR/gyök viz	67	45	48	33	-	52	91	-	-
CIRAR/gyök alk	42	3	51	4	-	39	37	-	-
SZD _{5%}	5,1	4,6	3,6	4,2	10,2	7,0	8,2	8,7	9,9

*ABUTH = *Abutilon theophrasti*; hajtviz = hajtás vizes kivonata; hajtalk = hajtás alkoholos kivonata; gyökviz = gyökér vizes kivonata; gyökalk = gyökér alkoholos kivonata; ASCSY = *Asclepias syriaca*; AMBEL = *Ambrosia artemisiifolia*; hajtac = hajtás acetonos kivonata; CIRAR = *Cirsium arvense*; AMARE = *Amaranthus retroflexus*; - = nem vizsgált

1. ábra: Az *Abutilon theophrasti* vizes kivonatainak hatása a *Lepidium sativum* gyökernövekedésére



2. táblázat: Az *Abutilon theophrasti* hajtások vizes kivonatának hatása a tesztnövények zöldtömegére (g/növény)

Tesztnövények	Tápközeg						SZD _{5%}
	Homok		Homok:kerti föld 1:1		Kerti föld		
	Kontro II	ABUT H hajtviz*	Kontro II	ABUT H hajtviz	Kontro II	ABUT H hajtviz	
Kukorica	1,7	3,9	5,4	6,9	10	10,5	1,7
Szója	3,1	4,4	4,7	5,7	6,0	5,3	1,5
Napraforgó	2,4	7,1	7,3	9,8	15,9	13,9	4,1

*hajtviz = hajtás vizes kivonata

3. táblázat: Az *Abutilon theophrasti* és az *Asclepias syriaca* növényi maradványainak hatása a tesztnövények zöldtömegére (g/növény)

Tesztnövények	Növényi maradványok						
	ABUTH gyök*	ABUTH hajt	Kontrol	SZD _{5%}	ASCSY gyök	Kontrol	SZD _{5%}
AMARE	22,3	19,8	21,3	4,1	2,3	0,9	0,8
CHENAL	-	-	-	-	3,0	2,0	0,9
kerti zsázsa	-	-	-	-	2,5	2,4	1,1
dohány	-	-	-	-	7,6	6,1	0,6
kukorica	32,2	33,4	37,0	2,7	3,6	2,1	0,3
repce	-	-	-	-	4,5	3,8	0,9
cukorrépa	-	-	-	-	4,3	4,3	1,0
napraforgó	20,1	22,0	27,0	3,7	3,2	2,2	0,7
búza					1,3	1,0	0,8
szója	15,3	0,9	17,4	1,9	-	-	-

*gyök = gyökérmaradvány; hajt = hajtásmaradvány; AMARE = *Amaranthus retroflexus*; CHENAL = *Chenopodium album*; - = nem vizsgált

Vizsgálataink alapján megállapítást nyert, hogy a hazai veszélyes, jelentős gazdasági károkat okozó gyomfajok allelopátiával is rendelkeznek. Ezért herbicidekkel szemben való nagymértékű ellenálló képességüknek és intenzív vegetatív növekedésüknek köszönhető erős kompetíciós hatásuk mellett allelopátiájukkal is számolni kell.

Összefoglalás

Az allelopátia a növények közötti kölcsönhatás (interferencia) egyik formája, amely során a donor növényfaj allelokémiai anyagok kibocsátásával befolyásolja egy másik növényfaj (recipiens) életfolyamatait. Vizsgálatainkban néhány, hazai, veszélyes, terjedőben lévő gyomfaj [selyemmályva (*Abutilon theophrasti*), parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia*), selyemkóró (*Asclepias syriaca*), mezei aszat (*Cirsium arvense*)] allelopátiáját tanulmányoztuk laboratóriumi csíráztatási (bioassay) és üvegházi tenyészedényes kísérletekben. A selyemmályva és a selyemkóró hajtások vizes kivonata csökkentette a napraforgó, a kukorica, a szója és a szőrös disznóparéj fajok csírázását és a kerti zsázsa csíranövények

gyökérhosszát. Ezzel szemben a selyemmályva gyökérzetének vizes kivonata a kerti zsásza csíranövények gyökérhosszát szignifikánsan növelte a kontrollhoz képest. A parlagfű hajtások és a mezei aszat gyökérzetének kivonata jelentősen gátolta néhány kultúrfaj (bab, búza, árpa, lucerna, uborka kukorica, napraforgó, borsó) csírázását. E tekintetben a koncentráltabb alkoholos és acetonos kivonatok hatása erősebbnek bizonyult, mint a vizes kivonatoké. A selyemmályva hajtások vizes kivonata – különösen tápanyagban szegény homoktalajon –, jelentősen serkentette a tesztnövények fejlődését, míg a talajba inkorporált gyökér- és hajtásmaradványok ellenkezően hatottak. Ezzel szemben a selyemkóró bomló gyökérmaradványai a csíranövények növekedését kedvezően befolyásolták. Valószínűleg a talajban bekövetkező mikrobiológiai degradáció következtében a gyökérben jelenlévő fitotoxinok az idő előrehaladtával lebomlottak. Vizsgálataink alapján megállapítást nyert, hogy a hazai veszélyes, jelentős gazdasági károkat okozó gyomfajok allelopátiával is rendelkeznek. Ezért herbicidekkel szemben való nagymértékű ellenálló képességüknek és intenzív vegetatív növekedésüknek köszönhető erős kompetíciós hatásuk mellett allelopátiájukkal is számolni kell.

Irodalom

- Bendall, G.M.** (1975): The allelopathic activity of Canada thistle (*Cirsium arvense* (L.) Scop) in Tasmania. *Weed Res.* 15: 77-81.
- Béres I.** (2000): Allelopátia. *In* Hunyadi K, Béres I. és Kazinczi G. (eds), Gyomnövények, gyomirtás, gyombiológia. Mezőgazda Kiadó Budapest. pp.307-320.
- Béres, I. and Kazinczi, G.** (2000): Allelopathic effects of shoot extracts and residues of weeds on field crops. *Allelopathy Journal*, 7: 93-98.
- Béres, I., Sárdi, K. and Kámán, S.** (1998): Allelopathic effects of *Ambrosia artemisiifolia* L. on seed germination and seedling growth of field crops. *In* Comptes-rendus 6^{ème} Symposium Méditerranéen EWRS, Montpellier, France 1998. pp. 89-90.
- Bhowmik, P.C. and Doll, J.D.** (1982): Corn and soybean response to allelopathic effects of weed and crop residues. *Agronomy Journal*, 74: 601-606.
- Brückner, D. and Molnár, Z.** (1999): The allelopathic effect of *Ambrosia artemisiifolia* L. on different plant species. *In* Proceedings 11th EWRS Symposium 1999, Basel, Switzerland p. 74.
- Chung, I.M., Kim, K.J., Kim, K.H. and Ahn, J.K.** (1994): Allelopathic effect of some weed species extracts and residues on alfalfa. *Korean Journal of Crop Science* 39: 285-294.

- Colton, C.E. and Einhellig, F.A.** (1980): Allelopathic mechanisms of velvetleaf (*Abutilon theophrasti* Medic.) on soybean. American Journal of Botany 67: 1407-1413.
- Czímber Gy., Karamán J. és Tamás I.** (1998): Selyemmályva. (*Abutilon theophrasti*). In Csibor I, Hartmann F., Princzinger G. és Radvány B. (eds), Veszélyes -24. A leggyakoribb gyomnövények és az ellenük való védekezés.) Mezőföldi Agrofórum Kft. Szekszárd pp. 59-67.
- Csontos P.** (1997): Az allelopátia kutatásának hazai eredményei. Természettud. Közlem. 5-6: 27-40.
- Elmore, C.D.** (1980). Free amino acids of *Abutilon theophrasti* seed. Weed Res. 20: 63-64.
- Fischer, N.H. and Quijano, L.** (1985): Allelopathic agents from common weeds *Amaranthus palmeri*, *Ambrosia artemisiifolia* and related weeds. In The Chemistry of Allelopathy. Biochemical Interactions Among Plants. American Chemical Society, Washington, 1985.
- Gressel, J.B. and Holm, L.G.** (1964): Chemical inhibition of crop germination by weed seeds and the nature of inhibition by *Abutilon theophrasti*. Weed Res. 4: 44-53.
- Kazinczi G., Béres I., Hunyadi K., Mikulás J. és Pölös E.** (1991): A selyemmályva (*Abutilon theophrasti* Medic.) allelopatikus hatásának és kompetitív képességének vizsgálata. Növénytermelés, 40: 321-331.
- Kazinczi, G., Béres, I. and Narwal, S.S.** (2001a): Allelopathic plants. 3. Velvetleaf (*Abutilon theophrasti* Medic.). Allelopathy Journal, 8: 179-188.
- Kazinczi, G., Béres, I. and Narwal, S.S.** (2001b): Allelopathic plants. 1. Canada thistle [*Cirsium arvense* (L.) Scop]. Allelopathy Journal, 8: 29-40.
- Kazinczi, G., Mikulás, J., Horváth, J., Torma, M. and Hunyadi, K.** (1999): Allelopathic effects of *Asclepias syriaca* roots on crops and weeds. Allelopathy Journal, 6: 267-270.
- Kovács, L., Mikulás, J. and Pölös, E.** (1988). Allelopathic activity of *Cirsium arvense* (L.) scop in Hungary. Acta Agronomica Hungarica, 37: 65-69.
- Mikulás, J., Váradi, Gy., Pölös, E. Kazinczi, G. and Béres, I.** (1990). Studies on allelopathy of some weeds. Z. PflKrankh. PflSchutz, Sonderh. XII: 265-277.
- Molish, H.** (1937): Der Einfluss einer Pflanze auf die andere. Allelopathie. Fischer, Jena.
- Narwal, S.S.** (1994): Allelopathy in Crop Production. Scientific Publishers, Jodhpur, India 288 pp.

- Solymosi, P.** (1994): Crude plant extracts as weed biocontrol agents. *Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica* 29: 361-370.
- Solymosi P. és Nagy P.** (1999): A *Cirsium arvense* (L.) Scop intraspecifikus allelopátiájának vizsgálata. *Növényvédelem*, 35: 245-251.
- Stachon, W.J. and Zimdahl, R.L.** (1980): Allelopathic activity of Canada thistle (*Cirsium arvense*) in Colorado. *Weed Sci.* 28: 83-86.
- Sterling, T.M. and Putnam, A.R.** (1987): Possible role of glandular trichome exudates in interference by velvetleaf (*Abutilon theophrasti*). *Weed Sci.* 35: 308-314.
- Szabó, L.** (1997): Allelopathy-Phytochemical Potential-Life Strategy. JPTE Pécs, 129 pp.
- Tóth Á.** (1991): Tizenkét, jelentős kárral fenyegető gyomnövény országos felmérése. *Agrofórum*, 2 (4): 30-31.
- Tóth Á. és Spilák K.** (1998): A IV. Országos gyomfelvételezés tapasztalatai. *Növényvédelmi Fórum Keszthely*, p.49.
- Tóth Á., Molnár J., Török T. és Fekete A.** (1989): Előzetes tájékoztató a III. országos szántóföldi gyomfelvételezés fontosabb eredményeiről. *Növényvédelem*, 25: 374-377.
- Wilson, J.R.** (1981). Effect of Canada thistle (*Cirsium arvense*) residue on growth of some crops. *Weed Sci.* 29: 159-164.

