



**Debreceni Egyetem
Agrár- és Műszaki Tudományok Centruma
Mezőgazdaságtudományi Kar**



12. Tiszántúli Növényvédelmi Fórum



Előadások – Proceedings

**Szerkesztő:
Kövics György J. – Dávid István
(editor: G. J. Kövics, I. Dávid)**

**2007. október 17-18.
Debrecen**

**Debreceni Egyetem
Debrecen**

A konferencia támogatói:

AgrárUnió

Gyakorlati Agrofórum

Növényvédelem

BASF Hungária Kft.

DuPont Magyarország Kft.

Szervezők:

Debreceni Egyetem Agrár- és Műszaki Tudományok Centruma

Mezőgazdaságtudományi Kar Növényvédelmi Tanszéke

**Növényvédelem Oktatásának Fejlesztéséért Közhasznú Alapítvány
(NOFKA)**

**Magyar Növényvédő Mérnöki és Növényorvosi Kamara HBm-i Területi
Szervezete**

MTA Debreceni Akadémiai Bizottsága

Hallgatók Gulyás Antal Növényvédelmi Köre

Szerkesztő Bizottság:

Felelős szerkesztő: **Kövics György** (mikológia , növénykórtan)

Tagok: **Bozsik András** (entomológia, biológiai növényvédelem)

Dávid István (gyombiológia)

Irinyi László (növénykórtan)

Nagy Antal (entomológia)

Radócz László (gyombiológia, integrált növényvédelem)

Szarukán István (entomológia)

Tarcali Gábor (növénykórtan)

Konferencia Titkárság:

Tiszántúli Növényvédelmi Fórum

Dr. Kövics György

DE AMTC Növényvédelmi Tanszék, 4015 Debrecen, Pf. 36.

telefon/üzenetrögzítő/fax: (52) 508-459

mobil: (30) 342-4135

E-mail: kovics@agr.unideb.hu

INTERNET: <http://www.agr.unideb.hu>

ISBN 978-963-9732-21-6

Tartalom

Plenáris előadások

- Tarcali Gábor¹ – Kövics György¹ – Békési Pál² (¹Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum, Mezőgazdaságtudományi Kar, Növényvédelmi Tanszék, Debrecen, ²Országos Mezőgazdasági Minősítő Intézet, Budapest): KÖSZÖNTJÜK A 80 ÉVES SZEPESSY ISTVÁN PROFESSZORT 9
- Darvas Béla – Lauber Éva – Székács András (MTA Növényvédelmi Kutatóintézete): AZ EURÓPAI UNIÓBAN ENGEDÉLYEZÉS ALATT ÁLLÓ, GÉNTECHNOLÓGIAI ÚTON MÓDOSÍTOTT NÖVÉNYEK KÖRNYEZET-TUDOMÁNYI MEGÍTÉLÉSE 15
- Györfi László – Vásárhelyi Adrienn (Mezőgazdasági Szakigazgatási Hivatal Központ, Növény-, Talaj- és Agrárkörnyezet-védelmi Igazgatóság): FOKOZOTT ÉLELMISZER-BIZTONSÁGI ELLENŐRZÉS A NÖVÉNYVÉDELMI HATÓSÁGNÁL 28
- Palkovics László¹ – Petróczy Marietta¹ – Hevesi Mária² – Salamon Pál³ (¹Budapesti Corvinus Egyetem, Növénykórtani Tanszék, ²Budapesti Corvinus Egyetem, Gyümölcsstermő Növények Tanszék, ³4521 Berkesz, Rákóczi út 14.): GLOBALIZÁCIÓ KOCKÁZATA: ÚJ NÖVÉNYI KÓROKOZÓK MEGJELENÉSE HAZÁNKBAN 33
- Reisinger Péter¹ – Pecze Zsuzsanna² (¹Nyugat-Magyarországi Egyetem, MÉK, Növényvédelmi Tanszék; ²IKR, Bábolna): A PRECÍZIÓS GYOMSZABÁLYOZÁS HAZAI KUTATÁSI ÉS GYAKORLATI EREDMÉNYEI 36

Növénykórtani szekció

- Pocsai Emil¹ – Murányi István² (¹Fejér Megyei Mezőgazdasági Szakigazgatási Hivatal Növény- és Talajvédelmi Igazgatósága, Velence, ²Károly Róbert Főiskola Fleischmann Rudolf Kutatóintézete, Kompolt): A BÚZA TÖRPESÉG VÍRUS (WHEAT DWARF VIRUS) ELŐRETÖRÉSE A KOMPOLTI ŐSZI ÁRPA NEMESÍTÉSI ANYAGOKBAN 49
- Pozsgai Jenő – Pál-Fám Ferenc – Keszthelyi Sándor (Kaposvári Egyetem, ÁTK, Kaposvár): A JÉGVERÉS KUKORICÁRA GYAKOROLT ÉLETTANI HATÁSAI ÉS A GOLYVÁS ÜSZÖG (*USTLAGO MAYDIS*) FERTŐZÉS ALAKULÁSA 60

