



**Debreceni Egyetem
Agrártudományi Centrum
Mezőgazdaságtudományi Kar**



7. Tiszántúli Növényvédelmi Fórum

Előadások – Proceedings

Szerkesztő:

Kövics György J. PhD

**A Solanaceae növény család fontosabb fajainak (burgonya,
paradicsom, paprika, dohány) időszerű növényvédelmi
kérdései**

**Debrecen
2002. október 16-17.**



D e b r e c e n

A Konferencia támogatói

BASF Hungária Kft.

DuPont Magyarország Kft.

MTA Debreceni Akadémiai Bizottság

SUMMIT-Agro Hungaria Kft.

Dow AgroSciences PVGmbH Magyarországi Képviselet.

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

- Szentesi Á.¹ – Jermy T.²** (¹Eötvös Loránd Tudományegyetem, Állatrendszertani és Ökológiai Tanszék, Budapest; ²MTA Növényvédelmi Kutatóintézete, Állattani Osztály, Budapest): Újabb adatok a burgonyabogár biológiájának ismeretéhez 3
- Klement Z.¹ – Sárdi É.¹ – Hevesi M.²** (¹MTA Növényvédelmi Kutatóintézete, Budapest, ²Szent István Egyetem, Kertészettudományi Kar, Budapest): Korral járó rezisztencia baktériumos betegség esetében 12
- Kuroli G. – Németh L. – Polgár Á.** (Nyugat-Magyarországi Egyetem, Mezőgazdaság-és Élelmiszertudományi Kar, Mosonmagyaróvár, Növényvédelmi Tanszék, Mosonmagyaróvár): Levéltetvek jelentősége a burgonya védelmében 13
- Horváth J.** (Veszprémi Egyetem, Georgikon Mezőgazdaságtudományi Kar, Növényvédelmi Intézet, Növénykórtani és Növényvirológiai Tanszék, Keszthely): A magyarországi burgonyatermesztés virológiai problémái: válaszút előtt 30
- Érsek T.** (MTA Növényvédelmi Kutatóintézete, Budapest): A *Phytophthora infestans* változékonyságával összefüggő új kihívások a burgonya- és paradicsomvész elleni védekezésben 37
- Gáborjányi R.¹ – Takács A¹ - Horváth J.¹, Kazinczi G¹. - Jenser G.² – Fekete T.³– Bujdos L.³ – Nagy Gy.⁴ – Bukai A⁴.** (¹Veszprémi Egyetem, Georgikon Mezőgazdaságtudományi Kar, Keszthely, ²MTA Növényvédelmi Kutatóintézete, Budapest, ³Universal Leaf Tobacco Magyarország Rt., Nyíregyháza, ⁴Agrotab Kft., Debrecen-Pallag): A dohánytermesztés virológiai kérdései Magyarországon 43

NÖVÉNYKÓRTANI SZEKCIÓ ELŐADÁSOK

- Gergely L. – Birtáné Vas Zs. – Szabó T. – Zalka A.** (Országos Mezőgazdasági Minősítő Intézet, Budapest): Napraforgó hibridek fehérpenészes szártőkorhadás (*Sclerotinia sclerotiorum*) iránti fogékonysága fajta- és provokációs kísérletekben 57
- Zsombik L.** (Debreceni Egyetem, Agrártudományi Centrum, Mezőgazdaságtudományi Kar, Növénytermesztési és Tájökológiai Tanszék, Debrecen): A vetésidő hatása a napraforgó hibridek termésére és néhány betegségének előfordulására 61
- Salamon P.¹ – Palkovics L.²** (¹4521 Berkesz, ²Mezőgazdasági Biotechnológiai Kutatóközpont 2100 Gödöllő): Kolumbiai Datura vírus (Colombian Datura virus, CDV): Újabb veszélyes Potyvirus előfordulása Magyarországon 70
- Holb I. J.** (Debreceni Egyetem, Agrártudományi Centrum, Mezőgazdaságtudományi Kar, Növényvédelmi Tanszék, Debrecen): Ventúriás varasodás elleni növényhigiénés eljárások hatékonysága környezetkímélő almatermesztésben 79
- Németh J.** (Baranya Megyei Növény- és Talajvédelmi Szolgálat, Bakteriológiai Laboratórium, Pécs): A burgonya *Ralstonia solanacearum* (Smith 1896) Yabuuchi *et al.* 1996 okozta baktériumos hervadása és barna rothadása 85
- Nagy Gy. – Bukai A.** (Agrotab Kft., Debrecen-Pallag): A dohány burgonya Y vírussal szembeni ellenállóságát vizsgáló nemzetközi kísérlet eredményei 87
- Kövics Gy. J.¹ – Békési P.²** (¹Debreceni Egyetem, Agrártudományi Centrum, Mezőgazdaságtudományi Kar, Növényvédelmi Tanszék, Debrecen, ²Országos Mezőgazdasági Minősítő Intézet, Budapest): A 75 éves Szepessy István professzor köszöntése 94

- Pocsai E.¹ – Szunics L.² – Murányi I.³ – Papp M.⁴ – Vida Gy.²**
 (¹Fejér Megyei Növény- és Talajvédelmi Szolgálat, Velence,
²MTA Mezőgazdasági Kutatóintézete, Martonvásár, ³SZIE
 Fleischman Rudolf Mezőgazdasági Kutatóintézet, Kompolt,
⁴Gabonatermesztési Kutató KHT, Szeged): Levélsárgulás és
 törpeség tünetet okozó gabonavírusok 2002. évi előfordulása a
 gabonafélékben 97
- Hertelendy P.** (Országos Mezőgazdasági Minősítő Intézet,
 Budapest): Az őszi búza rezisztencia-vizsgálatok 2002. évi
 eredményei 107
- Füzi I.** (BASF Hungária Kft., Budapest):Gombaölőszeres kezelés
 hatása az őszi búza sikértartalmára 111
- Harcz P.** (Debreceni Egyetem, Agrártudományi Centrum,
 Mezőgazdaságtudományi Kar, Növényvédelmi Tanszék,
 Debrecen): *Trichoderma* gombák szerepe a paradicsom
 rizoszférájában 118
- Lenti I.** (FVM Szabolcs-Szatmár-Bereg Megyei FM Hivatal,
 Nyíregyháza): Gombaélet a gombán – a Fényi erdő mikofil
 gombái 125
- Simon Z.** (Szabolcs-Szatmár-Bereg Megyei Növény- és
 Talajvédelmi Szolgálat, Nyíregyháza): Uborkaperonoszpóra
 fertőzöttség alakulása Szabolcs-Szatmár-Bereg megyében 1998-
 2000 között 126
- Holb I. J.** (Debreceni Egyetem, Agrártudományi Centrum,
 Mezőgazdaságtudományi Kar, Növényvédelmi Tanszék,
 Debrecen): Rézpótló készítmények hatékonysága és fitotoxicitása
 ökológiai alma- és körtetermesztésben 128

NÖVÉNYVÉDELMI ÁLLATTANI SZEKCIÓ ELŐADÁSOK

- Jobbágy J.¹ – Molnár I.² – Tóth E.²** (¹Hajdú-Bihar Megyei
 Növény- és Talajvédelmi Szolgálat, Debrecen, ²DuPont
 Magyarország Kft., Budapest): Védekezés kukoricamoly és

gyapottok-bagolylepke ellen csemegekukoricában „chemigation” technológiával	137
Bognár S. (Szent István Egyetem, Kertészettudományi Kar, Budapest): Emlékezzünk dr. Entz Ferencre (1805-1877)	143
Csontos A. (Debreceni Egyetem, Agrártudományi Centrum, Mezőgazdaságtudományi Kar, Növényvédelmi Tanszék, Debrecen): A rovarpatogén fonálférgék speciális mozgásjelensége: niktáció, avagy „integetés” (Szemle)	148
Balogh L. (Dow AgroSciences Pvgmbh Magyarországi Képviselet, Budapest): A Runner 2 F rovarölőszer alkalmazhatósága almában	154
Bleicher K.¹ – Markó V.¹ – J. Cross² – Orosz A.³ (¹ Szent István Egyetem, Kertészettudományi Kar, Budapest, ² Horticulture Research International, East Malling, Kent, U.K., ³ Magyar Természettudományi Múzeum Állattára, Budapest): Egy környezetkímélő növényvédelmi technológia kabócaegyüttesekre gyakorolt hatásai	155
Reider I.-né ¹ – Nowinszky L.² – Puskás J. ² – Kiss M. ² (¹ Fővárosi és Pest Megyei Növény- és Talajvédelmi Szolgálat, Gödöllő, ² Berzsenyi Dániel Főiskola, Szombathely): A vadgesztenyelevél-aknázómoly (<i>Cameraria ohridella</i> Deschka et Dimič) nemzedékszámá Budapesten, fénycsapdás gyűjtések alapján	163
Budai Cs. – Kiss F.-né (Csongrád Megyei Növény- és Talajvédelmi Szolgálat, Hódmezővásárhely): A hajtott paprika növényvédelmének egyes kérdései	171
Bozsik, A. (Debrecen University, Faculty of Agricultural Sciences, Plant Protection Department, Debrecen: Efficiency of neemazal T/S against Colorado potato beetle (A Neemazal-T/S hatékonysága a burgonyabogár ellen)	173

GYOMBIOLÓGIAI SZEKCIÓ ELŐADÁSOK

- Dobozi M.¹ – Horváth S.² – Lehoczky É.¹** (¹Veszprémi Egyetem, Georgikon Mezőgazdaságtudományi Kar, Keszthely, Herbológiai és Növényvédőszer Kémiai Tanszék, ²Regionális Burgonyakutatási Központ, Keszthely): Gyomosodási viszonyok a burgonyában vegyszeres gyomirtási kísérletben 187
- Horn A.** (Summit-Agro Hungaria Kft, Budapest): Új lehetőségek a napraforgó gyomirtásában 193
- Mikulás J.¹ – Kazinczi G.² – Lázár J.¹** (¹FVM SZBKI, Kecskemét, ²Veszprémi Egyetem, Georgikon Mezőgazdaságtudományi Kar, Növényvédelmi Intézet, Keszthely): Reglone (diquat-dibromid) gyomirtó szer transzlokációjának vizsgálata és felhasználása környezetkímélő (szelektív) gyomszabályozásra 195
- Szabó L.** (Hajdú-Bihar Megyei Növény- és Talajvédelmi Szolgálat, Debrecen): A mezei acat (*Cirsium arvense* /L./ Scop.) elleni védekezés lehetőségei őszi búzában 200
- Nagy M.** (Szabolcs-Szatmár-Bereg Megyei Növény- és Talajvédelmi Szolgálat, Nyíregyháza): Szulfonil karbamidok utóhatásának vizsgálata lúgos talajon 206
- Dávid I. – Radócz L.** (Debreceni Egyetem, Agrártudományi Centrum, Mezőgazdaságtudományi Kar, Növényvédelmi Tanszék, Debrecen): Selyemmályva (*Abutilon theophrasti* Medic.) és olasz szerbtövis (*Xanthium italicum* Mor.) kivonatok csírázásra gyakorolt hatásának vizsgálata 208
- ### POSZTEREK
- Fail J. – Péntes B. – Hudák K.** (Szent István Egyetem, Kertészettudományi Kar, Rovartani Tanszék, Budapest): A fejes káposzta védelme a dohánytripsz ellen 221
- Gullner G. – Tóbiás I.** (MTA Növényvédelmi Kutatóintézete, Budapest): Lipoxigenáz enzim aktivitásának mérése tobamovírusokkal fertőzött paprika növényekben 230

- Dér Zs.¹ – Péntes B.¹ – Orosz A.²** (¹Szent István Egyetem, Kertészettudományi Kar, Rovartani Tanszék, Budapest, ²Magyar Természettudományi Múzeum Állattára, Budapest): Kajszi ültetvényben előforduló kabócák 235
- Bunta, Gh.¹ – Bucurean, E.² – Csép, M.²** (¹Agricultural Research-Development Station, Oradea, Romania, ²University of Oradea, Romania): Results regarding the virulence of *Puccinia striiformis* in western Romania (A sárgarozsda /*Puccinia striiformis*/ virulencia vizsgálatok eredményei Nyugat-Romániában) 244
- Kúti Zs. – Puskás J.** (Berzsenyi Dániel Főiskola, Szombathely): A szélerősség hatása a Lepidopterákra 253
- Kovács Sz. – Nyakas A.** (Debreceni Egyetem, Agrártudományi Centrum, Növénytani és Növényélettani Tanszék, Debrecen): Gyomtársulások vizsgálata eltérő talajművelési változatokban kukorica vetésben 259

PLENÁRIS ÜLÉS ELŐADÁSAI

ÚJABB ADATOK A BURGONYABOGÁR BIOLÓGIÁJÁNAK ISMERETÉHEZ

Szentesi Á.¹ – Jermy T.²

¹Eötvös Loránd Tudományegyetem, Állatrendszertani és Ökológiai Tanszék,
Budapest

²MTA Növényvédelmi Kutatóintézete, Állattani Osztály, Budapest

A burgonyabogár (*Leptinotarsa decemlineata* Say) európai megjelenését követően intenzív kutatások célpontjává vált, amelyek elsősorban az ellene irányuló sikeres védekezés lehetőségeit voltak hivatva feltárni. Ez az időszak a legtöbb országban akkor zárult le, amikor a kártevő már véglegesen megvetette a lábát és a védekezési módszerek tárháza az egyetlen, napjainkban is megbízhatónak bizonyult, kémiai kezelésekre korlátozódott.

Manapság a burgonyabogár biológiájának kutatása újabb reneszánszát éli. Ennek legalább két oka van: az egyik az alternatív védekezési módszerek kidolgozása során felmerülő alapkutatási igény, a másik az USA-beli tudósoknak a korábbi időszakhoz képest sokkal intenzívebb bekapcsolódása, amit nem utolsósorban a bogár kémiai ölőszerek elleni, riasztó méreteket öltött rezisztenciája motivál (Forgash 1985). Gyakori, hogy az amerikai irodalomban "szuperkártevőnek" nevezik. Erre széleskörű elterjedtsége (napjainkban már Oroszország távolkeleti területein is megtalálható), gazdasági jelentősége, adaptációs képessége és sok tekintetben sajátos, egyben érdekes biológiája miatt szolgált rá.

Ennek a rövid áttekintésnek az a célja, hogy - korántsem a teljesség igényével - csokorba foglalja az elmúlt húsz év legfontosabb eredményeit. Az alábbi főbb területeket emeljük ki:

1. A tápnövény megtalálása (térbeli orientáció, vizuális és kémiai ingerek)

Az áttelelt imágók betelepítése a burgonya vetésekre május közepén-végén indul meg. Magyarországon az előző évi fertőzött területhez közeli burgonya tábla fokozottan veszélyeztetett e tekintetben, mert azt a bogarak a talajfelszínen mozogva könnyen elérik, de repüléssel jelentősebb távolságokra is eljutnak. A hazai tapasztalatoktól eltérően, az USA egyes államaiban, a bogarak szántóföldi területekhez közeli erdőszéleken, erdősávokban telelnek tömegesen (Weber és Ferro, 1993).

A tápnövényhez jutás egyik kézenfekvő módja a tápnövény által szolgáltatott vizuális ingerek felhasználása. Az 530-560 nm színtartományban ("rovarzöld") reflektáló objektumokhoz, amelyben a zöld növényi anyag visszaveri a fényt, sok fitofág rovarfaj vonzódik (Prokopy és Owens, 1983). Mivel ez általános vonása a növényeknek, nem tekinthetjük a megtalálást elősegítő speciális ingernek a burgonya és a burgonyabogár viszonyában sem. Olyan információt jelenthet, amely a repülő vagy mászó bogár számára a növényzet és nem növényzet elkülönítést teheti lehetővé. A polarizált fény észlelése lehetséges és a mozgási irány fenntartásában lehet szerepe speciális időjárási körülmények között, bár a burgonyabogár esetében erre csak indirekt bizonyítékaink vannak. A növény levele által keltett polarizáció viszont valószínűleg nem játszik szerepet annak felismerésben (Horváth G., szóbeli közlés).

A burgonyabogár preferál egyes színeket (Stüben 1972), repül sárgaszínű ablakcsapdára (Zehnder és Speese, 1987), közeledik szilvettekhez (Jermy és mtsai, 1988), sárgaszínű lapokhoz (van der Ent és Visser, 1991) és fekete-fehér ill. fekete-sárga függőleges csíkos kontrasztos objektumokhoz (Lönnedonker, 1993). Laboratóriumi arénában vizsgáltuk (Szentesi és mtsai, in press) hím és nőstény bogarak vizuális válaszreakcióit különböző színű és méretű objektumokra. Alkalmos számítógépes programokkal (Ethovision és Observer, Noldus Information Technology, Wageningen) követtük, regisztráltuk és értékeltük a tesztállatok mozgását. Azt találtuk, hogy a burgonyabogarak szignifikánsan nagyobb mértékben kedvelték a sárgászöld és világoszöld színeket másoknál. Lehetséges, hogy hasonló vizuális ingerek a tápnövény felkeresését, kisebb távolságon belül, elősegítik.

Intenzív vizsgálatok tárgyává az 1980-as években vált az az elképzelés, hogy a tápnövényből származó kémiai illatanyagok elősegíthetik annak megtalálását. Jelentős kémiai analitikai munka (Visser és mtsai, 1979), valamint laboratóriumi körülmények között, szélcsatornában végzett vizsgálatok (Visser, 1979) kimutatták, hogy a burgonyabogár imágók az ép burgonya növényből származó illékony vegyületek hatására kb. 50-60 cm távolságból az illatforrás irányába haladnak. Később, a megtett útvonal és irányultság nagy pontosságú mérésére alkalmas ún. lokomotoros kompenzátort használva megállapították, hogy a burgonyából származó illékony anyagok speciális összetétele fokozza a forrás irányába való haladást és a megfelelő arányoktól való eltérés gátlást vált ki (Thiery és Visser, 1986). Ugyanilyen körülmények között, ha a bogarakkal szemben nincs légáramlás, gyakran mutatnak irányultság nélküli körkörös mozgást, míg áramló, de növényi illat nélküli levegőben mozgásuk fokozottan a légáramlás ellen irányul, de ekkor sem egyenes vonalú. Szinte teljesen egyenes vonalú mozgássá akkor válik, ha a légáramban a növényből származó illatanyagok is jelen vannak (Visser, 1985). Ugyanakkor az is kitűnt, hogy a

burgonyanövényből kimutatott és a bogarakra vonzást gyakorló illatanyagok (transz-2-hexén-1-ol, 1-hexanol, cisz-3-hexén-1-ol, transz-2-hexenál és a linalol) nem specifikusak önmagukban (csak meghatározott összetételű elegyekben) és a növények túlnyomó részénél megtalálható, ún. zöld illatot szolgáltatják, amelyre sok fitofág rovar hasonlóan reagál. Kiegészítő vizsgálatok kimutatták, hogy kb. 20 illékony anyag van jelen az ép burgonyanövény légterében. Elektroantennogramos módszerrel megerősítették a fenti vegyületek vonzó hatását, egyúttal hozzáadtak olyanokat, mint a metil szalicilát, nonanal, indol és cisz-3-hexenil-butirát (Dickens 1999, 2000). Burgonyabogarak, olfaktométerben, fokozottan törekedtek olyan burgonya növényhez, amely sérült volt és burgonyabogár lárvák rágták meg, szemben az ép növényvel (Landolt és mtsai, 1999).

A rövid távolságra ható vizuális (reflektált színek) és olfaktorikus (növényi eredetű kémiai) ingerek jelentőségét nem tagadva, szabadföldi nagyméretű arénában a talajfelszínen, a kerületen elhelyezett burgonya és káposzta növények irányában mozgó bogarak orientációjáról Jermy és mtsai (1988) azt a következtetést vonták le, hogy a tápnövényhez-találás véletlenszerű esemény, amelynek valószínűségét a nap-iránytű felhasználásával megvalósuló egyenes vonalú mozgás megnöveli.

2. Reprodukciós biológia és magatartás

Az ivarok egymásra találását elősegítő ingerek és érzékelési mechanizmusok kutatása a burgonyabogár esetében hosszú időre tekint vissza és viszonylag szerény eredményeket mutat fel. Bonyolult rendszerről van szó, amelyben vizuális és kémiai ingerek egyaránt szerepet játszhatnak. Szentesi és mtsai (in press) kimutatták (lásd a vizuális ingerek jelentőségének tárgyalásánál leírt módszereket), hogy a bogarak kedvelik és megközelítik a fekete-sárga csíkos mintázatú objektumokat. Még intenzívebbé vált a hímek válasza (rövidebb lett a megtett úthossz, egyenesebb az útvonal), amennyiben a vizuális inger megpillantása előtt olyan felületet vizsgálhattak meg, amellyel előzőleg egy nőstény bogár érintkezett. A visszamaradó anyag nyilvánvalóan izgalmi állapotot hozott létre, amelynek eredménye fokozott mozgásaktivitás lett.

A hímek viselkedése alapján a nőstényhez köthető szex feromon elválasztása és azonosítása a mai napig nem járt sikerrel. Levinson és mtsai (1979) és velük egy időben Jermy (nem publikált adat) biotesztben (Jermy és Butt, 1991) kimutatta a hímek pozitív válaszát nőstényből készült extraktumokra és izolált nőstény szárnyfedőre. Ugyanakkor az extraktumokból nem sikerült olyan anyagokat elkülöníteni, amelyek felelősek lettek volna a fenti válaszokért (Francke W., szóbeli közlés). A nőstény által termelt anyagnak egyesek a valószínűtlen afrodisziákum szerepet tulajdonítják

(Otto, 1997). Valamennyi vizsgálat, egy kivételével (Edwards és Seabrook, 1997), kiemeli, hogy a feromon csak rövid távolságra hatásos, inkább érintő jellegű ingernek számít. Ugyanakkor sikerrel járt egy hím-specifikus aggregációs feromon elkülönítése és meghatározása (Oliver és mtsai, 2002), amely biotesztben mindkét ivart csalogatja (Dickens, 2002).

A burgonyabogár reprodukciós rendszere nőtényt-őrző poliginia részleges spermium keveredéssel (Szentesi, 1985; Boiteau, 1988). Ez azt jelenti, hogy a hímek folytonos kereső mozgást végeznek a burgonya állományban. Ha magában álló nőtényt találnak, akkor kopulálnak vele, hosszabb ideig vele maradnak és megvédik más hímek hasonló próbálkozásától. Egy bizonyos idő után azonban elhagyják az eddig őrzött nőtényt és másikat keresnek fel, ahol esetenként súlyos kimenetelű harcot folytatnak az ott őrző funkciót betöltő hímekkel. Vagyis a hímek egyfelől maximalizálják a párzások számát, másfelől optimalizálják a nőtény őrzésére fordított időt, amellyel biztosítják, hogy az utódok egy része tőlük származzon.

3. Tápnövény-kapcsolatok

Annak ellenére, hogy az amerikai és európai populációkat hosszabb időtartamú (kb. 70 év) térbeli izoláltság választja el, egy sor, különféle tápnövényekkel kapcsolatos magatartásban nem találtunk jelentős különbségeket (Szentesi és Jermy, 1993). A fitofág rovarok egy sajátos tanulási formájának, az indukált preferenciának, kimutathatósága a burgonyabogár esetében ellentmondásos. Kitartó próbálkozásaink ellenére sem sikerült sem lárvális, sem korai imaginális indukciót bizonyítanunk a faj esetében (Jermy és Szentesi, nem publikált eredmények).

A burgonyabogár és tápnövénye(i) kapcsolata vizsgálatának egyik fő vonása az elmúlt évtizedekben az volt, hogy bár több elsődleges (pl. szacharóz, aminosavak) táplálkozást *stimuláló*, és szekunder anyagcsere termék (pl. glükokaloidok, limonoidok) *gátló* hatásáról tudtunk, semmilyen specifikus, ún. jelző (token) stimulus nem volt ismeretes, amellyel a specificitást alátámasztani és magyarázni lehetett volna (Schoonhoven és mtsai, 1998). Ennek a speciális ingernek az a feladata, hogy egyértelműen jelezze a megfelelő tápnövényt a rovar számára. Csak nemrégiben sikerült olyan extraktumokat készíteni burgonya növényből, amelyek stimulálták a bogár táplálkozását (Müller és Renwick, 2001). Ezzel szemben, még a tápnövényre jellemző anyagok (glükokaloidok) is, elsősorban táplálkozásgátló hatásúak és a tényleges eredmény a stimuláló és gátló ingerek relatív mennyiségétől függ, amelyben a fontosabb szerepet a gátlók játsszák (Mitchell, 1994). Éppen ez teszi lehetővé, hogy a rokonfajokban (pl. *Solanum chacoense*) előforduló glükokaloidokat (leptinek), mint

antibiotikus kémiai rezisztencia faktorokat használjuk fel a bogár ellen. A leptinek kedvező tulajdonsága az, hogy csak a földfeletti zöld részekben jelennek meg, a gumóban nem, ezért nem veszélyeztetik az emberi fogyasztást. Jelentős antixenotikus és antibiotikus hatás érhető el az első stádiumú lárvák ellen. A mai megközelítés a biotechnológiai út, amikor is a leptin termelésért felelős géneket építik be a *S. tuberosum*-ba. A tapasztalat szerint azonban a gén expresszációja nem elég erős és jelentősen variál (Silhavy és mtsai, 1996).

A kémiai természetű táplálkozást gátló anyagok között egy sor szerves (pl. fémsók, amelyek közül is kiemelkedik a Cu^{2+} hatása) és szerves (elsősorban növényi eredetű) anyag ismeretes. Terjedelmi korlátok miatt csak említeni tudjuk az egyik hatásosnak és perspektivikusnak talált táplálkozás- és tojásrakásgátló, valamint metabolikus zavarokat okozó (pl. Schmitterer, 1987) vegyületet, a neem-fa kivonatokban található azadirachtint. A termésből készült extraktumok több mint 70 különféle, többségében a limonoidok, meliacinok és kvasszinoidok közé tartozó triterpenoid vegyületet tartalmaznak sokféle hatással. Kiemelkedik több vegyület táplálkozást gátló hatása, melyet szisztemikusan fejtenek ki. A fenti anyagokkal rokon limoninek (Alford, 1994), valamint a Cu-vegyületek (Szurdoki és mtsai, 1991) szerkezet módosítása és hatás-vizsgálata további hatékony táplálkozást gátló anyagokhoz vezetett.

A növényi ellenálló képesség természetes faktorai a *Solanum berthaultii* közel rokon fajnál megtalálható mirigy szőrök is, amelyek között A és B típust különböztetünk meg (Tingey és Yencho, 1994). A hosszabb B szőrök olyan cukrokat bocsátanak ki, amelyek megfelelő enzimikus átalakítással hatékony ragasztóként működnek. A rövidebb A szőrök szeszkviterpéneket, amelyek polifenol oxidázokkal reagálva szintén viszkózus anyagot hoznak létre, így mindkettő csökkenti a fiatal burgonyabogár lárvák mozgását és táplálkozását. Fontos szempont, hogy a mirigy szőrök jelen vannak a *S. tuberosum* x *S. berthaultii* hibrideken is (pl. L-235) és ellenálló képességet kölcsönöznek.

4. Biológiai védekezés

A természetes ellenségek alkalmazásának áttekintése gazdag múltra és szegény jelenre vet fényt. A burgonyabogár elleni védekezések kézenfekvő módja volt, a kémiai szerek mellett, a természetes ellenségek (patogének, predátorok és parazitoidok) betelepítése. Ezek a próbálkozások rendre kudarcot vallottak Európában vagy a kívánt hatást nem érték el. Később kiderült, hogy populációszint-szabályozó képességük az őshazájukban is mérsékelt. Leszűrve a tapasztalatokat, ma általános az a vélemény, hogy a természetes ellenségek önmagukban nem képesek a burgonyabogár

populációk méretének szabályozására (Ferro, 1994). Ez nem jelenti azt, hogy manapság - elsősorban környezetvédelmi okokból - nem kap kellő hangsúlyt a terület. Jelenleg az alábbi taxonokkal folyik kutatás: *Bacillus thuringiensis*, a chalcidoidea *Edovum puttleri*, *Beauveria bassiana*, *Perillus bioculatus*, futóbogarak, fűrkészlegyek, ragadozó fátyolkák, mikrosporidiák, pókszabásúak, coccinellidák és nematodák. A siker reménye változó az egyes ágensek szerint. A legnagyobb kutatási ráfordításokat az első négy fajnál tették. Igazán perspektivikusnak a *B. thuringiensis* bizonyult, amely permetezés formájában kielégítő eredményt adott, azonban laboratóriumban, 17 nemzedék alatt, 200-szoros ellenálló képességet mutattak ki ellene a bogárban (Whalon és mtsai, 1994). A transzgenikus burgonyanövény (New Leaf Plus), amelybe a CryIIIa Bt gént vitték át, teljes védekezést élvez a burgonyabogár ellen. A közvélemény ellenállása következtében termesztése azonban egyre csökkent az USA-ban, míg 2001-re meg is szűnt (Gianessi és mtsai, 2002). Európában és így hazánkban is, nincs tudomásunk jelentős kísérletekről, amelyek természetes eredetű, populáció szintet szabályozni képes ágensekkel folynának a burgonyabogár elleni sikeres biológiai védekezés reményében.

Irodalom

- Alford, R.** (1994): Deployment strategies for antifeedants in management of Colorado potato beetle. In: Advances in Potato Pest Biology and Management. Eds. G.W. Zehnder, M.L. Powelson, R.K. Jansson and K.V. Raman, pp. 342-356, APS Press, St. Paul.
- Boiteau, G.** (1988): Sperm utilization and post-copulatory female guarding in the Colorado potato beetle, *Leptinotarsa decemlineata*. Entomologia Experimentalis et Applicata, 47: 183-189.
- Bolter, C.J., Dicke, M., van Loon, J.J.A., Visser, J.H., and Posthumus, M.A.** (1997): Attraction of Colorado potato beetle to herbivore-damaged plants during herbivory and after its termination. Journal of Chemical Ecology, 23: 1003-1023.
- Dickens, J.C.** (1999): Predator-prey interactions: olfactory adaptations of generalist and specialist predators. Agricultural and Forest Entomology, 1: 47-54.
- Dickens, J.C.** (2000): Sexual maturation and temporal variation of neural responses in adult Colorado potato beetles to volatiles emitted by potato plants. Journal of Chemical Ecology, 26: 1265-1277.
- Dickens, J.C.** (2002): Attracting volatiles for the Colorado potato beetle. Int. Soc. Chemical Ecology, 19th annual meeting, Germany. Abstracts. 77.

- Ent, van der, L.J. and Visser, J.H.** (1991): The visual world of the Colorado potato beetle. Proceedings of Experimental and Applied Entomology, N.E.V. Amsterdam, 2: 80-85.
- Edwards, M.A. and Seabrook, W.D.** (1997): Evidence for an airborne sex pheromone in the Colorado potato beetle, *Leptinotarsa decemlineata*. Canadian Entomologist, 129: 667-672.
- Ferro, D.N.** (1994): Biological control of the potato beetle. In: Advances in Potato Pest Biology and Management. Eds. G.W. Zehnder, M.L. Powelson, R.K. Jansson and K.V. Raman, pp. 357-375, APS Press, St. Paul.
- Forgash, A.J.** (1985): Insecticide resistance in the Colorado potato beetle. University of Massachusetts, Massachusetts Agricultural Experimental Station, Research Bulletin, 704: 33-52.
- Gianessi, L.P., Silvers, C.S., Sankula, S. and Carpenter, J.E.** (2002): Plant biotechnology: Current and potential impact for improving pest management in U.S. agriculture. An analysis of 40 case studies. NCFAP website, 21.
- Jermy, T. and Butt, B.A.** (1991): Method for screening sex pheromone extracts of the Colorado potato beetle. Entomologia experimentalis et applicata, 59: 75-78.
- Jermy, T., Szentesi, Á. and Horváth, J.** (1988): Host plant finding in phytophagous insects: The case of the Colorado potato beetle. Entomologia Experimentalis et Applicata, 49: 83-98.
- Landolt, P.J., Tumlinson, J.H. and Alborn, D.H.** (1999): Attraction of Colorado potato beetle (Coleoptera: Chrysomelidae) to damaged and chemically induced potato plants. Environmental Entomology, 28: 973-978.
- Levinson, H.Z., Levinson, A.R., and Jen, T.L.** (1979): Sex recognition by a pheromone in the Colorado beetle. Naturwissenschaften, 66: 472-473.
- Lönnendonker, U.** (1993): Features effective in course control during object fixation by walking Colorado beetles. Journal of Comparative Physiology A, 172: 741-747.
- Mitchell, B.K.** (1994): The chemosensory basis of host-plant recognition in Chrysomelidae. In: Novel Aspects of the Biology of Chrysomelidae, Eds. Jolivet, P.H., M.L. Cox and E. Petitpierre, pp.141-151, Kluwer Acad. Publ., Dordrecht.
- Müller, C. and Renwick, J.A.A.** (2001): Different phagostimulants in potato foliage for *Manduca sexta* and *Leptinotarsa decemlineata*. Chemoecology, 11: 37-41.
- Oliver, J.E., Dickens, J.C. and Glass, T.E.** (2002): (*S*)-3,7-Dimethyl-2-oxo-6-octene-1,3-diol: an aggregation pheromone of the Colorado potato beetle, *Leptinotarsa decemlineata* (Say). Tetrahedron Letters, 43:

2641-2643.

- Otto, D.** (1996): Some properties of the female sex pheromone of the Colorado potato beetle *Leptinotarsa decemlineata* Say. (Col. Chrysomelidae). Anzeiger für Schädlingskunde, Pflanzenschutz, Umweltschutz, 70: 30-33.
- Prokopy, R.J. and Owens, E.D.** 1983. Visual detection of plants by herbivorous insects. Annual Review of Entomology, 28: 337-364.
- Schmutterer, H.** (1987): Fecundity-reducing and sterilizing effects of neem seed kernel extracts in the Colorado potato beetle, *Leptinotarsa decemlineata*. Proceedings of the 3rd International Neem Conference, pp. 351-360.
- Schoonhoven, L.M., Jermy, T. and van Loon, J.J.A.** (1998): Insect-Plant Biology. From Physiology to Evolution. Chapman and Hall, London.
- Silhavy, D., Szentesi, Á. and Bánfalvi, Zs.** (1996): *Solanum chacoense* lines with different alkaloid contents - a potential source of genes involved in leptine synthesis. Acta Agronomica Hungarica, 44: 113-120.
- Stüben, M.** (1972): Untersuchungen zum Farbwahlvermögen des Kartoffelkäfers *Leptinotarsa decemlineata* Say. Nachrichtenblatt für den Deutschen Pflanzenschutzdienst (Braunschweig), 24: 40-41.
- Szentesi, Á.** (1985): Behavioral aspects of female guarding and inter-male conflict in the Colorado potato beetle. University of Massachusetts, Massachusetts Agricultural Experimental Station, Research Bulletin, 704, 127-137.
- Szentesi, Á. and Jermy, T.** (1985): Antifeedants of the Colorado potato beetle: An overview and outlook. University of Massachusetts, Massachusetts Agricultural Experimental Station, Research Bulletin, 704: 17-27.
- Szentesi, Á. and Jermy, T.** (1993): A comparison of food-related behaviour between geographic populations of the Colorado potato beetle (Coleoptera, Chrysomelidae), on six solanaceous plant species. Entomologia Experimentalis et Applicata, 66: 283-293.
- Szentesi, Á., Weber, D.C. and Jermy, T.** (2002): Role of visual stimuli in host and mate location of the Colorado potato beetle. Entomologia Experimentalis et Applicata (in press)
- Szurdoki, F., Szentesi, Á., Abdel-aal, M.T., Székács, A., Horváth, J., Bauer, K., Matolcsy, G. & Jermy, T.** (1991): Novel feeding deterrents against the Colorado potato beetle. In: Insect Chemical Ecology. Ed. Hrdy, I., pp. 251-254, Academia, Praha.
- Thiery, D. and Visser, J.H.** (1986): Masking of host plant odour in the olfactory orientation of the Colorado potato beetle. Entomologia experimentalis et applicata, 41: 165-172.

- Tingey, W.M. and Yencho, G.C.** (1994): Insecticide resistance in potato: a decade of progress. In: *Advances in Potato Pest Biology and Management*. Eds. G.W. Zehnder, M.L. Powelson, R.K. Jansson and K.V. Raman, pp. 405-425, APS Press, St. Paul.
- Visser, J.H.** (1979): Olfaction in the Colorado Beetle at the Onset of Host Plant Selection. Ph.D. Thesis, Agricultural Univ., Wageningen.
- Visser, J.H.** (1985): Behavioral responses of the Colorado potato beetle to stimulation by wind and plant odors. University of Massachusetts, Massachusetts Agricultural Experimental Station, Research Bulletin, 704: 117-125.
- Visser, J.H., van Straten, S. and Maarse, H.** (1979): Isolation and identification of volatiles in the foliage of potato, *Solanum tuberosum*, a host plant of the Colorado beetle, *Leptinotarsa decemlineata*. *Journal of Chemical Ecology*, 5: 13-25.
- Weber, D.C. and Ferro, D.N.** (1993): Distribution of overwintering Colorado potato beetle in and near Massachusetts potato fields. *Entomologia experimentalis et applicata*, 66: 191-196.
- Whalon, M.E., Rahardja, U. and Verakalasa, P.** (1994): Selection and management of *Bacillus thuringiensis*-resistant Colorado potato beetle. In: *Advances in Potato Pest Biology and Management*. Eds. G.W. Zehnder, M.L. Powelson, R.K. Jansson and K.V. Raman, pp. 309-321, APS Press, St. Paul.
- Zehnder, G. and Speese, J. III.** (1987): Assessment of color response and flight activity of *Leptinotarsa decemlineata* (Say) (Coleoptera: Chrysomelidae) using window flight traps. *Environmental Entomology*, 16: 1199-1202.

ADVANCES IN THE BIOLOGY OF THE COLORADO POTATO BEETLE

Á. Szentesi¹ – T. Jermy²

¹Loránd Eötvös University, Department of Systematic Zoology and Ecology, Budapest,
²Zoology Department, Plant Protection Institute, Hungarian Academy of Sciences, Budapest

Visual stimuli may assist host and mate location behaviours of the Colorado potato beetle (CPB), however, chemicals both of plant- and beetle-origin seem to be decisive in short range recognition. Although we are a few steps closer to understand the proximate causes of host acceptance, there are still no plant-specific token stimuli demonstrated. The manipulation of host chemical characters (glycoalkaloids) and plant resistance factors (glandular trichomes) hold promise. Biological control agents are not effective alone and have not become established in Europe. Transgenic potato plants show perspectives for control of CPB, but have been removed from production following public protests, due to the lack of adequate evidence of not representing potential human health hazards.

A KORRAL JÁRÓ REZISZTENCIA BAKTÉRIUMOS NÖVÉNYBETEGSÉGEK ESETÉBEN

Klement Z.¹ – Sárdi É.² – Hevesi M.²

¹MTA Növényvédelmi Kutatóintézete, Budapest

²Szent István Egyetem, Kertészettudományi Kar, Budapest

Növénykórtani szakemberek és növénynemesítők előtt jól ismert jelenség, hogy számos baktériumos betegség esetében a növény felső, fiatal levelei fogékonyak, de az idősebb, alsó levelek betegség ellenállóak. Ezt a jelenséget nehéz megmagyarázni a genetikailag azonos növény különböző levélszintjein, ahol a „gene for gene” rendszernek kellene érvényesülnie.

A baktériumos levélbetegségre jellemző a zsírfoltosság, ami egyben a fogékonyság kifejezője, míg a rezisztenciára a sejt szinten jelentkező „hiperszenzitív” apró nekrozis. A kérdés az, hogyan lehetséges, hogy ugyanazon a fogékony növényen a felső levelek fogékonyak, az alsók rezisztensek?

A fiatal leveleken jelentkező zsírfoltosságot a levelek sejtközötti járataiban a kórokozó által termelt nyálkás baktérium burokanyag, az extracelluláris poliszaharid (EPS) okozza. Ugyanis az EPS fizikai tulajdonságánál fogva a környezetéből megköti a vizet, így a sejtközötti járatok vízzel telítődnek (zsírfoltosság) ami alkalmas környezetet biztosít a kórokozók további tömeges szaporodásának. Az EPS azonban csak akkor termelődik, ha a növényben elegendő mennyiségű glukóz van. Ezért megvizsgáltuk a glukóz mennyiségét a fiatal és idős bab, uborka, gyapot leveleiben. Azt tapasztaltuk, hogy a zsírfoltok megjelenésében és a glukóz tartalomban jellemző pozitív korreláció van. Ha azonban kísérletesen meggátoltuk a növény glukóz termelését pl. úgy, hogy fertőzés után a növényeket sötétbe helyeztük, és ezáltal a fotoszintézist megakadályoztuk, akkor a fiatal levelekben nem a zsírfoltok, hanem csak a gyors nekrozis jelentkezett, ami már a rezisztenciára jellemző tünet.

Számos, más bizonyító kísérlet alapján arra a következtetésre jutottunk, hogy a levél glukóz mennyisége jellemzően meghatározza a levél fogékonyágát. Ez annak köszönhető, hogy alacsony glukóz szinten a baktérium sejtek nem képesek EPS burkot képezni. Ennek hiányában a baktérium-sejtfal és a növény-sejtfal közvetlenül érintkezik és így a hiperszenzitív reakcióra jellemző rezisztencia folyamatok indulnak meg. Ezért az idősebb levelekben, ahol a glukóz szint egyötödére csökkent, zsírfolt nem alakulhat ki, hanem már a fertőzés korai szakaszában a levél hiperszenzitív módon reagál, és így a fertőzés sejt szinten lokalizálódik.

LEVÉLTETVEK JELENTŐSÉGE A BURGONYA VÉDELMEBEN

Kuroli G. – Németh L. – Polgár Á.

Nyugat-Magyarországi Egyetem, Mezőgazdaság-és Élelmiszertudományi Kar, Növényvédelmi Tanszék, Mosonmagyaróvár

A burgonya azok közé a növények közé sorolható, amelynek termőterülete az utóbbi évtizedekben a leglátványosabban csökkent. Az 1970-es évek adataihoz (140 ezer ha) viszonyítva napjainkban csak 30-35 ezer ha a bejelentett területfoglalás. Az adatokkal igazolt helyzet kialakulása sok tényező együttes hatásának következménye, amelyek elemzése önálló tanulmányként is helyt állna. A problémák közé tartozik a levéltetvek szerepének jelentősége, megvitatása és az általuk okozott kedvezőtlen hatások bemutatása.

A termésképződés és a gumókban felhalmozódott tápanyag raktározódásának folyamata abban a sajátos környezetben megy végbe, amelyben a növényállomány létezik és életfolyamatai zajlanak. A burgonya fajtákban rejlő eltérő genetikai tulajdonságok érvényre juttatásához tartozik a levélzet asszimilációs tevékenysége, amit segítenek, vagy akadályoznak a különböző környezeti hatások.

A burgonyatermesztés eredményességét egyik leginkább befolyásoló hatás a vírusos megbetegedés, amelynek nagyságrendje évenként eltérő mértékben változik. Szélsőségeket is figyelembe véve utántermesztésben a leromlás 30-100 %, a termésvesztés 30-90 % is lehet. A vírusfertőzés mértékének egyik alapja a szaporítóanyag egészségi állapota, a másik a termőhelyi környezet, beleértve a vírus rezervoár növényeket és a terjesztésben szerepet játszó levéltetveket, valamint a hatékony védekezési megoldások hiányát. Szempontjainkra figyelemmel azonban ki kell emelni a levelek és a lombozat egészségének szerepét, hiszen a növény és a levéltetvek kapcsolatának soktényezős összetevőiből adódó folyamatok bonyolult rendszeréről van szó. Ebben a kapcsolatban dől el, hogy mely levéltetű fajok telepednek meg, táplálkoznak, szaporodnak és alkotnak kolóniát. Továbbá az is fontos, hogy az egyes növény fajtáknak, azok tápanyag-ellátottságának, az ökológiai feltételeknek milyen az érvényesülő hatása az egyedszám alakulására.

A vizsgálatokat 1982 óta folyamatosan végezzük. A rendelkezésre álló adatok egyrészt alkalmasak a tendenciák meghatározására, másrészt pedig a növény-levéltetű kapcsolat egyes részleteinek megértésére. Az ismeretek lehetőséget kínálnak az integrált védekezés elemeinek összehangolt alkalmazására és olyan védekezési perspektíva felvázolására, amely minden bizonnyal közelítést jelent a növényegészségügyi szempontokat kielégítő

megoldások gyakorlati alkalmazásához.

Irodalmi áttekintés

A burgonyatermesztés eredményességét befolyásoló, sőt meghatározó több mint 30 vírusbetegség közül hazánkban érvényesülő súlyos leromlást a burgonya levélsodródás vírus (*potato leafroll Luteovirus*) (Harrison 1984, De Bokx és Van der Vant 1987) és a burgonya Y-vírus (*potato Y Potyvirus*) valamint annak NTN törzse (Beczner és mtsai, 1984) okozza. A vírusos megbetegedés természetes környezetben elérheti a 80-90 %-ot, de nem ritka a 100%-os mértékben fertőzött állomány sem. A megbetegített növények 30-90 %-os termésveszteséggel reagálnak a károsító hatásra (Arenz és Hunnius, 1959; Borghardt és mtsai, 1964; Jatof, 1971; Csavdarov, 1973; Dedič, 1975; Kolbe, 1981; Kuroli 1993, 2000; Horváth és Wolf 1994).

A termésveszteség okozóiként az elsők között szerepeltetett vírusok terjesztéséért és a járványok kialakulásáért a vektor szerepet betöltő levéltetvek a felelősek (Horváth, 1972, 1988, 1990; Harten, 1983; Siegvall, 1984, 1990; Kuroli, 1993, 2000; Basky, 2001 a,b).

A közvetlen és közvetett károkat okozó levéltetvek repülve (migráció és/vagy rajzás) keresik fel a kedvező tápnövényeket, közöttük a burgonyát. A levéltetvek repülése az egyedszám állandó változása ellenére gyakorlatilag tavasztól ősz végéig tart. A fajok és azok egyedszáma csapdázással folyamatosan ellenőrizhető ill. felmérhető. Erre a feladatra eredményesen alkalmazhatók a sárgatálak (Moericke, 1950, Szalay-Marzsó, 1958; Baldy és Rabasse, 1983; Neitzel és Raeuber, 1983; Nasser és Basky, 1987; Stier és mtsai, 1988; Duenas és Ovilo, 1990; Kuroli, 1999) és a szívótornyok (Basky, 1998; Basky és Harrington, 2000).

A légtérben repülő levéltetvek közül csak kevés faj egyedei telepednek meg, táplálkoznak és szaporodnak a burgonyán. Ezek a fajok döntően a *Myzus persicae* Sulz., az *Aphis nasturtii* Kalt., és a *Macrosiphum euphorbiae* Thom. Alapvetően a felsorolt fajok felelősek a burgonya leromlását okozó patogén vírusok terjesztéséért. Éheztetést követő átviteli kísérletekben (irányított körülmények között) több fajról is igazoltak vektor szerepet (Van Hartenm, 1983; Siegvall, 1984). Ezekhez a kísérleti eredményekhez nem fér kétség, de a vektor hatékonyság ilyen alapon való számítása egyértelműen nem tükrözi a természetes körülmények között zajló folyamatokat. A rajzásban résztvevő vektor tevékenységre képes fajok többségének (*Aphis fabae* Scop., *A. frangulae* Kalt., *Acyrtosiphon pisum* Harr., a *Rhopalosiphum padi* L., *R. insertum* Walk., *Phorodon humuli* Schrk., *Brachycaudus helichrysi* Kalt., *Metopholophium dirhodum* Walk.) nem választott tápnövénye a burgonya. Ezért célszerűnek tartjuk, ha a „kumulatív vektornyomás”-t számító kutatók (Basky, 2001a,b) a repülésben

résztevő fajokkal párhuzamosan a tápnövényen élöket és azok egyedszámát folyamatos felvételezéssel ellenőrzik.

A burgonya levélzetén élő levéltetvek egyedszáma több tényező együttes hatásától függően változik. Közöttük jelentősége van a levelekben lévő fehérje-, aminosav-garnitúra, szénhidrát-, zsír- és alkaloida tartalomnak (Auclair, 1963; Akey és Beck, 1971; McDonald, 1977; Kuroli és mtsai, 1998). Nitrogén műtrágyázás következtében növekedett a burgonyalevelek táplálóértéke, ami a *M. persicae* egyedszám változására pozitív hatással volt (Ferguson és Chapman, 1993). Fontos a növényállomány szerkezete, aminek függőségében fenológiai állapotonként változik a növényállomány klíma (Jansson és Smilovitz, 1985; Honek, 1987; Rossi és mtsai, 1990; Kuroli, 1993, 1999) és ezzel együtt az élőhelyi feltételek állandó módosulásával is számolni kell. A zárt növényállomány hőmérséklete, relatív páratartalma kedvezően hat a levéltetvek fejlődésére és szaporodására, ellentétben a növényzet feletti értékekkel (Varga-Haszonits, 1992; Kuroli, 1993).

Anyag és módszer

A burgonya-levélsodródás és a burgonya Y vírusfertőzést kísérleti parcellák és szántóföldi területek növényállományában a látható szimptómák figyelembe vételével 100-100 növényen mértük fel. A termésből mintát vettünk és azok felhasználásával ősszel (október-november) valamint tavasszal (március-április) rügydugvány vizsgálatot végeztünk az e célra kialakított módszerrel. A vizsgálati eredmények megbízhatóságát ELISA módszerrel (Bioreba A.G.) ellenőriztük. A szaporítóanyagot felhasználva utántermesztést végeztünk a vírusfertőzés mértékének megállapítására. A gumó tárolás alatti vírusfertőzésének változását grafikonon mutatjuk be.

A vírusfertőzés okozta termésveszteséget – erre a célra kijelölt beteg és egészséges növények termésének mérésével – állapítottuk meg.

A légtérbe repülő szárnyas levéltetvek gyűjtésére sárga tálcspadákat alkalmaztunk a burgonya tenyészidejében. A csapdázást azonos módon 20 éven át (1982-2001) végeztük és így jutottunk tendencia értékű adatsorhoz. A krómsárga színű 35 cm átmérőjű műanyag fogótálakat a tábla szélétől számított 10 m mélységben helyeztük el. A sárgatál magasságát a növényállomány fejlettségének megfelelően változtattuk. A magasság szabályozását a földbe vert vascsövön oldottuk meg úgy, hogy a sárgatál alja közvetlenül a növényállomány szintje fölött legyen. A csapdák rovartartalmát 3 naponként leszűrtük, amit jelölt üvegfiolákban 75 %-os alkoholban tartósítottunk a meghatározásig. A csapdákat minden esetben tisztavízzel töltöttük fel a peremtől 3 cm-re fűrt, tüllszövettel védett

túlfolyóig. A vizet – felületi feszültséget csökkentő – mosószerrel lágyítottuk, hogy a levéltetvek az edény aljára süllyedjenek és ezáltal jó morfológiai állapotban maradjanak a fajmeghatározásig.

A sárga tálcspadákkal fogott levéltetveket meghatároztuk és így vált megállapíthatóvá a rajzás időtartama, a repülés aktivitása, a fajsám és a dominancia viszonyok. A levéltetű fajok repülésére vonatkozó adatokból elkészítettük a rajzás tendenciáját bemutató grafikont. Ökológiai feltételektől függő eltérések tapasztalhatók évenként, ezért különösen kirívó esetként külön ábrán mutatjuk be a 2002.-ik éves rajzást.

A burgonyán táplálkozó levéltetvek egyedszám-változását „100 növény” vizsgálati módszerrel mértük fel. A felvételezésre kijelölt növények föld feletti részén teljes vizsgálatot végeztünk hetenként egy alkalommal. Számoltunk a levéltetvek növényállományokban érvényesülő diszperziójával, ezért a felvételezési helyeket arányosan elosztva, a saktábla minta módszer alapján jelöltük ki. A felvételezések minden helyen 25 növényre terjedtek ki. A levéltetvek inhomogén eloszlásából adódóan így volt megközelíthető a valóságnak megfelelő állapot. A felvételezések adatait jegyzőkönyvben rögzítettük. Fajmeghatározás céljából a levéltetves növényrészeket begyűjtöttük, laboratóriumban vízsugaras lemosást alkalmaztunk, amikor a levéltetveket tüllhálón fogtuk fel. Más esetben hűtőszekrényben 5 °C-on helyeztük el a mintákat és azt követően ecsettel tudtuk leszedni a levéltetveket, amelyeket 75 %-os alkoholban elöltünk. A fajmeghatározás minden fejlődési alakra kiterjedt, amelyek együttesen kezelt adatait a tendenciát bemutató grafikonon tüntettük fel. A tendenciákhoz viszonyított jelentős eltérést külön grafikonokon (2002. év) mutatjuk be.

A növényállományokban elvégzett bonitálások során azt tapasztaltuk, hogy a szabad levegő és a zárt állomány hőmérséklete lényeges eltérést mutat. Ennek igazolására mértük a hőmérsékletet és a páratartalmat digitális kijelzésű hőmérséklet és páratartalom mérővel. Az adatokat grafikonon dolgoztuk fel.

Az egyedszám-változások ok-okozati összefüggésének feltárásához és az indokok felsorolásához igénybe vettük a klimatikus tényezők értékingadozását bizonyító 2002. év meteorológiai adatait. Táblázatba foglaltuk a hőmérséklet napi értékek alapján kategorizált adatait, amelyeket a meleg, hőség és a forró napok szerint csoportosítottunk. Erre alapvetően azért van szükség, mert a levéltetvek 30 °C-on elpusztulnak.

A felvételezések során tapasztalhattuk, hogy az egyes burgonyafajtákon eltérő számban élnek a levéltetvek. Kerestük ennek okát, ezért levélmintákat gyűjtöttünk az analitikai vizsgálatokhoz hetenként egy alkalommal. A leveleket 45 °C-on szárítottuk, majd porrá őröltük. A vizsgálatok során megállapítottuk az abszolút szárazanyag-, nyerszsír-, a könnyen oldható

szénhidrát- és a nyersfehérje tartalmát. Az abszolút szárazanyag és nyerszsír meghatározásakor a magyar szabvány (MSz) 6826-66 ide vonatkozó pontjai (5.) 122., 5.5. szerint jártunk el. A nyersfehérje tartalmát Kjeld-Foss Nitrogén meghatározó automatával mutattuk ki. A minták szénhidrát tartalmát KNAUER HPLC-Pump-KNAUER Differential Refractometer-rel kromatografáltuk.

Az analitikai vizsgálatok során kapott adattömeg lehetőséget adott a statisztikai-matematikai értékelésre és arra, hogy összefüggéseket állapítsunk meg a levéltetű-egyedszám és a burgonyafajták leveleinek primer anyagcsere-termékei között. Az összefüggés vizsgálatokat lineáris regresszió analízissel végeztük, aminek eredményeit grafikonon mutatjuk be.

A tápanyag-ellátottság és a levéltetű-egyedszám közötti kapcsolat vizsgálatára kísérleteket állítottunk be Kónyban. A parcellák mérete 28 m² volt. A vizsgálatot 11 burgonyafajtára (Agota, Agria, Amorosa, Arnova, Aladin, Fontane, Impala, Kondor, Kuroda, Raja, Sinora) terjesztettük ki, 4 kezelésben és 4 ismétlésben. A kezelésekből alkalmazott tápanyagokat és azok mennyiségét az 1. táblázatban foglaltuk össze.

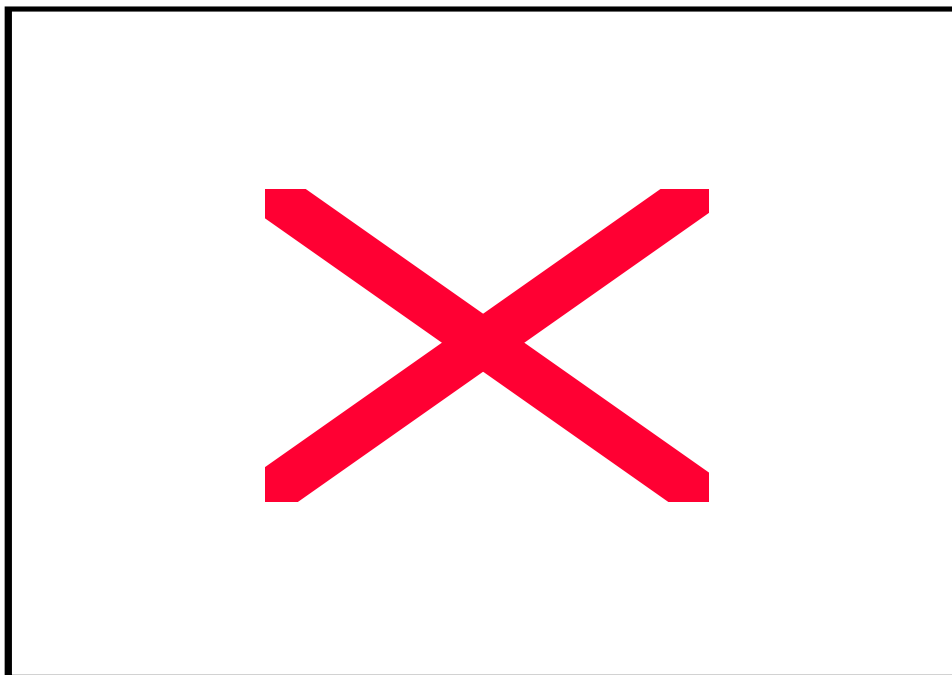
1. táblázat: Tápanyag dózisek

Kezelések	Tápanyagok (hatóanyag/ha)										
	N	P	K	Mg	Fe	Mn	Cu	Zn	B	Co	Mo
standard	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	80	40	160	0	0	0	0	0	0	0	0
3	120	60	240	0	0	0	0	0	0	0	0
4	162	244	486	24,38	0,125	0,152	0,61	0,613	4,845	0,05	0,035

Eredmények

A burgonya súlyos leromlását okozó vírusfertőzések létrejötte összefüggésben van a levéltetvek egész tenyészidőszakra kiterjedő repülésével és a növényállományon belüli diszperzió folyamatos homogenizációjával. Ennek következménye a fertőzések fokozatos létrejötte és a betegség kialakulása. A termesztett fajták szaporítóanyagának különböző időpontokban való vizsgálata igazolta a tárolás alatti vírus-multiplikációt és a rügyek irányába történő transzlokációt. A megállapítás igazolása az 1. ábrán kerül bemutatásra, ahol a termesztés évében 12%-os levélsodródás vírusfertőzést állapítottunk meg. A szaporítóanyag őszi vizsgálatokkor a fertőzés mértéke 20-, a tavaszi vizsgálatkor pedig 33% volt. Az utántermesztésben a lombzat 45%-án lehetett a jellegzetes szimptómák alapján diagnosztizálni a betegséget. A vizsgálatot 20 fajtán végeztük el és

minden esetben hasonló tendencia érvényesülését állapítottuk meg mint a Desirée fajtánál.



1. ábra: A levélsodródás vírus okozta megbetegedés %-os növekedése a növényekben és a szaporítóanyagban

A levélsodródás vírussal megbetegített növények termésének értékelésekor Cleopátra és Desirée fajtáknál eltérést tapasztaltunk gumószámban- és tömegben (2. táblázat).

2. táblázat: Egészséges és levélsodródás vírussal fertőzött burgonya termése

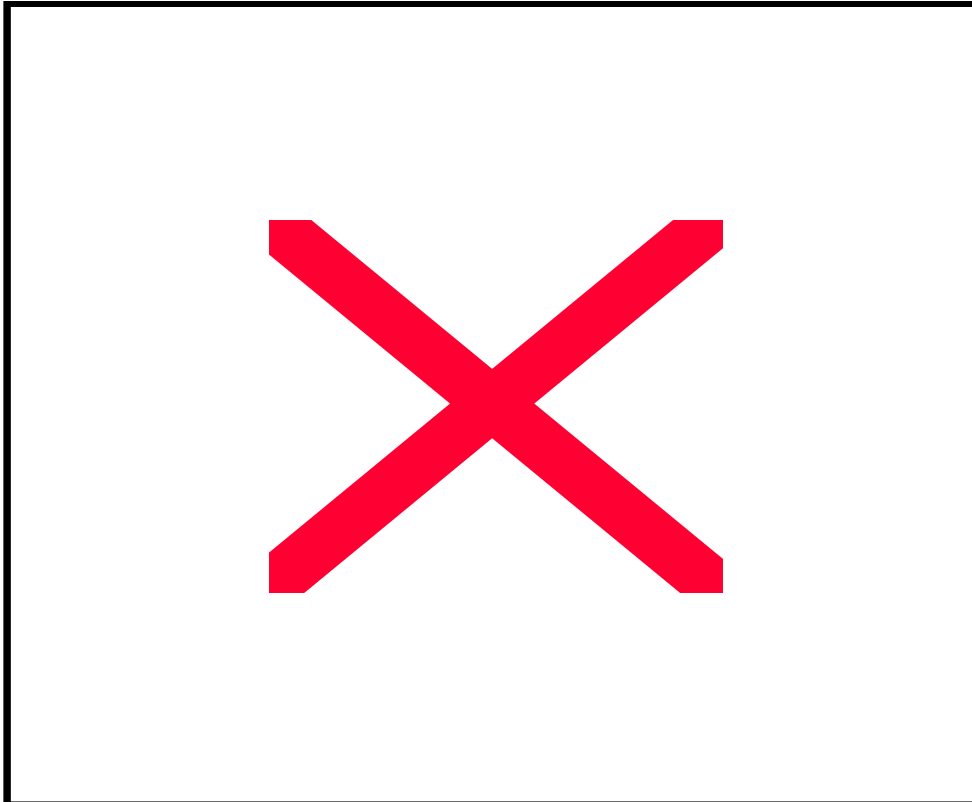
Termés	Mértékegység	Cleopátra	Desirée
Egészséges	g/növény	1780,0	954,0
Vírusbeteg	g/növény	591,0	192,0
Termésveszteség	%	66,8	79,9
Egészséges növény gumószáma	db	17,3	13,8
Vírusbeteg növény gumószáma	db	11,6	7,4
Veszteség a gumószámban	%	32,9	46,4

Az abszolút értékek alapján számítva a Cleopátra gumószáma 32,9, a Desirée fajtáé 46,4%-kal csökkent. A leromlás okozta termésveszteség a beteg növények esetében 66,8 ill. 79,9% volt.

A hazai ültetőgumó-előállítás nehézségeit vizsgáló és/vagy magyarázó vírusfertőzés folyamata, valamint a termésveszteség nagyságrendjének alakulását bizonyító adatokat összevetve a 20 éven keresztül elvégzett – levéltetvekre vonatkozó – felmérések eredményeivel, megállapítható a kapcsolatuk közötti ok-okozati összefüggés. A repülés tenyészidőre kiterjedő volta, a repülő fajok száma és tápnövény kötődése, a növényen táplálkozó fajok száma, dominancia-viszonya, a meghatározott fajok egyedszáma és diszperziója a növényállományban együttesen hozzájárult a megbetegedéshez és a leromláshoz.

A 20 éven keresztül elvégzett sárga tálcspadázás során gyűjtött levéltetvek meghatározott fajszáma 26 volt. Közöttük szerepeltek azok, amelyekről kísérletileg igazolták a vektor tevékenységet: *Myzus persicae* Sulz., *Aphis nasturtii* Kalt., *A. fabae* Scop., *Aulacorthum solani* Kalt., *Phorodon humuli* Schrk., *A. frangulae* Kalt., *Macrosiphum euphorbiae* Thom., *Acyrtosiphon pisum* Harr., *Rhopalosiphum padi* L., *Brachycaudus helichrysi* Kalt. és *Metopolophium dirhodum* Walk.

Az adatsorok felhasználásával készítettük el a repülő és a burgonyán táplálkozó levéltetvek egyedszám-változásának tendenciáját bemutató 2. ábrát.



2. ábra: A levéltetvek egyedszámváltozása burgonyán 1982 és 2001 között

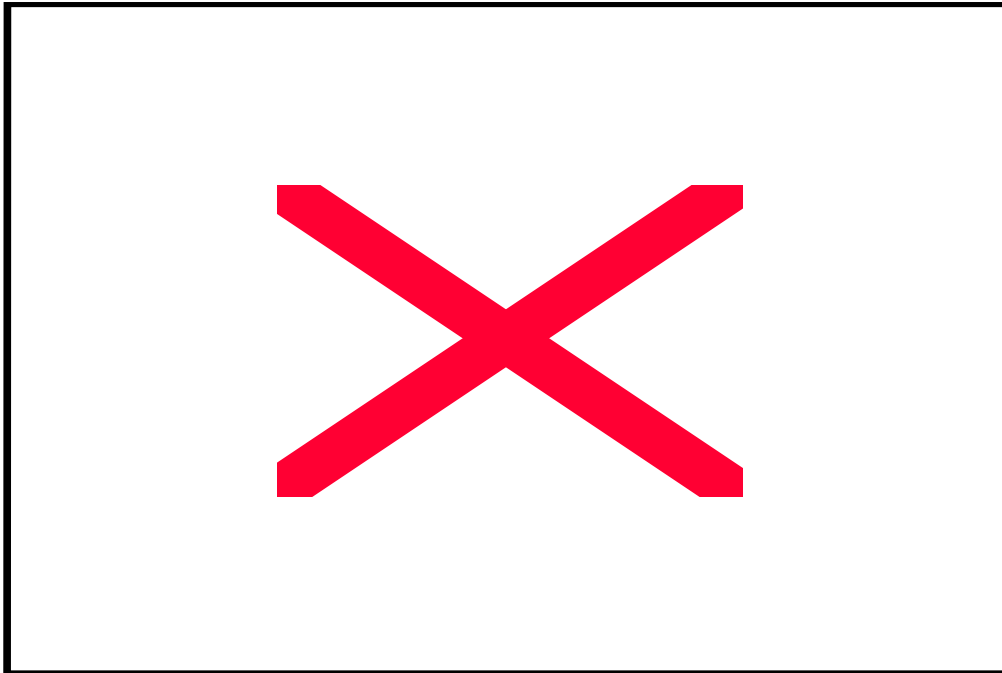
A tendenciák az évenként várható bekövetkezésre utalnak, de rögtön hozzátesszük, hogy az egy évre vonatkozó érvényesülés ezen belül eltérésekben jut kifejeződésre. A levéltetvek repülése a május elejétől szeptember végéig terjedő tenyészidőt fogja át. Az általánoshoz viszonyított eltéréseket leginkább időjárási okokkal lehet magyarázni. A légtérben repülő és csapdázható levéltetvek egyedszám-csúcsa június-július hónapokban volt, ami az utóbbi évtizedben többnyire június első felében érvényesült. A levéltetvek repülését igazoló tendencia alapján megállapíthatjuk, hogy a tenyészidőszak egészében bekövetkezhet a burgonyaállomány vektorokkal való feltöltődése, az új kolóniák kialakulása, a diszperzió homogenizálódása és a fertőzések gyakoriságának növekedése. A csúcsrajzás időpontjának döntő szerepe van a vírusfertőzés nagyságrendjének alakulásában, mert ebben az időpontban kedvező, fogékony fenológiai szakaszban van a növényzet. Ebből a szempontból az is nagyon fontos, hogy a burgonyán csak a *M. persicae*, *A. nasturtii*, és a *M. euphorbiae* fajokat tudtuk 20 éven át gyűjteni, a vírusok terjesztésére képes egyéb fajokat viszont nem.

A burgonyaállományokban hetenként elvégzett felvételezésekkel igazoltuk, hogy a levéltetvek eltérő egyedszámban, de a tenyészidő egészében jelen vannak a növényeken. Figyelemfelkeltő az, hogy egyes években már az első megjelenő leveleken megtalálhatók a levéltetvek. Ez a koraiság különösen fontos figyelemfelhívás a vírusterjesztés hatékonyságának megvalósulására, mivel a beteg növényekből már ekkor felvehető és terjeszthető a víruspartikula.

A rendelkezésre álló adatsorok felhasználásával megszerkesztett 2. ábra bizonyítja, hogy a levéltetvek a tenyészidőben változó egyedszámban végig megtalálhatók a burgonyán.

Az egyedszám-csúcs kialakulása egybeesik a virágzás és a lombzáródás fázisával, amikor a levelek tápanyag szolgáltató képessége és az ökológiai feltételek (növényállomány klíma) ideális vagy közel optimális körülményeket biztosítanak a táplálkozáshoz, a szaporodáshoz, a diszperzió homogenizálódásához és ezzel együtt a vírusterjesztéshez. Gyakorlati szempontokra is figyelemmel ettől az időponttól kezdve kell számolni a lombtalanítással vagy a szárazzással. Az elvirágzást követi a burgonyaszárak szétterülése, amikor megbomlik a zárt növényállomány és ezért megszűnnek, vagy mérséklődnek a levéltetvek számára addig meglévő kedvező ökológiai feltételek. Ezzel párhuzamosan csökken az egyedszám, majd a lombszáradással egyidőben bekövetkezik az elnéptelenedés. A 2. ábra bizonyíték arra is, hogy a növényeken élő levéltetvek egyedszáma meghaladja a rajzásban résztvevőket és ez ugyancsak az életfeltételek minőségével van összefüggésben.

A 2. ábra tendencia értékű, értékhatárai között érvényesülnek az évenkénti eltérések. Az eltérő adatokkal jellemezhető évek közül kiemelésre érdemes 2002. A 3. ábrán feltüntetett egyedszám-változás igen korai rajzásról és táplálkozó egyedszámról tanúskodik, ami látványos csökkenésbe ment át a június-júliusi csapadékszegény, magas hőmérséklettel párosult időszakban.



3. ábra: A levéltetvek 2002. évi rajzó és táplálkozó egyedszáma burgonyán

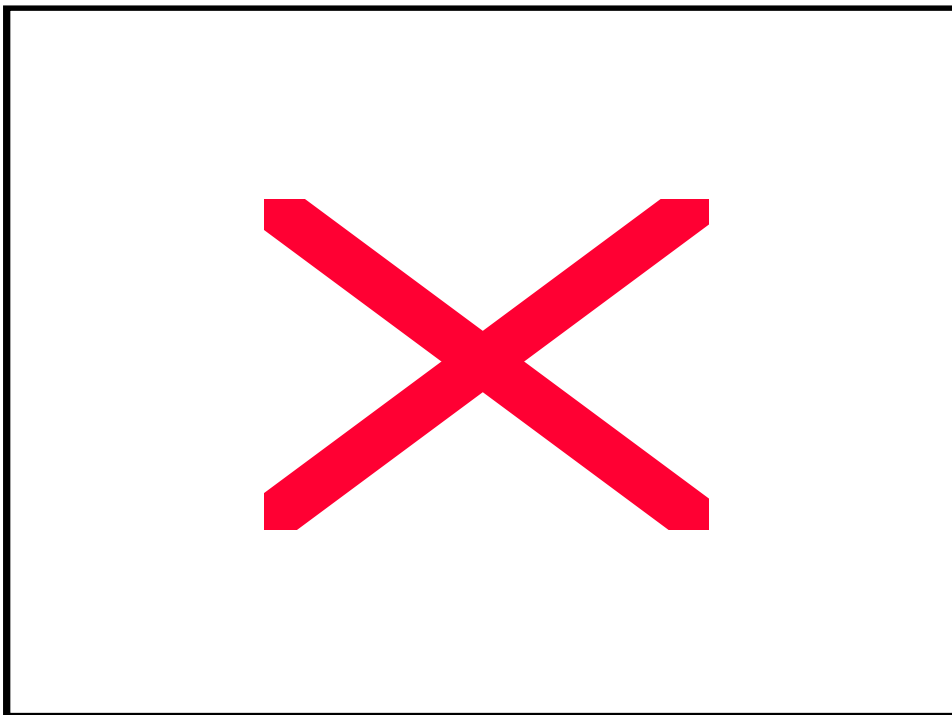
Különleges évként kezeljük a 2002-es évet, mert a korai kedvező feltételek igen nagy egyedszámú rajzást eredményeztek már május hónapban. Ezt követte a kolóniák gyors és nagy számú kialakulása. A rajzascúcs május 19-e és június 9-e között volt 683-731 egyeddel, a táplálkozásban résztvevő fajok is május 19-én érték el az egyedszám tetőzést. A korán bekövetkezett tömegszaporodás csapadékhiány és a vele együtt érvényesült hőmérséklet (3. táblázat: kritikusan meleg és forró napok) következtében nem folytatódott. Május végétől június végéig stagnált az egyedszám (200-300 egyed/100 növény), majd június 30-ára bekövetkezett a teljes elnéptelenedés. A csapadékhiány miatt a teljes lombzáródás sem következett be, így korlátozás nélkül érvényesült a léghőmérsékleti hatás, ami 26 °C fölött korlátozta, 28 °C fölött pedig kritikussá tette a levéltetvek élet-tevékenységét.

3. táblázat: A kategóriába sorolt maximum hőmérsékleti adatok Mosonmagyaróvárott 2002-ben

Hónapok	Meleg napok		Hőség napok	Forró napok
	15-28 °C	Kritikus napok 28-30 °C	30-35 °C	35 °C fölött
Május	27	4	0	0
Június	16	5	8	1
Július	10	5	14	1
Augusztus	16	12	3	0
Összesen:	69	26	25	2

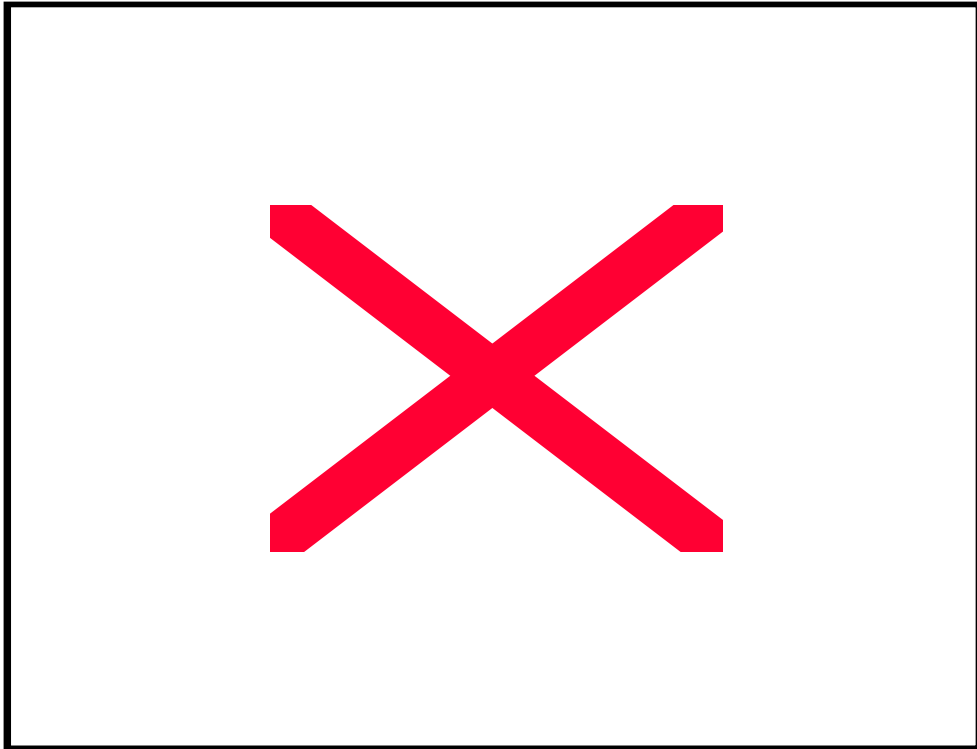
A 30 °C és afölötti hőmérséklet pusztulásukat eredményezte (3. táblázat és 3. ábra). A levéltetvek repülése minimális egyedszámmal a tenyészidőszak végéig mérhető volt, de ennek ellenére hőmérsékleti okok miatt a növényeken már nem tudtak megtelepedni.

Azokban az években, amikor a növényállomány fejlődése zavarmentes és eléri az egységesen zárt állománnyá fejlődést, biztosított a levéltetvek élőhelyi igényét szolgáló komfortos ökológiai feltételrendszer. Ilyen esetben a léghőmérséklettel és a relatív páratartalommal ellentétben a fejlődés és szaporodás feltételei közel optimális körülmények között érvényesülnek (4. ábra).



4. ábra: A szabad levegő és a növényállomány hőmérsékletének, valamint relatív páratartalmának eltérése 2001-ben

Klímakamrában fenntartott tenyészetekkel bizonyítottuk, hogy a levéltetvek fejlődésének és szaporodásának optimuma 18-22 °C között van. Ehhez viszonyítva a 2002. év májusában és július első napjaiban kialakult kedvező ökológiai feltételrendszert kedvezőtlen körülmények váltották fel, amelyek ettől számítva már nem biztosították az életfeltételeket (5. ábra).

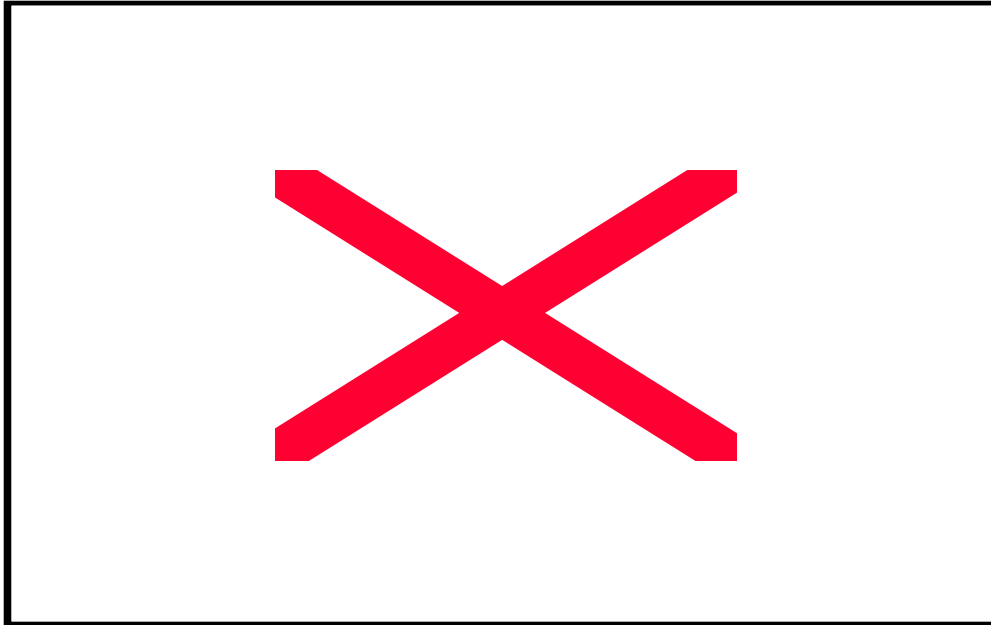


5. ábra: A klimatikus tényezők alakulása 2002-ben

A röjtökmuzsaji fajtakísérletekben elvégzett felvételezések során feltűnő különbségeket állapítottunk meg az egyes burgonyafajtákon táplálkozó levéltetvek számában. Keresve ennek okát, megvizsgáltuk 74 burgonyafajta levelének a nyersfehérje- (x_1), a nyerszsír- (x_2) és a szénhidrát (x_3) tartalmát.

A feltételezett levéltetű egyedszámot befolyásoló hatást regressziós egyenlettel fejeztük ki (6. ábra).

A szénhidrát tartalom-levéltetű egyedszám összefüggésre utaló korrekciós koefficiens és a $P = 0,1\%$ -os szignifikancia szintet igazoló T érték egyértelműen nagyon szoros negatív kapcsolatot igazol. A nyerszsír tartalom és a levéltetű egyedszám között $P = 5\%$ -os szinten van az igazolt negatív kapcsolat. Az előzőekkel ellentétben a nyersfehérje tartalom és a levéltetű egyedszám között $P = 5\%$ -os szinten pozitív kapcsolatot bizonyítottunk.



6. ábra: Kapcsolat 74 burgonya fajta levélzetének szénhidrát-, nyerszsír-, nyersfehérje-tartalma és a levéltetű egyedszám között

Az eredmények arra a feltételezésre jogosítanak fel bennünket hogy hasonló körülmények között a burgonya levélzet nagyobb szénhidrát és nyerszsír tartalma a levéltetű egyedszám csökkenését, a nagy nyersfehérje tartalom pedig a növekedését eredményezi.

A levéltetvek táplálkozó egyedeinek száma változik a tenyésztő folyamán. Az egyedszámcsúcs a virágzás és egyben a lombzáródás fázisában alakul ki. Az ökológiai hatások egyedszám befolyásoló szerepét már tárgyaltuk. A táplálék-összetevők minőségének változását a hetenként gyűjtött levélmintákból határoztuk meg Desirée burgonyafajtából. A 4. táblázatban 5 év vizsgálati eredményeinek átlagértékeit tüntettük fel, amelyek tartalmazzák az abszolút szárazanyagot, az abszolút szárazanyag %-ában a szénhidrát-, a nyerszsír- és a nyersfehérje-tartalmat, valamint a levéltetű-egyedszámot.

Az adatok lehetőséget adnak annak megállapítására, hogy a primer anyagcsere-termékek mennyisége juvenilis szakaszban többnyire kiegyenlített. Összességében több a nyersfehérje és kevesebb a szénhidrát, valamint a nyerszsír mennyisége. A szenescens szakaszban megnő a nyerszsír és a szénhidrát mennyisége, a nyersfehérje viszont csökken.