ALLELOPATHIC EFFECT OF SOME WEEDS IN HUNGARY

I. Béres, G. Kazinczi and D. Lukács

University of Veszprém, Georgikon Faculty of Agricultural Sciences, H-8361 Keszthely,
B.O. Box 71

Allelopathy is defined as a form of interference, in which donor plants influence the physiological processes of the recipient plants with allelochemicals. The aim of our study was to examine the allelopathic effect of four serious weed species (*Abutilon theophrasti*, *Ambrosia artemisiifolia*, *Asclepias syriaca*, *Cirsium arvense*) under laboratory (bioassay) and glasshouse conditions. Water extracts of common milkweed and velvetleaf reduced the germination of some test plants (sunflower, corn, soybean, redroot pigweed) and reduced the radicle length of *Lepidium sativum*. In contrast, water extracts from *A. theophrasti* roots significantly increased it. Extract from *A. artemisiifolia* shoots and *C. arvense* roots significantly inhibited the germination of several crops (soybean, wheat, barley, alfalfa, cucumber, corn, sunflower, pea). Strongest effect had been observed in case of alcoholic and ethanol extracts, then compared with the water ones. Water extract of velvetleaf shoots - especially on sandy soil - had promoting effect on the development of test plants. Opposite effect was observed in case of root and shoot residues incorporated into the soil. Root residues of common milkweed promoted the development of test species. It may be due to the microbiological degradation of fitotoxins in the soil. It has been concluded that serious weed species have allelopathic potential. Therefore besides their

A SZELÍDGESZTENYE KÉREGRÁKOSODÁSÁT OKOZÓ *CRYPHONECTRIA PARASITICA* VEGETATÍV KOMPATIBILITÁSI TÍPUSAINAK ELTERJEDTSÉGE A KÁRPÁT-MEDENCÉBEN

Radócz L.

Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum, Mezőgazdaságtudományi
kar, Növényvédelmi Tanszék, Debrecen

Az utóbbi 20 évben a közép-európai szelídgesztenye (*Castanea sativa*) állományoknak igen súlyos mértékű károsodását idézte elő a fák kéregrákosodást okozó *Cryphonectria parasitica* gomba. A kórokozó egy jelentős, egész Európa gesztenyés területeit érintő epidémia végső állomásaként, az 1970-es évek elején elérte a Kárpát-medence akkor még mentes szelídgesztenye állományait. A kórokozó részletes tanulmányozásának és az ellene alkalmazható védekezési eljárások kidolgozásának alapját a patogén biotípusainak felmérése és ezek geográfiai elterjedtségének feltérképezése jelenti. A kiváló hatékonyságú biológia védekezés (a gomba hipovirulens törzseinek felhasználásával) szakszerű kivitelezéséhez elengedhetetlen feltétel a termőhelyen található kórokozó populáció genetikai változatosságának (diverzitásának) ismerete. Ennek megítélésére a kórokozó vegetatív kompatibilitási csoportjainak (VCG) meghatározását használják világszerte. A kompatibilitási csoportok meghatározása klasszikus mikológiai módszerekkel (hifa-anasztomózis tesztek), speciális táptalajokon történik. Az adott termőhelyen található kompatibilitási csoportok pontos meghatározása a csökkent virulenciájú (hipovirulens) törzsek felhasználásával végrehajtott, szabadföldi védekezési programok eredményességének biztosítója.

Irodalmi áttekintés

A európai szelídgesztenye kéregrákosodását okozó *Cryphonectria parasitica* 1969-70-ben jelent meg tömegesen Nyugat-Magyarország gesztenyéseiben (Körtvély, 1970). A kórokozó hamarosan hazánk egyéb gesztenyetermő területein is megtelepedett és a hetvenes évek közepén már Dél-Szlovákiában is előfordulhat, ahová feltehetőleg Magyarországról terjedt át (Juhasova, 1982). A '80-as évek közepére elérte a romániai gesztenyés állományokat és a 2001. év tavaszán megtaláltuk Ukrajna kárpátaljai területein is (Radócz *et al*, 2001), amely teljesen új adatnak számít ebben a térségben.

A kórokozó vegetatív kompatibilitási csoportjainak és kárpát-medencei populációinak részletes felmérését 1992-ben kezdtük el. A nyugat-európai felmérések a kórokozó genetikai diverzitásának növekedését mutatják szinte minden érintett országban (Cortesi *et al.*, 1998) (Robin *et al.*, 2000). Ezt a tendenciát saját vizsgálatainkban mi is tapasztaltuk (Radócz, 1998), főként a kórokozó magyarországi szubpopulációi esetében.

Anyag és módszer

A nekrotizálódott kéregminták begyűjtése steril mintavevő eszközöket használtunk. A begyűjtött kéregrészek felületi fertőtlenítésére 70%-os etanol használtunk. A minták belső szöveteiből kifejlődő gombatelepeket izoláltuk és tisztatenyészeteket készítettünk. A vegetatív kompatibilitási vizsgálatok indikátort tartalmazó, PDA-Powell táptalajon (Powell, 1995) kerültek beállításra. A kompatibilitási csoportok azonosítása COST G4 nemzetközi kutatási programban kialakított teszter tenyészet-sorozat (EU1-31) felhasználásával történt (Cortesi *et al.*, 1998). Az egyes termőhelyek szubpopuláció-diverzitásának jellemzésére a Shannon-formulát használtuk (Robin *et al.*, 2000).

A hipovirulens (csökkent virulenciájú-mikovírussal fertőzött) tenyészetek identifikálása a PDA-Powell táptalajon mutatott morfológiai és sporulációs jellemzők, valamint a hipovírus detektálása révén (Morris és Dodds, (1979) módszere szerint) történt.

Eredmények

Az 1992-óta begyűjtött izolátumok jellemzésére szolgáló adatok az 1. táblázatban találhatóak. Az adatokból látható, hogy *C. parasitica* magyarországi populációiban 19 vegetatív kompatibilitási csoport (EU 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 21, 22, 28 és 29) jelenlétét sikerült bizonyítanunk. Míg a romániai és az ukrain területeken csak egy, ugyanazon VCG jelenlétét sikerült igazolnunk (EU 12). A dél-dunántúli gesztenyés területek esetében (elsősorban Pécs, Pécsvárad, Zengővárkony) igen jellemző a helyi kórokozó populációk diverzitásának erőteljes növekedése, amit a VCG-k viszonylag nagy száma és a magas diverzitási indexek is jól jellemeznek.

Az egyes mintavételi helyek vonatkozásában spontán módon megjelenő, hipovirulens törzseket csak a cáki, velemi, rezi, sandi és iharosberényi mintaterületeken találtunk.

Szembetűnő, hogy a sokkal később fertőződött romániai és ukrainai területeken még nem indult meg a kórokozó populációk törzseinek genetikai rekombinálódása. Ezek a területeken még csak a kórokozó EU 12 VCG-be tartozó, egész Dél- és Közép Európában domináns biotípusát találhatjuk.

Összefoglalás

A magyarországi gesztenye termőhelyeken 19 kompatibilitási csoport jelenlétét sikerült megállapítani. Ezek domináns tagjai az EU 1, 2, 6, 12 és 13 elsősorban dél-európai területeken fordulnak elő. Ez is bizonyítja azt, hogy a Kárpát-medencébe elsősorban délről terjedt el a kórokozó.

Több domináns kompatibilitási csoport esetében (pl. EU 1 és 13) nem sikerült hipovirulens izolátumokat találnunk természetes körülmények között. Ebben az esetben *in vitro* módszerekkel lehetséges a konvertált, azonos VCG-be tartozó izolátumok előállítása az adott termőhelyen megvalósítandó, biológiai védekezési programok számára. Ennek lehetőségét az biztosítja, hogy lehetséges a mikovírus hifanasztomózisokon keresztül történő átadása különböző VCG-be tartozó izolátumok között is, igaz lényegesen kisebb gyakorisággal.

Molekuláris laborvizsgálatok igazolták, hogy a Magyarországon talált hipovirulens törzsek mikovirusaikat tekintve az ún. „keleti csoportba” tartoznak (Allemann *et al.*, 1999). Ez azt jelenti, hogy a magyarországiak az Olaszországban és a Balkán félsziget országaiban talált mikovírusokkal állnak közeli rokonságban.

1. táblázat: A *Cryphonectria parasitica* vegetatív kompatibilitási csoportjainak gyakorisága a Kárpát–medencében

HELYEK	Izolátumok száma ^a		EU TESZTER TÖRZSEK ^B																											VC-csoportok száma	Hs ^c
	V	H	1	2	3	4	5	6	9	11	12	13	14	15	16	17	19	21	22	28	29										
Ágfalva (H)	45	-										+							+											2	0,19
Brennbergbánya (H)	12	-										+																		1	-
Bánfalva (H)	15	-																		+										1	-
Fáber rét (H)	16	-										+																		1	-
Fertőszentmiklós (H)	46	-										+	+																	2	0,35
Cák (H)	37	4										+					+													2	0,33
Csepreg (H)	35	-									+	+																		2	0,27
Csipkerek (H)	28	-	+																											1	-
Velem (H)	31	6		+																										1	-
Szombathely(H)	9	-	+																											1	-
Rezi (H)	56	15							+			+																		2	0,46
Nemeshetés (H)	14	-		+					+																					2	0,42
Zalaegerszeg(H)	16	-	+																											1	-
Sand (H)	20	2						+	+																					2	0,31
Iharosberény(H)	45	3			+							+					+													3	0,68
Zengővárkony (H)	65	-			+			+	+			+					+													5	0,98
Pécsvárad (H)	36	-										+					+	+												3	0,73
Pécs (H)	23	-			+						+																			2	0,33
Gödöllő (H)	13	-										+						+												2	0,48
Nagymaros (H)	16	-				+																							2	0,22	
Budapest (H)	3	-																											+	1	-
Baia Mare I (RO)	6	-										+																		1	-
Baia Mare II (RO)	9	-										+																		1	-
Baia Mare III (RO)	5	-										+																		1	-
Uzhgorod (UR)	3	-										+																		1	-
Seredne (UR)	9	-										+																		1	-
Gluboka (UR)	6	-										+																		1	-
Bobovische I (ÚR)	11	-										+																		1	-
Bobovische II (ÚR)	15	-										+																		1	-
Gajdos (UR)	8	-										+																		1	-

^a a begyűjtött izolátumok száma V: virulens H: hipovirulens

^b EU teszter törzsek használata EU 1-31

^c Shannon VC-diverzitási indexek

H=Magyarország, RO=Románia, UR=Ukrajna

A kórokozó magyarországi populációjánál megfigyelhető a fokozatos genetikai rekombinálódás, újabb biotípusok megjelenése, ami a diverzitás növekedését eredményezi. Ezeken a termőhelyeken (pl. Zengővárkony, Pécsvárad) a komplex a biológiai védekezési és rehabilitációs programok megvalósítása sürgős feladat, annál is inkább, mivel ezekről a termőhelyekről (a legagresszívebb kórokozó genotípusok szelektálódásával) a környező tölgyeken is már megfigyelhetők szórványos fertőzések (publikálás alatt lévő adatok). A kórokozó egyes biotípusainak különböző tölgy fajokon tapasztalható jelentős fertőzéséről már számos nyugat- és dél-európai országból rendelkezünk adatokkal. Az erdélyi és a kárpátaljai gesztenyés területeken még a kórokozónak csak egy VCG-be tartozó genotípusaival találkoztunk (klonális szubpopulációk). Ezeken a területeken nem sikerült a kórokozó ivaros szaporodásának megindulására utaló képleteket (pl. peritéciumok, aszkospórák) kimutatnunk. Ezekben az állományokban a szabadföldi védekezések, valószínűleg igen jó hatásfokkal lesznek megvalósíthatók, ugyanakkor fontos kiegészítő információkhoz juthatunk a kórokozó szubpopulációk genetikai diverzitásának változására vonatkozó vizsgálatainkhoz.