- Thiesz Rezső – Koronka-Major Illa – Balog Adalbert (Sapientia Erdélyi Magyar Tudományegyetem, Műszaki és Humántudományok Kar, Kertészmérnöki Tanszék): A RIBISZKEROZSDA (*CRONARTIUM RIBICOLA*) FERTŐZESI INTENZITÁSÁNAK VIZSGÁLATA KÜLÖNBÖZŐ LOMBTRÁGYÁKKAL KEZELT FEKETE RIBISZKE ÁLLOMÁNYBAN 67
- Salamon Pál (ZKI Zöldségtermesztési Kutatóintézet Zrt, Kecskemét): NEM REZISZTENCIA-TÖRŐ TOBAMOVIÍRUSOK SZISZTEMIKUS FERTŐZÉSE REZISZTENS PAPRIKA (*CAPSICUM ANNUUM L.*) GENOTÍPUSOKON 75
- Gergely László¹ – Süle Sándor² – Viczián Orsolya² (¹Mezőgazdasági Szakigazgatási Hivatal Központ, Budapest, ²MTA Növényvédelmi Kutatóintézete, Budapest): A SZTOLBURBETEGSÉG ISMÉTELT FELLÉPÉSE FAJTAKÍSÉRLETI/FAJTAKITERMESZTÉSI PARCELLÁKON, 2007-BEN 85
- Tarcali Gábor¹ – Radócz László¹ - Gabriela Juhásová² - Dávid István¹ - Katká Adamčiková² - Marek Kobza² (): A KÉREGRÁKOS MEGBETEGEDÉS MEGJELENÉSE TÖLGYEKEN A KÁRPÁT-MEDENCÉBEN 87
- Tarcali Gábor – Radócz László – Nagy Antal (Debreceni Egyetem, Növényvédelmi Tanszék, Debrecen): KÁRPÁT-MEDENCEI TÖLGY FAJOK *CRYPHONECTRIA PARASITICA* IRÁNTI FOGÉKONYSÁGÁNAK VIZSGÁLATA 96
- Irinyi László – Kövics György – Sándor Erzsébet (Debreceni Egyetem, Növényvédelmi Tanszék): SZÓJÁN ELŐFORDULÓ *PHOMA*-SZERŰ GOMBÁK FILOGENETIKAI VIZSGÁLATA 107
- Magdy El-Naggar¹ – Kövics György² – Irinyi László² (¹Kafr El-Sheikh Univ., Fac. of Agric., Agric. Botany Dept., Kafr El-Sheikh, Egypt, ²Debreceni Egyetem, Növényvédelmi Tanszék): EFFECT OF GROUND MATERIAL OF CERTAIN PLANT SPECIES AGAINST *BOTRYTIS CINEREA* 128

Növényvédelmi állattani szekció

- Bozsik András – Kövics György – Nagy Antal (Debreceni Egyetem, Növényvédelmi Tanszék, Debrecen): A NAGY REPCEORMÁNYOS (*CEUTORHYNCHUS NAPI GILLENHAL*) ÉSZAK-ALFÖLDI KÁROSÍTÁSA REPCÉBEN 142
- Bozsik András (Debreceni Egyetem, Növényvédelmi Tanszék, Debrecen): A GYAPOTTOK-BAGOLYLEPKE (*HELI COVERPA ARMIGERA HÜBNER*) KÁROSÍTÁSA ANGYALTROMBITÁN 150
- Mezey Ágota - Mezey Gabriella - Mészáros Zoltán - Haltrich Attila (Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar, Rovartani Tanszék, Budapest): A TERMESZTETT FEKETE BODZA (*SAMBUCUS NIGRA L.*) FONTOSABB KÁRTEVŐI 2006-BAN VÁCOTT 160
- Szabó Béla¹ – Szabó Miklós¹ – Dávid István² – Tóth Ferenc³ – Vágvölgyi Sándor¹ (¹Nyíregyházi Főiskola MMFK, Nyíregyháza, ²Debreceni Egyetem, Növényvédelmi Tanszék, Debrecen, ³Szent István Egyetem, Növényvédelmi Intézet, Gödöllő): A NAPRAFORGÓMOLY (*HOMOEOSOMA NEBULELLUM* DEN. ET SCHIFF.) GAZDANÖVÉNYKÖRÉNEK VIZSGÁLATA A NYÍRSÉGBEN 169
- Vuts József – Imrei Zoltán – Tóth Miklós (MTA Növényvédelmi Kutatóintézete, Budapest): AZ ARANYOS RÓZSABOGÁR ÉS A REZES VIRÁGBOGÁR CSALÉTKÉNEK TOVÁBBFEJLESZTÉSE 176
- Lenti István¹ – Kondor Attila² (¹Nyíregyházi Főiskola Műszaki és Mezőgazdasági Kar, Nyíregyháza, ²Mezőgazdasági és Vidékfejlesztési Hivatal, Nyíregyháza): ÚJABB ROVARKÁRTEVŐK MEGJELENÉSE AZ „ENERGIA FŰZ”(*SALIX VIMINALIS L.*) ÜLTETVÉNYBEN 184
- Nagy Antal¹ – Rácz István András² (¹Debreceni Egyetem, Növényvédelmi Tanszék, ²Debreceni Egyetem, Természettudományi és Technológiai Kar, Evolúciós Állattani és Humánbiológiai Tanszék): A HAZAI ORTHOPTERA FAUNA 10 X 10 KM-ES UTM ALAPÚ ADATBÁZISA 189