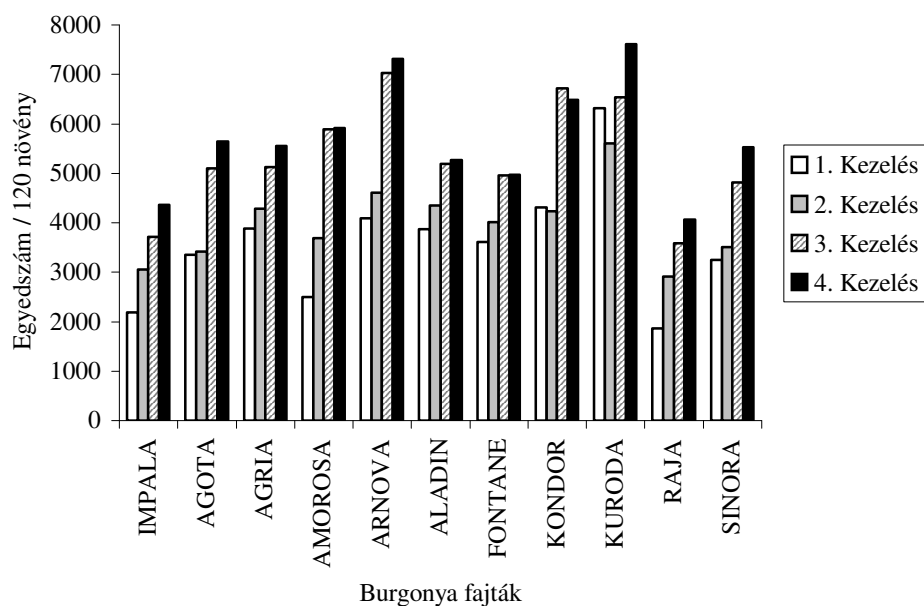
4. táblázat: Primer anyagcsere-termékek a Desirée burgonyafajta leveleiben és a levéltetvek egyedszám-változása öt év átlagában (1998-2002)

Tenyésztési időszak/ hét	Abszolút szárazanyag %	Az abszolút szárazanyag %-ában			Levéltetű egyedszám/ 100 növény
		Nyerszsír %	Könnyen oldódó szénhidrát %	Nyersfehérje %	
3	90,67	2,64	4,92	33,46	1010,4
4	91,01	2,85	5,41	31,29	1064,2
5	90,42	3,32	5,53	32,91	1391,0
6	90,71	3,12	3,32	31,73	1057,8
7	91,11	3,41	3,08	27,92	881,2
8	90,94	4,29	6,05	27,49	769,0
9	90,39	4,74	5,67	28,83	281,8
10	90,92	5,64	6,47	22,68	112,0
11	90,65	6,04	7,38	24,98	39,2
12	90,75	5,86	5,94	23,16	36,2
13	90,64	5,46	5,59	28,09	20,6
14	90,44	5,61	5,54	27,58	27,6
15	90,87	6,15	3,96	25,49	9,6
16	91,30	5,79	2,26	24,97	1,6
17	89,83	7,84	4,98	20,97	0,0

Ezek az adatok figyelemre méltóak, mert 5 év vizsgálati eredményeit tartalmazzák. A levéltetű egyedszám növekedését segíti a juvenilis szakaszban mért nagyobb nyersfehérje és kevesebb szénhidrát, valamint nyerszsír tartalom. A szenescens szakaszban az arányok változnak, ami más hatásokkal együtt hozzájárul az egyedszám csökkenéshez. Az 5 év átlag-adatai az évenkénti eltérések ellenére jól szimbolizálják azt, hogy a levéltetvek életfeltételeire kedvezően hat a növények levélzete, mint táplálékforrás. A lombzat zártsága pedig közel optimális élőhelyi körülményeket biztosít a teljes virágzást követő szenescens állapot kezdetéig.

A levéltetvek egyedszámát befolyásoló hatások között bizonyítható szerepe van a növények tápanyag-ellátottságának. A vizsgálatba vont burgonyafajták mindegyikén mérhető volt a következmény, ami különösen a Nitrogén emelt adagú hatásával volt összefüggésben.

Az egyedszám alakulását befolyásoló tápanyaghatás a 7. ábrán került feltüntetésre. A fajták közötti eltérések további elemzések szükségességét vetik fel, ami nyilvánvalóan hasonlóan érvényesül, ahogy azt a korábban elvégzett vizsgálatokkal igazoltuk.



7. ábra: A tápanyagellátottság hatása a levéltetvek éves egyedszámára

Irodalom

- Akey, D. H. and Beck, S.D.** (1971): Continuous rearing of the pea aphid, *Acyrtosiphon pisum*, on a holidic diet. *Ann. Ent. Soc.*, 64: 363-356.
- Arenz, B. und Hunnius W.** (1959): Der Einfluss verschiedener Virusarten auf die Ertragsbildung bei der Kartoffel. *Bayerisher Landwirtschaftlicher Jahrbuch*, 36: 163-173.
- Auclair, J. L.** (1963): Aphid feeding and nutrition *Ann. Rev. Ent.*, 8: 439-490.
- Baldy, C.H. and Rabasse, J. M.** (1983): Caractéristiques spéciales de préges jannes utilisés poula capture des aphides. *Agronomie*, 3: 161-166.
- Basky, Zs.** (1998): Fluctuation of cereal aphid abundance in a suction trap in Hungary. In: Nieto Nafria, J.M. and Dixon, A.F.G. (eds): *Aphids in natural and managed ecosystems*. Universidade de León, 519-523. p.
- Basky Zs.** (2001a): A burgonya vírusvektor országos felmérésének előzetes eredményei. *Burgonyatermesztés Augusztus*: 19-20.p.

- Basky Zs.** (2001b): Eredmények értékelése, a kísérletekben szereplő burgonya fajták vírusfertőzöttsége. Az országos burgonya vírusvektor felmérés 2001. évi eredményei. Budapest, 18-32.p.
- Basky, Zs. and Harrington, R.** (2000): Cereal aphid flight activity in Hungary and England compared by suction traps. *Anz. Schädlingkunde*, 73: 70-74.
- Beczner, L., Horváth, J., Romhányi, I. and Förster, H.** (1984): Studies of the etiology of tuber necrotic ringspot disease in potato. *Potato Research*, 27: 339-353.
- Borghardt, G., Bode, O., Bartels, R. und Holz, W.** (1964): Untersuchungen über die Minderungen des Ertrage von Kartoffelpflanzen durch Virusinfektionen. *Nachrbl. Dt. Pflschutzd. (Braunschweig)*, 16: 150-154.
- Csavidarov, Cs.** (1993): Vözmozsnosztí za proizvodstvo na obezviruszen poszdöcsen material ot kartofi. *Rasztit. Zast.*, 21, 5: 13-15.
- De Bokx, J.A. and Van der Want, J.P.H.** (1987): Viruses of Potatoes and Seed-Potato Production. *Pudoc. Wageningen*, 259 pp.
- Dedič, P.** (1975): The effect of virus A (PVA) yield in some potato varieties. *Sbornik ÜVTI-OCHRONY Rostlin*, 11. 127-133.
- Duenas, E. and Ovilo, I.** (1990): Trampeo de áfidos en el cultivo de la remolachal Bol. San. Veg., 16: 150-154.
- Ferguson, J.S. and Chapman, R.K.** (1993): Factors involved in carbaryl-induced population buildups of *Myzus persicae* (Sulzer) (Homoptera: Aphididae) on potato. *J. Agric.Ent.*, 10: 51-64.
- Harrison, B.D.** (1984): Potato leafroll virus. *CMI/AAB Descriptions of Plant Viruses*, 291: 1-6.
- Harten, A. van** (1983): The relation between aphid flights and the spread of potato virus Y^N (PVY^N) in the Netherland. *Potato Research*, 26: 1-5.
- Hoňek A.** (1987): Effect of plant quality, and microclimate on population growth and maximum abundance of cereal aphids *Metopolophium dirhodum* (Walker) and *Sitobion avenae* F. (Hom., Aphididae). *J. Appl. Ent.*, 104: 304-313.
- Horváth J.** (1972): Növényvírusok, vektorok, vírusátvitel. *Akadémiai Kiadó, Budapest*, 515. pp.
- Horváth, J.** (1988): Potato gene centres, wild *Solanum* species, viruses and aphid vectors. *Acta Phytopath. et Entomol. Hung.*, 23: 423-448.
- Horváth J.** (1990): A burgonyavírus-kutatás helyzete Magyarországon: múlt, jelen, jövő. *Burgonyatermesztés*, 2: 36-66.
- Horváth J. és Wolf I.** (1994): A burgonya biológiai helyzetének alakulása 1993-ban Magyarországon. *Burgonyatermesztés*, 2: 13-19.

- Jansson, R. K. and Smilovitz, Z.** (1985): Development and reproduction of the green peach aphid, *Myzus persicae* (Homoptera: Aphididae) on upper and lower leaves of the three potato cultivars. Can. Ent. Ottawa, 117: 247-252.
- Jatoff, L.** (1971): Untersuchungen über Ertragsdepressionen der Kartoffeln, die durch verschiedene Viruskrankungen und Klimabedingungen in Bulgarien verursacht wurden. Potato Research, 14: 161-164.
- Kolbe, W.** (1981): Ergebnisse eines Kartoffel-Nachbauversuches. Kartoffelbau, 31: 352-353.
- Kuroli G.** (1993): Levéltetvek szerepe néhány szántóföldi agrobiocönózisban. MTA Doktori értekezés. Mosonmagyaróvár, 202 pp.
- Kuroli G.** (1999): A levéltetvek rajzása és egyedszámváltozása burgonyán. Növénytermelés, 48: 153-166.
- Kuroli G.** (2000): A burgonya termésveszteségét okozó fontosabb kártevők. Burgonyatermesztés, 4: 22-26.
- Kuroli G., Németh L. és Pocsai K.** (1998): A primer anyagcsere termékek hatása a levéltetvek egyedszámára. Növényvédelem, 34: 539-544.
- McDonald, M. S.** (1977): Effect of leafroll virus infection on the amide amino nitrogen status of bulking tubers of the potato plant. Sci. Proc. Prot. Ser. A., 6 (2): 9-15.
- Moericke, V.** (1950): Über das Farbsehen der Pfirsichblattlaus (*Myzodes persicae* Sulz.). Z. Tierpsych., 7: 265-274.
- Nasser, M. A. K. és Basky Zs.** (1987): Különböző csapdázási módszerek az uborkavetőmag-termő táblán rajzó vírusvektor levéltetvek vizsgálatára. Zöldségter. Kut. Int.Bull., 20: 105-112.
- Neitzel, K. and Raeuber, A.** (1983): Vergleich mehrjähriger Gelbschalenfänge von Aphiden der Befallsfugintensität im Freiland und ihre Bedeutung für die Epidemiologie pflanzlicher Viren. Nachrbl. Pflschutz. (DDR), 37: 213-216.
- Rossi, M.M., Matioli J. C. and Carvalho, C. F.** (1990): Efeitos de factores climáticos sobre algumas espécies de puloes (Homoptera: Aphididae) na cultura da batata, em Lavras-MG. Ann. Soc. Ent. Brasil, 19: (1) 75-86.
- Siegvald, R.** (1984): The relative efficiency of some aphid species as vectors of potato viurs Y⁰ (PVY⁰). Potato Research, 27: 285-290.
- Siegvald, R.** (1990): Aphids on potato foliage in Sweden and their importance as vectors of potato virus Y⁰. Acta Agric. Scand., 40: 53-58.
- Stier, F.R., Bachmann, F. und Matthes, O.** (1988): Ergebnisse von Untersuchungen zum Auftreten von Kartoffelblattläusen im

Zeitraum von 1981 bis 1987 im Bezirk Karl-Marx-Stadt. Nachrbl. Pflschutz. (DDR), 42: 38-40.

Szalay-Marzsó, L. (1958): Populationsdynamische Untersuchungen und Beständen der Rübenlatthaus (*Aphis*)=*Doralis fabae* (Scop.) in Ungarn, in den Jahren 1955 und 1956. Acta Agric. Hung., 8: 187-211.

Varga-Haszonits Z. (1992): A növényvédelem meteorológiai alapjai. Mosonmagyaróvár, 55 pp.

Köszönetnyilvánítás:

Munkánk az OTKA T034154 támogatásával készült.

IMPORTANCE OF APHIDS IN THE PLANT PROTECTION OF POTATO

G. Kuroli – L. Németh – Á. Polgár

University of West Hungary, Faculty of Agricultural and Food Sciences, Department of Plant Protection, Mosonmagyaróvár

Virus infection rate of the potato variety Desirée was carried out by eye cutting test. Infection of sprouts of stored potato tubers increased owing to the virus multiplication and translocation. The 100% infection by Potato leafroll Luteovirus caused 66.8% and 79.9% yield losses in the case of Cleopatra and Desirée varieties, respectively.

We have a long term data range (1982-2001) in connection with flying of aphids and changes of the number of aphids feeding on potato. On the base of surveying we could establish some tendencies. Establishments in connection with the flying of aphids concern the time of flying, the flying species, the number of aphids, the dominancy of species and the seasonality. Dominancy of species feeding on potato, the time of feeding, the number of aphids and the changes in the aphid number, the peak of the number of aphids were determined on the base of the data. Tendencies give a valid basis for calculating the deviations among the investigated years.

Looking for the reason of changing of aphid number we determined modifying effects and their role. Positive effect of raw protein content, the amount of nitrogen fertilizer and the microclimate of closed plant stand on the number of aphids was proven by the investigations. Negative connection was proven between aphid number and carbohydrate, raw fat, days with critical (28-30°C), hot (30-35°C), and heat (above 35°C) temperature.

A MAGYARORSZÁGI BURGONYATERMESZTÉS VIROLÓGIAI PROBLÉMÁI: VÁLASZÚT ELŐTT

Horváth J.

Veszprémi Egyetem, Georgikon Mezőgazdaság-tudományi Kar,
Növényvédelmi Intézet, Növénykórtani és Növényvirológiai Tanszék,
Keszthely

„A kártevőkkel és kórokozókkal szemben rezisztens, a helyi körülményekhez alkalmazkodó burgonyafajták genetikai bázisa teremtheti meg a fenntartható és környezetbarát burgonyatermesztést. A genetikai bázis szélesítéséhez a specifikus kromoszómák és kromoszóma régiók megismerése szükséges.”

R. Ortiz (2001)

A 20. század magyarországi agrárintézményei fontos szerepet játszottak az európai burgonyakutatásban, burgonyanemesítésben és a burgonya víruskutatásban. Gulyás Antal (1884-1980), Teichmann Vilmos (1898-1967), Göllner (Dohy) János (1905-1990), Barsy Sarolta (1903-1980), Hinfner Kálmán (1906-1976), Sárvári István (1923-1996) és Szirmai János (1909-2001) tudományos eredményei felbecsülhetetlen és maradandó értéket hagytak az utókorra.

A II. Világháború gazdasági pusztításai és az azt követő téves ideológiák nemcsak az intézményrendszert, hanem annak személyi állományát is súlyosan érintették. Az ország lakosságának ellátására – az alacsony termésátlagok és leromlott burgonyafajták miatt – külföldi fajták behozatalára volt szükség. A hazánkba kerülő vírusfogékony fajták a nem kielégítő ellenőrzés és szakszerűtlen, vagy elhanyagolt védekezés következtében gyorsan leromlottak, és vírusfertőzöttségük miatt a hazai fajták (pl. Gülbaba, Mindenes, Kisvárdai rózsa) sebezhetővé váltak. A külföldi burgonyafajták behozatala (pl. Ackersegen) azzal a következménnyel is járt, hogy olyan víruskórokozók (vírustörzsek) jelentek meg hazánkban, amelyek korábban ismeretlenek voltak [pl. burgonya Y-vírus (Tabakrippenbräune-Stamm, veinal necrosis strain)]. Az új vírusok és vírustörzsek fellépése az 1960-as években szükségessé tette a burgonya vírusrezisztenciára nemesítést. Ennek a munkának az alapját a *Solanum* géncentrumokban és génbankokban előforduló vírusrezisztens vad *Solanum* fajok teremtették meg. A vírusrezisztenciára nemesítés kezdeti eredményei (viszonylag) rezisztens fajták (Keszthelyi 550, 590, 630, Keszthelyi rózsa,

Signál, Magyar rózsa, Őszi rózsa, Nyírségi korai, Szabolcsi rózsa) előállításában nyilvánultak meg, de a vad *Solanum* fajoknak a minőségre gyakorolt kedvezőtlen hatásai miatt nevezett fajták elismerését rövid időn belül vissza kellett vonni. A magyarországi burgonyanemesítés kezdeti nehézségei és részben sikertelensége ellenére mégis korszakváltást eredményezett, amely az alábbiakban nyilvánult meg: (a) új nemesítési technikákat dolgoztak ki és alkalmaztak, (b) új rezisztens vad *Solanum* fajokat használtak fel, (c) új vírusdiagnosztikai módszereket (szerológiai, elektronmikroszkópia) vezettek be, (d) megteremtették a fitoftora (*Phytophthora infestans*), és a fonálféreg (*Globodera rostochiensis*) rezisztenciára nemesítés alapjait. Ez a grandiózus munka milliós nagyságrendű burgonya hibrid magonc előállítását követelte meg, amelyre azért volt szükség, hogy a burgonya tetraszómás átöröklését tekintve a szelekció után elegendő magonc álljon rendelkezésre a gazdasági és kultúrtulajdonságokra való kiválogatáshoz. A szakmailag kétségbevonhatatlan és indokolt elképzelés megvalósítása azonban nem járt teljes eredménnyel, amelyben szerepe volt a „túl nagy sietségnek, a kellően át nem gondolt, eltúlzott méretű vetőgumó-termesztésnek és a kellő ellenőrzés hiányának”.

A hazai burgonyanemesítésben bekövetkezett megtorpanás újból tág teret engedett a külföldi burgonyafajták behozatalának. Ez ismételten azzal a veszéllyel járt, hogy új vírusok és vírustörzsek kerültek hazánkba. Ezek közül az egyik legjelentősebb az általunk 1984-ben külföldi fajtából izolált burgonya Y-vírus burgonya gumó nekrotikus gyűrűsfoltosság törzs [potato tuber necrotic ringspot strain (PTNR=NTN)], amely domináns szerepet játszik a hazai burgonya ökoszisztémában, és amely ma már rezisztenciát áttörő tulajdonságánál fogva a legnagyobb veszélyt jelenti nemcsak a hazai, de a világ összes burgonyafajtájára is. Tudományos bizonyítékok állnak rendelkezésre arra vonatkozóan, hogy a *Solanum* géncentrumokban és a génbankokban előforduló vad *Solanum* fajokkal, mint rezisztenciára nemesítési alapanyagokkal, olyan egzotikus, elsősorban burgonyamaggal terjedő (átvihető) vírusok kerültek Európába, amelyek az európai burgonyafajtákban már előfordulnak, és nemzetközi cserekapcsolatok következtében egyre inkább elterjednek. A hazai burgonya ökoszisztémák vizsgálata során az elmúlt években olyan vírusok (pl. dohány mozaik vírus, paradicsom bronzfoltosság vírus, *Chenopodium* mozaik vírus, beléndek mozaik vírus) előfordulását állapítottuk meg, amelyek maggal és rovarvektorokkal (levéltetvek, tripszek) történő terjedőképességük és patogenitásuk miatt fokozott veszélyt jelentenek a burgonyára. Saját kutatásaink során vált először ismertté a maggal terjedő *Chenopodium* mozaik vírus előfordulása Magyarországon. Nevezett vírus már Peruban is fellépett a mexikói Puebla nevű burgonyafajtán. Figyelemre méltó a Dél-

Amerikából származó *Solanum hannemannii* vad faj *tymovirus* fertőzöttsége, amelynek kimutatására szintén Magyarországon került sor. Nevezett vírus feltehetően maggal terjed.

A burgonyavírusok jelentős hazai elterjedése, az általuk előidézett súlyos termésveszteségek, valamint a rezisztenciát áttörő képességű új vírustörzsek (burgonya Y-vírus NTN törzs) fellépése és populációdinamikája, a genetikai anyagok (vad *Solanum* fajok, fajták) behozatalával és nemzetközi cseréjével kapcsolatos vírusok előfordulásának veszélye, az importból származó 1160 hektáron termesztett vírusfogékony szaporítóanyag, az 50-55 ezer hektár szántóföldön és az ezt kiegészítő mintegy 15-20 ezer hektár kiskerti termelésben előforduló, súlyos vírusfertőzöttségű fajták ültetése, a burgonyavírusokkal szemben fogékony egyéves és évelő növényfajok (flóraelemek) széles köre (vírusgazda növények és vírusvektor tápnövények), a vírusokat terjesztő szervezetek (vektorok) nagy egyedszáma és migrációja, a vektorok aktív és passzív terjedése, a levéltetű vektorokra jellemző „próbaszívogatások” fertőzést fokozó volta (nem perzisztens, ill. *stylet-borne* vírusok), egyes vírusok perzisztenciája és propagatív képessége a vektorban [cirkulatív (perzisztens), ill. propagatív vírusok] olyan alapvető tények és biológiai tulajdonságok, amelyek ellentétben a baktériumok és gombák tulajdonságaival, nem teszik lehetővé *in vivo* az eredményes védekezést. A burgonyavírusok elleni direkt és indirekt védekezési módszerek (hőterápia, kemoterápia, tej, leföldről tej és könnyű nyári olajok, inszekticidek, izoláció és szelekció, szártalanítás, nyári ültetés stb.) nehézségei, sikertelensége (eredménytelensége) és gazdaságtalansága következtében a kutatás figyelme a legeredményesebb agrotechnikai módszerre, a rezisztenciára nemesítésre összpontosult. Genetikailag értékes vad *Solanum* fajok felhasználásával (*S. demissum*, *S. acaule*, *S. andigenum*, *S. chacoense*, *S. stoloniferum*, *S. spectabile*, *S. hongasii*) és keresztezésével megkezdett hosszú éveken át tartó kutatómunka az 1980/1990-es években burgonya Y-vírussal, burgonya A-vírussal, burgonya X-vírussal szemben extrém rezisztenciát (immunitás), a fitoftórával (*Phytophthora infestans*) a fonálféreg (*Globodera rostochiensis*) Ro1 és Ro4 patotípusaival, vagy a közönséges varasodással (*Streptomyces scabies*) szemben rezisztenciát mutató, olyan közkedvelt hazai burgonyafajták előállításához vezetett, mint a Ciklámen, Sarolta, Kánkán, Százszorszép, White Lady, Hópehely és Góliát. Feltétlen ki kell emelni a Veszprémi Egyetem, Regionális Burgonyakutatói Központ (Keszthely) fajtái közül a Lilla nevű fajtát, amely 2002. évben kerül állami elismerésre, és amely burgonya S-vírussal és fonálféreggel (*Globodera rostochiensis*) szemben is rezisztens. A legújabb Liza fajtajelölt pedig burgonyavírusokkal (burgonya X-, burgonya Y-, burgonya A-, burgonya S-, burgonya levélsodródás vírus) és fonálféreggel (*Globodera rostochiensis*)

szemben komplex rezisztenciával rendelkezik. Nem hagyhatók figyelmen kívül azok az ún. zirci Sarpo-fajták sem, amelyek fitoftóra rezisztensek, vagy a Debreceni Egyetem Kutatóközpontjában (Nyíregyháza) előállított Réka és Rebeka fajták, amelyek jó ékezési tulajdonsággal és nagy termőképességgel rendelkeznek. A hazai burgonyanemesítés eredményei kétségbevonhatatlanok. Mégis azt látni, hogy a hazai burgonyatermesztés válságban van. A válság alapvető problémái a következők:

1. A kutatás személyi és tárgyi feltételei még az 1960-as évekhez képest is romlottak. A 30 kutatót (mérnököt) foglalkoztató 5 burgonyanemesítő intézet (tudományos osztály) helyett jelenleg 3 kutatóhelyen 5 kutató (mérnök) foglalkozik burgonyanemesítéssel és víruskutatással.
2. A növényvirológiával az 1960-as években foglalkozó 16 kutatóhely 65 virológusa (29 kutató főállásban, 36 kutató részmunkaidőben) jelenleg 8 kutatóhelyre csökkent, ahol a virológus kutatók (oktatók) létszáma 20 fő.
3. A felsőfokú agrárintézményekben (Budapest, Debrecen, Gödöllő, Keszthely, Mosonmagyaróvár, Sopron) 1977-ben 9 virológus, ma pedig 5 virológus oktató (kutató) dolgozik. Öt felsőfokú agrárintézménynek – Keszthely kivételével – nincs virológus oktatója.
4. A burgonya vetőgumó-szaporító terület 90%-án külföldi, vírusokkal szemben fogékony fajtákat termesztünk, és a 3 uralkodó fajta (Desirée, Kondor, Cleopátra) több mint 70%-os területi részesedése (31-, 29-, 15%) is kedvezőtlen.
5. A hazai vírusrezisztens burgonyafajták területi aránya csupán 10%.
6. Az 1960-as években jól működő hazai vetőburgonya szaporítási rendszer (zárt körzetek, leromlásra kevésbé alkalmas területek, szigorú ellenőrzés és minősítés, összehangolt kutatási feladattal ellátott témakollektívák) fellazult és a személyi feltételek is romlottak.
7. Az európai átlagfogyasztáshoz (86 kg/fő/év) képest a hazai átlagfogyasztás (az 1960-as éveket tekintve) 50%-kal csökkent (50 kg/fő/év), ennek ellenére burgonya importra van szükség.
8. Az ország szükségleteinek megtermeléséhez 65-70 ezer ha vetésterületre lenne szükség. Ezzel ellentétben a vetésterület alig haladja meg a 30 ezer hektárt.
9. A kedvezőtlen biotikus és abiotikus tényezők miatt az áruburgonya termelésben lévő, vírusfogékony fajtákat legalább 2 évenként, az egyéb fajtákat legalább 3 évenként államilag ellenőrzött, minősített és fémzárolt vírusmentes vetőgumóra kellene cserélni. Ehhez azonban 3-3,5 ezer ha olyan vetésterületre lenne szükség, ahol a 60-65 ezer tonna fémzárolt vetőburgonya megtermelhető lenne. Ezzel szemben jelenleg 1160 ha a hazai vetőgumó szaporító terület nagysága, amelyen a

feltétlen szükséges vetőburgonya mennyiség 1/3-1/4 részét lehet megtermelni.

10. A vetőburgonya előállítását ma Magyarországon 15 megyében 86 termelő végzi. A vetőburgonya előállítására ökológiailag alkalmatlan megyék, a vetőgumó szaporítást végzők túlságosan megnövekedett száma, igényességbeli különbözősége, elszigeteltsége, szétszórtsága, és a technikai feltételek (gépesítés, növényvédelem, tárolás) hiánya, a szaporítási területek elaprózott volta (termelőként átlag 15-16 ha) miatt magas biológiai értékű vetőburgonya előállítása nem lehetséges.

A felsorolt – talán nem is teljes körű – problémák a magyarországi burgonyatermesztést, burgonyanemesítést és burgonya víruskutatót választást elé állítják. Noha ezek a problémák nem új keletűek, de megválaszolásuk most döntő szakaszhoz érkezett, és talán még nem késő. Mielőtt a döntéshozók meghoznák a tőlük régóta várt döntéseket, néhány újabb felvetődő probléma említése is szükséges. Mint ismert, az Európai Unió (EU) tagországaiban a burgonya igen fontos szerepet játszik az élelmezésben. Az 1996. évi adatokat ismerve az EU-ban a burgonyafajták száma 632. Magyarországon jelenleg 32 külföldi és 11 (8 keszthelyi, 2 nyírségi és 1 fajta zirci) hazai fajta kapott állami elismerést, de szaporítási engedélye csak 9 fajtának van. A külföldi fajták területi részesedése a vető- és áruburgonyát tekintve 90% körül van. Ez a tény – más szempontokat is figyelembe véve – Magyarország EU tagságát követően számos újabb probléma felvetődésével jár. Melyek azok a problémák, amelyek a döntéshozókat újabb feladatok elé állítják:

1. Magyarország EU tagságát követően minden az EU-ban minősített burgonyafajta – külön engedélyezési eljárás nélkül – felkerül a hazai fajtalistára, és ennek következtében termelhető lesz.
2. A külföldi fajták számának itthoni csökkentésére a hazai hatóságoknak nem lesz lehetősége.
3. A multinacionális cégek hatáskörébe kerülő vetőgumó-előállítás esetén a magyar fajták – még esetlegesen jobb tulajdonságaik ellenére is – a hazai termesztésből kiszorulhatnak.
4. Magyarországon 1998-ban a genetikailag módosított szervezetekről szóló törvény elfogadása után, megfelelő engedély birtokában köztermesztésbe kerülhetnek transzgénikus burgonyafajták, olyan fajták, amelyekkel Magyarország még nem rendelkezik.
5. A multinacionális cégek transzgénikus burgonyafajtákkal monopóliumhelyzetbe kerülhetnek.

Stratégiai szempontból olyan fontos növénynek, mint a burgonyának – amelyet Wenzel a Münchener Technische Universität, Mezőgazdaságtudományi és Növénytermesztési Tanszék professzora az Európai Burgonyakutatók Társaságának elnöke a 2002. évi hamburgi konferencián tartott előadásában úgy jellemezte, hogy „Potato diseases a key object for hunger, Potato a key object against hunger, Potato a key object for transgenics” – a kutatására az EU csatlakozás hátra lévő éveiben kívánatos lenne jelentős erőforrásokat biztosítani. Nemzetközi színvonalú támogatással, hazai és külföldi együttműködéssel, akár olyan multinacionális cégekkel is jó lenne együttműködni, akik genetikailag módosított burgonya szabadalmakkal rendelkeznek, vagy közös vírusrezisztens fajták előállításában, transzgenikus burgonya előállításában és fajtafenntartásban hajlandóságot mutatnak részt venni. A válaszütem ideje elérkezett.

Miközben a hazai burgonyatermesztés problémáiról és a megoldás lehetőségeiről elmélkedtem (és talán vizionáltam is), és előadásomnak „A válaszütem ideje elérkezett” c. mondattal végére értem, kezembe került az Országos Burgonya Terméktanács – amely együttműködik a Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Minisztérium Agrárrendtartási Hivatalával, az Országos Mezőgazdasági Minősítő Intézettel, a növényvédelmi hatóságokkal, a Vám- és Pénzügyőrség Országos Parancsnokságával, a Fogyasztóvédelemmel és más országos érdekvédelmi szervezetekkel – „A burgonyatermesztés jelenlegi helyzete és kilátásai a csatlakozás után” c. cikke (*In: Agrárágazat*, III. évf., 7. szám, 2002. augusztus, 14. oldal), amely utópisztikus hangulatba ejtett. Az említett cikk többek között a következőket tartalmazza: „...a vetőburgonyát továbbra is külföldről fogja beszerezni az egyre magasabb színvonalon termelő és egyre csökkenő számú termelő, a kb. 20 ezer ha körül állandósuló területre”. Jól tudom, hogy a „Válaszütem ideje elérkezett”, hisz ezt a kijelentést én aposztrofáltam előadásomban, de hogy a döntés meg is történt-e már, arra remélem nemcsak a fenti cikk idézete az egyetlen válasz.

Köszönetnyilvánítás

Köszönetemet fejezem ki dr. Polgár Zsoltnak és Wolf Istvánnak a Veszprémi Egyetem, Regionális Burgonyakutatói Központ (Keszthely) igazgatójának és munkatársának, dr. Baskó Zsuzsa tudományos főmunkatársnak (MTA Növényvédelmi Kutatóintézete, Budapest), dr. Lönhardt Miklósnak a Pannon Agrártudományi Egyetem (Keszthely)

egykori burgonyanemesítőjének, dr. Bukai Józsefnek és dr. Mándi Lajosnének, a Debreceni Egyetem, Agrártudományi Centrum, Kutató Központ (Nyíregyháza) tudományos tanácsadóinak és ifj. dr. Sárvári István burgonyanemesítőnek, a SARPO Kft. (Zirc) vezetőjének a burgonyakutatással, -nemesítéssel és burgonyavirologiai kérdésekkel kapcsolatos eszmecsereért, és értékes közlemények rendelkezésre bocsátásáért és felhasználhatóságáért.

VIROLOGICAL PROBLEMS OF POTATO PRODUCTION: AT THE CROSS-ROADS

J. Horváth

Department of Plant Pathology and Plant Virology, Institute of Plant Protection, University of Veszprém, H-8360 Keszthely, P.O. Box 71, Hungary

The author gave a historical review about some questions of the Hungarian potato research, breeding and virus research. He particularly dealt with the appearance of the new potato virological problems, with special regard to vein necrosis and tuber necrosis strains of potato *Y potyvirus* (PVY^N and PVY^{NTN} strains). He critically appreciated the beginning of a new era in the Hungarian potato breeding, occurring in the 1960's. Special attention was paid to those risks and problems which are connected with the international change of genetic materials (wild *Solanum* species, hybrids, varieties), predicting the appearance of new, exotic potato viruses transmitted by true seeds of potato. New host-virus relations were described from potato ecosystems and attention was paid to the necessity of investigations of resistance to the above mentioned viruses.

Virological problems of the Hungarian potato production were analyzed and it was proved that there is difficulty or no reality to produce healthy potato, free from viruses. The reasons are the followings:

1. Imported, virus susceptible varieties are grown on the 90 % of the whole growing area [falling into the background of the Hungarian varieties - resistant to viruses, *Phytophthora*, scab and nematodes - (White Lady, Szákszorszép, Ciklámen, Kánkán, Sarolta, Hópehely, Góliát) are understanding and unfair]
2. Broad host range of plant species susceptible to potato viruses
3. Great amount of virus vectors and difficulties to protect against them

Negative changes, regarding individual and material conditions as compared to the 1960's were also analyzed. The author evaluated critically the breaking up into little bits and ecological suitability of Hungarian seed tuber propagative areas, individual and material conditions. Those questions, problems and possible solutions were also discussed, which stand already now potato growing and national decision makers before cross-roads, regarding to join the European Union.

A *PHYTOPHTHORA INFESTANS* VÁLTOZÉKONYSÁGÁVAL ÖSSZEFÜGGŐ ÚJ KIHÍVÁSOK A BURGONYA- ÉS PARADICSOMVÉSZ ELLENI VÉDEKEZÉSBEN

Érsek T.

MTA Növényvédelmi Kutatóintézete, Budapest

A növénykórokozó mikroorganizmusok feketelistájának élén minden bizonnyal a *Phytophthora infestans* áll. Írországból 1845-ben és a következő 2-3 évben olyan hatalmas burgonyavész-járványt okozott, hogy a nyomában kitört éhínség következtében másfél millió ember halt éhen és legalább ugyanannyi kényszerült hazája elhagyására (Erwin és Ribeiro, 1996). E kórokozó és rokonai evolúciós szempontból is kivívták a tudományos világ érdeklődését. Fonális szerveződésük alapján ugyanis a gombákra emlékeztetnek és hagyományosan a gombákhoz sorolhatnák (Oomycetes-osztály; régebben Peronosporales-, újabban Pythiales-rend). E gombaszerű szervezetek egyéb sajátosságait tekintve azonban igencsak eltérnek a gombák többségétől, az ún. valódi gombáktól, és filogenetikailag az algákhoz állnak közelebb (cf. Hawksworth és mtsai, 1995).

A kórokozó új populációjának térhódítása

Bár a kórokozó elsődleges gazdanövénye a burgonya, a burgonyavészként számon tartott betegség az egyéb Solanaceae-családbeli növényeket (pl. paradicsom, padlizsán) is megtámadja. Szakemberek attól tartanak, hogy a burgonyavész a XXI. században az egész világra kiterjedő és az írországinál sokkal nagyobb éhínséget okozhat, ha nem készülünk fel kellőképpen ellene.

Ennek a komoly figyelmeztetésnek a háttérében az áll, hogy az utóbbi években a kórokozó számlájára írható kártételek drasztikusan emelkedtek szerte a világon. Ennek oka a *P. infestans* egy igen agresszív, új populációjában keresendő, amely a feltételezett mexikói őshazából a burgonya export–importja révén terjedhetett el a hetvenes évek vége felé és ahol megjelent, igen gyorsan kiszorította a régi populációt, amelyet a XIX. század közepén valószínűleg szintén egy migráció alapozott meg (Fry és mtsai, 1993). Az új populáció térhódítása előtt Mexikón kívül csak A1-es párosodási típusú és egyetlen klónvonalat reprezentáló törzsek terjedtek el, ezért a régi populációban – heterotallikus szervezetről lévén szó – csupán lassú és kis variabilitást eredményező ivartalan kölcsönhatások mehettek végbe.

Az új populáció az A1-es és az A2-es párosodási típus együttes megjelenítésével viszont olyan genetikai kölcsönhatások forrásává vált, amelyek révén a talajban évekig túlélő oospórák keletkeznek, lehetővé téve ezáltal az ivaros utódnemzedékek nagyfokú és sokkal gyorsabb változékonyságának kialakulását. Az új populáció egyedei – akár az A1-es, akár az A2-es párosodási típust reprezentálják is – mindazonáltal komplex virulenciájúak (több domináns rezisztenciagén letörésére képesek), a fenilamid típusú (pl. metalaxil [Ridomil]) szisztémikus fungicidekkel szemben pedig csökkent érzékenységűek, és mint ilyenek felváltják a kevésbé agresszív és a metalaxillal hatékonyan kezelhető populációt, komoly kihívással illetve a nemesítésben és növényvédelemben tevékenykedő kutatókat és gyakorlati szakembereket egyaránt (cf. Érsek és Bakonyi, 1997; Érsek, 1999). Ahhoz, hogy felkészülten alkalmazkodjunk a megváltozott körülményekhez és hatékonyan léphessünk föl a *P. infestans*-szal szemben, ismernünk kell a jelenlegi hazai populációk összetételét és tulajdonságait.

A kórokozó hazai előfordulása

Párosodási típus. Magyarországon már 1847-ben, tehát két évvel az írországi megjelenését követően észlelték a burgonyavészt (cf. Schilberszky, 1928), és valószínűleg az akkor betelepülő törzsek adták a mintegy másfél századon át uralkodó, ún. régi populáció alapjait. Az A2-es párosodási típusra először egy 1996-os izolátum jellemzésekor bukkantunk (Bakonyi és Érsek, 1997a, 1997b), de amikor régebbi izolátumokat is bevontunk vizsgálatainkba, kiderült, hogy ez a párosodási típus már legalább 1991 óta jelen van (Bakonyi és mtsai, 1998). Behatóan 36, burgonyáról és paradicsomról 1991-től, de főként 1998-ban gyűjtött izolátumot vizsgáltunk. Ezeknek a 3/4-e azt a párosodási típust (az A2-est) reprezentálja, amelyet Európában a nyolcvanas évek elején találtak meg először (Hohl és Iselin, 1984). Burgonyán mintegy fele-fele arányban találtuk az A1 és A2 párosodási típust, paradicsomon azonban az A2 (80%) dominált (Bohár és mtsai, 1999).

Metalaxilérzékenység. Az izolátumok többsége a metalaxilra érzékenynek bizonyult, mintegy 20%-uk azonban egyértelműen fungicidrezisztens volt. A fungicidrezisztencia nagyobb gyakorisággal került ki a burgonyáról származó, illetve az A1-es típusú izolátumok közül. Az európai felmérések arról tanúskodnak, hogy a fungicidérzékeny és -rezisztens, valamint az átmeneti érzékenységű törzsek eloszlása évről évre változik, és a rezisztencia gyakoribb az A1-es párosodási típusú törzsekben (Gisi és Cohen 1996).

Virulencia. Eddigi izolátumaink döntő többsége összetett rasszkarakterű, hiszen legalább 4–8, vad *Solanum*-fajokból származó rezisztenciagén letörésére képes a burgonyában. E rasszok mindegyike tartalmazza a nagyobb számértékű (7–11, vagyis az ilyen számértékű rezisztenciagén letörésére képes) virulenciafaktorok valamelyikét, ami azért érdekes (de az európai adatokat tekintve nem meglepő!), mert a hetvenes évek végéig ilyenekről nem volt tudomásunk, addig csupán a kis számértékűek (1–4) terjedtek el (Bohár és mtsai, 1999). Megjegyzendő még, hogy a régi génkészletből (Mudich, 1965) az 1-es virulenciafaktor valamennyi vizsgált rasszban, a 3-as és a 4-es pedig legtöbbször megvan, a 2-es viszont csak néhányban. Bár az európai populációkban is ritka, mégis kissé meglepő, hogy a 6-os virulenciafaktor egyik rasszban sem fejeződött ki.

Molekuláris bélyegek. Izozim- és DNS – *RFLP-fingerprint* – elemzés (Goodwin és mtsai, 1992, 1995) alapján meghatározott hazai genotípusok némileg hasonlítanak ugyan más európai országok (kiváltképpen hazánk két fő burgonyaellátója: Hollandia és Lengyelország) új populációiban domináló genotípusokra, mégis sokkal inkább az egyediség jellemzi őket. Például a peptidáz (Pep) enzim olyan allélkombinációját (Pep 83/96 [heterozigóta] genotípust) mutattuk ki, amilyent sehol másutt nem azonosítottak, mindemellett a nálunk leggyakoribb 96-os allél más európai országokban igen ritka. Ezzel szemben a glükóz-6-foszfát izomeráz (Gpi) három leggyakoribb alléljéből a mi izolátumaink mindegyike csak a 100-ast tartalmazta, azaz Gpi 100/100 (homozigóta) genotípusúnak bizonyult. Tovább menve, a hazai RG57-fingerprint genotípusok egy kivétellel teljesen egyedinek tekinthetők Európában. (Az RG57 egy 1,2 kb nagyságú, a *P. infestans* genomjában enyhén ismétlődő DNS-szakasz, amelyet próbaként használunk az izolátumok genomi eltéréseinek, vagyis a fajon belüli változékonyság kimutatására.) Összesített genotípusos jellemzők (párosodási típus, valamint Gpi, Pep és RG57) alapján a 36 hazai izolátum 20, ún. multilokuszos genotípusba sorolható, vagyis csaknem minden második izolátum egyedi klónvonalnak felel meg. Mivel a burgonyáról, illetve a paradicsomról származó izolátumok gyakran azonos genotípusba tartoznak, felvetődik a kérdés: indokolt-e az a nézet, amely gazdanövény szerinti szubpopulációt feltételez. Nos úgy tűnik, igen, mert általában a burgonyáról származó izolátumok kevésbé agresszívek a paradicsomon, a paradicsomról származóak viszont mindkét növényen agresszívek (Legard és mtsai, 1995). Tehát a mindkét növényen megtalált azonos multilokuszos genotípusok valószínűleg a paradicsomról kerültek át a burgonyára.

Újabb klónvonalak. 2001-ben a nagy nyári szárazság nem kedvezett a burgonyavész kialakulásának, ezért viszonylag kevés helyről tudtunk gyűjteni. A mintegy 30 izolátum jó része (kb. 30%-a) metalaxilrezisztens, és kb. fele-fele arányban képviseli a két párosodási típust. A Gpi-genotípusok

közül ez esetben is csak a Gpi 100/100, a Pep-genotípusok közül pedig a korábban is megtalált Pep 83/96, 96/96 és 100/100 fordult elő. Ezzel szemben az RG57-genotípusok egyike sem azonos a régebbi izolátumokéval. Összesített genotípusos jellemzők alapján, Nagy és mtsai még nem közölt eredményei szerint, az új izolátumok a régebbiekéhez eltérő (tehát hazai szempontból újabb) klónvonalaknak minősülnek.

Új védekezési stratégia szükséges

Mind a fenotípusos, mind pedig a genotípusos jellemzők kétséget kizáróan mutatják, hogy azok a változások, amelyek az utóbbi két évtizedben világszerte végbementek a *P. infestans* populációiban, hazánkat sem kerülték el (Bakonyi és mtsai, 1998, 2002). Annak ellenére, hogy a bizonyítékok alapján az új populáció a maga változatosságában egy gyors migráció következménye, a kétféle párosodási típus együttes előfordulása mindazonáltal további és kiszámíthatatlan változások forrása. Bár az ivaros (kizárólag az új populáció egyedei közötti) rekombináció egyértelmű bizonyítékát Európában csak Lengyelországból (Sujkowski és mtsai, 1994) és Hollandiából (Drenth és mtsai, 1994) jelezték, a metalaxilérzékenységben tapasztalható variabilitás (az átmeneti érzékenységű izolátumok térhódítása) és a virulencia-fenotípusoknak az egyszerűből igen gyorsan sokrétűvé alakulása, valamint a molekuláris bélyegek eloszlása azt sugallja, hogy az ivaros rekombináció sokkal elterjedtebb, mint azt gondolnánk (Gisi és Cohen, 1996).

Mindez egyben azt is jelenti, hogy a burgonya- és paradicsomvész elleni védekezési stratégiát új alapokra kell helyezni. Részben azért, mert a talajban évekig áttelelő oospórák állandó fertőzési forrást jelentenek az adott termőterületen, tehát emiatt a vetésforgó mint agrotechnikai védekezési mód veszít hatékonyságából. Másrészt pedig azért, mert a kémiai védekezés visszafordíthatatlan károkat okozhat azokon a területeken, ahol a fungicidérzékeny törzsek mellett rezisztensek is élnek. Hogy az érzékeny törzsek kiirtásával ne nyithassunk teret a rezisztensek fölszaporodásának, tanácsos volna a kísérletesen már sikerrel kipróbált (Gisi, 1991; Power és mtsai, 1995) két eltérő hatásmechanizmusú szisztémikus vegyület egy kontakt hatású szerrel alkotott kombinációjának bevezetését, ennek előfeltételeként pedig a különböző gyártói érdekek összehangolását szorgalmazni. Mindazonáltal az új populációk komplex virulencia-fenotípusai a nemesítők számára is kihívást jelentenek. A korábban preferált vertikális rezisztenciára való nemesítés nem hozhat megoldást az ilyen komplex rasszokkal szemben, hiszen a populációban megvan az eddig feltárt 11 rezisztenciagént letörni képes valamennyi virulenciafaktor. Úgy tűnik, a különböző rasszok ellen általánosan hatásos, ún. horizontális

rezisztenciátípus az, amit a jövőben alaposabban kellene tanulmányozni; jelenleg keveset tudunk róla.

Irodalom

- Bakonyi, J. and Érsek, T.** (1997a): First report of the A2 mating type of *Phytophthora infestans* on potato in Hungary. *Plant Dis.* 81: 1094.
- Bakonyi J. és Érsek T.**(1997b) A burgonyavész fenyegető jelei Magyarországon. *Növényvédelem* 33: 221–228.
- Bakonyi, J., Ládai, M., Dula, T., and Érsek, T.** (1998): Characterization of *Phytophthora infestans* isolates from Hungary. *Acta Phytopath. Entom. Hung.* 33: 49–54.
- Bakonyi, J., Ládai, M., Dula, T., and Érsek, T.** (2002): Characterisation of isolates of *Phytophthora infestans* from Hungary. *Eur. J. Plant Path.* 108: 139–146.
- Bohár Gy., Bakonyi J., Dula B.né, Apponyiné Garamvölgyi I. és Érsek T.** (1999): A *Phytophthora infestans* új populációi Magyarországon. *Növényvédelem* 35: 301–306.
- Drenth, A., Tas, I. C. Q., and Govers, F.** (1994): DNA fingerprinting uncovers a new sexually reproducing population of *Phytophthora infestans* in the Netherlands. *Eur. J. Plant Path.* 100: 97–107.
- Erwin, D. C. és Ribeiro, O. K.** (1996) *Phytophthora* Diseases Worldwide. APS Press, St. Paul, Minn.
- Érsek T.** (1999): Veszélyben a burgonya és a paradicsom. *Növényvédelmi Tanácsok*, 8(7): 29–30.
- Érsek T. és Bakonyi J.** (1997): A burgonyavész kórokozója: a *Phytophthora infestans*. *Növényvédelem* 33: 353–382.
- Fry, W. E. et al.** (1993): Historical and recent migrations of *Phytophthora infestans*: chronology, pathways, and implications. *Plant Dis.* 77: 653–661.
- Gisi, U.** (1991): Synergism between fungicides for control of *Phytophthora*. In: *Phytophthora* (szerk.: Lucas, J. A. et al.), Cambridge University Press, Cambridge. 361–372.
- Gisi, U. and Cohen, Y.** (1996): Resistance to phenylamide fungicides: A case study with *Phytophthora infestans* involving mating type and race structure. *Annu. Rev. Phytopathol.* 34: 549–572.
- Goodwin, S. B., Drent, A., and Fry, W. E.** (1992): Cloning and genetic analysis of two highly polymorphic, moderately repetitive nuclear DNAs from *Phytophthora infestans*. *Curr. Genet.* 22: 107–115.
- Goodwin, S. B., Schneider, R., and Fry, W. E.** (1995): Use of cellulose-acetate electrophoresis for rapid identification of allozyme genotypes of *Phytophthora infestans*. *Plant. Dis.* 79: 1181–1185.

- Hawksworth, D. L., Kirk, P. M., Sutton, B. C., and Pegler, D. N.** (1995): Ainsworth-Bisby's Dictionary of the Fungi. CAB International, Wallingford, UK.
- Hohl, H. R. and Iselin, K.** (1984): Strains of *Phytophthora infestans* with A2 mating type behaviour. Trans. Br. Mycol. Soc. 83: 529–530.
- Legard, D. E., Lee, T. Y., and Fry, W. E.** (1995) Pathogenic specialization in *Phytophthora infestans*: aggressiveness on tomato. Phytopathology 85: 1356–1361.
- Mudich A.** (1965): A *Phytophthora infestans* (Mont.) De Bary dél-dunántúli biotípusainak meghatározása. Növényvédelem 1: 27–32.
- Power, R. J., Hamlen, R. A., and Morehart, A. L.** (1995): Variation in sensitivity of *Phytophthora infestans* field isolates to cymoxanil, chlorothalonil and metalaxyl. In: *Phytophthora infestans* 150 (szerk.: Dowley, L. J. et al.). Proc. Conf., Dublin, Boole Press Ltd., Dublin. 154–159.
- Szilberszky K.** (1928): A burgonyavész gombájának ökológiája. Wodianer és Fiai Rt., Budapest.
- Sujkowski, L. S., Goodwin, S. B., Dyer, A. T., and Fry, W. E.** (1994): Increased genotypic diversity via migration and possible occurrence of sexual reproduction of *Phytophthora infestans* in Poland. Phytopathology 84: 201–207.

A DOHÁNYTERMESZTÉS VIROLÓGIAI KÉRDÉSEI MAGYARORSZÁGON

**Gáborjányi R.¹ – Takács A.¹ - Horváth J.¹, – Kazinczi G.¹. – Jenser G.² –
Fekete T.³ – Bujdos L.³ – Nagy Gy.⁴ – Bukai A.⁴**

¹Veszprémi Egyetem, Georgikon Mezőgazdaságtudományi Kar, Keszthely,
²MTA Növényvédelmi Kutatóintézete, Budapest, ³Universal Leaf Tobacco
Magyarország Rt., Nyíregyháza, ⁴Agrotab Kft., Debrecen-Pallag

Magyarországon a dohány évszázados kultúrával termesztett ipari növényünk, ami különösen az ország északkeleti területein (Nyírség, Szabolcs) két évszázad alatt vált nagy munkát és figyelmes gondoskodást igénylő, de elismert kultúrává. Bár jelentősége csökkent, termesztése több tízezer embernek ad kenyeret a munkanélküliség problémáival különösen sújtott területeken. Dohányt 2001-ben mintegy 5500 hektár termőterületen termeltek, a termés mintegy 8,8 tonna volt, ami 1,6 kg/hektár termésátlagnak felelt meg (Lukács, 2002). A dohánytermelők jelenleg döntően hazai piacra termelnek.

Hazánk csatlakozása az Európai Unióhoz – számos előnye ellenére – több olyan helyzetet teremt, ami a jelenlegi termesztési gyakorlatok, és növénytermesztési rendszerek változatlan fennmaradása esetén a mezőgazdaságnak és ezen keresztül a nemzetgazdaságnak súlyos veszteségeket, károkat okozhat.

A kedvezőtlen versenyfeltételek mellett csak azok a növénytermelési rendszerek maradhatnak fenn, amelyek a tudomány eredményeinek felhasználásával, a fejlett agrotechnikai módszerek alkalmazásával garantáltan új, minőségi termékeket állítanak elő, a fenntartható fejlődésnek megfelelő környezetbarát termékek és megőrzik versenyképességüket az egyre élesebb nemzetközi megmérettetésben (Gáborjányi és mtsai, 1995a). Csak a terület jellegzetességeit, a termőhely adottságait figyelembevevő, a mezőgazdasági kultúra hagyományait megőrző sajátos növények termesztése biztosítja a termelés színvonalának emelését és a tájegység lakosságának megtartását. A dohánytermesztés évszázados kultúráját, szokásait alapvetően meg kell változtatni ahhoz, hogy a nemzetközi piacon versenyképes maradjon. E szempontból a termesztés biztonságát és minőségét jelentős mértékben befolyásoló vírusfertőzések visszaszorítására szolgáló intézkedések sem kivételek.

Kiemelt fontosságú termesztési rendszerek vírushatározottsága

A Nyírség és Szabolcs a hagyományos, két évszázados termesztési hagyományokkal rendelkező növénye a burgonya és a dohány, míg a Duna-Tisza között az említett kultúrák mellett a zöldségnövények közül az erősen munkaigényes étkezési paprika és paradicsom. Ezek a részben zöldség-, illetve ipari növények minőségi termesztésének legnagyobb akadálya az állandó vírushatározottság, ami az egymással rokon, a burgonyafélék családjába (*Solanaceae*) tartozó növényeknél sok azonosságot mutat. E kultúrákban a vírushatározás okozta gazdasági kár évenként milliárdos nagyságrendű, olyan jelentős, hogy veszélyeztetni nemcsak a termés minőségét és jövedelmezőségét, de a termékbiztonságot is. A burgonya, a dohány, a paprika és a paradicsom integrált növényvédelme a virológiai problémák figyelembe vétele nélkül lehetetlen, hiszen a vírusok elleni közvetlen (terápiás) kémiai védekezés lehetőségei igen korlátozottak és gyakorlatilag megvalósíthatatlanok. A rendszerváltozást követő időszak tulajdonviszonyaiban beállt változások, az idegen földről érkezett fogékony fajták, stb. a mezőgazdasági termelésben kedvezőtlen feltételek, az évtizedekkel ezelőtti gondok, a termelési fegyelem lazulása és a szakszerűtlen termesztés miatt a virológiai problémák újból előtérbe kerültek. Vírushatározások – elsősorban a burgonya Y-vírus (*Potato Y potyvirus*, PVY) dohányon ér barnulást okozó törzsének határozása (Horváth, 1969 a,b,c) – miatt a szabolcs-szatmári dohánytermesztés több tízmillió veszteséget könyvelhetett el. A dohányon már évtizedek óta ismert paradicsom bronzfoltosság vírus (*Tomato spotted wilt tospovirus*, TSWV) a dohány, a paprika, a paradicsom és újabban a burgonya új veszélyes kórokozójává vált (Gáborjányi és mtsai, 1993, 1995a,b, 1999, Jenser 1995, Jenser és Gáborjányi 1998; Jenser és mtsai, 1991; 1995; 1996; Horváth és mtsai, 2001).

A dohány legfontosabb vírushatározói

A dohány mintegy 125 növénypatogén vírus határozására fogékony. Közülük a dohány mozaik vírust (*Tobacco mosaic tobamovirus*, TMV) már az 1800-as évek végén, – a kórokozó első leírásával gyakorlatilag egyidejűleg – hazánkban is leírták. A dohány vírushatározásainak felismerésében és leküzdésében Gulyás (1936) munkássága játszott úttörő szerepet. Az egyes vírushatározások jelentősége az eltelt évszázad alatt természetesen megváltozott. A dohánypatogén vírusok által előidézett veszteségekről korábbi tanulmányaiban (Horváth, 1969b,c) adott összefoglaló áttekintést. Ez alapján megállapítható, hogy a CMV 32%-os, a PVY 30%-os a CMV+PVY komplex határozás 72,9%-al csökkentette hat dohányfajta átlagtermését.

Adatok vannak arra vonatkozólag is, hogy a PVY dohány érbarnulás törzse 60%-os termésveszteséget idéz elő.

Az utóbbi évek tapasztalatai alapján megerősítést nyert, hogy a hazai körülmények között négy vírusnak, a TMV, PVY és TSWV mellett, az uborka mozaik vírusnak (*Cucumber mosaic cucumovirus*, CMV) van gazdasági jelentősége (Fekete, 1999; Nagy, 1999; Gáborjányi és mtsai, 2001). Szabadföldi felvételezések alapján 2002-ben a kórokozók százalékos megoszlása az alábbi volt (1. táblázat).

1. táblázat: A dohányt fertőző vírusok megoszlása szántóföldi felvételezés alapján (United Leaf Tobacco, Magyarország Rt. 2002)

Fajta	Egyed- szám	PVY		TSWV		CMV		TMV		Komplex		Más vírus	
		szám	%	szám	%	szám	%	szám	%	szám	%	szám	%
H-9	2600	2	0,1	3	0,1	6	0,2	2	0,1	0	0	0	0
H-17	400	2	0,5	6	1,5	0	0	0	0	0	0	0	0
H-18	200	0	0	1	0,5	0	0	0	0	1	0	0	0
P-1	400	2	0,5	3	0,8	1	0,3	2	0,5	0	0	0	0
P-3	1000	2	0,2	2	0,2	1	0,1	0	0	1	0	0	1
P-4	600	2	0,3	2	0,3	3	0,5	0	0	0	0	0	0
P-5	800	1	0,1	6	0,8	2	0,3	0	0	0	0	1	0,1
TN-86	600	0	0	2	0,3	1	0,2	1	0,2	0	0	0	0
Összes FCV	3200	4	0,1	10	0,3	6	0,2	2	0,1	1	0	0	0
Összes Burley	3400	7	0,2	15	0,4	8	0,2	3	0,1	1	0	1	0

Az említett kórokozók közül gazdasági jelentősége alapján két vírust, a burgonya Y vírusát és a paradicsom bronzfoltosság vírusát emeljük ki és tárgyaljuk részletesebben. E kiemelés oka elsősorban az, hogy mindkét kórokozó a burgonyát is fertőzi, és a dohánypatogén vírusok elleni integrált védekezés kidolgozása a burgonya növényvédelme nélkül megoldhatatlan feladat. A dohány mozaik vírus előfordulása a rezisztens fajták széleskörű elterjedésével veszített jelentőségéből. Az uborka mozaik vírus fertőzése is állandó veszélytényező, de az ellene való védekezés részben a kórokozó nagy gazdanövényköre, változékonysága és a nemesítési problémák miatt a védekezés egyelőre megoldatlan feladat.

A burgonya Y-vírus vírusökológiai és járványtani tulajdonságai

A burgonya Y-vírus a Potyviridae család és a *Potyvirus* nemzetség típusfaja. A világ minden burgonyatermesztő területén előfordul. A burgonya legfontosabb, és legsúlyosabb károkat előidéző kórokozója. Fertőzése okozta kár elérheti a 80%-ot is (Horváth, 1996). A PVY

változékony kórokozó, több törzse ismert (Horváth, 1966a,b; 1967a,b; Takács és mtsai, 1998; Takács, 1999). A kórokozó gazdanövényköre tág, több mint 400 fajt tesz ki, ezek közül járványtani szempontból a legfontosabbak a Solanaceae család termesztett és gyomfajai.

Burgonyán szisztemikus tüneteket okoz az ún. normál törzs (PVY⁰), míg dohányról az érnekrózist okozó törzset írták le (PVY^N). Az anomale törzs átmeneti tulajdonságokat mutat az O és az N törzsek között. A C törzs (PVY^C) különlegessége, hogy levéltetvekkel nem terjed. Ez utóbbi törzs hazánkban nem fordul elő. A burgonyatermesztésben rendkívüli károkat okoz a gumókon gyűrűs nekrozist okozó (PVY^{NTN}) törzs (Takács és mtsai, 1998).

A PVY a fertőzött növény nedvével sebeken keresztül is fertőz, de a gumóátvitel mellett legfontosabb a nem perzisztens levéltetű átviteli forma. A nem-perzisztens átviteli forma azt jelenti, hogy a vektor a fertőzött növényből a vírusrészecskéket már alig egyperces szívás után is fel tudja venni és más növényre a kórokozót hasonlóan rövid idő után át tudja adni. Ez a védekezés szempontjából igen kedvezőtlen körülmény, bár az is igaz, hogy a vektor fertőző képességét egészséges növényen táplálkozva hamar elveszti (Horváth, 1972). A vírusvektor levéltetű fajok száma több mint negyven, ezek rajzásideje is, vektorhatékonysága is lényegesen eltér (Wolf és Horváth, 1990; Wolf és mtsai, 1990; Basky és mtsai, 1999). Magyarországi körülmények között a zöld őszibarack-levéltetű (*Myzus persicae*), a sárga burgonya-levéltetű (*Aphis nasturtii*), a zselnicemeggy-levéltetű (*Rhopalosiphum padi*), a sárga szilva-levéltetű (*Brachycaudus helichrysi*) a legfontosabb vektor fajok. 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 (Jenser és mtsai, 2001b).

A PVY fertőzése által okozott gazdasági kár az egyes években az epidémia kialakulásának függvényében változó lehet. 1989-ben csak a dohánytermesztésben bekövetkezett kár 0,5 milliárd forint volt. 1999-es felmérés szerint a viszonylag alacsony fertőzöttség (6-8%) esetén a termésveszteség mértéke kb. 270 millió forintot tett ki (Fekete, 1999). Országos virológiai felmérés szerint a köztermesztésben elterjedt vírusfogékony fajták elterjedése miatt az erős infekciós nyomás következtében a vírushatás mértéke egy év alatt elérheti a 60-80%-ot is, a termésveszteség pedig a 20-30%-ot is (Horváth, 1996).

A burgonya Y-vírus veszélyessége gyors és hatékony terjedési módjai és tág gazdanövényköre mellett elsősorban gyors változékonyságában rejlik. Az elmúlt négy évtizedben megnőtt a korábban ismeretlen – többnyire virulens – törzsek száma. A dohány PVY rezisztenciáját biztosító *va* gént az új virulens törzsek 80-90%-a áttörte. A PVY^{NTN} törzse az egyéb

vírustörzsekkel szemben eddig rezisztens burgonyafajtákat is megtámadja, ezért rezisztenciaáttörő törzsként ismert (Takács és mtsai, 1998).

A paradicsom bronzfoltosság vírus vírusökológiai és járványtani tulajdonságai

A paradicsom bronzfoltosság vírus a *tospovirusok* jellegzetes képviselője. A világ egyik legelterjedtebb, 50-90%-os termésveszteséget előidéző kórokozója. Mintegy 700 növényfajt fertőz, köztük legfontosabb kertészeti növényeinket. Mind a vírusgenom felépítésében, mind a génműködésében rendhagyó tulajdonságai miatt e kórokozó inkább a rovarpatogén vírusokkal mintsem a növényi kórokozókkal mutat rokonságot. Átviteli tulajdonságai is sajátosak: tripsz fajokkal terjed. A virionokat a szűrő-szívó szájszervű állatok lárvái veszik fel, de csak később, imágó állapotban lesznek fertőzőek. A virionok a vektor testében is replikálódnak, így az egyszer fertőzött állatok életük végéig megtartják vírusterjesztő tulajdonságukat.

A TSWV-t kezdetben, mint dohánypatogén kórokozót tartották számon, elsősorban a szabolcs-szatmári tájkörzetben, illetve a Nyírségben okozott súlyos gazdasági károkat (Ligeti és Nagy, 1972). Nagy és Kiss (1991) felmérései szerint 1990-ben a dohányról kimutatott összes vírusos megbetegedés 34%-át már a TSWV okozta. TSWV-vel fertőzött paprika- és paradicsomnövények természetes előfordulásáról 1994-ben tettünk említést (Gáborjányi és mtsai, 1994), bár ennek az esetnek akkor gazdasági jelentősége még nem volt. Paprikában az első járványszerű fertőzést 1995 nyarán tapasztaltuk a Szentes környéki fóliás termesztésben. A paprikáról és paradicsomról és dohányról származó izolátumok szerológiai tulajdonságaikban azonosak voltak (Gáborjányi és mtsai, 1995b,c).

A TSWV-t terjesztő tripsz fajok közül Magyarországon két faj fordul elő, a dohánytripsz (*Thrips tabaci*) és a nyugati virágtripsz (*Frankliniella occidentalis*). A dohánytripsz a Kárpát-medencében őshonos, általánosan elterjedt, populációjában mind a hím, mind a nőstény egyedek előfordulnak (Jenser, 1995; Jenser és Gáborjányi, 1998; Jenser és mtsai, 1996, 2001a,b). Szabadszíri körülmények között évente 4-6 nemzedéke fejlődik ki. A TSWV évelő lágyszárú növényekben és a dohánytripsz nőstényeiben telel át. Az első tavaszi fertőzés forrásai az áttelelt dohánytripsz nőstényei (Basky és mtsai, 2001). Az első nyári nemzedék egyedei abban az esetben lehetnek vírusvektorok, ha lárváik fertőzött növényen táplálkoztak. Ebben az esetben a gyomnövényeknek van jelentősége. A nyári hónapokban okozott fertőzések dohányon már csak részleges károsodást okoznak. Az áttelelt nemzedék száma tavasszal az esetek többségében kicsi, rendszerint csak június, július folyamán emelkedik és augusztusban éri el tetőpontját.

Üvegházban egész évben szaporodik, itt 10-12 nemzedéke fejlődik ki (Jenser 1995; Jenser és mtsai 1998).

A TSWV járványszerű elterjedésének oka feltehetően a nyugati virágtripsz európai gyors elterjedésének következménye. Ezt a fajt az 1980-as évek elején hurcolták be Európába. Szabadszíven nem telel át, de az üvegházi és fóliás zöldségtermesztés biztosítja áttelelését. Szabadszíven csak a nyári, ősz eleji hónapokban fordul elő. Nemzedékeinek száma változó (Jenser 1995).

A vírusok elleni védekezés elvi lehetőségei

A növénypatogén vírusok elleni védekezésnek három fő iránya van: a biológiai (hagyományos genetikai és biotechnológiai), az agrotechnikai és a közvetlen kémiai védekezés. E fő irányok közül legfontosabb az öröklődő tulajdonságokon alapuló hagyományos, rezisztenciára nemesítés, rezisztenciaforrások hiányában a tolerancia kialakítása. Legyen bármilyen fejlett az agrotechnikai vagy a kémiai védelem, fogékony fajok védetségét nem lehet elérni e két módszerrel, és csak rezisztens növények termesztésével sikerül megfelelő védetséget kialakítani. A hagyományos növénynemesítési eljárások mellett a biotechnológia eszköztára több olyan lehetőséget is kínál, amivel rezisztens alapanyaghoz juthatunk. A génszabványos módszerek közül kiváló elvi eredményeket értek el a patogéntől származtatott rezisztencia alkalmazásával, azonban ez az út a genetikailag módosított szervezetek elterjesztésével kapcsolatos aggályok miatt egyelőre nem járható, bár már vannak olyan transzgenikus, csak kísérleti célra előállított dohányfajták, amelyek megfelelő PVY ellenállósága van.

Az agrotechnikai védelem eszköztára szinte kimeríthetetlen, de csak a betegség megelőzésére irányul. Célja egyrészt a növények harmonikus víz- és tápanyagellátásán keresztül a kondíció növelése (diszpozíciós profilaxis), másrészt a fertőzés elkerülése (infekciós profilaxis). A járvány kialakulásának csökkentését a fertőzési források csökkentésével, a vektortevékenység korlátozásával érhetjük el. Feltételei: az egészséges, vírusmentes vetőanyag (palánta) használata, izoláció térben és időben, a termesztés ideje alatt végzett szelekció, a rokon kultúrák (Solanaceae családba tartozó fajok) izolálása, az árvakelések, gyomok elleni küzdelem, a termelés szabályainak és a termesztési fegyvereknek betartása. Csak e szabályok együttes alkalmazása mellett lehet – ha vírusmentességet biztosítani nem is, de – elkerülni a nagy termésveszteségeket okozó járványok kialakulását. Az úsztatásos palántanevelési eljárással a vírushatás jelentős mértékben visszaszorítható.

A kémiai védekezés módszerei részben a közvetlen védekezést, részben a vírusterjesztő vektorok elleni kémiai védelmet jelentik. Közülük a vírusellenes anyagok a közvetlen kémiai védekezésben nem terjedtek el, részben költségességük, részben fitotoxikus voltak miatt. Az eredménytelenség fő oka a vírusok azon biológiai tulajdonságán alapszik, hogy a vírusreplikációt maga a gazdaszervezet végzi, így a kórokozó szelektív eltávolítása a gazdanövény károsodása nélkül szinte lehetetlen feladat. A vírusterjesztő vektorok elleni kémiai védekezést mindenkor be kell építeni a nem célszervezetek védelmére is biztosító környezetkímélő integrált védekezésbe, figyelembe véve a vektorok életmódját, rajzásdinamikáját stb.

A jelenlegi dohánytermesztési rendszerek hiányosságai és hibái

A dohánytermesztés legnagyobb gondja a köztermesztésben elterjedt – elsősorban külföldi – vírusfogékony burgonyafajták termesztése, ami a jelenlegi magas infekciós nyomás mellett a burgonya gyors leromlást eredményez. A termesztési idő végére a fajták többsége 60-80%-ban fertőzött lesz. Gyakori az utántermesztés, a fertőzött tövek pedig elsődleges vírusforrást jelentenek a környezetben levő kultúrfajok, így a dohány számára is. A burgonyafélék családjába tartozó kultúrnövényeket gyakran egymás mellett termesztik. Hiányzik a kártevők országos előrejelzési rendszere. E téren jelentős előrehaladás történt a vírusterjesztő vektorok számának rendszeres helyi ellenőrzésével, mind a fólia alatt termesztett palánták között, mind a szabadföldön. Az agrotechnikai védekezési lehetőségeket nem használják ki egészükben, nincsenek integrált termesztési rendszerek, bár erre az utóbbi években a felvásárló cégek nagy hangsúlyt fektetnek.

Rossz az ágazat gazdaságos termelésének feltételrendszere, magasak a termelési költségek, a kistermelőknél alacsony színvonalú a szakértelem, laza a termesztési fegyelem. A felsorolt hiányosságok túlnyomó része nem vezethető vissza pénzügyi nehézségekre, a feltételek kialakítása gyakran csak gondosságot és tudatos tervezést igényel. Elsősorban a szaktanácsadási rendszer fejlesztésével a területfejlesztési programokban többet kellene foglalkozni.

Irodalom

Basky Zs., Gáborjányi R., Jenser G. és Horváth, J. (2001): A termesztett Solanaceae fajok (burgonya, paprika, dohány) vírusbetegségei elleni védekezés megalapozása. XII. Növényvédelmi Fórum. Keszthely, Abstr. p. 10.

- Fekete, G.** (1999): The economic effect of PVY on tobacco in Hungary. PVY Conference, Budapest, 1999.
- Gáborjányi, R., Jenser, G. and Graselli, M.** (1999): Survive of tomato spotted wilt virus under continental conditions. VII. IPVES Conference, Almería, Abstr. pp. 137-138.
- Gáborjányi R., Jenser G. és Nagy Gy.** (1993): A paradicsom bronzfoltosság vírus (TSWV) járványtani kérdései. Növényvédelem 29: 543-547.
- Gáborjányi, R., Jenser, G. and Vasdinyei, R.** (1994): Characterization and natural spread of tomato spotted wilt virus isolated in Hungarian tobacco plantations. Horticultural Science 26: 91-94.
- Gáborjányi R., Horváth J., Kazinczi G., Fekete T., Bujdos L., Bukai A., Nagy Gy. és Takács A.P.** (2001): Dohányfajták virológiai vizsgálata a Nyírségben. 6. Tiszántúli Növényvédelmi Fórum, Debrecen. 68-72.
- Gáborjányi R., Kőmíves T. és Király Z.** (1995a): A fenntartható mezőgazdaság növényvédelme. Növényvédelem 31: 49-57.
- Gáborjányi, R., Csilléry, G., Tóbiás, I. and Jenser, G.** (1995b): Tomato spotted wilt virus: A new threat for pepper production in Hungary. Eucarpia, Budapest. Abstr. 159-160.
- Gáborjányi R., Csilléry G., Vasdinyei R., Almási A. és Ekés M.** (1995c): A paprikát és paradicsomot fertőző paradicsom bronzfoltosság vírus hazai izolátumainak tünettani és szerológiai jellemzése. Növényvédelem 31: 533-540.
- Gulyás A.** (1936): A magyar dohányok vírusbetegségei. Kísérletügyi Közlemények 1-3: 1-35.
- Horváth, J.** (1966a): Studies on the strains of potato virus Y. 1. Strain C. Acta Phytopath. Acad. Sci Hung. 1: 125-138.
- Horváth, J.** (1966b): Studies on the strains of potato virus Y. 2. Normal strain. Acta Phytopath. Acad. Sci Hung. 1: 333-352.
- Horváth, J.** (1967a): Studies on the strains of potato virus Y. 3. Strain causing browning of midribs in tobacco. Acta Phytopath. Acad. Sci Hung. 2: 95-108.
- Horváth, J.** (1967b): Studies on the strains of potato virus Y. 4. Anomalous strain. Acta Phytopath. Acad. Sci. Hung. 2: 195-210.
- Horváth, J.** (1967c): Separation and determination of viruses pathogenic to potatoes with special regard to potato virus Y. Acta Phytopath. Acad. Sci Hung. 2: 319-360.
- Horváth J.** (1969a): A dohánypatogén vírusok jelentősége és azonosításuk módszerei, Dohányipar 16: 54-60.

- Horváth J.** (1969b): Szimptomatológiai vizsgálatok dohánypatogén vírusokkal és vírus-komplexekkel hazai dohányfajtákon. 1. Dohány mozaik vírus és uborka mozaik vírus. A Növényvédelem Korszerűsítése 3: 31-38.
- Horváth J.** (1969c): A dohánypatogén vírusok és víruskomplexek okozta termésveszteségek hazai dohányfajtáknál. Burgonya Y-vírus, uborka mozaik vírus és dohánymozaik vírus. Kísérl. Köz. (Növénytermelés) 62: 159-184.
- Horváth J.** (1972a): Növényvírusok, vektorok, vírusátvitel. Akadémiai Kiadó, Budapest, 515 p.
- Horváth S.** (1996): Burgonyatermesztésünk helyzetér I és a termesztés technológiájáról. Agrofórum VII. 2. 1-3.
- Horváth J., Gáborjányi R., Kazinczi G. és Takács A.P.** (2001): A paradicsom bronzfoltosság vírus (Tomato spotted wilt *tospovirus*, TSWV) első hazai előfordulása burgonyán. Növénytermelés 50: 545-548.
- Jenser G.** (1995): A tripszek szerepe a paradicsom bronzfoltosság vírus terjedésében. Növényvédelem 31: 541-545.
- Jenser, G. and Gáborjányi, R.** (1998): Ecological aspects of tomato spotted wilt epidemic in Hungary. Recent Progress in Tospovirus and Thrips Research. IVth Int. Symp. on Tospoviruses and Thrips in Floral and Vegetable Crops, Wageningen pp. 81-82.
- Jenser G., Gáborjányi R. és Nagy Gy.** (1991): A paradicsom bronzfoltosság vírus előfordulása és terjedése Magyarországon. Növényvéd. Tud. Ért., Budapest. Abstr. Növényvédelem.
- Jenser G., Almási A. és Szénási Á.** (2001a): A dohánytripsz jelentősége a paradicsom bronzfoltosság vírus járványokban. Magyar Dohányújság 109: 1-2. 30-33.
- Jenser G., Basky Zs., Gáborjányi R., Almási A., Szénási Á., Grasselli M., Bukai A. és Lipcsei S.** (2001b): Termesztett Solanaceae fajokat veszélyeztető vírusjárványok vektorológiai összefüggései a Nyírségben. 5. Tiszántúli Növényvédelmi Fórum, Debrecen.
- Jenser, G., Gáborjányi, R., Vasdinyei, R. and Almási, A.** (1995): Epidemiological aspects of tomato spotted wilt virus infection in Hungary. Tomato Spotted Wilt Conf. Taiwan. Abstr.
- Jenser, G., Gáborjányi, R., Vasdinyei, R. and Almási, A.** (1996): Tospovirus infections in Hungary. Tospoviruses and Thrips. Acta Horticulturae 431: 51-56.
- Ligeti L. és Nagy Gy.** (1972): A Lycopersicum vírus 3 dohányültetvényeink új, veszedelmes kórokozója. Dohányipar 41-43.

- Lukács A.** (2002): Az uniós előírásoknak megfelelő cigaretta jövedéki adó bevezetésének következményei. Magyar Dohányújság 110: (1-2.) 7-12.
- Nagy, Gy.** (1999): Breeding tobacco in Hungary for resistance to PVY. PVY Conference, Budapest, 1999.
- Nagy Gy. és Kiss I.** (1991): Vírusos betegségek elterjedése dohányültetvényeinkben 1990-ben. Magyar Dohányújság 1: 18-22.
- Takács A.** (1999): A burgonya Y-vírus (potato Y *potyvirus*, PVY) morfológiája, genetikája és törzsei, vektorai, gazdanövényköre és tünettana. Növénytermelés 48: 199-208.
- Takács A., Horváth J. és Kazinczi G.** (1998): A burgonya Y-vírus (potato Y *potyvirus*) NTN törzse (PVY^{NTN}). Növényvédelem 34: 621-626.
- Wolf I. és Horváth J.** (1990): A burgonyapatogén vírusok elleni védekezést megalapozó vírusökológiai vizsgálatok. Burgonyatermesztés 2: 15-36.
- Wolf. I., Kölber M., Horváth J. és Hajnal T.** (1990): A burgonyapatogén vírusok fertőzésdinamikájának alakulása. Burgonya Y-vírus (Potato virus Y). Növényvédelem 6: 274-275.

Köszönetnyilvánítás

A szerzők köszönetüket fejezik ki a „Széchenyi” Nemzeti Kutatásfejlesztési Program (No. 4/008/2001) anyagi támogatásáért.

VIROLOGICAL ASPECTS OF TOBACCO PRODUCTION IN HUNGARY

R. Gáborjányi¹ – A. Takács¹ – J. Horváth¹ – G. Kazinczi¹ – G. Jenser² – T. Fekete³ – L. Bujdos³ – Gy. Nagy⁴ – A. Bukai⁴

¹Veszprém University, Georgikon Faculty of Agriculture, Keszthely,

²Plant Protection Institute, Hungarian Academy of Sciences, Budapest, ³Univesal Leaf Tobacco Magyarország Ltd, Nyíregyháza, ⁴Agrotab Ltd., Debrecen-Pallag

Tobacco is an important industrial crop in Hungary, grown in 5500 ha, with about 8,8 tons yield. Virus diseases highly influence the productivity. According to the recent survey *Tobacco mosaic tobamovirus* (TMV), *Cucumber mosaic virus cucumovirus* (CMV), *Potato Y potyvirus* (PVY) and *Tomato spotted wilt tospovirus* (TSWV) are the most frequent viral pathogens in the fields. This paper deals only with the ecology and epidemics of PVY and TSWV.

Potato Y potyvirus (PVY), the representative pathogen of the *Potyviridae* family, affects tobacco and other Solanaceous crops world-wide and causes serious yield losses especially in tobacco, potato, paprika and tomato production. In Eastern Europe PVY is the most widespread viral pathogen of tobacco plantations. It is naturally transmitted by several aphid species in a non-persistent manner. Flu-cured, burley and oriental tobaccos have been affected almost equally. Yield reductions 37 and 86% were estimated in susceptible varieties, but complete losses have occurred in highly infected fields. The virus showed a high level of variability, strains of tobacco, potato and pepper were described. It is generally accepted, that the PVY infested potatoes could be the unique sources of primer infection in the nature, and it is not possible to achieve success of the viral problems tobacco production without solving the similar ones in potato cultivation. According to our previous observation the infection of PVY isolates which cause only mild and negligible symptoms on potato plants can induce severe necrotic symptoms on tobacco fields

Tomato spotted wilt virus (TSWV) belongs to the *Tospoviridae*. It means real threat in tobacco plantations. TSWV is vectored by thrips species. Onion thrips (*Thrips tabaci*) is endemic and common in tobacco fields and has a significant role in the outbreak of epidemics of TSWV. Imagoes could hibernate in perennial herbaceous wild growing plants in Hungarian conditions, and serve as primer infection sources for young seedlings in the spring. Other vector species, the adventive western flower thrips (*Frankliniella occidentalis*) lives only in greenhouses and plastic tunnels infecting the young seedlings.

This species is not able to hibernate in our climatic conditions. At the same time it can survive during the vegetation period in the field in the flowers of different plants. By the monitoring of flying insects both in plastic tunnels and in tobacco fields the TSWV infection significantly suppresses. By the distribution of *Frankliniella occidentalis*, TSWV became a common pathogen in paprika and tomato plantations too. Isolates from these plants are identical with the tobacco isolates.

Control measures against tobacco viruses closely correlate with the integrated virus control of potato fields. The most important item is the use of virus-free seed potatoes and the separate growing of Solanaceous plants (tobacco, paprika, tomato, potato), which are the common host of most viruses. By agrotechnological measures it is possible to eliminate the weeds, the natural overwintering hosts of PVY and TSWV. By monitoring of virus vectors both in plastic tunnels and in the fields it is possible to determine the chemical treatments. The virus free tobacco seedling production is a crucial point of tobacco growing. Tobacco production needs a continuous field inspection. By the use of resistant varieties it will be possible to decrease the losses caused by viruses.

**NÖVÉNYKÓRTANI
SZEKCIÓ
ELŐADÁSOK**

NAPRAFORGÓ-HIBRIDEK FEHÉRPENÉSZES SZÁRTÓKORHADÁS (*SCLEROTINIA SCLEROTIORUM*) IRÁNTI FOGÉKONYSÁGA FAJTA- ÉS PROVÁCIÓS KÍSÉRLETEKBEN

Gergely L. - Birtáné Vas Zs. - Szabó T. - Zalka A.

Országos Mezőgazdasági Minősítő Intézet, Budapest

Bevezetés, Irodalmi áttekintés

A fehérpenészes szár- és tányérrothadás (*Sclerotinia sclerotiorum*) a napraforgó-termesztés állandó vámszedője világszerte. A kórokozó a növény valamennyi részét fertőzheti különböző betegség-formákat idézve elő (csíranövény elhalás, szártó-, szárközép- bimbó és tányérrothadás). Hazánkban a szártókorhadás a leggyakoribb betegségforma, melynek előfordulása néhány %-tól 40-60 %-ig változik, de szélsőséges körülmények között (helytelen vetésforgó és tápanyagellátás – N túladagolás –, gyomos és/vagy túl sűrű állomány, csapadékbőség, fogékony fajta) akár a 80-100 %-ot is elérheti (Hahn, 2000). Mivel a termésveszteség mértéke gyakorlatilag megegyezik a fertőzöttség értékszámaival (fertőzött db %), a szártókorhadásos betegségforma – hatékony vegyszeres védekezés hiányában – jelentősen befolyásolja a termesztés jövedelmezőségét. A védelem alapja a minden elemében szakszerű agrotechnika és a helyes fajta (hibrid) megválasztás (genetikai védelem). Teljes ellenállóságot biztosító rezisztencia-források nem ismeretesek, ezért a nemesítés célja kielégítő mértékű szántóföldi rezisztencia elérése.