Köszönetnyilvánítás

A szerző köszönetét fejezi ki dr. Juhász Gabriellának (Szlovákia), Florea Dumitrescunak (Románia), dr. Vaszil Krocskónak (Ukrajna) és dr. Szabó Ilonának (Magyarország) a szabadföldi mintagyűjtésekben nyújtott segítségükért, valamint az *MTA Bolyai János Kutatói Ösztöndíjáért*, amely kutatásait anyagilag is támogatta.

Irodalom

- Allemann C., Hoegger P., Heiniger U. and Rigling D.** 1999: Genetic variation of *Cryphonectria hypoviruses* (CHV1) in Europe, assessed using RFLP markers. *Mol. Ecol.* 8:843-854.
- Cortesi P., Rigling D. and Heiniger U.** 1998: Comparison of vegetative compatibility types in Italian and Swiss subpopulations of *Cryphonectria parasitica*. *Eur. J. For. Pathol.* 28:167-176.
- Juhasova, G.** 1982: A summary of knowledge on fungal diseases of Spanish chestnut in Slovakia. *Forestry.* /38. 449-460.
- Körtvély A.** 1970: A gesztenye endótiás kéregelhalása. *Növényvédelem.* 6. 358-361.
- Powell, W. A.** 1995: Vegetative incompatibility and mycelial death of *C. parasitica* detected by pH indicator. *Mycologia.* 87. 738-741.

- Radócz L.** 1998. Chestnut blight and the hypovirulence in the Carpathian-basin. *Act. Hort.* 494:501-508.
- Radócz L., Dumitrescu F., Krochko V. and Szabó I.** 2001: A biological control programme of European chestnut in the Carpathian-basin under the framework of the COST G4 action. Final Conference of the COST G4 "Multidisciplinary Chestnut Research" action. May 17-23 2001. , Aascona, Switzerland. Book of Abstracts. 133-136.
- Robin C., Anziani C. and Cortesi P.** 2000. Relationship between biological control, incidence of hypovirulence, and diversity of vegetative compatibility types of *Cryphonectria parasitica* in France. *Phytopathology* 90:730-737.

DIVERSITY OF VEGETATIVE COMPATIBILITY TYPES OF THE CHESTNUT BLIGHT FUNGUS *CRYPHONECTRIA PARASITICA* IN THE CARPATHIAN-BASIN

L. Radócz

Department of Plant Protection Centre of Agricultural Sciences University of Debrecen,
H-4032 Debrecen, Böszörményi str. 138., Hungary

During the last few decades destruction of European chestnut (*Castanea sativa*) populations caused by the chestnut blight fungus (*Cryphonectria parasitica*) has increased in the Central-European region. One main aspect of this research is to use hypovirulent strains of the pathogen as a biological control agent against this fungus. A total of 650 isolates of this pathogen (from 21 observed chestnut stands in south- and west part of Hungary, 3 from stands of Romania and 6 different sites in the Sub-Carpathion region of Ukraine) were examined for virulence, classification of vegetative compatibility groups (VCGs) and for the presence of dsRNA.

Up to now 19 VCGs were found in Hungarian chestnut stands, only 1 in Romania and also 1 (EU 12) in the Sub-Carpathion region of Ukraine.

Long dsRNA fragments were found in the 36 Hungarian hypovirulent strains of the fungus. These dsRNAs were also similar in their electrophoretic characteristics. These hypovirulent strains showed reduced virulence.

TRITOSZULFURON GÁZKROMATOGRÁFIÁS – TÖMEGSPEKTROMETRIÁS MEGHATÁROZÁSA

Suszter G. –Kadenczki L. – Daragóné Szűcs E.

Borsod-Abaúj-Zemplén megyei Növény és Talajvédelmi Szolgálat,
Miskolc

Bevezetés

Napjainkban a növényvédelemben egyre szélesebb körben alkalmazzák azokat a herbicideket, melyek alacsony dózisban is igen nagy biológiai aktivitással, illetve nagy szelektivitással rendelkeznek, ugyanakkor mind humán-egészségügyi, mind pedig környezetvédelmi szempontból a lehető legkedvezőbb tulajdonságokkal bírnak. Így válhattak a szulfonilkarbamid - típusú növényvédő szerek, köztük a tritoszulfuron, a leggyakrabban alkalmazott gyomirtó szerek egyikévé.

A kis dózisú alkalmazás, valamint a gyors lebomlás miatt szükségessé vált olyan szermaradék-analitikai módszer kidolgozása, mely segítségével gyorsan, nagy érzékenységgel és szelektivitással határozhatóak meg a szulfonilkarbamidok a rutin analitikában.

Vizsgálatukra leginkább a különböző folyadékkromatográfias módszerek terjedtek el, melyekkel jól vizsgálhatók a termikusan instabil molekulák. Alkalmazhatósága azonban mégis korlátozott, mivel a szulfonilkarbamidokra nézve érzékenysége alacsony, szelektivitása kicsi, és mindemellett a minta igen alapos és hosszadalmas tisztítást igényel.

Ezért az analitikusok más módszerekkel is próbálkoztak a termikusan labilis vegyületek meghatározására. Ezek közül nagy jelentőséggel bírnak a közvetett és közvetlen gázkromatográfias módszerek. A közvetlen módszerek csak igen szűk körben alkalmazhatók, csupán azokra a hatóanyagokra, melyekből az injektorban bekövetkező bomlás során jól azonosítható molekula keletkezik (pl. klórszulfuron). A közvetett módszerek alapja, hogy a hőre érzékeny molekulából termikusan stabil, illékony származékot képezünk. Ezek a módszerek számos szulfonilkarbamid típusú herbicid meghatározására alkalmasak.

A származékképzésnek több változatát igen elterjedten alkalmazzák a szermaradék analitikában (alkilezés kálium-butoxid/metil-jodiddal vagy dimetil-szulfáttal, perfluoroacilezés stb.). A lehetséges eljárásokat áttanulmányozva esetünkben a diazometánnal végzett metilezést tartottuk a legalkalmasabb módszernek.

Előadásomban a tritoszulfuron dimetil – származékának előállításáról számolok be, és bemutatom ennek szermaradék analitikai alkalmazási lehetőségét GC-MS módszerrel.

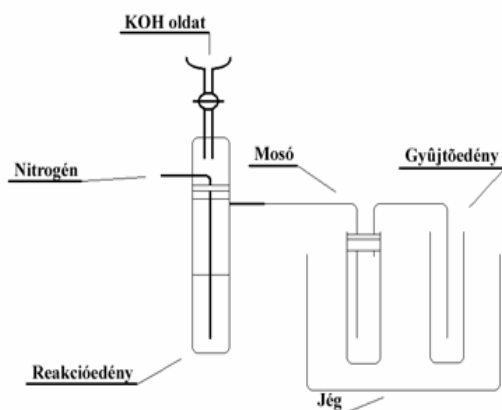
Anyagok és módszerek

Szükséges anyagok

Tritoszulfuron, CAS No.: 142469-14-5 (BASF); Diazald, [N – metil - N-nitrozo -paratoluolszulfonamid] (Sigma Aldrich); metil-celloszolv, (Loba Chemie); etil-acetát, (Sharlau); dietil-éter, (Merck); aceton, (Sharlau); n-hexán, (Sharlau); vízmentes Na₂So₄, (Spektrum 3D); ciklohexán, (Sharlau); Bio-Beads SX-3 200-400 mesh, (Bio-Rad); KOH (Reanal), NaCl (Merck); NaOH (Reanal).

Diazometán előállítása

A diazometánt Diazaldból fejlesztettük az 1. ábra alapján összeállított diazometán generátorban. A reakcióedénybe bemértünk $2 \pm 0,5$ g Diazaldot, hozzáöntünk 5 ml dietil-étert és 5 ml metil-celloszolvot. A nitrogén áramlási sebességét 1-2 buborék/percre állítottuk. A diazometán generátor felső tartályába 2 ml 40 % (m/m)-s KOH oldatot töltöttünk, és lassan a reakcióterbe csepegtettük. A fejlődő diazometánt 1-2 ml etil-acetáttal töltött mosón vezettük át, majd 10 ml jégben hűtött etil-acetátban nyelettük el, ami a reakció lezajlása után sárga színűvé vált. Az így elkészített diazometán etil-acetátos oldata -18 °C-on tárolva egy hétig felhasználható.



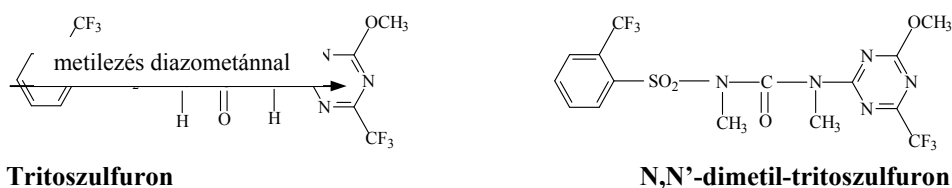
1. ábra: A diazometán generátor felépítése

Származékképzés

A metilezési reakciót egy jól zárható kémcsőben végeztük. A 0,5 ml etil-acetátban felvett mintához 0,5 ml diazometános etil-acetátot adtunk, majd

jól lezárva, szobahőmérsékleten állni hagytuk. Egy óra elteltével az oldószert nitrogén áramban eltávolítottuk, és a mintát 1 ml n-hexánba oldottuk vissza.

A tritoszulfuron standard metilezését is a fent leírt módon végeztük. A reakció lezajlása után N,N'-dimetil-tritoszulfuron keletkezik:



Extrakció

25 g mintát bemértünk egy 250 ml -es üvegbe és 175 ml aceton:víz = 9:1 (v/v%) eleggyel kb. 5 percig homogenizáltuk. Vákuumban leszűrtük, a szűrletet az extraháló eleggyel 250 ml-re egészítettük ki.

20 ml elegyről rotációs vákuumbepárlóval elpároltuk az acetont. A mintából származó zsírok és viaszok eltávolítása céljából átráztuk az extraktumot 20 ml n-hexánnal. Hozzáadtunk 5 ml telített NaCl oldatot is, hogy elkerüljük a fázishatáron az emulzióképződést, illetve 5 ml 0,1 M-s NaOH oldatot a habképződés megakadályozására. A fázisok elválasztása után a hexános fázist eldobtuk.

A vizes fázis pH-ját kb. semlegesre állítottuk 5 ml 0,1 M-s sósavoldattal. A hatóanyagot 50, majd 30 ml diklór-metánnal ráztuk ki. A diklór-metános fázisokat gyapotvattán átszűrtük, vízmentes Na₂SO₄-en szárítottuk, majd 250 ml-es gömblombikba gyűjtöttük. Rotációs vákuumbepárlóval bepároltuk 1-2 ml-re, a maradék oldószert nitrogénáramban távolítottuk el.

A mintát visszaoldottuk 0,5 ml ciklohexán:etil-acetát=1:1 (v/v%) elegybe, majd Bio-Beads SX-3 töltetű gél-oszlopon tisztítottuk. Az első frakciót (első 8 ml) eldobtuk, a következő 10-12 ml tisztított extraktumot egy 100 ml -es gömblombikba gyűjtöttük. Rotációs vákuumbepárlóval 1-2 ml-re pároltuk be, majd az oldószert nitrogénáramban távolítottuk el. A mintát a GC-MS vizsgálatokhoz 0,5 ml etil-acetátba oldottuk vissza.