Bozsik András (Debreceni Egyetem, Növényvédelmi Tanszék, Debrecen): ERJESZTETT CSALÁNLE HATÁSA A NAGY CSALÁN, A CSERESZNYE ÉS A FEKETE BODZA LEVÉLTETVEIRE	199
--	-----

Növényvédelmi technológia szekció

Tökés Gábor (Mezőgazdasági Szakigazgatási Hivatal Központi Növény-, Talaj- és Agrárkörnyezet-védelmi Igazgatóság): NÖVEKEDÉSSZABÁLYOZÓK ÉS NÖVÉNYKONDITIONÁLÓ SZEREK HASZNÁLATA A KERTÉSZETI ÉS SZÁNTÓFÖLDI NÖVÉNYTERMESZTÉSBEN	206
Szeőke Kálmán (Fejér Megyei Mezőgazdasági Szakigazgatási Hivatal Növény- és Talajvédelmi Igazgatóság, Velence): ÚJ KÁRTEVŐK A SZÁNTÓFÖLDI ÉS KERTÉSZETI KULTÚRÁKBAN	214
Popovics István (DuPont Magyarország Kft.): DUPONT TECHNOLÓGIAI FEJLESZTÉSEK 2007-2008	221
Follárdt János (Hajdú-Bihar Megyei Mezőgazdasági Szakigazgatási Hivatal Növény- és Talajvédelmi Igazgatóság, Debrecen): KALÁSZOSOK VETŐMAGCSÁVÁZÁSA	223
Szabó László (Hajdú-Bihar Megyei Mezőgazdasági Szakigazgatási Hivatal Növény- és Talajvédelmi Igazgatóság, Debrecen): A KUKORICA GYOMIRTÁSÁRÓL	225

Integrált növényvédelmi és gyomszabályozási szekció

Szováti Katalin – Kiss Attila – Murányi Zoltán (Eszterházy Károly Főiskola, EGERFOOD Regionális Egyetemi Tudásközpont, Eger): A BIOTIKUS KÖRNYEZET HATÁSA ELTÉRŐ PESZTICIDEK NÖVÉNYEKBE TÖRTÉNŐ PENETRÁCIÓJÁRA	227
Virág Diána – Kiss Attila (Eszterházy Károly Főiskola, EGERFOOD Regionális Egyetemi Tudásközpont, Eger): KÜLÖNBÖZŐ EXTRAKCIÓS ELJÁRÁSOK ÖSSZEHASONLÍTÓ ELEMZÉSE PESZTICIDEK TALAJON TÖRTÉNŐ KÖTŐDÉSÉNEK JELLEMZÉSÉRE	238
Nagy László (DE AMTC Nyíregyházi Kutatóközpont): VIRÁGZÁSDINAMIKAI ELTÉRÉSEK HERBICIDDEL KEZELT NAPRAFORGÓNÁL	246

- Szabó Miklós¹ – Szabó Béla¹ – Németh Imre² (¹Nyíregyházi Főiskola MMFK, Tájgazdálkodási és Vidékfejlesztési Tanszék, Nyíregyháza, ¹Nyíregyházi Főiskola MMFK, Agrártudományi Tanszék, Nyíregyháza, ²Szent István Egyetem, Növényvédelmi Intézet, Gödöllő): A TALAJTAKARÁSOS TALAJMŰVELÉS HATÁSA A SZŐLŐ GYOMNÖVÉNYZETÉRE TOKAJBAN 255
- Bozsik András (Debreceni Egyetem, Növényvédelmi Tanszék, Debrecen): HATÉKONYSÁGI PROBLÉMÁK ÉS KOCKÁZATOK A GENETIKAILAG MÓDOSÍTOTT NÖVÉNYEKNÉL 262