Anyag és módszer

2002-ben az OMMI Fajtakísérleti Állomásain természetes fertőzöttségű teljesítmény kísérletekben (Jászboldogháza, Eszterágpusztá), valamint monokultúrás provokációs kísérletben (Röjtökmuzsaj) vizsgáltuk 87 napraforgó genotípus (75 fajtajelölt és 12 standard fajta) fehérpenészes szártókorhadással szembeni viselkedését. A 4 ismétléses, véletlen blokk elrendezésű kísérletek főbb agronómiai adatait az 1. táblázatban, a természetes csapadék ellátottságot a 2. táblázatban közöljük.

1. táblázat: A kísérleti helyek főbb agronómiai adatai

	<i>Röjtökmuzsaj</i>	<i>Jászboldogháza</i>	<i>Eszterágpusztá</i>
<i>Provokáció módja:</i>	monokultúra öntözés	-	-
<i>Elővetemény</i>	napraforgó (4. éve)	facélia	őszi káposztarepce
<i>Tápanyagellátás N : P : K (h.a./ha)</i>	85 : 0 : 0	116 : 48 : 48	40 : 105 : 105
<i>Vetésidő:</i>	2002. 05.01.	2002. 04. 15-17.	2002. 04. 29.
<i>Parcella méret</i>	12,88 m	20,16 m	25,76 m
<i>Öntözés:</i>	5 x 25 mm	-	-
<i>Gyomirtás(l,kg/ha)</i>	Dual Gold 1,5 + Igran 2,5	Trophy 1,0 + Racer 2,5	Dual Gold 1,5 + Racer 2,5

2. táblázat: A kísérleti helyek természetes csapadék ellátottsága, mm

<i>Hónap</i>	<i>Röjtökmuzsaj</i>	<i>Jászboldogháza</i>	<i>Eszterágpusztá</i>
<i>Január</i>	9,0	20,0	9,2
<i>Február</i>	27,2	20,0	49,8
<i>Március</i>	62,3	38,8	5,7
<i>Április</i>	49,0	5,4	102,0
<i>Május</i>	34,1	27,5	117,2
<i>Június</i>	55,6	39,6	39,3
<i>Július</i>	46,2	127,0	96,9
<i>Augusztus</i>	71,5	37,7	114,8
Összesen:	354,9	316,0	534,9

A szártőfertőzés mértékét (fertőzött db %) az elvirágzás után, illetve a viaszérésben állapítottuk meg a betegség tipikus tünetei alapján. A rezisztencia-viszonyokat a fertőzöttség szélsőértékeivel jellemeztük, éréscsoportonként kiemelve a legkisebb és legnagyobb fertőzöttséget mutató genotípusokat (3.táblázat).

3.táblázat: A fertőzöttség szélső értékei, 2002.

Érés-csoport	Fajta szám	Fehérpenészes szártőkorhadás			
		fajtakísérlet	f.db%	prov.kísérlet	f.db%
<i>Igen korai</i>	14	Magog	23,6	Magog	57,5
		LHA 150/01	13,0	LHA 150/01	66,8
		RUH 113 MR	3,4	Suvi	30,5
		RPGT 004	3,4	L 99 999	31,4
Átlag:		8,1		48,8	
<i>Korai</i>	44	LHA250/R1	27,1	Ramszesz	61,5
		GK 137-22	25,8	Rigasol PR	59,9
		Sonrisa	24,4	Ozirisz	59,7
		MH 0309	2,4	2193/00	10,1
		MAT 8389	4,0	Aitana	11,9
Átlag:		11,4		34,5	
<i>Közép-érésű</i>	15	AK 0430	20,9	AK 0430	58,4
		LHA 351/01	19,6	Zoltán	57,4
		RPGT 916	2,5	RPGT 916	14,1
		Aréna PR	5,6	Aréna PR	22,6
Átlag:		10,4		36,8	
<i>Étkezési</i>	14	HSXS20106	22,3	HSXS20106	35,2
		XF 4123	16,3	HSX 0001	29,8
		NSH 1208K	3,6	Birdy	10,7
		Birdy	4,6	NSH 1200K	16,6
Átlag:		8,8		23,1	
Vizsgálati helyek:		Eszterágpuszta Jászboldogháza		Röjtökmuzsaj	

Eredmények és megvitatás

- A fehérpenészes szártőkorhadás iránti legnagyobb fogékonyságot az igen korai és korai érésű hibridek mutatták, ami megerősíti a korábbi (Békési, 1972) és a legutóbbi vizsgálati eredményeket (Békési és mtsai 2001, Gergely és mtsai 2001).
- Az egyes betegségformák közül egyértelműen a szártőkorhadás előfordulása dominált, a szárközép- és tányérfertőzések gyakorisága lényegesen kisebb volt. Feltehetően a nyári időszakban (június - július) gyakori meleg, aszályos periódusoknak tulajdonítható az aszkospórák fertőzések mérsékeltebb előfordulása (Békési, szóbeli közlés).
- A genotípusok szártő-fertőzöttségében számottevő különbségeket mutattunk ki valamennyi éréscsoportban, hasonlóan az elmúlt évi vizsgálatainkhoz (Gergely és mtsai 2001).

Mivel az igen korai és korai érésű hibridek mutatják a legnagyobb fogékonyságot a fehérpenészes szártőkorhadásra, a termesztésük során elkövetett agrotechnikai hibák (nem fémzárolt, csávázatlan vetőmag használata, helytelen vetésforgó és tápanyagellátás, sűrű növényállomány, gyomosság) esetén jelentős kockázattal kell számolnunk. Több éves tapasztalataink alapján a fogékonyság-különbségek az államilag elismert hibridek között is megnyilvánulnak (OMMI leíró fajtajegyzékek). Ezért a fajtamegválasztáskor élni kell a kielégítő szántóföldi rezisztenciával bíró napraforgó-hibridek nyújtotta előnyökkel, hiszen a hazánkban gyakori szártőkorhadás ellen nem ismerünk hatékony vegyszeres védelmet.

Irodalom

- Békési P.** (1972):.Növényfajták tenyészidejének 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.
- Gergely L. Birtáné Vas Zs. és Zalka A.** (2001): Napraforgó hibridek fehérpenészes szár- és tányérrothadás (*Sclerotinia sclerotiorum*) iránti fogékonysága. 6. Tiszántúli Növényvédelmi Fórum, 2001. nov. 6-8., Összefoglalók: 37-43.
- 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.): 19-22.

THE SUSCEPTIBILITY OF SUNFLOWER F₁-HYBRIDS TO SCLEROTINIA STEM-BASE ROT IN HUNGARIAN VARIETY TRIALS

L. Gergely - Zs. Birtáné Vas -T. Szabó - A. Zalka
National Institute for Agricultural Quality Control, Budapest

87 sunflower genotypes were tested for their susceptibility or resistance to *Sclerotinia* stem-base rot (*Sclerotinia sclerotiorum*) under moderate and high infection pressure in field trials. Monoculture with high level of N-fertilization and irrigation were used as methods for disease provocation. Very early and early hybrids were proved to be the most susceptible. Of the disease types stem-base rot was much more frequent than head rot. Considerable varietal differences in susceptibility were observed in all maturity groups.

A VETÉSIDŐ HATÁSA A NAPRAFORGÓ HIBRIDEK TERMÉSÉRE ÉS NÉHÁNY BETEGSÉGÉNEK ELŐFORDULÁSÁRA

Zsombik L.

Debreceni Egyetem, Agrártudományi Centrum, Mezőgazdaságtudományi Kar, Növénytermesztési és Tájökológiai Tanszék, Debrecen

A '90-es évek elejétől a napraforgó hibridválaszték nagy léptekkel bővült, ami a hibridspecifikus termesztéstechnológiák kialakítását indokolja. Emellett szól az is, hogy a hibridek az eltérő ökológiai és agrotechnikai körülményekhez való adaptációs képessége nem egyöntetű. A hibridválaszték bővülésével a különböző biológiai alapok patogén szervezetekkel szembeni ellenállóképessége, illetve agronómiai tulajdonságai is heterogén képet mutatnak, melyeket jelentősen módosíthatnak az eltérő agrotechnikai paraméterek (pl. vetéstechnológia, tápanyagellátás, növényvédelem, stb.). A vetéstechnológiai elemek közül a vetésidő nagymértékben befolyásolja az agronómiai paraméterek alakulását. A napraforgó vetési idejének megválasztásánál alapvető szempont az adott hibrid vetésidő-optimum intervallumának, illetve az optimálistól eltérő vetésidő termésre és agronómiai paraméterekre gyakorolt hatásának hibridenkénti ismerete az adott termőhelyen.

Irodalmi áttekintés

Beard és Geng (1982) főkomponens és path analízissel megállapították, hogy a fenotípusosan és genetikailag eltérő fajták reagálása a különböző vetésidőkre hasonló. Similaru (1987) illetve Nicolae és mtsai (1981) romániai vizsgálatai alapján az optimális vetési idő április 1-15, ha a talaj hőmérséklete a vetés mélységében eléri a 6 °C-t. Bilteanu és mtsai (1986) tíz éven át tartó kísérleteik alapján megállapították, hogy rozsdabarna erdőtalajon az 50 %-nál több olajat tartalmazó hibridek optimális vetési ideje március vége és április 15. között van. Monotti és Cremasch (1981) olaszországi vizsgálatainak eredményeképpen a minél korábbi vetést ajánlják, amikor a talaj hőmérséklete a vetés mélységében eléri a 7 °C-ot. Hasonló megállapítást tettek a talajhőmérsékletre Sin és mtsai (1978), de felhívják a figyelmet arra, hogy egyes nagy olajtartalmú hibridek magjai gyengébben csíráznak ezen a hőmérsékleten.

Dorozskin és mtsai (1980) a napraforgó vetésidőjét 8 - 10 °C talajhőmérsékletnél határozták meg. A korai vetés kedvező hatását figyelték meg

Harper és Ferguson (1979), akik szerint a termést és az olajtartalmat a korai vetés kedvezően befolyásolta. Antal (1978, 1992) megállapításai alapján a nagy olajtartalmú napraforgót 8-12 °C talajhőmérsékletnél (április közepe), a kis olajtartalmú napraforgót 7-8 °C talajhőmérsékletnél (április elején) kell vetni. Ezt támasztják alá Ferenczi (1994) vizsgálatai, mely szerint a napraforgó vetését meg kell kezdeni, ha a talaj hőmérséklete a vetés mélységében tartósan eléri a 8-12 °C-ot, ez általában április 5-15. Vrănceanu (1977) szerint a nagy olajtartalmú fajták vetésideje akkor van, ha a vetés mélységében a talajhőmérséklet 10 °C felett állandósul. Láng (1976) megállapítása alapján a vetést akkor lehet megkezdeni, amikor a talaj hőmérséklete 11-12 °C-ot ér el. A májusi vetés határozott terméscsökkenést okozott Prodan és mtsai (1985) vizsgálataiban. Az USA középső részén végzett vizsgálatok alapján a késői (júliusi) vetés alacsony termést adott Owen (1983). Az USA Észak-Dakota államában a május 20-i vetés az optimális, az ennél későbbi vetés csökkenti az olajtartalmat (Gardner és mtsai, 1986).

Az optimálisnál korábbi vetésidő esetén a *Botrytis cinerea* és *Sclerotinia sclerotiorum* kórokozók nagyobb mértékű károsítását tapasztalta Jurkovič és Čulek (1998). A vetésidő és a *Diaporthe helianthi* fertőzöttség összefüggéseinek megállapítására irányuló kísérletekben (Békési és Birtáné 1994; Vágvolgyi és mtsai 1999, Zsombik 2002) a legnagyobb fertőzöttség és szártörés a legkorábbi vetésidőnél adódott.

Anyag és módszer

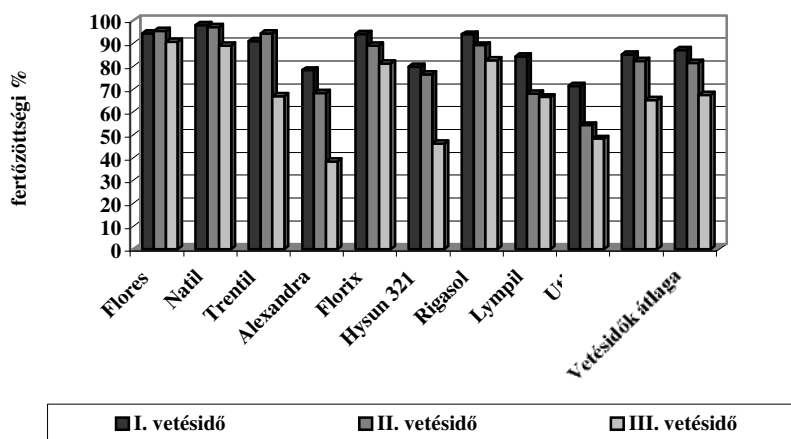
Vizsgálataink a hajdúsági löszhát területén elhelyezkedő, mészlepedékes csernozjom talajon folytak. A szántóföldi kisparcellás kísérletek négy ismétlésben, véletlen blokk elrendezéssel kerültek elhelyezésre. A vetésidő hatásának vizsgálatánál az optimálisnál korábbi (I.) (1999-ben április 6., illetve 2000-ben március 30.), optimális (II.) (április 21., illetve április 12.), illetve az optimálisnál későbbi (III.) (május 5., illetve május 4.) vetésidőt alkalmaztunk egységes, 55.000 tő/ha állományűrűséggel. A szárbetegségek (*Diaporthe helianthi*, *Sclerotinia sclerotiorum*) felvételezése a tenyészidőszak folyamán folyamatosan történt, a közölt eredmények mindkét vizsgált évben augusztus 10-11. közötti bonitálási időszakban mért adatok. A *Sclerotinia sclerotiorum* esetében a fertőzöttségi értékek a primer és szekunder tünetek gyakoriságát együttesen tartalmazzák. A *Diaporthe helianthi* esetében a fertőzöttségi indexet 0-10-ig tartó bonitálási skála alkalmazásával számítottuk. A szárszilárdsági paraméterek felvételezése a betakarítást közvetlenül megelőző időszakban történt. A betakarított terméseredményeket 8 % nedvességtartalomra korrigálva standardizáltuk.

Eredmények

Az 1999-es tenyészév időjárását az átlagot meghaladó hőmérséklet és csapadék jellemezte. A júniusi és júliusi csapadékos időjárás magas léghőmérséklettel és páratartalommal párosulva kedvező klimatikus feltételeket biztosított a szárfoltosság betegségek (*Diaporthe helianthi*, *Phoma macdonaldii*, *Sclerotinia sclerotiorum*, *Alternaria* spp.) nagyfokú infekciójának, ami – az állományok kedvező kezdeti fejlődése ellenére – a terméseredményeket kedvezőtlenül befolyásolta.

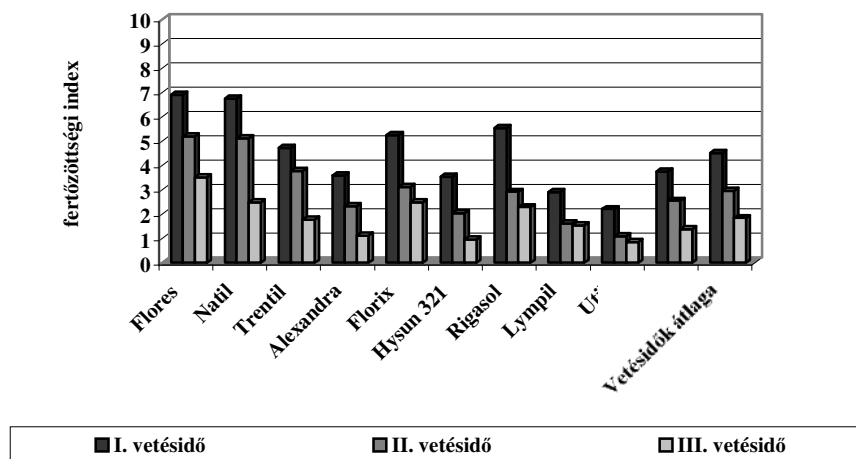
A 2000-es tenyészévben a csapadék mennyisége jóval alatta maradt a 30 éves átlagnak. Ez különösen májusban és júniusban jelentkezett – alacsony relatív páratartalommal együtt –, így a betegségek számára kedvezőtlenül alakultak a klimatikus feltételek. A szárbetegségek sok esetben az észlelési szintet sem érték el. A csapadékhiány ellenére az állományok erőteljesen fejlődtek, a termés rekordértéket ért el.

A szárfoltosság betegségek közül 1999-ben meghatározó volt a diaportés szárfoltosság és -korhadás. A vizsgált hibridek közül a legalacsonyabb fertőzöttségi gyakoriságot tapasztaltunk az *Util*, *Alexandra*, *Hysun 321* hibrideknél. A vetésidők fertőzöttségi %-ra gyakorolt hatása szignifikánsan különbözött a hibridek többségénél, a vetésidő későbbre tolódásával a fertőzöttség gyakorisága csökkent. A kórokozóval szemben érzékenyebb hibridek esetében (*Flores*, *Natil*) a későbbi vetésidő nem járt a fertőzöttség jelentős csökkenésével (1. ábra).



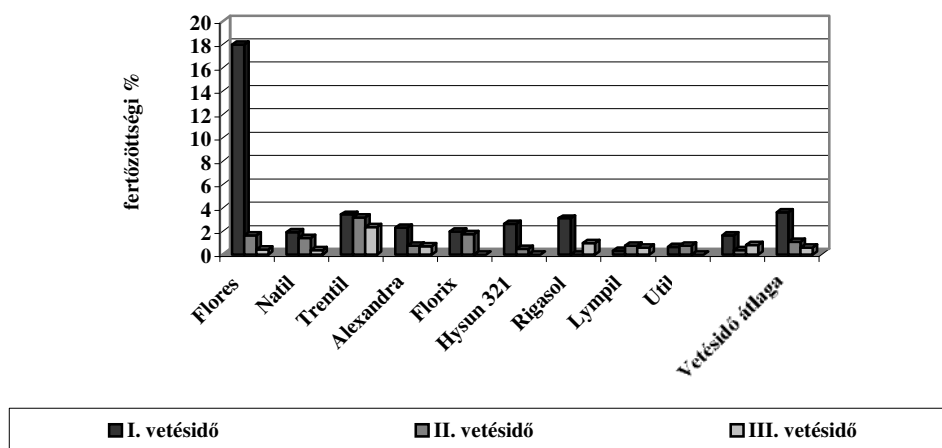
1. ábra: A vetésidő hatása a napraforgó hibridek *Diaporthe helianthi* fertőzöttség mértékére (Debrecen, 1999)

A diaportés szárfoltosság és -korhadás súlyosságát kifejező fertőzöttségi index a vetésidők között kivétel nélkül szignifikánsan csökkent a vetés későbbre tolódásával, tehát a korai vetés a betegségre hajlamosító évjáratban súlyosabb tünetek kialakulását eredményezte. A hibridek között meglévő fogékonyságbeli különbségeket jól mutatja a fertőzöttségi index, alacsony értékeket tapasztaltunk az *Util*, *Lympil*, *Hysun 321*, illetve *Alexandra* hibrideknél (2. ábra).



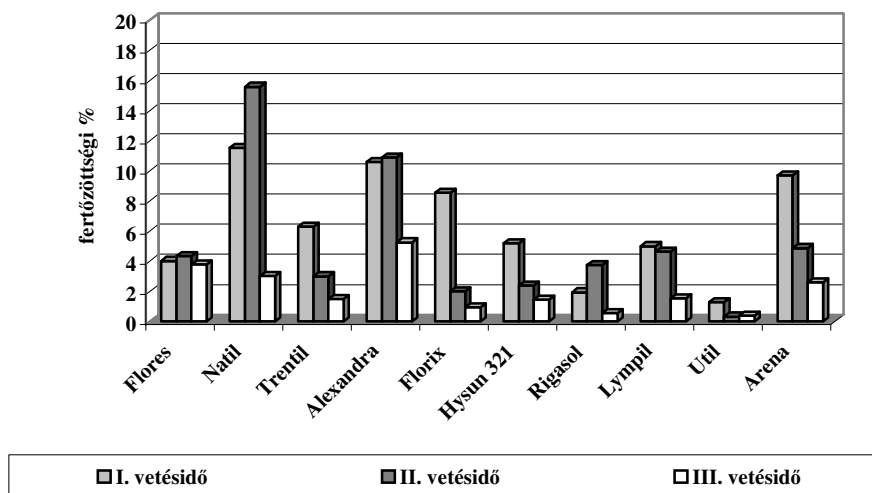
2. ábra: A vetésidő hatása a napraforgó hibridek *Diaporthe helianthi* fertőzöttségi indexére (Debrecen, 1999)

A szárfoltosság-betegségek közül a fehérpenészes szárfoltosság (*Sclerotinia sclerotiorum*) primer és szekunder tünetei is megjelentek 1999-ben. Az optimálisnál korábbi vetésidő nagyobb fehérpenészes szárfoltosság-fertőzöttséget eredményezett 1999-ben (3. ábra).



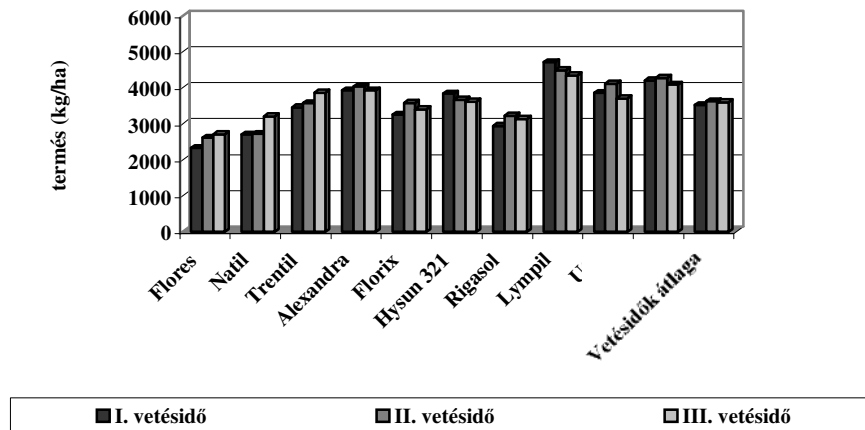
3. ábra: A vetésidő hatása a napraforgó hibridek *Sclerotinia sclerotiorum* fertőzöttségére (Debrecen, 1999)

A vizsgált hibridek között jelentős mértékű eltérés adódott a szártörés vonatkozásában (4. ábra). Alacsony szártörés jellemezte az *Util* és *Rigasol* hibrideket, ugyanakkor a *Natil* és *Alexandra* hibridek szártörési értéke a hibridek átlagához viszonyítva magasnak mutatkozott. Az optimálisnál korábbi és az optimális vetésidőben a hibridek átlagában tapasztalt szártörés mértéke közötti különbség nem haladta meg a szignifikáns szintet, azonban az optimálisnál későbbi vetésidőben jelentős mértékű csökkenés mutatkozott.



4. ábra: A vetésidő hatása a napraforgó hibridek szártörésére (Debrecen, 1999)

Az 1999-es évben a hibrdek közül a *Lympil* hibrid mind az optimális, mind az attól eltérő vetésidőben a legnagyobb termést adta (5. ábra). A vetésidők átlagai között minimális, nem szignifikáns különbség adódott. Bizonyos hibrdeknel az eltérő vetésidők hatására szignifikáns különbséget tapasztaltunk a termés mennyiségében, ezek a hibrdek a vetésidő változására érzékenyen reagáltak 1999-ben (*Florix*, *Rigasol*, *Lympil*). Nem adódott szignifikáns terméskülönbség az *Alexandra*, *Hysun 321* illetve *Arena* hibrdeknel, így ezek a hibrdek a vetésidő biológiai optimumon belüli változására kevésbé voltak érzékenyek a vizsgált évben.



5. ábra: A vetésidő hatása a napraforgó hibrdek termésére (Debrecen, 1999)

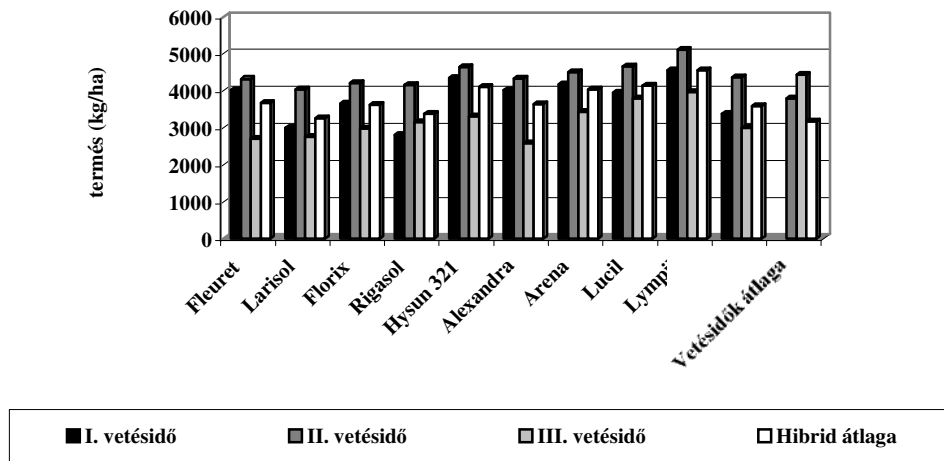
A 2000-es tenyészévben a fertőzöttség gyakorisága egyik vetésidőben sem ért el olyan szintet – a statisztikai megbízhatóság ellenére –, mely lehetővé tette volna a hibrdek fogékonyságának, illetve a különböző vetésidők fertőzöttségre gyakorolt hatásának megbízható összehasonlítását. Az optimálisnak tekintett vetésidőben tapasztaltuk a legmagasabb fertőzöttséget, de ennek mértéke is csak 8 %, ami – a diaportés szárfoltosság és -korhadás esetében – nem tekinthető jelentősnek.

A fertőzöttségi index értékekre hasonló megállapítások tehetők, a betegség alacsony szintjét ez a mutató is jól tükrözi, így ezen mutató értékei alapján sem állapíthatók meg különbségek a hibrdek fogékonyságát illetve fertőzöttségét illetően.

A fehérpenészes szárfoltosság – a klimatikus viszonyoknak köszönhetően – primer és szekunder tünetei 2000-ben kis számban fordultak

elő a vizsgált állományokban. A legmagasabb fertőzöttséget a *Fleuret*, illetve *Florix* hibrideknél tapasztaltunk, de a fertőzöttség mértéke a 3,0 %-ot nem haladta meg. Az alacsony fertőzöttségi szint a hibridek fogékonyságbeli eltéréseit sem fejezte ki kellőképpen a 2000-es tenyésztésben. Szártörést a vizsgált állományokban 2000-ben nem tapasztaltunk a betakarítást megelőző időszakban.

A 2000-es évben végzett termésvizsgálatok eredményei a megkésített vetésidő kedvezőtlen hatását igazolták minden hibrid esetében (6. ábra). Kiemelten érzékeny az *Alexandra* nevű hibrid, melynél a megkésített vetésidő közel 1,8 t/ha-os terméseszköket okozott. A vizsgált hibridek az optimálisnak tartott, április közepi vetésidőnél mutattak termésmaximumot, azonban több hibridnél (*Alexandra*, *Hysun 321*, *Arena*) az optimálisnál korábbi vetésidő nem okozott szignifikáns terméseszköket.



6. ábra: A vetésidő hatása a napraforgó hibridek termésére (Debrecen, 2000)

Irodalom

- Antal J.** (1992): Napraforgó in Bocz E. szerk.: Szántóföldi növénytermesztés. Mezőgazda kiadó, Budapest 634-635.
- Antal J.** (1978): A napraforgó termesztése. in Antal J. szerk.: Olajnövények termesztése. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest 11-35.
- Beard, B. H. and Geng, S.** (1982): Interrelationship of morphological and economic characters of sunflower. Crop Sciences 22. 4. 817-822.
- Békési P. és Birtáné Vas Zs.** (1994): Napraforgó fajták és hibridek rezisztenciája. Agrofórum 5. 4. 6-7.

- Bilteanu, G., Roman, G. V., Gheorghies, C., and Nica, O.** (1986): Cercetari privind epoca de semanat a florii-soarelui in zona solului brun-roscat din Cimpia Romana. Productia Vegetala. Cereale si Plante Tehnice 38. 2. 13-23.
- Dorozskin, A. N., Kondrat'ev, V. I., and Piven', L. E.** (1980): Prodolzsitelnoszt' provedenija szeva i uborki podszolnecsnika. Zemledelie 9. 18-19.
- Ferenczi Gy.** (1994): A napraforgóvetés gyakorlata. Agrofórum 5. 4. Különszám 13.
- Gardner, J. C., Schatz, B. G., and Olson, H. M.** (1986): How planting date affects yield of sunflower? North Dakota Farm Research 44. 3. 13-16.
- Harper, F. and Ferguson, R. C.** (1979): The effects of bitumen mulch and sowing date on the establishment and yield of oil-seed sunflower (*Helianthus annuus* L.). Journal of Agricultural Sciences 93. 1. 171-180.
- Jurković, D and Čulek, M.** (1998): Incidence of the most important sunflower diseases in eastern Croatia. Fragmenta Phytomedica et Herbologica 26. 1-2. 67-75.
- Láng G.** (1976): Szántóföldi növénytermesztés. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. 239-247.
- Monotti, M. and Cremasch, D.** (1981): Gli aspetti agronomici. L'Informatore Agrario 37. 23. 16023-16024.
- Nicolae, H., Sin, G., Gumaniuc, N., Filipescu, H., and Bondarev, I.** (1981): Epoca de semanat si densitatea plantelor la florarea-soarelui. Analele ICCPT Fundulea 46. 289-297 p.
- Owen, D. F.** (1983): Differential response of sunflower hybrids to planting date. Agronomy Journal 75. 2. 259-262.
- Prodan, H., Prodan, I., and Pipie, F.** (1985): Cercetari privind influenta epocil si densud-vestul Cimpei Romane. Productie Vegetala, Cereale si Planta Tehnice 37. 2. 3-8.
- Similaru, E.** (1987): Epoca si desimea de semanat – verigi de baza ale tehnologiei culturii florii-soarelui. Productia Vegetala. Cereale si Plante Tehnice 39. 2. 25-34.
- Sin, G., Pintlie, C., Nicolae, H., Cseresnyés, Z., Bondarev, I., Ionescu, F., Lascu, I., and Dumitrescu, N.** (1978): Influenta densitatii si epocii de semanat asupra productiei la floarea-soarelui. Analele Institutul de Cercetari pentru Cereale si Plante Tehnice. Fundulea Ser. C. 43. 311-317.
- Vágvölgyi S., Romhány L., Sziklai Z. és Bohák H.** (1999): Fenológiai és kórtani megfigyelések késői napraforgóvetésben a Nyírségben. Gyakorlati Agrofórum 10. 12. 35-41.

Vrânceanu, A. V. (1977): A napraforgó. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. 197-214.

Zsombik, L. (2002): The effects of planting technology on the yield of sunflower hybrids and its agronomy traits. Proceedings of the Alps-Adria Scientific Workshop, Opatija. 180-184.

THE EFFECT OF SOWING-TIME ON YIELD AND OCCURENCE OF SOME DISEASES OF SUNFLOWER HYBRIDS

L. Zsombik

Debrecen University, Centre for Agricultural Sciences, Faculty of Agronomy, Department of Plant Production and Applied Ecology

The yield is significantly affected by the modification of sowing-time inside the biological optimum and also by plant density and the product of stock of plants. In the case of sunflowers the effect of the density is very important since the optimal range is narrow.

Our trials were made on calcic chernozem soil in the Hajdúság area (Eastern Hungary) in 1999 and 2000. The small-plot field experiments were randomized and four times repeated. Earlier than the optimum (end of March in 1999 and beginning of April in 2000), optimum (middle of April) and later than the optimum (beginning of May) sowing-times were used in the course of our experiments using 55.000 plant ha⁻¹ density. We standardized the harvested yield results, corrected to 8 % water-content.

In 1999 significant differences could be established, regarding the optimal sowing-time, which is one of the critical elements of the hybrid-specific production management. In 2000 the climatic factors were disadvantageous for the development of diseases, owing to this the yield was higher than in 1999.

The examined hybrids gave the highest yield by applying the optimal sowing-time at the middle of April, but there was not significant yield reduction at some other hybrids (*Alexandra*, *Hysun 321*, *Arena*).

The effect of sowing-time is determined by the cropping year. The sunflower can be produced with absolute certainty using the optimal sowing-time (middle of April). The earlier sowing-time resulted higher incidence rate of the *Diaporthe helianthi* – in the favourable cropping year for the disease – and the damage has also increased.

KOLUMBIAI DATURA VÍRUS (*COLOMBIAN DATURA VIRUS*, CDV): ÚJABB VESZÉLYES *POTYVIRUS* ELŐFORDULÁSA MAGYARORSZÁGON

Salamon P.¹ –Palkovics L.²

¹4521 Berkesz

²Mezőgazdasági Biotechnológiai Kutatóközpont 2100 Gödöllő

Bevezetés, irodalmi áttekintés

Az utóbbi években a mérsékelt égöv alatt is világszerte egyre nagyobb érdeklődés tapasztalható a szubtrópusi és mediterrán eredetű zöldség- és dísznövények iránt. Ezek egy részét szabadföldi viszonyok között, vagy természetóházakban egynyári növényként termesztik, míg másokat évelőként, átteleltetve nevelnek. Az „újabb”, hazai viszonyok között is egyre népszerűbb növények közé sorolhatók a burgonyafélékhez tartozó, dísznövényként termesztett angyaltrombita fajok és hibridek (*Brugmansia* spp.), valamint a gyümölcsükért zöldségnövényként termesztett perui földicseresznye (*Physalis peruviana* L.) és pepino (*Solanum muricatum* Ait.). A Dél- és Közép Amerikából származó fenti növényfajokat számos, az őshazában endemikus vírus fertőzi, melyek vegetatív szaporítóanyaggal (angyaltrombita, pepino) kerültek Európába. Különösen veszélyes kórokozóként tartja nyilván az európai növényvédelem a pepinóról leírt pepino X-vírust (*Pepino X potexvirus*, PeVX), amely Angliában, Franciaországban és Hollandiában paradicsomon lépett fel (Vlugt és mtársai, 2000; Anderson, 2000). Hasonlóan veszélyes kórokozó a 60-as években angyaltrombitákon felfedezett kolumbiai Datura vírus (*Colombian Datura virus*, CDV; Kahn és Bartels, 1968), amelyet Hollandiában és Németországban angyaltrombitákról, petúniáról valamint *Juanulloa aurantiaca*-ról izoláltak (Lesemann és mtsai, 1996; Verhoeven és mtsai, 1996; Feldhoff és mtsai, 1998). A CDV Hollandiában üvegházi viszonyok között okozott járványt paradicsomon (Verhoeven és mtsai, 1996).

Tekintettel arra, hogy az angyaltrombiták az utóbbi években Magyarországon is elterjedt dísznövényekké váltak, továbbá a pepinóval és a perui földicseresznyével is egyre kiterjedtebb termesztési kísérletek folynak, indokoltnak tartottuk, hogy a fenti növényfajok hazai viszonyok között alig ismert kórokozóit és kártevőit, különösen vírusos betegségeit figyelemmel kísérjük. Kutatásaink részeredményeit növényvédelmi fórumokon, valamint a Kertészet és Szőlészet c. szaklapban tettük közzé (Salamon, 2002; Salamon és mtsai, 2002; Salamon és Palkovics, 2002). Az alábbiakban részletesebben is ismertetjük azokat az eredményeket, amelyek

igazolják a kolumbiai Datura vírus hazai fellépését a fenti növényfajokon.

Anyag és módszer

A növényminták származása

A vizsgált angyaltrombita növényeket (sárga, fehér és rózsaszín virágú *Brugmansia* fajok és hibridek) 2000 és 2002 között gyűjtöttük Apostagon, Budakeszin, Budapesten és Gödöllőn. Az eredeti beteg növényekről hajtásdugványokat készítettünk, amelyeket üvegházban elkülönítetten neveltünk. A perui földicseresznye fertőzött egyedeit 2000-ben Velencén és Berkeszen az első szerző szabadföldi kísérleti állományaiban gyűjtöttük. A beteg pepino növényt 2001-ben Gödöllőn gyűjtöttük fóliasátor alatt termesztett kísérleti állományban.

Patológiai vizsgálatok

A növényminták vírusfertőzöttségének megállapításához beteg leveleiket foszfát pufferben (1: 5 v/w, 1/15 M, pH=7.0) homogenáltuk, majd az így nyert szövetnedvvel virofil és virofób teszt növények (*Capsicum annum*, *Chenopodium amaranticolor*, *Ch. murale*, *Ch. quinoa*, *Cucumis sativus*, *Datura stramonium*, *Nicotiana spp.*, *Phaseolus vulgaris*) leveleit dörzsöltük be. A mechanikai átvitelekhez abrazívumként cellitot használtunk. Egy izolátum tiszta kultúrájának előállításához *Chenopodium* növényekről kiindulónan egyléziós passzálást alkalmaztunk.

Elektronmikroszkópos vizsgálatok

Elektronmikroszkópos vizsgálatokhoz az eredeti gazdanövények leveleiből, vagy a paaszált vírusizolátumokkal fertőzött teszt növények leveleiből készítettünk 2 %-os uranil-acetáttal kontrasztosított csepp preparátumokat.

Átvitel levéltetűvel

A levéltetű átvitelt zöld őszibarack levéltetű (*Myzus persicae* Sulz.) szárnyatlan adult egyedeivel végeztük, amelyeket paprikán tartottunk. A levéltetveket éheztetés után 5 percig tartottuk a vírusforrás teszt növény levelein, majd 5-5 levéltetvet helyeztünk 5 fiatal, egészséges Xanthi-nc dohány leveleire. A levéltetveket 10 perc vírusleadási idő után Lannate inszekticiddal elpusztítottuk. Az átvitelek eredményét szimptomatológia módszerrel értékeltük.

Potyvirusok jelenlétének megállapításához az eredeti növényminták és/vagy tesztnövények leveleiből totál nukleinsav kivonatot, majd polyT oligonukleotid primer hozzáadása után reverztranszkripcióval cDNS-t készítettünk. A Potyvirus specifikus DNS-t PCR módszerrel amplifikáltuk, melyhez polyT és poty-7941 oligonukleotid párt használtunk. A PCR termékeket EcoRI, BamHI restrikciós endonukleázokkal vágtuk és a kapott kb. 1700 bázispárnyi szakaszokat 1 %-os agaróz gélből izoláltuk. A DNS fragmenteket Bluescript SK+ plazmidba klónoztuk. Valamennyi PCR terméket SacII enzimmal emésztettük, mivel a SacII hasítóhelyek a CDV-re specifikusak. Egy Gödöllőről származó *Brugmansia* izolátum teljes (kb. 1700 bp) klónját szekvenáltuk, amely tartalmazta a Potyvirusokra jellemző N1b gén 3' végét, a CP gént és a vírusgenom 3' nem kódoló régióját. A szekvencia adatokat a CDV négy külföldi izolátumának nemzetközi adatbankban elhelyezett bázissorrend adataival hasonlítottuk össze.

Eredmények

Vírusbetegségek előfordulása és tünetei angyaltrombitán, perui földicseresznyén és pepinón

Angyaltrombitán (fehér virágú hibrid) vírusfertőzésre utaló tüneteket Magyarországon először 1989-ben figyeltünk Keszthelyen egy magánkertben nevelt konténeres növényen, amelynek levelein klorotikus foltosság és nekrotikus gyűrűsfoltosság jelent meg. Az ebből a növényből izolált vírus a 90-es években elveszett, azonban feljegyzéseink szerint teljes patológiai azonosságot mutatott az ebben a dolgozatban ismertett újabb izolátumokkal. Az utóbbi években az ország távoli pontjain (Apostag, Velence, Budakeszi, Budapest, Gödöllő, Berkesz) állapítottuk meg, hogy a magánkertekben nevelt különböző virágszínű és levélalakú angyaltrombiták (a fajok pontos meghatározása még nem történt meg) többsége vírusfertőzésre utaló klorotikus levélfoltosság és/vagy érszalagosodás tüneteket mutat. A fertőzöttségre jellemző, hogy 2002 tavaszán az ország egyik legismertebb dísznövény forgalmazó cégének telephelyén az árusításra nevelt angyaltrombiták gyakorlatilag 100 %-án tapasztaltunk érszalagosodás és súlyos mozaik tüneteket.

A perui földicseresznye szabadföldi állományain két vírusos betegség tüneteit figyeltük meg Velencén és Berkeszen. A beteg növények többsége csak kisebb kárt okozó zöld mozaik és levéllekeskenyedés szimptomákat mutatott. Nagy kárt okozó vírusos fertőzésnek tulajdonítottuk azonban a

növényegyedek 4-5 %-án tapasztalt súlyos mozaik, levélhullás és teljes elhalás betegséget.

Pepinó növényeken először 2001-ben állapítottuk meg a mozaik betegség fellépését fóliaházban nevelt állomány egyedein Gödöllőn. A leveleken megjelenő világzöld mozaik foltosság és mintázat különösen áteső fényben volt feltűnő. A betegség a növényeken jelentősebb növekedéscsökkenést, legyengülést nem okozott.

Vírusizolálás és előzetes vizsgálatok

A különböző növényfajokon megfigyelt betegségek vírusos eredetének igazolásához és a vírusok azonosításához öt angyaltrombita, két súlyos mozaik és teljes elhalás tüneteket mutató perui földicseresznye, valamint egy pepinó növényről végeztünk mechanikai átviteli kísérletet tesztnövényekre. Az akceptor-indikátor tesztnövényeken kialakuló lokális és/vagy szisztémikus tünetek minden esetben igazolták a vizsgált növények vírusfertőzöttségét. Az angyaltrombita és perui földicseresznye izolátumok között a tesztnövényeken okozott tünetek alapján jelentős különbségeket nem tapasztaltunk. Ezek az izolátumok súlyos szisztémikus érnekrozist, érközi nekrotikus foltosságot okoztak a *Xanthi-nc* dohányfajtán, teljes elhalást idéztek elő a *Datura stramonium*, a *Nicotiana benthamiana* és a *N. clevelandii* tesztnövényeken, klorotikus-nekrotikus lokális léziókat okoztak a *Chenopodium* fajokon, azonban nem okoztak tüneteket a paprikán, az uborkán és a babon. Dohányra végzett visszafertőzéssel igazoltuk, hogy a tünetmentes tesztnövények látenszen sem fertőződtek. Mivel az előzetes vizsgálatok alapján az angyaltrombitákról és perui földicseresznyéről származó vírusizolátumok között jelentős különbséget nem tapasztaltunk, a továbbiakban részletesebben csak egy Gödöllőn gyűjtött angyaltrombita izolátumot (BRG/H) tanulmányoztunk. A BRG/H izolátumot *Chenopodium amaranticolor* tesztnövény egyetlen léziójából kiindulónan dohányon felszaporítottuk

A beteg pepinó szövetnedvével inokulált tesztnövények többségén a fentiekben ismertetett tünetek alakultak ki, kivéve az uborkát és a paprikát, amelyeken szisztémikus mozaik, illetve levélkeskenyedés és bokrosodás szimptomák alakultak ki. Az uborkán és paprikán megjelenő tünetek arra utaltak, hogy a pepinót a BRG/H izolátumhoz hasonló víruson kívül feltehetően az uborka mozaik vírus (*Cucumber mosaic Cucumovirus*, CMV) is fertőzte. A CMV jelenlétét nukleinsav hibridizálással igazoltuk (Salánki, szóbeli közlés). A CMV-vel együtt előforduló másik vírust a CMV-től nem szeparáltuk, azonban a pepinóból nyert totál nukleinsav preparátumot a későbbiekben *Potyvirus*ok jelenlétének igazolására vizsgáltuk.

Vírusidentifikálás

Gazdanövénykór és szimptomatológia

A gazdanövénykór és a szimptomatológiai tulajdonságok megállapításához a BRG/H izolátummal különböző növénycsaládok fajait inokuláltuk. Megállapítottuk, hogy a vírus lokálisan szisztémikusan fertőzi az alábbi növényfajokat: *Browallia demissa*, *Datura stramonium*, *Lycopersicon esculentum* (15 fajta), *Nicotiana benthamiana*, *N. clevelandii*, *N. glutinosa*, *N. megalosiphon*, *N. tabacum* cvs. Xanthi-nc, B21, Pallagi 3, Pallagi 4, valamint G2 és G3 PVY rezisztens transzgénikus vonalak; *Physalis peruviana*, *Petunia hybrida*, *Solanum nigrum* /Solanaceae/. Lokálisan fertőzte a *Chenopodium amaranticolor*, *Ch. murale* és *Ch. quinoa* /Chenopodiaceae/, *Gomphrena globosa* /Amaranthaceae/ és *Ipomea purpurea* /Convolvulaceae/ fajokat, azonban nem fertőzte a *Cucumis sativus* /Cucurbitaceae/, *Phaseolus vulgaris* és *Vigna sinensis* /Leguminosae/, valamint a *Capsicum annuum* cv. Albaregia és *Solanum tuberosum* cvs. Desiree és Kisvárdai rózsza /Solanaceae/ növényeket. A BRG/H izolátum különösen súlyos, teljes elhalással, vagy nekrotikus foltossággal járó tüneteket okozott a dohány és maszlag fajokon. A gazdanövénykór és a megfigyelt tünetek alapján a BRG/H izolátumot a burgonyafélékről Magyarországon eddig izolált vírusokkal nem tudtuk azonosítani. Néhány tesztnövényen okozott tünettől eltekintve ugyanakkor a BRG/H izolátum nagy hasonlóságot mutatott a *Brugmansia* fajokról először Kahn és Bartels (1968) által izolált kolumbiai *Datura* vírussal. A perui földicseresznyéből származó vírusizolátum hasonló vizsgálatok alapján a BRG/H izolátummal azonosnak bizonyult.

Elektronmikroszkópos vizsgálatok

A BRG/H izolátum eredeti gazdanövényéből, valamint törzsfenntartó tesztnövényeiből készített csepp-preparátumokban a *Potyvirus* nemzetségre jellemző, fonál alakú, kb. 750 x 12 nm méretű virionokat figyeltünk meg.

Átvitel levéltetvekkel

A BRG/H izolátum *Myzus persicae* Sulz. levéltetűvel dohányról-dohányra átvihetőnek bizonyult. Az átvitelt követően öt akceptor dohány tesztnövény közül négy növényen tapasztaltuk a vírusizolátumra jellemző tünetek kialakulását.

Molekuláris diagnosztikai vizsgálatok

Potyvirus specifikus primer-párt felhasználva PCR módszerrel minden vizsgált angyaltrombita, perui földicseresznye és a pepinó totál-nukleinsav kivonatából a várt kb. 1700 bp hosszúságú DNS-t amplifikáltunk. Ezek a PCR termékek a CDV-re jellemző SacII hasítóhelyekkel rendelkeztek. A BRG/H izolátum 3' végi, kb. 1700 bp hosszúságú klónjának teljes bázisszekvenciáját meghatároztuk, amelyet Acc. No.: AJ437482 számon nemzetközi adatbankban helyeztünk el. A nemzetközi adatbankban található szekvencia adatokkal történő összehasonlítás alapján a BRG/H izolátum klónozott régiójának bázissorrendje 99.12 - 99.31 %-os azonosságot mutatott a CDV négy különböző külföldi izolátumának ismert bázissorrendjével.

Következtetések és megvitatás

Az angyaltrombita, a perui földicseresznye és a pepino a burgonyafélék Magyarországon újabban termesztett fajait képviselik, melyek vírusbetegségeiről korábban nem voltak hazai ismereteink. Szimptomatológiai vizsgálataink azt bizonyították, hogy a növénycsalád gazdaságilag fontos más fajaihoz (pl. burgonya, paprika, paradicsom, petúnia) hasonlóan a vírusokkal szemben ezek a növények is különös fogékonyak. Az angyaltrombiták vírusos megbetegedése országszerte gyakori, ami visszavezethető a vegetatív szaporításra és az anyanövény állományok fertőzöttségére. A *Physalis peruviana*, mint magról nevelt, palántázott, nálunk egyéves kultúra egészséges állományokkal indul, állományainak olykor járványszerű megbetegedése primér fertőzések következménye. A pepinó állományokat több helyen tanulmányoztunk (Budapest, Zomba, Gödöllő), azonban vírusos betegséget ezen a növényfajon eddig csak elvétve találtunk. Mivel a pepino szaporítása is dugványozással történik és ez a szaporítási mód kedvez a vírusok terjedésének, nem kérdéses, hogy az anyanövények virológiai szűrése nélkül a forgalomba hozott pepinó növények között is egyre több fertőzött egyeddel kell számolnunk.

Az angyaltrombitákról származó vírusizolátumokat reprezentáló BRG/H izolátum minden eddigi vizsgálati eredmény szerint a *Potyvirus* nemzetséghez tartozó CDV-vel azonos. Gazdanövényköri vizsgálataink ugyanakkor rámutatnak arra, hogy a CDV hazai izolátumai és a szakirodalomban leírt izolátumok között patológiai különbségek vannak. Így pl. a BRG/H izolátum súlyos szisztémikus tüneteket (elhalást) okozott a *D. stramoniumon*, amelyet más szerzők a CDV-vel kapcsolatban korábban nem figyeltek meg (lásd Kahn és Bartels, 1968; Verhoeven és mtsai, 1996). A CDV és a burgonyaféléket fertőző más *Potyvirus* fajok (pl. PVY, PVA)

között fontos patológiai differenciáló bélyeg, hogy a CDV nem fertőzi a paprikát és a burgonyát. A hazai CDV izolátumok is fertőzték ugyanakkor a paradicsomot, melynek egy üvegházi állományán a vírus Hollandiában járványt is okozott. A levéltetvekkel történő könnyű átvihetőség, valamint a *Brugmansia* növények országsszerte tapasztalható CDV fertőzöttsége miatt hasonló járványra nálunk szabadföldi viszonyok között is számíthatunk mind a paradicsomon, mind a dohányon.

A vírus esetleges megjelenését a dohányon különösen veszélyesnek tartjuk, mert tünetei nagyon emlékeztetnek a burgonya Y-vírus nekrotikus törzse (PVY^N) által okozott súlyos szimptomákhoz. Különös figyelmet érdemel, hogy a növényi rezisztencia génekkel rendelkező és a transzgénikus PVY^N rezisztens dohányfajták a CDV-vel szemben egyaránt nagyon fogékonyak.

A CDV természetes fertőzése a perui földicseresznyén és a pepinón a növényvirológiai szakirodalomban eddig nem volt ismert. Mindkét növényfaj megbetegedése nyilvánvalóan összefügg a közelben talált angyaltrombiták fertőzöttségével, amelyek a vírus primer forrásai lehetnek. Ezek az esetek egyúttal jelzik, hogy a CDV más vírusforrás növényeken (pl. az évelő *Physalis alkekengii*-n, a vegetatív szaporítású petúniákon) is megtelepedhet, amelyek a továbbiakban újabb állandó vírusforrásokká válnak.

Fentiek miatt a CDV-t Magyarországon a veszélyes vírusok között kell számontartani. További terjedését elsősorban az angyaltrombiták virológiai szűrésével és ellenőrizetlen szaporításának megakadályozásával kellene meggátolni.

Összefoglalás

Az elmúlt években az ország több pontján (Budapest, Gödöllő, Apostag, Budakeszi) figyeltünk meg olyan beteg angyaltrombita (*Brugmansia* fajok és hibridek, /Fam.: Solanaceae/) növényeket, amelyek levelein vírusok fertőzésére utaló tünetek alakultak ki. A beteg növényekből minden esetben mechanikailag könnyen átvihető növényvírust izoláltunk.

A gazdanövénykör tanulmányozásával megállapítottuk, hogy az izolált vírus nem fertőzi a burgonyát és különböző paprika fajokat. Súlyos tüneteket okozott azonban különböző dohány tesztnövényeken és termesztett dohányfajtákon, valamint a paradicsomon. Gazdanövényköre alapján a kórokozó a burgonyaféléket fertőző, Magyarországon ismert *Potyvirus* fajokkal nem volt azonosítható.

Elektronmikroszkópos vizsgálattal megállapítottuk, hogy a vírus virionjai kb. 750 x 12 nm méretűek, fonál alakúak, a *Potyvirus* nemzetségre jellemzőek.

A vírust *Myzus persicae* Sulz. levéltetűvel nem perzisztens módon sikeresen vittük át dohányról dohányra.

Egy izolátum (jelölése: BRG/H) RNS-ének 3' végi kb. 1700 bázis hosszúságú szakaszát, amely tartalmazta a teljes köpenyfehérje gént klónoztuk és meghatároztuk az izolált gén bázissorrendjét. A bázissorrend közel 100 %-os azonosságot mutatott a kolumbiai Datura vírus (CDV) köpenyfehérje génjének nemzetközi adatbankban elhelyezett bázissorrendjével. A gazdanövényköri és szimptomatológiai adatok, valamint a molekuláris vizsgálatok alapján a *Brugmansia* növényekről izolált *Potyvirus* fajt a CDV-vel azonosítottuk.

A CDV előfordulását kimutattuk szabadföldön termesztett súlyos mozaik és teljes elhalás tüneteket mutató perui földicseresznyéből (*Physalis peruviana*), valamint az uborka mozaik vírussal (CMV, *cucumber mosaic Cucumovirus*) komplex fertőzésben pepino (*Solanum muricatum*) növényből. Ez a két növényfaj a CDV világviszonylatban is új természetes gazdanövénye.

A CDV Magyarországon új, a burgonyafélék több termesztett fájára veszélyes *Potyvirus*. További terjedését elsősorban a forgalomba kerülő angyaltrombiták egészségi állapotának ellenőrzésével kellene megakadályozni.

Irodalom

- Anderson** (2000): <http://agriculture.gouv.fr/actu/brv/welcome.html>
- Feldhoff, A., Wetzel, T., Peters, D., Kellner, R. and Krczal, G.** (1998): Characterization of petunia flower mottle virus (PetFMV), a new potyvirus infecting *Petunia x hybrida*. Arch. Virology 143, 475-488.
- Lesemann, D.E., Preissel, H.G. and Verhoeven, J. Th. J.** (1996): Detection of Colombian Datura Potyvirus and two unidentified Potyviruses in *Brugmansia* hybrids. Acta Horticulturae 432, 346 - 352.
- Kahn, R. and Bartels, R.** (1968): The Colombian Datura Virus - A New Virus in the Potato Virus Y Group. Phytopathology 58, 587- 591.
- Salamon P.** (2002): A *Physalis*-fajok vírusos betegségei. Kertészet és Szőlészet 51 (14), 7-8.
- Salamon P. és Palkovics L.** (2002): Magyarországon új kórokozó a Kolumbiai Datura vírus. Kertészet és Szőlészet 51:8, 13.
- Salamon P., Palkovics L. és Salánki K.** (2002): A paradicsomfa (*Cyphomandra betacea*), angyaltrombita (*Brugmansia* spp.) és perui földicseresznye (*Physalis peruviana*) vírusos betegségeinek fellépése Magyarországon. 48. Növényvéd. Tud. Napok, Budapest, p. 95.
- Verhoeven, J. Th. J., Lesemann, D.E. and Roenhorst, J. W.** (1996): First

report of Colombian *Datura* potyvirus in tomato. Eur. J. Plant Pathol. 102, 895 - 898.

Vlugt, R. A.A. van der, Stijger, C. C. M. M., Verhoeven, J. Th. J. and Lesemann, D.E. (2000): First report of pepino mosaic virus on tomato. Plant Dis. 84, 103.

COLOMBIAN DATURA VIRUS (CDV): OCCURRENCE OF A NEW DANGEROUS POTYVIRUS IN HUNGARY

P. Salamon¹ – L. Palkovics²

¹4521 Berkesz, Rákóczi út. 14

²Agricultural Biotechnology Center, 2100 Gödöllő, Szent-Györgyi Albert str. 4.

In the past years angel-trumpet (*Brugmansia* spp., Fam.: Solanaceae) plants showing chlorotic spots, vein-banding and/or necrotic ringspots were observed at distant locations (Budapest, Gödöllő, Apostag, Budakeszi) in Hungary. All of the diseased plants have been found affected by a mechanically transmitted plant virus. The virus isolates had filamentous particles of ca. 750 x 12 nm in size characteristic of the *Potyvirus* genus.

By host range studies the *Brugmansia Potyvirus* isolates could be differentiated from all of the *Potyvirus* species known to infect solanaceous plants in Hungary. They did not infect potato and different *Capsicum* species, but induced severe symptoms on tobacco test plants and on commercial tobacco and tomato cultivars. The virus was transmitted from tobacco to tobacco by the aphid *Myzus persicae* Sulz. in non-persistent manner.

The coat protein (CP) gene of the isolate marked BRG/H have been cloned and sequenced. The CP gene of this isolate showed almost 100 % similarity to the CP gene of *Colombian Datura Potyvirus* (CDV). Based on the host range and symptomatological studies as well as on the molecular data the *Potyvirus* isolates from *Brugmansia* plants could be identified as slightly different strains of CDV.

CDV has also been isolated from cape gooseberry (*Physalis peruviana*) plants affected by severe mosaic and lethal necrosis symptoms. It has been found in complex with cucumber mosaic virus (CMV) in diseased pepino (*Solanum muricatum*). These plants are new natural hosts of CDV.

CDV is a new *Potyvirus* in Hungary that endangers several economically important solanaceous plants. Production and maintenance of virus-free *Brugmansia* mother plants is needed to restrict its further distribution.

VENTÚRIÁS VARASODÁS ELLENI NÖVÉNYHIGIÉNÉS ELJÁRÁSOK HATÉKONYSÁGA KÖRNYEZETKÍMÉLŐ ALMATERMESZTÉSBEN

Holb I.J.

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

Bevezetés, Irodalmi áttekintés

A növényhigiénés eljárásokkal az elsődleges fertőzőanyag képződését gátoljuk a fertőzés bekövetkezése előtt. A növény-egészségügyi prevenció alapelemei mechanikai, agrotechnikai, biológiai és kémiai növényvédelmi eljárásokra épülnek. A legtöbb betegségnél a növényhigiénés eljárások eredményei a kórokozó primer fertőzőanyagának csökkentésén, vagy az áttelelési formák megsemmisítésén alapulnak. Az alma ventúriás varasodás esetében a tavasszal kifejlődő pszeudotéciumok számának csökkentése, ill. a fertőzött lombzat megsemmisítése az elérendő cél. Az e témában készült tanulmányok jelentős része a legegyszerűbb és a legolcsóbb mechanikai és agrotechnikai eljárásokat vizsgálja. Már az elmúlt évszázad elején végzett kísérletekben tanulmányozták pl. a lehullott levelek talajba forgatásának, összegyűjtésének valamint elégetésének hatását a következő évi fertőzések kialakulásában. Curtis (1924) és Louw (1948) eredményei az előbbi mechanikai eljárások alkalmazásával 40-65 %-os levél-fertőződés csökkenést mutattak ki a következő év tavaszán azokhoz a kezelésekhez képest, ahol ezeket az eljárásokat nem alkalmazták. Csak évtizedekkel később, az 1980-as években kezdték el újra vizsgálni a mechanikai növényhigiénés eljárások lehetőségeit. Vizsgálták a fertőzött lomblevelek feldarabolása milyen mértékben csökkentheti a következő év tavaszán képződött fertőzőanyag mennyiségét. Sutton és MacHardy (1993) vizsgálatai szerint a géppel történő őszi, ill. tavaszi levélfeldarabolás 70-80 %-kal csökkentheti a következő évi aszkospóra mennyiséget. Egyes vizsgálatok szerint a fóliával történő talajtakarás, a fertőzési forrástól számított 60 m-es körzeten kívül, 85-95 %-os tavaszi tünetszám-csökkenést is eredményezhet (Holb, 2001a,b).

Vizsgálataink célkitűzése volt, hogy a számításba vehető növényhigiénés eljárások hatékonyságát vizsgáljuk betegségekre fogékony fajtán környezetkímélő (ökológiai) almatermesztésben.

Anyag és módszer

A vizsgálatokat egy Hollandia középső tartományában található kísérleti almaültetvényben állítottuk be Randwijk-ban. A kísérlethez kiválasztott 9 ha-os ú.n. ökológiai technológiájú almaültetvény a Wageningeni Egyetem Gyümölcskutató Intézetének gondozásában állt. Az ültetvényt 90 %-ban M9-es alanyra oltott *Jonagold* fajtavál telepítették 3,75 x 1,25 m sor- és tőtávolságban. Az ültetvényt a "Holland ökológiai termesztés szabályai" szerint kezelik (Anonymus, 1997). Az ültetvényben a lehullott lombozat mennyiségének csökkentésére irányuló eljárásokat – a vizsgálati éveket megelőzően – nem alkalmaztak.

A lehullott lombozat mennyiségének csökkentésére 8 kezelést állítottunk be, 4 ismétlésben, 2000 és 2001 őszen. A vizsgálati parcellák mérete 25 x 100 m volt. Az egyes kezeléseket közvetlenül lombhullást követően, illetve korán tavasszal végeztük el, melyek a következők voltak:

- 1) levelek talajba keverése tárcsás talajművelő eszközzel (LT),
- 2) levelek összegyűjtése levélszívó és -gyűjtő készülékkel (Ethesia Hidro 100, LL),
- 3) levelek őszi és tavaszi felaprítása (LF),
- 4) a teljes talajfelület fóliatakarása (FT),
- 5) 2 %-os mészkénlé permetezés ősszel (MKL),
- 6) 2 %-os mészkénlé permetezés plusz a levelek őszi és tavaszi felaprítása (MKL + LF),
- 7) 2 %-os mészkénlé permetezés plusz a levelek őszi és tavaszi felaprítása plusz a levelek talajba keverése tárcsás talajművelő eszközzel (MKL + LF + LT),
- 8) kezeletlen kontroll.

Az őszi kezeléseket a mészkénlé permetezéssel kezdtük a betakarítás után, de még levélhullás előtt 2000, illetve 2001. november elején. A levélaprításra és -összegyűjtésre mindkét évben november végén, a lombhullás után került sor Ethesia Hidro géppel. A levelek talajba forgatását az őszi levélaprítás után november végén végeztük. A tavaszi levélaprítási kezeléseket 2001, illetve 2002. február közepén kezdtük.

Betakarítást követően, de még a lombhullást megelőzően minden ismétlésben meghatároztuk a levelek fertőzöttségi %-át 100 x 50 db levél vizsgálatával. A kezeléseket beállítását követően is meghatároztuk a talajfelszínen maradt, lehullott levelek számát ősszel és tavasszal. A felvételezett értékeket a kontroll parcellák %-ában fejeztük ki. Tavasszal (2001 és 2002. években) az első négy közepes vagy erős fokozatú Mills-féle fertőzési periódust követően felvételeztük a primer levelek fertőzöttségi %-

át. 1000 db primer levél varasodását bonitáltuk és ennek alapján a fertőzöttségi %-ot számoltunk. A tavaszi felvételezésig a betegségek elleni védekezést szüneteltették.

Eredmények

Őszi levélfertőzöttség

A lombhullást megelőző késő őszi lombfelvételezés két éves eredményeit az 1. táblázatban láthatjuk. A táblázat adatai valamennyi kezelésben hasonló mértékű (39-52 %) őszi levélfertőzöttségi értékekről tanúskodnak. A jelenleg rendelkezésre álló védekezési lehetőségek mellett a 60 % alatti késő őszi lombfertőzöttség kielégítő ökológiai növényvédelemnek minősíthető holland időjárási viszonyok között.

1. táblázat: Ventúriás varasodás levélfertőzöttség értékek növényhygiénés eljárások kezeléseiben (*Jonagold* fajta, Randwijk, 2000-2002)

Kezelések ^c	Levélfertőzöttség %			
	ősz ^a		tavasz ^b	
	2000	2001	2001	2002
Kezeletlen kontroll	45,1 a ^d	39,1 a	25,4 a	23,3 a
LT	44,2 a	41,2 a	21,4 ab	22,1 a
LL	47,3 a	42,5 a	11,4 c	14,2 b
LF	51,4 a	45,2 a	18,5 bc	16,5 b
FT	44,5 a	39,2 a	4,8 d	5,8 c
MKL	43,7 a	41,2 a	20,4 ab	22,3 a
MKL + LF	50,4 a	41,4 a	15,4 c	13,5 b
MKL + LF + LT	48,2 a	43,2 a	11,5 c	12,2 b

^a A lombhullást megelőző felvételezések levél fertőzöttségi adatai.

^b Az első négy 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, LF = levelek őszi és tavaszi felaprítása, FT = teljes talajfelület fóliatakarása, MKL = 2 %-os mézskénlé permetezés.

^d Az egymástól különböző betűk a szignifikáns különbséget jelölik P=0,05 szignifikancia szinten.

A kezelések lehullott lombleveleket csökkentő hatása ősszel és tavasszal

Az őszi kezelések – a mézskénlé és a levélaprítási kezelések kivételével – jelentősen (50-99 %-ban) csökkentették a lehullott levelek számát (2. táblázat). A legnagyobb levélmennyiséget csökkentő hatást a fóliás talajtakarással és a levelek összegyűjtésével lehetett elérni. Tavaszra a lomblevelek száma jelentősen csökkent azokban a kezelésekben, ahol lomblevelek őszi felaprítását is elvégeztük. A többi kezelésben a

lomblevelek száma megközelítően azonos volt az ősszel mért értékekkel. A két év alapján megállapítható, hogy a levelek tárcsás talajba forgatása, valamint a levelek felaprítása 45-55 %-kal, a mészkénlé permetezéssel kombinált kezelések 50-70 %-kal, a levélszívó berendezéssel történő levélösszegyűjtés 70-85 %-kal, a teljes talajfelület fóliatakarása pedig 95-99 %-kal csökkentheti az áttelelt levelek arányát a növényhigiénés eljárásokban nem részesített áttelelt avarhoz képest.

2. táblázat: Növényhigiénés eljárások hatása az avaron fellelhető lomblevelek számára a kezeletlen kontroll %-ában (*Jonagold* fajta, Randwijk, 2000-2002)

Kezelések ^b	Lomblevelek szám a kezeletlen kontroll %-ában			
	ősz		tavasz ^a	
	2000	2001	2001	2002
Kezeletlen kontroll	100 a ^b	100 a	100 a	100 a
LT	49,5 b	46,3 b	50,1 b	49,2 b
LL	15,4 c	17,5 c	19,5 cd	22,5 c
LF	95,4 a	95,5 a	51,2 b	53,4 b
FT	1,5 c	0,9 c	2,2 d	1,4 d
MKL	100 a	100 a	98,1 a	95,1 a
MKL + LF	93,6 a	96,5 a	42,4 b	44,6 b
MKL + LF + LT	45,6 b	47,9 b	32,5 bc	34,6 bc

^a A kezelések kódjai: LT = levelek tárcsával történő talajba keverése, LL = levelek levélszívó berendezéssel történő összegyűjtése, LF = levelek őszi és tavaszi felaprítása, FT = teljes talajfelület fóliatakarása, MKL = 2 %-os mészkénlé permetezés.

^b Az egymástól különböző betűk a szignifikáns különbséget jelölik P=0,05 szignifikancia szinten.

Tavaszi levélfertőzöttség

A tavaszi levélfertőzöttség értékei a kezelések átlagában jelentős különbségeket mutattak a négy Mills-fertőzési periódust követően (1. táblázat). A kezeletlen kontroll fertőzöttsége volt a legmagasabb (23-26 %). A levelek talajba forgatása és mészkénlé permetezés önmagában való alkalmazása 5-15 % tünetszám-csökkenést eredményezett a kezeletlen kontrollhoz képest. A mészkénlé permetezések és a mechanikai eljárások kombinációival, valamint a levelek felaprításával 45-70 %-os, míg a lomblevelek összegyűjtésével 60-80 %-os tünetszám-csökkenést lehetett elérni. A legkedvezőbb értékeket a fóliatakarásos eljárás mutatott (80-90 %-os tünetszám csökkenés).

Megvitatás

A lombohullást követően alkalmazott tárcsás talajművelés, vagy sekély szántás kielégítően csökkentheti az áttelelt levelek számát. Ezen eredményeink Curtis (1924) és Louw (1948) adataihoz hasonlóak voltak. Ennek a kezelésnek – a következő év tavaszán – a ventúriás varasodás fertőzésre gyakorolt csökkentő hatása azonban a saját vizsgálatainkban nem volt olyan jelentős, mint az előbb említett két korai tanulmányban. Ennek oka az, hogy a talajfelszínen maradt áttelelő, fertőzött levelek – még erősen csökkent mennyiség esetén is – jelentős számú aszkospórát produkálnak a csapadékos, kedvező éghajlatú holland körülmények között. Megjegyzendő azonban, hogy a fertőzési nyomás csökkent és kisebb volt a járványkialakulás esélye is, mintha nem végeztük volna el a levelek talajba keverését. Holb (2001b) megállapításaihoz hasonlóan ezen eljárás alkalmazása a környezetkímélő természetben mindenképpen javasolt, különösen akkor, ha a talajmunkát egyébként is el kell végezni.

Curtis (1924), Louw (1948), valamint Sutton és MacHardy (1993) eredményeihez hasonlóan a levelek felaprítása, összegyűjtése, vagy a mézskénlé permetezések és a mechanikai eljárások kombinációja már sokkal jelentősebb mértékben csökkentette a következő évi fertőzések számát, mint a levelek talajba keverése, ill. forgatása. Környezetkímélő természetben feltétlenül javasolható valamelyik eljárás, vagy azok kombinációi. Ha nem is áll rendelkezésünkre speciális – levélszívásra, illetve -aprításra alkalmas – üzemi méretű gépi berendezés, egyéb más módon történő levélösszegyűjtés, illetve -aprítás, jelentősen növelhetné a hatékonyságot a ventúriás varasodás elleni ökológiai védekezés gyakorlatában.

A fóliás talajtakarás hatása volt a legjelentősebb a következő évi fertőzések csökkentésében (80-95 %). Az eredmények a korábbi kísérleti adatainkhoz hasonlóak (Holb, 2001a,b). Bár az eljárás kiváló hatékonyságú, nagy munkaigénye és költségvonzata miatt nem várható széleskörű elterjedése a gyakorlatban.

Köszönetnyilvánítás

Köszönettel tartozom a Wageningeni Egyetem Alkalmazott Növénykutatási Intézet munkatársainak segítőkész együttműködésükért. A tudományos munka sikerességét a PPO-131 National Reseach Support és az Eötvös József Közalapítvány anyagi forrásai támogatták.

Irodalom

- Anonymus** (1997): SKAL Informatie Handboek, Statuten, regelingen en voorschriften. PR.PR1/A.28.
- Curtis, K.M.** (1924): Black spot of apple and pear. New Zealand Journal of Agronomy, 28: 21-28. p.
- Holb I.** (2001a): Az almafavarasodás epidemiológiája integrált és organikus gazdálkodású almaültetvényben. PhD Értekezés. Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum Mezőgazdaságtudományi Kar, Debrecen pp. 146. pp.
- Holb I.** (2001b): Egyszerű preventív eljárások a *Venturia inaequalis* ellen és azok beépíthetősége az integrált almatermesztésbe. 319-323. In: Kövics Gy. (szerk.): A növényvédelem időszerű kérdései az új évezred kezdetén. DE ATC MTK Kiadó, Debrecen.
- Louw, A.J.** (1948): *Fusicladium* of apples. IV. Can this disease stamped out? Farming S. African Journal, 5: 28-32. p.
- Sutton, D.K. and MacHardy, W.E.** (1993): The reduction of ascosporic inoculum of *Venturia inaequalis* by orchard sanitation. Phytopathology, 83: 247. p.

EFFICACY OF SANITATION PRACTICES AGAINST SCAB IN ENVIRONMENTALLY-BENIGN APPLE PRODUCTION

I.J. Holb

Debrecen University, Centre for Agricultural Sciences, Faculty of Agronomy, Department of Plant Protection, Debrecen

In a two-year-study, different sanitation practices were examined to reduce apple scab primary inoculum sources in environmentally-benign apple production. The tested sanitation practices in autumn were ploughing leaves into soil, collecting leaves with special leaf-collector, shredding of fallen leaves, covering the soil surface with plastic foil, autumn spraying with lime sulphur, and combination of lime sulphur spraying with different mechanical sanitation practices. Sanitation treatments reduced leaf litter density by 45-55 %, 50-70 %, 70-85 %, and 95-99 % with ploughing, combination of lime sulphur spraying with different mechanical sanitation practices, leaf collecting and soil covering methods, respectively. The collecting, the shredding and the covering methods significantly reduced scab symptoms in spring. On the base of our results ploughing, shredding, and collecting methods as well as their combinations were suggested to reduce spring infection of apple scab in environmentally-benign apple production.

A BURGONYA *RALSTONIA SOLANACEARUM* (SMITH 1896) YABUUCHI ET AL. 1996 OKOZTA BAKTÉRIUMOS HERVADÁSA ÉS BARNA ROTHADÁSA

Németh J.

Baranya Megyei Növény- és Talajvédelmi Szolgálat, Bakteriológiai Laboratórium, Pécs

A *Ralstonia (Pseudomonas) solanacearum* baktérium és az általa okozott betegségek földrajzi elterjedése és gazdanövényköre széleskörű. Elsősorban a *Solanaceae* család tagjait, azon belül is a burgonyát, a dohányt, a paradicsomot, paprikát és a tojásgyümölcsöt, a gyomnövények közül a csattanó maszlagot, a fekete ebszőlőt, a kesernyészucsot fertőzi, de sok egyéb fajt is megbetegít. Összesen több mint 200 gazdanövény faja ismeretes. A kórokozó gazdanövényekre specializálódott változatai rasszokba sorolhatók, amelyekből jelenleg mintegy féltucatot különböztetünk meg. A *Ralstonia solanacearum* izolátumokat biokémiai tulajdonságok alapján Hayward 5 biovariánsba sorolta.

Az elsősorban a mérsékelt égövi viszonyok, vagy a trópusi égöv magashegyi viszonyai között előforduló, de mediterrán és szubtrópusi körülmények között is fellépő, és főként a burgonyát megbetegítő 3-as rassz (Hayward rendszerében a 2. biovariáns) Európa déli országaiban feltételezhetően évtizedek óta jelen van. Az elmúlt 3 évtizedben bebizonyosodott, hogy e rassz a viszonylag hűvösebb éghajlatú Észak- és Nyugat-Európában is meg tud telepedni.

A burgonya *Ralstonia solanacearum* okozta baktériumos hervadás és barna gumórothadás betegségét Magyarországon először 2000-ben kisárutermelői étkezési burgonya állományokban észlelték. A 2000., 2001. és 2002. évi hazai előállítású vetőgumó tételekben látens gumófertőzöttséget mutattak ki. A kórokozó potenciálisan súlyos hazai kártételére utal, hogy 2000-ben Rakamason a táblán elrohadt termés arányát 50 %-ra, Jászberényben 5-25 %-ra becsülték.

A kórokozó edénnyaláb parazita, a növényekbe a fertőzött gumóból az edénnyalábokon keresztül, a talajból a sérült gyökereken, szárszálakon keresztül jut be, de a gázcserenyílásokon keresztül is behatolhat.

A fertőzött állományban kezdetben az egyes szárszálak hervadása hívja fel magára a figyelmet.

A kórfolyamat előrehaladtával a hervadás kiterjed az egész bokorra. A tünetes szárszálak keresztmetszetén az edénnyalábok barnás elszíneződése tapasztalható.

A gumókat kettévágva a gyűrűk barnás színét, valamint nyomás hatására a gyűrű mentén piszkosfehér-krémszínű baktériumnyálka kiválását tapasztaljuk.

A meleg időjárás (24-35 °C), a magas talajnedvesség, a nedves vagy esős periódusok kedveznek a kórokozó terjedésének és a betegség fejlődésének. A baktérium terjesztésében a legfontosabb szerepet a fertőzött gumó játssza. Egyes gyomnövények, mint pl. a kesernyész csucor (*Solanum dulcamara*) mint a kórokozó köztes gazdanövényei szerepelnek, amelyeken, illetve amelyek gyökérszónájában a kórokozó tünetek előidézése nélkül fennmarad. Infekciós forrásként szolgálhat az árvakelés is. A növények öntözővíz útján is fertőződhetnek, amelyben a baktérium életképességét több hétig is megőrzi, de terjeszthetik a kórokozót a fonálféreg is. A kórokozó állományon belüli terjedése általában lassú és korlátozott, de megfigyelések szerint optimális esetben egy beteg töről a gyökérszónán keresztül 5-5 szomszédos tő is megfertőződhet.

A betegség okozta kártétel tőpusztulásban, de legfőképp a gumó rothadásában jelentkezik.

A betegség elleni hatékony vegyszeres védekezés nem ismeretes. Eredmény a megelőző, adminisztratív intézkedésektől várható. Ezek sorában elsőként említendő a fertőzésmentes vetőgumó alkalmazása. A jelenlegi laboratóriumi ellenőrző módszerrel az alacsony fertőzöttségű tételek nem szűrhetők ki biztonságosan, ezért ideális az lenne, ha vetőgumót csak fertőzéstől mentes országokból vásárolnánk. A hazai vetőgumóbeszerzés jelenlegi gyakorlata mellett a kórokozó behurcolásának, ezáltal hazai terjedésének valószínűsége a külföldi és a hazai alapos ellenőrzések ellenére a jövőben is fennáll. A cél az, hogy az utántermesztett vetőgumótételek fokozott ellenőrzésével a fertőzött növényállományokat és vetőgumótételeket a szaporításból kizárják, megakadályozva, hogy azok a kórokozó további terjedéséhez forrásul szolgáljanak. A behurcolt kórokozó fennmaradásának és terjedésének megakadályozására 4-5 éves vetésváltás szükséges, amely megfelelő higiéniaival párosítva hatékony eszköz a betegség elleni védekezésben.

A DOHÁNY BURGONYA Y VÍRUSSEL SZEMBENI ELLENÁLLÓSÁGÁT VIZSGÁLÓ NEMZETKÖZI KÍSÉRLET EREDMÉNYEI

Nagy Gy. – Bukai A.
Agrotab Kft., Debrecen-Pallag

Bevezetés

A dohánykutatás nemzetközi szervezetének, a CORESTA-nak a növénykórtani munkacsoportja 1995-ben elhatározta, hogy a tagországok bevonásával kutatást szervez a burgonya Y vírussal (Potato virus Y Potyvirus, PVY) kapcsolatos kérdések tanulmányozására, lehetőleg minél szélesebb körű részvétel mellett.

A kísérlet főbb célkitűzései a következők voltak:

1. A burgonya Y vírussal szembeni rezisztenciaforrások tanulmányozása.
2. Kimutatni azokat a vírustörzseket, melyek képesek áttörni a rezisztenciát.
3. Vizsgálni a burgonya y vírustörzsek elterjedtségét.

Tekintettel arra, hogy a burgonya Y vírus dohányültetvényeink legveszedelmesebb kórokozója, mi is bekapcsolódtunk ezekbe a vizsgálatokba.

A továbbiakban az eddigi hazai eredményekről szeretnénk beszámolni.

Anyag és módszer

A kísérlet évente a világ 25-30 országában azonos módszerrel van beállítva, szántóföldi körülmények között.

A kísérletbe állított fajták:

-A burgonya Y vírussal szemben rezisztensek /a “va” gént hordozók/:

VAM
TN 86
PBD 6
Virginia SCR
Hevesi 9 /hazai nemesítés/
Pallagi 4 /hazai nemesítés/

-A burgonya Y vírussal szemben fogékonyak:

Burley 21
K 326
NC 85
MN 944
Ky 17

A kísérletet 4 ismétlésben, 25 töves parcellákon állítottuk be. A kísérlet területén a dohányültetvényekben szokásos agrotechnikát alkalmaztuk – beleértve a növényvédelmet is –, de a növényeket nem tetejeztük, és nem takarítottuk be. A kísérletben a vírusfelvételezés szimptomatológiailag történt, esetenként ELISA-teszttel kiegészítve. A PVY vírus tüneteket az alábbiak szerint csoportosítottuk:

- Mozaik típusúak: érkivilágosodás
érsárgulás
érszalagosodás
klorotikus gyűrűk
- Nekrotikus tünetek: nekrotikus foltok
nekrotikus gyűrűk
érnekrózis

A vírusfelvételezéseket hetente végeztük és százalékosan értékeltük.