Tömegspektrometriai vizsgálatok

A dimetil-tritoszulfuront, mint szilárd mintát, direkt mintabevitelrel vizsgáltuk VG-7035/VG Analytical Ltd. Manchester, England kettős fókuszálású nagy felbontású mágneses készülékkel a következő körülmények között: ionizáció – EI⁺ (70 eV); ionforrás hőfoka - 200 °C; ionáram – 200 µA; pásztázási sebesség – 1 s/dekád; felbontás – 1000.

GC-MS vizsgálatok

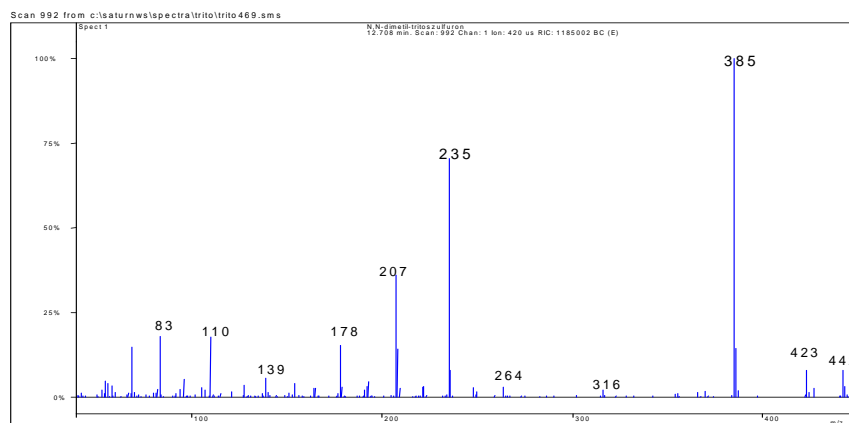
A metilezett származék tömegspektrumának felvételéhez 10 µg/ml – es N,N'-dimetil-tritoszulfuron oldatot készítettünk etil-acetátban, melyből 1 µl – t injektáltunk a Varian Saturn 2000 GC-MS (Varian Inc., California) készülékbe. A vizsgálatokhoz CP-sil 8 CB Low Bleed/MS df = 0,12 µm, 25 m x 0,25 mm (Chrompack) kvarc kapilláris kolonnát használtunk. A vivőgáz hélium 5.5 (SIAD) áramlási sebessége 1,1 ml/perc volt. A kolonnatér hőfokprogramja : 90 °C /3 percig, 200 °C - ra (10 °C/perc), 260 °C-ra (30 °C/perc) /3 percig; az injektor típusa – 1079 splitt/splittless, hőmérséklete – 250 °C, retenciós idő: 12,71 min.

Ionizáció – EI⁺ (70 eV); ionáram – 10 µA; pásztázási sebesség – 0,6 sec/scan; ioncsapda hőmérséklete – 150 °C; manifold hőmérséklete – 45 °C; transferline hőmérséklete – 270 °C. A mérési tömegtartomány a tömegspektrum felvételénél 40 – 460 m/z, a további vizsgálatoknál pedig 200 – 400 m/z, itt a mérési mód SIS (szelektív iontárolás), a tárolt ionok pedig m/z = 207+235+385.

Kísérleti eredmények és értékelésük

A metilezett származék tömegspektrumának elemzése

Az N,N'-dimetil-tritoszulfuron tömegspektrumát először nagy felbontású, mágneses készülékkel, majd a laboratóriumunkban használt, kis felbontású, ún. „asztali” GC-MS készülékkel is felvettük (2. ábra). A spektrum értelmezése után azt mondhatjuk, hogy a metilezési reakció során dimetil - származék keletkezik, az átalakulás teljes, az eredeti molekula illetve a monometil - származék nem mutatható ki.



2. ábra: Az N,N'-dimetil-tritoszulfuron tömegspektruma

Az N,N'-dimetil-tritoszulfuron fragmentációjának sémáját az I. melléklet tartalmazza.

A molekulaion ($m/z = 473$) nem stabil, így a spektrumban nem jelenik meg. Az első csúcs az $m/z = 442$, ami megfelel a molekulaion metoxi-gyök vesztésének (B_1). Ebből egy $CH_2 = NH$ vesztésével képződik az $m/z = 413$ (B_{11}) átmeneti forma, amelyből szén-monoxid kilépéssel jön létre a stabilabb $m/z = 385$ ion (B_{111}). A spektrumnak ebben a tömegtartományában látható még az $m/z = 423$ ion, ami a B_1 -es ionból keletkezik -F gyök vesztésével (B_{12}).

Az N,N'-dimetil-tritoszulfuron tömegspektrumában a bázis csúcs az $m/z = 235$. Ez az ion szintén a molekulaionból származik, a híd 2-es (C) és 3-as (N) atomja közötti hasadás eredményeként (A_1). Belőle szintén nagy intenzitású ion (A_{11}) jön létre szén-monoxid kilépéssel ($m/z = 207$), ami hidrogénvándorlással átrendeződik. Az így létrejött ion egyrészt veszthet trifluorometil-gyököt, ez eredményezi az $m/z = 139$ -t (A_{111}), mely $CH_2 = NH$ vesztésekor keletkezik az $m/z = 110$ -es ion (A_{1111}), másrészt veszthet közvetlenül $CH_2 = NH$ -t (A_{112}). A keletkező $m/z = 178$ -as ion gyűrűje felhasad, miközben létrejön az $m/z = 83$ (A_{1121}). Szintén a molekulaionból jön létre 2-trifluorometil-csoport vesztésével az $m/z = 264$ -es ion (C_1).

A módszer szermaradék analitikai vonatkozásai

A GC-MS módszer mérési körülményeinek optimalizálása után meghatároztuk a minimálisan detektálható mennyiséget (7-8 pg), a detektálás lineáris tartományát (2,5-5000 pg), valamint kukorica mintával az LOQ-t (0,01 mg/kg).

Az analitikai módszer jóságának igazolására visszanyerési vizsgálatokat végeztünk kukoricaszemben, szárban és silóban, két hozzáadási szinten ($H_1=0,01$ mg/kg, $H_2=0,1$ mg/kg). A mesterségesen szennyezett minták mellett eredeti (kontrol) mintát is vizsgáltunk. A kontrol minták egyike sem tartalmazott detektálható mennyiségben tritoszulfuront.

A vizsgálatok eredményeit az 1. és 2. táblázatok tartalmazzák.

	<i>Visszanyerési értékek (R%)</i>	<i>RS D %</i>	<i>Min-max R%</i>		<i>Visszanyerési értékek (R%)</i>	<i>RSD %</i>	<i>Min-max R%</i>
Összem	105,0	6,7	80-110	Összem	78,8	11,8	68-85
Összár	100,0	14,1	90-110	Összár	75,7	10,8	70-85
Siló	100,0	10,0	90-110	Ösiló	75,7	10,8	70-85

1. táblázat: Visszanyerési vizsgálatok eredményeinek összefoglalása (H₁=0,01 mg/kg)

2. táblázat: Visszanyerési vizsgálatok eredményeinek összefoglalása (H₂=0,1 mg/kg)

A fenti eredmények alapján az átlagos visszanyerési értékek kukoricaszemben 89,0 %, szárban 85,0 % illetve silóban 88,0 %. A relatív szórásértékek 17,8 - 18,9 % közé esnek.

Összefoglalás

A szulfonilkarbamidok szermaradék analitikai szempontból komoly kihívást jelentenek az analitikusok számára. Olyan érzékeny és szelektív módszerre van szükség, mely a rutin szermaradék analitikában is jól alkalmazható. Előadásomban a tritoszulfuron GC-MS módszerrel történő meghatározását mutatom be, melyhez a molekulából metilezéssel képeztünk hőstabil származékot. Az így keletkező N,N'-dimetil-tritoszulfuron tömegspektrumának elemzése után elkészítettük a molekula fragmentációjának sémáját. Meghatároztuk a minimálisan detektálható mennyiséget, a detektálás lineáris tartományát, valamint kukorica mintával a mennyiségi kimutatási határt (LOQ). Az analitikai módszer jóságának igazolására visszanyerési vizsgálatokat végeztünk kukorica mintákban két hozzáadási szinten (0,01 és 0,1 mg/kg).

Köszönetnyilvánítás

Ezúton szeretném megköszönni Dr. Dinya Zoltánnak, hogy munkámat mindvégig figyelemmel kísérte, és a felmerülő problémák megoldásában magas szintű segítséget nyújtott. Munkahelyemnek, a Borsod-Abaúj-Zemplén megyei Növény- és Talajvédelmi Szolgálatnak, valamint igazgatójának, Balogh Zoltánnak, az idő, az anyagi és tárgyi eszközök biztosításáért.

Irodalom

- P. Klaffenbach, P.T. Holland, D. R. Lauren:** Analysis of Sulfonylurea Herbicides by Gas-Liquid Chromatography. Formation of Thermostable Derivatives of Chlorsulfuron and Metsulfuron-methyl –J. of Agric. and Food Chem., Vol.41, No.3, (p.388-395.) 1993.
- P. Klaffenbach, P. T. Holland:** Analysis of Sulfonylurea Herbicides by Gas-Liquid Chromatography. Determination of Chlorsulfuron and Metsulfuron-methyl in Soil and Water Samples–J. of Agric. and Food Chem., Vol.41, No.3, (p.396-401.) 1993.
- P. Klaffenbach, P. T. Holland:** Analysis of Sulfonylurea Herbicides by Gas-Liquid Chromatography -Mass Spectrometry and Multiresidue Determination –Biological Mass Spectrometry, Vol. 22, (p. 565-578) 1993.

IDENTIFICATION OF TRIOSULPHURON BY GAS-COMATOGRAPHY-MASS SPEKTOMETRY

G. Suster- L. Kadenczki and E. Szűcs-Dargó

Bordod-Abaúj-Zemplén Country Plant Protection Service, Miskolc

The method is described for the determination of tritosulfuron herbicide by gas chromatography with mass selective detector. This compound was converted into thermostable derivative by reaction with diazomethane in ethyl acetate. This resulting N,N'-dimethyl derivative was suitable for analysis by GC-MS. This derivative gave symmetrical GC peaks with good responses. Formation of derivative was shown to be linear over the range of 2.5 – 5000 pg, and it was suitable for determination at residue levels. The Minimum Detectable Quantity was 5 pg, and the Limit of Quantitation was 0.01 mg/kg in maize sample. The applied analytical method was checked at two fortification levels (0.01 mg/kg and 0.1 mg/kg) in corn grain, straw and silo samples. Recoveries ranged from 68 % to 110 % in the samples.