Poszter szekció

- Keszthelyi Sándor¹ – Marczali Zsolt² (¹Kaposvári Egyetem ÁTK, Kaposvár, ²Pannon Egyetem GMK, Növényvédelmi Intézet, Keszthely): A KUKORICAMOLY (*OSTRINIA NUBILALIS* HBN.) 2006-OS MAGYARORSZÁGI RAJZÁSKÉP VIZSGÁLATA 269
- Mezey Ágota – Mezey Gabriella (Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar, Rovartani Tanszék, Budapest): A TERMESZTETT FEKETE BODZA (*SAMBUCUS NIGRA* L.) FONTOSABB KÁRTEVŐI VÁCOTT 277
- Pozsgai Jenő (Kaposvári Egyetem ÁTK, 7400 Kaposvár): A CUKORRÉPA ÉS FONTOSABB GYOMNÖVÉNYEI KOMPETITÍV KÉPESSÉGÉNEK ALAKULÁSA ELTÉRŐ PH- JU TALAJOKON 285
- Pál-Fám Ferenc¹ – Keszthelyi Sándor¹ – Varga Zsolt² (¹Kaposvári Egyetem ÁTK, Kaposvár, ²Pannon Egyetem GMK, Növényvédelmi Intézet, Keszthely): A KUKORICA MIKROGOMBÁI KUKORICAMOLY (*OSTRINIA NUBILALIS* HÜBNER) LÁRVAJÁRATOKBAN 293
- Stingli Attila¹ – Bokor Árpád² (¹Szent István Egyetem, MKK, Növénytermesztési Intézet, Gödöllő, ²Kaposvári Egyetem Állattudományi Kar, Nagyállat-tenyésztési és Termelés-technológiai Tanszék): A TALAJKÍMÉLŐ MŰVELÉS ÉS A MŰTRÁGYADÓZIS HATÁSA EGYES ROVARCSOPORTOK ELŐFORDULÁSÁRA ŐSZI BÚZÁBAN 300

Gál Norbert ¹ – Dávid István ¹ – Tarcali Gábor ¹ – Kovács Imre ² (¹ Debreceni Egyetem Növényvédelmi Tanszék, Debrecen, ² BASF Hungária Kft., Budapest): A NAPRAFORGÓ VERSENYKÉPESSÉGE VESZÉLYES GYOMNÖVÉNYEKSEL SZEMBEN	305
Ács Zoltán – Ember Ibolya - Kölber Mária - Molnár Mária Zsuzsanna – Nagy Zita (FITOLAB Növényi Diagnosztikai és Szaktanácsadó Kft., Budapest): NÖVÉNYVÉDELEM ÉS LABORATÓRIUMI DIAGNOSZTIKA	316

Plenáris előadások

KÖSZÖNTJÜK A 80 ÉVES SZEPESSY ISTVÁN PROFESSZORT

Tarcali Gábor¹ – Kövics György¹ – Békési Pál²

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

² Országos Mezőgazdasági Minősítő Intézet, Budapest

Idén töltötte be 80. születésnapját dr. Szepessy István egyetemi tanár, a biológiai tudományok kandidátusa, a kiváló növénykórtani professzor. Ez a születésnap nemcsak Szepessy professzor életének fontos állomása. A többször kitüntetett oktató és kutató, a tanítványai által nagyon kedvelt előadó, aki jelenleg visszavonultan tölti nyugdíjas éveit debreceni lakásában, a korszerű hazai növénykórtani oktatás egyik megalapozójának tekinthető. Most, amikor köszönhetjük őt 80. születésnapja alkalmából, és visszatekinthetünk életpályája fontosabb eseményeire, egyben a



magyarországi növényvédelmi szakterület legutóbbi félévszázados múltját is áttekintjük, hiszen talán nem is volt a szakmának olyan fontos eseménye, amelyben Szepessy tanár úr ne lett volna kulcsszereplő (Kövics és Tarcali, 2007).

Szepessy István 1927. augusztus 20-án született a Tokajhoz közeli Prügyön, tanító családban. „Az egész Szepessy família tanító nemzedékek sorát adta, édesapám is kántortanító volt, de minden le- és felmenő rokonom tanított.”- nyilatkozta a professzor egy vele készült korábbi beszélgetés alkalmával (Békési és Fischl, 1999). Édesapja talán éppen ezért azt tanácsolta neki, hogy bármi legyen, csak tanító ne. – Nagy kár lett volna, ha ez így történik, hiszen ez esetben egy kiváló pedagógussal, a növényvédelmi szakma nagyrabecsült professzorával lettünk volna szegényebbek.

A fiatal Szepessy István általános és középiskolai tanulmányai elvégzése után 1946-ban érettségizett Miskolcon, majd még ez év őszén

beiratkozott az Agrártudományi Egyetem Mezőgazdaságtudományi Karának budapesti osztályába. Már egyetemi évei alatt gyakorlatvezetőként bekapcsolódott a Növényvédelmi Tanszék oktatói munkájába is. 1950-ben jeles eredménnyel elvégezte az egyetemet, majd még ez év júliusában kinevezték az időközben Gödöllőre költözött Növényvédelmi Tanszék tanársegédjévé.

1952-ben az MTA személyzeti osztályának támogatásával a moszkvai Tyimirjazev Mezőgazdasági Akadémia Növénykórtani Tanszékére került, ahol M. Sz. Dunyin professzor vezetésével aspiránsként folytatott tanulmányokat, és végzett magas színvonalú mikológiai és immunológiai kutatásokat. 1956. decemberében Moszkvában megvédte „Immunológiai vizsgálatok a búzaporüszög kórokozójával” című kandidátusi értekezését. A Szovjetúnióban eltöltött évei, a kiváló mikológiai és immunológiai felkészítés nagy hatással voltak szakmai szemléletére, és későbbi pályafutása meghatározójává váltak.