Eredmények és megvitatás

A dohányfajták fertőzöttségének alakulását az *1. táblázatban* foglaltuk össze. Az adatokból a következő főbb megállapítások tehetők:

- a fogékony fajták – kivéve a 2000. évet –, csaknem száz százalékig megbetegedtek. A fertőzöttség gyakoriságából nem lehet arra következtetni, hogy a vírusfertőzés intenzitása az utóbbi években változna. A vizsgált évek közül a 2000. évi alacsony, ill. a 2002. év viszonylag mérsékelt fertőzöttsége feltehetően az alacsonyabb vektor tevékenység következménye. A PVY vírussal szemben fogékony fajták ilyen nagyarányú és rendszeres megbetegedése ismételtlen bizonyítja, hogy hazánkban csak ezen vírussal szemben ellenálló fajtákat lehet eredményesen termesztani.
- a fogékony fajták megbetegedési szintjéből nem lehet egyértelműen következtetni az ellenálló fajták megbetegedésének arányára.
- esetenként az ellenálló fajták is megbetegedtek, azaz a beléjük épített rezisztencia gént a PVY vírus áttörte, de a megbetegedésük lényegesen differenciáltabban történt és rezisztencia szintjük szerint négy csoportba sorolhatók:
 - legellenállóbb a: VAM
 - igen ellenálló a: Pallagi 4 és TN 86
 - jó ellenálló a: Hevesi 9 és PBD 6
 - ellenálló a: Virginia SCR

1. táblázat: Eltérő fogékonyságú dohány fajták burgonya Y vírussal való fertőzöttsége %-ban kifejezve, Debrecen-Pallag, 1996-2002

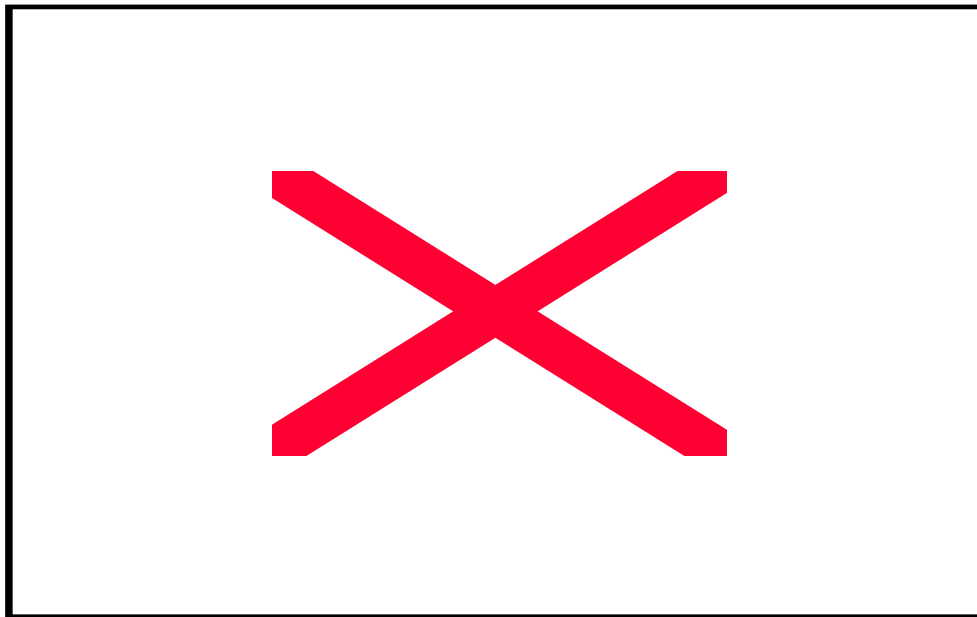
Év	Ellenálló						Fogékony				
	VAM	TN 86	PBD 6	Virgin SCR	Pallagi 4	Hevesi 9	Burley 21	K 326	Nc 95	K 17	MN 944
1996	0	2	-	7	0	0	100	-	100	-	100
1997	0	3	26	40	2	16	100	100	100	-	100
1998	0	3	21	35	3	17	100	100	100	-	89
1999	3	4	7	17	1	13	100	100	100	-	100
2000	0	2	4	3	3	0	20	18	18	-	23
2001	0	2	9	25	2	8	100	100	98	96	-
2002	1	1	9	11	0	10	92	83	75	83	-

- Örvedetes, hogy az igen ellenálló csoportba sorolható az általunk előállított Pallagi 4-es fajta, ami hazai nemesítésünk jó színvonalát bizonyítja.
- Az ellenálló vonalak megbetegedéséből sem lehet arra következtetni, hogy a vírusfertőzés intenzitása az utóbbi években növekedne, vagy csökkenne, bár az egyes évjáratnak megfelelően változó. Annak ellenére, hogy a fajtákba épített rezisztencia gént a PVY vírus áttörte, e fajták szántóföldi körülmények között megbízható védelmet nyújtanak – megfelelő agrotechnikai feltételek mellett – a PVY vírussal szemben.

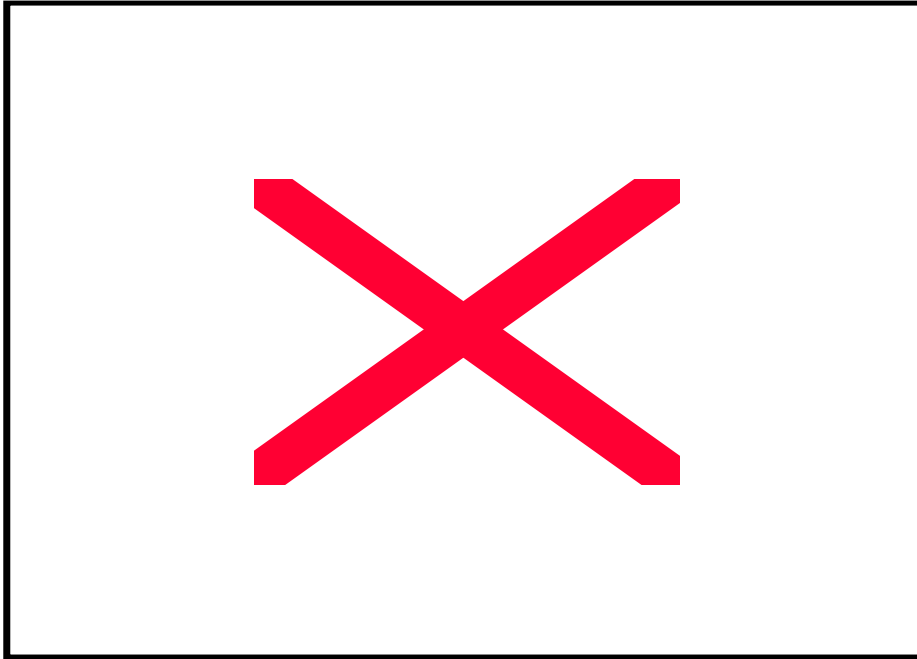
A kísérletekben a PVY fertőzésdinamikáját is vizsgáltuk. Az ezzel kapcsolatos eredményeket az 1. és 2. ábrán mutatjuk be. Az ábrákon az ültetés után egy, két, ill. három hónappal felvételezett adatokat szemléltetjük.

Látható, hogy:

- a rezisztens fajták június 15-20 körül gyakorlatilag fertőzéstől mentesek, július 15-20. időszakban kialakuló fertőzöttségük meghatározó jellegű, csak ritkán emelkedik tovább meredeken (pl. 1998-ban).
- a fogékony fajták lényegesen gyorsabban fertőződnek. Július közepén, a ritka kivételtől eltekintve, már 50-100 százalékban megbetegedtek. Fertőzöttségük már júniusban magasabb lehet, mint a rezisztenseké a tenészedő végén.



1. ábra: A PVY vírussal szemben rezisztens dohány fajták fertőzöttsége, Debrecen-Pallag, 1997-2002



2. ábra: A PVY vírussal szemben fogékony dohány fajták fertőzöttsége, Debrecen-Pallag, 1997-2002

Az általunk kapott 2001. évi vizsgálati eredményeket összehasonlítottuk a kísérletben résztvevő néhány más ország adataival, mely adatokat a CORESTA-tól kaptunk, s a 2. táblázatban közlünk. Az adatokat vizsgálva a következő főbb megállapításokat tehetjük:

- A világ sok országában jelent gondot a PVY vírus.
- Kínában, Brazíliában és – a táblázatban nem közölt – Iránban a rezisztens fajtákat lényegesen nagyobb arányban fertőzte a PVY vírus, mint hazánkban, de a fogékonyakat – kivéve Brazíliát – lényegesen kevésbé. Ezekben az országokban, ellentétben a hazaiakkal, a mozaik típusú tünetek dominálnak. Ez azt jelenti, hogy ezekben az országokban teljesen más a PVY vírus populáció összetétele, mint hazánkban.
 - Európában elsősorban a nekrotikus tünetek a legjellemzőbbek. Magyarország az egyik legveszélyeztetettebb a PVY vírus fertőzés szempontjából. A hazánkban nemesített PVY vírussal szemben rezisztens fajták más európai országokban is megtartják rezisztenciájukat.

2. táblázat. A magyarországi burgonya Y vírus fertőzések összehasonlítása a nemzetközi eredményekkel, %-ban kifejezve (2001-es adatok)

Ország	Hely	Tünet	VAM	TN 86	PBD 6	Virgin SCR	Burley 21	K 326	Nc 95	Ky 17
KÍNA		nekrotikus	8	5	29	13	27	13	13	32
	Qingzhou	összesen	46	71	90	54	64	37	49	80
JAPÁN		nekrotikus	0	0	0	0	26	16	24	29
	Tochigi	összesen	0	0	0	0	26	16	24	29
BRAZÍLIA		nekrotikus	0	0	3	0	25	45	31	-
	Santa Cruz	összesen	20	20	13	38	100	95	92	-
MAGYARORSZÁG		nekrotikus	0	1	9	23	100	100	98	96
	Debrecen-Pallag	összesen	0	2	9	25	100	100	98	96
FRANCIAORSZÁG		nekrotikus	0	0	3	10	50	47	68	61
	Limersheim	összesen	0	0	3	10	57	61	70	62
LENGYELORSZÁG		nekrotikus	0	0	0	0	75	69	61	59
	Pulawy	összesen	0	0	0	0	75	74	61	66
OLASZORSZÁG		nekrotikus	0	0	0	0	1	0	8	8
	Scafati	összesen	0	0	0	0	10	0	8	19

A kísérletből begyűjtött vírus izolátumok pontos meghatározását Franciaországban és Lengyelországban végzik, melyek eredményeiről még nem tudunk beszámolni.

Összefoglalás

A CORESTA keretében 7 éve veszünk részt a PVY vírussal kapcsolatos nemzetközi kísérletben. A vizsgálati eredmények szerint hazánk Európában a PVY vírus fertőzés szempontjából az egyik legveszélyeztetettebb terület. A dohányfajtákba épített rezisztenciát a PVY vírus áttörte, ennek ellenére a rezisztens fajták a gyakorlatban jó védelmet nyújtanak ezen vírussal szemben.

RESULTS OF PVY INTERNATIONAL COLLABORATIVE EXPERIMENTS ON THE TOBACCO

G. Nagy – A. Bukai

Agrotab Co. Limited., Debrecen-Pallag

Since 1996 we have collaborating with CORESTA's Phytopathological Subgroup on Potato virus Y potyvirus (PVY) resistance research. On the base of our trial results, Hungary is one of the most infested country in Europe by PVY on tobacco.

Hungarian strain(s) of PVY broken down the resistance built in tobacco varieties but in spite of this fact the field resistance was acceptable and assured reasonable protection.

A 75 ÉVES SZEPESSY ISTVÁN PROFESSZOR KÖSZÖNTÉSE

Kövics Gy. J.¹ – Békési P.²

¹Debreceni Egyetem, Agrártudományi Centrum, Mezőgazdaságtudományi
Kar, Növényvédelmi Tanszék, Debrecen

²Országos Mezőgazdasági Minősítő Intézet, Budapest

1927. augusztus 20-án született Dr. Szepessy István, a növénykórtan professzora. Az Agrártudományi Egyetem Mezőgazdaságtudományi Karán még egyetemi hallgató volt, amikor demonstrátorként segítette az oktatói munkát, gyakorlatokat vezetett. Dr. Husz Béla és dr. Uzonyi Ferenc professzor irányításával végezte munkáját, az egyetem elvégzése után 1950-tól tanársegédként.

1952-ben a moszkvai Tyimirjazev Mezőgazdasági Akadémia Növénykórtani Tanszékére került, ahol Dunyin professzor vezetésével aspiránsként dolgozott és 1956. decemberében „Immunológiai vizsgálatok a búzaporüszög kórokozójával” címmel védte meg kandidátusi értekezését.

1957. januárjától újra Gödöllőre, a Növénykórtani Tanszékre került, ahol adjunktus (1957-), docens (1959-), majd egyetemi tanár (1966-) beosztásokban dolgozott.

1970-ben a Debreceni Agrártudományi Egyetemre helyezték át, ahol a Növényvédelmi Tanszékot vezette 1988-ban bekövetkezett nyugdíjba vonulásáig.

Szakmai munkássága az általános növénykórtan területén a növényimmunitástan, a járványtan, a prognosztika és a csávázás egyes kérdéseinek kutatására irányult, a részletes növénykórtan tekintetében a búza, a rizs és a cukorrépa betegségeinek tanulmányozásában fejtett ki eredményes munkát.

Oktatói pályája is kiemelkedő.

1959-ben megszervezte Gödöllőn a Növényvédelemtani Tanszékot, melynek 1969-ig vezetője volt. Múlhatatlan érdeme, hogy útjára indította az első növényvédelmi szakmérnök képzést, az első évfolyam hallgatói 1960. februárjában kezdték meg tanulmányaikat. Ez a posztgraduális, nappali tagozatos képzési forma nemcsak a növényvédelem területén volt az első, hanem a mezőgazdaságtudományok területén is.

A Szepessy professzor által szervezett növényvédelmi szakmérnök képzés különös értéke, hogy az oktatás színvonala kezdetektől rendkívül magas

volt, minden szakterület oktatásában annak legjobb ismerői, kutatói megbízott előadóként vettek részt. A társegyetemek oktatóin kívül a Növényvédelmi Kutató Intézet számos nemzetközi hírű kutatója is oroszlánrészt vállalt a leendő szakmérnökök felkészítésében.

A Debreceni Agrártudományi Egyetemre kerülését (1970) követően bekapcsolódott az 1968-ban elkezdődött posztgraduális növényvédelmi szakmérnökök oktatásába, illetve megszervezte az agrármérnök hallgatók növényvédelmi szakirányulású képzését (1972-75), amely éppen 30 esztendeje kezdődött Debrecenben.

A *Növényvédelem* című folyóirat létrehozásában is fontos szerepet vállalt Szepessy professzor. Az 1965-ben indított szaklap felelős szerkesztője volt 1969-ig.

Az életrajzi adatokhoz tartozik szakírói munkássága: több mint 80 szakcikk, egyetemi jegyzet és tankönyv szerzője.

És most – amikor a jeles évforduló alkalmából az utód és a tanítvány a pályatársak sokasága nevében köszönti Professzor Urat – egy másik évfordulót is meg kell említenünk: 25 éve, 1977-ben jelent meg *Növénybetegségek* című könyve, amit az agrártudományi egyetemeken tankönyvként engedélyeztek és melyből az általános agrármérnök és szakmérnök jelöltek százai tanultak.

Munkásságának eredményességét az a 8 találmány, szabadalom is jelzi, ami nevéhez fűződik.

Oktatói munkájának elismeréseként 1960-ban Kiváló Dolgozó, 1965-ben az Oktatásügy Kiváló Dolgozója címet kapta. Életművéért 1987. októberében a MAE Növényvédelmi Társaságának vezető testülete *Horváth Géza emlékérem*-mel tüntette ki.

Amikor Szepessy professzor úr oktatói tevékenységét méltatjuk, különös hangsúllyal kell megemlékeznünk kiváló előadói képességeiről. Előadásai lebilincselőek voltak: szakmai pontosság, színes, élvezetes stílus jellemezte azokat; még azok számára is élményszámba mentek, akik nem érdeklődtek különösebben a növénykórtan iránt. Egyszerűsége, közvetlen barátságos magatartása jó alapot teremtett arra, hogy tanítványai bizalommal forduljanak hozzá, sokszor nemcsak szakmai problémáikkal, és gyakran tették ezt tanulmányaik befejezése után is.

És most nyilván sokakban felmerül a kérdés, hol van most ez az ember akit jelen megemlékezésünkkel a 75. születésnapja alkalmából köszöntünk?

Ma is itt él Debrecenben. Súlyos látásromlása miatt nemcsak a szakmai közélettől vonult vissza, hanem általában is a magányt választja. Ez az

önkéntes magányosság szöges ellentétben áll azzal a meglepő tájékozottsággal, amivel a világ dolgairól rendelkezik. A rádió és a televízió segítségével naprakészek ismeretei, fantasztikus szellemi frissességgel dolgozza fel a kapott információkat.

Egyetlen dolgot nem vállal: a nyilvánosságot.

Hölgyeim és Uraim!

Engedjék meg, hogy a pályatársak és a tanítványok nevében ezúton nagy tisztelettel és szeretettel köszöntsük a 75 esztendő dr. Szepessy István professzor urat, és valamennyiünk nevében jó egészséget és hosszú, boldog életet kívánjunk Neki!

GREETINGS FOR PROFESSOR ISTVÁN SZEPESSY ON HIS 75TH ANNIVERSARY

G.J. Kövics¹ – P. Békési²

¹Plant Protection Department, Faculty of Agricultural Sciences, University of Debrecen

²National Institute for Agricultural Quality Control, Budapest

Dr István Szepessy, professor of plant pathology was born on 20th August 1927. His carrier started at Gödöllő Agricultural University as an associate professor under instructions of Béla Husz and Ferenc Uzonyi professors.

His PhD research work carried out in Moscow with guidance of professor Dunin from 1952 to 1956. The title of his Thesis: "Immunological studies with *Ustilago tritici* wheat smut pathogen".

From 1970 he worked for the Debrecen Agricultural University as the head of the Plant Protection Department.

His research work focused on plant immunology, epidemiology, disease prognosis and seed dressing on wheat, rice and sugarbeet plant diseases.

The first two-year-long intensive course of postgraduate plant protection specialists (plant doctors) was organized in 1960 at Gödöllő by Dr Szepessy.

Graduate and postgraduate plant protectionists have been educated also in Debrecen since 1968 where professor Szepessy was the head of Plant Protection Department from 1970 until his retirement in 1988.

He was the establisher editor in chief of "Növényvédelem" (Plant Protection), Hungarian scientific journal of plant protectionists in 1965. Now we commemorate on the 25th anniversary of publishing his "Növénybetegségek" (Plant Diseases) handbook which served as an essential source for hundreds of Hungarian specialists.

Professor Szepessy was an excellent, enjoyable interpreter of plant pathology sciences.

You might ask us, where is Professor Szepessy now, when we want to greet him on his 75th anniversary of his birthday?

Well, he is living in Debrecen but because of his serious eye disease he was totally shunned not only from plant pathology but even from publicity as well.

Ladies and gentlemen! Please allow us to greet with honour professor István Szepessy on his 75th anniversary in the name of his grateful students, co-workers and friends. Many happy returns of the day!

LEVÉLSÁRGULÁS ÉS TÖRPESÉG TÜNETET OKOZÓ GABONAVÍRUSOK 2002. ÉVI ELŐFORDULÁSA A GABONAFÉLÉKBEN

Pocsai E.¹ – Szunics L.² – Murányi I.³ – Papp M.⁴ – Vida Gy.²

¹Fejér Megyei Növény- és Talajvédelmi Szolgálat, Velence

²MTA Mezőgazdasági Kutatóintézete, Martonvásár

³SZIE Fleischman Rudolf Mezőgazdasági Kutatóintézet, Kompolt

⁴Gabonatermesztési Kutató KHT, Szeged

A 2002. év a gabonavírusok évének tekinthető, mert az ország számos régiójában, különösen az ország nyugati részén a levélsárgulás és törpeség tüneteket előidéző gabona vírusbetegségek a korábbi évekhez viszonyítva szinte járványszerűen léptek fel és gazdaságilag jelentős termésveszteséget idéztek elő.

A levélsárgulás és törpeség tünetet több gabona-patogén vírus idézheti elő, melyek közül ki kell emelni az árpa sárga törpeség vírusokat (Barley yellow dwarf viruses). Az árpa sárga törpeség vírusok csoportjába négy hazánkban előforduló víruskórokozó tartozik (árpa sárga törpeség vírus-MAV=BYDV-MAV, árpa sárga törpeség vírus-PAV=BYDV-PAV, árpa sárga törpeség vírus-RMV=BYDV-RMV és az árpa sárga törpeség vírus-SGV=BYDV-SGV). Ezeket a vírusokat korábban a z árpa sárga törpeség vírus törzseiként tartottuk nyilván, amelyeket a vírusátviteli vektorspecifikusság, a kórokozó virulenciája és a szerológiai tulajdonsága alapján különítettek el.

Az árpa sárga törpeség vírusokhoz teljesen hasonló tünetet idéz elő a gabona sárga törpeség vírus-RPV (Cereal yellow dwarf virus-RPV=CYDV-RPV) és a búza törpeség vírus (Wheat dwarf virus=WDV). Az árpa sárga törpeség vírusok és a gabona sárga törpeség vírus-RPV a Luteoviridae család tagjai, levéltetvekkel terjednek. Míg a búza törpeség vírus a Geminiviridae családba tartozik és kabócákkal terjed. Európában a fő vektora a *Psammotettix alienus*.

Irodalmi áttekintés

Magyarországon az árpa sárga törpeség vírust őszi árpában írták le első alkalommal (Szirmai, 1967). Öt évvel később 1972 évben a vírusbetegség őszi búzán is megjelent (Szunics és Szunics, 1980). A későbbiek során egyre több gabonafajon való károsításra vannak hazai irodalmi adatok. Így a kukoricán (Milinkó és mtsai, 1984), rizsen (Pocsai és mtsai, 1985) tritikálén és tavaszi árpán (Pocsai és mtsai, 1995a,b), tavaszi zabon (Pocsai és mtsai,

1997) és dúrum búzán való előfordulásáról (Pocsai és mtsai, 1998) számoltak be. Az árpa sárga törpeség vírusok csoportjába tartozó vírusok igen gyakoriak a gabonafélékben (Pocsai és mtsai, 1995, 2002). A különböző árpa sárga törpeség vírusok dominancia viszonyai termőhelyenként és évenként is változhat az ökológiai tényezők változásától függően (Pocsai és mtsai, 2000a; Pocsai, 2001).

A gabona sárga törpeség vírus-RPV a legújabb taxonómiai besorolás alapján került elkülönítésre az árpa sárga törpeség vírusoktól, melyet korábban annak RPV törzseként vagy szerotípusaként ismertünk.

A búza törpeség vírus őszi búzán való károsításáról (Bisztray és mtsai, 1998) és őszi árpán történő tömeges fellépéséről hazánkban (Pocsai és mtsai, 1991) számoltak be első alkalommal. Azóta jelenléte és kártétele szinte valamennyi gabonafajban kimutatást nyert. Az utóbbi években a búza törpeség vírus előfordulási aránya szignifikánsan növekedett a többi ugyancsak levélsárgulás és törpeség tünetet okozó gabona-patogén vírusokkal szemben (Pocsai és mtsai, 1998a,b; 1999a,b; 2000; 2001; 2002; Pocsai, 2001a,b; Szunics és mtsai, 1997; 2000; 2002). A nagyobb mérvű előfordulásból adódóan jelentősége fokozódik nemcsak hazai, hanem európai viszonylatban is (Vacke, 1988; Bakardjeva és Habekuss, 1998; Huth, 1998; Commandeur és Huth, 1998; Lindsten és Lindsten, 1998; Habekuss és Schliephacke, 2002). Jelenleg hazánkban a búza törpeség vírus a gabonafélékben a leggyakrabban előforduló és a legnagyobb károkat okozó vírusbetegség.

Anyag és módszer

2002 évben a gabonafélékben a levélsárgulás és törpeség tünetet előidéző gabonavírusok (árpa sárga törpeség vírusok-MAV, -PAV, -RMV, -SGV, gabona sárga törpeség vírus-RPV és a búza törpeség vírus-WDF) előfordulásának mértékét vizsgáltuk őszi búza, dúrum búza, tavaszi dúrum búza, őszi árpa, tritikálé és tavaszi zab gabonafajokban az ország három különböző tájegységén (Martonvásár, Kompolt és Szeged).

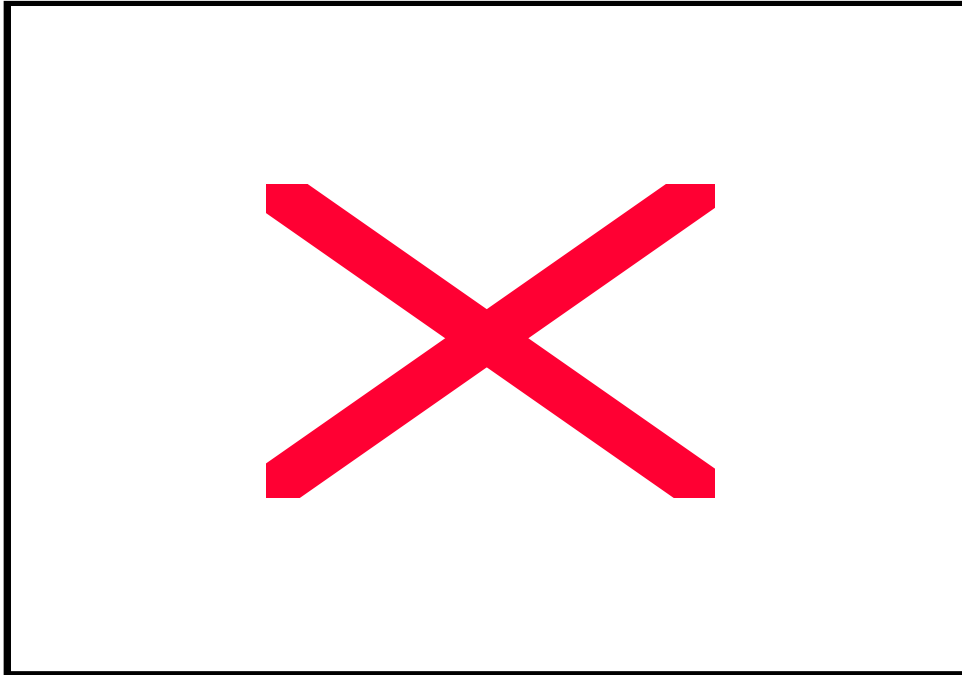
A virológiai vizsgálatokhoz a növényminták gyűjtését 2002 májusában végeztük a vírus tüneteit mutató növényekről. Martonvásáron 50 őszi búza, 50 dúrum búza, 10 tavaszi dúrum búza, 50 őszi árpa, 50 tritikálé és 50 tavaszi zab mintát vizsgáltunk. Kompolton 10 őszi árpa nemesítési anyagból összesen 100 növénymintát és Szegeden 10 őszi búzafajtából összesen 100 mintát vizsgáltunk. A vizsgálati növénymintákat a 1:10 arányban hozzáadott mintapufferrel rovátkolt tengelyű levélpréssel homogenáltuk.

A vírusok diagnosztizálását ELISA teszttel végeztük fent leírt vírusok jelenlétének kimutatására. Az árpa törpeség vírusok (Barley yellow dwarf viruses) BYDV-MAV, -PAV, -RMV, -SGV, a gabona sárga törpeség vírus-

RPV (Cereal yellow dwarf virus-RPV) kimutatásához Agdia, míg a búza törpeség vírus (Wheat dwarf virus) diagnosztizáláshoz a Sanofi cég által forgalmazott diagnosztikumot használtuk.

Eredmények

Martonvásáron gyűjtött levélsárgulás és törpeség tünetet mutató gabonafajokban az árpa sárga törpeség vírusok, a gabona sárga törpeség vírus és a búza törpeség vírus 2002 évi előfordulási arányait az 1. ábra adatai szemléltetik.



1. ábra: Az árpa törpeség vírusok(BYDV-MAV,-PAV,-RMV,-SGV), a gabona sárga törpeség vírus-RPV (CYDV-RPV) és a búza törpeség vírus (WDV) előfordulási aránya a gabonafajokban , Martonvásár, 2002.

Őszi árpában a búza törpeség vírus önmagában 72%-ban fordult elő a vizsgált növéymintákban. A különböző árpa sárga törpeség vírusok csak a búza törpeség vírussal együtt kombinált fertőzöttség formájában voltak jelen a minták 28%-ában. Így, 2002-ben az őszi árpában kialakult erősmérvű vírusfertőzöttség előidézésében a búza törpeség vírus játszotta a fő szerepet.

A különböző gabonafajokban az árpa sárga törpeség víruscsoporton belül az egyes vírusok előfordulásának mértékét az 1. táblázatban foglaltuk össze. Őszi árpában a BYDV-MAV 11 mintában és a BYDV-PAV 4 mintában volt

jelen a búza törpeség vírussal együtt. A gabonafajok között 2002. évben az őszi árpában volt a legnagyobb mértékű a búza törpeség vírus előfordulása, mivel a vizsgált 50 tünetes mintában jelen volt tisztán, önmagában vagy kombinált fertőzöttség formájában.

1.táblázat: MTA Mezőgazdasági Kutatóintézetben (Martonvásár) gyűjtött levélsárgulás és törpeség tünetet mutató minták 2002. évi vizsgálati eredményei

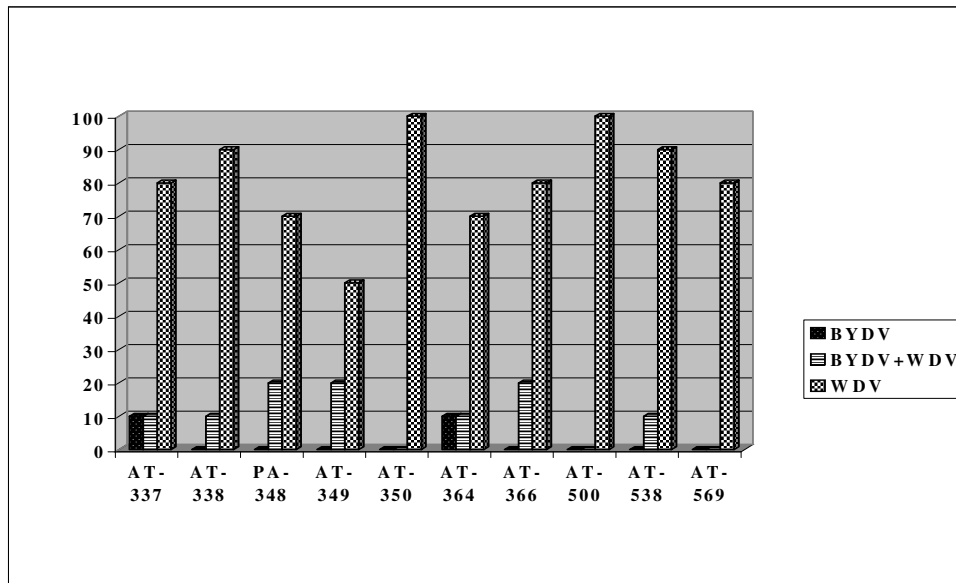
Fajta	Vizsgált mintaszám	Virologiai vizsgálatok eredményei						Összes fert. növ. (db)
		BYDV -PAV	BYDV -MAV	BYDV -SGV	BYDV-RMV	CYDV -RPV	WDV	
	(db)							
Őszi búza	50	-	7	1	-	4	43	45
Őszi árpa	50	4	11	-	-	-	50	50
Durum búza	50	-	-	-	4	2	47	47
Tavaszi durum búza	10	-	-	-	4	-	10	10
Tritikale	50	4	-	-	-	1	49	49
Őszi zab	50	-	-	-	-	-	38	38
	260	8	18	1	8	7	237	239

Őszi búzában az 50 tünetes mintából 45 mintában mutattunk vírusfertőzöttséget. Az őszi búzában is a búza törpeség vírus jelenléte dominált, önmagában a minták 66%-ában, az árpa sárga törpeség vírusokkal kombináltan 14%-ban és a gabona sárga törpeség vírussal kombináltan 6%-ban volt jelen. A különböző árpa sárga törpeség vírusok tisztán a minták 2%-ában, a gabona sárga törpeség vírus önmagában szintén 2%-ban volt jelen. Az árpa sárga törpeség vírusok közül a BYDV-MAV 7 mintában és a BYDV-SGV 1 mintában volt jelen.

Dúrum búzában is a búza törpeség vírus volt jelen a legnagyobb arányban. Önmagában a minták 82%-ában, az árpa sárga törpeség vírusokkal kombináltan 8%-ban és a gabona sárga törpeség vírussal kombináltan 4%-ban fordult elő. Az árpa sárga törpeség vírusok közül csak a BYDV-RMV volt jelen. Hasonló eredményeket kaptunk a tavaszi durum búza esetében is, itt is csak a BYDV-RMV volt jelen.

Tritikálében a búza törpeség vírus előfordulási aránya már évek óta a legnagyobb. 2002-ben is a tritikálé volt a legfertőzöttebb a búza törpeség vírussal, mely önmagában a minták 88%-ában, az árpa sárga törpeség vírusokkal kombináltan 8%-ban és a gabona sárga törpeség vírussal kombináltan 2%-ban fordult elő. Az árpa sárga törpeség vírusok közül csak a BYDV-PAV volt jelen.

Tavaszi zabban csak a búza törpeség vírus fordult elő a minták 76%-ában. A Kompolton gyűjtött levélsárgulás és törpeség tünetet mutató őszi árpa nemesítési anyagokban az árpa sárga törpeség vírusok, a gabona sárga törpeség vírus és a búza törpeség vírus 2002 évi előfordulási arányait a 2. ábra adatai mutatják.



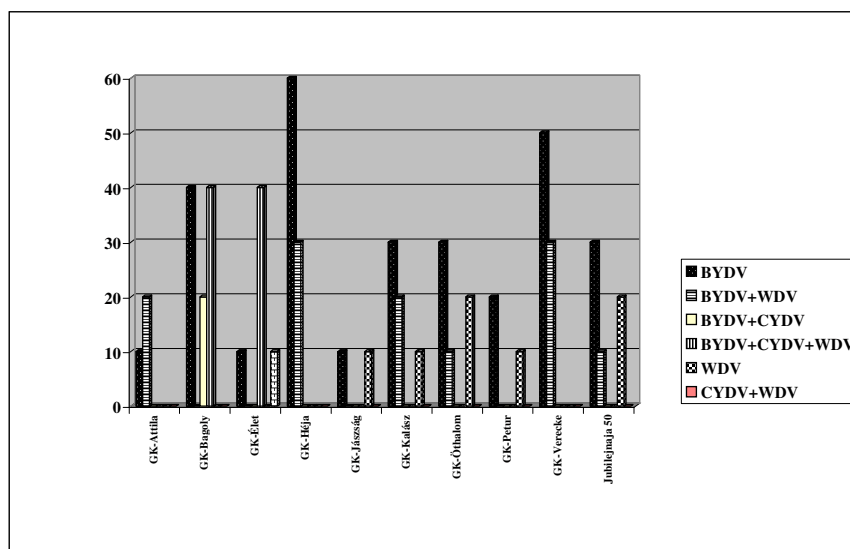
2.ábra: Az árpa törpeség vírusok(BYDV-MAV,-PAV,-RMV,-SGV), a gabona sárga törpeség vírus-RPV (CYDV-RPV) és a búza törpeség vírus (WDV) előfordulási aránya az őszi árpa nemesítési anyagokban, Kompolt, 2002.

Vizsgált 10 nemesítési anyagban az árpa sárga törpeség vírusok és a búza törpeség vírus volt jelen tisztán és kombinált fertőzöttség formájában. Kompolton is a búza törpeség vírus tömeges előfordulását állapítottuk meg. A vizsgált anyagokban a búza törpeség vírus önmagában 20-90%-ban, az árpa sárga törpeség vírusokkal kombináltan 10-20%-ban fordult elő. Az árpa sárga törpeség vírusok önmagukban mintegy 10%-ban voltak jelen, melyek között a BYDV-MAV a leggyakoribb. Ezen kívül a BYDV-PAV és BYDV-SGV fordult elő. A különböző őszi árpa nemesítési anyagokban az árpa sárga törpeség víruscsoporton belül az egyes vírusok előfordulásának mértékét a 2. táblázatban foglaltuk össze.

2.táblázat: SZIE Fleischmann Rudolf Kutatóintézetben (Kompolt) gyűjtött levélsárgulás és törpeség tünetet mutató minták 2002. évi vizsgálati eredményei

Fajta	Vizsg. minta (db)	Virologiai vizsgálatok eredményei						Össz. fert. növ. (db)
		BYDV-PAV	BYDV-MAV	BYDV-SGV	BYDV-RMV	CYDV-RPV	WDV	
Őszi árpa:								
AT - 337	10	-	1	1	-	-	9	10
AT - 338	10	1	-	-	-	-	10	10
Pa - 348	10	-	2	-	-	-	9	9
AT - 349	10	-	2	-	-	-	7	7
AT - 350	10	-	-	-	-	-	10	10
AT - 364	10	-	2	-	-	-	8	9
AT - 366	10	1	1	-	-	-	10	10
AT - 500	10	-	-	-	-	-	10	10
AT - 538	10	1	1	-	-	-	10	10
AT - 569	10	-	-	-	-	-	8	8
	100	3	9	1	-	-	91	93

A Szegeden gyűjtött levélsárgulás és törpeség tünetet mutató őszi búzafajtákban az árpa sárga törpeség vírusok, a gabona sárga törpeség vírus és a búza törpeség vírus 2002 évi előfordulási arányait az 3. ábra adatai szemléltetik.



3.ábra: Az árpa törpeség vírusok (BYDV-MAV,-PAV,-RMV,-SGV), a gabona sárga törpeség vírus-RPV (CYDV-RPV) és a búza törpeség vírus (WDV) előfordulási aránya az őszi búzafajtákban, Szeged, 2002.

Az árpa sárga törpeség vírusok tisztán való előfordulása a vizsgált őszi búzafajtákban 10-60% között ingadozott. A gabona sárga törpeség vírus csak kombinált fertőzöttség formájában volt jelen. A GK-Bagoly fajtában az árpa sárga törpeség vírusokkal együtt fertőzöttség mértéke 20%-ot tett ki. A gabona sárga törpeség vírus a GK-Bagoly és a GK-Élet őszi búzafajtákban az árpa sárga törpeség vírusokkal és a búza törpeség vírussal együtt fordult elő 40-40%-os előfordulási aránnyal. A búza törpeség vírus önmagában mintegy 10-30%, az árpa sárga törpeség vírusokkal együttes előfordulása 10-30%-os gyakorisággal szerepelt. A különböző őszi búza nemesítési anyagokban az árpa sárga törpeség víruscsoporton belül az egyes vírusok előfordulásának mértékét az 3. táblázatban foglaltuk össze. 2002 évben a vizsgált 10 őszi búzafajtáról gyűjtött 100 tünetet mutató növénymintában a BYDV-MAV 35 mintában, a BYDV-PAV 14 mintában, a BYDV-SGV 19 mintában és a BYDV- RMV 12 mintában volt jelen.

A vizsgálati eredmények alapján megállapítható, hogy a levélsárgulás és törpeség tünetet mutató gabonafajokban a gabonapatogén vírusok előfordulásának mértéke tájegységenként változott. Míg Martonvásáron és Kompolton a búza törpeség vírus tömeges előfordulását, addig Szegeden az árpa sárga törpeség vírusok domináns szerepét állapítottuk meg. Az árpa sárga törpeség vírusok közül mindhárom vizsgálati helyen a BYDV-MAV volt jelen a legnagyobb hányadban a vizsgált gabona mintákban. A kártételek megelőzése érdekében őszi árpánál kerüljük a túl korai vetést, a többi gabonafajnál pedig figyeljük a levéltetvek és kabócák őszi megjelenését és tömeges előfordulásuk esetén be kell iktatni a termesztési technológiába az inszekticides kezelést.

Irodalom

- Bakardjeva, N. and A. Habekuss (1998):** Incidence of cereal viruses in Bulgaria.VIII. Conference on Virus Diseases in Europe.Abstracts. May 25 to 28, 1998. Goslar, Germany.
- Bisztray Gy., Gáborjányi R. és Vacke, J. (1988):** Búza törpülés vírus: Új gabonapatogén kórokozó Magyarországon. Növényvédelmi Tudományos Napok. Budapest 1988. február 23- 24.
- Commandeur, U. and Huth, W. (1998):** Differentiation of strains wheat dwarf virus (WDV) in infected wheat and barley plants by means of polymerase chain reaction (PCR). VIII. Conference on Virus Diseases in Europe.Abstracts. May 25 to 28, 1998. Goslar, Germany.
- Habekuss, A. and Schliephake, E. (2002):** Importance of BYDV and its vectors in Central Germany.In:M. Henry and A. McNab: .Barley Yellow Dwarf Disease: Recent Advances and Future

- Strategies.Proceedings International Symp. El Batan, Texcoco, Mexico, 1-5 September 2002, 50.
- Huth, W.** (1998): Viruses of Gramineae in Germany – A short overview. VIII. Conference on Virus Diseases in Europe. Abstracts. May 25 to 28, 1998. Goslar, Germany.
- Lindsten, K. and Lindsten, B.** (1999): Wheat dwarf –an old disease with new outbreaks in Sweden. Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz 106, 325-332.
- Milinkó I., Nagy P., Rakk Z. és Dezséry M.** (1984): Előzetes közlemény egy hazánkban új kukoricapatogén víusról. Növényvédelem 8, 350-352.
- Pocsai E., Simonné Kiss I., Basky Zs. és Dezséry M.** (1985): Árpa sárga törpeség vírus fellépése rizsen. Abstr. Növényvédelem 7, 308.
- Pocsai, E., Murányi, I. and Kobza, S.** (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, Kovács, G., Murányi, I., Orosz, Á., Papp, M., and Szunics, L.** (1995a): Differentiation of barley yellow dwarf luteovirus serotypes infecting cereals and maize in Hungary. Conf. Virus Dis. Poaceae in Europe. Versailles, May 15-18, 1995. 7.
- Pocsai E., Kovács G., Murányi I., Orosz Á., Papp M. és Szunics L.** (1995b): Az árpa sárga törpeség vírus hazánkban előforduló törzseinek megállapítása árpa, búza, tritikále és kukorica kultúrákban. Növényvédelem 31, 547-554.
- Pocsai E., Murányi I., Papp M. és Szunics L.** (1995): Az árpa sárga törpeség vírus gabonafélékben károsító törzseinek meghatározása Magyarországon. 41. Növényvédelmi Tudományos Napok. Budapest. 1995. február 21-22. 105.
- Pocsai E., Murányi I., Papp M. és Szunics L.** (1997): Az árpa sárga törpeség Luteovirus törzsek és a búza törpeség Geminivirus előfordulási aránya az árpa sárga törpeség vírus tüneteit mutató gabonafélékben. Növényvédelmi Fórum '97. Keszthely, 1997. január 30-31. 48.
- Pocsai, E., Fónad, P., Murányi, I., Papp M., and Szunics, L.** (1998): Incidence rates of barley yellow dwarf luteovirus and wheat dwarf geminivirus in cereals showing leaf yellowing and dwarfing symptoms. VIII. Conference on Virus Diseases in Europe. Abstracts. May 25 to 28, 1998. Goslar, Germany.
- Pocsai E., Fónad P. és Szunics L.** (1998a): A búza törpeség geminivírus szerepének vizsgálata őszi búzán az árpa sárga törpeség víruséhoz

hasonló tünetek előidézésében. 44. Növényvédelmi Tudományos Napok. Budapest. 1998. február 24-25. 126.

Pocsai, E., Lindsten K. és Szunics L.(1998b): A búza törpeség geminivírus előretörése a kalászos gabonafélékben.130 éves az agrár felsőoktatás Debrecenben. – A környezeti hatások növényvédelmi hatásai.(3. Tiszántúli Növényvédelmi Fórum) Debrecen. 1998. november 4-5. 20.

Pocsai E., Lindsten, K., Szunics L. és Murányi I. (1999a): Búza törpeség geminivírus és az árpa sárga törpeség luteovírus 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. (1999b): 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., Szunics L., Vida Gy., Murányi I., Papp M. és Tomcsányi A. (2000): Az árpa sárga törpeség luteovírus törzsek dominancia viszonyainak évenkénti változása. Növényvédelmi Tudományos Napok 2000. Budapest. 2000.február 22-23. 116.

Pocsai, E. (2001a): The yearly variation of the dominance of Barley yellow dwarf virus strains.Abstr. IX. Conference on Virus Diseases of Gramineae in Europe, York, UK. 21-23 May, 2001.

Pocsai E. (2001b):A búza törpeség vírus dominanciája a különböző gabonafajokban. 6. Tiszántúli Növényvédelmi Fórum. Debrecen. 2001. november 6-8. 27-35.

Pocsai E., Szunics L., Vida G., Murányi I., Fónad P., Papp M. és Tomcsányi A. (2001): A búza törpeség mastrevírus fertőzöttség mértékének alakulása a törpeség és levélsárgulás tünetet mutató gabonafajokban. 47. Növényvédelmi Tudományos Napok. Budapest. 2001. február 27-28. 108.

Pocsai, E., Murányi, I., Papp, M., Szunics, L., Tomcsányi, A., and Vida, G. (2002): Incidence of Barley yellow dwarf viruses in symptom-exhibiting cereal species. In: M. Henry and A. McNab. Barley Yellow Dwarf Disease: Recent Advances and Future Strategies.Proceedings International Symp. El Batan, Texcoco, Mexico, 1-5 September 2002, 50.

Szirmai J. (1967): Új vírusbetegség gabonaföldjeinken. Magyar Mezőgazdaság 22, 19.

Szunics L. és Szunics Lu. (1980): Vírus a búzán. Magyar Mezőgazdaság 35, 9.

Szunics Lu., Pocsai E. és Szunics L. (1997): Adatok a búza törpeség vírus előfordulásához. Martonvásár, 1997/2. 14-15.

- Szunics, L., Pocsai, E., Szunics, Lu., and Vida, G.** (2000): Viral diseases on cereals in Central Hungary. *Acta Agron. Acad. Sci. Hung.* 48 (3), 237-250.
- Szunics L., Vida Gy., Veisz O., Láng L. és Pocsai E.** (2002): Gabona-vírusok 2002-ben. *Gyakorlati Agroforum* 9, 56-58.
- Vacke, J.**(1988): Occurrence and economical importance of wheat dwarf virus in Czechoslovakia. 5th Conf. on Virus Diseases of Gramineae in Europe. Budapest, 24-27. May, 1988. 43.

OCCURRENCE OF LEAF YELLOWING AND DWARFING SYMPTOMS ON CEREALS IN THE YEAR 2002 CAUSED BY DIFFERENT VIRUSES

E. Pocsai E.¹ – L. Szunics² – I. Murányi³ – M. Papp⁴ – G. Vida²

¹Fejér County Plant Protection and Soil Conservation Service, Velence

²Agricultural Research Institute of Hungarian Academy of Sciences, Martonvásár

³SZIE Fleischman Rudolf Agricultural Research Institute, Kompolt

⁴Research Institute for Cereals, Szeged

In the year 2002 occurrence of leaf yellowing and dwarfing symptoms were studied in different cereal species, namely winter wheat, winter and spring durum wheat, winter barley, triticale, and spring oat in three cereal growing areas of Hungary (Martonvásár, Kompolt and Szeged, situated in Central, Northern and Southern Hungary, respectively) caused by cereal viruses (barley yellow dwarf viruses - MAV, -PAV,- RMV, -SGV, cereal yellow dwarf virus -RPV, and wheat dwarf virus -WDF). Diagnosis were set up with ELISA-kits. On the base of results the occurrence of cereal pathogen viruses causing leaf yellowing and dwarfing differed by growing areas. In the Martonvásár and Kompolt areas the large-scale volunteering pathogen was wheat dwarf virus, however in the Szeged area the dominance of barley yellow dwarf virus was observed. Among the barley yellowing symptoms the BYDV-MAV was the most frequent virus in all the three areas.

AZ ŐSZI BÚZA REZISZTENCIA-VIZSGÁLATOK 2002. ÉVI EREDMÉNYEI

Hertelendy P.

Országos Mezőgazdasági Minősítő Intézet, Budapest

A 2002. évben az OMMI Növénykórtani Osztálya az őszi búza fajtakísérletek rezisztencia-vizsgálatát összesen 15 teljesítménykísérleti helyen és 2 provokációs kísérletben vizsgálta. A fajtajelöltek elő- és főkísérleteit 6 helyen, az államilag elismert fajták kísérleteit 9 kísérleti helyen, míg a provokációs kísérleteket (szárrozsa és lisztharmat) 1 helyen (Röjtökmuzsaj) állították be, illetve ennyi helyen adtak a kísérletek értékelhető adatokat. További két provokációs kísérlet (sárga levélfoltosság és kalászfuzariózis) eredményei még feldolgozásra várnak, ezek most nem kerülnek bemutatásra.

A fajtajelöltek esetében 6 kísérleti helyen összesen 7, különböző jellegű kísérlet adott használható eredményt. Az államilag elismert fajtákat 3 kísérletben vizsgáltuk. A kísérletek minden esetben azonos méretű, kb. 12 m²-es kispárcellákba, véletlen blokkrendezésben lettek elvetve. Kivételt képeztek a provokációs kísérletek, ahol 0,8 m²-es mikropárcellákon folytak a felvételezések. A teljesítménykísérletek spontán fertőződését bonitálással mértük fel akkor, amikor a fajták, illetve a fajtajelöltek közötti különbség a legnagyobb volt (május utolsó hete-június első hete)

A provokációs kísérleteknél lisztharmat esetében monokultúrát és klímaprovakációt, valamint fél parcella méretű, szélsőségesen fogékony fajták keverékével vetett provokáló parcellák közbevetését alkalmaztunk. A szárrozsa esetében a monokultúra mellett a provokáló parcellákat a BBCH-skála szerinti 45. stádiumban a leggyakoribb 3 rassz uredospóra keverékének szuszpenziójával mesterségesen fertőztük. A megbetegedés mértékét itt is bonitálással mértük fel.

A fajták és fajtajelöltek teljesítménykísérleteiben 2002. évben csak a lisztharmat (*Erysiphe graminis* f. sp. *tritici*), illetve (az államilag elismert fajták 1 kísérletében) a levélrozsa (*Puccinia recondita*) okozott értékelhető mértékű fertőzést.

Az egyes kísérletek rezisztenciális szélsőértékeit az 1.-4. táblázat tartalmazza. Az adatokat fertőzött felület %-ban adtuk meg.

A 2002. évi eredményekre a tavaszi (májusi) nagy hőség jelentős hatást gyakorolt. „Jó” lisztharmat adatokat csak olyan kísérleti helyeken lehetett felvételezni, ahol vagy rendkívüli csapadék hullott (pl. Dalmand), vagy a jó talajadottságok és jó agrotechnika segített a növényeknek tovább

megőrizni a lisztharmat számára még megfertőzhető állapotban a leveleket (Szombathely, Röjtökmuzsaj, Debrecen).

Az Alföld nagy részén a búza ugyanakkor már május közepére annyira felégett, hogy semmilyen betegség nem tudta a már elhalt növényeket megfertőzni. Ez a túlzottan száraz időjárás okozta, hogy a levélrozsda esetében csak 1 kísérleti hely (Debrecen) 3 kísérlete adott értékelhető adatot. A levélrozsda a 2001/2002. évi telet hazánkban a nagyon erős fagyok miatt nem élte túl, a déli irányból történő újrafertőződés pedig a rohamosan száradó leveleken nem tudott elhatalmasodni és a fajtaminősítés számára értékelhető mértékű fertőzést létrehozni.

1. táblázat: Államilag elismert őszi búzafajták rezisztenciális szélsőségei, 2002.

Kísérlet jele	Lisztharmat		Levélrozsda	
	Fajta	Fertőzött felület %	Fajta	Fertőzött felület %
ÁE I	Mv Panna	2,5	GK Kalász	1,0
	GK Jászágó	7,5	Ukrainka	1,0
	Mv Dalma	7,0	Mv Marsall	1,0
	Renesansa	54,3	Flori-2	50,0
	Abony	46,1	Mv Matild	50,0
	Jarebica	44,4	Mv Prizma	40,0
	átlag	23,8	átlag	13,9
ÁE II	Róna	7,9	Alex	2,5
	Mv Csárdás	9,1	Carlo	5,0
	GK Zugoly (st.)	9,2	Russia	7,5
	Mv Emma (st.)	37,1	Mv Emma (st.)	65,0
	GK Marcal	36,1	Bossanova	57,5
	Mv Magvas	35,6	Buzogány	50,0
	átlag	21,1	átlag	26,2
ÁE III	GK Holló (st.)	7,0	Capo	1,0
	Brea	9,6	Ludwig	5,0
	Hajdúság	33,6	Mv Matador (st.)	42,5
	GK Véka	32,3	Brea	30,0
	átlag	18,3	átlag	14,1

2. táblázat: Korai érésű őszi búzafajta-jelöltek rezisztenciális szélsőségei, 2002.

Kísérlet jele	Lisztharmat		Levéltrozsa	
	Fajta	Fertőzött felület %	Fajta	Fertőzött felület %
I/A-1	GK Pántlika	9,7	GK Smaragd *	1,0
	GK Cinege *	9,8	Mv 10-2000 *	1,0
			GK Rubin *	1,0
	FD 97046-27 *	47,3	GK Élet (st.)	45,0
	HP 193-00	34,0	Alföld 90	45,0
		HP 54-99 *	37,5	
	átlag	23,8	átlag	18,8
I/A-B	Mv 05-02	2,0	GK Attila	0
	Mv 07-02	3,2	GK Delfin	0
			GK Élet (st.)	50,0
	AG 1/01	47,5	GK Öthalom (st.)	36,3
	FK 92849	34,2		
	átlag	18,6		15,8

Megjegyzés: * = Előterjesztésre kerülő fajtajelöltek

3. táblázat: Középerésű őszi búzafajta-jelöltek rezisztenciális szélsőségei, 2002.

Kísérlet jele	Lisztharmat		Levéltrozsa	
	Fajta	Fertőzött felület %	Fajta	Fertőzött felület %
II/A-1	Mv 10-2000	2,7	GK Zugoly (st.)	1,0
	GK Örs	3,7	Mv 19-2001	1,0
	Eureka *	4,8	GK Anna	1,0
	GK Torontál	35,6	Saturnus *	51,3
	Mv Emma (st.)	34,4	GK 2000	51,3
	átlag	15,4	átlag	22,0
II/A-B	DI 9812	6,6	GK Zugoly (st.)	1,0
	Mv 09-02	6,2	GK Hamlet	1,0
	GK Kenyér	53,7	FK 92986	50,0
	FK 92906	42,9	SzD 2418 D	45,0
	átlag	23,3	átlag	25,6
II/B	SzD 780	6,2		
	SzD 14-08	6,6		
	HP 185-01	53,7		
	Anasztasia	42,9		
	átlag	23,3		

Megjegyzés: * = Előterjesztésre kerülő fajtajelöltek

4. táblázat: Késői érésű őszi búzafajta-jelöltek rezisztenciális szélsőségei, 2002.

Kísérlet jele	Lisztharmat		Levéltrozda	
	Fajta	Fertőzött felület %	Fajta	Fertőzött felület %
III/A	WW 2879	4,3	GK Holló (st.)	1,0
	Taifun *	4,8	WW 2879	1,4
	Bill	6,6	FK 80896	1,4
	Stru 971401.2	25,6	Aspirant	63,8
	Mv Matador (st.)	25,4	Taifun *	60,0
	SzD 3755	25,2	Lars	55,0
III/B	átlag	16,6	átlag	31,1
	Mv 1402	2,0		
	SzD 2319B	5,4		
	GK 54/2001	28,7		
	Hybnos-1	28,3		
	átlag	15,9		

Megjegyzés: * = Előterjesztésre kerülő fajtajelöltek

THE RESULTS OF RESISTANCE TESTS OF WINTER WHEAT IN 2002

P. Hertelendy

National Institute for Agricultural Quality Control, Budapest

Experiments for testing the resistance of winter wheat varieties and candidates were placed on 15 locations in 2002. Ten of them could be tested under natural infection conditions and one of the two provocative trials gave results.

The powdery mildew and the stem rust provocative trials provided assessable results in this year only.

The leaf rust disease could be tested in 3 trials in Debrecen only because of the unusual cold winter and the hot and dry late spring.

There were significant differences in the susceptibility of candidates and registered varieties to each diseases.

GOMBAÖLŐ SZERES KEZELÉS HATÁSA AZ ŐSZI BÚZA SIKÉRTARTALMÁRA

Füzi I.

BASF Hungária Kft., Budapest

A nedvessikér-tartalom a búza minőségének fontos mutatója. Alakulását számos tényező befolyásolja, melyek közül a legfontosabbak: a búzafajták genetikai tulajdonságai, az évjárat hatások (klimatikus tényezők) és a nitrogén-ellátottság (Győri és Győriné, 1998).

A gombaölő szeres kezelést a gyakorlat általában úgy tartja számon, hogy az elsődlegesen a termés mennyiségi növelésének eszköze. Minőségjavító szerepének ugyanakkor nem tulajdonít nagy jelentőséget, kivéve talán a fuzáriumelhárítást. Minőségi problémát azonban nemcsak a fuzáriózis, hanem más gombabetegségek (levélbetegségek) is okozhatnak a búzatermesztésben. Ezek föllépésükkel az asszimilációt akadályozzák, gátolják a búzaszem anyagainak zavartalan beépülését. Köztudott, hogy a szárrozda erős fertőzésekor a megszorult búzaszemekben jelentős sükérsökkenés is tapasztalható (Horváth és mtsai, 1995).

A levélrozda, melynek okozója a *Puccinia recondita* Rob. Ex Desmaz. f.sp. *tritici* (Erikks.) C.O. Johnson (syn.: *Puccinia triticina* Erikss.) (Kövics, 2001) gyakori betegség, de kisebb a károsítási potenciálja, mint a szárrozdnak (Barabás, 1987; Horváth és mtsai, 1995). Kedvező körülmények között azonban a levélrozda (vörösrozda) is erősen fölszaporodhat, megtámadhatja és idő előtt leszáríthatja a búza lombzatát, a termésképződésben legaktívabban résztvevő zászlós levelet is beleértve (Füzi és Kövics, 2002). A levélzet károsodása – a betegség súlyosságától függően – termésvesztéssel jár, és a búza sükértartalmának csökkenésében is megnyilvánul (Füzi, 1995, 1996, 2000).

Anyag és módszer

A szabadföldi kisparcellás (12-20 m²/parcella) kísérleteket 4 ismétlésben állítottuk be különböző búzafajtákban Bólyban, Mezőfalván, Szekszárdon és Telekgerendáson. Olyan fajtákat választottunk, melyek általában jó vagy kiváló minőséget adnak, és a termőképességük is megfelelő.

Kísérleteink döntő többségében a tápanyag-utánpótlást három részletben végeztük: ősszel alaptrágyaként 30-40 kg, tavasszal fejtrágyaként a bokrosodáskor 90-110 kg, és a szárba szökkenés idején 30-50 kg nitrogén-

hatóanyagot juttattunk ki hektáronként. A megdőlés elkerülése végett tavasszal a gyomirtással egy menetben 2 l/ha Cycocel szárszilárdítóval kezeltük az állományt.

A gombaölő szeres permetezést Tee Jet 11002-es fúvókákkal felszerelt Gloria típusú „biciklis” permetezőgéppel végeztük. A nyomás 2,9 bar, a hektáronkénti permetlé mennyiség 250 liter volt.

Kísérleteinkben egységesen a Juwel gombaölő szerrel kezelt állomány termésátlagát és sikértartalmát hasonlítottuk a fungiciddel nem kezelt állományéhoz. Ez a készítmény az őszi búza valamennyi fontos gombás eredetű levél- és kalászbetegségének elhárítására alkalmas, a rozsdabetegségek elleni hatékonysága gyakorlatilag 100 %-os. A Juwel 1,0 l/ha-os adagban juttattuk ki a búza kalászosulásakor vagy a virágzás kezdetén. A védekezés helyes időzítésének megállapítására irányuló kísérletekben ennél korábbi (a zászlós levél megjelenésének idején) és későbbi (a virágzás végén) végzett permetezések is szerepeltek.

Az állomány rozsdafertőzöttségének %-os mértékét (felületi borítottság) tejeséréskor és viaszéréskor értékeltük.

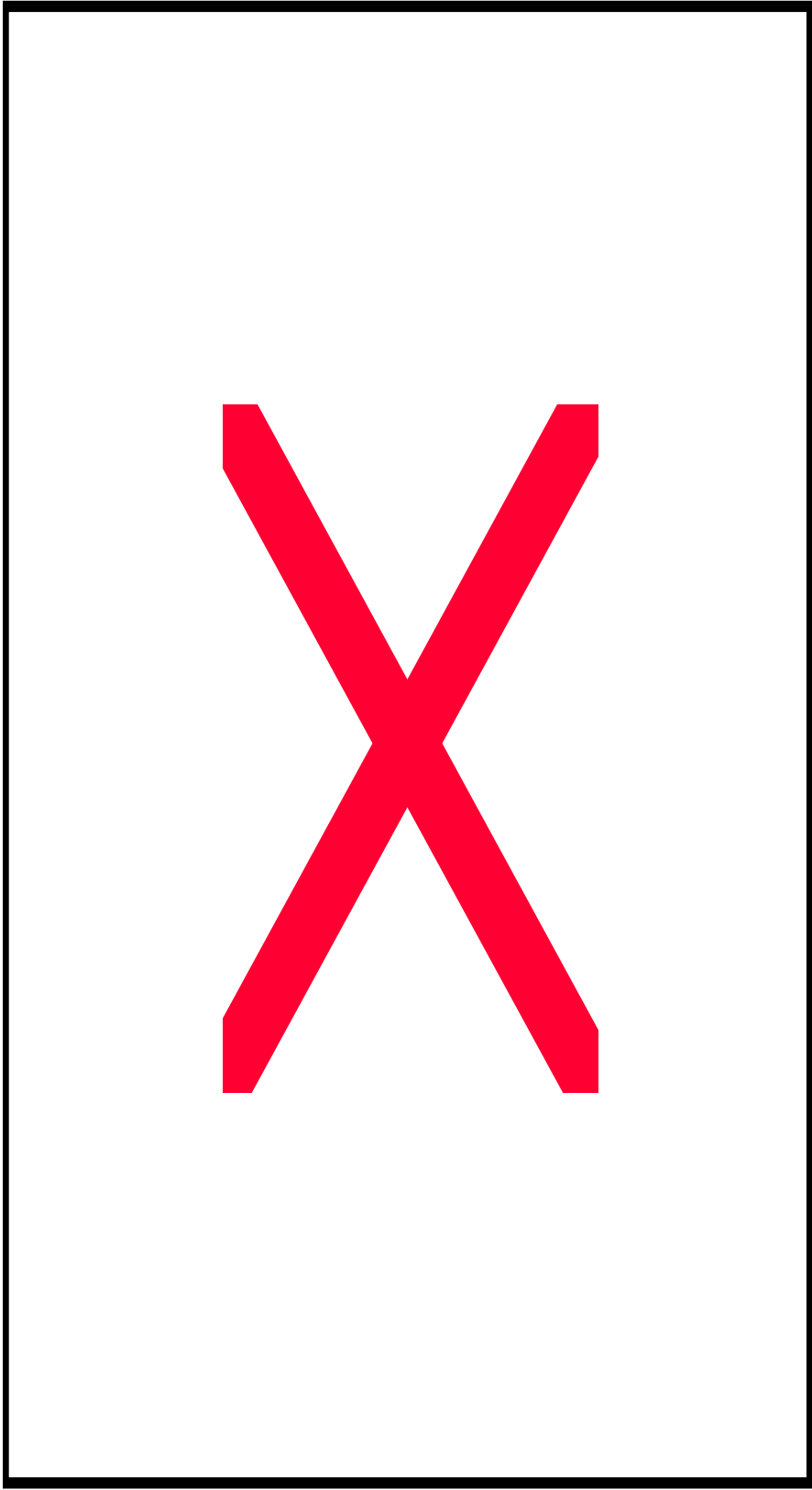
A betakarított termény sikértartalmának meghatározását megrendelésünkre a szekszárdi Minerág Kft. terménylaboratóriuma végezte. A sikérmeghatározás az egyes kezelések 4 ismétléséből vett átlagminta vizsgálatával történt.

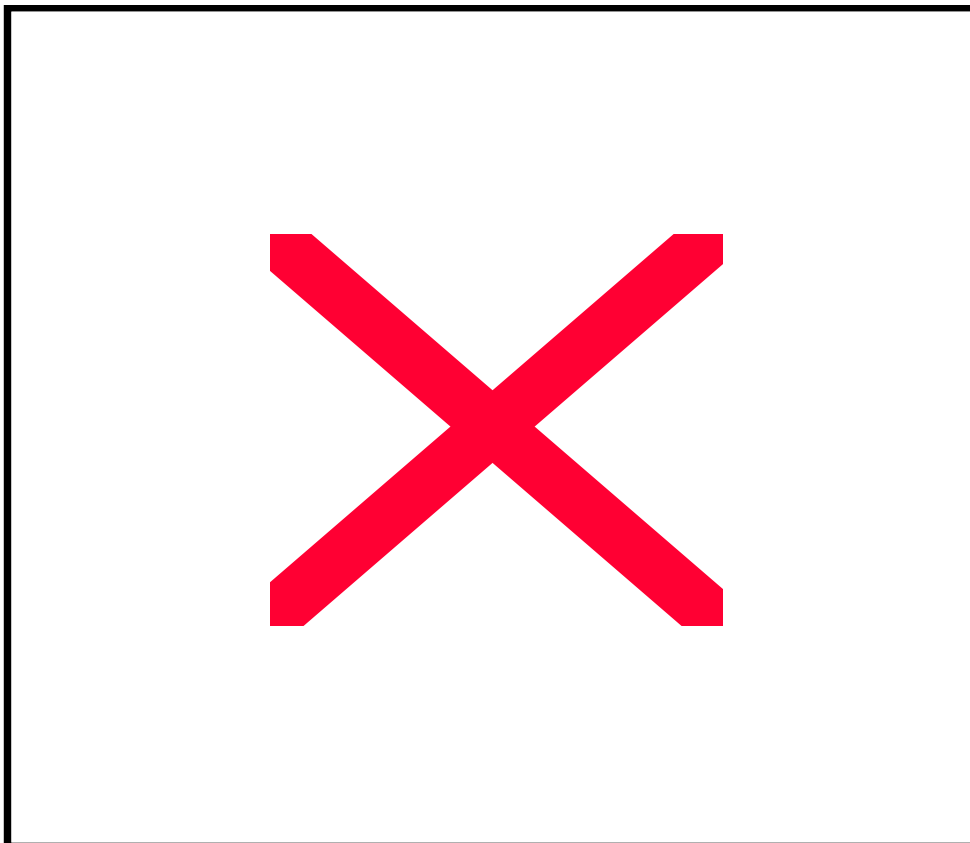
Eredmények

A vizsgálat mindhárom évében azt tapasztaltuk, hogy a gombaölő szeres védekezés – a kórokozók (elsősorban a *Puccinia recondita*) elhárításának következtében – növeli a búza sikértartalmát (1. táblázat). A levélrozsa fertőzési nyomása és a fungiciddel elért sikérnövekedés között összefüggés mutatkozott (1. ábra). Az összefüggés annak ellenére nyilvánvaló volt, hogy arra zavarólag hatott több tényező (a fajták esetenként eltérő reakciója, a rozsa mellett egyéb gombabetegségek föllépése, a fertőzöttség fölmérésének kisebb időbeli különbségei stb.).

Az 1. táblázatban megfigyelhető, hogy azokban a kísérletekben, amelyekben a rozsdafertőzés elenyésző volt (5 %-os borítottság a kontrollban tejeséréskor) nem következett be jelentős sikérnövekedés a gombaölő szeres védekezés hatására. Ahol viszont a rozsa erős fertőzést (70-90 %-os borítottság a kontrollban tejeséréskor) okozott, ott a Juwel kijuttatása 10-20 %-os sikérnövekedést eredményezett.

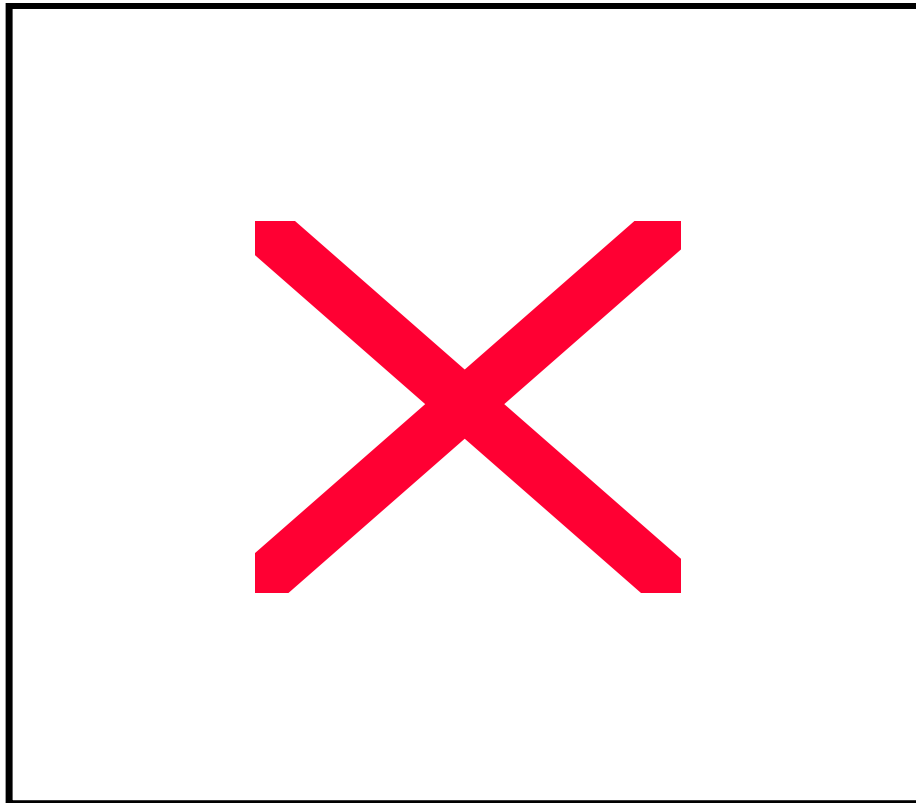
A védekezés hatására a termésnövekedés mértéke szinte minden esetben jelentősen meghaladta a sikérnövekedését. A védekezés általában akkor is számottevő termésnövekedést eredményezett, ha a fertőzési nyomás alacsony volt, ami a Juwel élettani hatásának (juvenilizálás) tulajdonítható.





1. ábra: A levélrozsda fertőzési nyomása és a gombaölő szeres kezeléssel (Juwel 1,0 l/ha kalászoskor vagy a virágzás kezdetén) elérhető sikernövekedés kapcsolata, Bóly, Mezőfalva, Szekszárd, Telekgerendás, 2000-2002.(adott évben egy-egy fajtában beállított kísérletek átlagai alapján)

A védekezés időzítése is befolyásolta a nedvessikér-tartalom és különösen a termésátlag alakulását. A rossz időzítés (túl korai vagy megkésett védekezés) következtében a termésátlag nagymértékben csökkent, ugyanakkor a termés sikértartalma csak kevéssel maradt el az optimálisan időzített védekezésnél kapott értékektől (2. és 3. táblázat).



Megvitatás

A *Puccinia recondita* országos járványt 1994-ben, 1995-ben és utoljára 1999-ben okozott hazánkban. A 2000-2002. esztendőkből ugyan nagy kiterjedésű járványokról nem beszélhettünk, de mindhárom évben voltak olyan területei az országnak, ahol a levélrozsdá súlyosan károsította az őszi búzát. Mivel a csapadékiigényesebb kórokozók (pl. *Pyrenophora tritici-repentis* (Died.) Drechs., anamorf: *Drechslera tritici-repentis* (Died.) Shoemaker (syn.: *Helminthosporium tritici-repentis* Died.; *Mycosphaerella graminicola* (Fuckel) J. Schröt. In Cohn, anamorf: *Septoria tritici* Rob. Ex Desmaz; *Fusarium* spp.) jobbára csak alacsony, esetenként alig észlelhető szinten léptek föl, a *Puccinia recondita* ezekben a száraz esztendőkből domináns kórokozónak számított. Így volt ez kísérleteink többségében is.

A levélrozsdá erős fertőzés esetén számottevő termésveszteséget okoz. A betegség következtében összeaszalódott búzaszemekben csökken a sikértartalom. Már kisebb rozsdafertőzés is kimutatható sikércsökkenést eredményezhet, a betegség súlyos föllépése pedig a termés akár több kategóriával való leminősítését eredményezheti.

Az őszi búza sikértartalma hatékony gombaölő szerek védekezéssel növelhető. A sikértartalom-növekedés közvetett úton megy végbe: a gombabetegségek, elsősorban a levélrozsdá elhárításának köszönhetően.

Adott területen a búza teljesítőképességét csak a megfelelő gombaölő szer megválasztásával és a védekezés optimális időzítésével használhatjuk ki teljes mértékben. Az időzítés a sikértartalom alakulását is befolyásolja, de lényegesen nagyobb hatással van a termés hozamra.

Irodalom

- Barabás Z.** (szerk.): 1987. A búzatermesztés kézikönyve. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. 265-287.
- Füzi I.** (1995): Az 1994. évi vörösszodajárvány tanulságai. Agrofórum, 6:4 7-10.
- Füzi I.** (1996): Gombabetegségek elleni védekezés őszi búzában, 1995-ben. Agrofórum 7:4 4-9.
- Füzi I.** (2000) A vörösszoda kártételi jelentősége hazánkban. Gyakorlati Agrofórum 11:5 27-29.
- Füzi I. és Kövics Gy.** (2002): A gombás betegségek és a terjedésüket szimuláló mesterséges levéltávolítás hatása az őszi búza termés hozamára. Növényvédelem 38: 194-198.
- Győri Z. és Győriné M. I.** (1998) A búza minősége és minősítése. Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó, Budapest. 84 pp.
- Horváth J., Fischl G., Kadlicskó S., Kiss E. és Pintér Cs.** (1995): A szántóföldi növények betegségei. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 15-43.
- Kövics Gy.** (2001): Növénybetegséget okozó gombák névtára. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 255 pp.
- Horváth J., Fischl G., Kadlicskó S., Kiss E. és Pintér Cs.** (1995): A szántóföldi növények betegségei. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 15-43.

Köszönetnyilvánítás

Köszönetemet fejezem ki dr. Kovács Imre kollégámnak a kísérletek értékelésében, Beregi Endrének, Lőrincz Józsefnek, Reinhardt Lászlónak, Vajda Lászlónak és Varga Zoltánnak pedig a kísérletek beállításában, ápolásában és betakarításában nyújtott segítségével.

EFFECTS OF FUNGICIDE TREATMENTS ON GLUTEN CONTENT OF WINTER WHEATS

I. Füzi

BASF Hungária Kft., Budapest

Puccinia recondita caused epidemics in 1994, 1995, and the latest 1999 years in Hungary. As a result of serious leaf rust epidemics considerable yield losses occurred. Gluten content of rivelled seeds decreased. Even a moderate leaf rust infection can reduce the gluten content and the quality of seeds by some category.

The gluten content of winter wheat seeds can be increased by effective fungicide treatments. This could happen indirectly, based on healthy developed plants.

The yield and quality of wheats can be increased by choosing effective fungicide treatments and optimal timing of spraying. The proper timing has influence not only on yield but gluten content of seeds, too.

TRICHODERMA GOMBÁK SZEREPE A PARADICSOM RIZOSZFÉRÁJÁBAN

Harcz P.

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

Már régóta ismert, hogy azok a mikroorganizmusok, amelyek a növényi gyökerekkel együtt illetve a gyökerek közelében élnek, közvetlen hatással vannak a növények növekedésére és fejlődésére.

A növénypatogének káros hatásait gyakran vizsgálják különböző tanulmányokban. A hasznos rhizóbium-szimbiózisok és az egyes növénycsoportoknál nagy jelentőségű, az egészséges növényi fejlődéshez nélkülözhetetlen mikorrhiza együttélések is jól ismertek.

A *Trichoderma* gombákat elsőként antagonista tulajdonságaik miatt tanulmányozták, amelyet mikoparazitizmuson, illetve az antibiotikus anyagcseretermékek termelésén keresztül fejtenek ki.

Már régen felfigyeltek a *Trichoderma*-k azon képességére, hogy a növényi növekedést képesek gátolni, vagy éppen elősegíteni (Lindsay és Baker, 1967).

Munkám során arra próbáltam választ kapni, hogy a *T. harzianum* izolátummal különböző módon, illetve a különböző *Trichoderma* törzsekkel, azonos módon kezelt paradicsomnövényeken milyen terméshozambeli eltéréseket tapasztalhatók? Választ kerestem arra is, hogy a gyökérszónába juttatott *Trichoderma*-k a gyökerekről visszanyerhetők?

Irodalmi áttekintés

A hasznos illetve káros hatások megállapítása néha nehézségekbe ütközik a talajban jelentkező különböző mikrobiológiai és egyéb kölcsönhatások miatt, amelyek a *Trichoderma* fajok és más mikroorganizmusok, valamint a növényi gyökerek között fel lépnek (Thuy, 1991).

Többen megfigyelték gátló, illetve fitotoxikus hatású anyagok jelenlétét, (gliotoxin, viridin), amelyek a csírázást és a kezdeti gyökérszóna növekedést gátolták (Wright, 1951; Lumsden és mtsai, 1992).

Chang és Baker (1986) a talaj *Trichoderma harzianum* spóraszuszpenziójával történt kezelése után eredményesebb csírázásban, gyorsabb, bőségesebb virágzásban és nagyobb termésméreg képzésben megnyilvánuló növekedést serkentő hatást figyeltek meg.

Windham és mtsai (1986) és Lynch és mtsai. (1991) eltérő körülmények között demonstrálták *T. harzianum* és *T. koningii* törzsek növényi

növekedést serkentő hatását, amely kukoricán, paprikán, paradicsomon, dohányon, retken és salátán jelentkezett és csírázási arány növekedésében, szárazanyag-tömeg, illetve kelési arány növekedésében nyilvánult meg.

A rizoszféra kolonizáló képesség fogalmán egy mikroorganizmus azon tulajdonságait értjük, melyekkel képes megélni a növények gyökérszisztémájában, és ott hatással van a környező mikrobiális életre, illetve versengésben áll más mikroorganizmusokkal (Harman, 1992).

Sivan és Chet (1989) szerint a vad-típusú *Trichoderma* izolátumok is rendelkeznek bizonyos fokú rizoszféra kolonizáló képességgel.

A rizoszféra kolonizáló képességgel kapcsolatban a következő kérdések merülhetnek fel (Harman, 2000):

- Képes-e a *Trichoderma* a gyökeret teljes mértékben kolonizálni, a gyökér növekedésével is lépést tartva?
- Milyen talajmélységig képes a gyökeret kolonizálni?
- Hogyan képes versenyezni a jelenlévő kórokozókkal?

Anyag és módszer

A kísérleteink során alkalmazott *Trichoderma* izolátumok a DE ATC MTK Növényvédelmi Tanszékének törzsgyűjteményéből származnak, saját izolátumok (*Trichoderma harzianum* D/087, *T. virens* D/091) illetve már korábban hatékonyságra szelektált törzsek (*Trichoderma hamatum* Tha-2, *T. viride* Tv-5) voltak.

A vizsgálatok során tesztnövényként paradicsomot használtunk (UNO/K-652/ és Pavia fajták).

A *Trichoderma* törzsek felszaporítását, konídiumnyerés céljából maláta-agaron végeztük, 10 napos tenyésztést követően a képződött konídiumokat desztillált vízzel lemostuk. Az így nyert szuszpenzió cca. 10^7 db konídiumot tartalmazott, amelyeket a paradicsommagvak kezelésére, illetve a tenyészidőszak folyamán a paradicsomtövek beöntözésére is felhasználtuk.

A talajoltáshoz a maláta-agaron tenyésztett 10 napos telepről steril műanyag kanállal lekapart *Trichoderma harzianum* konídiumokat kevertem össze nedves kukoricadarával, és ezen szobahőmérsékleten felszaporítottuk. 3 nap után, amikor a kukoricadarán látható volt a micéliumok növekedése, akkor 250g átszövetett kukoricadarát, 20 liter virágföldben. egyenletesen, elkevertük.

Magkezelés: *T. harzianum* konídiumaiból a már ismertetett módon készített szuszpenzióval csáváztam a paradicsommagvakat (UNO fajta). A magvak ezután kezeletlen virágföldbe lettek elvetve.

Talajoltás: Az *T. harzianum*-mal már ismertetett módon beoltott virágföldbe vettem el a paradicsommagvakat (UNO fajta). A palánták tápkockákban fejlődtek kiültetésig.

Beöntözés: A kísérletben felhasznált 4 *Trichoderma* izolátumból készített, tízszeresen felhígított szuszpenziót öntöztem ki a paradicsomtövekhez a kiültetés után 14 nappal, egy alkalommal.

A szabadföldi kísérletek beállítása a Növényvédelmi Tanszék Bemutatókertjében történt, véletlenszerű blokk elrendezésben, kezelésként 4 ismétlésben, 2 paradicsomfajtaival. A termés betakarítása kézzel történt, 3 alkalommal. Az eredmények között a termés tövekre számított átlagát értékeltem egytényezős varianciaanalízissel.

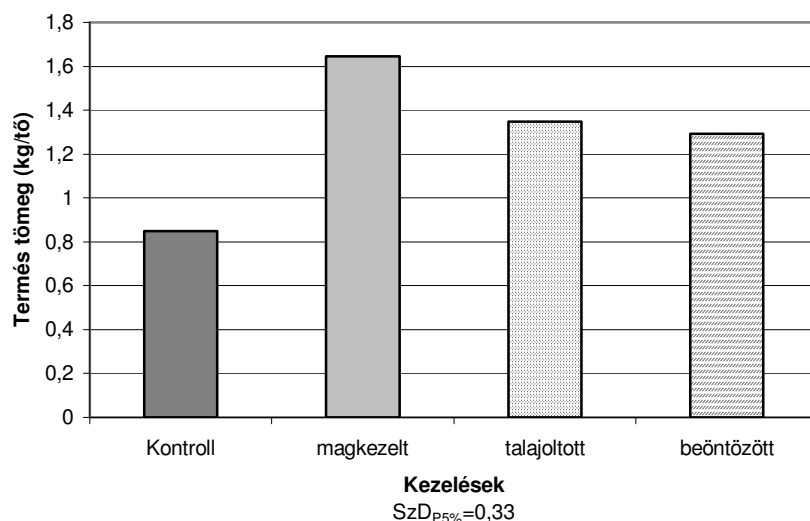
A gyökerek kolonizálását ellenőriztük, paradicsom tesztnövényeken, amelyeket speciális, nyomdai szitaszövetből készített, 30 cm mélyen a talajba süllyesztett zsákokba, a bemutatókert talajába vetettük el. A kikelt paradicsomnövényeket szintén beöntöztük az izolátumok spóraszuszpenziójával.