DATA ON THE CHRYSOPID FAUNA OF BELGIUM (NEUROPTERA: CHRYSOPIDAE)

A. Bozsik¹ - J. Mignon² - Ch. Gaspar²

¹Plant Protection Department, Faculty of Agricultural Sciences, University of Debrecen, Hungary

²Zoologie générale et appliquée, Faculté des Sciences agronomiques de Gembloux, Belgium

Introduction

Information on green lacewings of Belgium is quite scarce. One can find only three sources of data of which the first two at the beginning of the 20th century were written by a Belgian (Lameere, 1900) and a Catalan author (Navás, 1913). Unfortunately no more Belgian contribution has been published on this subject. The third source is the well-known work of ASPÖCK *et al.* (1980). Although it is the most recent study referring to Belgian aspects of Chrysopidae, it reported the fewest (11) species: *Nothochrysa fulviceps* (Stephens, 1836), *Nothochrysa capitata* (Fabricius, 1793), *Nineta vittata* (Wesmael, 1841), *Chrysotropia ciliata* (Wesmael, 1841), *Chrysopa dorsalis* Burmeister, 1839, *Chrysopa abbreviata* Curtis, 1834, *Chrysopa formosa* Brauer, 1850, *Anisochrysa* (= *Dichochrysa*) *flavifrons* (Brauer, 1850), *Anisochrysa* (= *Dichochrysa*) *prasina* (Burmeister, 1839), *Anisochrysa* (= *Dichochrysa*) *ventralis* (Curtis, 1834), *Chrysoperla carnea* (Stephens, 1836) [*Chrysoperla carnea* is meant in this paper as *Chrysoperla carnea sensu lato*]. The earliest (Lameere, 1900) recounted 12 (*Nothochrysa fulviceps*, *Nothochrysa capitata*, *Chrysopa* (= *Nineta*) *vittata* Wesmael, 1841, *Chrysopa* (= *Nineta*) *flava* Scopoli: Hölzel 1965, *Chrysopa alba* (Linnaeus): Stephens 1836 (= *Chrysotropia ciliata*), *Chrysopa septempunctata* Wesmael, 1841 (= *pallens* (Rambur, 1838)), *Ch. abbreviata*, *Chrysopa phyllochroma* Wesmael, 1841, *Chrysopa* (= *Dichochrysa*) *flavifrons* Brauer, 1850, *Chrysopa* (= *Dichochrysa*) *ventralis* Curtis, 1834, *Chrysopa perla* (Linnaeus, 1758), *Chrysopa vulgaris* Schneider, 1851 (= *Chrysoperla carnea*)) and Navás (1913) pointed out 17 species (*Nothochrysa fulviceps*, *Nothochrysa capitata*, *Hypochrysa nobilis* Heyden (*sic!*) (= *elegans* Burmeister, 1839), *Nineta vittata*, *Nineta flava* (Scopoli, 1763), *Ch. alba*, *Ch. septempunctata*, *Ch. abbreviata*, *Ch. phyllochroma*, *Ch. flavifrons*, *Chrysopa* (= *Dichochrysa*) *prasina* Burmeister, 1839, *Ch. ventralis*, *Ch. perla*, *Ch. formosa*, *Ch. dorsalis*, *Ch. vulgaris*, *Chrysopa tenella* Schneider, 1851 (= *Cunctochrysa albolineata* (Killington, 1935)). Besides the aforementioned published material Magis (1980, unpublished)

identified nine species: *Ch. carnea*, *Ch. perla*, *Ch. pallens*, *Ch. phyllochroma*, *Ch. ventralis*, *Chrysotropia ciliata*, *D. flavifrons*, *D. prasina*, *Nineta flava* and Séméria (1981, unpublished) one taxon, *Nineta vittata*.

This bewildering situation and the insufficiency of data initiated us to identify the green lacewing collection of the Gembloux Agricultural University, where lacewings from different parts of Belgium (mainly from the territory of the French-speaking Community) were preserved, and also to start a more or less regular collection of chrysopids at least in the surroundings of Gembloux in order to make a revision of Belgian chrysopids and to prepare an up-to-date checklist.

Sites and methods of collection

The first data were gained by determination of the pinned material of the Gembloux Agricultural University. Unfortunately one part of the specimens was damaged which often prevented the determination of the sex. These individuals are represented by the abbreviation of „adult” (ad). The deficiency and illegibility of some of the labels resulted in troubles, too: it was not possible to define partly the true and exact date and place of collection and practically there was no information on the method of collection and the habitat where the lacewings were captured. The probable imprecise details are represented by question mark(s). Administrative areas appear after the locality in parenthesis.

In 1995 (from July 12 until October 22) and 1977 (from 7 till August 13) (samples were taken by using sweep net (30 cm diameter; 100 sweeps per sample) mainly in the territory of the Gembloux Agricultural University (Gembloux, Belgium). Sampled localities were: Experimental Area, Botanical Garden, Park of the Agricultural University, Natural Reserve of Gembloux and an uncultivated garden. In most cases living specimens were identified immediately after capturing or they were preserved in a 5 % glycerol solution in 70 % ethanol. Individuals were determined according to the descriptions of Aspöck *et al.* (1980).

Results

1. Pinned lacewings from the Collection of the Gembloux Agricultural University

Chrysoperla carnea (Stephens, 1836) *sensu lato*

Without date

female Montigny?; female Houtain-Saint-Siméon (Oupeye)

1983

03.02 (= the 3rd February) female Saint Servais (Namur); 03.06 female Embourg (Chaufontaine); 15.07 % Marloie (Marche-en-Famenne); 19.07 ad Sart-Custinne (Gedinne); 20.07 % Forest (Forest); 21.07 female Chatelineau (Châtelet); 21.07 % Gembloux (Gembloux); 26.07 % Jette (Jette); 30.07 female Slins (Juprelle); ?? .08 % Bruxelles (Bruxelles); 05.08 female Jemappes (Mons); 17.08 female Longueville (Chamant-Gistoux); 27.08 female Ottignies (Louvain-la-Neuve); 30.08 female Mons (Mons); 31.08 female Gembloux (Gembloux); 08.09 female Gembloux (Gembloux); 07.09 female Rochefort (Rochefort); 17.09 female Andoy (Namur); 28.09 female La Louviere (La Louviere); 01.10 female Libin (Libin); 03.10 ad Châtelet (Châtelet); 09.10 female Bourdon (Hotton); 10.10 % Bruxelles (Bruxelles); 11.10 female Rochefort (Rochefort); 17.10 % Gembloux (Gembloux); 28.10 female Aiseau (Aiseau-Presles); 08;11 female Mettet (Mettet); 08.11 female Mettet (Mettet); 05.12 % Justin (Profondeville); 11.12 female Rochefort (Rochefort)

1984

22.?? female Gembloux (Gembloux); ?? .?? female Tihange (Huy); 22.?? female Nethen (Grez-Doiceau); 21.01 female Lompret (Chimay); 02.02 % Stembert (Verviers); 20.02 % Fontaine !!EvLque (Fontaine !!EvLque); 03.03 % Saint-Hubert (Saint-Hubert); 08.04 % Aiseau (Aiseau-Presles); 09.04 female Awans (Awans); 10.04 % Jambes (Namur); 11.04 % Lisogne (Dinant); 11.04 female Ciplly (Mons); 13.04 female Beausaint (La Roche-en-Ardenne); 15.04 female Verviers (Verviers); 15.04 female Gembloux (Gembloux); 15.04 female Esneux (Esneux); 16.04 female Forges (Chimay); 17.04 % Auvélais (Sambreville); 18.04 female Court-Saint-Etienne (Court-Saint-Etienne); 20.04 female Sars Longchamps (La LouviPre); 20.04 female Hondeng-Aimeries (La Louviere); 28.04 % Esneux (Esneux); 29.04 female Rendeux-bas (Rendeux); 29.04 % Visé (Visé); ?? .05 female Gembloux (Gembloux); 07.05 % Ligny (Sombrefe); 08.05 female La LouviPre (La LouviPre); 11.05 female Marcinelle (Charleroi); 25.05

female Mazy (Gembloux); 28.05 female Chimay (Chimay); 30.05 female Ligny (Sombrefe); 10.06 female Celles (Lez Tournai)(Celles); 15.06 % Ceroux-Mousty (Ottignies-Louvain-la-Neuve); 16.06 female Dottignies (Mouscron); 30.06 ad Jambes (Namur); 25.07 % Jemeppe-sur-Sambre (Jemeppe-sur-Sambre); ??08 female Gembloux (Gembloux); 13.08 female Gembloux (Gembloux); 21.08 female Gembloux (Gembloux); 25.08 female Héron (Héron); 26.08 % Marienburg (Couvin); 03.09 % Bleret (Waremme); 13.10 % Tongrinne (Sombrefe)

1985

23.09 female Falmignoul (Dinant); 27.09 ad Beuzet (Gembloux); 15.11 ad Martelange (Martelange);

1986

05.05 ad Estinnes-au-Val (Estinnes); 30.05 female Ceroux-Mousty (Ottignies-Louvain-la-Neuve); 02.07 ad Gembloux (Gembloux); 12.08 ad Ham-sur-Heure (Ham-sur-Heure-Nalinnes); 23.08 ad Saint-Gilles (Saint-Gilles); 24.08 female Limal (Wavre); 25.08 ad SauveniPre (Gembloux);

1989

05.05 % Spy (Jemeppe-sur-Sambre); 05.11 female Châtelet (Châtelet)

Chrysopa perla (Linnaeus, 1758)

1983

31.05 female Beauvechain (Beauvechain); 10.06 % Gembloux (Gembloux); 12.06 % Dour (Dour); 12.06 % Cerfontaine (Cerfontaine); 26.06 % Awans (Awans); ??07 ad Harmignies (Mons); 15.07 % Molenbeek-Saint-Jean (Molenbeek-Saint-Jean); 21.07 % Gembloux (Gembloux); 23.07 female Ottignies (Louvain-la-Neuve)

1984

15.04 % Forville (Fernelmont); 21.04 % Natoye (Hamois); 06.05 % Florennes (Florennes); 15.05 % Gembloux (Gembloux); 20.05 % Woluwé-Saint-Lambert (Woluwé-Saint-Lambert); 26.05 female Dilbeek (Dilbeek); 01.06 % Elouges (Dour); 02.06 % Kehlenmale; 07.06 % Mazy (Gembloux); 07.06 % Gembloux (Gembloux); 09.06 % Gembloux (Gembloux); 09.06 % Verviers (Verviers); 10.06 ad Ivoz-Ramet (Flémalle); 10.06 % Philippeville (Philippeville); 12.06 % Jamioulx (Ham-sur-Heure-Nalinnes); 15.06 % Seneffe (Seneffe); 15.06 % Wavre (Wavre); 16.06 female Tertre (Saint-Ghislain); 16.06 % Seneffe (Seneffe); 17.06 female Braine-l-Alleud (Braine-l-Alleud); 20.06 % Gembloux (Gembloux); 23.06 female Jupille-

sur-Meuse (Liege); 26.06 female Gembloux (Gembloux); 27.06 % Gembloux (Gembloux); 29.06 % Gembloux (Gembloux); 12.07 female Jemeppe (Jemeppe-sur-Sambre); 21.07 female Molenbeek-Saint-Jean (Molenbeek-Saint-Jean); 07.08 % Gembloux (Gembloux); 10.08 ad Bernimont (Léglise); 10.08 female Bernimont (Léglise); 30.08 % Frisée (Hamois)

1986

20.06 ad Haillot (Ohey); 05.07 ad Liege (Liège); 05.07 female Bertogne (Bertogne); 07.07 % Kain (Tournai); 18.07 % Gembloux (Gembloux); 02.08 ad Namur (Namur)

1989

10.07 female Walhain-Saint-Paul (Walhain); 24.08 ad Gembloux (Gembloux)

Chysopa pallens (Rambur, 1838)

1987

12.07 ad Kain (Tournai)

1984

16.06 female Mazy (Gembloux)

Nineta flava (Scopoli, 1763)

1982

13.08 ad Xhendelesse (Herve)

1984

09.08 female Houtain-Saint-Simpont (Oupeye)

Dichochrysa prasina (Burmeister, 1839)

1984

22.08 female Gembloux (Gembloux); 26.08 % Silenrieux (Cerfontaine)

Dichochrysa flavifrons (Brauer, 1850)

1984

25.08 female Angleur (Liège)

Chrysopa phyllochroma Wesmael, 1841

1986

10.07 ad Gottignies (Le Roeulx)

The 137 specimens of 7 species of the collection were caught during 7 years (1982, 1983, 1984, 1985, 1986, 1987, 1989) in 102 localities of Belgium (mainly in the south of the country). *Chrysoperla carnea* and *Chrysopa perla* predominated amounting 59.1 and 35 % of the individuals while the rest of species *Chrysopa pallens*, *Nineta flava*, *Dichochrysa prasina*, *Dichochrysa flavifrons* and *Chrysopa phyllochroma* seemed to be quite sporadic (Table 1.). However, according to the contradiction between the numerous collection sites and the extremely low number of individuals captured the collectors must have caught almost incidentally the lacewings.