Hazaérkezése után tudományos fokozata ellenére sokáig nem kapott munkát. Végül is 1957. februárjában visszakerült Gödöllőre, mint a Növénykórtani Tanszék frissen kinevezett adjuntusa. 1959. februárjától megbízott tanszékvezető lett, majd még ez év júliusában előléptették docenssé, és megbízták a Növénykórtani Tanszék és Rovartani Tanszék egyesítésével létrehozandó új Növényvédelmi Tanszék megszervezésével. 1966-ban kinevezték egyetemi tanárrá.



Oktatói munkája mellett ebben az időszakban a növényvédelmi igazgatás szervezése terén is fontos állami feladatokat látott el.



Minisztériumi tanácsadóként Dr. Jermy Tiborral járta az akkor alapított növényvédő állomásokat. Javasolta a növényvédelmi laboratóriumi hálózat megszervezését, amely hozzájárult a hatékonyan működő növényvédő állomási hálózat kialakulásához. Dr. Nagy Bálint MÉM főosztályvezető megbízására felmérte az ország növényvédő szakember szükségletét is. Kiderült, hogy több mint 1400 szakemberre lett volna tényleges szükség. Ragaszkodott a posztgraduális növényvédelmi szakemberek képzéséhez. 1960. februárjában Gödöllőn

elindították az első növényvédő szakmérnök kurzust. 1968-ban graduális oktatás keretein belül is elkezdték a növényvédős képzést (növényvédelmi szakirányú nappali tagozatos képzési forma).

A professzornak meghatározó szerepe volt a „Növényvédelem” című folyóirat létrehozásában is. Az 1965-ben alapított országos szaklap első felelős szerkesztője lett, s e feladatát 1969-ig látta el.

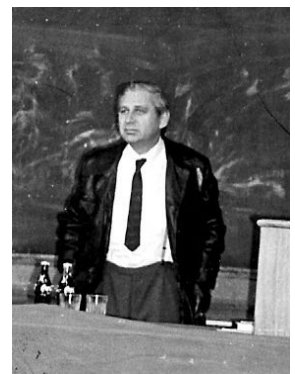
Szepessy professzor a gödöllői Növényvédelmi Tanszéket 1969-ig vezette. 1970-ben a Debreceni Agrártudományi Egyetemre helyezték, ahol 1971. augusztus 1-től a Növényvédelmi Tanszék vezetőjeként dolgozott 1988-ig, nyugdíjba vonulásáig. A debreceni agráregyetemen

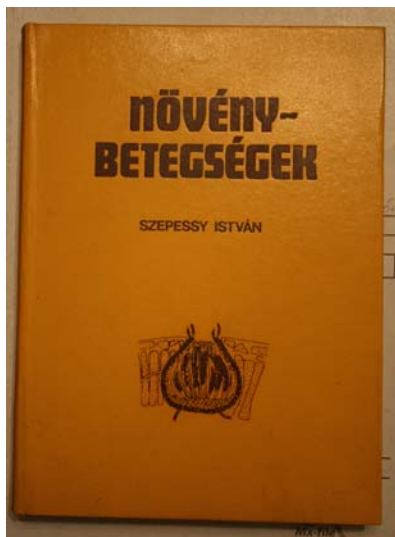


bekapcsolódott az ott 1968-ban elkezdődött posztgraduális növényvédelmi szakmérnök oktatásba, majd 1972-ben itt is megszervezte a nappali tagozatos agrármérnök hallgatók növényvédelmi szakirányú képzését. Amikor Szepessy professzor oktatói tevékenységét méltatjuk, különös hangsúllyal kell megemlékeznünk 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, és gyakran tették ezt tanulmányaik befejezése után is (Kövics és Békési, 2002).

Dr. Szepessy István szakmai pályafutása során kiemelkedő oktatói példakép volt. De munkásságát nem korlátozták a tantermek falai. Életrajzi adataihoz szervesen hozzátartozik szakírói munkássága, illetve kutatói tevékenysége. A kandidátusi disszertációjában vizsgálta a búza porüszög kórokozó immunológiai felépítését, az antigén-szerkezetét, az ellenanyag összetételét kísérleti állatokon. Az első összefoglaló vázlatos munkája e témában a „Phytopathologische Zeitschrift”-ben jelent meg 1964-ben. Későbbi kísérleteiben vizsgálta a növényi immunállapot kialakulásának tényezőit: az aktív axéniát, a premunitási reakciót és a mikroelemekkel való kezelés hatásait (Szepessy, 1969), valamint az immunállapot kialakulásának folyamatát (Szepessy, 1983). Bevezette a Növénykórtani járványtan-t, mint önálló diszciplínát