A zsákok szövete 120-as méretű, amelyen feltehetőleg a növények hajszálgyökerei nem képesek áthatolni, de ugyanakkor a talajoldat a növekedéshez szükséges tápanyagokkal eljut a gyökerekhez. A pórusokon át a talajban élő mikroorganizmusok szintén átjuthatnak, és kapcsolatba kerülhetnek a növény gyökereivel.

A kis pórusátmérőjű szövet szintén biztosította, hogy a gyökerek felületére ne tapadjanak szennyező talajszemcsék, így a gyökerek lemosása elkerülhető volt a táptalajra helyezés előtt. A visszaizolálás *Trichoderma*-szelektív táptalajra (Askew & Laing, 1993) helyezett gyökérdarabokról történt, majd monospóras tenyészetek készítése után a gombákat malátaagaron felszaporítottam, illetve mikroszkóp alatt a faji bélyegek alapján azonosítottam.

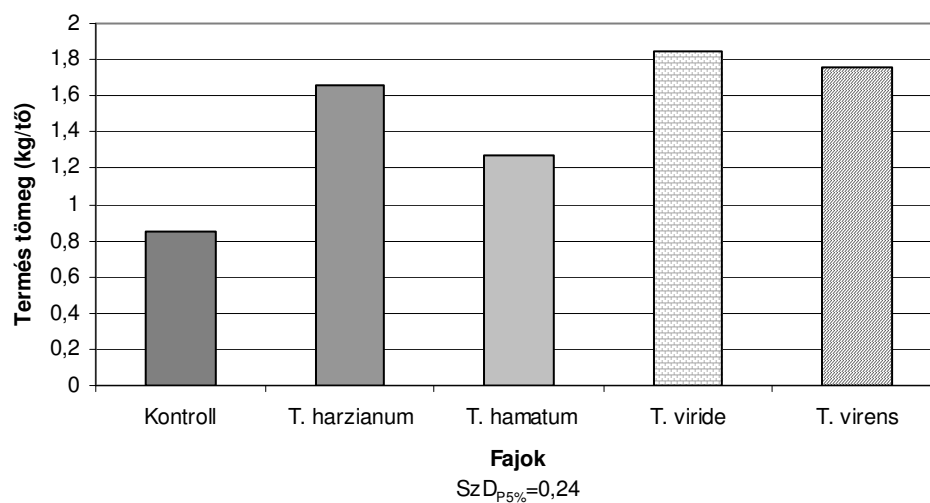
Eredmények és megvitatás

A *T. harzianum*-mal kezelt parcelláról betakarított termés tömege mindhárom kezelési mód esetében szignifikánsan nagyobb volt a kontrollnál. A beöntözött és a talajoltott *Trichoderma* kezelések között a különbség nem volt szignifikáns, de a magkezelt paradicsomokról betakarított tövenkénti átlagtermés szignifikánsan több volt a beöntözéses kezelésnél (1. ábra).



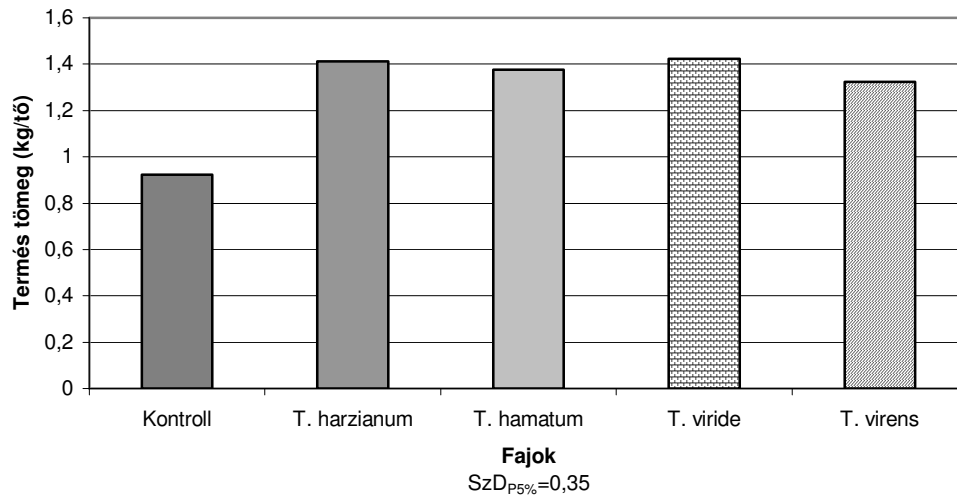
1. ábra: Növényenként betakarított termésátlag (kg/tó) UNO paradicsomfajtánál

A négy különböző *Trichoderma* izolátummal beöntözött UNO paradicsomfajta esetében a kezelések a kontrollhoz képest szignifikáns különbségeket mutattak a betakarított termés tömegében. A vizsgált törzsek között is jelentkezett különbség, a *T. harzianum* (D/087), *T. viride* (Tv-5) és a *T. virens* (D/091) törzsek szignifikánsan több termést eredményeztek, mint a *T. hamatum* (Tha-2) (2. ábra).



2. ábra: Növényenként betakarított termésátlag (kg/tó) UNO paradicsomfajtánál *Trichoderma* törzsekkel beöntözött kísérletben

A Pavia paradicsomfajta esetében a kezelések szintén szignifikáns különbségeket mutatnak a kontrollhoz képest, de itt az egyes törzsek között szignifikáns különbséget nem tapasztaltam (3. ábra).



3. ábra: Növényenként betakarított termésátlag (kg/tó) Pavia paradicsomfajtánál *Trichoderma* törzsekkel beöntözött kísérletben

A nyomdai szitaszövetben nevelt paradicsomok gyökeréről izolált *Trichoderma* fajok között megtalálhatók voltak a beöntözéssel kijuttatott *Trichoderma* fajok.

A kapott eredmények igazolják azt, hogy a növények gyökérszónájába juttatott *Trichoderma* izolátumok ott meglepedve a növény produkciójára kedvezően hatnak. A gyökérszetről történt reizoláció igazolja azt, hogy ezek a törzsek a gyökerek felszínén, illetve a gyökerek közvetlen közelében is fellelhetők.

További kísérletek szükségesek annak a megállapítására, hogy a növények vegetatív növekedésére milyen hatással vannak a vizsgált hasznos szervezetek. További vizsgálatok tárgya lehet még más módszerek alkalmazása a *Trichoderma* inokulum kijuttatásakor. Meg kell vizsgálni továbbá, hogy a gyökerekről izolált „vad-típusú” *Trichoderma* fajok, illetve izolátumok felhasználhatók-e a továbbiakban a rizoszférába visszajuttatva a növényi produktivitás fokozására, kihasználva a rizoszféra-kolonizáló tulajdonságaikat.

Irodalom

- Askew, D.J. and Laing, M.D.** (1993): Adapted selective medium for the quantitative isolation of *Trichoderma* species. *Plant Pathology* 42(5): 686-690.
- Chang, Y.C. and Baker, R.** (1986): Increased growth of plants in the presence of the biological control agent *Trichoderma harzianum*. *Plant Disease* 70:145-148.
- Harman, G.E.** (1992): Development and benefits of rhizosphere competent fungi for biological control of plant pathogens. *J. Plant Nutr.* 15: 835-843.
- Harman, G.E.** (2000): Changes in preceptions derived from research on *Trichoderma harzianum* T-22. *Plant Disease* 84:377-393.
- Lindsey, D.L. and Baker, R.** (1967): Effect of certain fungi on dwarf tomatoes grown under gnotobiotic conditions. *Phytopathology* 57:1262-1263.
- Lumsden, R.D., Ridout, C.J., Vendemia, M.E., Harrison, D.J., Waters, R.M. and Walter, J.F.** (1992): Characterization of major secondary metabolites produced in soilless mix by a formulated strain of the biocontrol fungus *Gliocladium virens*. *Can. J. Microbiol.* 38:1274-1280.
- Lynch, J.M., Wilson, K.L., Ousley, M.A., and Whipps, J.M.** (1991): Response of lettuce to *Trichoderma* treatment. *Lett. Appl. Microbiol.* 12:59-61.
- Sivan, A. and Chet, I.** (1989): The possible role of competition between *Trichoderma harzianum* and *Fusarium oxysporum* in rhizosphere colonization. *Phytopathology* 79: 198-203.
- Thuy, L.B.** (1991): Rhizosphere competence of two selected *Trichoderma* strains. *Acta Phytopath. Entom. Hung.* 26:327-331.
- Windham, M.T., Elad, Y., and Baker, R.** (1986): A mechanism for increased plant growth induced by *Trichoderma* spp. *Phytopathology* 76: 518-521.
- Wright, J.M.** (1951): Phytotoxic effects of some antibiotics. *Ann. Bot.* 15:493-499.

THE ROLE OF *TRICHODERMA* IN THE RHIZOSPHERE OF TOMATO PLANTS

P. Harcz

University of Debrecen, Centre for Agricultural Sciences, Faculty of Agriculture,
Department of Plant Protection

It is well established that microorganisms are closely associated with the roots of plants can directly influence plant growth and development. Species of *Trichoderma*, on the other hand are primarily studied for their ability to control plant disease. The ability of species of *Trichoderma* to directly promote or inhibit plant growth has been noted for many years.

Tomatoes were treated with different *Trichoderma* strains by seed treatment and soil inoculation. The *Trichoderma* were grown on malt-agar medium and conidia were washed off by sterile water for making suspension which contained 10^7 CFU/ml (colony forming unit/ml). The suspension was used for seed treatment and for the soil inoculation by watering as well. The artificial soil inoculation was made by *Trichodermas* growing on grounded maize were mixed in mould and tomato seed were sown in it. Tomato seeds were also sown in bags made of close-meshed material which allowed the soil microorganisms to colonize the roots but it simultaneously protected the roots from soil contamination. Roots were put on *Trichoderma* selective medium to check the root colonization of the *Trichoderma*.

The tomato plants were bedded out in a field in four repetition. After harvesting by hand, the results supported by statistics shown that there was significant differences between the yield of the untreated and treated tomato plants by *Trichoderma* strains.

A GOMBAÉLET A GOMBÁN - A FÉNYI-ERDŐ MIKOFIL GOMBÁI

Lenti I.

Nyíregyházi Főiskola, Nyíregyháza

Mikocönológiai vizsgálataink során azt tapasztaltuk, hogy az általunk felvételezett nagytestű gombafajok némelyike mikoparaziták által erősen fertőződött. Tudjuk, hogy a gombák filogenezisük során különféle szubsztrátumokat hódítottak meg. Számos gombafaj a „saját fajtáját” választotta táplálékforrássul, így egyenesen más gombafajokkal táplálkoznak. Ezek a mikofil, vagy mikoparazita gombák.

Célkitűzésünk a mikofil gombák felvételezése a Fényi-erdőben; a parazitált nagygomba fajok számbavétele; a mikoparazita gombák morfológiájának tanulmányozása.

A szakirodalmi adatok szerint a mikofil gombák lehetnek egy és több nagytestű gombafajon élősködők (Helfer, 1986). A kutatók több, mint 140 mikoparazita gombát identifikáltak az elmúlt évtized végéig (Helfer, 1991). A 207 nagytestű gombafajról izolált gombaparazita gombák a rendszertan széles spektrumát reprezentáló nemzetségekből kerültek ki. A mikofil gombák közül a *Hypomyces* genust azonosították a leggyakrabban, hisz imperfekt alakjai több nemzetség fajait jelenítik meg, így: a *Sepedonium*, *Cladobotryum*, *Stephanoma*, *Sibirina*, *Arnoldiomyces*, *Mycogone* és a *Helminthophora* fajokat. A legszélesebb gazdakörrel a *Hypomyces chrysospermus* (Bull.) Tul. aszkospórás gomba rendelkezik, ugyanis Arnold (1976) szerint 26 genusból legalább 50 makrogomba fajt képes parazitálni.

A gombafelvételezések helyét a „véletlen bejárás” módszerével határoztuk meg a Fényi-erdőben. A makroszkópikus gombák fajainak identifikálásához Moser (1983), Svřeček és Vančura (1983), Phillips (1990) és Lincoff (1995) műveit és határozókulcsait használtuk. A mikofil gombák meghatározása Helfer (1991) ajánlott módszerével történt.

Az 1999-2001-es évek felvételezései során megállapítottuk, hogy a Fényi-erdő nagytestű gombáit ezidáig 11 mikofil gombafaj parazitálta (*Alternaria olivacea*, *Cladobotryum arnoldii*, *Cl. tulasnei*, *Cl. varium*, *Mucor hiemalis*, *Penicillium expansum*, *Sepedonium chrysospermum*, *S. chlorinum*, *S. tulasneanum*, *Spinellus fusiger*, *Trichoderma viridae*). E gombafajok 17 makrogombát fertőztek meg.

Gombaszociológiai vizsgálataink jövőbeni folytatásaként tovább kutatjuk a mikofil gombák problémakörét. Reméljük, hogy a környezet és a tolerancia elvét a gombákkal, mint indikátor fajokkal, a mikofilekkel, talán tudjuk finomítani, ill. erősíteni!

UBORKAPERONOSZPÓRA FERTŐZÖTTSÉG ALAKULÁSA SZABOLCS-SZATMÁR-BEREG MEGYÉBEN 1998-2000 KÖZÖTT

Simon Z.

Szabolcs-Szatmár-Bereg Megyei Növény- és Talajvédelmi Szolgálat,
Nyíregyháza

Szabolcs-Szatmár-Bereg megyében az elmúlt 10 évben jelentősen átalakult a konzervipari célra előállított uborka termesztése. Az 1994. évi 11.900 t konzervuborka termés a megyében 1997-ben 24.586 t-ra növekedett, amely kb. 35-40 %-a a hazai összes uborka termésnek.

A szabadföldi síkművelésű uborka termesztése növényvédelmi és betakarítási nehézségek miatt erőteljesen visszaszorult. A termesztéstechnológiában egyre többen választották a támrendszeren történő nevelést, melynek megépítése jelentős költséget igényel, de a beruházás 1-2 év alatt megtérül.

A három éves vizsgálat célja az volt, hogy figyelemmel kísérjem egy 8,6 ha-os kordonos uborkaültetvény növényegészségügyi helyzetét különös tekintettel az uborkaperonoszpórára, értékeljem a növényvédelmi technológia okszerűségét és hatékonyságát.

A vizsgálatot a nyírmadai Uránia-96 Kft 8,6 ha-os (28.800 fm) területén végeztem Crispina fajtán.

Az uborkaperonoszpóra (*Pseudoperonospora cubensis* /BERK. et CURT./ ROSTOW) fertőzöttségének felmérését a "Hatósági fungicid és baktericid vizsgálati módszertan" előírásai szerint végeztem el.

1998-ban az ültetvényt 25 alkalommal permetezték, s mindannyiszor használtak gombaölő szert az uborkaperonoszpóra ellen. A kezelések hatására az augusztus 13-i értékeléskor a fertőzés gyakorisága 9,0 %, míg a fertőzés mértéke 0,1 % volt. A közepes erősségű fertőzési viszonyok nem indokolták a nagy számú permetezést.

1999-ben az előző évihez képest jelentősen csökkent a permetezések száma (17). A száraz időjárás nem kedvezett az uborkaperonoszpórának, így a kevesebb számú permetezéssel ugyanolyan jó védelmet értek el, mint 1998-ban.

2000-ben a száraz időjárásnak köszönhetően mindössze észlelési szinten jelent meg a betegség tünete a növények levelein, ennek ellenére 18 alkalommal védekeztek gombaölő szerrel. A növényvédelmi permetezések

általában 4-5 naponta ismétlődtek, és 10 alkalommal felszívódó készítményt is használtak.

Az eredményekből az tűnik ki, hogy a konzervipari célra termesztett kordonos uborka nagy peszticidterhelésnek van kitéve. A nagyértékű ültetvényekben a fertőzési körülményekhez jobban alkalmazkodva a fungicidok felhasználását ésszerűen csökkenteni lehet.

A fogyasztói igény eltolódása a 3-5 cm hosszúságú uborkaméret irányába csökkenti a két szedés közötti időintervallumot 1-2 napra. Ezen okból kifolyólag az uborkában engedélyezett növényvédő szerek többségének használata során az engedélyokiratban előírt élelmezés-egészségügyi várakozási idő csak nehezen tartható.

**CUCUMBER DOWNY MILDEW (*PERONOSPORA CUBENSIS*
/BERK. & CURT./ ROSTOW) INFECTION BETWEEN 1998-2000 IN
SZABOLCS-SZATMÁR-BEREG COUNTY**

Z. Simon

Szabolcs-Szatmár-Bereg County Plant Protection Service, Nyíregyháza

The cucumber production for preserving industry has been changed in Szabolcs-Szatmár-Bereg County. More producer had chosen the cordon cultivating system.

The aim of this 3-year research was to observe the plant hygienic condition of a 8.6 ha area plantation, where 17 and 18 spraying was used in the vegetation period. Spraying were done in every 4-5 days, and 10 times systemic fungicides were applied.

The cucumbers for preserving industry are exposed to a high pesticide pressure, so decreasing pesticide usage should be reasonable.

RÉZPÓTLÓ KÉSZÍTMÉNYEK HATÉKONYSÁGA ÉS FITOTOXICITÁSA ÖKOLÓGIAI ALMA- ÉS KÖRTETERMESZTÉSBEN

Holb I.J.

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

Bevezetés, Irodalmi áttekintés

Napjainkban egyre nagyobb érdeklődés mutatkozik az ú.n. biogyümölcsök iránt. A biogyümölcs termesztését szabályozó előírások azonban nagyon szigorúak. Különösen a növényvédelmi lehetőségek szűkkörűek. A növényi betegségek ellen engedélyezett leghatékonyabb készítmények a réz- és a kéntartalmú hatóanyagokra korlátozódnak. Számos tudományos munka bizonyította, hogy ezek a hatóanyagok gyakran fitotoxikusak és kis hatékonyságúak a ventúriás varasodás ellen (Cooley és mtsai 1991; Ellis és mtsai, 1991; 1994; Holb és Heijne, 2001; Holb, 2001). A kontakt módon ható réztartalmú készítmények a legtöbb gyümölcsbetegség ellen hatékonyak, azonban a réz gyakran fitotoxikus a leveleken és a gyümölcsökön. A hatóanyag számos környezetszennyező és humántoxikológiai tulajdonsága miatt pl. Hollandiában és Dániában betiltásra került. Az elemi kén hatóanyagú készítmények a rézzel ellentétben kevésbé fitotoxikusak, de hatékonyságuk jóval szerényebb, pl. a ventúriás varasodás ellen. Ökológiai technológiájú almaültetvényekben végzett rézhelyettesítési vizsgálatok bizonyították, hogy a rendelkezésre álló lehetőségek közül a mézskénlé és kombinációi a legjobb hatékonyságúak (Ellis és mtsai 1991, 1994, Holb, 2001). Már a XX. század elején elvégzett vizsgálatok igazolták, hogy a mézskénlé hasonló hatékonyságú a rézhez, sőt azzal szemben néhány órás kuratív hatással is rendelkezik (Cordley, 1909; Hamilton, 1931, Lewis és Hickey, 1972). Az utóbbi évek kutatásai pedig egyre határozottabban állítják, hogy a mézskénlé és elemi kén kombinációja jelentős szerepet fog betölteni a jövő ökológiai növényvédelmében (Tate és mtsai, 2000, Holb és Heijne, 2001). Azonban még mindig kevés információval rendelkezünk a mézskénlé ventúriás varasodás elleni hatékonyságáról és fitotoxikus mellékhatásáról az almatermesztésű növények esetében.

Jelen tanulmány célkitűzése az elemi kén és mézskénlé hatóanyagok ventúriás varasodás elleni hatékonyságának és a növényre gyakorolt fitotoxikus hatásának vizsgálata volt ökológiai alma- és körtetermesztésben.

Anyag és módszer

A vizsgálatokat Hollandia középső tartományaiban, a Wageningeni Egyetem Gyümölcskutató Intézetének alma- ill. körteültetvényeiben állítottuk be 2001-ben és 2002-ben. A kísérletek ventúriás varasodásra fogékony *Jonagold* almafajtán és *Conference* körtefajtán folytak. Mindkét ültetvényt 1996-ban telepítették 3 x 1,25 m sor- és tőtávolságban M9-es alanyon. Az ültetvényeket a telepítés évétől a kísérletek beállításáig a "Holland ökológiai termesztés szabályai" szerint kezelték (Anonymus, 1997a). Mind a körte-, mind az almaültetvényekben a fertőzési periódusokat METY számítógépes alapú időjárás- és varasodás előrejelző rendszer segítségével határoztuk meg, Mills és Laplante (1951) nyomán.

A kezeléseket 9 fából álló blokkokban, 4 ismétlésben állítottuk be. A permetezéseket szórópisztolyos rendszerű, EMPASS típusú permetezőgéppel végeztük 1000 l/ha lémenyiségben kijuttatva. Azonos kezeléseket állítottunk be az alma- és körteültetvényekben is. A kezelések megtervezése annak megfelelően történt, hogy a lehető legkisebb fitotoxicitás, de a legnagyobb hatékonyság legyen elérhető. A kezelések 2001-ben és 2002-ben a következők voltak:

- 0,15 % kaptán (Captosan), mint hagyományos kezelés,
- 0,5 % elemi kén (Kumulus S),
- 0,4 % elemi kén (Kumulus S) és 0,1 % réz-hidroxid (Funguran-OH 50WP) kombináció,
- 2 % mészkénlé (Kalkzwavel),
- 1,5 % mészkénlé (Kalkzwavel) és 0,3 % elemi kén (Kumulus S) kombináció,
- 2 % mészkénlé (Kalkzwavel) és 0,4 % elemi kén (Kumulus S) kombináció.

A permetezéseket mindkét évben hetenkénti gyakorisággal végeztük április elejétől június közepéig. Június közepétől betakarításig valamennyi parcella 10-14 naponkénti gyakorisággal (összesen 9 alkalommal) egységes kezelést kapott 0,45 % -os elemi kén (Kumulus S) oldat kijuttatásával.

A kezelések blokkjaiban 200 db levél és 50 db gyümölcs fertőzöttségi %-a, valamint fitotoxikus melléktünetei kerültek felvételezésre mind a körte-, mind az almaültetvényekben. A levélfelvételezéseket 2001. június 15-én és 2002. június 20-án, a gyümölcsre vonatkozóakat pedig betakarításkor végeztem. A levélen mutatkozó fitotoxicitást 1-5-ig, míg a gyümölcsét 1-4-

ig terjedő skálaértékekben fejeztem ki az EPPO (Anonymus, 1997b) útmutatása szerint.

Eredmények

Ventúriás varasodás fertőzöttség %-a levélen és gyümölcsön

Az alma ventúriás varasodás fertőzöttség % -os értékei *Jonagold* fajta levelén és gyümölcsén 2001. és 2002. években az 1. táblázatban láthatók. Mindkét évben a konvencionális kezelés szignifikánsan jobb hatékonyságú volt valamennyi réz ill. kén permetezéshez képest. Valamennyi kezeléskombináció szignifikánsan jobb hatékonyságú volt, mint az elemi kén önmagában. A legjobb alma ventúriás varasodás elleni védelmet 2001-ben az 1 %-os mészkénlé plusz 0,4 %-os elemi kén kezeléskombináció szolgáltatta. Ugyanezen szempont szerint a legjobb kezelésnek 2002-ben a 0,1 %-os réz-hidroxid plusz 0,4 % elemi kén kezeléskombináció bizonyult. A fentebb említett két kezeléskombináció nem mutatott szignifikáns különbséget egymáshoz képest sem a levél-, sem pedig a gyümölcstünetekben. Megjegyzendő, hogy a konvencionális kezelés kivételével a gyümölcsfertőzöttség valamennyi kezelésben jelentősen alatta maradt a piaci elvárásoknak.

1. táblázat: Réz- és kén tartalmú permetezések hatása a levél és gyümölcs ventúriás varasodás fertőződésére (%) *Jonagold* almafajtán (Randwijk, 2001, 2002)

Kezelések és dózisok ^a	2001		2002	
	levél	gyümölcs	levél	gyümölcs
K (0,15 %)	5,0 a ^b	0,4 a	6,2 a	0,7 a
EK (0,5 %)	43,1 d	47,2 c	51,3 d	44,2 d
RH (0,1 %) + EK (0,4 %)	11,8 ab	10,4 b	16,1 b	12,8 b
MKL (2 %)	19,1 c	18,8 b	25,6 bc	20,8 c
MKL (1 %) + EK (0,4 %)	11,2 bc	10,2 b	21,5 b	17,6 bc
MKL (1,5 %) + EK (0,3 %)	14,5 bc	11,3 b	31,6 c	15,2 bc

^a A kezelések kódjai: K = kaptán, EK = elemi kén, RH = réz-hidroxid, MKL = nyári hígítású mészkénlé. Zárójelben a dózisok láthatók, %-ban.

^b Az egymástól különböző betűk a szignifikáns különbséget jelölik P=0,05 szignifikancia szinten.

A körte ventúriás varasodás fertőzöttség % -os értékei *Conference* körtefajta levelein és gyümölcsén a 2001 és 2002. években a 2. táblázatban láthatók. Az értékelést alapvetően meghatározza, hogy a *Conference* körtefajtán mind a levelek, mind a gyümölcsök fertőzöttsége fele ill. harmada volt a *Jonagold* almafajtánál mért értékeknek. A réz- és

kénkezelések hatékonysága hasonló volt az alma ventúriás varasodás fertőzöttségénél bemutatottakhoz. A körte ventúriás varasodás elleni védekezésben a 0,1 %-os réz-hidroxid plusz 0,4 %-os elemi kén valamint az 1 %-os mészkénlé plusz 0,4 %-os elemi kén kezeléskombinációkon kívül, mindkét évben jól szerepelt a 1,5 %-os mészkénlé plusz 0,3 %-os elemi kén kezeléskombináció is.

2. táblázat: Réz- és kén tartalmú permetezések hatása a levél és gyümölcs ventúriás varasodás fertőződésére (%) *Conference* körtefajtán (Randwijk, 2001, 2002)

Kezelések és dózisok ^a	2001		2002	
	levél	gyümölcs	levél	gyümölcs
K (0,15 %)	2,0 a ^b	0,1 a	3,0 a	0,3 a
EK (0,5 %)	14,1 c	11,8 c	18,1 d	13,8 c
RH (0,1 %) + EK (0,4 %)	5,3 b	4,2 b	5,2 ab	5,1 b
MKL (2 %)	7,2 b	5,8 b	7,1 bc	7,5 b
MKL (1 %) + EK (0,4 %)	5,6 b	6,1 b	6,5 bc	5,2 b
MKL (1,5 %) + EK (0,3 %)	4,9 b	5,2 b	9,2 c	6,3 b

^{a, b} magyarázat az 1. táblázatnál

Fitotoxikus mellékhatás levélen és gyümölcsön

A réz- és kén tartalmú permetezések fitotoxikus mellékhatása levélen és gyümölcsön *Jonagold* fajtán 2001. és 2002. években a 3. táblázatban láthatók.

3. táblázat: Réz- és kén tartalmú permetezések fitotoxikus hatása *Jonagold* almafajta levelén és gyümölcsén (Randwijk, 2001, 2002)

Kezelések és dózisok ^a	2001		2002	
	levél	gyümölcs	levél	gyümölcs
K (0,15 %)	1,2 a ^b	2,2 a	1,3 a	2,1 a
EK (0,5 %)	1,7 b	2,5 ab	1,5 a	2,2 ab
RH (0,1 %) + EK (0,4 %)	2,5 c	3,4 dc	2,8 b	3,1 c
MKL (2 %)	3,1 d	3,1 c	2,9 b	3,0 c
MKL (1 %) + EK (0,4 %)	2,4 c	2,8 bc	2,5 b	2,6 bc
MKL (1,5 %) + EK (0,3 %)	2,7 cd	2,8 bc	2,6 b	2,9 c

^{a, b} magyarázat az 1. táblázatnál

A hagyományos kezelést alapul véve megállapítható, hogy az elemi kén nem, vagy csak kis mértékű fitotoxikus mellékhatást idézett elő a levélen.

Az elemi kén plusz réz, vagy a nyári hígítású mészkénlé, ill. a nyári hígítású mészkénlé plusz elemi kén kombinációk viszont jelentős perzselést váltottak ki levélen. Ugyanakkor az előbb felsorolt kombinációk gyümölcsre gyakorolt negatív hatása kisebb volt a hagyományos ill. az elemi kén kezelésekhez viszonyítva.

A réz- és kéntartalmú permetezések fitotoxikus mellékhatása levélen és gyümölcsön *Conference* körtefajtán 2001. és 2002. években a 4. táblázatban láthatók. A levelekre gyakorolt fitotoxikus hatás kisebb, míg a gyümölcsök parásodása nagyobb mértékű volt a körtén mint az almán. A körte esetében is a réz-hidroxid plusz elemi kén, a nyári hígítású mészkénlé, ill. a nyári hígítású mészkénlé plusz elemi kén kezeléskombinációk mutattak szignifikáns fitotoxicitás növekedést a többi kezeléshez képest.

4. táblázat: Réz- és kéntartalmú permetezések fitotoxikus hatása *Conference* körtefajta levelén és gyümölcsén (Randwijk, 2001, 2002)

Kezelések és dózisosok ^a	2001		2002	
	levél	gyümölcs	levél	Gyümölcs
K (0,15 %)	0,5 a ^b	2,4 a	0,6 a	2,2 a
EK (0,5 %)	0,75 a	2,8 a	0,75 a	2,6 a
RH (0,1 %) + EK (0,4 %)	1,9 c	3,6 bc	2,0 c	3,5 b
MKL (2 %)	1,7 bc	3,7 dc	1,8 c	3,3 b
MKL (1 %) + EK (0,4 %)	1,5 b	3,2 bc	1,3 b	3,1 b
MKL (1,5 %) + EK (0,3 %)	1,4 b	3,1 b	1,5 bc	3,3 b

^{a, b} magyarázat az 1. táblázatnál

Megvitatás

A két éves eredmények azt igazolták, hogy a primer fertőzés időszakában a 0,1 %-os réz-hidroxid plusz 0,4 % elemi kén és az 1 %-os mészkénlé plusz 0,4 %-os elemi kén kezeléskombinációk voltak a leghatékonyabb a ventúriás varasodás ellen a kísérleti almaültetvényben. Körte esetében ez kiegészült a 1,5 %-os mészkénlé plusz 0,3 %-os elemi kén kezeléskombinációval. Az irodalmi adatok szerint (Ellis *mtsai*, 1991, 1994; Holb & Heijne, 2001; Holb, 2001) a réztartalmú készítmények helyettesítésére a nyári hígítású mészkénlé használható. E jelenlegi tanulmány eredményei szerint a nyári hígítású mészkénlé önmagában való alkalmazása jobb hatékonyságot mutatott, mint az elemi kén, de nem érte el a réz plusz kén kombináció hatékonyságát. Ugyanakkor a nyári hígítású mészkénlé plusz elemi kén kombináció a rezes kombinációkhoz hasonló

eredményeket mutatott. Azaz, a nyári hígítású mézskénlé plusz elemi kén kombináció a primer fertőzés időszakában egy jól használható alternatíva lehet a réz kombinációk helyettesítésére. Megjegyzendő azonban, hogy az alma esetében a ventúriás varasodás fertőzöttség valamennyi réz és kén hatóanyagú kezelésben jelentős mértékű volt, ami mindenképpen kedvezőtlenül befolyásolja a gyümölcsök értékesítését. A körte esetében pedig kiemelendő, hogy bár a gyümölcsök varasodása kisebb mértékű, de a parásodás jelentős volt az egyes kezeléseknél. A körte piaci normái jobban elviselik a fitotoxicitási küllemi hibát, mint az alma esetében a varasodás, vagy a fitotoxicitás okozta minőségromlást. Összefoglalóan megállapítható, hogy az ökológiai növényvédelemben engedélyezett, jelenleg használatos készítményeket mindenképpen újabb készítményekkel, ill. eljárásokkal kellene helyettesíteni a hatékonyabb betegségek elleni ökológiai védekezés elősegítéséhez.

Köszönetnyilvánítás

Köszönettel tartozom a Wageningeni Egyetem Alkalmazott Növénykutatási Intézet munkatársainak segítőkész együttműködésükért. A tudományos munka sikerességét a PPO-131 National Research Support és az Eötvös József Közalapítvány anyagi forrásai támogatták.

Irodalom

- Anonymus** (1997a): SKAL Informatie Handboek, Statuten, regelingen en voorschriften. PR.PR1/A.28.
- Anonymus** (1997b): Guideline for the efficacy evaluation of plant products: Phytotoxicity assessment. European and Mediterranean Plant Protection organisation, 1/135 (2): 31-36.
- 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.
- Cordley, A.B.** (1909): Lime-sulphur spray as a preventive of apple scab. Better Fruit, 3: 33-35.
- 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.
- Ellis, M.A., Madden, L.V., Wilson, L.L. 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.

- Hamilton, J.M.** (1931): Studies of fungicidal action of certain dust and sprays in the control of apple scab. *Phytopathology*, 21: 445-523.
- Holb, I.J. and Heijne, B.** (2001): Evaluating primary scab control in organic apple production. *Gartenbauwissenschaft*, 66: 254-261.
- Holb I.J. 2001:** Vizsgálatok a réztartalmú szerek helyettesíthetőségére ökológiai almatermesztésben. 307-312. In: Kövics Gy. (szerk.): A növényvédelem időszerű kérdései az új évezred kezdetén. DE ATC MTK Kiadó, Debrecen.
- Lewis, F.H. and Hickey, K.D.** (1972): Fungicide usage on deciduous fruit trees. *Annual Review of Phytopathology*, 10: 399-428.
- Mills, W.D. and La Plante, A.A.** (1951): Diseases and insects in the orchard. *Cornell Ext. Bull.*, 711: 100.
- Tate, K.G., Manktelow, D.W., Walker, J.T. and Stiefel, H.** (2000): Disease management in Hawke's Bay apple orchards converting to organic production. *New Zealand Plant Protection*, 53: 1-6.

EFFICACY AND PHYTOTOXICITY OF COPPER REPLACING PRODUCTS IN ORGANIC APPLE AND PEAR PRODUCTIONS

I.J. Holb

Debrecen University, Centre for Agricultural Sciences, Faculty of Agronomy, Department of Plant Protection, Debrecen

Efficacy and phytotoxicity of copper, elementary sulphur and lime sulphur sprays in various combinations were evaluated against apple scab in order to find possible alternatives for replacing copper products in organic apple and pear productions. The two-year-study showed that treatments of 0.1 % copper hydroxide plus 0.4 % elementary sulphur and 1 % lime sulphur plus 0.4 % elementary sulphur were the most effective treatments against apple scab. In the pear orchard, the combination of 1.5 % lime sulphur and 0.3 % elementary sulphur also provided sufficient scab control during the scab primary infection period. The effectiveness of combinations of elementary sulphur and lime sulphur were similar to that of the copper and elementary sulphur combination. In most cases, phytotoxicity was lower in treatments of elementary sulphur and lime sulphur compared to copper and elementary sulphur combination. Therefore, combination of elementary sulphur and lime sulphur might replace the copper and elementary sulphur combination during primary infection season. Results indicated that fruit incidence of apple scab was much higher than the market requirements. In the case of pear, the incidence of fruit phytotoxicity was considerably high. These results imply that currently used products in organic apple and pear productions have to be replaced with other products or methods in order to ensure better disease control.

**NÖVÉNYVÉDELMI
ÁLLATTANI
SZEKCIÓ
ELŐADÁSOK**

VÉDEKEZÉS KUKORICAMOLY ÉS GYAPOTTOK-BAGOLYLEPKE ELLEN CSEMEGEKUKORICÁBAN „CHEMIGATION” TECHNOLÓGIÁVAL

Jobbágy J.¹ – Molnár I.² – Tóth E.²

¹Hajdú-Bihar Megyei Növény- és Talajvédelmi Szolgálat, Debrecen

²DuPont Magyarország Kft., Budapest

A károsítók elleni védekezés eredményességét a kijuttatástechnika nagymértékben meghatározza. Különösen „érzékenyek” a megfelelő fedettségre a kontakt készítmények, hiszen ezek csak ott tudnak hatást kifejteni, ahová kijuttattuk azokat. A kukoricamoly és gyapottok-bagolylepke elleni védekezést kukoricában légi és szántóföldi permetezéssel lehet megoldani.

Kínálkozik – ezen túl – egy olyan lehetőség is a Pivot rendszerű öntözőberendezéssel rendelkező gazdaságokban, amely az öntözővízzel egy menetben növényvédőszer is ki tud juttatni a károsítók ellen. Az öntözővízzel együtt való kijuttatást már a hazai irodalom is tárgyalta. Csemegekukoricában ezzel a technológiával jó hatékonyságot értek el kukoricamoly ellen (Frommer és Molnár, 1989).

Anyag és módszer

A kísérleteket 1999. és 2002-ben végeztük Balmazújváros körzetében. A vizsgálatok során az indoxacarb hatóanyag két dózisát (37,5 és 51 g aktív h.a./ha), valamint st. kontrollként teflubenzuron és zeta-cipermetrin hatóanyagú készítményt teszteltünk. A védekezést fény- és szexferomon csapdás rajzásvizsgálathoz, valamint táblaszintű felvételezéshez időzítettük. A kijuttatásnál a csemegekukorica fenológiáját is figyelembe vettük (címerhányás).

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 felhasználással.

Az öntözővízzel való kijuttatás Pivot „linear” öntözőberendezéssel történt 3,2 - 5 mm/ha-os víznormával, hektáronként 3 liter napraforgóolaj felhasználásával a tapadás fokozása céljából. A kijuttatásra címerhányáskor, a lárvák zömének L₁ - L₃-as fejlettségi stádiumában került sor.

Az értékelés a Hatósági Zoocid Vizsgálati Módszertan idevonatkozó fejezete alapján történt:

- gyapottok-bagolylepke esetén a kezeléseket követő meghatározott napokon parcellánként 10 x 20 növényen található élő hernyók száma alapján;
- kukoricamolylepke értékelésénél parcellánként 4 x 100 tő fertőzöttsége illetve – a nagy fertőzöttségre való tekintettel – 2002-ben 4 x 100 növényen található élő hernyók száma alapján is.

Hatékonysági % számítás az Abbott képlettel történt. A kezelések esetleges fitotoxikus hatását a biológiai értékeléssel egyidőben parcellánként 2 x 100 növény bonitálásával vizsgáltuk.

Eredmények és következtetések

Az 1999-ben végrehajtott kísérletek azt mutatták, hogy a Steward 30 DF készítmény légi kijuttatással 170 g/ha dózisban hatékony a kukoricamolylepke hernyói ellen.

A 2000-ben elvégzett vizsgálatok során a következő eredményeket tapasztaltuk gyapottok-bagolylepke hernyói ellen:

- a Steward 30 DF 170 g/ha-os dózisa jobb hatékonyságú a 125 g/ha-nál,
- mindkét dózis felülmúlta a st. kontroll hatékonyságát,
- a Steward 30 DF 170 g/ha-os dózisa chemigation technológiával kijuttatva jobb eredményt produkált a légi kijuttatásánál.

A 2001-es év lehetőséget kínált az elmúlt évi vizsgálatához hasonló kísérlet kukoricamolylepke elleni megismétléséhez. Az eredmények hasonlóak, és jók voltak.

A 2002-ben tapasztalt igen erős kukoricamolylepke és gyapottok-bagolylepke fertőzés felszámolása céljából ebben az évben két kezelést hajtottunk végre lineár öntözőberendezéssel, egy védekezésre volt lehetőség a légi úton történt standard kontroll permetezésre. Emiatt viszonyítást tenni csak az első kezelés utáni értékeléskor lehetett.

Az első kezelés után 7 nappal a Steward 30 WG 170 g/ha-os dózisa kiváló hatékonyságú volt, mindkét kártevőfaj ellen, mely messze felülmúlta a st. kezelés eredményét (1-2. táblázatok).

A második kezelés utáni 4. napon a hatékonysági %-ok szintén kiválóak voltak, melyek a 10. napi értékelésre kukoricamolylepke esetén csökkentek ugyan (kb. 10 %-ot), de még ekkor is igen jónak nevezhetők (3-4. táblázatok). A kezeléseknél fitotoxikus hatása nem volt.

A több éves vizsgálat egyértelműen igazolta, hogy a lineár öntözőberendezéssel történő kijuttatás (Steward 30 WG) mindkét kártevő ellen hatékonyabb a légi kijuttatásnál. Ennek valószínűleg több oka is van: a nagy lémenyiségből adódó tökéletes fedettség, illetve az alkalmazott hatóanyag azon tulajdonsága, hogy az a levél viaszrétegébe kötődik, így esőállóvá válik. Hozzájárul az eredményességhez a kukorica botanikai

sajátossága is, mivel a permetcseppeket a levélhóaljba gyűjti, így a lárvák egyik kedvelt tartózkodási helyét áztatja át. Jelenleg csak a Steward 30 WG készítmény az, mely lineár öntözőberendezéssel történő kijuttatásra is engedélyezett.

1. táblázat: A Steward 30 WG kukoricamolylepke lárvák elleni hatása csemegekukoricában az első kezelés után, Balmazújváros, 2002.

A kezelés időpontja: 2002.08.23.

Az értékelés időpontja: 2002.08.30.

Kezelés	Ismétlés átlag	Fertőzött tövek száma 4 x 100 növényből 7. nap	Hatékonysági % 7. nap
Kezeletlen kontroll	1 2 átlag	342 364 353	-
Fury 10 EC 0,2 l/ha st.kontroll	1 2 átlag	192 147 169,5	51,98
Steward 30 WG* 170 g/ha	1 2 átlag	30 24 27,0	92,35

* = öntözőberendezéssel, 5 mm-es víznormával kijuttatva

2. táblázat: A Steward 30 WG gyapottok-bagolylepke lárvák elleni hatása csemegekukoricában az első kezelés után, Balmazújváros, 2002.

A kezelés időpontja: 2002.08.23.

Az értékelés időpontja: 2002.08.30.

Kezelés	Ismétlés átlag	Élő hernyók száma 10 x 20 növényen 7. nap	Hatékonysági % 7. nap
Kezeletlen kontroll	1 2 átlag	152 206 179,0	-
Fury 10 EC 0,2 l/ha	1 2 átlag	69 40 54,5	69,55
Steward 30 WG* 170 g/ha	1 2 átlag	9 14 11,5	93,57

* = öntözőberendezéssel, 5 mm-es víznormával kijuttatva

3.táblázat: A Steward 30 WG kukoricamoly lárvák elleni hatása csemegekukoricában a második kezelés után, Balmazújváros, 2002.

A kezelés időpontja: 2002.08.23., 08.30.

Az értékelés időpontja: 2002.09.03., 09.09.

Kezelés	Ismétlés átlag	Fertőzött tövek száma 4 x 100 növényből		Élő hernyók száma 4 x 100 növényen		Hatékonysági %			
		4. nap	10. nap	4. nap	10. nap	Tőfertőzés alapján		Hernyók száma alapján	
						4. nap	10. nap	4. nap	10. nap
Kezeletlen kontroll	1	378	391	826	842				
	2	386	388	1146	1103				
	átlag	382,0	389,5	986,0	972,5	-	-	-	-
Steward 30 WG* 170 g/ha	1	35	80	37	142				
	2	29	72	30	126				
	átlag	32,0	76,0	33,5	34,0	91,6	80,5	96,6	86,2

* = öntözőberendezéssel, 5 mm-es víznormával kijuttatva

4. táblázat: A Steward 30 WG gyapottok-bagolylepke lárvák elleni hatása csemegekukoricában a második kezelés után, Balmazújváros, 2002.

A kezelés időpontja: 2002.08.23., 08.30.

Az értékelés időpontja: 2002.09.03., 09.09.

Kezelés	Ismétlés átlag	Élő hernyók száma 10 x 20 növényen		Hatékonysági %	
		4. nap	10. nap	4. nap	10. nap
Kezeletlen kontroll	1	77	60		
	2	56	52		
	átlag	66,5	56,0	-	-
Steward 30 WG* 170 g/ha	1	4	3		
	2	6	6		
	átlag	5,0	4,5	92,48	91,96

* = öntözőberendezéssel kijuttatva 5 mm-es víznormával

Összefoglalás

A „Pivot linear” öntözőberendezéssel történő kijuttatás Steward 30 WG készítmény + étolaj felhasználásával hatékony védelmet biztosít kukoricamoly és gyapottok-bagolylepké ellen.

A kezelés eredménye nem azonnal jelentkezik, hanem a kijuttatást követően fokozatosan nő, mivel a hatást az emésztés során aktiválódott toxikus metabolit váltja ki. A légi kijuttatás hatékonyságát az „insectigation” technológia meghaladta mindkét faj esetében.

Az öntözésre berendezett területen az insectigation technológia gazdasági előnnyel is jár a repülőgépes védekezéssel szemben.

Irodalom

- Frommer L. és Molnár I.** (1989): Kukoricamoly elleni védekezés chemigation technológiával. *Növényvédelem*, 25:5
- Gascho, G. J. and 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. and Irving, S. N.** (1996): A novel broad-spectrum, environmentally soft insect control compound. 1996, Proceedings of the 1996 Brighton Conference Brighton, UK.
- Molnár I., Tóth E., Somlyay I., Szendrei L. és Molnár J.** (2000a): Steward: az új évezred rovarölő készítménye. *Növényvédelmi Tudományos Napok. Összefoglaló* 65.
- Molnár I., Tóth E., Somlyay I., Szendrey L. és Molnár J.** (2000b): Steward, az Új évezred rovarölő készítménye. Integrált termesztés a kertészeti és szántóföldi kultúrákban, XXI. Budapest, 2000. november 8. (előadás)
- Pluschkell, U., Horowitz, A. R., Weintraub, P. G. and Ishaaya, I.** (1998): DPX-MP062 a Potent Compound for Controlling the Egyptian Cotton Leafworm *Spodoptera littoralis* (Boisd.) 1998, *Pesticide Science* 54: 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. G A. 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.
- Wing, D. K., Sschnee, E. M., Sacher, M. and Connair, M.** (1998): A Novel Oxadiazine Insecticide is Bioactivated in Lepidopteran Larvae. 1998, *Archives of Insect Biochemistry and Physiology* 37: 91-103.

Wing, D. K., Sacher, M., Kagaya, Y., Tsurubunchi, Y., Muldering, L., Connair, I. R, M. and Sschnee, M. (2000): Bioactivation and mode of action of oxadiazine indoxacarb in insects. 2000, Crop Protection 19: 537-545.

**PROTECTION AGAINST THE LARVAE OF THE EUROPEAN
CORN BORER AND THE COTTON BOLLWORM IN SWEET CORN
WITH „CHEMIGATION” TECHNOLOGY**

J. Jobbágy¹ – I. Molnár² – E. Tóth²

¹Hajdú-Bihar County Plant Protection and Soil Conservation Service, Debrecen

²DuPont Hungary Ltd., Budapest

Irrigating of the Steward 30 WG + cooking oil emulsion with the so-called „Pivot linear” irrigation system in dose of 3.2 - 5 mm/ha water makes an effective tool against the European corn borer and the cotton bollworm. The effectiveness of the watering (spraying) cannot be observed right after the treatment because it is need to be converted to a toxic metabolite by the digestion of the larvae. The „insectigation” technology was better at both species. It is also noteworthy that the above technology also has advantages of air-spraying.

EMLÉKEZZÜNK DR. ENTZ FERENCRE (1805-1877)

Bognár S.

Szent István Egyetem, Kertészettudományi Kar, Budapest

A magyar kertészeti szakirodalom, a felsőfokú kertészeti szakoktatás, továbbá a magyar növényvédelem történetének kiemelkedően nagy egyénisége volt Entz Ferenc orvos és kertész, iskolát alapító, és kiváló szakíró. Halálának 125. évében kegyelettel és tisztelettel emlékezzünk rá.

Rövid életrajza

Sümegeen 1805. december 6-án született. Bécsben 1831-ben orvosi diplomát szerez. Pályakezdőként előbb Batthyány Fülöp herceg alsóausztriai uradalmában helyezkedik el. Nem sokkal később Bouquoy grófnő felkérésére annak birtokára Csehországba ment. Ott folytatta orvosi gyakorlatát. Az egyre erőteljesebb honvággy arra készítette, hogy hazatérjen. Ismét a Batthyány-családnál helyezkedik el, azok enyingi birtokán. Lakását a Veszprém megyei Mezőkomáromban jelölte ki. Ott, letelepedésekor azonnal nagy érdeklődéssel fordult a kertészeti termesztés felé. Túl azon, hogy hivatásszerűen látta el orvosi munkáját, Mezőkomáromban előbb faiskolát, majd mintaszőlészetet és gyümölcsöst telepített.

Az 1848-as szabadságharcban honvéd főorvosként vett részt. A szabadságharc leverését követően orvosi gyakorlatot nem folytathatott. A fővárosba költözött 1850-ben, ahol faiskolát, majd oktatási intézményt alapított. Érdemeit elismerve 1858-ban az MTA tagja lett. Fokozódó szembetegsége miatt 1876-ban minden addigi munkáját lemondta és a mai Budafok jogelődje, Promontor településre vonult vissza, 1877. május 9-én ott is fejezte be földi életét.

Entz Ferenc a kertész és iskolateremtő

A fővárosba költözését 1850-ben határozta el. Előbb a Kerepesi út mentén, a „haszontalan” száraz homoktalajon 16 kat. hold földet vásárolt. Azon faiskolát, mint szőlészetet és gyümölcsöst telepített. Azóta is vitatott, hogy lényegében hol is volt az a bizonyos mintakertészet. A vélemények megoszlanak. Vannak, akik a mai Keleti pályaudvar környékére (Kerepesi út 16. sz.), mások a Rottenbiller utcára esküsznek. Látva sikeres faiskolai stb. telepítéseit, úgy határozott, hogy minél előbb oktatási intézetet (tanintézetet) kell szervezni. Így jutott arra a döntésre, hogy 1853-ban életre hívja a mai Szent István Egyetem Kertészettudományi Karának jogelődjét, a

„HASZONKERTÉSZEKET KÉPZŐ GYAKORLATI TANINTÉZETET”. Az intézet tanulmányi ideje 3 esztendő volt. Elgondolása és iskolaprogramja szerint az volt a célja, hogy jól képzett, széleslátókörű, művelt gyakorlati szakembereket adjon át a hazai kertészeti termelésnek. Az elméleti képzés elsősorban az ú.n. reáltárgyakra épült. Nagy súlyt helyezett a növényélettani ismeretek biztos elsajátítására. Ezzel korát is messze megelőzte. Hol volt még akkor a kiváló német fiziológus H. MOLLISCH magyarul „Növényélettan, mint a kertészeti termelés elmélete” – Term. Tud. Társ., Budapest gondozásában, 1928-ban megjelent könyve?

Tanítási tervében 10 tantárgy kapott helyet: 1. Növénytan, 2. Ásványtan, 3. Állattan, leginkább a kertészetre káros és hasznos állatok természetrajza!, 4. Physika elemei, 5. Vegytan, 6. Fizikai földleírás – climatológia, 7. Növényi földleírás, 8. Meteorológia, 9. Növényi kór- és gyógytan p.o. mézgafolyás és annak gyógyítása, stb!, 10. A kertművészet elmélete.

Mennyire előrelátó volt! Hiszen tantervével messze megelőzte korát-kortársait. Így a többi között Entz Ferenc után több mint 20 évet kellett várni, hogy még nagyobb minőségű változás következzen be a növénykörtani kutatás területén. Mindez LINHART GYÖRGY /1844-1925/ munkásságának köszönhető, aki természetesen messzemenően figyelembe vette mindazt, amit Entz Ferenc iskolája tanított.

A korabeli tárgyilagos politikus (olyan is volt!) körök támogatták a „császári kegyvesztett” egykori orvos erőfeszítéseit, és 1200 ezüstforint anyagi támogatásban részesítették az Entz Ferenc alapította iskolát. Az Országos Magyar Gazdasági Egyesület 1859-ben új kertészeti iskola indítását javasolta és szervezte: „VINCELLÉR- ÉS KERTÉSZKÉPZŐ GYAKORLATI TANINTÉZET” néven, majd 1860. május 29-én hivatalosan is megnyitották. Ebben az intézetben is 3 éves volt a tanulmányi idő. Gyorsan be is népesült, mert dr. Entz Ferenc, hallgatóival együtt – miután magániskoláját felszámolta – áttelepült a Gellérthegy déli lejtőin és a Lágymányoson létesített új iskolába. Az új tanintézet változatlanul gyakorlati szakembereket nevelt. Vidéki települések, városok, szakmai körök sorra küldték ösztöndíjas ifjaikat, akik a végzést követően az őket küldő városok, egyletek értékes munkát végző kertészei lettek. A tanulók száma 33-35 fő volt. A gyakorlati oktatásra már 34 kh terület állhatott rendelkezésre. Az addigi 3 éves tanulmányi idő mellé még 1 éves borászati tanfolyamot is szerveztek. Ezért az intézet címe 1865-től „Vincellér-, Kertész- és Pinczemestereket Képző Tanintézet”-re változott. Az intézetet 1869-ben újra átszervezték. A tananyag indokolt változása és bővítése miatt az iskola neve az „ORSZÁGOS MAGYAR GAZDASÁGI EGYESÜLET BUDAI VINCELLÉREKET és PINCZEMESTEREKET KÉPZŐ TANINTÉZETE” lett. A képzés ideje akkor 2 év volt. Az átszervezéseket mindig Entz Ferencre bízták. Évek óta kínzó szembetegsége arra

kényszerítette, hogy – mivel már nem volt képes ellátni az egyre több gondot adó intézet vezetését – 1876-ban nyugdíjazását kérje. Az általa vezetett intézet az ő 23 évi működése alatt 150-nél több kertész, szőlész és borász szakembert adott a hazai kertészeti gyakorlatnak. Tanítványai nemcsak itthon, hanem külföldön is mindig nagy elismerést vívtak ki.

A pomológus

Elsőként ismertette a magyar almafajták közül a Magyar rozmaringot, a Szercsikát, Sikulait és a Téli piros pogácsát. A körték közül a Császár, Kálmán és a Vilmos körtét. A szilvák közül a Besztercei és a Zöld ringló fajtákat. A hálás utókor – egykori tanítványai – róla egy új almafajtát „ENTZ ROZMARING”-nak nevezték el.

Entz Ferenc a szakíró

Mint szakíró is nagy érdemeket szerzett. Tapasztalatait írásaiban is közreadta mind a hazai, mind a külföldi folyóiratokban. Kitűnő, olvasmányos stílusban, helyenként szellemes humorral is színezve jelentek meg közleményei. A korabeli jeles írókkal is közvetlen kapcsolatot tartott. Így a többi között Jókai Mór is gyakran kereste gondjaival a kiváló, orvosból lett kertész Entz Ferencet, hogy tanácsait, segítségét kérje. Volt olyan eset is, amikor ketten sem tudtak „zöldágra vergődni”. Az egyik ilyen megoldásra váró növényvédelmi kérdését Jókai Mór azzal zárta le, hogy „erre még a tudós Entz Ferenc sem tudott választ adni, pedig ő nagyon sokat tud!”. Szerkesztette és kiadta a Borászati Füzeteket, idővel Borászati Lapok néven olvashatták az érdeklődők. Mindezeket túl rendszeresen írt hazai és külföldi természettudományi folyóiratokba, gazdasági és napilapokba. Az Országos Gazdasági Egyesület gondozásában kiadott „KIS TÜKÖR”-ben a szőlészeti és más kertészeti fejezeteit mindig ő írta. Majd a Benkő és Mórócz által kiadott „MEZEI GAZDASÁG” c. könyv kertészeti fejezete is az ő munkája. Kiemelkedőnek kell tekintenünk a kitűnően írt és szerkesztett „KERTÉSZETI FÜZETEK” c. kiadványsorozatot, amelyet az 1854-1859 közötti években jelentetett meg 15 füzetben. Nekünk, mai utódoknak – illene és érdemes is elgondolkozni azokon a mondatokon, amelyek pl. az Előszóban olvashatók. „...A kertész gyakorlati tudománya mostani állapotánál fogva, nem születik pusztán; mert az ő kezén nem egy, egyes megye, vagy tartománynak honos növényei fordulnak meg, hanem az egyetemes világ valamennyi zugából minden, mi a növényzet tág országában hasznos – vagy szépnek mutatkozik. Neki már nagyobb készületség kívántatik a gyakorlati, de leginkább a természeti tudományokból, hogy a választott pályáján némi szerencsével

mozoghasson.” „Ez ösvényen halad azon népek civilisatiója, kiket a mosolygó szerencse hosszabb béke áldásaiban részesítette, de ily mosolygó szerencse nem övezte körül a magyaroknak, mint Európa új polgárjának bölcsőjét és gyermekkorát. Századokon keresztül a nyugati polgárisodásnak védőbástyáját képezvén, időt nem vehetett magának addig, míg kardkovácsolás helyett a béke művészetinek szerszámaikat készíthesse és használhassa.”

Sanyarú, de valós, hogy számos esetben még ma is alig tudunk kilépni ebből a több, mint ezer esztendő óta tartó „kardkovácsoló” helyzetünkből. Miközben a „művelt Nyugat” még ma is természetesnek tartja a mi sajátos helyzetünket.

Záró gondolatok

Most, amikor gondolatban május 9-én hálával és nagyrabecsüléssel gondolhattunk Entz Ferencre, halálának 125-ik évfordulóján, nekünk – nem mindig méltó – utódoknak szeretettel kell tovább ápolni és gondozni az Ő emlékét és munkásságának eredményeit.

Irodalom

- Bognár S.** (1994): A magyar növényvédelem története a legrégebbi időktől napjainkig (1030-1980). Mosonmagyaróvár.
- Geday G.** (1978): Válogatott fejezetek dr. Entz Ferenc Kertészeti Füzetek c. művéből. Budapest
- Geday G. és Hornyák M.** (1978): Kertészeti Egyetem. Budapest.
- Révai Nagy Lexikon** (1912): VI. kötet: Budapest. 519-520.
- Magyar Nagy Lexikon** (1998): VII. kötet: Budapest. 339.

THE MEMORY OF DR. FERENC ENTZ/ 1805-1877/

S. Bognár

University of St. Stephen, Faculty of Horticulture, Budapest

Dr. F. Entz was born on the 6th of December 1805 at Sümeg. He has got his degree of medical man in 1831 at Vienna. Due to his participation in the Independence War of 1848-49, the following of his medical practicing was prohibited, so he began to deal more intensely with horticulture.. In 1853, he established the „PRACTICAL SCHOOL FOR EDUCATING MARKET GADENERS”. The participants studied there for three years long. As far as theoretical education was concerned, mainly the applied real subjects were emphasized, with special respect to plant physiology, plant pathology, zoology, art of horticulture etc. In 1859 a new horticultural school was established under the name of: „VINE-DRESSER AND HORTICULTURIST PRACTICAL EDUCATION INSTITUTE”. In 1865 the school functioned under the name of: ”VINE-DRESSER, HORTICULTURIST AND CELLARMAN PRACTICAL EDUCATION INSTI-TUTE”. In 1869 owing to the change in the subjects treated the name of the new school was to be: „EDUCATION INSTITUTE OF THE NATIONAL HUNGARIAN AGRICULTURAL ASSOCIATION FOR VINE-DRESSERS AND CELLARMEN IN BUDA”. Dr. F. Entz was not only a passionate horti- and viticulturist, but a well-known author of specialized articles. He described even the simple growing methods employed in horticulture attractively and amusingly; everybody read his articles with pleasure. He wrote his „Kertészeti füzetek” (Horticulturist’s Booklets), which were used as text-books by students. In order to solve practical and theoretical questions of Hungarian viticulture, the periodical: BORÁSZATI FÜZETEK established in 1869 in the school; editor was dr. F. Entz. In 1874 the title has been changed to: BORÁSZATI LAPOK. Dr. F. Entz had to retire in August of 1876, because he had eye complaints. By laying the foundation of theory and practice of Hungarian horticulture he accomplished immortal services. He has got to be the member of the Hungarian Academy of Sciences in 1858. He died on the 9th of May 1877 at Promontor (the today’s Budafok).

May we all remember him and his works with respect in the 125th anniversary of his death.

A ROVARPATOGÉN FONÁLFÉRGEK SPECIÁLIS MOZGÁSJELENSÉGE: NIKTÁCIÓ, AVAGY „INTEGETÉS” (SZEMLE)

Csontos A.

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

A rovarpatogén fonálférges számos érdekes viselkedésformát mutatnak. Ezek közül ebben a rövid munkában csak talán a legérdekesebb viselkedésükkel, az „integetés” vagy niktáció jelenségével foglalkozom.

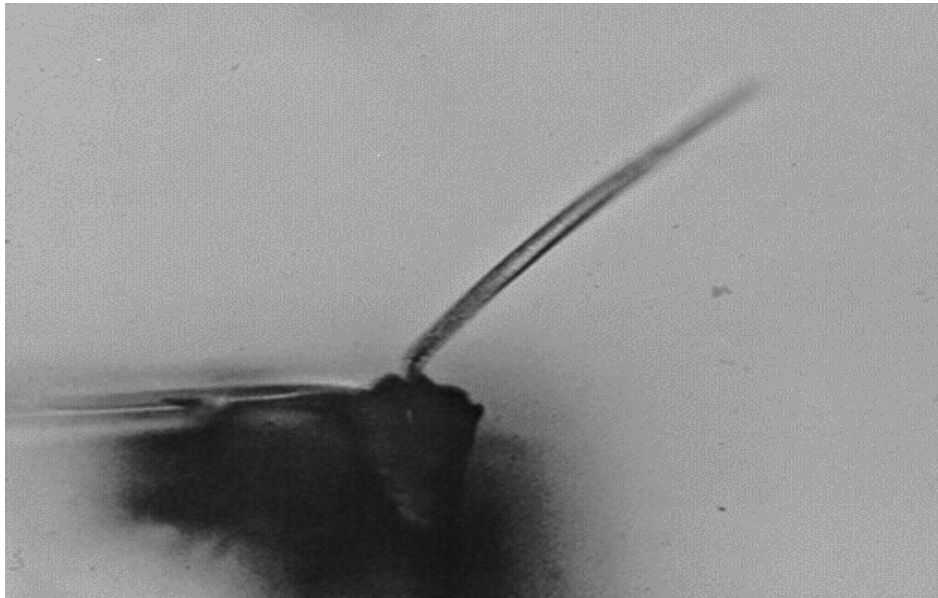
Már az 1970-es években Croll és Matthews (1977) rámutattak arra, hogy a rovarpatogén fonálférges több viselkedésformája tulajdonképp egy összetett viselkedéssor, mely ha aktivizálódik, akkor elindul és addig tart, míg az egész cselekvéssor be nem fejeződik. Ishibashi és mtsai (1987) kimutatták, hogy a *Steinernema carpocapsae* kitaró lárvaának niktációs viselkedése is tulajdonképp egy összetett viselkedéssor, nem összefüggéstelen egyedi mozgás- és viselkedésformák láncolata. Az „integetés” vagy niktáció a fonálférges nagyon egyedi és jellegzetes viselkedésformája. A niktáció azzal kezdődik, hogy a kitaró lárva felemelik elülső testvégüket és feji részükkel elkezdnek himbálózni, „integetni”. Ez a viselkedés magába foglal nagy elhajlásokat (large waving), melyek akár órákig is eltarthatnak. Később ezeket kisebb kilengések („integetések” /small waving/), ingamozgáshoz hasonlatos mozgásformák (pendulum swinging) és egyenes merev állás (straight standing) is követhetik. Az ingamozgásnál a fonálférges teste szinte egyenes és így végez kilengő mozgásokat egy ponton az alapzathoz rögzülve. Az integetés minden esetben először a talapzatról történő felemelkedést (start standing) követően a feji rész erős himbálódzásával kezdődik, amely oda vezethet, hogy a kitaró lárva majd teljesen vízszintesen kitérve, 2 „távoli” talajszemcse között „hidat” képez (bridging). A nematodák feji végének himbálását sokan a környezet eltérő stimulusaiból történő mintavételként értelmezték (Green, 1980). Az ingamozgást végző (kisebb, lágyabb elhajlások) és a mereven égnék álló kitaró lárva néha maguk képzik a „talapzatot” más juvenilek integető mozgásához. A kis elhajlásokat és ingamozgást végző kitaró lárva átmehetnek ún. „ugráló” (leaping) mozgásformába, mely azzal kezdődik, hogy az addig lágyan himbálódzó egyedek hirtelen nagy kilengést hajtanak végre, majd szinte görcsösen összerándulva hurkot képeznek, melyből szinte „kilőnek”, elhagyva addigi helyüket és távolabb landolnak (Reed és

Wallace, 1965). E viselkedésnek a hátterét még nem nagyon ismerjük, de valószínűleg arra jó, hogy a kitartó lárvák aktív mozgásként hirtelen helyváltoztatásra legyenek képesek káros környezeti, hirtelen mikroklimatikus változások, vagy éppen ragadozók elöl. Az ugrás jelenségét akkor is megfigyelték, ha hirtelen fényfelvillanást alkalmaztak, vagy levették a tenyészedény tetejét (Ishibashi és mtsai, 1987). Külön ki kell emelni, hogy erre a viselkedésre csak a nematodák kitartó lárvái képesek, semmilyen más fejlődési alakban még nem figyeltek meg ehhez hasonló viselkedést (Kondo és Ishibashi, 1986). A fajok között különbségek mutatkoznak abban, hogy milyen gyakran integetnek, akkor milyen hosszú ideig és milyen intenzitással végzik, illetve abban is, hogy miként végzik a niktációs tevékenységüket (1. táblázat). A fonálféreg gazdaállatába történő penetrálásában szerepet játszik az, hogy az adott fonálféreg „ambusher” vagy „cruiser” viselkedésmódot mutat-e.

1. táblázat : A niktálás módja szerint elkülöníthető fonálféreg (Heterorhabditis és Steinernema fajok) áttekintő táblázata

Fajok besorolása	Példák a fajokra	Elsőrendű kulcsinger	Niktáció módja	Gazdaállatok köre
CRUISER	<i>H. bacteriophora</i> <i>H. megidis</i> <i>S. glaseri</i> <i>S. arenaria</i> <i>S. feltiae</i>	CO ₂	Ritkán niktálnak, akkor rövid ideig szünet nélkül integetnek	Hajlamosak a nagy vagilitásra és a talaj mélyebb rétegeibe történő migrálásra: inkább a kevésbé mozgékony talajban élő, vagy ott diapauzáló rovarok ellen használhatók sikerrel
INTERMEDIER	<i>S. riobrave</i>	Mindkét csoport tulajdonságait változó mértékben magukon viselik: „köztes” fajok.		
AMBUSHER	<i>S. carpocapsae</i> <i>S. scapterisci</i>	Több befolyásoló tényező létezik	Aktív integetés, az ingázó mozgás és a szünet jól elhatárolódik	Kevésbé vagilisek, a talaj felszínén aktívan niktálnak és az ott mozgó rovarok ellen használhatók nagy sikerrel.

A cruiser fajok, mint a *Heterorhabditis bacteriophora*, *H. megidis*, *S. glaseri*, *S. arenaria* hajlamosak a nagy vagilitásra és a talaj mélyebb rétegeibe történő migrálásra is a gazdaállataik csalogató hatására. Ezek a fajok tehát inkább a kevésbé mozgékony, talajban élő, vagy ott diapauzáló rovarok ellen használhatók sikerrel.



1. ábra: Niktáló *S. carpocapsae* kitartó lárva. A kép elérhetősége az Interneten: <http://www.rci.rutgers.edu/~nematode/Nictat.htm>

Az ambusher fajok, mint pl. a *S. carpocapsae* vagy a *S. scapterisci* kevésbé vagilisek, a talaj felszínén aktív niktálásra hajlamosak és a talajon aktívan mozgó rovarok ellen is hatásosak (1. ábra). Az ambusher fajok a tőlük néhány mm-re lévő állatot sem érzékelik, amennyiben az nem mozog és passzívan „helyben ülve” várnak arra, hogy az útjukba kerülő rovarokra felkapaszkodva fertőzhessék azokat. Az ambusher fajok kemoreceptorai tehát a távoli fajok által kibocsátott CO₂-t nem érzékelik. A cruiser fajok esetében ezzel ellentétben a rovarok által kibocsátott CO₂ a legfontosabb inger a gazdaállat megtalálásában és kevésbé hajlamosak niktálásra. A cruiser és az ambusher fajok mellett találunk még ún. „intermedier” fajokat is, melyekre mind a cruiser mind az ambusher jellegek keveredve megtalálhatóak: ilyen faj pl. a *S. riobrave*.

Poinar (1979) arra a következtetésre jutott a *S. carpocapsae* faj diszperzitásvizsgálatában, hogy a vizsgált egyedek túlnyomó része inkább a “bevárás” taktikáját folytatja, s csak akkor válik “agresszív támadóvá”, mikor a gazdaállat már a “megfertőzhetőségi zónába” lépett. A *Heterorhabditis* fajok véletlenszerű mozgást végeznek a talajban, s csak a gazdaállat megfelelő közelsége esetén kémiai és fizikai ingerektől vezetettve találnak rá áldozatukra. A *S. carpocapsae* aktívan integet: a kiegyenesedett állapotban történő ingázó mozgás, majd a szünet jól elhatárolódik. A *S. feltiae* ugyan szintén niktál, de csak rövid ideig és ekkor kiegyenesedve szünet nélkül „integet”. A *S. glaseri* ezzel szemben csak ritkán végez

hasonló jelenséget, általában csak akkor, ha megfelelő közelségbe kerül valamely más élő szervezethez (Kondo és Ishibashi, 1986). Bár ezt a jelenséget még nem tanulmányozták eléggé behatóan, következésképp még nem teljesen értelmezett, valószínűleg az aktív mozgásjelenségek egyik érdekes fajtájával állunk szemben. Ekkor ugyanis a niktáló egyedek 2 távolabbi talajrészecske között mintegy „hidat” képezve, vagy éppen egyik talajrészecskéről a másikra „átugorva” aktívan mozognak, vagy a gazdaállat felkutatásában vesz részt aktívan a niktáció.

Campbell és Gaugler (1993) kimutatta, hogy a cruiser fajok (*H. bacteriophora*, *S. feltiae* és *S. glaseri*) kitartó lárvái a megfigyelési idő hosszabb periódusát (fajonként a megfigyelési idő 88,8; 80,3 és 92,5 % -át) töltötték kúszással és kígyózó mozgással, ezáltal távolabbra jutottak el (22,4; 18,6 valamint 24,3mm-t tettek meg) és nagyobb területet fésültek át (18,3; 13,7 és 26,6 mm²-t), mint az ambusher fajok. Az ambusher-nek számító *S. carpocapsae* és *S. scapterisci* kitartó lárvái rövidebb távolságot tettek meg (4,8 és 4,7 mm-t) és jóval kisebb területet mozogtak be (3 és 2,5 mm²-t), mert a megfigyelési idő nagy részét (77,5 és 78,2 %-át) niktálásal töltötték. Az aktívan niktáló *S. carpocapsae* kitartó lárvái 43-szor hatásosabbak voltak a felszínen aktívan mozgó zsákmányállatok felkutatásában, mint a niktálásra kevésbé hajlamos *H. bacteriophora*.

A rovarpatogén fonálférgék kitartó lárvái sokkal mozgékonyabbak, mint a 3. állapotú lárvák a normál fejlődési ciklus során (Ishibashi és mtsai, 1987). Ezt a viselkedést a szabadon élő életformához történő adaptációként is felfoghatjuk, ahol a zsákmányállat felkutatásához és megközelítéséhez nagyobb vagilitásra van szükség. A *S. carpocapsae* DD-136-os törzsének kitartó lárvái az egyik a legkevesbé mozgékony kitartó lárvák, mégis kétszer olyan mozgékonyak még így is, mint a fejlődő (L₁-L₂-es) juvenilek. A kitartó lárvák percenként agaron akár 245 µm-t is migrálhatnak, míg ugyanennyi idő alatt a fejlődő lárvák csak maximum 132 µm megtételére képesek.

A kitartó lárvák niktációs hajlamát nagyban befolyásolja, hogy milyen táptalajon vannak fenntartva. A 2% agart tartalmazó agaros táptalajon csak ritkán figyelhető meg ilyen viselkedés. Az integetés leginkább érdes felületű táptalajon, illetve szabadföldi körülmények között a talajfelszín közelében, egymástól távolabb lévő talajszemcsék között figyelhető meg. A szubsztrátot (táptalajt) képző partikulumok mérete nagymértékben befolyásolja a niktáció gyakoriságát és milyenségét (Reed és Wallace, 1965). Niktáló egyedek gyakrabban figyelhetők meg zárt Petri-csészékben, mint olyanokban, melyekre nincs ráhelyezve a tető. Ez arra enged

következtetni, hogy a magasabb relatív légnedvesség előnyös a niktációhoz. Integetés nagyon széles skálájú nedvességtartalmú táptalajon is végbemehet, de telített felszíneken kisebb mértékű az előfordulása, mint valamelyest szárazabb viszonyok között. Ez a megfigyelés valószínűleg azzal függ össze, hogy szárazabb és ennek következtében szilárdabb felszínen a kitartó lárvák képesek e mozgás kivitelezésére, hiszen a talaj az ágaskodva himbálódzó egyedeket képes megtartani. Nem úgy a telített talajokon, ahol az „ingoványos” viszonyok között az integetésre hajlamos egyedek visszasüppednek a táptalajba. Sem a niktációnak, sem pedig a leaping jelenségének a fonálférgek infekciójával való kapcsolata még nem teljesen tisztázott, bár az előbb említett jelenségek az olyan talajnedvességi értékeknél a leggyakrabban, ahol a rovarok mortalitása is a legnagyobb volt (Kondo és Ishibashi, 1985). A niktáció jelensége egyébként gyakori a rovargazdák kutikuláján és serteszőrein is.

Bár a rovarpatogén fonálférgek gazdaspektruma laboratóriumi körülmények között sokszor nagyon tág, természetes viszonyok között gyakran jóval kevesebb rovar képesek megfertőzni. A jelenség jobb megértéséhez a kitartó lárvák etológiájának kutatása minden bizonnyal közelebb visz majd bennünket. A niktáció jelenségének kutatása tehát fontos: számos lényeges kérdésre választ kaphatunk e rendkívül érdekes jelenség további tanulmányozásával.

Irodalom

- Campbell, J.F. and Gaugler, R.** (1993) Nictation behaviour and its ecological implications in the host search strategies of entomopathogenic nematodes (Heterorhabditidae and Steinernematidae), Behaviour, 126: (3-4), 155-159.
- Croll, N.A. and Matthews, B.E.** (1977): Biology of Nematodes, Blackie, Glasgow, Chap. 4.
- Green, C.D.** (1980): Nematode sex attractants, Helmithol. Abstr., B49, 81.
- Ishibashi, N., Tabata, T. and Kondo, E.** (1987): Movement of *Steinernema feltiae* infective juveniles with emphasis on nictating behavior, J. Nematol., 19, 531.
- Kondo, E. and Ishibashi, N.** (1985): Effects of soil moisture on the survival and infectivity of the entomogenous nematode, *Steinernema feltiae* (DD-136), Proc. Assoc. Pl. Prot. 31, 186.
- Kondo, E. and Ishibashi, N.** (1986): Nictating behavior and infectivity of the entomogenous nematode, *Steinernema* spp. to the larvae of common cutworm, *Spodoptera litura* (Lepidoptera: Noctuidae), on the soil surface, Appl. Entomol. Zool., 21, 553.

Poinar, G.O. Jr. (1979): Nematodes for biological control of insects, CRC Press, Inc. Boca Raton, FL. 1-249.

Reed E.M. and Wallace, H.R. (1965): Leaping locomotion by an insect parasitic nematode. Nature 206, 210.

A SPECIFIC TYPE OF MOVEMENT OF THE ENTOMO-PATHOGENIC NEMATODES

A. S. Csontos

Debrecen University, Centre for Agricultural Sciences, Faculty of Agriculture, Plant Protection Department, Debrecen

The nictation is a very specific behavioural phenomenon of the infective juveniles of the entomopathogenic nematodes. This is a complex behaviour which has different and consecutive stages. First a juvenile lift its head and „nictate” with it („start standing” position). Later it makes „small wavings” and „large wavings”, „pendulum swingings”, „straight standings” or even „leapings” depending on the species itself. Infective juveniles tend to make „bridges” creating a „bridging position”.

Ambusher nematodes tend to nictate, that is they search by standing on their tail, elevating most of their body free in the air. This sit-and-wait approach to find hosts is clearly a surface-adapted behaviour, since it is not possible to nictate effectively within the soil. This behaviour is typical of the species like *S. carpocapsae* and *S. scapterisci*.

By contrast, cruisers are highly responsive to host-released volatiles like carbon dioxide. Ambush species tend to be found in the upper soil layer, especially near the soil surface whereas cruiser species can be found distributed throughout the soil profile. Nictating infective juveniles can easily be found on setae or the body surface of their hosts.

Nictating is not fully understood yet, so further ethological experiments should be done with these extremely mysterious creatures for better understandings of their behaviour.

ALKALMAZHATÓSÁGA ALMÁBAN

Balogh L.

Dow AgroSciences PwGmbH Magyarországi Képviselete, Budapest

A Runner 2 F új, tojás- és lárvaölő, szelektív rovarölő szer az alma lepkékártevői ellen. A készítmény a vedlést felgyorsító vegyületek családjába tartozik. A Runner 2 F kiváló hatékonyságot, széles hatásspektrumot, valamint hosszantartó rovarölő hatást biztosít a *Lepidoptera* kártevőkkel szemben. A Runner 2 F nem károsítja a hasznos ízeltlábúakat, mint például a ragadozó atkákat, a fátyolkát, a katicabogarakat, pókokat, a fűrészdarazsokat és a mézelő méheket, amelyek fontosak az integrált védekezés és a növények beporzása szempontjából.

A Runner 2 F inszekticiddel almában az almamoly, aknázómolyok, sodrómolyok ellen védekezhetünk.

Almamoly ellen az első nemzedék lárvakelésekor, a rajzás kezdetétől számított 8. napra, majd a rajzás erősségétől függően 10-14 naponként kell a kezelést elvégezni.

Aknázómolyok közül az almalevél aknázómoly, az almalevél törpemoly, a lombosfa fehérmoly ellen használható. Az imágók rajzásakor a lerakott friss tojások ellen kell időzíteni a kezelést, amelyet blokkszerűen 2, legfeljebb 3 alkalommal, 10-14 naponként ismételjünk.

Sodrómolyok közül az almailonca, kerti sodrómoly, ligeti sodrómoly és dudva sodrómoly lárvái ellen hatékony és a lárvák minden fejlődési alakja ellen hatásos.

Felhasználásra javasolt dózis: 0,4-0,5 l/ha 500-1200 l vízzel hektáronként kijuttatva.

A Runner 2 F hatására a hernyók táplálkozása azonnal leáll és azonnal megszűnik a károkozás. A hernyók vedlési folyamatát gyorsítja fel, ezért valamennyi lárvastádiumban hatékonyan alkalmazható. A Runner 2 F környezetkímélő (IPM) technológiába is beilleszthető készítmény.

EGY KÖRNYEZETKÍMÉLŐ NÖVÉNYVÉDELMI TECHNOLÓGIA KABÓCAEGYÜTTESEKRE GYAKOROLT HATÁSAI

Bleicher K.¹ – Markó V.¹ – J. Cross² – Orosz A.³

¹Szent István Egyetem, Kertészettudományi Kar, Budapest

²Horticulture Research International, East Malling, Kent, U.K.

³Magyar Természettudományi Múzeum Állattára, Budapest

Bevezetés

A Nagy-Britanniában található East Malling Kertészeti Kutatóintézetének egy kísérleti almaültetvényében 2001. tavaszán átfogó növényvédelmi vizsgálatsorozat vette kezdetét, melynek részeként ízeltlábú közösségek biodiverzitásának felmérését végezzük. Jelen munka a kabócaegyüttesek biodiverzitásának alakulását mutatja be az első év vizsgálati eredményeinek összegzése alapján.

Munkánk során három különböző inszekticid terhelésű almaültetvény Arthropoda együtteseit vizsgáljuk. Megfigyeléseink célja a szermaradványmentes növényvédelmi technológia (zero pesticide residue system) hatékonyságának, illetve biodiverzitás kímélő voltának megállapítása. Ez kerül összehasonlításra hagyományos növényvédelemben részesített, valamint kezeletlen blokkokkal. A szermaradványmentes technológia lényege, hogy az inszekticides kezelések csak a virágzás előtti időszakra korlátozódnak.

Célkitűzéseink között az alábbiak szerepeltek:

- a szóban forgó almaültetvény Auchenorrhyncha fajösszetételének megállapítása
- a szermaradvány-mentes növényvédelmi technológia kabócaegyüttesekre gyakorolt hatásának vizsgálata:
 - az egyedszámokra gyakorolt hatás
 - a fajgazdagságra gyakorolt hatás
 - a parazitáltságra gyakorolt hatás vizsgálata.

Irodalmi áttekintés

A kabócák (Auchenorrhyncha) gyümölcsösökben nagy gyakorisággal jelenlévő, szűrő-szívó szájszervű kártevő rovarok. Nagy-Britanniában jelenleg 344 fajuk ismert (LeQuesne, 1960). Nagymértékű felszaporodásuk súlyos károkat okozhat a különféle kultúrákban, gyümölcsösökben a levelek

szívogatása nyomán fellépő klorofillhiány előidézésével jelentős károkat, esetenként idő előtti lombhullást is okozhatnak (Jay és Cross, 1996). Agrárterületeken nemcsak potenciális kártevőkként lehet szerepük, de - mivel nagy mennyiségben fordulnak elő- jó indikátorai lehetnek a különféle növényvédelmi kezelések hatásainak. Mindezzel együtt csak kevés vizsgálat foglalkozott e rovarcsoport szerepével gyümölcsültetvényekben (Teulon és Penman, 1986). Nagy-Britanniában csupán néhány alapozó jellegű felmérés történt a kabócák almaültetvényekben betöltött szerepére vonatkozóan, melyek az almaültetvényekhez kötődő fajokat, illetve azok relatív gyakoriságának meghatározására irányultak (Chiswell, 1964; Jay és Cross, 1996).