2. Results of the collections at Gembloux

1652 individuals of 7 species were captured through 4 months in 1995 at the Experimental Area (Table 1.). Also *Chrysoperla carnea* and *Chrysopa perla* were the dominant species but *Dichochrysa prasina* was relatively permanent and common, too. The other species occurrence and abundance were occasional.

587 specimens of 7 chrysopid species were captured in 1997. *Chrysoperla carnea* was absolutely dominant whereas *Dichochrysa prasina*, *Nineta flava* and *Cunctochrysa albolineata* occurred relatively often. *Dichochrysa flavifrons*, *Chrysopa perla* and *Nineta pallida* were found only singly (Table 1).

Altogether 2376 specimens of 10 lacewing species were collected and identified according to our findings during the last 18 years in Belgium (Table 2). *Chrysoperla carnea* was really ordinary and frequent everywhere as it was indicated previously (Navás, 1913). The former status of *Chrysopa perla*, common far and wide in Belgium (Navás, 1913), can be agreed, too. And that is the case also with *Dichochrysa prasina* that can be characterized as a common and generally wide-spread species. *Nineta flava*, *Chrysopa pallens* and *Dichochrysa flavifrons* were classified as quite common or generally wide-spread lacewings (Navás, 1913) but considering the afore said results, *Ch. pallens* seems to be rather rare and neither of the two other species could be designated frequent. The previous occurrence characteristics of *Chrysopa phyllochroma*, *Cunctochrysa albolineata* and *Dichochrysa ventralis* were rare or quite rare and that is right for the present situation. About *Nineta pallida* there was no data at all, ergo it seems to be new for the Belgian fauna. Almost all of the rare species, *N.*

flava, *N. pallida*, *Ch. pallens*, *C. albolineata*, *D. ventralis* and *D. flavifrons* can be found in the neighbouring countries (the Netherlands, Luxembourg, France, Germany, Great Britain), except *N. pallida* missing in the Netherlands, Luxembourg and Great Britain (Aspöck *et al.* 1980). The finding of *N. pallida* is really probable and valid because this species has been found also in collections in Sweden and Denmark (Popov, 2000, personnel communication).

The number of species (*Nothochrysa fulviceps*, *Nothochrysa capitata*, *Hypochrysa elegans*, *Nineta vittata*, *Chrysotropia ciliata*, *Chrysopa formosa*, *Chrysopa dorsalis*, *Chrysopa abbreviata*) that have not been detected since 1913 in Belgium is considerable, too. These species were verified in the neighbouring countries with the exception of *N. capitata* missing in both Luxembourg and France, *H. elegans* lacking in Luxembourg and Great Britain and *Ch. formosa* missing in the Netherlands, Luxembourg and Great Britain (Aspöck *et al.* 1980). One of them (*Chrysotropia ciliata*) have been found at Gembloux, too. It is highly probable that the species living in the Netherlands can find favourable conditions, habitats also in Belgium, thus their missing in collections is only a consequence of the insufficient investigation.

Regarding the previously stressed lack of data on Belgian lacewings, also their monthly occurrence is presented in Table 2 as complementing information. The sibling species of *Chrysoperla carnea* complex have been identified but their data were published elsewhere (Bozsik, 2000).

According to the cited references and the results of the present publication 18 chrysopterid species have been verified in Belgium (*Nothochrysa fulviceps*, *Nothochrysa capitata*, *Hypochrysa elegans*, *Nineta vittata*, *Nineta flava*, *Nineta pallida*, *Chrysotropia ciliata*, *Chrysopa pallens*, *Chrysopa abbreviata*, *Chrysopa phyllochroma*, *Dichochrysa flavifrons*, *Dichochrysa prasina*, *Dichochrysa ventralis*, *Chrysopa perla*, *Chrysopa formosa*, *Chrysopa dorsalis*, *Chrysoperla carnea*, *Cunctochrysa albolineata*). One species, *N. pallida* proved to be new for the Belgian fauna. Considering that the Belgian lacewing fauna has been understudied, the presented results could be seen only as the first attempts to change this poor situation.

Summary

There are merely three published sources of information on the green lacewings in Belgium. The first two were written by a Belgian and a Catalan author at the beginning of the 20th century and the third was published in 1980. Interestingly, the most recent study reported the fewest species (11), the most previous contained 12 and the second one showed 17 species.

This confused situation and the paucity of data initiated the authors to identify the green lacewing collection of the Gembloux University of Agricultural Sciences, where lacewings from different parts of Belgium were preserved, and also to collect chrysopids regularly.

Summarising the species reported in the literature and caught during sampling, 18 green lacewing species have been verified in Belgium: *Nothochrysa fulviceps*, *Nothochrysa capitata*, *Hypochrysa elegans*, *Nineta flava*, *Nineta vittata*, *Nineta pallida*, *Chrysotropia ciliata*, *Chrysopa perla*, *Chrysopa dorsalis*, *Chrysopa abbreviata*, *Chrysopa formosa*, *Chrysopa phyllochroma*, *Chrysopa pallens*, *Dichochrysa flavifrons*, *Dichochrysa prasina*, *Dichochrysa ventralis*, *Chrysoperla carnea*, *Cunctochrysa albolineata*. Considering the known references, one species, *Nineta pallida* proved to be new for the Belgian fauna.

References

- Aspöck, H., Aspöck, U. und Hölzel, H.** (1980) *Die Neuropteren Europas*. Vol. I. pp. 495., Vol. II. pp. 355. Goecke female Evers, Krefeld.
- Bozsik A.** (2000) Data on the dispersion of different taxa of the *Chrysoperla carnea* complex in some parts of Europe (Neuroptera: Chrysopidae). 8th International Symposium on Neuropterology, 06-09 August, Budapest, Hungary, Abstracts, p. 12-13.
- Lameere, A.** (1900) *Manuel de la Faune de Belgique*. Tome II - Insect inférieur. Ed. Lamertin, Bruxelles, pp. 854.
- Navás, L.** (1913) *Synopsis des Névroptères de Belgique*. Ed. Lambert-de Roisin, Namur, pp. 97.

ADATOK A ZÖLD FÁTYOLKÁK (NEUROPTERA: CHRYSOPIDAE) ELŐFORDULÁSÁRÓL BELGIUMBAN

Bozsik A.¹ - J. Mignon² - Ch. Gaspar²

¹Debrecen University, Agricultural Faculty, Department of Plant Protection, Debrecen

²Zoologie générale et appliquée, Faculté des Sciences agronomiques de Gembloux, Belgium

Csupán három írott forrás ismeretes Belgium fátyolakfaunájáról. Az első kettőt a 20. század elején írta egy belga és egy katalán szerző, a harmadikat pedig 1980-ban jelentették meg. Érdekes, hogy a legfrissebb közlemény számolt be a legkevesebb fajról (11), a legkorábbi 12 fajt említett meg, az időben második kiadvány pedig 17 fajt sorolt föl.

Ez a kissé zavaros helyzet és az adatok szűkössége ösztökélte a szerzőket, hogy meghatározzák a Gembloux-i Agrártudományi Egyetem fátyolkagyűjteményét, amelyben Belgium különböző részeiből származó fátyolkákat őriznek, valamint hogy rendszeres gyűjtést indítsanak.

Összegezvén az szakirodalmi forrásokban talált és a gyűjtés során befogott taxonokat, 18 fajt mutattak ki Belgium területéről: *Nothochrysa fulviceps*, *Nothochrysa capitata*, *Hypochrysa elegans*, *Nineta flava*, *Nineta vittata*, *Nineta pallida*, *Chrysotropia ciliata*, *Chrysopa perla*, *Chrysopa dorsalis*, *Chrysopa abbreviata*, *Chrysopa formosa*, *Chrysopa phyllochroma*, *Chrysopa pallens*, *Dichochrysa flavifrons*, *Dichochrysa prasina*, *Dichochrysa ventralis*, *Chrysoperla carnea*, *Cunctochrysa albolineata*. Figyelembe véve a forrásmunkákat egy faj, a *Nineta pallida* bizonyult újnak a belga faunára.

Table 1. List of lacewing adults of the pinned collection and those collected in 1995 and 1997 (Gembloux, Belgium)

Species	Pinned		1995 Collection		1997		
	No.	%	No.	%	No.	%	
<i>Ch. carnea</i>		81	59.10	1604	97.09	562	95.74
<i>Ch. perla</i>		48	35.00	24	1.45	1	0.17
<i>D. prasina</i>		2	1.50	16	0.97	10	1.70
<i>N. flava</i>		2	1.50	1	0.06	6	1.02
<i>D. flavifrons</i>		1	0.70	5	0.30	1	0.17
<i>C. albolineata</i>		-		1	0.06	6	1.02
<i>Ch. pallens</i>		2	1.50	-		-	
<i>Ch. phyllochroma</i>	1	0.70	-		-		
<i>D. ventralis</i>	-		1	0.06	-		
<i>N. pallida</i>	-	-				1	0.17
Total number of species	7		7		7		
Total number of individuals	137		1652		587		

Abbreviations: % = percent of dominance values; *Ch. carnea* = *Chrysoperla carnea*; *Ch. perla* = *Chrysopa perla*; *Ch. pallens* = *Chrysopa pallens*; *Ch. phyllochroma* = *Chrysopa phyllochroma*; *C. albolineata* = *Cunctochrysa albolineata*; *D. flavifrons* = *Dichochrysa flavifrons*; *D. prasina* = *Dichochrysa prasina*; *D. ventralis* = *Dichochrysa ventralis*; *N. flava* = *Nineta flava*; *N. pallida* = *Nineta pallida*.

Table 2. List of lacewing adults collected in 1982-1997 (Belgium)

Species	Occurrence (Months)	No.	%
<i>Ch. carnea</i>	1-12	2247	94.57
<i>Ch. perla</i>	4,5,6,7,8	73	3.07
<i>D. prasina</i>	7,8,9	28	1.18
<i>N. flava</i>	7,8	9	0.38
<i>D. flavifrons</i>	7,8	7	0.29
<i>C. albolineata</i>	7,8	7	0.29
<i>Ch. pallens</i>	6,7	2	0.08
<i>Ch. phyllochroma</i>	7	1	0.04
<i>D. ventralis</i>	7	1	0.04
<i>N. pallida</i>	7	1	0.04
Total number of species		10	
Total number of individuals		2376	

Abbreviations see at Table 1.