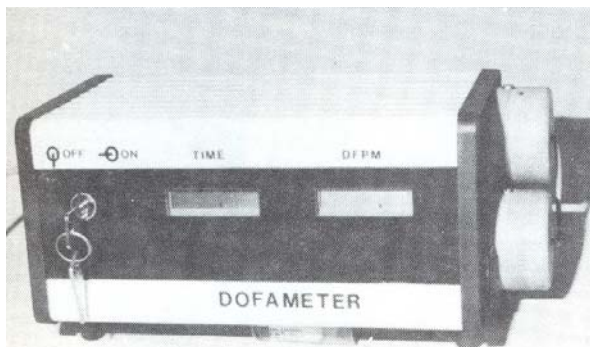




Magyarországon. Több mint 80 szakcikk, egyetemi jegyzet és tankönyv szerzője. Éppen 30 éve, 1977-ben jelent meg a „Növénybetegségek” című könyve, amelyben olyan területeket, mint az epidemiológia és az immunitástan már külön fejezetekként tárgyalt. A növényi immunállapot fogalmát benne a következőképpen definiálja: „A növényimmunitás olyan erőviszonyt, olyan állapotot jelöl, amely adott környezeti viszonyok mellett biztosítja a gazdanövény védekezőberendezéseinek fölényét a kórokozó szervezet támadó eszközei felett” (Szepessy,

1977). A könyvet az agrártudományi egyetemeken tankönyvként engedélyezték, és belőle általános agrármérnök és szakmérnök jelölt hallgatók százai tanultak.

Kutatói munkásságának eredményességét jelzi még nyolc nevéhez fűződő találmány, szabadalom. Nagyon sok kutatási témája, szellemes technológiai újításai voltak, de a szerencse ezek széles körű elterjedésében nem állt mellette. 1964-65-ben született az első olyan újító technológiai gondolata, amellyel egy korábbi komoly problémát egy csapásra meg lehetett (volna) szüntetni. Kidolgozta a vegyszeres répa-egyelés technológiáját. Ez egy poharas gép volt, ami egy megvédendő cukorrépat letakart, a többit vegszerrel lekezelt. Nagyon jó és ígéretes újítás volt, azt is mondhatjuk, szenzáció! De mire a gyártásra sor kerülhetett volna, bejelentették, hogy a répa egyelésére a továbbiakban nem lesz szükség, mert felfedezték a koptatott, sőt a monogerm (egycsírás) magot. Az 1980-as évek elején kidolgozta egy másik technológiai újítását: a DEFIDOFA elnevezésű műszert, amely a levélfelület-nedvesség és a levegőhőmérséklet mérés elvén működő betegség-előrejelző készülék volt



(Szepessy, 1985). Ez is nagyon ígéretesen indult, eljutott a széria gyártásáig, szélesebb körű elterjedését azonban derékba törték az 1980-as évek végén bekövetkezett gazdasági változások. Két másik növényvédelmi jelentőségű műszaki szabadalma is volt: a rizs csávázógép, valamint a permetező-öntöző szórókeret, amely ugyanerre a sorsra jutott. Az egész ország rizs vetőmagját le tudták volna csávázni az általa készített géppel, de az átalakulás az egész magyar rizstermesztést felszámolta. Pedig, - vallja professzor úr - „a másra egyébként nem alkalmas folyóvölgyi árterületeket most is nagyon jól lehetne rizstermesztésre hasznosítani”. A professzor által elképzelt



permetező-öntöző szórókeret nagyüzemi méretekben alkalmas volt fóliaházak növényállományainak teljesen automatizált kezelésére. „A permetezés a keret egyszeri oda-vissza mozgásával elvégezhető, utána a berendezés automatikusan kikapcsol. A növényvédelmi munkákon túl az

öntözést is automata gép végzi. Munkája kifogástalan, víztakarékos, csak a kívánt mennyiséget juttatja ki” – írják munkatársaival közösen készített szakcikkükben (Csizmazia és mtsai, 1982). Mindezekon kívül részt vállalt több gombaölőszer fejlesztésben, valamint külföldön is fűződnek nevéhez további szabadalmak, kutatási eredmények. Ezek egyik érdekessége a moszkvai Tyimirjazev Akadémia Növénykórtani Tanszékén végzett vizsgálatai nagyfrekvenciás elektromos melegítés alkalmazására a búza vetőmagvak porüszög elleni fertőtlenítésében. Ennek eredményéről így összegez egyik későbbi munkájában: „Laboratóriumi és szabadföldi kísérletekkel bebizonyítottuk, hogy a búza vetőmagvainak repülő- és köszöggel való fertőzöttsége magasfrekvenciájú elektromos kezeléssel csökkenthető” (Szepessy, 1960). Oktató és kutató munkája mellett számos külföldi tanulmányúton is részt vett (Szovjetunióban, Kínában, az NDK-ban, Bulgáriában, Jugoszláviában, Görögországban, Franciaországban, Kanadában).