Anyag és módszer

A vizsgálatok egy kísérleti almaültetvényben zajlottak, mely 12 blokkra lett felosztva, ahol 3 féle növényvédőszeres kezelést alkalmaztak 4 ismétlésben, véletlen blokk elrendezésben. Ezek az alábbiak voltak:

1. hagyományos növényvédelemben részesített blokkok: a teljes tenyészidőszak során rendszeresen alkalmaztak inszekticideket és fungicideket, köztük széles hatásspektrumú szereket is;
2. szermaradvány mentes növényvédelmi technológiával kezelt blokkok: inszekticideket csak a virágzás előtt alkalmaztak;
3. kezeletlen blokkok: növényvédelmi kezeléseket nem alkalmaztak.

A kabócák lombkoronáról való gyűjtését ragacsos sárga lapokkal végeztük. Minden egyes blokkba két darab 20 x 20 cm nagyságú, mindkét oldalán ragacsos sárga lapot helyeztünk ki a lombkoronába. Ezeket kéthetente cseréltük június elejétől október elejéig.

A sárga lapokról való leszedés után az állatok meghatározásra kerültek. Kabócák esetében pontos faji meghatározásra csak a hímeknél van lehetőség, a nőstények ezért csak nemzetség szinten lettek identifikálva. Ez az oka annak, hogy a továbbiakban a hímek és a nőstények külön kerülnek kiértékelésre. A ragacsos lapokon begyűjtött imágókban előforduló paraziták nem kerültek identifikálásra.

Az adatok kiértékeléséhez a Ministat 3.2. -es programcsomagot használtuk. A ragacsos sárga lap egyik oldalát vettük mintavételi egységnek. Az adatok páronkénti összehasonlítását Games-Howell illetve Tukey-Kramer teszttel végeztük.

Eredmények és következtetések

Az vizsgált tenyészidőszak során, sárga ragacsos lapokkal történő gyűjtések eredményeképpen összesen 40 faj több, mint 6300 egyedet

gyűjtöttük be. A leggyakoribb fajok csökkenő sorrendben a következők voltak:

Empoasca decipiens, *Edwardsiana rosae*, *Edwardsiana crataegi*, *Ribautiana debilis*, *Zyginidia scutellaris*, *Javesella pellucida*, *Alnetoidia alneti*, *Empoasca vitis*, *Zyginidia flammigera*, *Alebra albostriella*, *Agallia ribauti*, *Eupteryx atropunctata*, *Deltocephalus pulicaris*, *Arthaldeus pascuellus*, *Philaenus spumarius*, *Euscelis incisus*.

A begyűjtött kabóca egyedek többsége (76%) hím, a nőstények aránya 24% volt. A hímeknél a domináns faj az *Empoasca decipiens*, 67%-os – igen nagy arányú – részesedéssel. Ez a faj egyes szerzők szerint polifág, különféle lágú- és fásszárú tápnövényei ismertek, de almán nem jelentős (Ossiannilsson, 1981). Mások szerint ez a faj előfordul ugyan almán, ám azon jelentős károkat nem okoz (Schiemenz, 1990; Chiswell, 1964). Alford (1984) szerint az *E. decipiens* almakártevőként is jelentkezhet. Az *E. decipiens* -t az egyedszámok sorrendjében három további faj követi: az *Edwardsiana rosae* (6%), a *Ribautiana debilis* (5%) és az *Edwardsiana crataegi* (3%). Ezek a fajok főként a Rosacea család fajain fordulnak elő, almán pedig kártevőként tartják számon őket (LeQuesne, 1981; Ossiannilsson, 1981; Schiemenz, 1990). A *Zyginidia scutellaris* szerepel még a gyakori fajok között, amely egy lágyszárúakon előforduló faj (LeQuesne, 1981), mégis 3%-os részesedéssel fordult elő a lombkoronában gyűjtött mintákban.

Az 1. táblázat szemlélteti a sárga lapokkal gyűjtött kabócák egyedszámának, illetve fajszámának alakulását a különféle kezelések eredményeképpen. A hímek legnagyobb egyedszámában a kezeletlen blokkokban kerültek begyűjtésre. A kezeletlen és a szermaradványmentes blokkokban tapasztalt egyedszámok szignifikánsan különböztek egymástól, ugyanakkor a kezeletlen és a hagyományos blokkokban jelentkező egyedszámok nem mutattak jelentős különbséget. Ez az eredmény a domináns faj, az *E. decipiens* hagyományos blokkokban megfigyelhető nagy egyedszámának volt köszönhető. Ha az *E. decipiens* hímek egyedeit kihagyjuk az értékelésből az egyedszámok sorrendje megváltozik: így már a hagyományos blokkokban a legkisebbek az egyedszámok, a kezeletlenekben pedig a legnagyobbak. A nőstények esetében a hagyományos blokkokban voltak a legkisebb, a kezeletlenekben pedig a legnagyobb az egyedszám.

Az egyes kezelések fajgazdagságra gyakorolt hatását illetően megállapítható, hogy a kezeletlen és a szermaradványmentes blokkokban azonos fajszám volt tapasztalható (mindkét féle kezelés

esetében 30 faj). A hagyományos blokkokban ugyanakkor összesen 24 faj fordult elő. A szermaradvány-mentes kezelés ugyanakkor nem csökkentette szignifikáns mértékben a fajgazdagságot a kezeletlen blokkokhoz viszonyítva, ami ezen kezelésmód biodiverzitás megőrzésre gyakorolt pozitív szerepére utal.

1. táblázat: A sárga lapokkal gyűjtött kabócák egyedszámának és fajgazdagságának alakulása a különféle növényvédelmi kezelések szerint

	Hagyomá- nyo s	Szermaradvány- mentes	Kezeletlen	Σ
Összes egyedszám	2106	1735	2542	6383
Hím átlagos egyedszám ¹ (±szórás)	107,56ab (47,66)	81,63a (23,92)	112,81b (3378)	-
Nőstények átlagos egyedszáma ² (±szórás)	22,19a (5,39)	26,81a (9,64)	45,00b (11,04)	-
<i>E. decipiens</i> egyedszám	1387	814	1059	3260
összegyedszám (hím+nőstény)	719	921	1483	3123
<i>E. decipiens</i> nélkül				
Fajok száma	24	30	30	47
Fajgazdagság/min ta ³ (±szórás)	9,75a (2,08)	11,75b (2,75)	13,44b (2,34)	-

A különböző betűk az alábbi szignifikancia szinteket jelölik:

a: $P \leq 0,05$ b: $P \leq 0,01$ ab: $P \leq 0,1$

A 2. táblázat szemlélteti a különféle növényvédelmi kezelések hatását a leggyakoribb kabócafajokra. A statisztikai elemzés alapján – a hímeket tekintve az *E. decipiens* – amely az összes kezelés esetében a leggyakoribb faj volt - szignifikánsan nagyobb egyedszámban fordult elő a hagyományos blokkokban. E faj szermaradvány-mentes, ill. kezeletlen blokkokban tapasztalt denzitása között nem mutatkozott szignifikáns különbség. Ez az eredmény arra enged következtetni, hogy az *E. decipiens* hímjei nagymértékű migrációs aktivitással rendelkeznek. Ezzel ellentétben az *Empoasca* nőstények esetében,

amelyek feltehetően döntően az *E. decipiens* fajhoz tartoznak, a hagyományos és a szermaradvány-mentes blokkokban hasonlóan kisebb, a kezeletlen blokkokban pedig szignifikánsan nagyobb volt az egyedszám. Ezek az eredmények arra mutatnak, hogy a szermaradvány-mentes blokkokban tavasszal folytatott kezelések az *Empoasca* nőtények egyedszámára hónapokkal később is korlátozóan

2. táblázat: A leggyakoribb kabócafajok egyedszámának alakulása a különféle növényvédelmi kezelések szerint: átlagos egyedszám / sárga lap (\pm szórás)

Hímek	Hagyományos	Szermaradvány mentes	Kezeletlen
<i>E. decipiens</i> ¹	86,25a (45,95)	50,88b (13,32)	66,00b (23,96)
<i>E. rosae</i> ¹	4,88a (4,00)	5,56ab (1,97)	8,25b (4,96)
<i>E. crataegi</i> ¹	1,19a (1,05)	3,44b (3,12)	5,44b (3,12)
<i>R. debilis</i> ¹	1,38a (1,31)	2,25a (3,26)	10,13b (11,17)
nőtények			
<i>Empoasca sp.</i> ²	6,50a (3,54)	6,56 a (2,87)	11,56b (4,62)
<i>Edwardsiana sp.</i> ²	0,44a (0,51)	0,50a (0,82)	2,50b (1,86)

A különböző betűk az alábbi szignifikancia szinteket jelölik:

a: $P \leq 0,05$ b: $P \leq 0,01$

hatottak. Feltehetően az *Empoasca* nőtények csak kismértékű migrációs aktivitással bírnak, vagy esetleg jobban kötődnek az almafákhoz, mint a hímek.

Az almához kötődő fajok esetében - mint az *Edwardsiana rosae*, *Edwardsiana crataegi* és *Ribautiana debilis* – megfigyelhető, hogy e fajok egyedszáma tendenciaszerűen legnagyobb a kezeletlen blokkokban, legkisebb a hagyományos blokkokban. A szermaradvány-mentes blokkokban a kettő közötti egyedszámokat állapítjuk meg.

A szermaradvány-mentes növényvédelmi technológia tehát –noha az egyes fajok esetében különböző mértékben- csökkentette az almafákhoz kötődő fajok egyedszámát. A legnagyobb mértékű csökkentő hatást ez a kezelés a *R. debilis* egyedeire gyakorolta (hasonló tendencia figyelhető meg az *Edwardsiana* fajok nőtényei esetében), a legkisebbet pedig az *E. crataegi* egyedeire. Ezek az eredmények azt mutatják, hogy a szermaradvány-mentes kezelések mérsékelni tudták e fajok egyedszámát, annak ellenére, hogy a védekezések virágzás előtti időszakra korlátozódtak.

A parazitáltságot (3. táblázat) vizsgálva megállapítható, hogy a mindhárom

kezelés esetén domináns faj, az *Empoasca decipiens* egyedei között csak viszonylag kis arányban fordultak elő parazitáltak. Ezen belül a parazitáltság a hagyományos blokkban volt a legkisebb. A legnagyobb mértékű parazitáltság az *Edwardsiana crataegi* esetében volt tapasztalható. Ezt követte az *Edwardsiana rosae*, valamint a *Ribautiana debilis*. E három, almafákhoz kötődő faj a hagyományos kezelésű blokkokban a többi kezeléshez viszonyítva kisebb egyedszámban fordult elő, ugyanakkor a parazitáltság ugyanitt nagyobb arányú volt. A legkisebb mértékű parazitáltságot –meglepő módon– mindhárom faj esetén a kezeletlen blokkokban figyeltük meg. Ez a tendencia az *E. crataegi* esetében jelentkezik a legfeltűnőbbben, ahol a hagyományos blokkokban befogott – igaz csak kevés számú – egyed mindegyike parazitált volt.

3. táblázat: A kabóca fajok parazitáltságának (%) alakulása a különböző kezelésben részesített blokkokban (sárga ragacs lapos gyűjtések)

hímek	Hagyományos	Szermaradvány mentes	Kezeletlen
<i>E. decipiens</i> parazitáltság	6,5	11,9	9,32
<i>E. rosae</i> parazitáltság	49,5	50,89	41,38
<i>E. crataegi</i> parazitáltság	100	70,9	66,7
<i>R. debilis</i> parazitáltság	69,4	48,8	36,2
nőtények			
<i>Empoasca</i> sp. parazitáltság	1,4	0,65	1,2
<i>Edwardsiana</i> sp. parazitáltság	4,3	3,3	14,8

A nőstényeket vizsgálva megállapítható, hogy a hímekénél jelentősen kisebb mértékben fordultak elő parazitált egyedek. Az *Empoasca* fajok nőstényeinél ez az arány szinte jelentéktelen volt. Az *Edwardsiana* nőstényeknél több volt a parazitált egyed, és – szemben a hímekkel – a legnagyobb mértékű parazitáltságot a kezeletlen blokkokban lehetett megfigyelni.

Összefoglalás

Az eredményeket összevetve valószínűsíthető, hogy míg a hímek jelentős bevándorlással részben kompenzálják az inszekticides kezelések okozta egyedszám csökkenést, addig a nőstények diszperziós képessége jelentősen kisebb. Ez különösen feltűnő az *E. decipiens* esetén, ahol a hagyományos kezelésű blokkban a kezeletlen blokkhoz képest a nőstények esetén szignifikánsan kisebb, míg a hímek esetén szignifikánsan nagyobb egyedszámot figyeltünk meg. Összességében megállapítható, hogy a ragacs lapokon begyűjtésre kerülő nőstény egyedek parazitáltsága jelentős

mértékben kisebb volt, mint a hímeké. A hímek és nőstények parazitáltsága eltérő tendenciákat mutatott a különböző kezelésű blokkokban. Több faj esetén a hagyományos blokkban nagyobb parazitáltságot figyeltünk meg, mint a kisebb szerterhelésű blokkokban. A vizsgált fajoktól, nemektől és a parazitáltságtól függő eltérő betelepülési ráták együttesen alakíthatták ki az eltérő inszekticid terhelésű blokkokban megfigyelt egyedszámbeli és parazitáltsági mintázatokat. Vizsgálatainkat 2002-ben folytatjuk.

A vizsgálatok a DEFRA támogatásával zajlottak. Project szám: HH2502 STF

Irodalom

- Alford, D. V.** (1984): A colour atlas of Fruit pests, their recognition, biology and control, Wolfe Publishing Ltd., London
- Chiswell, J. R.** (1964): Observations on the life histories of some leafhoppers (Homoptera: Cicadellidae) occurring on apple trees, and their control with insecticides, *J. Hort. Sci* 39: 9-23.
- Cross, J. V., Berrie, A. M. and Yeo, H.:** Integrated Pest and Disease Management approaches to produce apples without using pesticides during fruit development: First years results. *IOBC/WPRS Bulletin*, 2003 (in press)
- Jay, C. N. and Cross, J. V.** (1996): Survey of leafhoppers and their damage to apple, Contract report HRI IAS no.30715, APRC Project No. SP106, East Malling, U.K.
- LeQuesne, W. J.** (1960): Handbooks for the identification of British insects, Vol II. Part 3 – Hemiptera – Fulgoromorpha, Royal Entomological Society of London
- LeQuesne, W. J.** (1981): Handbooks for the identification of British insects, Vol II. Part 2(c) – Hemiptera – Cicadomorpha – Typhlocybinae, Royal Entomological Society of London
- Ossiannilsson, F.** (1981): The Auchenorrhyncha (Homoptera) of Fennoscandia and Denmark II., The families Cicadidae, Cercopidae, Membracidae and Cicadellidae (excl. Deltocephalinae). In: *Fauna Entomologica Scandinavica*, Klampenborg, Denmark 7:2
- Schiemenz, H.** (1988): Beiträge zur Insectenfauna der DDR: Homoptera – Auchenorrhyncha (Cicadina), Teil III.: Unterfamilie Typhlocybinae, In *Faunistische Abhandlungen – Staatliches Museum für Tierkunde Dresden*
- Teulon, D. A. J. and Penman D. R.** (1986): Sticky board sampling of leafhoppers in three apple orchards under different management regimes. *New Zealand Journal of Agricultural Research* 29: 289-298.

**EFFECT OF A REDUCED PESTICIDE MANAGEMENT
SYSTEM ON CICADA (AUCHENORRHYNCHA)
ASSEMBLAGES**

K. Bleicher¹ – V. Markó¹ – J. V. Cross² – A. Orosz³

¹University of St. Stephen, Faculty of Horticulture, Department of Entomology,
Budapest

²Horticultural Research International, Department of Entomology and PP., East
Malling, Kent, UK

³Hungarian Natural History Museum, Budapest

A comprehensive survey of arthropod biodiversity is in progress in Great-Britain in an experimental apple orchard at Horticulture Research International, East-Malling. The results of the first year's investigations – which began in spring, 2001 – of the cicada (Auchenorrhyncha) assemblages are summarised here.

The experimental orchard was divided into 12 plots where three different plant protection systems were used: 1.) Conventional (CONV): with a season-long broad spectrum routine pesticide programme; 2.) Zero pesticide residue system (ZERO): insecticides were applied in pre-blossom period only; 3.) Untreated (UNTR). The collections were provided by yellow sticky traps. The basic intention of this study is to observe the effectiveness and biodiversity conserving role of the ZERO treatment compared to the two other methods.

The ZERO treatment reduced the number of species known as harmful to apple (*Edwardsiana rosae*, *Edwardsiana crataegi*, *Ribautiana debilis*) to a similar extent as the CONV treatment. At the same time the ZERO treatment did not reduce the number of species compared with UNTR plots. These results indicate a positive role of the ZERO treatment in pest management and conservation of biodiversity in apple orchards. The parasitisation level of the cicadas was also investigated. We found that the parasitisation level was lower at the females than at the males. At many species higher level of parasitization was observed in conventionally treated plots. The studies are continuing in 2002.

This study was supported by DEFRA, project number HH2502 STF

A VADGESZTENYELEVÉL-AKNÁZÓMOLY (*CAMERARIA OHRIDELLA* DESCHKA ET DIMIČ) NEMZEDÉKSZÁMA BUDAPESTEN, FÉNYCSAPDÁS GYŰJTÉSEK ALAPJÁN

Reider I.-né¹ – Nowinszky L.² – Puskás J.² – Kiss M.²

¹Fővárosi és Pest Megyei Növény- és Talajvédelmi Szolgálat, Gödöllő

²Berzsenyi Dániel Főiskola, Szombathely

Bevezetés és irodalmi áttekintés

A vadgesztenyelevél-aknázómoly (*Cameraria ohridella* Deschka et Dimič) magyarországi megjelenését Szabóky (1994) közölte elsőként, bár Tóth és mtsai (1999) szerint első hazai kártételét 1991-ben egy dél-baranyai település vadgesztenyefáin észlelték. Elterjedésével, felszaporodásával és károsításával Czencz és Szabolcs (1995), Czencz (1996), Reiderné és mtsai (1996), Kerényiné (1997), Ábrahám és mtsai (1998), Kükedi (2000, 2001) foglalkoztak.

Életmódját Keszthely környékén Czencz és Bürgés (1996) tanulmányozták. Megállapították, hogy 1995-ben három nemzedék alakult ki. A rajzáscsúcsokat május elején, július elején és augusztus első felében tapasztalták. Telelése kizárólag báb alakban, a lehullott levelekben történik. Reiderné és mtsai (1997) szerint évente több nemzedéke van, 1996-ban 3 nemzedék fejlődött. Az első nemzedék rajzáscsúcsa április végén, a másodiké június közepén, a harmadiké pedig augusztus elején volt. Az augusztus végi, szeptember eleji rendkívül hűvös, szeles, esős időjárás az újabb nemzedék kialakulását megakadályozta. Bürgés és Töröcsik (1997a) a harmadik nemzedéket találták a legnépesebbnek, amikor a fertőzés következtében a fák a lombzat 80—100 %-át is elveszíthetik. A különböző védettségű vadgesztenyefák fertőzöttségének összehasonlító vizsgálatával Józsa és Czencz (2000) foglalkoztak, akik a felvételezések adatainak statisztikai összehasonlító elemzésére a hagyományos hibaszámítás mellett a vizsgálat céljára adaptált „információs statisztikát” alkalmaztak.

Thúróczy és Reiderné (1998) megállapították, hogy a vadgesztenyelevél-aknázómoly populációra fokozatosan rátelepülő parazitoidoknak az erős gradáció visszaszorításában van szerepük, ezért környezetkínélő növényvédelmi technológia alkalmazását javasolják. Balázs és Thúróczy (1999a,b) a parazitoidok betelepülésének intenzitása, faj és egyedszámuk mennyisége nagymértékben függ a környezet diverzitásától. Horváth és Benedek (2001) a vadgesztenyelevél-aknázómoly parazitoid

közösségének faji összetételét vizsgálták. Tóth és mtsai (1999) pedig a nyári és a teletelő nemzedékek parazitáltságával foglalkoztak.

Szócs és mtsai (2001) meghatározták a vadgesztenyelevél-aknázómoly szexferomonjának kémiai szerkezetét, és kifejlesztették a gyakorlatban jól alkalmazható feromon csapdát is.

A védekezési lehetőségeket Bürgés és Szidonya (2000, 2001) tekintették át. Az avar megsemmisítés az áttelelő bábok ellen irányul. Ezt az eljárást többen is szorgalmazzák (Bürgés, 1997; Kerényiné, 1997). A rezisztencia-nemesítés, a pirosvirágú vadgesztenye (*Aesculus carnea*) elterjesztése lassú, de eredményes lehetőségnek kínálkozik. Endoterápiás kezelés során Bürgés és Szidonya (2000, 2001) a fák gyökérnyaki részébe injektáltak szisztemikus inszekticidet. Szoliter, kis csoportos fák és zárt területeken levő, vagy nehezen megközelíthető állomány kezelésére a kidolgozott eljárás perspektivikus lehet. A kijuttatás technikai kérdéseivel Bürgés és Töröcsik (1997a,b) foglalkozott. Avar és mtsai (1998) környezetkímélő védekezési eljárásokat próbáltak ki, és a kitinszintézisgátló készítmények megbízhatóan jó eredményt adtak. Petró és Márfi (1999) közlik, hogy a kitinszintézisgátló készítményeket a levél színére, az első nemzedék ellen a fák lombkorona magasságának feléig, a második és a harmadik nemzedék ellen pedig a lombkorona teljes magasságára – éjjel 22-03 óra között – kell kijuttatni. Újabb vizsgálatok még nem publikált eredményei szerint azonban, már az első nemzedék ellen a teljes lombkoronára kell juttatni a permetlevet.

Feltűnő, hogy a hazai szakirodalomban nem található olyan közlemények, amelyek a vadgesztenyelevél-aknázómoly (*Cameraria ohridella* Deschka et Dimič) fénycsapdázásával foglalkoznak. Igaz, a faj egyedei nappal és éjszaka is repülnek, de Szeőke és Reiderné (2000) szerint fénycsapdával is nyomon követhető a rajzások menete. A gyapjaslepke (*Lymantria dispar* L.) hím példányai szintén aktívak nappal és éjszaka, a fénycsapda mégis alkalmas a kártétel megbízható előrejelzésére (Mészáros, 1993). Megvizsgáltuk ezért, hogy a vadgesztenyelevél-aknázómoly (*Cameraria ohridella* Deschka et Dimič) nemzedékek megjelenési idejének és az egyedszámok változásának kimutatására is használható-e a fénycsapda.

Anyag és módszer

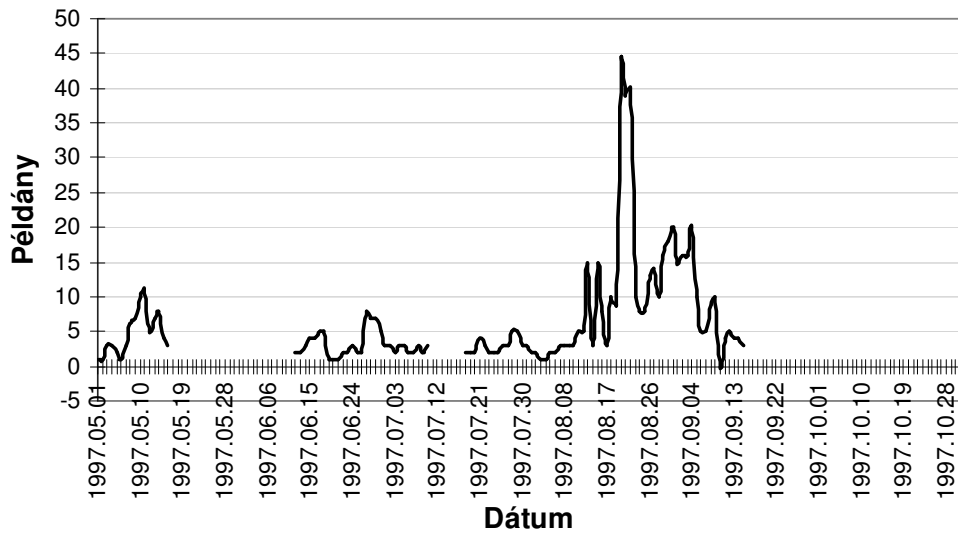
Vizsgálatainkhoz a Budapest XI. Haraszti utcában Reider Imréné által üzemeltetett fénycsapda gyűjtési adatait használtuk fel. Ez a csapda 1997-ben mutatta ki első alkalommal a kártevő jelenlétét. Ettől az esztendőktől kezdve minden évben jelentős számban gyűjtötte a Jermy-típusú fénycsapda. Munkánk céljára az 1997-2000. közötti 4 év adatai álltak rendelkezésre. Valamennyi évben naptári naponként ábrázoltuk a befogott

egyedek számát és az így kapott görbékről állapítottuk meg a fénycsapdával kimutatott nemzedékek számát, megjelenési idejét és a fogási maximumok időbeli helyzetét.

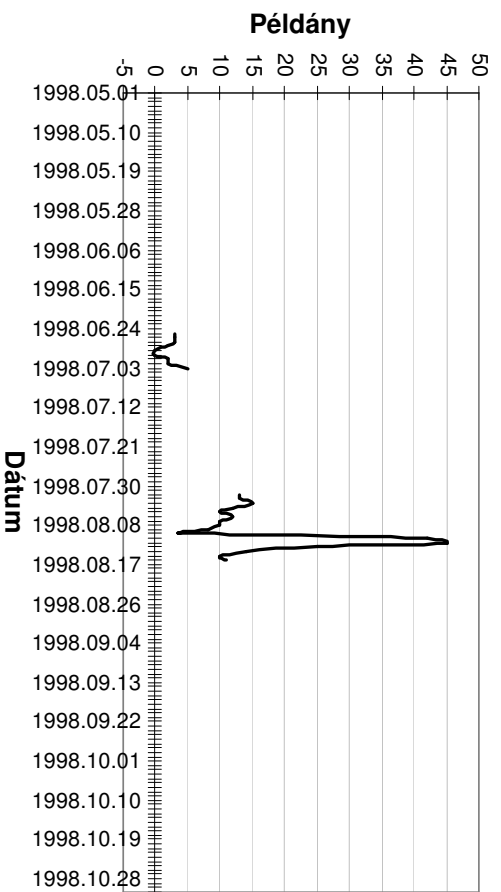
Eredmények

Eredményeinket az 1.- 5. ábrák szemléltetik.

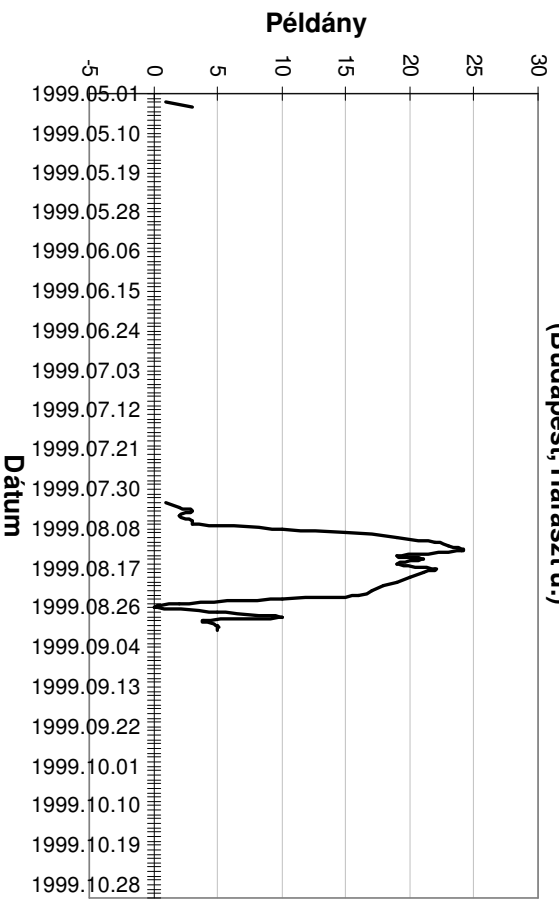
1. ábra
Cameraria ohridella (Deschka et Dimic) fénycsapdás
fogása 1997-ben
(Budapest, Haraszt u.)



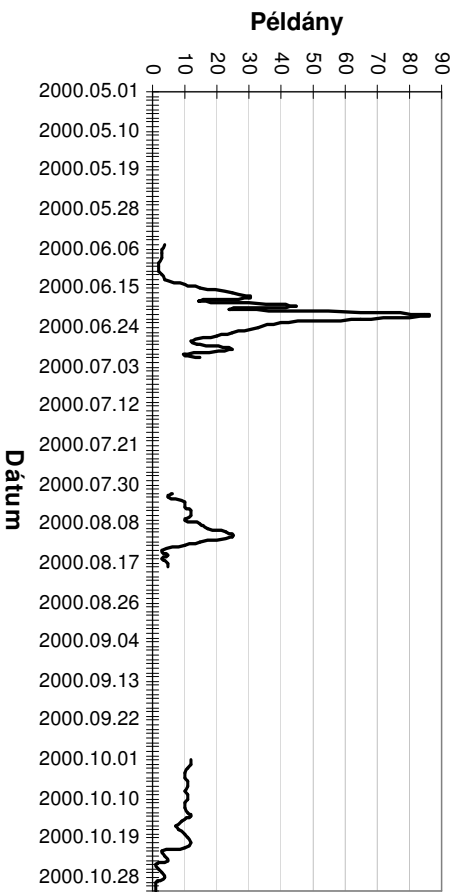
2. ábra
Cameraria ohridella (Deschka et Dimic) fénycsapdás
fogása 1998-ban
(Budapest, Haraszt u.)



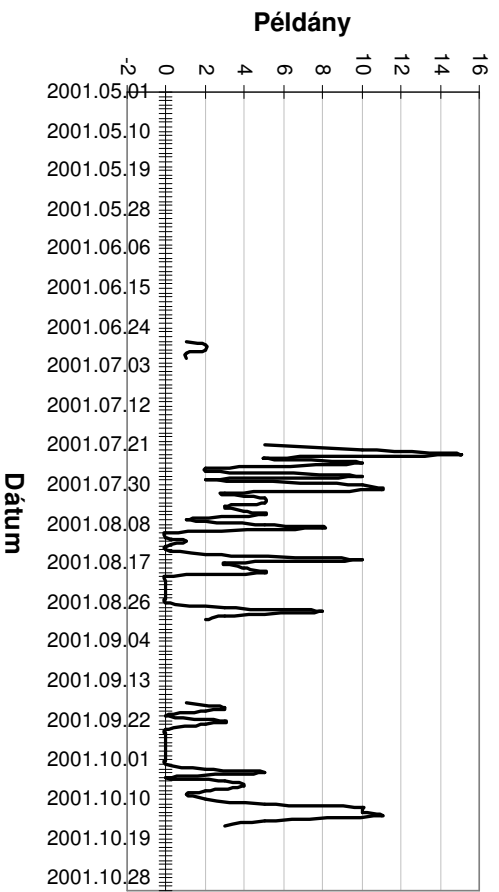
3. ábra
Cameraria ohridella (Deschka et Dimic) fénycsapdás
fogása 1999-ben
(Budapest, Haraszt u.)



4. ábra
Cameraria ohridella (Deschka et Dimic) fénycsapdás
 fogása 2000-ben
 (Budapest, Haraszt u.)



5. ábra
Cameraria ohridella Deschka et Dimic fénycsapdás fogásai
 2001-ben
 (Budapest, Haraszt u.)



Megvitatás

Az első vizsgált évben – 1997-ben – három, egymástól jól elkülönülő nemzedék jelenik meg a rajzási görbéken. Május közepén és június végén egy-egy kisebb fogási maximum tapasztalható az egyébként alacsony példányszámú nemzedékeknel. Július végétől szeptember közepéig jelentős egyedszámmal repültek a harmadik nemzedék imágói, augusztus második felében kiugró maximummal. 1988-ban csak két nemzedéket jelzett a fénycsapda. Június végétől július elejéig látszott egy jelentéktelen példányszámú nemzedék, augusztus közepén azonban itt is az előző évihez hasonló kiugró maximumot észleltünk. Hasonlóan alakult az 1999-es év fogási görbéje is. Az első nemzedéket csupán a május elején megjelenő néhány lepke sejtette, augusztus első felében azonban itt is megjelent a jelentős példányszámban repülő nemzedék, amelynek fogási maximuma augusztus közepén mutatkozott. 2000-ben ellenben június második felében egy rövid ideig tartó, de igen magas példányszámmal jellemezhető maximum volt tapasztalható, majd augusztus közepén és egész októberben egy-egy alacsony példányszámú nemzedék jelent meg.

Három nemzedéket tehát csak 2 évben mutatott ki a fénycsapda Budapesten, a másik 2 évben gyakorlatilag csak egy teljes nemzedék jelent meg, további egy-egy nemzedék inkább csak sejtető volt a rajzási görbéken.

A különböző években tapasztalható jelentős eltérések okára további vizsgálatoktól várunk választ. Ezekhez további fénycsapdák adatainak felhasználására lenne szükség. A további vizsgálatok adhatnak csak választ arra, hogy kaphat-e szerepet a fénycsapda ennek a veszélyes kártevőnek az előrejelzési rendszerében.

Irodalom

- Avar K., Szeőke K., Reider I.-né, Tóth B., Herczig B., Havasréti B., Urfiné és Fogarasi É.** (1998): Vadgesztenyelevél-aknázómoly (*Cameraria ohridella*) elleni környezetkímélő védekezések tapasztalatai 1997-ben. Növényvédelmi Tudományos Napok. Budapest, 39.
- Ábrahám G., Havasréti B. és Lakatos F.** (1998): A vadgesztenyelevél-aknázómoly (*Cameraria ohridella* Deschka et Dimič 1986, Lep., Lithocolletidae) elterjedése és károsítása Győr-Moson-Sopron megyében. Növényvédelem 34:3 127-130.
- Balázs, K. und Thúróczy, Cs.** (1999a): Über den Parasitoidkomplex von *Cameraria ohridella* Deschka et Dimič 1986 (Lep., Lithocolletidae). Internaz. Ent. Tagung, Basel, 14-19. März 1999. Abst. 68.

- Balázs K. és Thúróczy Cs.** (1999b): A vadgesztenyelevél-aknázómoly parazitáltsága a környezet diverzitásának függvényében. Növényvédelmi Tudományos Napok, Budapest. 39.
- Bürgés, Gy.** (1997): Neu Pflanzenschutzprobleme der urbanisierte Gebiete in Ungarn. Internaz. Symposium über Pflanzenschutz, Universität, Gent (6. May, 1997) 62/2a: 321-330.
- Bürgés Gy. és Szidonya I.** (2000): Endoterápiás kezelések a vadgesztenyelevél-aknázómoly ellen. Növényvédelmi Tudományos Napok, Budapest. Összefoglalók. 48.
- Bürgés Gy. és Szidonya I.** (2001): Vadgesztenyefák (*Aesculus hippocastanum*) injektálása vadgesztenyelevél-aknázómoly (*Cameraria ohridella*) ellen. Növényvédelem 37:6 291-296.
- Bürgés Gy. és Törőcsik P.** (1997a): A vadgesztenye és a platán veszélyes károsítói, valamint az ellenük való védekezési lehetőségek, különös tekintettel az alkalmazás technikára. Növényvédelmi Tudományos Napok. Összefoglalók. 47.
- Bürgés Gy. és Törőcsik P.** (1997b): Lakott területek aktuális növényvédelmi problémái. Növényvédelmi Fórum '97. Keszthely, Összefoglalók. 10.
- Czencz K.** (1996): A vadgesztenyefák új kártevője a vadgesztenyelevél-aknázómoly (*Cameraria ohridella*). Agrofórum 7:5 60-62.
- Czencz K. és Bürgés Gy.** (1996): A vadgesztenyelevél-aknázómoly (*Cameraria ohridella* Deschka et Dimič 1986, Lep., Lithocolletidae). Növényvédelem 32:9 437-444.
- Czencz K. és Szabolcs J.** (1995): Keszthely védett vadgesztenyefáinak korai lombhullása (*Cameraria ohridella*, Lep., Lithocolletidae). Növényvédelmi Tudományos Napok '95 Budapest. 39.
- Horváth B. és Benedek P.** (2000): Előzetes vizsgálatok a vadgesztenyelevél-aknázómoly (*Cameraria ohridella* Deschka et Dimič 1986, Lepidoptera: Gracillanidae) parazitoidjairól Északnyugat-Magyarországon. Növényvédelmi Tudományos Napok. Budapest, Összefoglalók. 52.
- Horváth B. és Benedek P.** (2001): A *Cameraria ohridella* parazitoid közösségének szerkezete két egymást követő esztendőben és a lombkorona két szintjében. Növényvédelmi Tudományos Napok. Budapest, Összefoglalók. 51.
- Józsa S. és Czencz K.** (2000): Különböző védettségű vadgesztenyefák aknázómoly- (*Cameraria ohridella* Deschka et Dimič) fertőzöttségének összehasonlító vizsgálata. Növényvédelem 36:6 291-300.
- Kerényiné Nemestóthy K.** (1997): A vadgesztenyelevél-aknázómoly (*Cameraria ohridella* Deschka et Dimič 1986) kártétele a főváros

- közterületein. *Növényvédelem* 33:1 19-22.
- Kükedi E.** (2000): Tapasztalatok a vadgesztenyelevél-aknázómoly és a vadgesztenye-levélbarnulás elterjedéséről és károsításáról. *Gyakorlati Agrofórum* 11:5 64-71.
- Kükedi E.** (2001): A vadgesztenyelevél aknázómoly (*Cameraria ohridella* Deschka et Dimič Lep. Lithocolletidae). *Növényvédelmi Tanácsok*. 12: 14-17.
- Mészáros Z.** (1993): Gyapjaslepke (*Lymantria dispar* L.). In: Jermy T. és Balázs K. /szerk./ (1993): A növényvédelmi állattan kézikönyve 4/B. Akadémiai Kiadó Budapest. 677-682.
- Petró E. és Márfi K.** (1999): A vadgesztenyefák (*Aesculus hippocastanum* L.) permetezhetősége. *Növényvédelmi Tudományos Napok*, Budapest. Összefoglalók. 71.
- Reider I.-né, Szeőke K. és Tóth B.** (1996): A vadgesztenyelevél-aknázómoly hazai elterjedése és a védekezés lehetőségei. *Integrált Termesztés a Kertészetben. Növényvédelmi Tanácskozás*. 95-97.
- Reider I.-né, Tóth B. és Szeőke K.** (1997): Vadgesztenye aknázómoly hazai elterjedése és a védekezési lehetőségek. *Növényvédelmi Tudományos Napok*, Budapest. Összefoglalók. 68.
- Szabóky Cs.** (1994): A *Cameraria ohridella* Deschka et Dimič, 1986 előfordulása Magyarországon *Növényvédelem* 22:11 529-530.
- Szeőke K. és Reider I.-né** (2000): A vadgesztenyefák aknázómoly fertőzöttségének és a környezetkímélő védekezés lehetőségeinek vizsgálata Magyarországon 1997-ben.
(<http://www.abblende.hu/gesztenyefa/newpage1.htm>)
- Szócs G., Kárpázi Zs., Tóth M. és Francke, W.** (2001): A vadgesztenyelevél-aknázómoly (*Cameraria ohridella*) szexferomonjának szerkezetmeghatározása és kártevőspecifikus, nagyvonzóképes feromoncsapda kifejlesztése. *Növényvédelmi Tudományos Napok*, Budapest. Összefoglalók. 66.
- Thúróczy Cs. és Reider I.-né** (1998): A vadgesztenyelevél-aknázómoly parazitáltságának és a hasznos élő szervezeteknek a vizsgálata a fővárosi és a megyei NTÁ-k eredményei alapján. *Növényvédelmi Tudományos Napok*, Budapest. Összefoglalók. 74.
- Tóth B., Szántóné Veszélka M., Urfiné Fogarasi É., Thúróczy Cs. és Reiderné Saly K.** (1999): Vadgesztenyelevél-aknázómoly parazitoidok vizsgálata és határozása Magyarország területén 1996-1998. évig. *Növényvédelmi Tudományos Napok*, Budapest. Összefoglalók. 82.

A HAJTATOTT PAPRIKA NÖVÉNYVÉDELME NEK EGYES KÉRDÉSEI

Budai Cs. – Kiss F. né

Csongrád megyei Növény- és Talajvédelmi Szolgálat, Hódmezővásárhely

Hazánkban a zöldségajtatással hasznosított növényházakban a paprika foglalja el a legnagyobb (kb. 2500 ha) területet. Exportálható mennyisége évek óta kedvezően alakul. A zöld- és fehérrúsú fajtaváltozatokat üvegházakban, nagy légtérű fóliaházakban és fóliasátrakban termesztik. A fajtától és a művelési módtól függően az év különböző időszakaiban ültetik ki.

A paprikahajtatásban a magas termelési érték miatt kiemelt szerepe van a növényvédelmi tevékenységnek. A következőkben néhány meghatározó kérdésre világítunk rá.

Idősödő termesztő-berendezésekben, és különösen talajfűtés esetén, a **gyökérgubacs fonálférgék** (*Meloidogyne* spp.) veszélyes fellépésére lehet számítani. A nematodák elleni védekezés legegyszerűbb és legpraktikusabb módja a fonálféreg-ellenálló fajták termesztése volna, de amíg paradicsom esetében nagy választék áll ilyen fajtákból rendelkezésre, addig paprikánál még nem jelent meg a köztermesztésben ilyen változat. A védekezés általános módja a talajfertőtlenítés. Nehezíti a helyzetet, hogy nemzetközi egyezség értelmében a leghatékonyabb eljárást, a metil-bromidos gázosítást 2005-ig be kell szüntetni. Helyettesítése komoly feladatot jelent.

A paprikahajtatásban jelenleg két veszélyes károsító áll a középpontban, a **kaliforniai virágtripsz** (*Frankliniella occidentalis*) és a **paradicsom bronzfoltosság vírus** (tomato spotted wilt Tospovirus, TSWV). Ellenük nem könnyű a védekezés, és a veszélyeztetettség összefonódik azáltal, hogy az említett tripsz az első számú terjesztője a karantén státuszú vírusbetegségnek. A vírust a tripszlárvák a beteg növények szívásával veszik fel, majd életük végéig megőrzik a fertőzőképességet, így táplálkozásuk és migrációjuk során terjesztik a betegséget.

A tripszek elleni kémiai védekezésben a gázosodó szerektől, illetve a többször ismétlődő légtérkezelésektől lehet sikert várni. Az utóbbi időben örömdetesesen terjedőben vannak a biológiai eljárások is: **ragadozóatka**, **ragadozó virágpoloska** alkalmazásával. Ez a védekezésmód biztonságosabb is.

CONTRIBUTIONS TO SOME PLANT PROTECTION PROBLEMS OF FORCED PAPRIKA PRODUCTION

Budai, Cs. – Mrs. Kiss, F.

Csongrád megyei Növény- és Talajvédelmi Szolgálat, Hódmezővásárhely

The highest rate in the forced vegetable growing is the paprika in Hungary with cca 2500 ha greenhouse and plastic tunnel area. There are good export markets for the forced paprika fruits. The most emphasized element of the growing technology is the effectiveness of plant protection.

In the elder growing houses, especially with soil-heating technology, the most difficulties caused by nematodes (*Meloidogyne* spp.). Nematode-resistant paprika varieties are not available for the growers opposite to the tomato producers to whom a big choice of nematode-resistant tomato varieties mean the best solution. Metil-bromide still useable till 2005 and its replacement will cause difficulties in the future.

Moreover *Frankliniella occidentalis* and tomato spotted wilt tospovirus (TSWV) can contribute to the most difficult plant protection problems. Applying of biological control methods have increasing importance with carnivorous mites and flower bugs.

EFFICIENCY OF NEEMAZAL-T/S AGAINST COLORADO POTATO BEETLE

Bozsik, A.

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

Extract of seed kernels of the tropical neem tree (*Azadirachta indica* Juss., Meliaceae) is well known as one of the most important botanical insecticides. The neem tree is endemic in Asia (India, Pakistan) but can be grown also at other tropical and subtropical areas of the world like Africa. The tree can be grown in the plains and areas of elevation of about 1850 m, however it is cultivated from sea level to only 1500 m elevation. It is very tolerant to the different soil types (dry, stony, shallow soils, sands and clays) and to a wide range of pH values (5 to 8.5 pH). On soils with little zinc and potassium good growth and development of the neem cannot be expected (www.neemfoundation.org).

Neem kernel extracts can be hardly characterised analytically because they are complex mixtures of components which cannot be defined exactly. However, e.g. the NeemAzal products have been analysed by HPLC (High-Performance Liquid Chromatography) recently. According to these results seven major components have been found: azadirachtin A (35.8 %), azadirachtin B (5.6 %), azadirachtin H (2.4 %), desacetyl-nimbin (0.5 %), desacetyl-salannin (0.7 %), nimbin (0.8 %) and salannin (3.0 %) (Tross, 1996). Among them the most efficient compounds are the azadirachtins (chemically steronoids), which have deterrent, feeding and moulting inhibitor, chemosterilant activity against various insects (beetles, moths, flies, hymenopterous insects, bugs, aphids, whiteflies, grasshoppers) but also mites and nematodes (Schmutterer, 1995). In addition, they have fungicide efficiency, as well. It is important to mention that other derivates of neem kernels and leaves are widely used in traditional and modern medicine because of their anti-fungal, anti-bacterial, anti-viral and anti-fertility activity. Neem products for plant protection are registered and used in USA and Western Europe but not in Hungary. In spite of the lacking registration the efficiency of some neem preparations have been proven by several investigations also in our country. The following report focusing on the neem efficiency to the colorado potato beetle is one of them.

Materials and methods

Trial conditions

Crop: potato (Desiree), tuber quantity 3000 kg/ha

Test organism: larvae and adults of potato beetle (CPB) (*Leptinotarsa decemlineata* Say)

Cultural conditions

Soil type: on sandy loess developed chernozem

Fore-crop: alfalfa

Fertilization: 10 metric ton of manure/ha (1995)

Tillage: digging (in 30 cm depth), harrowing.

Place: Hungary, Debrecen, Experimental Area of the Crop Protection Department of the University of Debrecen.

Time of planting: 1997 April 30

Row space: 70 cm

Plant space: 30 cm

Planting depth: 5-6 cm

Plot size: 6 x 3 = 18 m²

Number of replicates: 3

Treatments

Untreated check

Test product: NeemAzal-T/S (1 % Azadirachtin A) (officially registered by Biologischer Bundesanstalt), Produced by Trifolio GmbH (Germany)

Concentrations: 0.5 %

Water quantity: 3.3 l/18 m²

Type of application: spraying with a hand sprayer

Time of applications: 1997 June 24, July 03, July 23

Reference product: Gaucho 350 FS (350 g/l imidacloprid)

Dose: 36 ml/100 kg.

Type of application: tuber treatment

Time of application: 1997 April 29

Weed control: Proponit Combi 560 EC 7 l/ha applied in 300 l/ha water (1997 May 15)

Assessment

Type of assessment: 10 plants have been examined per plot. The number of eggs of L₁₋₂, and of L₃₋₄ and that of the adults to be found on a plant as well as the percentage of foliage damage have been recorded. The efficiency of the preparations was calculated according to the Abbott formula ($A\% = (1 - A/B) \times 100$, A = number of living individuals on the treated plant; B = number of living individuals on the control plant).

Time of assessments: 1997 May 26, June 9, June 16, July 24, July 2, July 10, July 18, July 29 and August 6. Data were analyzed statistically by one way ANOVA (Sváb, 1981).

Results

The overwintered CPB adults appeared at the end of May because of the disturbed weather of that year. Only a few adults have been observed on 26 May when the first assessment took place. This time might have been the beginning of the immigration. The sprouting of potato was quite slow. On the plants of all plots temporary and slight phytotoxic symptoms (drying and dying leaves on the crop's top) have been found as the consequences of herbicide treatment. Table 1. and 2. present only the data concerning to the reference product's (Gaucho 350 FS) efficacy.

At the time of the 3. assessment the number of larvae on the check plants were very high but the adults (1st generation) have migrated. Both treatments reduced significantly all instars of the pest. The reference product showed better efficiency than the test product but the difference between the two preparations only in case of the foliage damage was significant. This is represented also by the Abbott values (Table 3).

4. assessment. The adults of 1st summer generation appeared. The number of L1 larvae was extraordinarily low even in the check plot that is why it cannot be evaluated objectively. NeemAzal-T/S showed significant differences compared with the check in case of all parameters (except L1). The reference preparation's efficiency was outstanding, CPB individuals could not practically cause any damage on the foliage. In comparison with the neem preparation only at the damage level was found significant difference (Table 4).

5. assessment. The number of adults of the new generation increased longer. However, it is interesting that the number of larvae in the check plot was minimal. That can be explained perhaps by the very serious foliage waste. NeemAzal-T/S showed better results in case of all parameters but the foliage damage compared with the reference product. However, the differences found were not significant between the treatments (Table 5).

6. assessment. The foliage damage of check is huge. Probably to that was due the relatively little density of pest on the crop. Consequently the most reliable assessment parameter was the foliage damage. The efficiency of NeemAzal-T/S seemed to be better than that of the reference product (Gaucho 350 FS) but for the foliage damage (Table 6).

At the time of the last assessment the pest density was very small and there were not significant differences (in most cases) between them. The foliage less is the most important parameter. The neem product proved to be significantly more effective than the reference preparation (Table 7).

Table 1: Effect of the reference product on different stages of *Leptinotarsa decemlineata* and on the crop foliage. Assessment parameters of the plot to be treated by NeemAzal-T/S. (Debrecen, 1st evaluation - 1997. June 16.)

Treatments	Average number of pest specimens per plant				Value of efficiency according to the Abbott formula			
	L ₁₋₂	L ₃₋₄ (%)	Adult	Damage	L1-2	L3-4 (%)	Adult	Damage
NeemAzal-T/S ^{*✕}	5.83	0.07	0.57	5.07	-	-	-	-
Gaucho 350 FS	0	0	0.53	0	100.0	100.0	33.7	100.0
Check	2.83	0.60	0.80	5.30	-	-	-	-
SD _{5%}	2.277	1.250	1.694	3.119 ^β				

Values are given as means.

*, ^β, [✕], [✕] indicate statistical significance at P = 0.1, 0.05, 0.01 and 0.001 level, respectively.

✕ to be treated by NeemAzal-T/S

Table 2: Effect of the reference product on different stages of *Leptinotarsa decemlineata* and on the crop foliage. Assessment parameters of the plot at the moment of treating by NeemAzal-T/S. (Debrecen, 2nd evaluation - 1997. June 24.)

Treatments	Average number of pest specimens per plant				Value of efficiency according to the Abbott formula			
	L ₁₋₂	L ₃₋₄	Adult (%)	Damage	L1-2	L3-4	Adult (%)	Damage
NeemAzal-T/S [✕]	10.17	6.37	0.07	9.90	-	-	-	-
Gaucho 350 FS	0	0	0.23	0	100.0	100.0	NC	100.0
Check	22.00	3.40	0.13	13.87	-	-	-	-
SD _{5%}	16.716 [♠]	5.994	0.781 [♠]	5.413 [♠]				

Abbreviations as in Table 1

NC = not to be calculated because the treatment's value was higher than that of the check

Table 3: Effect of the treatments on different stages of *Leptinotarsa decemlineata* and on the crop foliage. (Debrecen, 3rd evaluation - 1997. July 02.)

Treatments	Average number of pest specimens per plant				Value of efficiency according to the Abbott formula			
	L ₁₋₂	L ₃₋₄ (%)	Adult	Damage	L1-2	L3-4 (%)	Adult	Damage
NeemAzal-T/S	2.63	1.77	0.03	9,33	87.1	94.0	NC	67.5
Gaucho 350 FS	0.33	0.23	0.13	0	98.4	99.2	NC	100.0
Check	20.37	29.57	0	28.67	-	-	-	-
SD _{5%}	7.936 [✕]	7.346 [✕]	0.773 [✕]	5.089 [✕]				

Abbreviations as in Table 1 and 2

Table 4: Effect of the treatments on different stages of *Leptinotarsa decemlineata* and on the crop foliage. (Debrecen, 4th evaluation - 1997. July 10.)

Treatments	Average number of pest specimens per plant				Value of efficiency according to the Abbott formula			
	L ₁₋₂	L ₃₋₄	Adult	Damage	L1-2	L3-4	Adult	Damage
		(%)				(%)		
NeemAzal-T/S	0.03	0.13	0.57	10.17	67.0	91.1	94.7	74.3
Gaucho 350 FS	0	0	0.47	0	100.0	100.0	95.6	100.0
Check	0.10	1.50	10.8	39.60	-	-	-	-
SD _{5%}	0.519 [✕]	0.712 [✕]	0.825 [✕]	3.098 [✕]				

Abbreviations as in Table 1 and 2.

Table 5.: Effect of the treatments on different stages of *Leptinotarsa decemlineata* and on the crop foliage. (Debrecen, 5th evaluation - 1997. July 18.)

Treatments	Average number of pest specimens per plant				Value of efficiency according to the Abbott formula			
	L ₁₋₂	L ₃₋₄ (%)	Adult	Damage	L1-2	L3-4 (%)	Adult	Damage
NeemAzal-T/S	0.43	0.57	0.90	9.77	NC	NC	97.2	77.0
Gaucho 350 FS	1.43	1.13	2.70	0	NC	NC	91.8	100.0
Check	0	0.33	32.60	42.53	-	-	-	-
SD _{5%}	3.298	2.676 [♯]	4.326 [✱]	11.165 [✱]				

Abbreviations as in Table 1 and 2

Table 6: Effect of the treatments on different stages of *Leptinotarsa decemlineata* and on the crop foliage. (Debrecen, 6th evaluation - 1997. July 29.)

Treatments	Average number of pest specimens per plant				Value of efficiency according to the Abbott formula			
	L ₁₋₂	L ₃₋₄ (%)	Adult	Damage	L1-2	L3-4 (%)	Adult	Damage
NeemAzal-T/S	0.07	0.03	1.33	10.37	79.7	93.0	85.0	86.4
Gaucho 350 FS	0.60	1.27	5.83	0	NC	NC	34.3	100.0
Check	0.33	0.47	8.87	76.30	-	-	-	-
SD _{5%}	0.275 ^β	0.717 ^β	7.393	5.581 [✱]				

Abbreviations as in Table 1 and 2

Table 7: Effect of the treatments on different stages of *Leptinotarsa decemlineata* and on the crop foliage. (Debrecen, 7th evaluation - 1997. August 06.)

Treatments	Average number of pest specimens per plant				Value of efficiency according to the Abbott formula			
	L ₁₋₂	L ₃₋₄ (%)	Adult	Damage	L1-2	L3-4 (%)	Adult	Damage
NeemAzal-T/S	1.30	0.10	1.63	11.00	39.0	92.7	23.5	86.7
Gaucho 350 FS	1.20	0.67	3.03	21.13	43.7	51.1	NC	74.5
Check	2.13	1.37	2.13	82.90	-	-	-	-
SD _{5%}	3.239	0.716 ^β	16.780	5.456 [✱]				

Abbreviations as in Table 1 and 2

Conclusions

The results clearly prove that in spite of the very massive CPB density, the efficiency of 3 consecutive treatments of NeemAzal-T/S was equivalent with that of the highly effective reference commercial product, Gaucho 350 FS. Although about 10 % of foliage damage have been found on plants treated with the test product, it might be due to the fact that the first treatment has been applied a bit late, when the CPB larvae were already more developed. The test product did not cause any symptoms of phytotoxicity.

Summary

Neem seed kernel extracts are widely used against various arthropod pests either traditionally in Asia or in modern formulations in USA and in countries of Western Europe. Their use as important substances for eco-friendly and so sustainable farming in the New World and Europe has had a history of about 30 years. Despite the continuous development and spreading of plant protection neem products have not been known and registered in Hungary. Present contribution shows the efficiency of a German neem product against colorado potato beetle, the most important arthropod pest of potato.

References

- Anonym** (2002): <http://www.neemfoundation.org>
- Troß, R.** (1996): Neem and analytics. In: Kleeberg, H. and Zebitz, C.P.W. (Eds.): Practice oriented results on use and production of Neem-ingredients and pheromones. Proceedings of the 5th Workshop, Wetzlar, Germany, Jan. 22-25, 1996, p. 9-14.
- Schmutterer, H** (Ed.) (1995): The neem tree, *Azadirachta indica* A. Juss. and other melacious plants: Sources of unique natural products for integrated pest management, medicine, industry and other purposes. VCH-Verlag, Weinheim, pp. 696
- Sváb J.** (1981) Biometriai módszerek a kutatásban (Biometrical methods in research work). Mezőgazdasági Kiadó (Budapest) pp. 557

A NEEMAZAL-T/S HATÉKONYSÁGA BURGONYABOGÁR ELLEN

Bozsik A.

Debreceni Egyetem, Mezőgazdaságtudományi Kar, Növényvédelmi Tanszék, Debrecen

Az ázsai neem fa magvainak kivonatát ízeltlábúak ellen széleskörűen alkalmazzák, egyrészt hagyományosan az ázsai országokban, másrészt modern formulációkban az Egyesült Államokban és Nyugat-Európa országaiban. Ezek a készítmények, mint a környezetkímélő és fenntartható mezőgazdasági terméles fontos kiegészítői, jelentős, kb. 30 éves múltra tekinthetnek vissza a fejlett országokban. Annak ellenére, hogy a neem alapú növényvédő szereket folyamatosan fejlesztik, s így egyre inkább terjed használatuk, Magyarországon nem ismertek eléggé és nincsenek engedélyezve sem. Jelen közlemény egy német gyártmányú, ott engedélyezett neem készítmény hazai hatékonyságát mutatja be burgonyabogár ellen.

**GYOMBIOLÓGIAI
SZEKCIÓ
ELŐADÁSOK**

GYOMOSODÁSI VISZONYOK A BURGONYÁBAN VEGYSZERES GYOMIRTÁSI KÍSÉRLETBEN

Dobozi M.¹ – Horváth S.² – Lehoczky É.¹

¹Veszprémi Egyetem Georgikon Mezőgazdaságtudományi Kar,
Herbológiai és Növényvédőszer Kémiai Tanszék, Keszthely

²Regionális Burgonyakutatási Központ, Keszthely

Kisparcellás kísérletünkben öt eltérő hatásmechanizmusú herbicidnek a gyomflóra összetételére gyakorolt hatását vizsgáltuk hét kezelésben. A kísérletben alkalmazott fajta a White Lady volt. A vegetáció során Balázs-Ujvárosi –módszer alapján gyomfelvételezést végeztünk. Vizsgáltuk az egyes herbicidek hatását a gyomosodás mértékére és a burgonya gyomfaj-összetételére. A kapott eredmények feldolgozása után dominancia sorrendet állítottunk fel

Irodalmi áttekintés

Az utóbbi években a szántóföldi gyomvegetáció jelentős változáson ment keresztül. Egyes fajok elterjedtek, míg mások visszaszorultak. A herbicidek rendszeres használata során a művelt területek gyomflórája kedvezőtlen irányba alakult át: nehezen irtható, toleráns és rezisztens gyomfajok jelentek meg és terjedtek el (Reisinger 2001).

Minden kultúrnövénynek megvan a speciális gyomnövényzete. A gyomösszetételt számos tényező befolyásolhatja, többek között a tápanyagellátottság is (Lehoczky 1995).

A burgonya gyomnövényzetére a melegigényes egynyári gyomok jellemzők, melyek közül legismertebbek a disznóparéjfélék (*Amaranthus spp.*), a libatopfélék (*Chenopodium spp.*), a parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia* L.), a kakaslábfű (*Echinochloa crus-galli* L./ P.B.), és a muharfélék (*Setaria spp.*). Az évelők sorából a mezei acat (*Cirsium arvense* L./ SCOP.) és az apró szulák (*Convolvulus arvensis* L.) okozhat gondot, foltszerű góccokban fertőzve a területet (Reisinger 2000).

A gyomnövények által okozott károk mértéke és formái igen változatosak. A károsítás hatására csökken a termés mennyisége és minősége, elsősorban a gyomnövények által elvont tápanyag-, és vízmennyiség miatt (Fischl és mtsai, 2002).

A korai kompetíció megelőzésében, minimálisra csökkentésében fontos szerepe van a preemergens herbicid kezeléseknél. A herbicidek kultúrnövények növekedésére, biomassza produkciójára és a termés

minőségére gyakorolt hatásának vizsgálata lehetőséget ad az egyes növények reakciója és érzékenysége közötti különbségek érzékelésére (Lehoczky és mtsai, 2000).

Anyag és módszer

Szabadföldi kisparcellás kísérletben vizsgáltuk a burgonya gyomfajösszetételének változását különböző hatóanyagú herbicidek és herbicid kombinációk hatására. Kísérletünkben öt herbicidet alkalmaztunk hét kezelésben kijuttatva. A herbicid kezelések kódja, a hatásspektrumok, valamint a herbicidek dózisa az 1. táblázatban látható.

A kísérletet négy ismétlésben végeztük. A kísérleti parcellák négysorosak, 9,2 m hosszúak voltak. Egy sorba huszonnyolc gumót ültettünk, White Lady fajtát. Az ültetés április 23-án történt. A preemergens kezeléseket május 2-án végeztük el, a posztemergens kezeléseket május 22-én történtek. A burgonya betakarításának időpontja szeptember 17-e volt.

A vegetáció során rendszeresen végeztünk gyomfelvételezéseket a Balázs-Újvárosi módszeren alapuló becsléssel. Ebben a dolgozatban a sorok záródása után végzett felvételezés eredményét mutatjuk be.

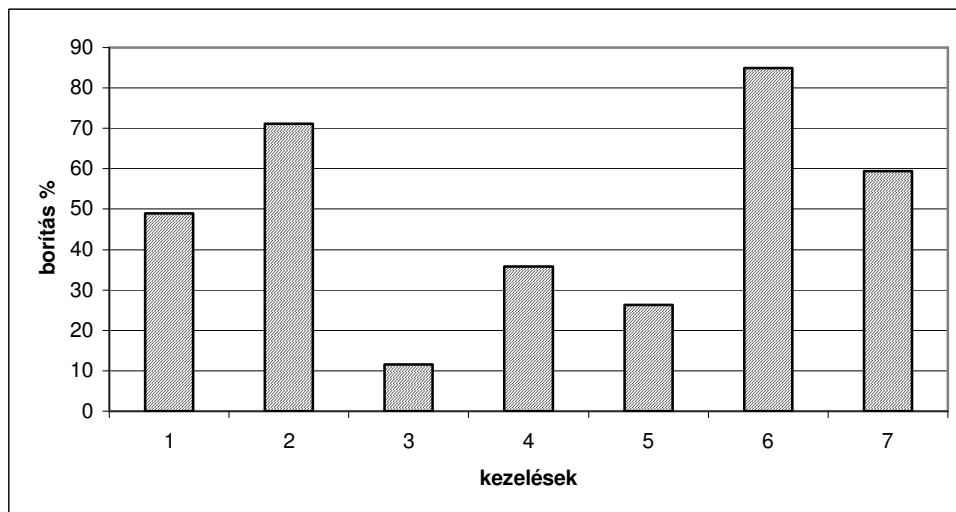
1. táblázat: A herbicid kezelések kódja, a herbicidek hatásmechanizmusa, hatásspektruma és dózisa

Kezelés	Herbicid	Hatásspektrum	Alkalmazott dózis kg/ha, l/ha
1	Patoran 50 WP (metobromuron) + Dual 960 EC (metolaklór)	Egyéves kétszikűek + egyszikűek	4 kg/ha+ 2,2 l/ha
2	Dual 960 EC (metolaklór)	Elsősorban egyszikűek	2,2 l/ha
3	Sencor 70 WG (metribuzin) alapkezelés	Egyéves egy-, és kétszikűek	1,2 kg/ha
4	Sencor 70 WG (metribuzin) posztkezelés	Egyéves egy-, és kétszikűek	0,75 kg/ha
5	Titus 25 DF (rimszulfuron) + Sencor 70 WG (metribuzin) posztkezelés	egy és kétszikűek	60 g/ha + 0,75 kg/ha
6	Titus 25 DF (rimszulfuron) posztkezelés	egy és kétszikűek	60 g/ha
7	Titus 25 DF (rimszulfuron) poszt + Command 48 EC (klomazon) alapkezelés	Magról kelő egy-, és kétszikűek	60 g/ha + 0,1 l/ha

Eredmények

Az adatok feldolgozása során megállapítottuk, hogy az egyes kezelések eltérő hatást gyakoroltak a burgonya gyomflórájára.

A legnagyobb összes gyomborítást a 6-os kezelésben (TITUS 25 DF) tapasztaltuk. A legjobb gyomirtó hatást a 3-as kezelésben (SENCOR 70 WG) értük el (1. ábra).



1. ábra: A kísérleti terület összes gyomborítottsága, %

A felvételezés alapján kezelésenként gyomfaj-dominancia sorrendet állítottunk fel. A *Solenaceae* családba tartozó *Solanum nigrum* (L.) faj hat kezelésben bizonyult dominánsnak. Legkisebb borítással az 5. kezelésben (SENCOR 70 WG + TITUS 25 DF) szerepelt (7,96 %), míg a legnagyobb borítást a 6. kezelésben (TITUS 25 DF) mértük (25,78 %). A 3. kezelésben (SENCOR 70 WG), ahol az *Echinochloa crus-galli* volt a domináns faj (6,43 %), ott a *S. nigrum* csak 0,65 %-os borítást adott (2. táblázat).

A burgonya jelentős gyomnövényei közé tartoznak az *Amaranthus*-fajok. Ezek közül az *Amaranthus chlorostachys* (WILLD.) az 1. és 2. kezelésekben 14 %-os borítással fordult elő, míg az 5., 6. és 7. kezelésekben nem találtunk ilyen fajt.

A *Chenopodium*-fajok is a burgonya fontos gyomnövényei közé tartoznak. A *Chenopodium album* (L.) et kísérleti parcellákon 3,90 és 14,91 %-os borítással fordult elő a 2. 4., 5. és 6. kezelésekben, az 1., 3. és 4. kezelésben nem találtunk. A napjainkban rendkívül elterjedt *Ambrosia artemisiifolia* az 5. kezelést kivéve minden parcellán megtalálható volt, az 1., 3. és 4.

2. táblázat: Gyomfaj dominancia sorrend az egyes kezelésekben

1.kezelés		2.kezelés		3.kezelés		4.kezelés		5.kezelés		6.kezelés		7.kezelés	
gyomfaj	borítás %	gyomfaj	borítás %	gyomfaj	borítás %	gyomfaj	borítás %	gyomfaj	borítás %	gyomfaj	borítás %	gyomfaj	borítás %
CIRAR	15,83	SOLNI	16,14	ECHCG	6,43	SOLNI	9,23	SOLNI	7,96	SOLNI	25,78	SOLNI	18,31
AMACH	14,16	CHEAL	14,91	AMACH	3,18	CONAR	7,81	ECHCG	6,56	POROL	12,50	CONAR	9,37
SOLNI	12,50	AMACH	14,71	CIRAR	0,80	ECHCG	5,95	CALSE	6,25	CONAR	10,93	LATTU	7,81
POLAV	3,75	AMBEL	7,81	SOLNI	0,65	CALSE	3,90	CONAR	4,68	AMBEL	10,93	AMBEL	7,81
AMBEL	1,87	CONAR	3,59	AMBEL	0,49	CHEAL	3,90	MATIN	0,45	CALSE	6,25	CHEAL	7,57
ECHCG	0,49	CALSE	3,48	POLLA	0,10	AMACH	2,26	CIRAR	0,36	CHEAL	6,04	POLAV	4,06
POLLA	0,36	MATIN	3,43	STEME	0,00	CIRAR	1,74	STEME	0,00	POLAV	3,90	CIRAR	2,89
CHEAL	0,00	LATTU	3,12	AMABL	0,00	AMBEL	0,67	AMABL	0,00	POLLA	3,85	MATIN	1,04
CONAR	0,00	ECHCG	2,26	POROL	0,00	MATIN	0,23	POROL	0,00	CIRAR	2,89	POLLA	0,62
CALSE	0,00	POLLA	1,24	POLAV	0,00	AMABL	0,10	POLAV	0,00	ECHCG	1,87	CANSA	0,36
LATTU	0,00	CIRAR	0,36	MATIN	0,00	LATTU	0,00	CANSA	0,00	LATTU	0,00	AMACH	0,00
STEME	0,00	STEME	0,10	CONAR	0,00	POROL	0,00	CHEAL	0,00	AMACH	0,00	ECHCG	0,00
MATIN	0,00	AMABL	0,00	CALSE	0,00	STEME	0,00	LATTU	0,00	CANSA	0,00	POROL	0,00
POROL	0,00	POROL	0,00	CHEAL	0,00	POLLA	0,00	AMACH	0,00	STEME	0,00	STEME	0,00
AMABL	0,00	POLAV	0,00	LATTU	0,00	POLAV	0,00	POLLA	0,00	AMABL	0,00	AMABL	0,00
CANSA	0,00	CANSA	0,00	CANSA	0,00	CANSA	0,00	AMBEL	0,00	MATIN	0,00	CALSE	0,00

kezelésekben alacsonyabb borítással (0,49-1,87 %); míg a 2., 6., és 7. kezelésben 7,81-14, 71 %-os borítási értékkel szerepelt.

Az egyszikű gyomnövények közül csak az *Echinochloa crus-galli* fordult elő a területen. A 3., 4. és 5. kezelésben 6 % körüli borítást felvételeztünk, míg a 7. kezelésben nem fordult elő ez a faj.

Az élőlő gyomok közül a *Cirsium arvense* megtalálható volt minden kísérleti parcellán, bár az 1-es kezelést kivéve, ahol 15,83 %-os borítással szerepelt, előfordulása nem volt jelentős.

Összefoglalás

Kisparcellás szántóföldi kísérletet végeztünk. A kísérletben öt eltérő hatóanyagú és hatásmechanizmusú herbicid hatását vizsgáltuk a burgonya gyomflórájának alakulására.

A legnagyobb összes gyomborítást a 6-os kezelésben (TITUS 25 DF posztkezelés) tapasztaltuk. A legjobb gyomirtó hatást a 3-as kezelésben (SENCOR 70 WG alapkezelés) értük el.

A felvételezés alapján kezelésként gyomfaj-dominancia sorrendet állítottunk fel. A *Solenaceae* családba tartozó *Solanum nigrum* faj hat kezelésben bizonyult dominánsnak, 7,96-25,78 %-os borítással.

Az *Amaranthus* és *Chenopodium* fajok a burgonya jelentős gyomnövényei közé tartoznak. Az 1. és 2. kezeléseketben *Amaranthus chlorostachys*, míg a 2. 4., 5. és 6. kezeléseketben *Chenopodium album* fajt tudtunk felvételezni.

Az egyszikű gyomnövények közül csak az *Echinochloa crus-galli* fordult elő a területen. Az élőlő gyomok közül a *Cirsium arvense* megtalálható volt minden kísérleti parcellán, de előfordulása nem volt számottevő.

Ennek a felvételezésnek az eredménye egy vegetációs időszak, illetve egy év adatait mutatják be egy kísérleti területen. Ahhoz, hogy különböző herbicidekkel történő vegyszeres gyomirtás eredményét és a gyomflóra összetételére gyakorolt hatását megbízhatóan össze tudjuk hasonlítani, több éven át tartó rendszeres gyomfelvételezésekre van szükség.

Irodalom

- Fischl G., Béres I. és Mikulás I.** (2002): Biológiai védekezés lehetőségei a gyomnövények ellen (Biológiai gyomirtás – biológiai gyomszabályozás). Magyar gyomkutatás és Technológia. III. évf. 1. sz. 3-12.
- Lehoczky É.** (2000): A gyomnövények tápanyagfelvétele és tépelemtartalma. In HUNYADI K., BÉRES I., KAZINCZI G.: Gyomnövények, gyomirtás, gyombiológia. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 321-333.
- Lehoczky É.** (1995): Effect of nitrogen fertilization on crop-weed competition. 9th EWRS (European Weed Research Society) Symposium Budapest.

- Lehoczky É., Debreczeni B-né, Hunyadi K. és Karamán J.** (1988): Az őszi búza és néhány gyomnövény tápanyagtartalmának és felvételének vizsgálata üzemi táblákon. *Növénytermelés*, 37 (2), 115-124.
- Reisinger P.** (2001): Weed surveys on farmlands in Hungary (1947-2000). *Magyar Gyomkutatás és Technológia*. II. évf. 1. sz. 3-13.
- Reisinger P.** (2000): A szántóföldi kultúrák gyomirtása: Burgonya. In HUNYADI K., BÉRES I., KAZINCZI G.: *Gyomnövények, gyomirtás, gyombiológia*, Mezőgazda Kiadó, Budapest, 508-509.

INVESTIGATION OF THE WEED CONDITIONS OF POTATO IN A HERBICIDE WEED CONTROL TRIAL

M. Dobozi¹, – S. Horváth² – É. Lehoczky¹

¹University of Veszprém, Georgikon Faculty of Agriculture,
Department of Herbology and Pesticide Chemistry, Keszthely

²Regional Potato Research Center, Keszthely

In a field trial the effect of five herbicides on potato and its weed population was examined. Herbicides as follows PATORAN 50 WP (metobromuron), SENCOR 70 WG (metribuzin), DUAL 960 EC (metolachlor), TITUS 25 DF (rimsulfuron), COMMAND 48 EC (chlomazon) were applied in seven treatments. One Hungarian potato variety (*White Lady*) was planted.

We made the trial in four replications. Experimental plots were four rows wide and 9,2 m long. Twenty-eight potato tubers were planted in a row. Planting was made on 23th April. Pre-emergence herbicides were applied on 2nd May. Post-emergence applications were made on 22nd May. Potatoes were harvested on 17th September.

During the growing season we made weed mapping by *Balázs-Ujvárosi method*. Including 1., 2., 3., 4., 6. and 7. treatments on each plot *Solanum nigrum*. have been found in the highest area with 7,96-25,78 %. In the 3. treatment *Echinochloa crus-galli* was the dominant species. From among weeds with T₄ life form *Amaranthus chlorostachys* was found with 14 % in the 1. and 2. treatments. In the 2., 4., 5. and 6. treatments *Chenopodium album* was found with 3,9 – 14,91 %. Excluding 5. treatment where *Ambrosia artemisiifoliae* L. was found on each plots.

ÚJ LEHETŐSÉGEK A NAPRAFORGÓ GYOMIRTÁSÁBAN

Horn A.

Summit-Agro Hungaria Kft, Budapest

A Summit-Agro Hungaria Kft több növényvédőszer gyártó cég termékét forgalmazza Magyarországon.

Számos korábbi publikációban beszámoltunk az utóbbi időben kifejlesztett protox-inhibitor gyomirtószer csoport egyik tagja, a flumioxazin hatóanyagú PLEDGE kukoricában (elsősorban kétszikű gyomok ellen) történő felhasználásáról.

A PLEDGE a Summit-Agro Hungaria Kft 5 éves kísérlet-sorozatának eredményei alapján a napraforgó pre- és posztemergens gyomirtására is alkalmas.

Javasolt dózisok napraforgóban:

Preemergens tankkeverékek egy és kétszikű gyomok ellen

80 g/ha PLEDGE + egyszikű hatásspektrumú gyomirtószer (acetoklor, metolaklor stb.)

Posztemergens gyomirtás kétszikű gyomok ellen:

80 g/ha PLEDGE a napraforgó 2-4 leveles állapotában kijuttatva.

A PLEDGE hatékonyságát számos tényező – de elsősorban a csapadékviszonyok – erősen befolyásolhatják.

Posztemergens kijuttatás esetén a napraforgóra kifejtett fitotoxikus hatás vonatkozásában az alábbiakra célszerű ügyelni:

- A napraforgó szikleveles állapotában nem javasolt permetezni (a sziklevel nagyon érzékeny a hatóanyagra).
- Később, 2-4 valódi leveles állapotban viszont a napraforgó kevésbé érzékeny a PLEDGE-re mint más, ezidáig használt herbicidekre.

A PLEDGE a már kikelt gyomnövényeket kontakt és talajherbicidként is pusztítja.

A PLEDGE napraforgóban való engedélyezése folyamatban van.

(Az engedély előrelátható ideje 2002. vége, 2003. eleje.)

NEW POSSIBILITIES FOR WEED CONTROL IN SUNFLOWER

A. Horn

Summit-Agro Hungaria Ltd., Budapest

Summit-Agro Hungaria Kft is representing in Hungary about 40 pesticides produced by different manufacturers.

In several previous papers it was already published the application possibility of a relatively new protox-inhibitor herbicide: flumioxazine (PLEDGE- SUMISOYA) in maize.

As a result of 5 years development work of Summit-Agro Hungaria Ltd. flumioxazin (PLEDGE-SUMISOYA) can be used as preemergent and postemergent herbicide – also in sunflower – under hungarian conditions.

Dosage recommendation in sunflower:

Preemergent tankmix recommendation:

80 g/ha PLEDGE (50 % flumioxazine) against broadleaf weeds + suitable herbicide against grassweeds (acetoclor, metolaclor, etc.)

Postemergent usage:

Against broadleaf weeds 80 g/ha PLEDGE at the time of 2-4 real leaves stage of sunflower. The efficacy of flumioxazine can be strongly influenced by meteorological conditions (mainly the rainfall).

Phytotoxicity on sunflower:

In case of postemergent application the usage in cotyledon phenological stage has to be avoid.

REGLONE (DIQUAT-DIBROMID) GYOMIRTÓ SZER TRANSZLOKÁCIÓJÁNAK VIZSGÁLATA ÉS FELHASZNÁLÁSA KÖRNYEZETKÍMÉLŐ (SZELEKTÍV) GYOMSZABÁLYOZÁSRA

Mikulás J.¹ – Kazinczi G.² – Lázár J.¹

¹FVM SZBKI, Kecskemét

²Veszprémi Egyetem, Georgikon Mezőgazdaságtudományi Kar,
Növényvédelmi Intézet, Keszthely

Irodalmi áttekintés

A herbicidek jelentős része a növények egyik legfontosabb folyamatával, a fotoszintézissel lép kapcsolatba. Fotoszintézis folyamán a növények a napenergiát kémiai energiává alakítják át. Az így keletkezett energia segítségével megy végbe a légkör és a víz CO₂-jának szerves megkötése. A fotoszintézis a kloroplasztisban zajlik le (Hunyadi, 2000). A fotoszintézist két nagy fotokémiai rendszerre osztjuk. A Reglone (a bipiridilium hatóanyagú herbicid) az első fotokémiai rendszerre (PS I) van hatással. Fotoszintetikus elektrontranszport-gátlókkal (PS II) (pl. atrazin, monuron) szemben ez a herbicid az elektronáramlási folyamatokat nem szakítja meg, hanem eltéríti. Az elektrontranszport mindaddig folytatódik, amíg a kloroplasztisz granális szerkezete el nem bomlik.

Az elektroneltérítő herbicidek fény jelenlétében igen rövid idő (1-2 nap) előidézik a kezelt növények föld feletti részének teljes pusztulását. Emiatt a magról kelő fiatal növények állománykezelésére igen alkalmasak, viszont az évelők, kellően életerős (általában geofita) növények ellen csak időleges hatást mutatnak (Bihari, 1982). A Reglone-t ezért nem szelektív kontakthatású lombtalanító és gyomirtó permetezőszerként tartják nyilván. A szántóföldi növények lombtalanítására, szőlő, gyümölcs és kultúrnövények kelés előtti gyomirtására van engedélyezve. Használati utasítás szerint a diquat-dibromid hatóanyagát (1,1 - etilén -2,2-bipiridilium/dibromid) az egész növényfelületre kell elosztani, mert a növényen belüli szállítás igen csekély mértékű (Ubrizsy - Gimesi, 1969). Kádár, 1983 szerint is. a magról kelő fiatal növények állománykezelésére igen alkalmas, viszont az évelő kellőképpen életerős (általában geofita) növények ellen csak időleges hatást mutat. Hunyadi (2000) véleménye szerint is az évelőkön csak perzselést okoznak.

A Reglone ezért a szőlő fakadása előtti gyomirtó szer (gyökérherbicid) kombinációk egynyári gyomnövények elleni posztemergens

partnere lehet. A szőlő fakadása után (amennyiben a szőlő zöld részeire kerül) már a tőkét is károsítja, illetve károsíthatja. Az ültetvényekben található, a szőlő fakadása előtt kihajtó évelő gyomnövények (*Agropyron repens*, *Cardaria /Lepidium/ draba* (útszéli zsázsa), *Taraxacum officinale* (gyermekláncfű) *Cirsium arvense* (aszat) /egyrészel/, *Convolvulus arvensis* (aprószulák) /egyrészel/ eredményes irtására több totális hatású (glifozát hatóanyagú, illetve hormonhatású /a kétszikűek ellen/) készítmény áll rendelkezésre. Az évelő fűfélék a szőlő fakadása utáni szabályozása a speciális graminicidekkel megoldható.

Anyag és módszer

A szőlőben van, illetve vannak olyan évelő kétszikű gyomnövények, melyek hazánkban a szőlő fakadásával egy időben hajtanak ki, jönnek a talajfelszínre. Ennek egy „jó” példája a vaddohány (*Asclepias syriaca*), mely (kifejlett állapotban) közel azonos magasságot ér el, mint a szőlőtöke. Szőlőben eddig nem volt megfelelő szelektív gyomirtó szer, gyomszabályozási eljárás ez ellen az agresszív gyom ellen. Ez a növény nem speciális szőlőgyomnövény. Felszaporodása más területen is komoly gondot jelent, mind a termesztett növényeknek (gabonafélék, erdő stb.), mind a környezetnek, amennyiben térhódításával (például nemzeti parkban) elnyomja a tájra jellemző növényeket, e mellett vírusvektor is. Általában a kultúrnövény vetése vagy ültetése után hajt ki. A tarlókezelés totális hatású készítményekkel nem elég hatékony (többek között) a növény biológiája miatt. Növeli a vaddohány jelentőségét, hogy magról is nagymértékben szaporodik és terjed az ország egész területén.