ÚJ KÉSZÍTMÉNY A KUKORICAMOLY ÉS A GYAPOTTOK-BAGOLYLEPKE ELLENI VÉDEKEZÉSBEN: STEWARD® 30 DF

Molnár I.¹ - Tóth E.¹ - Somlyay I.¹ - Pakurár M.² - Jobbágy J.³ - Vasziné
Kovács C.⁴ - Petro E.⁴

¹ DuPont Magyarország Kft. Budapest

² Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum, Debrecen

³ Hajdú- Bihar Megyei Növény és Talajvédelmi Szolgálat, Debrecen

⁴ Központi Növény és Talajvédelmi Szolgálat, Budapest

Bevezetés

A modern társadalom figyelme egyre jobban a környezetvédelem és az egészséges élelem előállítására is irányul így döntően befolyásolja a növényvédelmi kutatásokat is. A ma is használatos növényvédő szerek így rovarölőszerek között is számos rendelkezik olyan tulajdonságokkal, amelyek egyre nehezebben felelnek meg a kor követelményeinek a toxicitás, dózis, a hasznos élőszervezetekre és vízivilágra való hatás területén.

A DuPont kutatás és fejlesztés legújabb eredménye az **indoxacarb®** /kódjelzés: DPX-MP-062/ hatóanyag, amely egy teljesen új hatóanyag csoport elsőként engedélyezett tagja. Hatásmechanizmusa, teljesen eltérő az eddig ismert hatóanyagoktól, mivel az érzékeny fajok nátrium csatornáját blokkolja. A szelektivitás alapja a rovarokon belül is eltérő nátrium csatorna és eltérő enzim rendszerekben rejlik. A készítmény /**STEWARD® 30 DF**, **AVAUNT® 150 SC**/ gyomor és érintő méregként is hatásos, a bőrön át is felszívódik. A tünetek is sajátosságosak a kezelt rovarok a teljes ingerhiány miatt parazitáltak lesznek. A kezelést követően 2-4 órán belül, táplálkozásuk leáll. A teljes pusztulásuk 24-48 óra múlva következik be.

Alacsony a felhasználási dózis, 30-60 gramm aktív hatóanyag hektáronként, amely nem mosódik le a talajba, gyorsan bomlik és nem hagy káros maradékot a növényben kiegészülve az igen kedvező toxicitással, eredményezi a rövid élelmezésügyi várakozási időt /alma 7 nap, csemegeeszőlő 3 nap, zöldségek Nyugat-Európában 1-3 nap/.

Irodalmi áttekintés

A DPX-MP062 {Indeno{1,2-e}{1,3,4}oxadiazine-4a-carboxyl-acid,7-chloro-2,5-dihydro-{{(methoxycarbonyl)}{(4-trifluoromethoxy)phenyl}}

amino}carbonyl}-methylester hatóanyag magas hatékonyságot mutat a lepidopterák ellen 12,5-70 g/ha aktív dózisban (Harder *et al.*, 1996). Az éveken keresztül végzett kísérletek eredményei majd a gyakorlati tapasztalatok is igazolják, hogy a hatóanyag kiválóan pusztítja a *Heliotis*, *Helicoverpa*, *Spodoptera*, *Plutella*, *Trichoplusia*, *Lobesia*, *Cydia* fajokat és sok más lepke kártevőt számos növényi kultúrában, mint gyapot, zöldség és gyümölcs. A termék mindemellett, hogy hatékony e kártevők ellen megkíméli a hasznos élőszervezeteket, mint ragadozó rovarok, atkák és a beporzó rovarok.

A hatóanyag teljesen új hatásmechanizmusú: az érzékeny Lepidoptera fajok enzim rendszere számukra toxikus metabolitot produkál nagyon gyorsan, amely blokkolja a rovar nátrium csatornáját (Wing *et al.*, 1998). Más rovaroknál például bogarak vagy a szívó kártevők esetén szintén képződik toxikus metabolit de olyan lassan és olyan kis mértékben, hogy a készítmény nem hatékony ellenük (Wing *et al.*, 2000). A készítmény egyedisége, hogy az érzékeny fajok az emésztés során bioaktiválják a hatóanyagot, vagyis a metabolizmus során toxikus metabolit keletkezik. Ennek koncentrációja rohamosan növekszik az emésztés során (Wing *et al.* 1988).

A készítmény a Lepidoptera lárváján kívül a tojásokra is hat de kisebb mértékben. A *Spodoptera littoralis* lárvái látványosan pusztította, az adult egyedek sokkal kevésbé voltak érzékenyek a táplálkozás során felvett hatóanyagra, míg a kontakt hatást nem is lehetett mérni (Pluschkell *et al.*, 1998). A készítmény jelentős reziduális hatást mutatott a *S. littoralis* lárváin alacsony dózis esetén is 50 %-os mortalitást okozott 21 napra, a kezelésre (Pluschkell *et al.*, 1998). Ha a *S. littoralis* L3-as lárváit a készítménnyel kezelt levelekkel etették, majd a leveleket kicserélték kezeletlenre, a lárvák mortalitása mégis nőtt jelezve, hogy az emésztés során végbement bioaktivizáció által okozott toxicitás visszafordíthatatlan (Pluschkell *et al.*, 1998).

Magyarországon szőlőben a *Lobesia botrana* és *Eupeccilia ambiguella*, almában *Cydia molesta* és *Laspeyresia pomonella* ellen lett engedélyezve. A kísérletek alapján alacsony dózisban 37,5-51 g/ha aktív hatóanyagot alkalmazva kiváló hatékonyságot mutat e kártevők ellen. A permetezést előrejelzésre alapozva kell végezni úgy, hogy a kezelés a lárva keléskor történjen (Molnár *et al.*, 2000/a).

A készítményt nem károsította a *Typhlodromus pyri*, *Zetzellia mali* és a *Stethorus punctillum* ragadozó fajokat (Molnár *et al.*, 2000/b).

A vizsgálatainkban az indoxacarb[®] hatását vizsgáltuk a *Helicoverpa armigera* és az *Ostrinia nubilalis* lárvák esetében csemegekukorica kultúrában. A készítmény hatékonysága függ a fedettségtől, mivel a készítmény kontakt hatású. Így fontos a kijuttatási technológia. Többféle

kijuttatási technológia ismert, a permetezőgépek mellett alkalmaznak légi kijuttatást, és öntözővízzel egy menetben a Pivot rendszerű öntözőberendezéssel is ki lehet juttatni a készítményeket, úgynevezett „insectigation” technológiával. Az öntözővízzel együtt való kijuttatást már a hazai irodalom is tárgyalta. A csemegekukoricában ezzel a technológiával jó hatékonyságot értek el az *Ostrinia nubilalis* ellen (Frommer és Molnár, 1989). A kijuttatás technológiája nemcsak a készítmény hatékonysága miatt, hanem a kijuttatás gazdaságossága tekintetében is vizsgálendő. A chemigation és a hagyományos technológiák költségeinek elemzését és azok összehasonlítását több kutató vizsgálta (Threadgill 1980, Smittle, 1981; Gascho és Hook, 1984).

Anyag és módszer

A kísérleteket 1999 és 2001-ben végeztük a debreceni löszhához tartozó Balmazújváros körzetében. A kísérletben az indoxakarb[®] hatóanyagot két dózisban 37.5 és 51 aktív g/ha-os dózisban használtuk. A kijuttatást két technológiával: légikijuttatás és „insectigation” módszerrel végeztük. A kártevők rajzását sexferomon csapdás (*Ostrinia*) és fénycsapdás (*Helicoverpa*) előrejelzéssel figyeltük. A kijuttatásnál a kártevők rajzása mellett a csemegekukorica fenológiai fejlettségét is figyelembe vettük. A korai rajzásnál, amikor még a kukorica címerhányás előtt volt nem permeteztünk. A kísérleteket csemegekukoricán végeztük (*Zea mays* convar. *saccharata*) Boston, Rs-15, Supersweet hibrideken.

A légi kijuttatást KA-26 helikopter végezte Tee-jet D6-45-ös szórófejjel, 3 m-es repülési magassággal, 70 km/órás sebességgel és 60 l/ha-os permetlé mennyiséggel. A kísérleti parcellák mérete 5 ha volt ismétlések száma 2. Az öntözővízzel való kijuttatás a „Pivot linear” öntözőberendezéssel történt. A használt víznorma 3,2 mm/ha volt a nagy vízmennyiség miatt a törzsoldathoz hektáronként 3 l napraforgó olajat adtunk a tapadás elősegítése céljából. A parcellák mérete 5-8 ha volt.

A kijuttatás a címerhányáskor történt a károsítók lárváinak L1-L3-as fejlettségénél. Az értékelés a kezelés után 3, 7, 10 nappal és a betakarítás előtt történt.

A kezeletlen, kontroll parcellák mellett évente más standard kontrollhoz is hasonlítottuk a Steward[®] hatékonyságát (teflubenzuron, zeta-cipermetrin).

Az értékelések a "Zoocid vizsgálati módszertan" alapján történtek, az értékeléskor 4x100 növény vizsgálata alapján. Az alapadatokból fertőzöttségi %, illetve a fertőzöttség a kontroll %-ában mutatók kiszámítása történt. Hatékonyságszámítás Abbott-képlettel történt. A fitotoxicitás parcellánként 2x100 növény bonitálásának alapján lett meghatározva.

Az öntözési technológia kivitelezése során vizsgáltuk, hogy a hatóanyag hogyan oszlik el a növényen, milyen fedettséget biztosít. A törzsoldathoz adott olajban Hostasol Gelb fluoreszcenciafestéket oldottunk fel 0,1%-os oldatban. A permetlé beszáradása után sötétben UV lámpa segítségével 366-os lágyabb, és 245-ös keményebb UV hullámhosszúságú fényvel vizsgáltuk a növényzet permetlé-fedettségét.

A kísérletek a légi és az öntözővízzel való kijuttatás esetében is, a kijuttató eszközök mérete miatt, üzemi méretű parcellákon történt (5-10 ha). Így módunkban állt összehasonlítani a kijuttatási technológiák fajlagos költségeit, gazdaságosságát. Az „insectigation” technológia esetén a költségek részletes kimutatását elvégeztük, amelyeket 2001. évi árakon számoltunk a tényleges üzemi költségeknek megfelelően. A repülőgépes növényvédelem költségét, mint szolgáltatást kalkuláltuk, amely a repülőgépes szolgáltatás díjából és a szolgáltatást igénybe vevőnek felmerülő kiszolgálási költségből tevődik össze.

Eredmények és következtetések

A kísérletek mutatják, hogy a készítmény hatékony az *Ostrinia nubilalis* és a *Helicoverpa armigera* ellen. A hatékonysági mutatók alacsonyabbak a más kultúrában mutatott értékeknél ami a kártevők rejtőzködő életmódjából következő kisebb permetlé-fedettséggel és kitettséggel magyarázható. De ezek a hatékonysági mutatók kiválóan minősíthetők a kártevők ellen csemegekukoricában. A Steward® 30 DF hatékonysága a kísérletekben felülmúlta a standard készítmények hatékonyságát a kukoricamoly és gyapottok bagolylepke ellen (1., 2. és 5. táblázat).

A gyapottok bagolylepke ellen a hatékonyság kisebb, mint a kukoricamoly ellen.

Mindkét kártevő ellen a 170 g/ha-os dózis hatékonyabb, mint a 125 g/ha-os dózis.

A készítmény hatáskifejtéséhez idő kell, mivel a táplálkozás során a bioaktivációval a toxikus metabolit koncentrációja rohamosan nő. Ezért 7 nappal a kijuttatás utáni hatékonyság sokkal magasabb, mint 3 nappal a kijuttatást követő hatékonyság (2. és 6. táblázat). Ezt igazolja Wing *et al.* (1988) vizsgálata is.