Dr. Szepessy István munkáját több rangos kitüntetéssel ismerték el. 1960-ban Kiváló Dolgozó címet kapott, kétszer (Gödöllőn is és Debrecenben is) az Oktatásügy Kiváló Dolgozója elismerésben részesült. Megkapta a Munka Érdemrend arany fokozatát. A MAE Növényvédelmi Társaságának vezető testülete 1987-ben a Társaság legrangosabb kitüntetését – a Horváth Géza-emlékérmét adományozta életművéért a professzornak (Seprős, 1988). Legutóbb - 80. születésnapja alkalmából - a Magyar Növényvédő Mérnöki és Növényorvosi Kamara „Növényorvos nemzedékek képzéséért” elismerő oklevelét és az ezzel járó kamarai arany kitűzőt kapta meg.





Professzor úr a Debreceni Agrártudományi Egyetemről ment nyugdíjba. Munkahelyéről, szakmai munkájából végérvényesen visszavonult, de a várost nem hagyta el. Ma is Debrecenben él, magányban, visszavonulva. 80. születésnapja alkalmából a volt tanítványok, volt kollégák, a növényvédelmi szakma képviselői, barátai és tisztelői nevében is mély tisztelettel és nagy szeretettel köszöntjük! Kívánunk számára jó egészségben és szellemi frissességben töltendő további tartalmas éveket!

Irodalom

- Békési P., Fischl G. (1999): Rendhagyó beszélgetés Szepessy István professzorral. Gyakorlati Agroforum (8): 44-46.
- Csizmazia Z., Tündik F., Kecskésné M. H., Szepessy I. (1982): Az öntözés és a növényvédelem automatizálása. Kertészet és szőlészet 31 (1): 3
- Kövics Gy. J., Békési P. (2002): A 75 éves Szepessy István professzor köszöntése. In: 7. Tiszántúli Növényvédelmi Fórum, Proceedings. DE ATC. Debrecen. p. 94-96.
- Kövics Gy. J., Tarcali G. (2007): Beszélgetés a 80 éves Szepessy István professzorral. Növényvédelem 43 (8) 385-388.
- Seprős I. (1988): A Horváth Géza-émlékérem új tulajdonosa: Dr. Szepessy István. Növényvédelem, 24 (6) 285.
- Szepessy I. (1960): A nagyfrekvenciás elektromos melegítés alkalmazása a búzavetőmagvak porüszög elleni fertőtlenítésében. In: Az Agrártudományi Egyetem Mezőgazdaságtudományi Karának közleményei, 1960, Gödöllő. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest, 313-326.
- Szepessy I. (1969): Vizsgálatok a növényimmunitástan körében. In: Az Agrártudományi Egyetem közleményei, 1969. Gödöllő. 266-280.
- Szepessy I. (1977): Növénybetegségek. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest, p. 446.
- Szepessy, I. (1983): Polyfactorial Theory of Plant Immunity, Acta Phytopathologica, Vol. 18(1-3), p. 13-32.
- Szepessy, I. (1985): Die Rolle der Prognosengeräte in der Bekämpfung bestimmter Pilzkrankheiten der Pflanzen. Universität der Agrarwissenschaften in Debrecen. Debrecen, p. 24.

AZ EURÓPAI UNIÓBAN ENGEDÉLYEZÉS ALATT ÁLLÓ, GÉNTECHNOLÓGIAI ÚTON MÓDOSÍTOTT NÖVÉNYEK KÖRNYEZETTUDOMÁNYI MEGÍTÉLÉSE

Darvas Béla – Lauber Éva – Székács András

MTA Növényvédelmi Kutatóintézete, Ökotoxikológiai és
Környezetanalitikai Osztály, Budapest

A világ termőterületein jelenleg közel 100 millió hektáron termesztnek elsőgenerációs géntechnológiával módosított (GM), transzgenikus növényeket. Ebből csupán 3‰ vetésterülete esik Európára, amely jól jelzi, hogy e fajtacsoportok hasznosíthatóságának megítélése milyen markánsan eltér Észak- és Dél-Amerikához képest. Az okokat – megkülönböztetetten azokat, amelyek a környezettudományi hatásokhoz sorolhatók – foglalja össze jelenlegi dolgozatunk.