A gond megoldásán néhány év óta dolgozunk, különböző készítményekkel és eljárási módokkal. Közülük a Reglone olyan kijuttatási eljárásán munkálkodunk, ami csak a célzott növényt (gyomnövényt) pusztítja el, a környezete pedig teljesen érintetlen marad. A Reglone a fotoszintézis gátlás útján fejt ki hatását. A növényben viszonylag stabil, vízzoldható szabad gyökké redukálódik. Ehhez a folyamathoz a fotoszintézis, kisebb mértékben a légzés (respiráció) szolgáltatja az energiát (Bihari, 1983). A képződött szabad gyökök a molekuláris oxigénnel könnyen erdeti diquaterner ionokká oxidálódnak. Ennek során hidrogén-peroxid és erősen reaktív gyökök képződnek, amelyek a növényi sejteket elpusztítják. A szabadgyök képződéshez napközben fotoszintézis, éjszaka oxigén jelenléte szükséges. A hatás gyorsaságát a fényviszonyok és a hőmérséklet befolyásolják. Felhős időben és alacsonyabb hőmérsékleten az ölő hatás lassúbb, valószínűleg a növény lelassult anyagcseréje miatt, de a pusztulás ebben az esetben is bekövetkezik.

Kísérletünkben három kérdésre kerestük a választ:

- Nagy koncentrációban a Reglone valóban csak kontakthatású?
- Amennyiben transzlokálódik, ez milyen irányba történik?
- Milyen gyakorlati jelentősége lehet a környezetkímélő természetben?

Ennek érdekében a tesztnövények levelét vagy levélkéjét hígítás nélkül kezeltünk Regloneval

Eredmények

- Az első lépésként megállapítottuk, hogy a Reglone az eddigi ismereteinkkel (és szakirodalommal) ellentétben, nem kontakt, hanem szisztemikus hatású abban az esetben, ha nagy koncentrációban (pl. töményen) a növény valamely részére felvisszük. Reglone transzlokálódik az *Asclepias syriaca* növényben. A vaddohánynak csak a felső 2 levelét kezeltük, a növényvel kapcsolatos többi hajtás is (2) elpusztult.
- Később megállapítottuk, hogy a szállítás először (apikális) csúcsirányú, majd bazipetális (alapi rész) irányú. Akác levélzet felső levélkéje kezelés hatására a levélké felülről lefelé pusztultak (a Reglone felülről lefelé transzlokálódott). Akác levélzet alsó levélkéje kezelésének hatására felette lévő levélké is a pusztulni kezdtek (a Reglone alulról felfelé transzlokálódik).
- Az előző megállapításunkból adódóan azt tapasztaltuk, hogy hatékony és gyors eredményt akkor lehet elérni, ha a növény felső részét (levelét) kezeljük. Megállapítottuk, hogy ha a herbicidet elegendő dózisban (0, 2 gramm/növény) az *Asclepias syriaca* felső két (jól fejlett) levelére felvisszük az egész növényt (környezeti tényezőktől függően) tökéletesen (gyökerestől) elpusztítja.
- A növényenkénti dózis növelésével (ha több levelet kezeltünk) elértük, hogy az *Asclepias syriaca* azon kezeletlen hajtásai is elpusztulnak, amelyek gyökérzetükön keresztül kapcsolatban voltak a kezelt hajtásokkal.
- A készítmény filcfejjel, vagy szivacsos fejjel ellátott kisméretű (50-100 cm³) műanyag flakonnal, nagyobb felület kezelésére is alkalmas. Megfelelő védőfelszerelés - elsősorban gumikesztyű - használatát javasoljuk.

Több kultúrában és több növény ellen is perspektivikusnak tartjuk a Reglone ilyen módú és technikájú felhasználását. Azokban a kultúrákban, ahol az évelő növények (pl. *Asclepias syriaca*, *Taraxacum officinale*, *Cirsium arvense*, *Rumex sp.*, stb.) foltokban jelennek meg, kezelésükre és a kezelés hatékonyságának megállapítására, (esetleges korrigálásra) relatíve

hosszú idő áll rendelkezésre (akár több hónap is, pl. vaddohány) vagy csak a vegetáció ideje határozza meg (gyermekláncfű). Az eddigi tapasztalatok alapján a Reglone ilyen módon történő felhasználását szántóföldi kultúrákban (gabonafélék, kukorica, lucerna), kertészeti kultúrákban (szőlő, gyümölcs), parkokban (gyermekláncfű), erdőszetben (vaddohány, gyomfák) gyomnövények szabályozására javasoljuk. Nemzeti parkokban fajidegen növények (pld. vaddohány, bálványfa, stb.) szelektálására is alkalmasnak találjuk.

Összefoglalás

A Reglone nagy koncentrációban felhasználva a tesztnövényekben szisztemikus hatású, a transzlokációja először apikális, majd bazipetális. Az ismertett tulajdonságának feltárása és felhasználása legjobb tudásunk szerint mind hazánkban, mind nemzetközileg teljesen új. Hátránya, hogy csak az évelő gyomok ellen tűnik gazdaságosnak, mivel kézi munkaerőt igényel (bár ez előny is lehet: munkahelyteremtés!), de a környezetszennyezés szempontjából jelentősége felbecsülhetetlen.

Mivel gyakorlatilag minden növényt el lehet vele szelektíven, környezet kímélően pusztítani, ezért bármely területen fel lehet használni. Az alkalmazástechnika továbbfejlesztésén munkálkodunk.

Irodalom

- Bihari F.** (1982): Gyomirtó és termés-szabályzó szerek. *In* Kádár (szerk.), Gyomirtás vegyszeres termés-szabályozás. Mezőgazdasági Kiadó Budapest, 57-59, 95-99.
- Hunyadi K.** (2000): Herbicidek. *In* Hunyadi K. - Béres I. – Kazinczi G. (szerk.): Gyomnövények, gyomirtás, gyombiológia. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 383-385, 406-407, 502.
- Ubrizsy G. és Gimesi A.** (1969): A vegyszeres gyomirtás gyakorlata. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 85

RESEARCH ON THE TRANSLOCATION OF REGLONE (DIQUAT-DIBROMIDE) HERBICIDE AND USING FOR WEED CONTROL IN ENVIROMENTALLY BENIGN MANAGEMENT

J. Mikulás¹ – G. Kazinczi² – J. Lázár¹

¹FVM SZBKI Kecskemét

²Veszprémi Egyetem Georgikon Mezőgazdaságtudományi Kar Növényvédelmi Intézet,
Keszthely

REGLONE used in high degree of concentrate has systemic action in test plants. The translocation is apical first and basical later on. Exploring and using of the stated characteristics are new way in weed controlling in Hungary and internationally as well. Applying this new method is economical just against perennial weeds, as disadvantage. It needs manual workers, that can be advantage by giving employment. From the point of view of enviromental pollution the importance is invaluable.

Whereas, in practice it is possible to kill all weeds by selective and enviromental friendly way, therefore it can be used in all fields. We are busy at working on the further development of this method.

A MEZEI ACAT (*CIRSIUM ARVENSE* /L./ SCOP.) ELLENI VÉDEKEZÉS LEHETŐSÉGEI ŐSZI BÚZÁBAN

Szabó L.

Hajdú-Bihar megyei Növény- és Talajvédelmi Szolgálat, Debrecen

Bevezetés, irodalmi áttekintés

A szántóföldjeinket fertőző gyomnövények elleni védekezés komplex feladat, ami többek között magában foglalja az agrotechnikai és kémiai védekezést.

A szakszerű agrotechnikai védekezés elősegíti, megkönnyíti és biztosítja a felhasználásra kerülő gyomirtó szerek megfelelő hatékonyságát. Az integrált védekezés elmulasztásával számos gyomnövény ellen nem tudunk megfelelő eredményt elérni, és ez külön igaz a mezei acat elleni küzdelemre.

Már elődeink is tudták és írták, hogy a mezei acat „okszerű irtására pedig minden eszközt, és minden módot kellene a gazdáknak megragadnia” (Wagner, 1908).

Az előbbi mondatokból következik, hogy ismernünk kell területünk gyomflóráját, ezen belül a mezei acattal való fertőzöttséget, és ezek tudatában is kialakítani az agrotechnikát a vegyszeres gyomirtást, illetve meghatározni a termesztésre kerülő kultúra milyenségét. Sajnos tudnunk kell, hogy a védekezés egyik láncszemét adó herbicidek felhasználása egyes kultúrában (pl.: napraforgó, burgonya, stb.) nem segíthet be a mezei acat elleni küzdelemben.

Ebből következik, hogy ahol a mezei acat mentesítés a legfőbb cél (a legutóbbi országos szántóföldi gyomfelvételezés ezt is igazolja), ott ezen kultúrák termesztésétől 2-3 évig el kell tekinteni.

A mezei acat elleni védekezés

Felvetődik a kérdés, hogy milyen stratégiát dolgozzunk ki a mezei acat elleni küzdelemben. A válasz sokrétű és összetett, mert:

- az utóbbi időben vizsgáljuk, illetve próbáljuk feltérképezni a hazánkban előforduló acat ökotípusokat;
- újra kell értékelnünk a tarlóhántás, tarlóápolás szerepét;
- a mentesítésben ki kell használnunk a fekete és zöldugar lehetőségét;
- át kell gondolni a kultivátor és más sorközművelő eszközök alkalmazását;
- ki kell használni az altalajlazítás, őszi mélyszántás adta lehetőségeket;

- jól kell ismernünk a forgalomban levő herbicidek hatásspektrumát;
- jól kell megválasztani a kémiai védekezésnél az adott herbicid megfelelő dózisát, és a védekezés időpontját.

Összességében a mezei acat elleni küzdelemben arra kell törekednünk, hogy a vegetáció folyamán állandóan zavarjuk a gyomnövény „normális” életét.

Vizsgálataim alapján, a mentesítési program első évében lehetőség szerint érdemes kalászos gabonát termesztetni, ahol a legolcsóbb a vegyszeres védekezés, és viszonylag tág fenológiai határok között védekezhetünk. A kalászosok betakarítását követően tarlóhántással, tarlóápolással, és totális herbicidek felhasználásával folytathatjuk a védekezést. Az őszi folyamán az altalajlazítás és a mélyszántás adta lehetőségeket is ki kell használni. A következő években lehetőleg kukorica termesztésére kerüljön sor, ahol a célirányos posztemergens kezelések mellett kihasználhatjuk a néhány preemergensen kukoricában alkalmazott herbicid mezei acat elleni mellékhatását (pl. Merlin, Callisto).

A harmadik év a mezei acat mentesítés érdekében véleményem szerint ismét kalászos gabona termesztését indokolja, ahol a védekezés a korábban leírtak szerint történjen.

A mezei acat elleni védekezés összetett folyamat, aminek a vegyszeres védekezés csak egy láncszeme, pontosabban úgy is fogalmazhatnánk, hogy az adott herbicid felhasználásával tesszük fel az „i”-re a pontot a mentesítés érdekében.

Előadásomban az őszi búzában alkalmazott és engedélyezett készítmények, kombinációk hatékonyságáról számolok be.

Anyag és módszer

A vizsgálatot a Darvas Csiff-Land Kft területén 2001. 10. 16-án vetett Jubilejana 50 őszi búza táblában állítottuk be. Az elővetemény őszi búza volt. A kísérleti terület 2,95 % szervesanyag tartalmú, 51 KA kötöttségű réti csernozjom talaj, pH= 6,2.

A posztemergens kezeléseket Nissan- ra szerelt permetezőgéppel, AI 11004 VS típusú szórófejek alkalmazásával, 275 l/ha vízmennyiség felhasználásával 3,0 bar nyomáson végeztük.

A vizsgálatban szereplő készítményeket és hatóanyagokat az 1. táblázat tartalmazza. A kezelések körülményeit a 2. táblázatba foglaltuk.

A gyomirtó és fitotoxikus hatás értékelését a posztemergens kezeléseket követően május 3-án, május 27-én, az újrahajtás megjelenését június 24- én, valamint a tarlókezelést követően az újrahajtás értékelését 2002. szeptemberében végeztem két alkalommal a „Hatósági herbicid vizsgálati módszertana” előírásai szerint.

1. táblázat: Készítmények és hatóanyagok

Készítmény	Hatóanyag	Gyártó
Actirob		
Dikamin 720 WSC	2,4-D	Nitrokémia 2000 Rt.
Duplosan DP	diklórpop- P	BASF
Duplosan KV	mekoprop-P	BASF
Ecopart SC	piraflufen-etil	Nihon Nohyaku
Esteron 60	2,4-D (etil észter)	Dow AgroSciences
Granstar 75 DF	tribenuron metil	DuPont
Huszár	jodoszulfuron- metil-nátrium + 15% mefenpír- dietil	Aventis
Lintur 70 WG	dikamba+4% triaszulfuron	Syngenta
Lontrel 300	klopíralid	Dow AgroSciences
Mustang	florasulam+452 g/l 2,4-D	Dow AgroSciences
Secator	amidoszulfuron+1,25% jodoszulfuron- metil-nátrium +12,5% mefenpír-dietil	Aventis
Solar	cinidon-etil	BASF
Trend 90	90% etoxilált izodecil alkohol	DuPont
U-46 M Fluid	500 g/l MCPA	BASF

2. táblázat: Az elvégzett kezelések körülményei

Kezelés módja	ps1
Kezelés ideje	2002. 04. 18.
Meteorológiai viszonyok kezeléskor:	
Léghőmérséklet (°C)	20,2
Rel.páratartalom (%)	50
Szélsebesség (m/sec.)	2-4
Felhőborítás (%)	50
Csapadék 2/4 hét (mm)	23,8/60,7
Permetezés körülményei:	
Permetezőgép	Nissan
Szórófej típusa	AI 11004 VS
Permetlé mennyisége (l/ha)	275
Nyomás (bar)	3,0
Permetezés módja	ps1
Növények és fenológiai állapotuk kezeléskor:	
TRZAW	1 nódusz
CIRAR	8-12 levél

Eredmények értékelése

A kísérletben szereplő készítmények, illetve kombinációk az őszi búza betakarításáig jól fékeztek a mezei acat növekedését, fejlődését. A célzott gyomnövényre gyakorolt gyomirtó hatást a 3. táblázat tartalmazza. Az őszi búza betakarítását követő mezei acat újrachajtását a negyedik értékelés mutatja (3. táblázat).

Az eredmények végső értékelése 2003 tavaszán a mezei acat újrachajtását követően történik.

3. táblázat: A mezei acat újrarahajtása (4 értékelés)

Kezelések	Dózis	Kezelés módja	Értékelés	Gyomirtó hatás %	Fitotox. %
Sekator Actirob	300 g/ha 1,00 l/ha	ps1	1.	70	0
			2.	90	0
			3.	90	0
			4.	90	0
Huszár Actirob	200 g/ha 1,00 l/ha	ps1	1.	50	0
			2.	90	0
			3.	92	0
			4.	80	0
Solar Duplosan DP	0,20 l/ha 1,50 l/ha	ps1	1.	75	0
			2.	95	0
			3.	90	0
			4.	70	0
Solar Duplosan DP Granstar 75 DF	0,20 l/ha 1,50 l/ha 5 g/ha	ps1	1.	80	0
			2.	95	0
			3.	92	0
			4.	85	0
Duplosan DP	2,00 l/ha	ps1	1.	80	0
			2.	95	0
			3.	92	0
			4.	92	0
U-46 M Fluid	2,00 l/ha	ps1	1.	70	0
			2.	95	0
			3.	95	0
			4.	92	0
Granstar 75 DF Trend 90	25 g/ha 0,1 %	ps1	1.	60	0
			2.	95	0
			3.	90	0
			4.	85	0
Mustang Esteron 60	0,60 l/ha 0,40 l/ha	ps1	1.	75	0
			2.	95	0
			3.	92	0
			4.	98	0
Mustang Lontrel 300	0,60 l/ha 0,20 l/ha	ps1	1.	85	0
			2.	90	0
			3.	92	0
			4.	100	0
Lontrel 300	0,40 l/ha	ps1	1.	40	0
			2.	90	0
			3.	92	0
			4.	98	0
Lintur 70 WG	150 g/ha	ps1	1.	70	0
			2.	90	0
			3.	90	0
			4.	98	0

3. táblázat (folyt.): A mezei acat újrahajtása (4 értékelés)

Kezelések	Dózis	Kezelés módja	Értékelés	Gyomirtó hatás %	Fitotox. %
Dikamin 720 WSC	1,50 l/ha	ps1	1.	85	0
			2.	95	0
			3.	90	0
			4.	92	0
Duplosan KV	1,50 l/ha	ps1	1.	50	0
			2.	98	0
			3.	92	0
			4.	92	0
Ecopart Duplosan KV	0,40 l/ha	ps1	1.	60	0
			2.	90	0
	0,60 l/ha		3.	92	0
			4.	92	0

METHODS TO CONTROL *CIRSIMUM ARVENSE* (L.) SCOP. IN WINTER WHEAT

L. Szabó

Hajdú-Bihar County Plant Protection and Soil Conservation Service, Debrecen

Control of *Cirsium arvense* is possible only using several methods of weed management (rotation of cultivated plants, mechanical control, herbicides).

There are a lot of possibilities to control this species in winter wheat and maize, then we suggest cultivating them in the first three years of the „control program”.

Cirsium arvense was treated with 14 herbicide combinations in winter wheat in 2001. Weed control and phytotoxicity effects were evaluated four times in 2001 and 2002 (Table 3).

SZULFONIL KARBAMIDOK UTÓHATÁSÁNAK VIZSGÁLATA LÚGOS TALAJON

Nagy M.

Szabolcs-Szatmár-Bereg Megyei Növény- és Talajvédelmi Szolgálat,
Nyíregyháza

Az első generációs szulfonil karbamidok lassúbb, a később engedélyezettek gyorsabb lebomlásúak. Más herbicid csoporthoz viszonyítva nem is a lebomlás gyorsaságában van lényeges különbség, hanem a különböző növényfajok közötti érzékenységben. Az egyes növényfajok ill. kultúrnövények szulfonil karbamidokkal szembeni érzékenysége közötti különbség ezerszeres is lehet. E különbségek meszes talajokon hatványozottabban jelentkeznek, amire az engedélyokiratok is felhívják a figyelmet. A magas pH-jú talajokon kevés csapadék és a hideg időjárás fokozza az utónövény fitotoxicitási veszélyét.

A külföldi szakirodalomban pl. a különböző szulfonil karbamid hatóanyagokat összehasonlítva BULCKE és mtsai (1996) illetve CALLENS és mtsai (1997) megállapították, hogy egyes hatóanyagok lényegesen rövidebb talajbeli reziduális hatással rendelkeznek, mint mások, ugyanis az utóvetemény kultúrák közül a gyorsabb lebomlású szulfonil karbamid-kezelést követően öt hét elteltével vetett árpa, len, borsó és rozs nem károsodott, ezzel szemben ugyanezen kultúrák a lassabb lebomlást mutató szulfonil karbamid-kezelés után erős fitotoxikus tüneteket mutattak.

A külföldi lebomlási vizsgálatok adaptációja valamint a hazai tapasztalatok ez irányú bővítése érdekében végeztünk kísérletet. Az első évben 1-1 kukorica, második évben ugyan azon a parcellákon 1-1 búza szulfonil karbamidos kezelés utónövényre gyakorolt hatását vontuk vizsgáltuk lúgos (7 pH feletti) talajon. A provokációs vizsgálat során a gyomirtó szereket 1x-es, 2x-es, 4x-es dózisban juttattuk ki. Az utónövényként vizsgáltuk az őszi búza, őszi árpa, káposzta repce, mák, cukorrépa, kukorica, napraforgó, saláta, káposztára gyakorolt hatását.

Az elvégzett vizsgálat eredményei a nemzetközi tapasztalatokat megerősítették. Szulfonil karbamidok alkalmazásakor, magas pH-jú talajokon lassúbb lebomlásúak. A vizsgált különböző kultúrnövények eltérő érzékenységet mutattak. Ugyanazon a területen egymást követő években szulfonil karbamidok csoportjába tartozó herbicidek alkalmazása során extrém időjárási viszonyok esetén bizonyos hatóanyagok esetén a hatás

összeadódhat, a szenzitív utónövény károsodása fokozódhat. Ezt tapasztaltuk a vizsgálat második évében, amikor 2000-ben az átlagtól jóval kevesebb csapadék hullott, ami e hatóanyagok lebomlását tovább lassította (hasonlóan más hatóanyag-csoportokhoz, pl. triazinok).

Hazai viszonyok között is megállapítottuk, hogy a környezeti tényezők (pl. talaj, pH, nedvesség) hatással vannak a szulfonil karbamidok bomlására; a kísérletek arra is rávilágítottak, hogy a bomlás gyorsasága valamint az utóveteményként vetett növényekre gyakorolt hatás tekintetében nagy különbségek adódhatnak az egyes szulfonil karbamid hatóanyagok között is.

POST-EFFECTS OF SULFONIL-UREA HERBICIDES ON ALCALINE SOILS

M. Nagy

Szabolcs-Szatmár-Bereg County Plant Protection and Soil Conservation Service,
Nyíregyháza

There are differences between sensitivity of several cultivated plants to sulfonil-ureas. Alkaline soil, cold weather and too little rainfall increase the sensitivity. Responding of winter wheat, barley, rape, sugarbeet, maize, sunflower, and poppy were examined to sulfonil-ureas applying in previous culture. Several agents were different in decomposition and phytotoxicity effect.

SELYEMMÁLYVA (*ABUTILON THEOPHRASTI* MEDIC.) ÉS OLASZ SZERBTÖVIS (*XANTHIUM ITALICUM* MOR.) KIVONATOK CSÍRÁZÁSRA GYAKOROLT HATÁSÁNAK VIZSGÁLATA

Dávid I. – Radócz L.

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

Bevezetés, irodalmi áttekintés

A selyemmályva (*Abutilon theophrasti*) és a szerbtövis fajok (*Xanthium* spp.) évről-évre több problémát okoznak a növénytermesztésben. Más melegigényes fajokhoz hasonlóan látványosan nőtt a borításuk az utóbbi évtizedben. (Szőke, 2001). Erőteljes növekedésük, kiváló hő- és szárazságtűrésük révén kompetíciós előnyhöz juthatnak egyes kultúrnövényekkel szemben (Patterson, 1992). Kórokozók és kártevők terjesztői is lehetnek. Újabb vizsgálatok szerint, pl. a *Xanthium* fajok gazdái a BNYV vírusnak (Dikova, 1997; Kutluk és mtsai, 2000) Előretörésük kapás kultúrákban (különösen napraforgóban, kukoricában, cukorrépában) jelentős, ahol már kisebb mértékű jelenlétükkel is komoly károkat okoznak (Czímber és mtsai, 1994; Wilson, 1995). Nagyobb sűrűségű állományai jelentős mértékben gátolják a kultúrnövény fejlődését, és csökkentik annak termését (Bosák-Mód, 2000; Varga és mtsai, 2000).

Veszélyességük több okra vezethető vissza. Többek között elhúzódo kelésük, nagy kompetíciós képességük, ill. a selyemmályvánál igazolt allelopatikus hatás miatt érdemelnek megkülönböztetett figyelmet (Czímber és mtsai, 1994; Hoffmanné, 2001).

A selyemmályva allelopatikus tulajdonságait több kultúrnövényen vizsgálták, pl. napraforgó, kukorica, szója lucerna, paradicsom, stb., ahol csírázást és növekedést gátló hatását is értékelték (Gressel és Holm, 1964; Sterling és Putnam, 1987; Kazinczi és mtsai 1991, 2001).

Korábbi kutatások, különböző kísérleti körülmények között többekévesbé eltérő eredményeket hoztak, illetve a kivonatok készítése is többféle eljárással történt, aminek következtében módosultak az eredmények is.

Gressel és Holm (1964) sterilizált és nem sterilizált talajon is megállapították a selyemmályva kivonatok gátló hatását paradicsom csíranövényeken. Sterling és Putnam (1987) szerint nem sterilizált talajon a nagyobb dózisú kezelések kivételével megszűnt a gátló hatás, amit a mikrobiológiai

degradációnak tulajdonítottak. Azt is megállapították továbbá, hogy két különböző populáció eltérő mennyiségű exudátumot termelt, eltérő töménységben, ami a növények fejlődésével különböző mértékben és irányban változott. Ezen túl üvegházban nevelt egyedekből nagyobb mennyiségű kivonatot tudtak nyerni, mint szabadföldiekből, (ami az UV sugárzással, eltérő mikrobiológiai aktivitással, csapadék okozta kimosódással is magyarázható), ugyanakkor a szabadföldi populációk kivonatai toxikusabbak voltak.

A környezeti tényezők egyéb különbségeinek hatását is kimutatták Sterling és mtsai (1987). Vízstressz hatására csökkent a kivonatok mennyisége, ugyanakkor nőtt a koncentrációja, ezáltal aktivitása is.

Az allelopatikus hatást okozó vegyületek többfélék lehetnek. Elmore, 1980a) a selyemmályva esetében a savas frakciónál talált a legnagyobb aktivitást, amely fenolokat tartalmazott. Ezek gátló hatását Colton és mtsai (1980) is kimutatták retek csíranövényeken. Ezeken túl szabad aminosavak is kifejtenek gátló hatást (Elmore, 1980b), továbbá flavonoidok is (Paszkovski-Kremer, 1988).

Az allelopatikus hatás Colton és mtsai (1980) szerint valószínűleg a vízfelvétel gátlásán, és a klorofill mennyiségének csökkenésén keresztül valósul meg.

Az inhibitorok sokfélesége miatt az allelopatikus hatású anyagot termelő és a vele kölcsönhatásban lévő növény között kialakuló kapcsolatban is eltérések várhatók a környezeti tényezők változásával. Éppen ezért szükséges lehet e gyomfajok több fenológiai állapotában, illetve különféle stresszhelyzetekben kiváltott csírázás- és növekedés gátló hatását vizsgálni.

Anyag és módszer

A csíráztatási kísérletekhez *Abutilon theophrasti* és *Xanthium italicum* hajtásaiból és gyökeréből készítettünk kivonatokot csapvíz, 96%-os etilalkohol, híg sósav (pH 6,5) és NaOH (pH 10) oldatok felhasználásával. 100 ml kivonószerhez a megfelelő növények 4, 6, 8g hajtását vagy gyökerét adtuk. Az oldatokat 24 óra után vákuum-szűrővel leszűrtük.

A kivonatok készítéséhez felhasznált növényeket a következő körülmények között neveltük:

1./ Klímaszekrényben, poharakban (6x9 cm), komposzton 70 napig, 16-26 °C-on, 15 óra világos és 9 óra sötét fényviszonyok mellett. Ezekből a növényekből készített kivonatok:

Szerbtövisből:

4VHX₁=4g hajtás/100 ml csapvíz

8VHX₁=8g hajtás/100 ml csapvíz
20VHX₁=20g hajtás/100 ml csapvíz
4EHX₁=4g hajtás/100 ml etanol
8EHX₁=8g hajtás/100 ml etanol
20EHX₁=20g hajtás/100 ml etanol
4VGX₁=4g gyökér/100 ml csapvíz
8VGX₁=8g gyökér/100 ml csapvíz
20VGX₁=20g gyökér/100 ml csapvíz
4EGX₁=4g gyökér/100 ml etanol
8EGX₁=8g gyökér/100 ml etanol
20EGX₁=20g gyökér/100 ml etanol
Selyemmályvából:
4VHA₁=4g hajtás/100 ml csapvíz
8VHA₁=8g hajtás/100 ml csapvíz
4EHA₁=4g hajtás/100 ml etanol

2./ Szabadföldi körülmények között, poharakban, komposzton nevelt selyemmályvából és szerbtövisből.

2/a, gyakori (2 naponta) bőséges vízutánpótlással. Ezekből a növényekből készített kivonatok:

Vö-tt=4g hajtás/100ml csapvíz,
HClö-tt=4g hajtás/100ml HCl oldat,
NaOHö-tt=4g hajtás/100ml NaOH oldat,

2/b, korlátozott vízutánpótlással. Ezekből a növényekből készített kivonatok:

Vö-len=4g hajtás/100ml csapvíz,
HClö-len=4g hajtás/100ml HCl oldat,
NaOHö-len=4g hajtás/100ml NaOH oldat.

3./ Poharakban, szobahőmérsékleten (18-20 °C), természetes fényben (üvegen keresztül megvilágítva), 70 napig, perliten nevelt selyemmályvából.

3/a, műtrágya adagolással: hetente az öntözővízben 0,035% N, 0,015% P₂O₅, 0,03% K₂O, kéthetente vas-szulfát az öntözővízben. Ezekből a növényekből készített kivonatok:

4VHAMT₃=4g hajtás/100ml csapvíz,
6VHAMT₃=6g hajtás/100ml csapvíz,
4HClHAMT₃=4g hajtás/100ml HCl oldat,
6VGAMT₃=6g gyökér/100ml csapvíz.

3/b, műtrágya adagolás nélkül. Ezekből a növényekből készített kivonatok:

4VHA₃= 4g hajtás/100ml csapvíz,
6VHA₃=6g hajtás/100ml csapvíz,

4HClHA₃=4g hajtás/100ml HCl oldat,
6VGA₃=6g gyökér/100ml csapvíz.

A csíráztatást 9 cm átmérőjű Petri-csészékben végeztük, csészénként 5 ml kivonatot és 40 vagy 50 db kerti zsázsa (*Lepidium sativum*) és cukorrépa (*Beta vulgaris* var. *saccharifera*) magot adagolva. Kezelésenként 4 ismétlést állítottunk be. A csírázás ütemét a zsázsa esetében naponta, a cukorrépa esetében pedig kétnaponta értékeltük. A zsázsa fejlettségét 3 és 6 nap, a cukorrépaét 6 és 11 nap után mértük. A kivonatok hatását a csírázási százalékkal és zsázsa esetében átlagos gyökérhosszúsággal, cukorrépa esetében 50 magból kelt növények összes gyökérhosszúságával fejeztük ki.

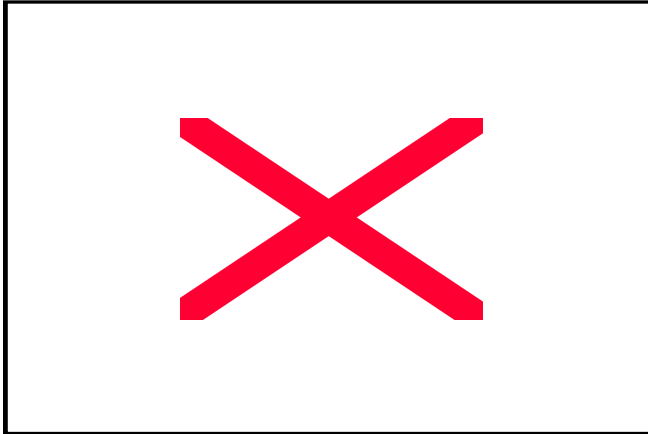
Eredmények

Klímaszékrenyben nevelt selyemmályva és szerbtövis allelopatikus hatása

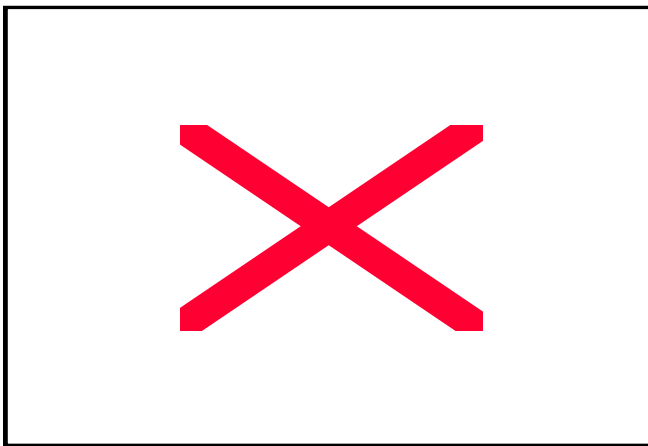
Mindkét gyomfaj esetében vizsgáltuk a csírázásra gyakorolt hatást a cukorrépán és a kerti zsázsan is. A cukorrépa esetében a vizes hajtáskivonatok gátló hatását tapasztaltuk mind a csírázás ütemére (1. ábra), mind a gyökér- ill. hajtásnövekedésre vonatkozóan (2. ábra). Azonos koncentráció mellett a selyemmályva hajtáskivonatai nagyobb mértékben gátolták a csírázást (dózistól függően a kontroll értékének 43 és 33%-t érték el a kezelt magok) és az összegzett gyökérnövekedést is (a kontroll 26 és 5%-a). A szerbtövis hajtáskivonatai hatására a csírázás 66 és 52%-ra, a gyökér produkció pedig 58 és 32%-ra csökkent a 4VHX₁ és 8VHX₁ kezeléseknél. Mindkét faj kivonatai a koncentráció növelésével erősödő hatást mutattak, a töményebb ABUTH kivonat pedig szinte teljes mértékben blokkolta a növekedést. A szerbtövis gyökérkivonatai csak magasabb dózisban fogták vissza számottevő mértékben a répát a fejlődésben.

Kerti zsázsan a vizes kivonatokon túl 96%-os etil-alkoholban készült kivonatok hatását is vizsgáltuk. A csírázásban nem volt különbség a kezelések között, a gyökér növekedését viszont befolyásolták a kivonatok (3. ábra). A selyemmályva hajtáskivonatai víz és alkohol kivonószerezrel is jelentős mértékben gátoltak (a 6 napon a 4VHA1 38%-ra, a 8VHA1 28%-ra és a 4EHA1 15%-ra csökkentette a növekedést), különös tekintettel az utóbbira, ahol a 3. napra megállt a növekedés. A szerbtövis kivonata ezekre a csíranövényekre is kisebb mértékű gátlást gyakorolt azonos koncentráció mellett (6 napon: 4VHX1 74%, 8VHX1 52%), de a dózis növelésével (20VHX₁) már 9 mm-re (22%) csökkent a zsázsa átlagos gyökérhossza. Az alkoholos kivonatok enyhébb hatásúnak bizonyultak, csak a töményebb oldatok mutattak gátló hatást. Fordított eredmény született a szerbtövis gyökeréből készített vizes és alkoholos kivonatok vonatkozásában. A vizes

kivonatok serkentették a növekedést, ami a nagyobb dózis (20VGX₁) hatására még intenzívebbé vált (a 6. napon a kontroll 181%-a). Az alkoholos gyökérkivonatok viszont nagyobb koncentráció (8EGX₁, 20EGX₁) mellett gátló hatásúak voltak.



1. ábra.: ABUTH és XANIT kivonatok hatása a cukorrépa csírázására



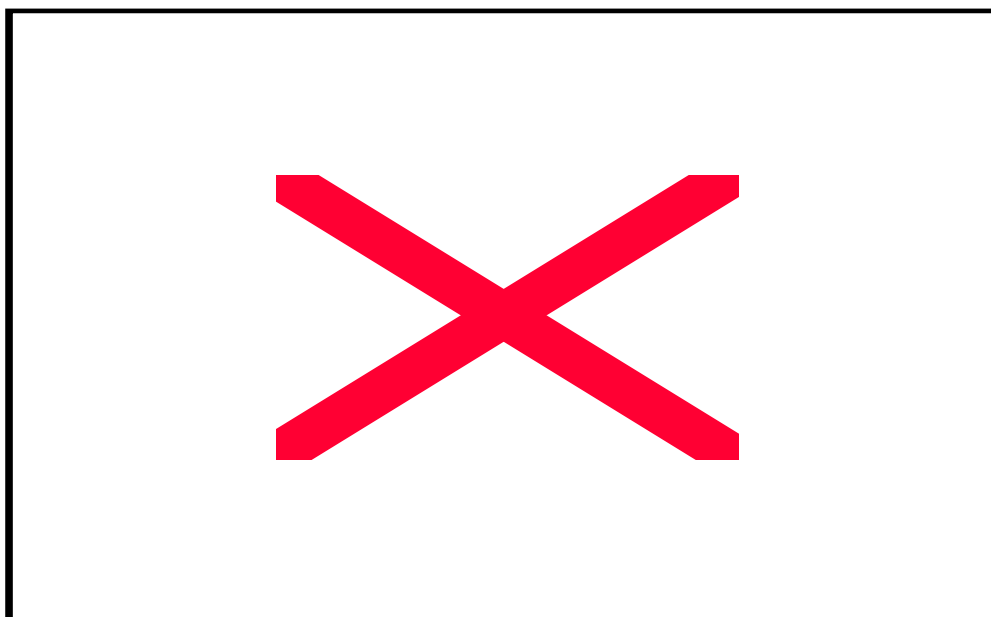
2. ábra: ABUTH és XANIT kivonatok hatása a cukorrépa gyökér- és hajtásnövekedésére (50 magból kelt növények összes gyökér- és hajtáshosszúsága)

Tápanyag utánpótlás hatása az allelopatikus anyagok termelésére

A tápanyag utánpótlás különbségeinek az inhibítorok termelésére gyakorolt hatását vizsgáltuk szintén laborban. Perliten nevelt műtrágyázott ill. nem műtrágyázott selyemmályva növények kivonatait teszteltük cukorrépa csíranövényeken csapvíz és híg sósav kivonószerek felhasználásával.

A hajtáskivonatok különböző mértékben gátolták a cukorrépa csíranövényeket. A csírázást és az 50 magból kelt növények által elért

összes gyökérhosszúságot értékelve azt tapasztaltuk, hogy a tápanyag-utánpótlás nélkül nevelt egyedek gátló hatása erősebb volt vizes kivonatok esetében, mint amelyek műtrágyát kaptak. Fordított jelenséget tapasztaltunk



3. ábra: ABUTH és XANIT kivonatok hatása a kerti zsásza gyökérnövekedésére

savas kivonatoknál (4. és 5. ábrák). A $4VHA_3$ oldatokkal kezelt növények összes gyökérhossza a 6. napon 28, a 11. napon 47%-a volt a $4VHAMT_3$ oldatokkal kezeltnek, míg a $4HCIHAMT_3$ kivonatokkal kezelték produkciója 35 és 61% volt a 6. és 11. napon $4HCIHA_3$ -hoz viszonyítva (5. ábra).

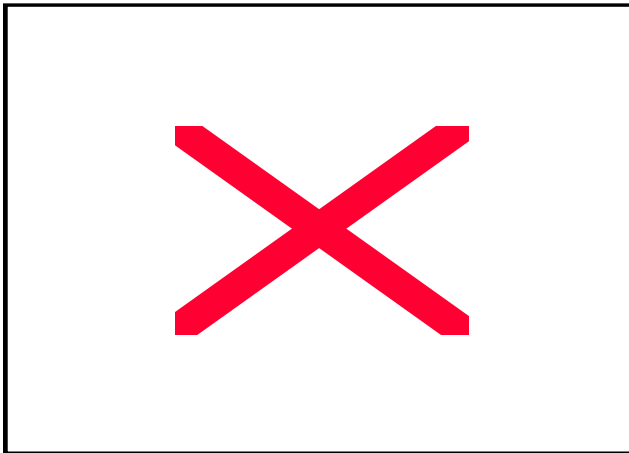
A gyökerekből készített oldatok a csírázást általában enyhén gátolták, a gyökér növekedését viszont nem. A 6. napon pedig a műtrágyával kezelt növények kivonata ($6VGAMT_3$) serkentette is a növekedést (az átlagos gyökérhosszúság 249%-a, az 50 magból kelt növények összes gyökérhosszúsága 151%-a volt a kontrollnak, 5. ábra).

A víz utánpótlás hatása az allelopatikus anyagok termelésére

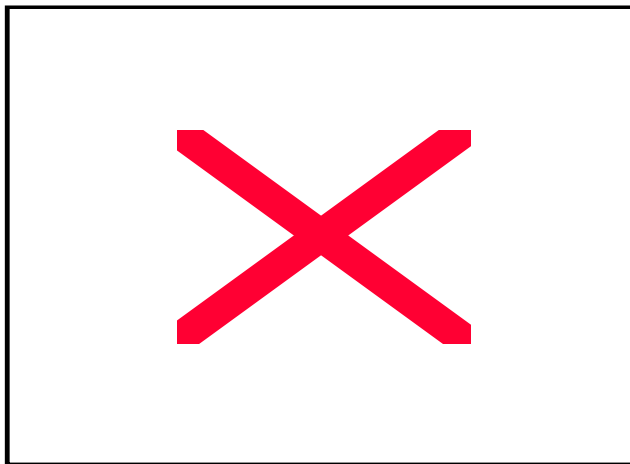
Természetes (júliusi) megvilágítás és hőmérsékleti viszonyok mellett virágcserepekben nevelt *Abutilon* és *Xanthium* növények reakcióit vizsgáltuk vízhiány és bőséges vízellátás mellett. A növényekből készített hajtáskivonatok gátló hatása minden esetben megmutatkozott, változott viszont fajtól, vízutánpótlástól, kivonószertől függően (6. és 7. ábrák).

Megfelelő vízutánpótlásban részesülő selyemmályva esetében a gátló hatás vizes (Vö-tt) kivonószertel volt a legerősebb, savas (HClö-tt) és

lúgos (NaOHö-tt) esetében enyhébb, az összesített gyökérnövekedés a vizes hajtáskivonathoz képest 144 és 162% volt. Vízhányban nevelt selyemmályva esetében viszont a savas (HClö-len) és lúgos kivonószert



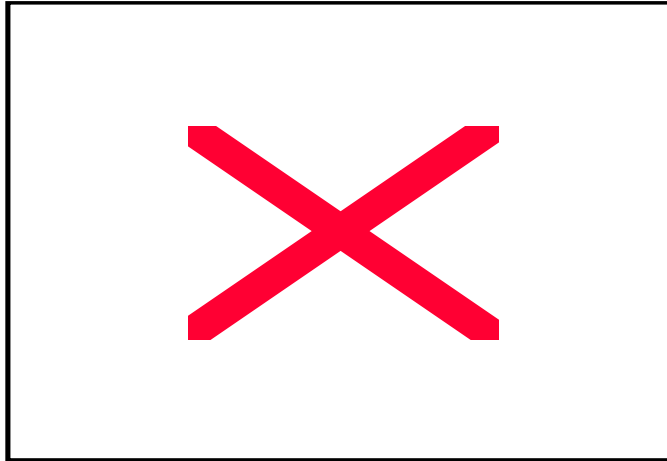
4. ábra: ABUTH kivonatok hatása a cukorrépa csírázására



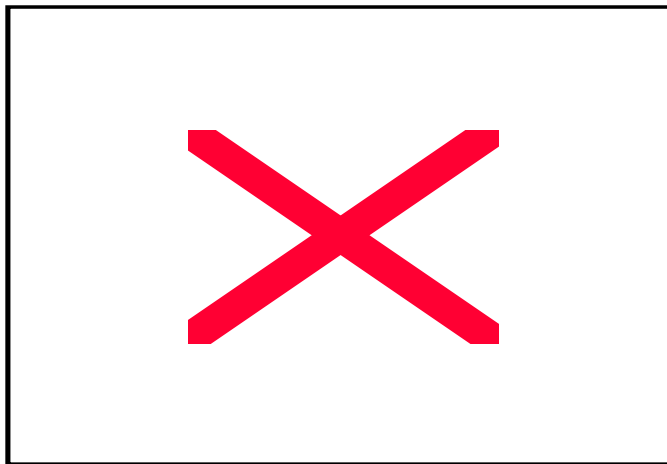
5. ábra: ABUTH kivonatok hatása a cukorrépa növekedésére (50 magból kelt növények összes gyökérhosszúsága)

(NaOHö-len) hatására kismértékben csökkent a gyökér produkció a vizes hajtáskivonathoz (Vö-len) képest (7. ábra).

Vízzel bőségesen ellátott szerbtövis hajtásainak vizes kivonata gátolta legkisebb mértékben a cukorrépa csíranövények fejlődését. Savas és lúgos kivonószert hatására fokozódott a gátlás: az összesített növekedés a vizes hajtáskivonathoz képest csupán 40 és 32% volt. Vízhányban nevelt egyedek vizes kivonatai erős gátló hatást mutattak, hasonlóan a savas és lúgos kivonószerttel készütekhez.



6. *ábra*: Különböző csapadékviszonyok között nevelt ABUTH és XANIT hajtások kivonatainak hatása a cukorrépa csírázására



7. *ábra*: Különböző csapadékviszonyok között nevelt ABUTH és XANIT hajtások kivonatainak hatása a cukorrépa gyökérnövekedésére

Az eredmények alapján joggal feltételezhetjük, hogy a környezeti tényezők számottevő mértékben módosíthatják a növények közötti allelopatikus kapcsolatot. Ezen tényezők sokfélesége miatt további vizsgálatokra van szükség a módosító hatások jellegének és erősségének megismeréséhez.

Irodalom

- Bosák P. és Mód S. (2000):** Különböző gyomfajok hatása a cukorrépa termésére. *Növénytermelés* 49, 571-580.
- Colton, C. E. and Einhellig F. A. (1980):** Allelopathic mechanisms of velvetleaf (*Abutilon theophrasti* Medic. Malvaceae) on soybean. *Am. J. Bot.* 67, 1407-1413.
- Czímber Gy., Karamán J. és Tamás I. (1994):** A selyemmályva. *Agrofórum* 5/6, 18-27.
- Dikova, B. (1997):** Weeds in sugarbeets-infections containers for the virus of the "Rhizomania" (beet necrotic yellow vein virus-BNYVV). *Rastenievdni Nauki*, 34:7-8, 93-96.
- Elmore, C. D. (1980a):** Inhibition of turnip (*Brassica rapa*) seed germination by velvetleaf (*Abutilon theophrasti*) seed. *Weed Science* 28, 658-660.
- Elmore, C. D. (1980b):** Free amino acids of *Abutilon theophrasti* seed. *Weed Research* 20, 63-64.
- 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 Research* 4, 44-53.
- Hoffmanné P. Zs. (2001):** Védekezési lehetőségek a parlagfű és a selyemmályva ellen. *Agrofórum* 12/9, 44-46.
- Kazinczi G., Béres I., Hunyadi K., Mikulás J. és Pölös E. (1991):** A selyemmályva (*Abutilon theophrasti*) allelopatikus hatásának és kompetitív képességének vizsgálata. *Növénytermelés* 40, 321-331.
- Kazinczi, G., Béres, I., and Narwal, S. S. (2001):** Allelopathic plants. 3. Velvetleaf (*Abutilon theophrasti*). *Allelopathy Journal* 8, 179-188.
- Kutluk, N. D., Erkan, S., Bicken, S., Haas, H. U., and Hurle, K. (2000):** Weeds as hosts for Rhizomania's agent. *Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz*, 17, 167-171.
- Paszkowski, W. I. and Kremer, R. J. (1988):** Biological activity and tentative identification of flavonoid components in velvetleaf (*Abutilon theophrasti* Medic) seed coats. *Journal of Chemical Ecology* 14, 1573-1584.
- Patterson, D. T. (1992):** Temperature and canopy development of velvetleaf (*Abutilon theophrasti*) and soybean (*Glycine max*). *Weed Technology* 6, 68-76.
- Sterling, T. M., Houtz, R. L., and Putnam, A. R. (1987):** Phytotoxic exudates from velvetleaf (*Abutilon theophrasti* Medic.) glandular trichomes. *American Journal of Botany* 74, 543-550.

- Sterling, T. M., Putnam, A. R. (1987):** Possible role of glandular trichome exudates in interference by velvetleaf (*Abutilon theophrasti*). Weed Science 35, 308-314.
- Szóke L. (2001):** A melegigényes gyomfajok gyors terjedése és a klímaváltozás összefüggése. Növényvédelem 37, 10-12.
- Varga P., Béres I. és Reisinger, P. (2000):** Gyomnövények hatása a kukorica termésereedményére és levélfelület-változására szántóföldi kísérletekben. Növényvédelem 36, 625-630.
- Wilson, R. G. (1995):** Response of sugarbeet, common sunflower and common cocklebur to clopyralid or desmedipham plus fenmedipham. Journal of Sugar Beet Research. 32 :2-3, 89-97.

EFFECT OF EXUDATES OF VELVETLEAF AND HUNTER BURR ON GERMINATION AND GROWTH OF SEEDLINGS

I. Dávid – L. Radócz

University of Debrecen, Centre for Agricultural Sciences,
Department of Plant Protection, Debrecen

Velvetleaf (*Abutilon theophrasti* Medic.) and Cocklebur species (*Xanthium* spp.) are more and more dangerous and „difficult to control” weeds in several cultivated plants. The ground cover of these species have became larger in Hungary like other warm-philous species. There are several causes of danger of them, for example: large capability for competition, allelopathic effect, keeping on of emergence.

The allelopathic effect of these weeds were examined on sugarbeet (*Beta vulgaris* L.) and cress (*Lepidium sativum* L.). Extracts of plants growing under different conditions have several effect on these species. Extracts of shoots inhibited the germination and growing of sugarbeet and cress, but water soluble extracts of roots stimulated the growing of cress.

Abutilon theophrasti plants were growing in perlite to examine the effect of supplying with nutritive materials on production of inhibitors. The water soluble exudates of the weed growing with no artificial fertilisers inhibit stronger than growing with them. Acid soluble exudates have contrary effect. The effects of extracts of shoots were not different on cress depending on supplying of artificial fertilizers or solvent (water or acid). The exudates made of roots inhibited the sugarbeet less than shoots, and they did not inhibit the cress.

Effect of drought stress on production of inhibitors was examined on both of two weeds. The species responded to missing of water different, and the water, acid, basic soluble exudates had different effect, too.

POSZTEREK

A FEJES KÁPOSZTA VÉDELME A DOHÁNYTRIPSZ ELLEN

Fail J. – Péntes B. – Hudák K.

Szent István Egyetem, Kertészettudományi Kar, Rovartani Tanszék,
Budapest

Hazánkban, az 1980-as évek óta a dohánytripsz (*Thrips tabaci* Lind.) kártétele évről-évre rendszeresen megfigyelhető a fejes káposzta (*Brassica oleracea* L. convar. *capitata* /L./ Alef. var. *alba* /DC./) fejet alkotó levelein. A barna szemölcsök formájában megjelenő károsítás a nyári időszakban fejesedő fajták esetében gyakran jelentős mértékű minőségi veszteséget okoz. A Szent István Egyetem, Kertészettudományi Kar, Rovartani Tanszékén, illetve a jogelőd intézményben a kártétel kialakulását, valamint annak mértékét a különböző fajták esetében több éve vizsgáljuk. Tekintettel a téma gyakorlati jelentőségére jelen közleményben az eredményes védekezés lehetséges módjait foglaljuk össze.

Irodalmi áttekintés

Magyarországon a '80-as évek óta soroljuk a dohánytripszet a fejes káposzta jelentős kártevői közé, bár a külföldi szakirodalomban a fejes káposztán okozott alkalmi kártételéről ekkor már több közlemény megjelent. Szabadföldön okozott kártételéről Wolfenbarger és Hibbs (1958), illetve a fejes káposzta tárolása során bekövetkezett károsításáról Fox és Delbridge (1977) közölt adatokat. Elsőként Péntes (1980) figyelte meg a dohánytripsz károsítását karalábé és fejes káposzta palántákon, laboratóriumi viszonyok között, majd Kristófné és Péntes (1984) már a szabadföldi fejes káposztán okozott kártételéről számolt be. A kártétel fokozódásának okát az új, hibridfajták bevezetésének és az intenzív fejes káposzta-termesztéstechnológia elterjedésének tulajdonították (Kristófné és Péntes, 1984). Azóta a dohánytripsz hazánkban ugyanúgy, mint a világ számos más, arid klímájú országában a minőségi fejes káposzta-termesztés egyik jelentős korlátozójává vált.

A kártevő kifejlett egyedei 1 mm hosszúak, színük a szalmasárgától a sötétbarnaig változik. Két pár átlátszó, hártyás szárnyuk kis felületű, ezért nem jó repülőek. Tojásokkal szaporodnak, hím egyedeket a fejes káposztán ez idáig nem találtunk, minden egyed nőtény, amelyek képesek a tojásrakásra. A tojások mérete 0,1 mm körüli, szabad szemmel nem láthatóak. Ezeket a tápnövények bőrszövege alá süllyeszti tojócsövével, így roppant nehéz felfedezni őket. Néhány nap alatt kikelnek a lárvák és elkezdnek táplálkozni. A kezdetben viaszszínű, majd sárgára színeződő

lárvák mérete 0,3 és 1 mm között változik. A fejlet alkotó levelek között prenimfa és nimfa stádium közbeiktatásával alakulnak szárnyas imágókká. A fej belsejében uralkodó állandó, magas relatív páratartalom megóvja a nem táplálkozó prenimfa és nimfa alakokat a kiszáradástól. Ezért a kártevő a fej elhagyása nélkül szaporodik. A teljes ciklus lezajlásához 25 °C-os, állandó hőmérsékleten mintegy két hétre van szükség (Murai, 2000).

A kártételt az imágók és a lárvák táplálkozása okozza. Szűrő-szívó szájszervük erős, kitinizált szűrősertéjével a növény bőrszövetét felszakítják és a másik két rugalmas sertéből kialakuló csövön át a növényi sejtek nedveit felszívják. A leveleken ejtett sebeken hegyszövet képződik, majd legfelső rétege megbarnul, elparásodik. Így alakulnak ki a jól ismert világosbarna vagy sötétbarna színű dudorok (Kristófné és Péntes, 1984; North és Shelton, 1986). Az imágók tömeges betelepülésére akkor kell számítanunk, amikor a fejesedés megkezdődik, és a dohánytripsz más tápnövényei már nem biztosítanak megfelelő táplálkozási feltételeket a kártevő számára. A tavaszi tápnövényeik elszáradása, illetve a vöröshagyma leveleinek elöregedése után új tápnövényeket keresnek. Ezért a nyári időszakban fejesedő káposzta állományokban mindig számíthatunk kisebb-nagyobb kártétel kialakulására (Péntes és Szani, 1992; Fail és Péntes, 2002a). Ettől az időponttól kezdve valamennyi fejlődési alak megtalálható a káposztafej belsejében (Fail és Péntes, 2002a). A nyár második felétől a hőmérséklet csökkenni kezd, ami nem kedvez a kártevő szaporodásának. Általában szeptembertől már kevesebb a tápnövényt kereső dohánytripsz és lassul a szaporodásuk is. Amikor az éjszakai lehűlések erősödnek, az imágók telelési helyet keresnek élve keresztesvirágú növényeken, áttelelő hagymaféléken, de a fejes káposzta fejébe is behúzódnak, ahol sokáig fennmaradhatnak. A „magas” hőmérsékleten (10 °C-on) tárolt káposztafej belsejében is szaporodnak.

Általános tapasztalati tapasztalat, hogy a káposztafej belsejébe húzódtott dohánytripsz ellen a kémiai növényvédelem hatástalan. Ezt a nemzetközi szakirodalom (Andaloro és mtsai, 1983), valamint több éves megfigyeléseink (Péntes és mtsai, 1996, 1998; Fail és Péntes, 2002b) is megerősítik. A meleg, nyári időszakban betakarított fajták között egyszer sem találtunk teljesen tünetmentes növényeket, a többszöri rovarölő-szeres kezelés ellenére sem. A kifejlett egyedek betelepülését ugyan mérsékelheti az inszekticidek ismételt használata, de hatékonyan meggátolni nem tudja. Ugyanis a kijuttatott és a dohánytripsz ellen egyébként hatékony növényvédő szerek a fejlet alkotó külső levelek alatt nem érik el a kártevőt. Tehát a fej sajátos felépítése következtében a dohánytripsz védett a növényvédő szerekkel szemben. A fejlevelek között táplálkozó és szaporodó populáció ellen pedig nincsen hatékony és engedélyezett kémiai védekezési módszer (Fail és Péntes 2002b).

A természetes ellenségek dohánytripsz korlátozó szerepének tisztázása további vizsgálatokat igényel. A nemzetközi szakirodalom említést tesz ragadozó atkák (*Amblyseius spp.*) szabadföldi kijuttatásának lehetőségéről fejes káposzta állományban (Hoy és Glenister, 1991), de a módszer még nem kellően hatékony. Saját megfigyeléseink szerint, a dohánytripsz hazánkban egyébként honos predátorai (pl. ragadozó tripszek, ragadozó poloskák) általában megtalálhatók fejes káposzta-állományokban, de rendkívül alacsony egyedszámban. Ez az egyik oka annak, hogy nem képesek eredményesen korlátozni a kártevő populációt. A másik ok pedig az, hogy nem tudják követni a fej belsejébe húzódó dohánytripszet. Megfigyeltünk ragadozó poloskákat a káposztafejen, de csak a legkülső fejlevelek alatt, sohasem mélyebben. A méretük miatt valószínűleg nem is képesek arra, hogy a fiatalabb fejlevelek közé behúzódjanak. A ragadozó tripszek imágóit is csak a külső fejlevelek alatt találtuk meg (Fail és Pénzes, 2002b).

Két lehetséges módszer kínálkozik a hatékony védekezésre: ellenálló fajták termesztése (Shelton és mtsai, 1998), illetve a termesztés időzítése (Stoner és Shelton, 1988). A védekezés második módszere azon alapul, hogy időben elválasszuk a káposzta fejedését a dohánytripszek felszaporodásának időszakától. Amennyiben a fejedés időszaka ezzel egybeesik, akkor biztos számíthatunk kisebb-nagyobb mértékű kártétel kialakulására. Ha a kiültetést úgy időzítjük, hogy a fajta legkésőbb június végén betakarítható vagy csak szeptemberben kezd el fejedni, akkor még a fogékony fajták esetében is lényegesen kisebb kártétellel számolhatunk. Ez az időzített termesztés lényege. Mindkét módszer létjogosultságát illetően a nemzetközi szakirodalom hivatkozásai, és saját megfigyeléseink egybeesnek. A továbbiakban röviden ismertetjük a 2001. évben végzett vizsgálataink idevágó eredményeit.

Anyag és módszer

A 2001. év vegetációs időszakában 43 fejes káposzta-fajta dohánytripsz-ellenállóságát értékeltük az Országos Mezőgazdasági Minősítő Intézet tordasi, szarvasi és fertői (Nyárliget) fajtakísérleti állomásain. A vetőmag kereskedelmi forgalomból származott, a palántanevelést a fajtakísérleti állomások végezték. A fajták kiültetésére Tordason május második, harmadik, illetve június első dekádjában került sor. A szarvasi és fertői állomásokon viszont június harmadik, illetve július első és második dekádjában ültették ki a növényeket. Minden fajtát két ismétlésben, 65 növényt tartalmazó, véletlen elrendezésű parcellákban helyeztek el 50 x 50, 60 x 60, illetve 70 x 60 cm-es térállásban, az adott fajta tenyészterület igényének megfelelően. A fejes káposzta tápanyag-utánpótlását szerves- és

műtrágyák kijuttatásával végezték. A növényállományban megjelenő kórokozók és a kártevő állatok ellen rendszeresen védekeztek, a gyomirtás pedig kézi kapálással történt. A kísérleti parcellákat a káposzta vízigényének megfelelően mindkét évben többször, esőszerűen öntözték.

A fajták dohánytripsz-ellenállóságának összehasonlítására a betakarítási érettség állapotában felmért kártétel szolgált. Június 6-a és december 6-a között 19 alkalommal végeztünk értékelést. A megvizsgált fajtákat 7 különböző csoportba osztottuk be úgy, hogy az egyes csoportokba tartozó fajták értékelésének ideje között kevesebb, mint 15 nap telt el. Mindhárom helyszínen a kísérleti parcellák közelében elhelyezkedő vöröshagyma állományok biztosították a tápnövényt kereső dohánytripsz imágók tömeges jelenlétét. A kártevő természetes betelepülése mellett, kizárólag a fejleveleken kialakult tünetek vizsgálatának módszerét használtuk. Minden fajta esetében 10, betakarításra érett növényt választottunk ki egy időpontban és véletlenszerűen. Az értékelést a következő kártételi skála alapján végeztük:

0: tünetmentes levél

1: néhány parás folt a levélen elszórtan, a levélfelület max. 10%-át borítva

2: a parás foltok a levélfelület max. 1/3-át borítják

3: a parás foltok a levélfelület max. 1/2-ét borítják

4: a parás foltok a levélfelület max. 3/4-ét borítják

5: a parás foltok a levélfelület min. 3/4-ét borítják.

A növény külső leveleinek eltávolítása után feljegyeztük az első, fejet alkotó levélen kialakult károsítás mértékét, vagyis a fenti kártételi skála megfelelő értékét, valamint a levél sorszámát. A számozás a legkülső fejet alkotó levéllel kezdődött (1) és egészen az utolsó értékelt levélig tartott. A már értékelt fejlevél eltávolítása után vizsgáltuk meg a következő leveleket, egészen addig, amíg három tünetmentes, fejet alkotó levél nem követte egymást. A többi fejlevelet tünetmentesnek nyilvánítottuk. Az értékelések legalább 98 %-át - a szubjektív károsítás érdekében -, ugyanaz a személy végezte. A fajtákat kódok jelölték, amelyek jelentését a vizsgálatot végző személyek az értékelések végéig nem ismertek.

Az egyes fejlevelekhez tartozó kártételi értékeket (0-5) megszoroztuk a fejlevél sorszámának négyzetgyökével. Az így számított értéket neveztük „módosított skálaérték”-nek. A kártétel mértékének jellemzésére mind a 10 megvizsgált káposztafej esetében külön-külön kiszámítottuk a „módosított skálaérték”-ek összegét. A továbbiakban ezzel az egy mérőszámmal jellemeztük a megvizsgált káposztafejeket. A mérőszámok összehasonlítására varianciaanalízist és Games-Howell tesztet hajtottunk végre a Ministat programcsomag segítségével.

Eredmények

A fajták károsodása között a legjelentősebb különbségeket július-augusztus hónapokban figyeltük meg. Június és szeptember hónapokban is tapasztaltunk szignifikáns eltérést a fajták fogékonysága között, de ekkor a szórás mértéke az átlagok arányában már jelentősen nagyobb volt. Korábbi vizsgálataink is ezt támasztják alá. Ezért azt a következtetést vontuk le, hogy bár a megfigyelések csaknem a teljes vegetációs időszakra kiterjedtek, a fajták potenciális ellenálló-képességéről megbízható adatokat a július és augusztus hónapokban végzett felmérések szolgáltatnak (1. táblázat). A fajtánként megvizsgált 10 káposztafaj esetében számított kártételi összeg statisztikai átlagát kifejező „Átlagos kártétel” (1. táblázat 3. és 7. oszlop) értéke jellemzi a fajták fogékonyságát. A magasabb értékek fogékonyságot, az alacsonyabb értékek ellenállóságot fejeznek ki. A mérőszámokon végzett statisztikai vizsgálat eredménye csak az azonos csoportban értékelt fajták összehasonlítására szolgál.

Megállapíthatjuk, hogy a vizsgált fajták fogékonysága között jelentős különbségek vannak. Ellenállónak minősültek az Autumn Queen F₁, Balashi F₁ és Riana F₁ fajták, amelyeken a károsodás mértéke a legfogékonyabb fajták esetében tapasztalt értéknek az 5 %-át sem érte el. Jó minősítést kaptak az Ammon F₁ és Quattro F₁ fajták. Megfigyeléseink alátámasztják a dohánytripsz-ellenálló fejes káposzta-fajták termesztésében rejlő védekezési eljárás létjogosultságát.

1. táblázat: A fajták károsodása a 2., 3. és a 4. csoportban, Tordas, 2001.

Fajta	Értékelés ideje	Átlagos kártétel*	Szórás	Fajta	Értékelés ideje	Átlagos kártétel*	Szórás
3. csoport				2. csoport			
Hurricane	Aug. 17.	72,4 a	17,0	Green Gem	Július 27.	110,4 a	14,8
Geronimo	Aug. 17.	82,1 ab	32,3	Consul	Július 27.	73,3 a	31,5
Quisto	Aug. 3.	39,8 bc	9,0	Farao	Július 20.	31,5 b	10,1
Sutri	Aug. 10.	38,5 bc	12,4	Marcello	Július 27.	31,8 bc	13,0
Quisto	Aug. 17.	35,8 bc	13,6	Pandion	Július 20.	24,2 bcd	10,3
Bronco	Aug. 10.	31,3 cd	15,1	Júniusi óriás	Július 13.	20,7 bcd	10,4
Fieldforce	Aug. 3.	13,8 de	7,0	Surprise	Július 13.	16,6 cd	6,8
Ducati	Aug. 3.	9,6 de	4,9	Histona	Július 27.	13,3 d	6,3
Ama-Daneza	Aug. 17.	10,1 defg	6,3	4. csoport			
Agressor	Aug. 17.	7,3 e	2,4	Vestri	Aug. 29.	48,6 a	19,8
Leopard	Aug. 10.	6,6 ef	3,0	Sutri	Aug. 29.	47,0 a	11,0
Quattro	Aug. 17.	3,8 efg	1,6	Azan	Szept. 10.	23,4 b	9,2
Matsumo	Aug. 3.	6,4 efgh	4,0	Triptor	Aug. 29.	19,3 b	7,0
Riana	Aug. 10.	2,4 fgh	1,9	Galaxy	Aug. 29.	5,9 c	7,2
Balashi	Aug. 10.	1,3 gh	1,6	Pict	Aug. 29.	3,7 c	3,8
Autumn Queen	Aug. 3.	0,6 h	1,0	Ammon	Szept. 10.	2,4 c	2,8

* Szignifikancia: az azonos betűvel jelölt átlagok egy oszlopon belül nem különböznek szignifikánsan egymástól p=0,05-os szinten (ANOVA, Games-Howell).

A dohánytripszek elszaporodásának sebessége évről-évre változik. Hazai időjárási körülmények között a betelepítés mértékének és a naptári időpont kapcsolatának vizsgálatát célzó megfigyelésekről, adatokkal alátámasztott közlemény ez idáig nem jelent meg. Bár a 2001. évben végzett megfigyeléseink elsősorban a fajták ellenállóképességének összehasonlítására irányultak, néhány fajtát több helyszínen és időpontban is értékeltünk. Ezen megfigyelések alapján nem lehetséges az időzített termesztés során a vegetációs periódus különböző időszakában várható kártétel pontos becslése, de az időzített termesztés, mint lehetséges védekezési eljárás, a kártétel mérséklésére gyakorolt hatását jól szemléltetik. A különböző időpontban értékelt és összehasonlított fajták esetében a termesztés helyszíne is eltérő volt. Az eredményeket mégis összevethetőnek ítéltük, mert mindhárom helyszínen a fejes káposzta parcellák közvetlen szomszédságában vöröshagymát is termesztettek. Ez feltételezésünk szerint kiegyensúlyozta a dohánytripsz populációjának méretében a különböző termőhelyek között esetleg meglévő különbségeket. Korábbi megfigyeléseink során sem tapasztaltunk lényeges különbséget a tordasi és a szarvasi helyszín között. A fertői és a szarvasi helyszínen értékelt azonos fajták között sem tapasztaltunk szignifikáns különbséget (2. táblázat). Ezért a 2. és 3. táblázatban szereplő, eltérő időpontban értékelt fajták fogékonyságában tapasztalható különbségeket elsősorban az értékelés idejének tulajdonítjuk. A kérdés tisztázása részletesebb megfigyeléseket igényel.

2. táblázat: A termőhely és az időzítés hatása a kártétel mértékére

Fajta	Helyszín Átlagos kártétel	Dátum Szórás	Helyszín Átlagos kártétel	Dátum Szórás	Szignifikáns differencia
Autumn Queen	Tordas 0,62	augusztus 3. 1,01	Fertőd 1,38	október 9. 3,03	Nincs p=0,05
	Tordas 0,62	augusztus 3. 1,01	Szarvas 0,88	október 11. 1,30	Nincs p=0,05
	Fertőd 1,38	október 9. 3,03	Szarvas 0,88	október 11. 1,30	Nincs p=0,05
Hinova	Fertőd 19,4	november 13. 13,99	Szarvas 10,63	november 14. 10,38	Nincs p=0,05
Ama- Daneza	Tordas 10,11	augusztus 17. 6,28	Fertőd 2,17	november 13. 2,98	Van p<0,01
	Tordas 10,11	augusztus 17. 6,28	Szarvas 2,40	november 14. 4,68	Van p<0,01
	Fertőd 2,17	november 13. 2,98	Szarvas 2,40	november 14. 4,68	Nincs p=0,05

Az Ama-Daneza F₁ fajta esetében a nagyjából azonos időpontban, de

eltérő helyszínen - Fertődön és Szarvason - elvégzett értékelések között nem volt szignifikáns különbség. Ezzel szemben, a közel három hónappal ezt megelőzően, Tordason elvégzett megfigyelés eredménye szignifikánsan nagyobb mértékű kártételt mutatott ki. Az ellenálló minősítést kapott Autumn Queen fajta nem csak októberben mutatott jelentéktelen mértékű károsodást, hanem a két hónappal korábbi tordasi megfigyelés során is. Ez alapján arra következtetünk, hogy a nagyfokú ellenálló-képességgel rendelkező fajták esetében a termesztés időzítésének nincsen szerepe, azok a tenyészidőszak során bármikor termeszthetők. A 3. táblázatban néhány fajta példáján keresztül érzékeltetjük a betakarítási időpont augusztusról 1-1,5 hónappal későbbre tolásának hatását. A károsítás mértéke minden esetben szignifikánsan alacsonyabb volt.

3. táblázat. Az időzítés hatása a kártétel mértékére

Fajta	Helyszín Átlagos kártétel	Dátum Szórás	Helyszín Átlagos kártétel	Dátum Szórás	Szignifikáns differencia
Quisto	Tordas 39,75	augusztus 3. 8,97	Szarvas 7,09	szeptember 25. 5,09	Van p<0,01
Ducati	Tordas 9,60	augusztus 3. 4,87	Szarvas 0,14	szeptember 25. 0,45	Van p<0,01
Geronimo	Tordas 82,10	augusztus 17. 32,31	Szarvas 8,63	szeptember 25. 8,62	Van p<0,01
Hurricane	Tordas 72,41	augusztus 17. 16,97	Szarvas 29,01	szeptember 25. 13,52	Van p<0,01
Agressor	Tordas 7,34	augusztus 17. 2,40	Szarvas 1,53	november 14. 4,26	Van p<0,05
Quattro	Tordas 3,80	augusztus 17. 1,60	Szarvas 1,53	október 11. 1,57	Van p<0,05
Triptor	Tordas 19,33	augusztus 29. 6,99	Szarvas 2,38	szeptember 25. 3,26	Van p<0,01

A kísérleteket az FVM K+F 24/3/00 sz. pályázat támogatásával végeztük.

Irodalom

- Andaloro, J.T., Hoy, C.W., Rose, K.B. and Shelton, A.M.** (1983): Evaluation of insecticide usage in the New York Processing-Cabbage Pest Management Program. *Journal of Economic Entomology* 76: 1121-1124.
- Fail J. és Péntes B.** (2002a): A dohánytripsz (*Thrips tabaci*) kártétele szántóföldi zöldségféléken. *Agrofórum*, 13, 4.: 70-72.
- Fail J. és Péntes B.** (2002b): Dohánytripsz fejes káposztán. *Kertészet és Szőlészet*, 51, 2.: 7-8.

- Fox, C.J.S. and Delbridge, R.W.** (1977): Onion thrips injuring stored cabbage in Nova Scotia and Prince Edward Island. *Phytoprotection* 58(2-3): 57-58.
- Hoy, C.W. and Glenister, C.S.** (1991): Releasing *Amblyseius* spp. (Acarina: Phytoseiidae) to control *Thrips tabaci* (Thysanoptera: Thripidae) on cabbage. *Entomophaga* 36(4): 561-573.
- Kristóf L.-né és Péntes B.** (1984): Parás szemölcsök fejes káposztán (Suberized verrucae on cabbage). *Kertészet és Szőlészet*. 33. 49.: 9.
- Murai, T.** (2000): Effect of temperature on development and reproduction of the onion thrips, *Thrips tabaci* Lindeman (Thysanoptera: Thripidae), on pollen and honey solution. *Applied Entomology and Zoology* 35, 4.: 499-504.
- North, R.C. and Shelton, A.M.** (1986): Ecology of Thysanoptera within cabbage fields. *Environmental Entomology* 15: 520-526.
- Péntes B.** (1980): A dohánytripsz egyedfejlődése és populációjának dinamikája vöröshagymán. Doktori Értekezés Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetem, Budapest.
- Péntes B. és Szani Sz.** (1992): A dohánytripsz (*Thrips tabaci*) kártétele fejeskáposzta fajtákon. *Növényvédelmi Tudományos Napok*. Budapest: 56.
- Péntes, B., Szani, Sz., and Ferenczy, A.** (1996): Damage of *Thrips tabaci* on cabbage varieties in Hungary. *Supplement of Folia Entomologica Hungarica*, 52: 127-137.
- Péntes B., Szani Sz. és Ferenczy A.** (1998): A dohánytripsz kártétele fejes káposztán. *Növényvédelem* 34. 2.: 67-73.
- Shelton, A.M., Wilsey, W.T. and Schmaedick, M.A.** (1998): Management of onion thrips (Thysanoptera: Thripidae) on cabbage by using plant resistance and insecticides. *Journal of Economic Entomology* 91(1): 329-333.
- Stoner, K.A. and Shelton, A.M.** (1988): Effect of planting date and timing of growth stages on damage to cabbage by onion thrips (Thysanoptera: Thripidae). *Journal of Economic Entomology* 81(4): 1186-1189.
- Wolfenbarger, D. and Hibbs, E.T.** (1958): Onion thrips (*Thrips tabaci* Lind.) infesting cabbage. *Journal of Economic Entomology* 51: 394-396.

PROTECTION OF WHITE CABBAGE AGAINST THE ONION THIRIPS

J. Fail – B. – Péntzes – K. Hudák

Szent István University, Faculty of Horticultural Sciences, Department of Entomology, Budapest

Since both chemical and biological protection of white cabbage against the onion thrips proved to be inefficient outdoors the possible means of protection are narrowed down to resistant varieties and timed growing. The means of the latter two are further emphasized with observations. In 2001 the resistance of 43 white cabbage varieties was assessed outdoors against the onion thrips (*Thrips tabaci* Lind.), based on the degree of damage occurring on the head leaves. In case of each variety, all the damaged leaves of 10 mature cabbage heads were marked with the appropriate value of the six-degree damage rating scale created for the procedure. The ratings for each leaf were multiplied by the square root of the leaf-number. Varietal resistance was represented by the sum of these values expressing the damage observed on the whole head. All varieties suffered smaller or greater damage. However, 'Balashi', 'Riana', 'Autumn Queen', 'Ammon' and 'Quattro' were the least damaged, therefore described as resistant varieties. It was established that July and August are the most suitable months for variety assessment based on the degree of damage caused by natural infestation. The effect of timed growing was illustrated by several varieties assessed both in August and in September, although at different locations. The significantly reduced damage was primarily attributed to timing. In the case of a resistant variety ('Autumn Queen') it had no effect.

LIPOXIGENÁZ ENZIM AKTIVITÁSÁNAK MÉRÉSE TOBAMOVÍRUSOKKAL FERTŐZÖTT PAPRIKA NÖVÉNYEKBEN

Gullner G. – Tóbiás I.

MTA Növényvédelmi Kutatóintézete, Budapest

Bevezetés

A lipoxigenáz enzimek (LOX, EC 1.13.11.12.) nem-hem vasat tartalmazó dioxigenázok, amelyek a többszörösen telítetlen zsírsavak peroxidációját katalizálják a levegő oxigénje segítségével. A keletkező nagy reakcióképességű zsírsav-hidroperoxidok a növényi sejtek membránjait károsítják, így felhalmozódásuk a növényi sejtekben nekrotikus tünetek megjelenéséhez vezet. Másrészt viszont ezek a vegyületek az oktadekanoid jelátvivő rendszer kulcsfontosságú intermedierjei és ezen kívül számos más fontos növényi anyagcsere-folyamatban és védekezési reakcióban is részt vesznek. Így számos vizsgálat kimutatta, hogy a LOX enzimek szerepet játszanak az egyes fertőzött növényekben lezajló hiperszenzitív reakcióban (HR). A jelen vizsgálat során közel-izogén paprika (*Capsicum annuum* L.) növények leveleiben mértük a LOX enzimaktivitás változásait vírusfertőzések hatására.

Anyag és módszer

A kísérletekben közel-izogén paprika vonalakat használtunk: Javított Cecei, (L⁺), D.Cecei/432 (L¹), TL327/105 (L³) és 105/18-2 (L⁴). A magokat dr. Zatykó Lajos (Zöldségtermesztési Kutatóintézet, Budatétény) bocsátotta rendelkezésünkre.

A növényeket 10-12 lombszevélés korban inokuláltuk a következő vírusokkal: dohány mozaik vírus (TMV-Fe), paradicsom mozaik vírus Ob törzs (ToMV-Ob) és paprika enyhe tarkulás vírus (PMMoV-SL) és így különböző kompatibilis és inkompatibilis gazda-parazita kapcsolatokat vizsgálhattunk (Tóbiás és mtsai, 1982, 1989).

A kísérletekben kompatibilis növény-gazda kapcsolatok a következők voltak: Javított Cecei - TMV-Fe, D. Cecei - ToMV-Ob és TL327/105 - PMMoV-SL.

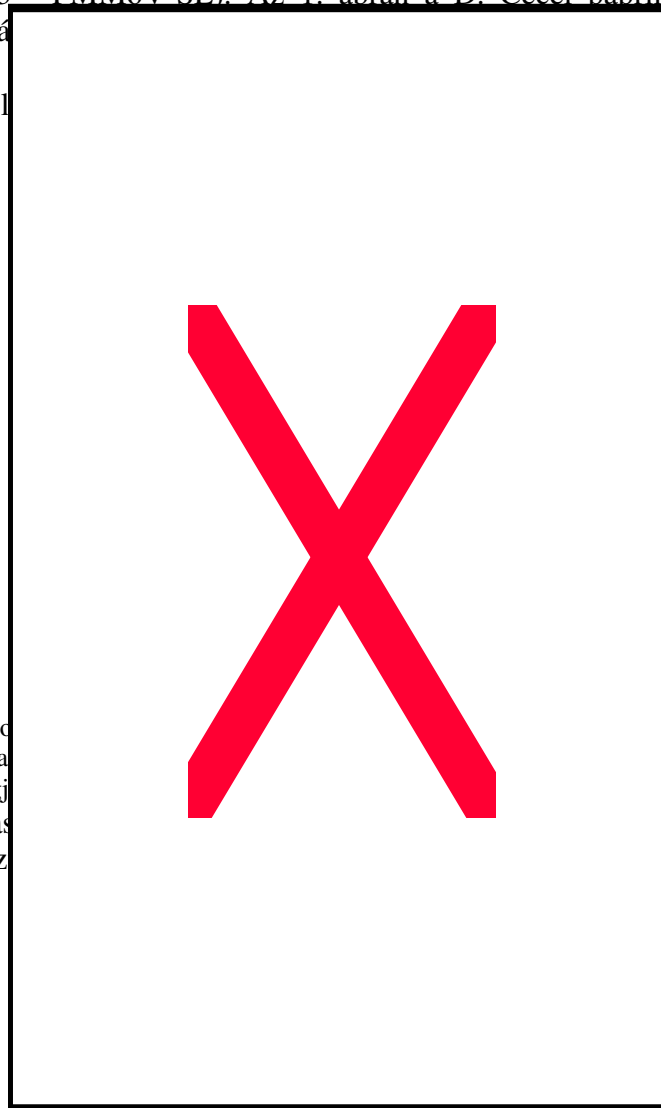
Az inkompatibilis növény-gazda kapcsolatok: D. Cecei - TMV-Fe, TL327/105 - ToMV-Ob, 105/18-2 - ToMV-Ob és 105/18-2 - PMMoV-SL voltak. A levélmintákat a fertőzést követő napon kezdtük el gyűjteni, kivételt képez az L¹ rezisztenciagént tartalmazó paprikafajta, ahol két nappal később kezdtük a mintavételt.

Fél gramm növényi levelet dörzsöltünk el 2 ml 0,2 M citrát-foszfát pufferben (pH 7,6), amely 0,5% Triton X-100 detergenst és 1% PVP-t tartalmazott. A présnedvet lecentrifugáltuk és a felülúszót használtuk fel az enzimaktivitás mérésekhez. Szusztrátumként linolénsavat használtunk, amelynek peroxidációját spektrofotometriásan mértük 234 nm-en Axelrod és mtsai (1981) leírása szerint.

Eredmények és következtetések

Az L³ és L⁴ rezisztenciagént tartalmazó paprikafajták inokulált levelein általában a harmadik napon figyelhető meg a lokális nekrotikus lézió, míg az L¹ rezisztenciagént tartalmazó paprika növényen a negyedik-ötödik napon. A kompatibilis gazda-parazita kapcsolatokban látható tünet nem vagy nagyon enyhe klorotikus lokális lézió volt megfigyelhető.

A LOX aktivitás jelentős indukcióját tapasztaltuk az inkompatibilis vírus-paprika kölcsönhatásokban (D.Cecei/432 - TMV-Fe, TL327/105 - ToMV-Ob, 105/18-2 - ToMV-Ob és 105/18-2 - PMMoV-SL), míg a kompatibilis kölcsönhatásokban az enzimaktivitás nem változott meg jelentősen (Javított Cecei - TMV-Fe, D. Cecei/432 - ToMV-Ob és TL327/105 - PMMoV-SL). Az 1. ábrán a D. Cecei paprikafajtánál mért értékek láthatóak, amelyekben az LOX aktivitása magasabb volt az inkompatibilis kapcsolatban, míg a kompatibilis kapcsolatban alacsonyabb volt.