A fedettség fontosságát mutatja, hogy a szinte teljes fedettséget biztosító öntözővízzel történő kijuttatás esetén a hatékonyság mindkét kártevő esetén magasabb, mint az alacsony lémenyiséggel történő légi kijuttatás esetén (1., 2., 5. és 6. táblázat).

Az UV-fényben megtaláltuk a készítmény részecskéit a virágzaton. Az öntözővízes kijuttatás hatására a szemcsék behatoltak a címer virágzatba, a levelek színén minden levélszinten találtunk vegyszerezemcséket, valamint

a száron is. Az olaj segítette a megtapadást. Az öntözővíz egy része a talajra és a gyomokra került, ahol szintén találtunk vegyszerszemcséket. A vegyszerszemcsék olyan alsó leveleken is megjelentek, ahová a légi kijuttatás esetén az alacsony permetlémmennyiség miatt nem, vagy csak igen kis mértékben kerültek. A tábla szélétől elsodródás minimális az öntözővízes kijuttatás esetén, a nagy cseppméretek miatt.

Az egyes leveleken a szemcsék eloszlása egyenetlen volt.

Az öntözővízes kijuttatásban a Steward® 30 DF hatékonyabbnak bizonyult mind két kártevő ellen a légi kijuttatással összehasonlítva. Ez a jobb fedettség mellett a készítmény tulajdonságainak is köszönhető, mivel ha a lárvák a kezelt levélből már ettek, de utána kezeletlen területre távoztak, az emésztés során aktiválódott készítmény visszafordíthatatlanul károsította őket. Ez egybevág Pluschkell *et al.* (1998) megfigyeléseivel.

A hatékonysági vizsgálatokon túl megállapítottuk az inszekticid kijuttatásának költségeit „insectigation” technológia és repülőgépes növényvédelem alkalmazása esetén. Az öntözőberendezés munkaszélessége 815 m. Az öntözőgép 1,6 m/min sebességgel haladva 4200 l/min vízkijuttatással 7,66 perc alatt öntözött be 1 hektár területet. Az öntözőgép megvásárlásakor a vegyszeradagoló berendezést, mint az öntözőgép tartozékát vásárolták meg, így az „insectigation” technológia alkalmazása nem jelentett külön költséget. Az öntözés végrehajtását egy fő egy traktorral képes maradéktalanul végrehajtani. Az öntözővíz hidrásokon keresztül – az öntözéshez szükséges nyomással – jut az öntözőberendezésbe, amelyért a felhasználó vízdíjat fizet. Az öntözőberendezés dieselmotor meghajtással mozog a táblán. Az öntözőberendezés fix költsége 766 Ft/ha, a hektáronként felhasznált gázolaj, vízdíj és étolaj, valamint a kiszolgálás költsége 1361 Ft. Az öntözőberendezéssel való szerkijuttatás hektáronkénti összköltsége 2127 Ft. A repülőgépes növényvédelmi szolgáltatás költsége 3200 Ft/ha, a repülőgép kiszolgálása 600 Ft/ha-ba került. Összességében megállapítható, hogy az „insectigation” költsége 2127 Ft/ha volt, a repülőgéppel való szerkijuttatás költsége összesen 3800 Ft-ba került hektáronként, így az öntözőgéppel 1673 Ft-al kevesebbbe került a vegyszerkijuttatás, mint a repülőgépes permetezés.

Összefoglalás

A Steward® 30 DF egyedülálló hatásmechanizmusú készítmény hatékony a csemegekukoricát károsító *Ostrinia nubilalis* és *Helicoverpa argimera* lárvák ellen. A kukoricamolylellen hatékonyasága magasabb. A készítmény hatékonysága a kijuttatást követően fokozatosan nő, mivel a hatást az emésztés során aktiválódott toxikus metabolit váltja ki visszafordíthatatlanul.

A készítmény alkalmas öntözővízzel egy menetbeni kijuttatásra, úgynevezett „insectigation” technológia megvalósítására. A légi kijuttatás hatékonyságát az „insectigation” technológia meghaladta mindkét faj esetében.

Az ökonómiai elemzés szerint, ha öntözővízzel juttattuk ki az inszekticidet 2127 Ft/ha, míg repülőgépes kijuttatáskor 3800 Ft/ha költség merült fel, aminek alapján megállapítható, hogy az öntözésre berendezett területen az „insectigation” technológia gazdasági előnnyel járt a repülőgépes védekezéssel szemben (1673 Ft/ha).

1. táblázat: A Steward® 30 DF hatása a kukoricamoly ellen, légi kijuttatás Balmazújváros 1999.

Kezelés	Dózis kg/ha	Ismétlés összesen	Fertőzött tövek száma 4x100 növényen db	Fertőzöttség i %
Standard kontroll	0.75	1	59	
		2	60	
		Összesen	119	14.87
Steward® 30 DF	0.175	1	48	
		2	41	
		Összesen	89	11.12

2. táblázat: A Steward® 30 DF hatékonysága gyapottok bagolylepke ellen légi kijuttatásban Balmazújváros 2000.

Kezelés	Dózis kg-ha	Ismétl és átlag	Élő hernyók száma		Hatékonysági	
			10x20 növényen		%	
			3.nap	7. nap	3.nap	7. nap
Kezeletlen		1	94	108		
		2	122	143		
		Átlag	108	125.5		
Standard kontroll	0.8	1	52	48		
		2	80	74		
		Átlag	66	61		
Steward® 30 DF	0.125	1	75	68		
		2	46	42		
		Átlag	60.5	55		
Steward® 30 DF	0.17	1	51	22		
		2	45	41		
		Átlag	48	31.5		

3. táblázat: A Steward® 30 DF hatékonysága gyapottok-bagolylepke lárvái ellen öntözéses kijuttatással Balmazújváros 2000.

Kezelés	Dózis kg/ha	Ismétlés átlag	Élőhernyók száma		Hatékonysági	
			10x20 növényen		%	
			5. nap	11. nap	5. Nap	11. nap
Kezeletlen		1	132	108		
		2	119	81		
		Átlag	125.5	94.5		
Steward® 30 DF	0.17	1	69	27		
		2	29	13		
		Átlag	49	20		

4. táblázat: A Steward® 30 DF hatékonysága a kukoricamoly ellen öntözéssel, Balmazújváros 2001.

Kezelés	Dózis kg/ha	Ismétlés Átlag	Fertőzött tövek száma		Hatékonysági
			4x100 növényen db		%
Kezeletlen		1		58	
		2		79	
		Átlag		68.5	
Steward®30 DF	0.17	1		10	
		2		5	
		Átlag		7.5	

5. táblázat: A Steward® 30 DF hatékonysága kukoricamoly ellen légi kijuttatással, Balmazújváros 2001.

Kezelés	Dózis kg/ha	Ismétlés átlag	Fertőzött tövek száma		Hatékonysági
			4x100 növényen db		%
Kezeletlen		1		128	
		2		153	
		Átlag		140.5	
Standard k.	0.2	1		44	
		2		27	
		Átlag		35.5	
Steward® DF	0.17	1		28	
		2		21	
		Átlag		24.5	

6. táblázat. A Steward®30 DF hatékonysága gyapottok bagoly ellen légi kijuttatással. Balmazújváros 2001.

Kezelés	Dózis kg/ha	Ismétlés átlag	Élő hernyók száma		Hatékonysági		
			1ox2o növényen db		%		
			3. nap	7. nap	3. nap	7. nap	
Kezeletlen		1	72	79			
		2	59	66			
		Átlag	65.5	72.5			
Steward® DF	30	0.17	1	23	14		
			2	14	7		
			Átlag	18.5	10.5		

Irodalom

- Frommer L.-Molnár I.:** 1989. Kukoricamoly elleni védekezéschemigation technológiával. Növényvédelem,XXV. Évfolyam(1989).5 szám
- Gascho, G. J. -Hook, J. E.:** 1984. Nitrogen management for irrigated corn grown on sand. Fer. Issues 1(1):1-6.
- Harder.H.H.-Riley,S.L.-McCann,S.F.-Irving,S.N.:**1996.DPX-MP062: A novel broad-spectrum,environmentally soft insect control compound.1996,Proceedings of the 1996 Brighton Conference Brighton,UK.
- Molnár I.- Tóth E. - Somlyay I. - Szendrey L. - Molnár J.:** 2000/a. Steward: az új évezred rovarölő készítménye. Növényvédelmi Tudományos Napok. (előadás) Összefoglaló, 65.p.
- Molnár I. - Tóth E. - Somlyay I. - Szendrey L. - Molnár J.:** 2000/b. Steward, az új évezred rovarölő készítménye. Integrált termesztés a kertészeti és szántóföldi kultúrákban, XXI. Budapest, 2000/b.november 08.(előadás).
- Pluschell,U.-Horowitz,A.R.-Weintraub,P.G.-Ishaaya,I.:**1998.DPX-MP062 a Potent Compound for Controlling the Egyptian Cotton Leafworm Spodoptera littoralis(Boisd.)1998,Pesticide Science 54: pp.85-90.
- Smittle, D. A.:** 1981. Irrigated multiple-cropping production systems: A summary of progress 1977-1980. University of Georgia. Coastal Plain Experiment Station. Tifton. GA. 46 pp.

- Threadgill, E. D.:** 1980. Irrigated multiple-cropping production systems: A progress report, 1977-1979. University of Georgia. Coastal Plain Experiment Station. Tifton. GA. 46 pp.
- Wing, D.K. - Schnee, E.M. - Sacher, M. - Connair, M.:** 1998. A Novel Oxadiazine Insecticide Is Bioactivated in Lepidopteran Larvae. Archives of Insect Biochemistry and Physiology 37: 91-103.
- Wing, D.K. - Sacher, M. - Kagaya, Y. - Tsurubunchi, Y. - Muldering, L. - Connair, M. - Schnee, M.:** 2000. Bioactivation and mode of action of oxadiazine indoxacarb in insects. Crop Protection 19: 537-545.

**STEWARD® 30 DF A NOVEL INSECTICID TO CONTROL
OSTRINIA NUBILALIS AND *HELICOVERPA ARMIGERA*.**

I. Molnar-E. Toth-I. Somlyay DuPont Hungary KFT.

M. Pakurar University Debrecen

J. Jobbágy Plant and Soil Conversation Station Debrecen

Vasziné, C. Kovacs-E. Petro

Central Plant and Soil Protection Service, Budapest

The future of agriculture in a modern society inundated with environmental and toxicological concerns is dependent on the discovery of novel solutions to insect control. DuPont is to address the specific areas of concerns (environmental, toxicity, impact of beneficial etc.).

Indoxacarb® will be the first insecticide launched by DuPont worldwide for 30 years.

Major crops that can be protected with Indoxacarb® include apples, pears, grapes, brassicae, tomato, peppers, lettuce, stonefruit, and cotton. Indoxacarb® has a unique chemistry and mode of action. Beside this the flexibility of use, pest spectrum, low use rate, reliability of use, favorable ecotoxicological profile of Indoxacarb® and short preharvest interval makes the product one of the key candidates for Integrated Pest Management programs.

Indoxacarb®'s registered trade name in Hungary is STEWARD® 30 DF. The product was tested in sweet corn to control *Ostrinia nubilalis* and *Helicoverpa armigera* pests.

Both pests' larvae were controlled well. The efficacy of Steward® was higher than the efficacy of the standard control insecticide. Continuous increases in mortality of larvae were observed from the time of application.

The efficacy of Steward 30 DF was higher applied by insectigation technology than applied by helicopter.

The cost of insectigation application is less than the cost of the air application. ® is a trade name registered by DuPont.