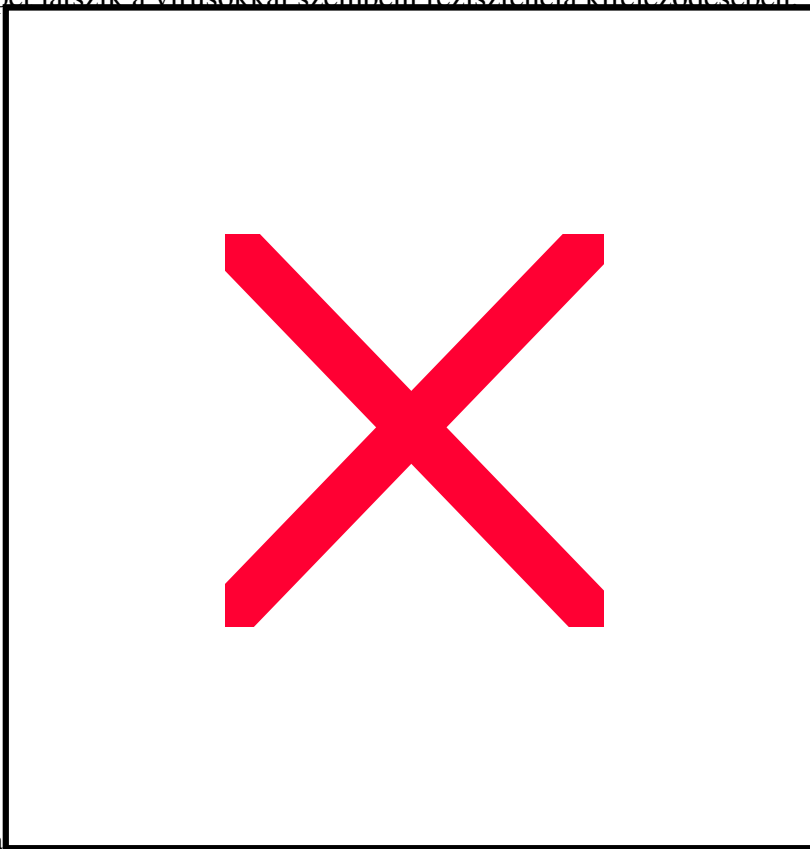
1. ábra: Lipid peroxidáció (LOX) aktivitás a D. Cecei paprikafajtánál TMV-Fe (inkompatibilis) és ToMV-Ob (kompatibilis) vírusokkal szemben. Használtuk az L³ rezisztenciagént tartalmazó paprikafajtát.

kafajtánál TMV-Fe (inkompatibilis) és ToMV-Ob (kompatibilis) vírusokkal szemben. Használtuk az L³ rezisztenciagént tartalmazó paprikafajtát.

kapcsolatban (ToMV-Ob) nő, míg a kompatibilis kapcsolatban (PMMV-SL) nem változik. A rezisztenciagént nem tartalmazó Javított Cecei fajtánál - csak kompatibilis kapcsolat - nem volt lényeges változás az LOX aktivitásban. Az L⁴ rezisztenciagént tartalmazó paprika esetében - inkompatibilis gazda-parazita kapcsolatok - az LOX aktivitás nő a lokális nekrotikus léziók megjelenésével egyidőben. Minden esetben az LOX aktivitás megemelkedése egybeesett a látható lokális nekrotikus tünetek megjelenésével.

Hasonló eredményeket kapott Buanaurio és Servili (1999) a paprika - *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* esetében, ahol megfigyelték az LOX aktivitás növekedését a hiperszenzitív reakció megjelenésével egyidőben.

A kompatibilis és inkompatibilis növény-gazda kapcsolatok között megfigyelhető különbségek arra utalnak, hogy a LOX aktivitás indukciója szerepet játszik a vírusokkal szembeni rezisztencia kifejeződésében



2. ábra ToMV-Ob (inkompatibilis) és PMMoV-SL (kompatibilis) vírusfertőzést követően. Nyíllal jelöltük a tünetek megjelenését.

Összefoglalás

Közel-izogén paprika (*Capsicum annuum* L.) növények leveleiben mértük a LOX enzimaktivitás változásait vírusfertőzések hatására. Az L¹, L³ és L⁴ rezisztencia-géneket tartalmazó fajtákat, amelyek rezisztenciát mutattak tobamovírusokkal szemben, valamint a fogékony gazdanövényt (L⁺) olyan tobamovírusokkal (PMMoV, TMV / Fe és ToMV / Ob) fertőztük, amelyek eltérő mértékben voltak képesek az egyes rezisztencia-géneket áttörni. A LOX aktivitás jelentős indukcióját tapasztaltuk az inkompatibilis vírus-paprika kölcsönhatásokban (L¹ - TMV / Fe, L³ - ToMV / Ob, L⁴ - ToMV / OB és L⁴ - PMMoV), de a kompatibilis kölcsönhatásokban az enzimaktivitás nem változott meg jelentősen (L⁺ - TMV / Fe, L⁺ - ToMV / Ob, L¹ - ToMV / Ob és L³ - PMMoV). A LOX aktivitás megemelkedése egybeesett a látható lokális nekrotikus tünetek megjelenésével.

Irodalom

- Axelrod, B., Cheesbrough, T.M. and Laakso, S.** (1981): Lipoxygenase from soybeans. *Methods in Enzymology* 71: 441-451.
- Buonaurio, R. and Servili, M.** (1999): Involvement of lipoxygenase, lipoxygenase pathway volatiles, and lipid peroxidation during the hypersensitive reaction of pepper leaves to *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria*. *Physiological and Molecular Plant Pathology*, 54: 155-169.
- Tóbiás, I., Rast, A.Th.B. and Maat, D.Z.** (1982): Tobamoviruses of pepper, eggplant and tobacco: comparative host reactions and serological relationships. *Neth. J. Plant Pathol.* 88: 257-268.
- Tóbiás, I., Fraser, R.S.S. and Gerwitz, A.** (1989): The gene-for-gene relationship between *Capsicum annuum* L. and tobacco mosaic virus: effects on virus multiplication, ethylene synthesis and accumulation of pathogenesis-related proteins. *Phys. Mol. Plant Pathol.* 35: 271-286.

MEASURING LIPOXIGENASE ACTIVITY IN PEPPER PLANTS INFECTED BY TOBAMOVIRUSES

G. Gullner – I. Tóbiás

Hungarian Plant Protection Institute, Budapest

Infection of plants by phytopathogenic viruses often results in oxidative stress in the infected leaves, which leads to irreversible damage of cellular membranes (lipid peroxidation) and to the appearance of visible necrotic disease symptoms. The hypersensitive reaction (HR), the rapid cell death at the pathogen entry sites is a characteristic feature of incompatible plant-pathogen interactions. Lipoxygenase enzymes (LOX, EC 1.13.11.12.) that catalyze the formation of hydroperoxy derivatives of polyunsaturated fatty acids, were also shown to participate in HR. The hydroperoxy fatty acids produced by LOX enzymes are deleterious to membrane functions and their accumulation can lead to necrotic damage. On the other hand, they are also key intermediates in the octadecanoid signalling pathway and in other important metabolic processes. In the present study the induction of LOX activity was followed in near-isogenic pepper (*Capsicum annuum* L.) plants. Cultivars containing the L¹, L³ or L⁴ resistance genes and a susceptible host (L⁺) were inoculated with tobamoviruses overcoming neither, one, two or all of the resistance genes. LOX activity was induced in case of incompatible host-virus relationships (L¹ - TMV / Fe, L³ - ToMV / Ob, L⁴ - ToMV / OB and L⁴ - PMMV), but no significant changes were observed in case of compatible host-virus interactions (L⁺ - TMV / Fe, L⁺ - ToMV / Ob, L¹ - ToMV / Ob and L³ - PMMV). The increase of LOX activity coincided with the appearance of visible local necrotic lesions. The specific induction of LOX in the incompatible plant-virus combinations suggested that LOX may be involved in the development of resistance against tobamoviruses.

KAJSZIÜLTETVÉNYBEN ELŐFORDULÓ KABÓCÁK

Dér Zs.¹ – Péntes B.¹ – Orosz A.²

¹ Szent István Egyetem, Kertészettudományi Kar, Rovartani Tanszék,
Budapest

² Magyar Természettudományi Múzeum Állattára, Budapest

A csonthéjasok európai fitoplazmás sárgulása (European stone fruit yellows, ESFY) Európában általánosan elterjedt. Gazdaságilag jelentős károkat főleg a mediterrán övezetben (Olaszország, Spanyolország, Görögország, Franciaország) okoz, de az északibb részeken (Németország, Csehország) is megtalálható. A betegség Magyarországon is egyre nagyobb jelentőségű, a termés minőségének romlását, termésvesztést, a termő fák élettartamának csökkenését, és végső soron pusztulását okozza. A betegség terjesztésében a rovarok közül elsősorban a kabócák és a levélbolhák játszhatnak szerepet. Magyarországon a kajszi ültetvényekben előforduló kabócák faji összetétele ez idáig ismeretlen volt. A betegség potenciális vektorainak megismeréséhez, fel kellett mérni a gyümölcsösben előforduló kabócafajokat és azok egyedszámának alakulását. Ezért vizsgálatunk elsődleges célja a hazai kajszi ültetvények kabóca faunájának felmérése volt. Valamennyi gyümölcsösben, így a kajsziültetvényekben a környezetvédelmi és a humán toxikológia szempontjából egyaránt kívánatos a növényvédő szerek használatának csökkentése. A közeljövőben az inszekticid terhelés várható csökkenése miatt azonban számolnunk kell a kabócák jelentőségének növekedésével.

Irodalmi áttekintés

A csonthéjas gyümölcsfák fitoplazmás betegségét már az 1900-as évek elejétől ismerték, de akkor még a kajszi gutaütéssel hozták összefüggésbe. Először Morvan-nak sikerült oltással átvinni a kórokozót, amit ekkor még vírusos eredetűnek vélt. Később megállapította, hogy okozója a klorotikus levélsodródás mikoplazma (Morvan és mtsai, 1957, 1973, cit.: V. Németh, 1979). Lorenz és mtsai (1994, cit.: Viczián és mtsai, 1997) a csonthéjasok európai sárgulásának (European stone fruit yellows phytoplasma, ESFY) nevezték el.

Magyarországon a betegséget először 1992-ben észlelték Süle és mtsai (1997). A kórokozót hazánkban a kajszin kívül megtalálták még őszibarackon, japánszilván, mandulán, cseresznyén és sajmeggyen is (V. Németh és mtsai, 2000).

A betegség természetes vektorai ismeretlenek, feltételezhető, hogy több más fitoplazmás betegséghez hasonlóan, a csonthéjasok európai sárgulását is a kabócák terjesztik. Bonfils és mtsai (1976) a *Fieberiella florii*-t vélik a kórokozó vektorának, mely az apple proliferation (Krczal és mtsai, 1988) és az USA-ban a csonthéjasokon előforduló X-disease vektora (Jensen, 1969). Mariano és mtsai (1994) kísérleti úton át tudták vinni a kórokozót az *Asymmetrasca decedens* által *Catharantus roseus*-ra. Poggi és mtsai (1997) pedig a *Typhlocybinae* alcsaládba tartozó kabócákból, valamint az *Anaceratagallia* és az *Euscelis* nemzetségbe tartozó fajokból mutatta ki az ESFY-t, valamint más fitoplazmák jelenlétét is. Azonban a fitoplazmapozitív kabócák aránya igen alacsony volt. Carraro és mtsai (2001), valamint Jarausch és mtsai (2001) a szilva-levélbolhát (*Cacopsylla pruni*) tartják a betegség egyik természetes vektorának.

Anyag és módszer

Pomázon 2001-ben, növényvédelemi kezelésben részesített, ESFY-vel fertőzött kajszi ültetvényben egy teljes tenyészidőszakon át rendszeres gyűjtéseket végeztünk.

Az ültetvényt közvetlenül alma és őszibarack ültetvény, valamint természetes növényzet határolja. Ez utóbbi helyen elsősorban galagonya, vadrózsa, kökény, vadcseresznye, vadszilva, dió, szamóca és fűfélék fordulnak elő. Az ültetvény sorközeiben mechanikai és vegyszeres gyomirtást is végeztek.

Az ültetvényben április elejétől június végéig rovarölőszeres kezeléseket végeztek, háromszor szerves foszforsav-észterrel (Dimecron 50, Parashoot CS, Danadim 40 EC), egyszer piretroiddal (Karate 2,5 WG).

A gyűjtéseket Malaise csapdák, lombszívó gép és sárga ragacslapok segítségével végeztük el. Az ültetvényben két Malaise csapdát helyeztünk el, egyet az ültetvény belsejébe, egy másikat pedig a szélére. A csapdákat április eleje és november közepe között hetente ürítettük. Az ültetvényben lombszívó gép (Mc Culloch) segítségével kéthetente rendszeresen gyűjtöttünk mintákat a lombkoronából, az aljnövényzetből és az ültetvényt határoló szegélyről. Az ültetvényben elszórtan a fák koronájába helyeztünk el 10 db 10 x 16 cm-es, a Csalomon cég által gyártott sárga ragacsos lapot. Ezeket is kéthetente cseréltük.

Eredmények

A 2001-ben végzett gyűjtések során összesen 3117 kabócát sikerült befogni 5 család 85 fajából. Ez a hazai fauna 13%-a. Feltehetően egy faunára új faj is előkerült (*Edwardsiana* sp.), de ennek meghatározása,

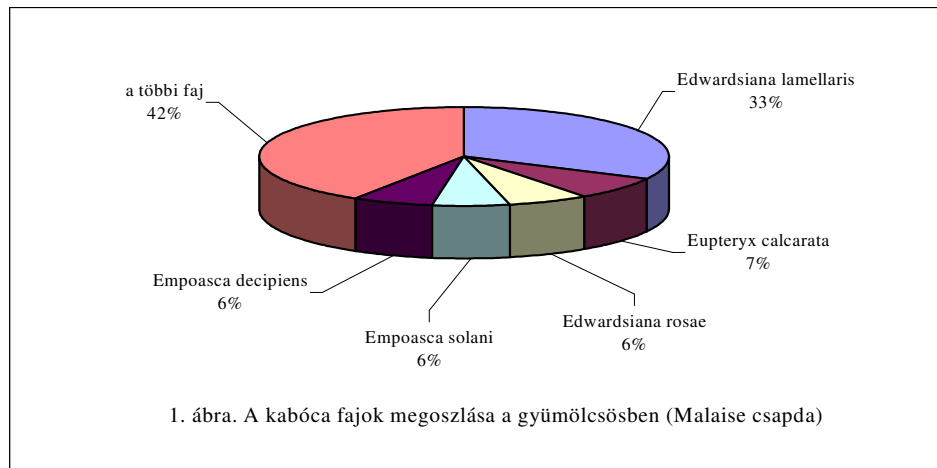
azonosítása még folyamatban van. Az 1. táblázat tartalmazza a kajszi ültetvényben gyűjtött főbb kabóca fajok listáját, feltüntetve a különböző gyűjtési módszereket.

Mivel a nőtények pontos faji meghatározása nem minden esetben lehetséges, ezért a további értékelésekben csak a hím példányokat vettük figyelembe.

1. táblázat: A kajszi ültetvényben gyűjtött főbb kabóca fajok listája (Pomáz, 2001)

Fajnév	Leíró neve, leírás ideje	Malaise csapda		Sárga lap	Szívócsapda		
		gyüm.	szeg.		fa	aljnöv.	szeg.
Cixiidae							
<i>Reptalus cuspidatus</i>	(Fieber, 1876)	+	+			+	+
Cercopidae							
<i>Aphrophora alni</i>	(Fallén, 1805)	+	+	+			
<i>Philaenus spumarius</i>	(Linnaeus, 1758)	+			+	+	
Delphacidae							
<i>Dicranotropis hamata</i>	(Boheman, 1847)					+	
<i>Laodelphax striatellus</i>	(Fallén, 1826)	+	+	+		+	
Cicadellidae							
<i>Anoplotettix horváthi</i>	Metcalf, 1955	+	+	+			
<i>Aphrodes bicinctus</i>	(Schrank, 1776)		+	+			+
<i>Edwardsiana crataegi</i>	(Douglas, 1876)		+	+			+
<i>Edwardsiana lamellaris</i>	(Ribaut, 1931)	+	+				
<i>Edwardsiana prunicola</i>	(Edwards, 1914)	+	+				+
<i>Edwardsiana rosae</i>	(Linnaeus, 1758)	+	+	+	+		+
<i>Emelyanoviana mollicula</i>	(Boheman, 1845)	+	+	+	+		
<i>Empoasca decipiens</i>	Paoli, 1930	+	+	+		+	+
<i>Empoasca solani</i>	(Curtis, 1846)	+	+	+	+		
<i>Enantiocephalus cornutus</i>	(Herrich-Schäffer, 1838)					+	+
<i>Eupteryx atropunctata</i>	(Goeze, 1778)	+	+	+		+	
<i>Eupteryx calcarata</i>	Ossiannilsson, 1936	+	+	+			+
<i>Eupteryx stachydearum</i>	(Hardy, 1850)	+	+	+		+	
<i>Fieberiella florii</i>	(Stal, 1864)			+		+	
<i>Macrosteles laevis</i>	(Ribaut, 1927)	+	+			+	
<i>Macrosteles sexnotatus</i>	(Fallén, 1806)		+			+	
<i>Micantulina stigmatipennis</i>	(Mulsant & Rey, 1855)	+	+				+
<i>Mocystia crocea</i>	(Herrich-Schäffer, 1837)					+	+
<i>Psammotettix alienus</i>	(Dahlbom, 1850)	+	+	+	+	+	+
<i>Ribautiana scalaris</i>	(Ribaut, 1931)	+	+	+			
<i>Zygina flammigera</i>	(Fourcroy, 1785)	+	+	+	+		+
<i>Zyginidia pullula</i>	(Boheman, 1845)	+	+	+	+	+	

A Malaise csapdás gyűjtések eredményeként 1473 kabócát sikerült befogni. Összesen 5 család 57 fajt mutatunk ki. A fajok 70 %-a a *Cicadellidae* családba tartozik. A gyümölcsösben és az ültetvény szegélyén egyaránt az *Edwardsiana lamellaris* a domináns faj. Ezen kívül nagy egyedszámban fordult elő az *Edwardsiana rosae*, az *Empoasca solani* és az *Empoasca decipiens* is. A kajszin az *Eupteryx calcarata*, az ültetvény szélén pedig a *Ribautiana tenerrima* fordult elő még jelentősebb egyedszámmal (1. ábra).



A gyümölcsösben és annak szélén elhelyezett Malaise csapda leggyakoribb fajai megegyeznek, egyedszám-alakulásuk is hasonló, így a 2. ábrán csak a gyümölcsösben gyűjtött fajok egyedszámának alakulását mutatjuk be.

A vizsgálatokat április elejétől kezdtük el, azonban igazán értékelhető mennyiségben május közepétől gyűjtöttünk be kabócákat. Az időjárási viszonyoktól függően májustól kell számítani a kabócák megjelenésére, és az egész tenyészidő végéig jelen vannak az ültetvényben.

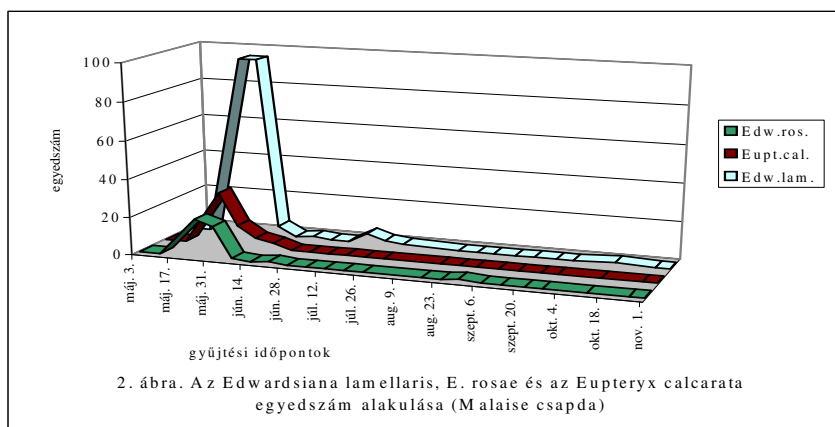
Az *Edwardsiana lamellaris*-hoz hasonlóan az *E. rosae* és az *Eupteryx calcarata* is május végén – június elején mutat nagy egyedszám növekedést a növényvédelmi kezelések ellenére. Az *Edwardsiana lamellaris*-ről igen keveset tudunk, a külföldi növényvédelmi szakirodalmakban, mint kártevővel nem találkoztunk.

Az *Edwardsiana rosae* hazánkban igen elterjedt kártevő. Fő tápnövénye a vadrózsa és a nemesített rózsák. Ezekről repül át a gyümölcsfákra, legjobban az almát és a birset kedveli. Ezeken kívül számos tápnövénye ismert, melyek többnyire a rózsafélék családjából kerülnek ki. Sáringer szerint dióról és kajsziról ez idáig hazánkban nem sikerült begyűjteni (Sáringer 1989).

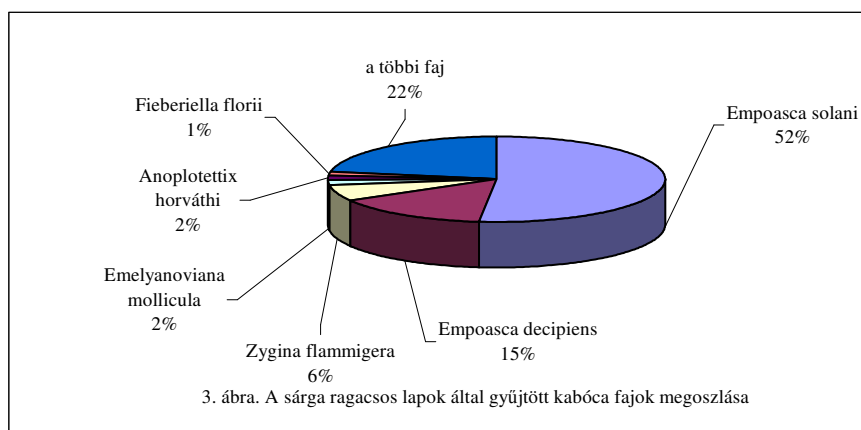
Az *Eupteryx calcarata*-t ez idáig *Urtica* sp. (Ossianilson, 1981), *Ballota* sp. és *Salix* sp. (Schiemenz, 1990) fajokról írták le.

Az egyes fajok előfordulási gyakorisága és a lombkorona vizsgálata alapján megállapítható, hogy az *Edwardsiana lamellaris*, *E. rosae*, valamint az *Eupteryx calcarata* fajoknak a kajszi is tápnövénye. Nagy egyedszámmal a Malaise csapdából kerültek elő, ami arra enged következtetni, hogy az ültetvényen kívüli területekről repültek be a gyümölcsösbe.

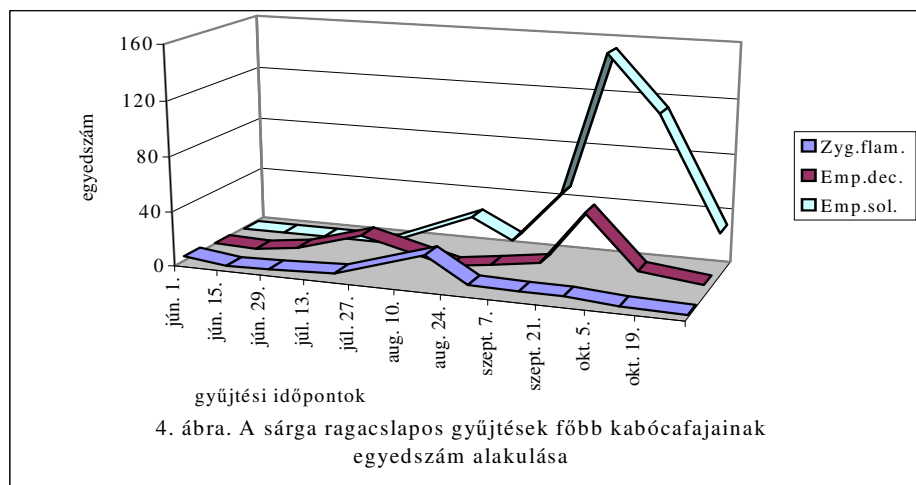
Mérsékelt egyedszám növekedést az *Empoasca solani* és *E. decipiens* mutatott augusztus közepe, szeptember vége és október közepe felé. Az általunk fogott egyedek alapján az *E. solani* esetében két rajzáscsúcsot állapíthatunk meg augusztus és október közepén. Az *E. decipiens* május, június és július végén is mutat kisebb egyedszám növekedést.



A sárga ragacslos gyűjtések során 35 kabóca faj 742 egyedét sikerült begyűjteni. A fajok 80%-a a *Cicadellidae* családba tartozik. A domináns faj az *Empoasca solani*, mely az összegyedszám 52 %-t teszi ki. Nagyobb egyedszámban fordult elő az *E. decipiens*, a *Zygina flammigera*, az *Emelyanoviana mollicula*, az *Anoplotettix horváthi* és a *Fieberiella florii* (3. ábra).



Az első három faj egyedszám-alakulása az 4. ábrán látható. Az *Empoasca solani* augusztus közepén, szeptember végén - október elején mutat nagyobb egyedszám-növekedést, hasonlóan a Malaise csapdás gyűjtések eredményeihez. A második rajzáscsúcs 5-szöröse az augusztusinak. Az *E. decipiens* egyedszámát ábrázoló görbe két rajzáscsúcsot ad július és szeptember végén. A *Zygina flammigera* nagyobb tömegben augusztus közepén jelent meg.



4. ábra. A sárga ragacslapos gyűjtések főbb kabócafajainak egyedszám alakulása

Az *Empoasca decipiens* és *E. solani* igen elterjedt polifág fajok, hazánkban mindenütt előfordulnak. Nagy mennyiségben zöldségféléken, elsősorban burgonyán (Kuroli, 2001), paradicsomon, paprikán, borsón, babon, répán, valamint lucerna-, repce- és gabonaállományokban találhatóak meg. Gyümölcsfák közül almán, szőlőn figyelték meg kártételüket (Sáringer, 1989). Az aster yellows fitoplazma terjesztésében fontos szerepük van. 2-4 nemzedékesek, az egyes nemzedékek nem különülnek el élesen egymástól. A sárga lapok és a Malaise csapda által fogott egyedek alapján mindkét faj esetében két nemzedéket lehet megállapítani. Szívógép segítségével késő ősszel igen nagy egyedszámban gyűjtöttük be az aljnövényzetből, mely igazolja, hogy imágó alakban telelnek át az avarban.

A *Zygina flammigera* az *Empoasca sp.* fajokkal együtt száraz, meleg ősszel tömegesen jelenik meg a kultúrnövényeken. Olaszországban és Spanyolországban is az egyik leggyakoribb faj a csonthéjas ültetvényekben, azonban eddig vektor szerepét nem sikerült bizonyítani (Mariano és mtsai, 1994).

A szívógép segítségével jól el lehetett különíteni a lombkoronában és az aljnövényzeten élő fajokat. A szívógép a sorközökben főleg az

aljnövényzetre jellemző fajokat fogta nagy egyedszámban, mint pl. *Enantiocephalus cornutus*, *Mocydia crocea*, *Dicranotropis hamata* és *Psammotettix* fajok. Az aljnövényzetben gyűjtött fajok legnagyobb része nem került elő a lombkoronából. Ugyanez tapasztalható a lombkorona és a szegély között is. A szegélyen a jellemző fajok az *Edwardsiana prunicola*, *E. crataegi*, valamint a *Mocydia crocea* voltak. A lombkoronában megtalálható fajok: *Philaenus spumarius*, *Edwardsiana rosae*, *Emelyanoviana mollicula*, *Empoasca solani*, *Psammotettix alienus* és *Zygina* fajok.

A *Fieberiella florii* szívógép segítségével aljnövényzetből került elő, valamint a sárga lapokról az őszi hónapokban. Nagy egyedszámban fordult elő a dél-franciaországi kajszai területeken is, ahol laboratóriumi körülmények között átvitte a kórokozót egyik növényről a másikra (Bonfils és mtsai, 1976). Ezen kívül az almasöprűsödés (apple proliferation) (Krczal és mtsai, 1988) és az USA-ban a csonthéjasokon előforduló X-disease vektora (Jensen, 1969; Douglas, 1988). Az aljnövényzetben és az ültetvény szélén igen gyakori faj volt a *Mocydia crocea*, melyről igazolt, hogy a szőlő fitoplazmás sárgulását terjeszti. A gyümölcsösben megtaláltuk a *Hyalestes luteipes* fajt, melynek vektorszerepe még tisztázatlan (Sforza és mtsai, 1998).

A vizsgálataink eredményének a korábbi irodalmi adatokkal történő összevetése meghatározza a vizsgálataink további irányát, miszerint tisztázásra szorul, hogy a megtalált fajok tartalmazzák-e az ESFY fitoplazmát, és ha igen, képesek-e átvinni.

Irodalom

- Bonfils, J., Lauriaut, F., and Leclant, F.** (1976): Leafhopper fauna of apricot orchards in southern France: Observations on the biology of a presumed vector of chlorotic leafroll, *Fieberiella florii* stal; Transmission trials. Acta Horticulturae, No. 67: 137-140.
- Carraro, L., Loi, N. and Ermacora, P.** (2001): Transmission characteristics of the European stone fruit yellows phytoplasma and its vector *Cacopsylla pruni*. European Journal of Plant Pathology 107:7, 695-700.
- Douglas, S.M. and McClure, M.S.** (1988): New integrated approach for controlling X-disease of stone fruit. The Connecticut Agricultural Experiment Station, Bulletin 854. 2-10.
- Jaraus, W., Danet, J.L., Labonne, G., Dosba, F., Broquaire, J.M., Saillard, C., and Garnier, M.** (2001): Mapping the spread of apricot chlorotic leaf roll (ACLR) in southern France and implication

- of *Cacopsylla pruni* as a vector of European stone fruit yellows (ESFY) phytoplasmas. *Plant Pathology* 50, 782-790.
- Jensen, D.D.** (1969): Comparative transmission of Western X-disease virus by *Colladonus montanus*, *C. geminatus*, and a new leafhopper vector, *Euscelidius variegatus*. *Journal of Economic Entomology*, Vol. 62: 1147.
- Krczal G., Krczal H., and Kunze, L.** (1988): *Fieberiella florii*, a vector of apple proliferation agent. *Acta Horticulturae*, No. 235: 99-105.
- Kuroli G.** (2001): A burgonyán táplálkozó *Empoasca solani* Curtis és *E. decipiens* Paoli kabócafajok egyedszámváltozása. *Növényvédelem* 37 (5): 225-230.
- Nicotina, M., d'Errico, F. P., and Ragozzino, A.** (1994): Cicadine possibili vettrici del "giallume" e della "rosetta" del pesco in Campania. *Informatore Fitopatologico* 11/1994: 42-44.
- Ossiannilsson, F.** (1981): The *Auchenorrhyncha* (Homoptera) of Fennoscandia and Denmark. Scandinavian Science Press.
- Poggi, C.P., Giunchedi, L., Bussani, R., Mordenti, G.L., Nicoli, A.R., and Cravedi, P.** (1997): Early results of work on the vectors of european stone fruit yellows phytoplasma. *Integrated plant protection in stone fruit. Bulletin-OILB-SROP*, 20:6, 39-42.
- Sáringer Gy.** (1989): Egyenlőszárnyú rovarok - Homoptera. In: Jermy T. and Balázs K. (szerk.): A növényvédelmi állattan kézikönyve 2. Bp. Akadémia K. pp. 13-75.
- Schiemenz, H.** (1990): Beiträge zur Insektenfauna der DDR. Staatliches Museum für Tierkunde Dresden. In: Faunistische Abhandlungen. pp. 141-185.
- Sforza, R., Clair, D., Daire, X., Larrue, J., and Boudon-Padieu, E.** (1998): The role of *Hyalestes obsoletus* (Hemiptera: Cixiidae) in the occurrence of Boir noir of grapevines in France. *J. Phytopathology* 146: 549-556
- Süle S., Viczián O. és Péntes B.** (1997): A kajszii fitoplazmás pusztulása. *Kertészet és Szőlészet*, 45: 8-11
- V. Németh M.** (1979): Gyümölcsfák vírusos, mikoplazmás és rikettsiás betegségei. *Mezőgazdasági Kiadó*, pp. 479-482.
- V. Németh M., Kölber M. és Hangyál R.** (2000): Az őszibarack fitoplazmás pusztulása. *Kertészet és Szőlészet* 49. évf. (50) 15-17.
- V. Németh M., Kölber M., Hangyál R., Süle S., Viczián O., Mergenthaler E. és Fodor M.** (2000): Csonthéjasok fitoplazmás pusztulása Magyarországon. *Agrofórum*, 11 (13): 26-32.
- Viczián O., Süle S., Péntes B. és Seemüller E.** (1997): A kajszii fitoplazmás pusztulása Magyarországon. *Új Kertgazdaság* 3.(1): 48-51.

LEAFHOPPERS OCCURRING IN APRICOT ORCHARDS

Zs. Dér¹ – B. Péntzes¹ – A. Orosz²

¹ Szent István University, Department of Entomology, Budapest

² Museum of Natural Science, Budapest

European stone fruit yellows (ESFY) is widespread in Europe. The disease, which is increasing in Hungary, causes losses in yield, deterioration in fruit quality, decrease in the lifespan of fruit bearing trees and finally causes death of the plant. It is most probably the leafhoppers and the psyllids that play role in the spread of the disease. In Hungary, the species composition of leafhoppers in apricot orchards had not been known before our research was carried out. In order to search for the potential vectors of the disease, research was undertaken to identify the leafhopper species present in the orchard along with their population changes. Samplings and checks were taken periodically in a pesticide-treated apricot orchard infected with ESFY in Pomáz, during the whole vegetation period of 2001. Various collecting methods were used for monitoring the species. Samples were obtained from the canopy, the undergrowth and the plants adjacent to the orchard by the means of Malaise traps, suction traps and yellow sticky boards.

3117 individuals belonging to 85 leafhopper species were collected during our samplings. A species (*Edwardsiana* sp.) presumably new to the fauna was also collected, although research is still underway to remove all doubts about its identification.

The leafhoppers were present throughout the vegetation period. A significant increase in the number of *Edwardsiana lamellaris*, *E. rosae* and of *Eupteryx calcarata* was detected between the end of May and the beginning of June, whereas in the middle of August, at the end of September and in mid-October an increase in the number of *Empoasca solani*, *E. decipiens* and *Zygina flammigera* was observed. On the basis of the abundance of the species as well as that of the study of the canopy it can be stated that apricot trees are among the host-plants of *Edwardsiana lamellaris*, *E. rosae* and *Eupteryx calcarata*. Our objectives for further studies are to assess the role in ESFY transmission of the leafhopper species collected.

RESULTS REGARDING THE VIRULENCE OF *Puccinia striiformis* IN WESTERN ROMANIA

Gh. Bunta¹ – E. Bucurean² – M. Csé²

¹Agricultural Research - Development Station, Oradea, Romania

²University of Oradea, Romania

In the last 50 years the yellow rust attack was present with high intensity in 1961, 1967, 1978, 1985, 1988, 1991 and 2001 in Romania. Although we have studied the appearance and evolution of *Puccinia striiformis* pathogen of wheat since 1998 at Oradea but only in 2001 pointed out the presence of significant attacks on differential wheat variety set.

This carried out studies contributed to the identification of wheat genes which were or were not effective in protection against *Puccinia striiformis* races. All wheat genes were effective except *Yr 6* (?+2) from Heine's Kolben, *Yr 7* from Lee, and *Yr A+* from Anza cultivars respectively.

Heavy attack of yellow rust during the year 2001 demonstrated that the cultivars Decan, Fundulea 4, Delia and Dropia are susceptible to the pathogen races in the presence of local *Puccinia striiformis* population. Others, like Boema, Expres, Ardeal (Romanian cultivars) and G.K. Óthalom (Hungarian) were resistant ones.

The correlation studies between morpho-physiological characters of wheat and/or yellow rust resistance demonstrated that the yellow rust reduced the yield of grains significantly. The most affected genotypes were the early ripening, reduced ear density, short stalk, and resistant to lodging ones.

Introduction

The wheat yellow rust (legitim name: *Puccinia striiformis* Westend. var. *striiformis* /Kövics, 2000/) disease has a cyclic evolution in Romania, because in this region it has not optimal climatic conditions for overwintering (Ittu & al., 1989). Although this disease has a reduced frequency of appearance, it is able to cause very high damages, like happened in 1961, 1978 (Ceapoiu and Negulescu, 1983), moreover in 1985, 1991 (Bărbulescu & al., 1991). In Hungary, the yellow rust has become an important disease since 1985, especially in the south of country (Szunics, 1986).

The distribution of pathogen races depending on local cultivars. By replacing a cultivar assortment with another, induces changes in the structure of races (Stubbs, 1988). For example 104 E 137 race from North-

West of Europe, now prevalent in East. In addition, in Western Europe appeared by mutation new races of *Puccinia striiformis* resistant to pesticides (Ittu, 1996).

Bayles (1998) observed that some very resistant cultivars became susceptible when they were cultivated in another area with a different race structure of pathogen population. Johnson (1988) showed that Moro cultivar became susceptible when it was introduced in the USA.

By Stubbs (1988), Romania is situated in the 4-th zone of yellow rust spread, which covers South-East of Europe, Near East, and Egypt, where the most frequent races are 104 E 137, 6 E 16, and 82 E 16.

Some authors (e.g. Ash and Rees, 1994) showed that a yellow rust attack depends on climatic conditions, being maximum temperature between 13 and 25⁰C, and light intensity at the same time. Another limiting factor is in the study of yellow rust races the missing of differential set of isogene lines. That is why, it is essential to study the reaction of new cultivars against to yellow rust and to realize the changes in the structure of pathogen populations.

Materials and methods

The genes which control the yellow rust resistance and their effectiveness were studied at Fundulea (South Romania), at Podu Iloaie (Moldavia), at Turda (Transylvania), and at Oradea (Western Romania).

Studying the presence of virulent races in the local populations of *Puccinia striiformis* was used a differential set of 25 wheat genotypes and a susceptible check cultivar, Lovrin 855. These genotypes have different genes, gene combinations, or the same gene from different genotypes for resistance to *Puccinia striiformis*. The usage of this differential set, permits the identification of structure and frequency of yellow rust races, giving information about genetical density of pathogen populations that affect the wheat on these areas.

The differential cultivars were sown on two rows with one-meter length and 30-centimetre distance between them in every year. The standard susceptible variety (Lovrin 855) was inserted in every 10 rows.

The attack of yellow rust was estimated on different dates at those stages when we could evaluate the appropriate differences using Cobb's modified scale to estimate the type and intensity of infection. The reaction of breeding lines and cultivars to yellow rust attack was estimated by notes that reflect synthetically the attack at leaf level and at entire plot.

The evidence the interdependence of yellow rust with morphological and physiological characters of wheat were calculated by simple correlation method among factors.

Results

During the years 1998 and 1999 the natural occurrence of yellow rust appeared in Romanian zone, but not on differential cultivar set. During the years 2000 and 2002 no symptoms were detected in our part of country. We can explain this situation by the follows:

- the spores appeared in zone at the end of the vegetation period when the leaves of the most cultivars had already dried;
- climate conditions were unfavourable for the pathogen;
- differential set was incomplete so it does not covered the entire race spectrum of *Puccinia striiformis*.

In April 2001, when the yellow rust attacked heavily the wheat, the weather was warm (medium temperature was 10.8 °C), extremely rainy (102.1 l/m²) and wet (81 % RH).

At the first estimation (30 May), *Puccinia striiformis* was present on Lovrin 855 (susceptible cultivar), Heine's Kolben, and Lee, the type of infection being the same (MR - medium resistant) and the maximum intensity was approximately equal (30% of leaf covered by pustules). The wheat genes which were inefficient to *Puccinia striiformis* attack were *Yr 6* (? +2) included in Heine's Kolben and *Yr 7* included in Lee, respectively (Table 1). These data confirmed the occurrence of 1-2 races of yellow rust accordance with Ceapoiu and Negulescu (1983), who had found the most widely spread virulence genes of *Puccinia striiformis* which were corresponding to resistance genes of wheat *Yr 6* and *Yr 7* in Romania.

Ittu & al. (1989) found that *Puccinia striiformis* has virulence on *Yr 7*, *Yr 9* and *Yr 10* genes of wheat. The second estimation was made at 13 June, when we observed sporulating lesions on Anza cultivar, too. The type of infection was medium resistant (MR) at Heine's Kolben and Anza, medium susceptible (MS) at Lee, and susceptible (S) at check cultivar, Lovrin 855.

Comparing the results from Oradea with the results obtained in Western Europe showed by Bayles (1998), the attack of *Puccinia striiformis* was stronger than in Romania (Table 2). In addition, the number of virulent races in western Romania were less (only 3) than in France (9), Denmark (10), Holland (8) or England (8). Although the data proceed from different climatic area and different years (1995 and 2001), these results should be an attention for the breeders of our country known expansion of new races toward East. The yellow rust attack appeared on the cultivars and breeding lines tested in Oradea experimental field, too. This situation permitted their characterization regarding to *Puccinia striiformis* resistance in natural infection conditions.

Table 1: The efficacy of wheat resistance genes to *Puccinia striiformis* attack, Oradea, 2001

Resistance gene	Differential genotypes	Yellow rust attack			
		May 30		June 13	
		infection type	intensity	infection type	intensity
Yr 1	Chinese 166	-	-	-	-
<i>Yr 2</i>	Heine's VII	-	-	-	-
<i>Yr 2</i>	Kalyansona	-	-	-	-
<i>Yr 3a, +</i>	Vilmorin 23	-	-	-	-
<i>Yr 3a, +</i>	Nord Desprez	-	-	-	-
Yr 3b, Yr 4b	Hybrid 46	-	-	-	-
<i>Yr 3c</i>	Maris Huntsman	-	-	-	-
<i>Yr 5</i>	<i>Triticum sp. var. album</i>	-	-	-	-
<i>Yr 6, Yr 2</i>	Heine's Peko	-	-	-	-
<i>Yr 6 (?+2)</i>	Heine's Kolben	MR	30	MR	40
<i>YR 6+7</i>	Pavon 76	-	-	-	-
<i>YR 7</i>	Lee	MR	30	MS	45
<i>Yr 7+</i>	Reichersberg	-	-	-	-
<i>Yr 8</i>	Compair	-	-	-	-
<i>Yr 9+</i>	Slejpner	-	-	-	-
<i>Yr 10</i>	Moro	-	-	-	-
<i>Yr 11</i>	Joss Cambier	-	-	-	-
<i>Yr 14</i>	Moulin	-	-	-	-
<i>Yr 17</i>	VPM	-	-	-	-
<i>CV</i>	Carstens V	-	-	-	-
<i>CV+</i>	Hereward	-	-	-	-
<i>Yr A+</i>	Anza	-	-	MR	40
<i>So</i>	Suwon 92 / Omar	-	-	-	-
<i>Sd</i>	Strubes Dickkopf	-	-	-	-
<i>Sp</i>	Speldings Prolific	-	-	-	-
Lovrin 855 (susceptible check)		MR	32	S	57

The first pustules appeared at early May on Decan breeding line. Very susceptible cultivars were Fundulea 4, Delia and Dropia. These genotypes have in their genom the *Yr 9* resistance gene (Ittu & al., 1995).

Table 2: The comparative virulence of local races of *Puccinia striiformis* populations in some West-European countries and western Romania

Country	Virulence of races														
	V1	V2	V3a	V3b V4b	V6	V7	V 8	V9	V10	V17	V _{CV}	V _A	V _{So}	V _{Sd}	V _{Sp}
France	62	100	100	84	51	0	0	92	0	0	0	16	84	100	0
Denmark	4	91	100	100	27	0	0	80	-	6	18	-	98	100	0
Holland	100	100	100	27	87	0	0	100	0	-	0	13	-	100	0
England	90	99	100	67	35	0	0	95	-	70	36	-	-	-	-
Romania (Oradea)	0	0	0	0	40	45	0	0	0	0	0	40	0	0	0

The most resistant genotypes were Boema, G.K. Öthalom and Expres (Table 3). G.K. Öthalom, a Hungarian cultivar, confirmed the results had obtained in Hungary with wheat yellow rust resistance. Vida & al. (2002) introduced some new wheat cultivars with resistance to this disease, like Mv. Palotás, Mv. Emma, Mv. Csárdás, Mv. Magdaléna, etc.

Table 3: The reaction of some wheat genotypes to yellow rust attack, Oradea, 2001

Class.	Genotype	Yellow rust infection value		
		May 30	June 13	Maximum
1	Boema	2.0	2.0	2
2	G. K. Öthalom	2.0	2.0	2
3	Expres	2.2	2.2	3
4	Ardeal	2.5	2.5	3
5	Turda 2000	2.5	2.5	3
6	Farnec	2.5	2.5	3
7	Efect	2.7	2.8	4
8	Bezostaia	3.0	3.0	3
9	Lovrin 34	3.0	3.0	3
10	Falnic	3.0	3.0	4
11	Crina	3.0	3.2	4
12	Flamura 85	2.8	3.2	4
13	Romulus	3.0	3.3	4
14	Arieşan	3.2	3.3	4
15	Destin	3.5	3.5	5
16	Delabrad	3.7	3.7	4
17	Alex	3.7	3.8	5
18	Emul	4.2	4.2	6
19	Dor	4.2	4.3	7
20	Turda 95	4.0	4.7	6
21	G. K. Góbé	4.5	4.8	6
22	Drophia	4.7	5.3	8
23	Delia	4.8	5.7	7
24	Fundulea 4	4.7	6.3	7
25	Decan	5.7	6.7	8

The evidence of interactions and effects between yellow rust attack and morpho-physiological characters of varieties were determined by correlation analysis between all pair of features (Table 4). Thus, the yield was negative and significant influenced by the yellow rust intensity.

Table 4: Correlation between morpho-physiological characters of wheat

Nr	CHARACTER	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Plants density	06	08	40 ⁰	23	.35	.25	.15	.08	.17	17	20	.06	04	05
2	Ears density		.06	37	51 ⁰⁰	.21	43 ⁰	15	41⁰	31	08	42 ⁰	26	35	.19
3	Height			.40*	.35	.59**	.42*	26	39⁰	39 ⁰	53 ⁰⁰	43 ⁰	.34	.32	37
4	Earing date				.92**	08	.22	41 ⁰	.21	44 ⁰	.01	.07	.01	.36	44 ⁰
5	Maturity date					05	.40*	17	.31	35	.02	.15	.05	.36	57 ⁰⁰
6	Lodging						.41*	24	47⁰⁰	09	47 ⁰	55 ⁰⁰	.17	.07	21
7	Powdery mildew							.12	.12	.02	27	07	.26	.39*	48 ⁰
8	Leaf rust								01	.21	.03	.26	.22	25	06
9	Yellow rust									.11	.03	.07	12	05	39⁰
10	<i>Drechslera tritici-repentis</i>										06	02	.04	08	.21
11	Nr. of grain/ear											.76**	57 ⁰⁰	.06	.34
12	Grain weight/ear												.04	.32	.38
13	TKW													.39*	.08
14	Hl weight														11
15	Yield														

Cultivars with a low density of ears were the most attacked, according to Ash and Rees (1994), that affirmed that the most illuminated field were the most attacked being in accordance with light intensity.

The cultivars with short stalkes, early and resistant to lodging were the most attacked by yellow rust. It is possible that this situation was in relationship with the light intensity, too.

Another aspect that powdery mildew (*Blumeria /Erysiphe/ graminis*) attacks the most intensively that cultivars which are heigh, belated, and susceptible to lodging opposed to yellow rust.

Conclusions

1. The resistance genes, that did not conferred protection of wheat against the local population of yellow rust, were *Yr 6* (? +2), *Yr 7*, and *Yr A+*.
2. Some of the wheat cultivars tested have a good resistance to yellow rust: Boema, G.K. Öthalom and Expres.
3. The intensity of yellow rust attack depends not only on genotype but height, density of ears, and precocity, too.

References

- Ash, G.J. and Rees, R.G.** (1994): Effect of post-inoculation temperature and light intensity on expression of resistance to stripe rust in some australian wheat cultivars. *Austr. J. Agr. Res.* 45 (7): 1379 - 1386.
- Bayles, R.** (1998): Yellow rust of wheat. Annual report 1997 – COST 817. Population studies of airborne pathogens on cereals as a means of improving strategies for disease control. European Comm., Ed. H. Ostergard. 55 - 64.
- Bărbulescu, Al. & al.** (1992): Evoluția unor boli și dăunători ai cerealelor, plantelor tehnice și furajere în țara noastră în anul 1991. *Probl. prot. pl.*, XX, (1 - 2): 67 - 83.
- Ceapoiu, N., and Negulescu, Floare** (1983): Genetica și ameliorarea rezistenței la boli a plantelor. Ed. Acad. RSR. 225 - 228.
- Ittu, Mariana, Săulescu, N.N., Ittu, Gh., and Moldovan, Mariana** (1989): Elemente noi în strategia ameliorării grâului pentru rezistența la boli. *Probl. genet. teor. aplic.*, XXI, 3: 123 - 147.
- Ittu, Mariana, Săulescu, N.N., and Ittu, Gh.** (1995): Tipuri și factori de rezistență la boli utilizați în programul de ameliorare a grâului de la ICCPT Fundulea. *An. ICCPT*, LXII: 35 - 45.
- Ittu, Mariana** (1996): A 9-a Conferință Europeană și Mediteraneană – Ruginile și făinările cerealelor, Lunteren, Olanda, 2 – 8 septembrie 1996. *Probl. gen. teor. aplic.*, XXVIII, (2): 135 - 140.

- Johnson, R.** (1988): Durable resistance to yellow (stripe) rust in wheat and its implications in plant breeding. Breeding strategies for resistance to the rust of wheat. Mexico, D. F., CIMMYT. 23 - 28.
- Kövics, Gy.** (2000): Növénybetegséget okozó gombák névtára. Mezőgazda Kiadó, Budapest 255 pp.
- Stubbs, R.W.** (1988): Pathogenicity analysis of yellow (stripe) rust of wheat and its significance in a global context. Breeding strategies for resistance to the rust of wheat. Mexico, D. F., CIMMYT. 23 - 38.
- Szunics, L.** (1986): Wheat resistance research team. Research results from the Agricultural Research Institute of the Hungarian Academy of Sciences, 1981 – 1985. Ed. L. Balla, Martonvásár. 66 - 72.
- Vida, G., Szunics, L., Veisz, O., Láng, L., and Bedő, Z.** (2002): Martonvásári búzafajták sárgarozsda ellenállósága 2001-ben. Martonvásár 2002/2, XIV, 6-7.

A SZÉLERŐSSÉG HATÁSA A LEPIDOPTERÁKRA

Kúti Zs. – Puskás J.

Berzsenyi Dániel Főiskola, Szombathely

Irodalmi áttekintés

A rovarok repülési aktivitását és ezzel együtt a fénycsapdás rovargyűjtésünk eredményességét, számos más abiotikus tényező mellett, az időjárás is befolyásolja. A befogott példányok száma ezért a különböző éjszakákon eltérő arányban képviselik a faj jelenlévő egyedeinek tényleges mennyiségét. Ez különösen a növényvédelmi prognosztika számára jelent komoly nehézséget. Több kutató foglalkozott az időjárás gyűjtést módosító hatásának feltárásával (Williams, 1940, 1962; Manninger, 1948; Persson, 1972).

Hazánkban az 1950-es évek végén kezdődött meg az egyes időjárási elemek és a begyűjtött egyedek száma közötti összefüggések elemzése. Kezdetben, amikor még kevés adat állt a kutatók rendelkezésére, célként tűzték ki a különböző rovarrendek repülési aktivitása szempontjából a kedvező és kedvezőtlen értéktartományok megállapítását. E téren Wéber (1957, 1959, 1960), Balogh (1962), B. Balázs (1965), Nowinszky (1977) írtak le alapvető megállapításokat. Később Járfás és mtsai (1977, 1979) frakcionáló fénycsapda gyűjtési adatainak segítségével határozták meg a hőmérséklet, a relatív páratartalom, a csapadék, a szélesebbesség és a légnyomás gyűjtést módosító hatásait (Nowinszky és mtsai, 1994).

Vizsgálatainkban azt tűztük ki célul, hogy megállapítsuk, a repülési aktivitást a szélerősség mértéke mennyiben befolyásolja.

A vizsgálat anyaga és feldolgozási módszere

A gyűjtési adatok a Balaton északi partjáról egy Jermy-típusú fénycsapdával felszerelt megfigyelőhelyről származnak. A fénycsapdát Balatongyörökön dr. Bozai József üzemelteti. A térség területén éghajlat befolyásoló tényező a Balaton közelsége. A tópart mikroklímáját kedvezően befolyásolja a víz felületéről visszaverődő napfény. A körzet szélklímájában a különböző égtájak képviseltetik magukat, uralkodó szélirányai az É-i és a DK-i.

A kutatások céljára e csapda két éves (1998-1999) nyári fogási anyagából a nagylepkék (Macrolepidoptera) és a molylepkék (Microlepidoptera) eredményeit használtuk.

A szél erősség óránkénti (20, 21, 22, 23, 24, 1, 2, 3, 4, 5) mérési eredményeit Keszthelyről, az Országos Meteorológiai Szolgálat Agrometeorológiai Kutatóállomásáról származnak. Az adatok órátlagok, például 1 órához a 0 és 1 óra közötti időszak átlaga tartozik. Az adatokat a MILOS nevű finn automata meteorológiai állomás mérte.

A vizsgálatokban a 22 órás adatokat használtuk, ennek oka, hogy korábbi vizsgálatok kimutatták - a Macrolepidoptera fajok esetében -, azonos megvilágítás és hőmérséklet, valamint azonos megvilágítás és relatív páratartalom mellett az éjjel előtti fogás magasabb, mint az éjjel utáni (Nowinszky és mtsai, 2000).

A fénycsapdával naponta begyűjtött rovar egyedek számából rendszerint százalékos fogási értékeket számoltunk úgy, hogy az évenként befogott napi egyedszámokat összesítettük, majd ebből számoltuk ki a napi fogást százalékos értékben $[(\text{napi}/\Sigma) \times 100]$. Gyűjtési adatok a teljes éjszaka során csapdába került lepkék számát jelentik, mivel a fénycsapda fogási eredményeiből nem állapítható meg, hogy a rovarok az éjszaka melyik részében kerültek a csapdába.

A feldolgozás során ezen adatokat vetettük össze az éjszakai szél erősséggel. Munkámban nem számoltam éjszakai szél erősség átlagértékeket, hanem egységesen a 22.00 órás adatokat felhasználva szél erősség típusokat használtuk a következő módon: A szélességet a Beaufort fokok (1. táblázat) szerinti beosztás alapján három kategóriába osztottuk:

- I. szélcsend: 1 Beaufort fok (0,0-0,2 m/s),
- II. gyenge légáramlás: 2-3 Beaufort fok (0,3 – 5,4 m/s),
- III. erős szél 4 Beaufort fok (5,5 m/s) felett.

Eredmény és megvitatás

Az eredményeket a 2. és 3. táblázatok mutatják.

Összegzésként megállapítható, hogy a fénycsapdázás eredményessége szempontjából kedvezőtlen, illetve a rovarok repülési aktivitását jelentősen csökkenti az erős szél. Az erős szél erősségű éjszaka utáni gyenge szél erősségű éjszakán a begyűjtött egyedek - mind a Macrolepidoptera, mind a Microlepidoptera - száma emelkedett. A Lepidopterák repülése szempontjából a legkedvezőbb a szélcsendes éjszaka. Néhány esetben enyhe légmozgás idején a Microlepidopterák aktívabbak a Macrolepidopteráknál.

1. táblázat: A szél sebessége a Beaufort fokok szerint

<i>Beaufort</i> fok	Elnevezés	A szél hatása szárazföldön	Szélesség	
			m/sec	km/h
0	Szélcsend	Teljes szélcsend, a füst egyenesen száll felfelé	0 - 0.2	0 - 0.7
1	Enyhe légmozgás	A szélirányt csak a füst mutatja, a szélzászló nem leng	0.3 - 1.5	0.8 - 5.4
2	Könnyű szellő	A szél az arcon érezhető, a levelek rezegnek, a szélzászló mozog	1.6 - 3.3	5.5 - 11.9
3	Gyenge szellő	A levelek és a vékony gallyak mozognak, a zászlót lobogtatja	3.4 - 5.4	12.0 - 19.4
4	Mérsékelt szellő	Felemeli a port és a papírt, mozgatja az ágakat	5.5 - 7.9	19.5 - 28.4
5	Élénk szellő	A kis lombos növények ingának, a tavon fodrok képződnek	8.0 - 10.7	28.5 - 38.5
6	Erős szél	Az erős ágak mozognak, a telefonvezeték zúg	10.8 - 13.8	38.6 - 49.7
7	Metsző szél	Az egész fát mozgatja, fárasztó a széllal szemben közlekedni	13.9 - 17.1	49.8 - 61.6
8	Viharos szél	Letépi az ágakat a fákról, veszélyes a szabadban tartózkodni	17.2 - 20.7	61.7 - 74.5
9	Vihar	A házakon kisebb károkat okoz	20.8 - 24.4	74.6 - 87.8
10	Erős vihar	Fákat tép ki, a házakon károkat okoz	24.5 - 28.4	87.9 - 102.2
11	Orkánszerű vihar	Nagy viharkárokat okoz	28.5 - 32.6	- 117.4
12	Orkán		32.7 - 36.9	117.5 - 132.8
13			37.0 - 41.4	132.9 - 149.0

2. táblázat: A Lepidopterák aktivitása és a szélerősség, 1998

Dátum 1998	Macro- lepidoptera %	Micro- lepidoptera %	Szélerősség m/s	Szélerősség kategória
07. 25.	0,0	0,0	8,4	III
07. 26.	4,5	1,0	0,0	I
07. 27.	2,0	0,7	0,7	II
07. 28.	1,0	0,8	0,0	I
07. 29.	1,5	1,7	0,0	I
07. 30.	1,5	0,7	1,1	II
07. 31.	0,1	0,4	3,6	II
08. 01.	1,0	0,6	0,0	I
08. 02.	0,5	1,2	0,0	I
08. 03.	1,3	0,8	0,4	II
08. 04.	0	0,1	4,3	II
08. 05.	4,4	5,3	0,0	I
08. 06.	3,2	2,6	0,0	I
08. 07.	5,0	7,0	0,2	I
08. 08.	5,4	6,0	0,0	I
08. 09.	2,8	1,6	0,0	I
08. 10.	4,3	3,7	0,0	I
08. 11.	6,8	9,0	0,0	I
08. 12.	7,4	9,7	0,0	I
08. 13.	1,7	2,0	0,0	I
08. 14.	5,3	6,8	0,0	I
08. 15.	5,6	8,2	0,0	I
08. 16.	5,1	4,9	0,0	I
08. 17.	5,4	4,1	0,0	I
08. 18.	4,9	6,6	0,0	I
08. 19.	1,8	1,6	3,0	II
08. 20.	7,6	7,2	0,5	II
08. 21.	2,6	2,0	0,6	II
08. 22.	0,9	0,9	0,3	II
08. 23.	1,5	0,7	0,0	I
08. 24.	0,6	0,6	5,5	III
08. 25.	1,2	0,1	0,0	I
08.26.	1,9	1,0	0,0	I

3. táblázat: A Lepidopterák aktivitása és a szélerősség, 1999

Dátum 1998	Macro- lepidoptera %	Micro- lepidoptera %	Szélerősség m/s	Szélerősség kategória
07. 03.	0,4	0,2	0,1	I
07. 04.	0,3	0,4	1,0	II
07. 05.	0,6	1,5	1,4	II
07. 06.	0,4	0,6	0,0	I
07. 07.	0,4	0,3	2,2	II
07. 08.	0,0	0,0	9,2	III
07. 09.	0,0	0,0	4,2	II
07. 10.	0,4	0,4	2,9	II
07. 11.	0,4	2,9	0,7	II
07. 12.	0,2	1,6	1,0	II
07. 13.	0,4	1,7	0,8	II
07.14.	0,4	0,7	0,8	II
07. 15.	0,2	0,8	1,3	II
07. 16.	0,7	1,3	1,2	II
07. 17.	2,0	1,3	0,0	I
07. 18.	1,8	1,0	--	--
07. 19.	3,1	2,7	--	--
07. 20.	4,5	3,0	0,2	I
07. 21.	7,0	5,6	0,5	II
07. 22.	0,1	0,0	7,6	III
07. 23.	0,6	0,1	2,2	II
07. 24.	0,1	0,0	6,4	III
07. 25.	2,9	3,5	3,1	II
07. 26.	5,7	5,4	0,7	II
07. 27.	3,4	3,0	1,3	II
07. 28.	3,7	3,2	0,9	II
07. 29.	2,9	4,7	1,7	II
07. 30.	3,4	4,2	0,3	I
07. 31.	2,4	2,2	1,4	II
08. 01.	3,7	9,3	1,4	II
08. 02.	1,7	1,9	0,1	I
08. 03.	3,0	4,8	1,1	II
08. 04.	2,6	1,3	0,2	I
08. 05.	3,6	1,9	--	--
08. 06.	5,9	2,0	--	--
08. 07.	2,2	1,8	2,0	II
08. 08.	3,4	5,5	1,7	II
08. 09.	5,1	5,6	0,8	II
08. 10.	3,0	2,0	2,2	II
08. 11.	2,4	2,3	0,7	II
08. 12.	2,6	1,4	1,9	II
08. 13.	1,7	0,8	2,8	II
08. 14.	4,2	2,9	0,6	II
08. 15.	2,5	1,9	1,8	II
08. 16.	2,4	0,7	7,3	III
08. 17.	0,0	0,0	--	--

-- a meteorológiai műszer nem működött

Irodalom

- Balogh I.** (1962): A pécsi fénycsapda lepkeanyagának ökológiai és faunisztikai vizsgálata. Pécsi Pedagógiai Főiskola Évkönyve. 1961-1962. 397-415.
- B. Balázs K.** (1965): Lepkekártevők rajzásadatai a meteorológiai tényezők függvényében. Rovartani Közlemények. 18:28 481-503.
- Járfás J.** (1977): Kártevő sodrómolyok fénycsapdázásának eredményei. Kertészeti Egyetem Közleményei. 41: 123-125.
- Járfás J.** (1979): Kártevő lepke-fajok előrejelzése fénycsapdával. Kandidátusi Értekezés. Kecskemét. 127.
- Manninger G. A.** (1948): Kapcsolat az éghajlat, az időjárás és az állati kártevők között. In: Réthly A. és Aujeszky L. (1948): Agrometeorológia. Quick.
- Nowinszky L.** (1977): Időjárási tényezők rovarokra gyakorolt hatásának elemzése hidrotermikus számok alkalmazásával, két *Lygus* faj (Heteroptera, Miridae) példáján bemutatva. Növényvédelem. 13:12 538-543.
- Nowinszky L., Ekk I., Károssy Cs. és Tóth, Gy.** (1994): 9. Az időjárási elemek. A fénycsapdás rovargyűjtést módosító abiotikus tényezők I. kötet 85-90.
- Nowinszky L., Puskás J. és Tóth Gy.** (2000): A vetési bagolylepke (*Scotia segetum* Schiff.) fényre repülésének cirkadián ritmusa. Növényvédelem 36:4 173-179.
- Persson, B.** (1972): Longevity of Noctuid moths in relation to certain daytime weather factors. Oikos. 23:3 394-400.
- Wéber M.** (1957): Meteorológiai tényezők szerepe a rovarok életében. Pécsi Műszaki Szemle 3: 17-23.
- Wéber M.** (1959): Frontváltozások hatása a fényre repülő rovarokra. Pécsi Pedagógiai Főiskola Évkönyve 259-275.
- Wéber M.** (1960): Biometeorológiai problémák a rovarok körében. Pécsi Pedagógiai Főiskola Évkönyve 278-289.
- Williams, C. B.** (1940): An analysis of four years captures of insects in a light-trap. Part II. Trans. Roy. Ent. Soc. London 90: 228-306.
- Williams, C. B.** (1962): Studiens on black flies (Diptera: Simuliidae) taken in a light-trap in Scotland. III. The relation of night activity and abundance to weather conditions. Trans. Roy. Ent. Soc. London 114: 1 28-47.

GYOMTÁRSULÁSOK VIZSGÁLATA ELTÉRŐ TALAJMŰVELÉSI VÁLTOZATOKBAN KUKORICA VETÉSBEN

Kovács Sz. – Nyakas A.

Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum Növényteni és
Növényélettani Tanszék

Irodalmi áttekintés

A fenntartható gazdálkodási rendszer céljainak megvalósításához szervesen hozzá járulnak a talajkímélő művelési eljárások, amelyek a hagyományos talajműveléshez képest legtöbbször csökkentett menetszámot biztosítanak, hozzájárulva a talaj szerkezetének tartós javulásához. A talajkímélő direktvetéskor a talaj legfeljebb 10%-án történik talajbolygatás, amit vegyszeres gyomirtás egészít ki. A forgatás nélküli alpművelési rendszerek alkalmazásával mérsékelhető a rögzőség, a vízvesztés, valamint idő- és költségmegtakarítás is elérhető mivel ilyenkor csökken az alkalmazott menetszám a művelés során (Birkás és mtsai, 2001; Birkás, 1995; Nyíri, 1993; Ángyán és Menyhért, 1997; Búvár és mtsai, 1999).

Számos szerző foglalkozik a különböző talajművelési változatok talajra gyakorolt hatásával. Eredményeik szerint a forgatás nélküli talajművelés minden esetben több nedvességet hagy vissza a talajban, mint a szántás (Vajdai, 1991; Rátonyi, 2001). A talajjellenállás is függ a talajművelési módtól. Rátonyi (2001), Gecse és Galovics (2001), valamint Fenyves (1997) vizsgálatai alátámasztják, hogy a direktvetés talaja erősen tömődött, a tárcsás -lazító és a sekély tavaszi alpművelés viszont kedvező talaj-lazultsági állapotot alakít ki. A hagyományos szántásos alpművelésnél két tömör réteg azonosítható.

A csökkentett menetszámú művelési módok azonban fokozott gyomosságot vonnak maguk után, amely termés kiesést okozhat. Varga és mtsai (2000, 2002) 30-tól 70%-ig terjedő termés-csökkentő hatást tapasztaltak az *Ambrosia artemisiifolia* L. az *Abutilon theophrasti* és az *Echinochloa crus-galli* L. esetén kisparcellás kísérleteikben. Az elszaporodó gyomok zöme egyszikű, ezért javasolják Hunyadi és mtsai (1998) továbbá Mike és mtsai (1999), hogy célszerű az egyszikű fajok gyökérváltását figyelemmel kísérni, mivel ekkor irthatóak a leghatékonyabban, így hozzájárulhatunk egy költségtakarékosabb gyomszabályozás megvalósításához.

Anyag és módszer

A kísérlet beállítása: Felmérésemmel a KITE Rt. által, Csárdaszálláson beállított csökkentett menetszámú talajművelési módokat vizsgáló kísérletsorozathoz kapcsolódtam. Az üzemi körülmények között beállított kísérlet során három csökkentett menetszámú talajművelési változat (I, II, III, kezelés) és a hagyományos, sok menetszámú technológia (IV. kezelés) néhány gyomtársulási jellemzőit vettem össze. A mintaterület talaja alföldi kötött, középkötött réti agyagtalaj. Jelen közlemény az elmúlt két év adataira épül.

Kezelések: A kb. 15 ha-os terület 4 nagy méretű parcellára van osztva. Ezek az alábbi művelési változatokban folyik a kezelés.

- I kezelés: őszi szárazítás, tavasszal direktvetés
- II. kezelés: őszi szárazítás, tárcsás-lazító alpművelés 30 cm mélyen (Disk Ripper), tavasszal magágykészítés, vetés
- III. kezelés: őszi szárazítás, tarlóhántás (2-szer), tavasszal sekély, forgatás nélküli alpművelés Mulch Finisherrel (12cm), vetés
- IV. kezelés: őszi szárazítás, tarlóhántás (1-szer), alpművelés őszi szántással (27cm), tavasszal magágykészítés, vetés (hagyományos művelés)

Az I, II, III-as kezelések forgatás nélküli alpművelésre épülő, csökkentett menetszámú talajművelési módszerek. A IV. kezelés hagyományos, forgatásos alpművelésre (szántásra) épülő eljárás.

Kemikáliák: Ősszel N₄₅, P₄₅, K₄₅ kg/ha hatóanyagú műtrágya került kiszórásra az alpművelés előtt. Tavasszal a vetéssel egyidőben 102 kg/ha hatóanyag-tartalmú ammónium-nitrát műtrágyát juttattak ki, valamint a direktvetésben még 5 l/ha Roundup-os kezelést alkalmaztak. Vetés utáni, kelés előtti gyomirtást valamennyi kezelés esetén preemergens szerkombinációval végeztek, majd ezt követően posztemergensen is kezelték a növényállományt. A betakarítást mindkét évben október végezték.

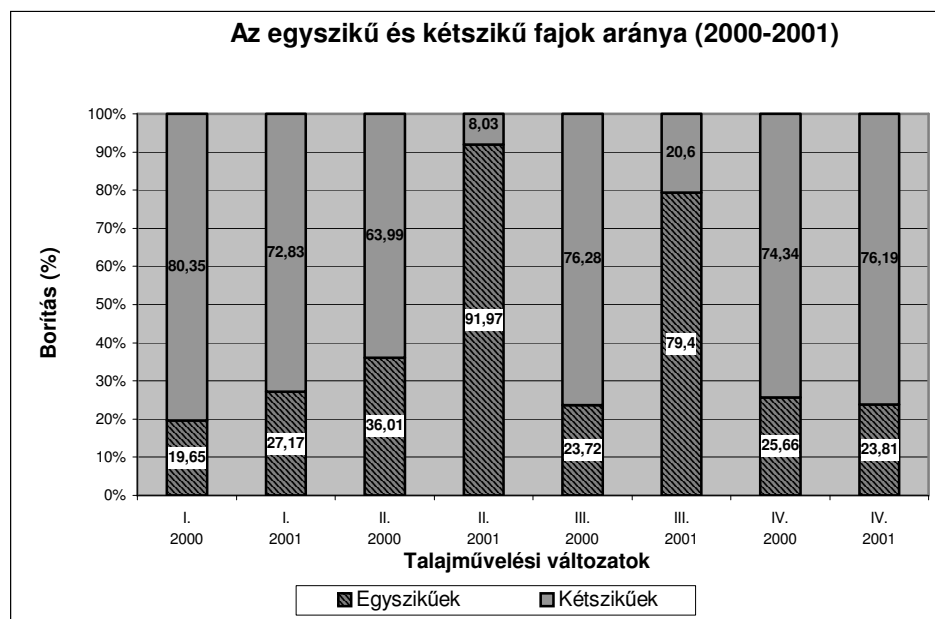
Mérések: Mindkét év tenyészidőszakában a kukorica különböző fenológiai fázisaiban történt a mintavétel. 2 x 2m-es mintavételi kvadrátokat alkalmaztam és 10 ismétlésben végeztem a cönológiai alapfelmérést. A felmérés során elkészítettem a hajtásos növények fajlistáját, becsültem a fajok dominanciáját (relatív gyakoriság). A fajok meghatározása Simon (1992), Újvárosi (1973) és Hunyadi és mtsai (2000) alapján történt. A C₄-es fajok beazonosítására Nyakas és Kalapos (1996) munkája szolgált alapul.

Eredmények és értékelésük

Az egyszikű és kétszikű gyomok arányának alakulása

Az értékelés során a kezelésenkénti összes gyomborításból megoszlási viszonyszámokat számoltam és a kapott adatokat az 1. ábrán jelenítettem meg.

A két tenyészidőszakot tekintve megállapítható, hogy az egyszikű fajok aránya a csökkentett menetszámú művelési módok közül a direktvetésben (I.kezelés) 7,5%-os, a tárcsás alpművelésre épülő rendszerben (II.kezelés) 56 %-os, míg a tavaszi sekély művelésben (III.kezelés) 55,7%-os borításnövekedést mutat. A hagyományos technológiát alkalmazva (IV.kezelés) viszont 1,85 %-al visszaesett az egyszikűek aránya.



1.ábra: Az egyszikű és kétszikű fajok aránya eltérő talajművelési változatokban (2000-2001)

Az egy- és kétszikű fajok arányát vizsgálva kiderült, hogy a csökkentett menetszámú művelési módok egyértelműen növelik, míg a hagyományos szántásos talajművelés visszaszorítja az egyszikű gyomokat. A növekedés különösen a tárcsás-lazítós és a sekély tavaszi alpművelésnél szembejövő, amely hasznos információt nyújt a növényvédő szakemberek számára. Az egyszikűek drasztikus elszaporodása *több okkal* magyarázható.

- A csökkentett menetszámú talajművelés a magvak zömét a felső 5 cm-es zónában teríti el, ahol maximalizálja számos faj csírázását (pl. *Setaria viridis*, *Setaria verticillata*, *Echinochloa crus-galli*).

- A tárcsás lazítós művelés és a sekély tavaszi alpművelés elősegíti a tarackok feldarabolását, ezáltal serkenti elterjedésüket.
- A direktvetésnél tapasztalható viszonylag kisebb mértékű növekedés oka a mindkét tenyészidőszakban tapasztalt magas fajszaám (23 ill.24), amely miatt az egyszikűek több fajjal kényyszerülnek kompetícióra. Agresszivitásukat támasztja alá, hogy még így is képesek az általuk borított terület növelésére.
- A technológiával magyarázható okok mellett segítik az egyszikűek elterjedését azon tulajdonságaik, amelyek az evolúció legsikeresebb növénycsoportjává tették őket. Nevezetesen a kisebb párologtatást biztosító keskeny levéllemezek és a bulliform sejtek, az óriási magprodukció, a szélbeporzás és a hatékony ivartalan szaporodási formák (tarack, rizóma).
- Végül érdemes azt is leszögezni, hogy a mintaterületen a két év során megtalált egyszikű fajok valamennyien C₄ úton kötik meg a légköri CO₂-t, amely szintén növeli kompetíciós képességeiket.

A C₃-as és C₄-es fajok aránya

Érdemes megvizsgálni a C₃-as és a C₄-es fotoszintézisű fajok arányát a különböző talajművelési változatokban. A vizsgált két év tenyészidőszakában fellelhető fajok közül 6 faj C₄-es, közülük 3 egyszikű (*Echinochloa crus-galli* L., *Setaria viridis* L., *Setaria verticillata* L.) 3 pedig kétszikű (*Amaranthus retroflexus* L., *Amaranthus chlorostachys* Willd., *Atriplex tatarica* L.). 2001-re az *Atriplex tatarica* L. eltűnt a mintaterületről. Az 1. táblázatból kitűnik, hogy a legnagyobb dominanciájú első 10 faj között valamennyi művelési módnál találunk C₄-es gyomfajt. A hagyományos művelési módnál 3, a csökkentett menetszámú művelési módoknál viszont 4-5 ilyen faj van, ráadásul igen előkelő helyen. Különbség van két év viszonylatában a C₄-es egyszikűek és kétszikűek között a rangsorban elfoglalt helyük szerint. Míg 2000-ben a kétszikű *Amaranthus retroflexus* L. dominált (kivéve a hagyományos művelést) maga után utasítva C₄-es egyszikűeket, addig 2001-re háttérbe szorult, miközben a C₄-es egyszikűek tartották pozíciójukat vagy jelentősen előreléptek a rangsorban. Közülük az *Echinochloa crus-galli* L. a legsikeresebb, őt követi a *Setaria viridis* L. és a *S. verticillata* L. Az adatok alátámasztják azt a tényt miszerint a C₄-es fajok jobban tűrik a szárazságot és a meleget, gyors és erőteljes növekedésre képesek így könnyebben jutnak a fényhez ami kompetitív előnyt jelent számukra.

1. táblázat: A legnagyobb dominanciájú 10 faj rangsora kezelésenként

	2000				2001			
	I. kezelés	II. kezelés	III. kezelés	IV. kezelés	I. kezelés	II. kezelés	III. kezelés	IV. kezelés
1	Amaranthus retroflexus	Amaranthus retroflexus	Amaranthus retroflexus	Stachys annua	Cirsium arvense	Echinochloa crus-galli	Setaria viridis	Stachys annua
2	Sonchus asper	Echinochloa crus-galli	Echinochloa crus-galli	Echinochloa crus-galli	Echinochloa crus-galli	Setaria viridis	Echinochloa crus-galli	Echinochloa crus-galli
3	Setaria viridis	Setaria viridis	Stachys annua	Polygonum kpatih-folium	Amaranthus retroflexus	Abutilon theophrasti	Setaria verticillata	Solanum nigrum
4	Convolvulus arvensis	Hibiscus trionium	Sonchus asper	Datura stramonium	Setaria verticillata	Cirsium arvense	Cirsium arvense	Hibiscus trionium
5	Stachys annua	Sonchus asper	Atriplex tatarica	Setaria verticillata	Maticaria maritima spinidora	Setaria verticillata	Amaranthus retroflexus	Chenopodium hybridum
6	Maticaria maritima sp. inidora	Stachys annua	Maticaria maritima sp. inidora	Amaranthus retroflexus	Sonchus asper	Datura stramonium	Convolvulus arvensis	Setaria viridis
7	Echinochloa crus-galli	Reseda lutea	Setaria verticillata	Convolvulus arvensis	Hibiscus trionium	Hibiscus trionium	Hibiscus trionium	Polygonum convolvulus
8	Cirsium arvense		Chenopodium hybridum	Polygonum convolvulus	Solanum nigrum	Amaranthus chlorostachys	Abutilon theophrasti	Datura stramonium
9	Atriplex tatarica	Amaranthus chlorostachys	Lathyrus tuberosus	Chenopodium hybridum	Amaranthus chlorostachys	-	Amaranthus chlorostachys	Chenopodium album
10	Conisa canadensis	Convolvulus arvensis	Hibiscus trionium	Hibiscus trionium	Conisa canadensis	-	Chenopodium hybridum	Setaria verticillata

Megjegyzés: a szürke mezők a C₄-es fajokat jelölik

A speciális CO₂-fixálási mód lehetővé teszi, hogy zárt gázcserenyílásoknál is fotoszintetizáljanak, csökkentve ezáltal vízveszteségüket.

Összefoglalás

Vizsgálataink során a hagyományos és három csökkentett menetszámú talajművelési változat gyomnövény-együtteseit hasonlítottuk össze. Célunk annak megállapítása, hogyan alakul az egy- és kétszikű fajok aránya illetve a C₃-as és C₄-es növények megoszlása két tenyészedőszak adatait összevetve.

Az egy- és kétszikűek arányát tekintve megállapítható, hogy a hagyományos

talajművelésnél 1,85%-al csökkent, a direktvetésben 7,5%-al , a tárcsás-lazító alpművelésnél 56%-al míg a tavaszi sekély művelésnél 55,6%-al emelkedett az egyszikű fajok részesedése a két év viszonylatában.

A *C₃-as és C₄-es fajok vizsgálatából* kiderült, hogy a hagyományos művelési módnál alacsonyabb a C₄-es fajok száma (3 faj) mint a csökkentett menetszámú talajművelési módoknál (4-5 faj). A C₄ fajokon belül az egyszikűek intenzív elterjedése figyelhető meg valamennyi művelési változatban. A két tenyészidőszak alatt 6 C₄-es faj azonosítottam, melyek közül három egyszikű három kétszikű

Irodalom

- Ángyán M. és 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. és Honti L.** (1999): Talajkímélő, csökkentett menetszámú technológiák a KITE fejlesztésében. Agrofórum. X.évf. 7. 48.p.
- Hunyadi K., Béres I. és Kazinczi G.**(szerk) (2000): Gyomnövények, gyomirtás, gyombiológia. Mezőgazda Kiadó, Budapest.
- Hunyadi K. és Mike ZS.** (1998): Jelentős szántóföldi egyszikű gyomnövények kezdeti gyökérfejlődésének vizsgálata. Növénytermelés 47:6 623-633.
- Fenyves T.** (1997): A talajművelés és a trágyázás hatása a talaj állapotára és a kukorica termésére gödöllői barna erdőtalajon. Növénytermelés 46:3 289-298.
- Gecse M. és Galovics A.**(2001): A hagyományos és a csökkentett művelés hatása a talajállapokra. Növénytermelés 50: 2-3 237-247
- Rátonyi T.** (2001): A hagyományos és kímélő művelés hatása a talajok állapotára. Korszerű talajművelés és talajállapot javítás Konferencia Kiadvány, Gödöllő 55-67.
- Mike ZS., Bónis P. és Hunyadi K.** (1999): Újabb adatok a kukorica legfontosabb egyszikű gyomnövényeinek gyökérváltásához. Herbicidek hatása a gyomnövények kezdeti fejlődésére. Növénytermelés 48:1 69-78.

- Nyakas, A. and Kalapos, T.** (1996): Variation in C₄ type leaf anatomy in the Hungarian Angiosperm flora. *Abstracta Botanica* 20(2) 93-104.
- Nyíri L.** (szerk) (1993): *Földműveléstan*. Mezőgazda Kiadó, Budapest.
- Simon T.** (1992) *A Magyarországi edényes flóra határozója*. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest.
- Újvárosi M.** (1973): *Gyomnövények*. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- Vajdai I.** (1991): A forgatás nélküli talajművelés hatása a talajnedvesség alakulására. *Növénytermelés* 40:1 67-70.
- Varga P., Béres I. és Reisinger P.** (2000): A gyomnövények hatása a kukorica terméseredményére és a levélterület változására szántóföldi kísérletekben. *Növényvédelem* 36:12 625-631.
- Varga P., Béres I. és Reisinger P.** (2002): Három veszélyes gyomnövény kompetitív hatása a kukorica terméseredményére eltérő évjáratokban. *Növényvédelem* 38:5 219-226.

EXAMINATIONS ON MONOCOTYLEDONOUS AND DICOTYLEDONOUS WEED SPECIES FOR VARIANTS OF TILLAGE

Sz. Kovács – A. Nyakas

Agrobotany Department, Faculty of Agricultural Sciences, University of Debrecen,
Hungary

During the research work we compared the weed communities of a traditional tillage and three reduced tillage systems to each other, focusing on some botanical characteristics.

The goal of the investigation was to find out the pattern of the ration of monocotyledonous to dicotyledonous plant species, and the breakdown by species of C₃ and C₄ in two vegetation periods (2000-2001).

For the ratio of monocotyledonous plants to dicotyledonous ones were found that there was a decrease of 1.8 per cent in the ratio for the traditional tillage, meanwhile there were increases of 7.5 per cent, 36 per cent and 55.6 per cent in the ratios for direct sowing, cultivation by Disk Ripper, and the narrowly cultivated field, respectively.

In the two vegetation periods six C₄ species were identified of which there were three of monocotyledonous species and three of dicotyledonous ones.

The examination of the ratio of C₃ species to C₄ species revealed that the number of C₄ species is lower for the traditional tillage (three species) compared to the reduced tillage variants (four - five species). We found that monocotyledonous of C₄ species had spread intensively.