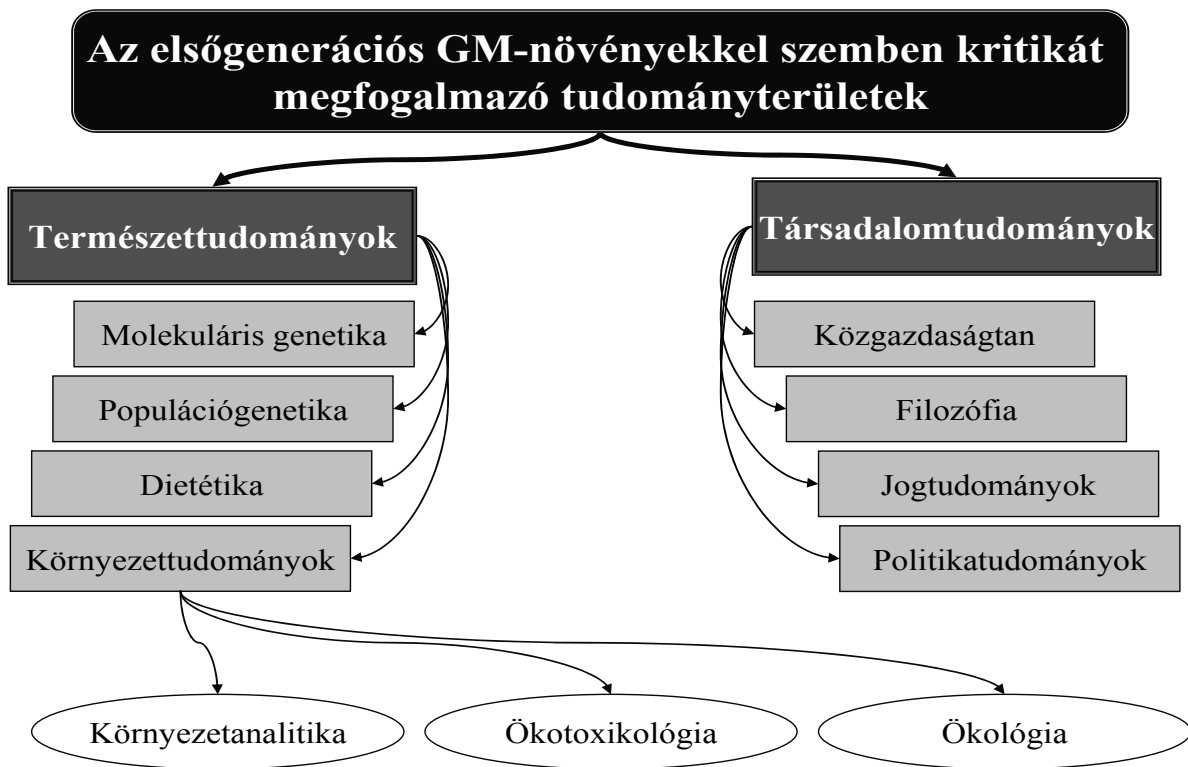
Európai és a nemzeti engedélyezés

Az Európai Unióhoz (EU) az ún. genetikai események (értsd fajtacsoportok) háromféle hasznosítási engedélyéért lehet folyamodni: (i) takarmányozási és élelmiszer célú felhasználás; (ii) import és (élelmiszer)ipari feldolgozás; (iii) kibocsátás (vetés). Az eltérő célú engedélyezés időben, az előrehaladás mértékét és a dokumentációvizsgálat tagországi helyét illetően is eltérhet egymástól. Az engedélyezési folyamat előrehaladásának az alábbi stációi vannak: (a) benyújtott alapidokumentáció; (b) kész kockázatelemzési dokumentáció; (c) érvényes engedély; (d) ismert termék; (e) lejárt engedély. A rendszer egyik súlyos anomáliája, hogy míg élelmiszerbiztonsági kockázatelemzés minden esetben az elbírált dokumentáció része, addig a környezetbiztonsági kockázatelemzésre csak a kibocsátási célú engedélykérelem elbírálásakor kerül sor. Az EU döntési javaslattevő szerve jelenleg az Európa Bizottság (EB), amely az Európai Élelmiszerbiztonsági Hivatal (EFSA) időszakosan újraszerveződő GMO Paneljének dokumentáció ellenőrzésen alapuló javaslataira alapítja döntéseit. A döntéshozatali folyamatban az EU szakbizottsága és az Európai Tanács (Miniszterek Tanácsa) nyilvánít véleményt, de amennyiben ennek során kétharmados többséget nem ér el a véleményazonosság, úgy a döntés visszaszáll az EB-re, amely az addigi számszerű szavazatokat figyelmen kívül hagyva, saját meggyőződése alapján dönthet (Vértes, 2005; Rodics, 2007). Ezt a döntési struktúrát a tagállamok részéről sok kritika érte, hiszen a szavazatok többsége, amennyiben nem éri el kétharmadot, figyelmen kívül hagyható. Jelenlegi fejlemény szerint az Európa Parlament szeretné ezt a

döntési aktivitást magához vonni, s ettől sokan a nemzeti döntések erősödését várják.

A nemzeti engedélyezés gyakorlata eltérhet. Magyarországon a minisztériumok által működtetett géntechnológiai hatóságok döntenek. A GM-növények esetében az FVM alá tartozó Mezőgazdasági Géntechnológiai Hatóság (MGH) az illetékes, amely a KvVM által létrehozott Géntechnológiai Szakhatóság környezettudományokat érintő véleményét figyelembe véve jár el. Az MGH a hatályos géntörvény alapján létrehozta tanácsadó szervét a Géntechnológiai Eljárásokat Véleményező Bizottságot (GEVB), amely szakmai és civilvélemények képviselőivel oldja meg a részben titkos tartalmú fajtatulajdonosi dokumentációk ellenőrzését. A jelenlegi engedélyezési eljárásban speciális döntés csupán a környezettudományi területre esik, amennyiben Magyarországnak jogában áll, hogy az Európai Unió területén elkülönülő Pannon Biogeográfiai Régióra vonatkozó vizsgálatokat számon kérje. Az EU és a nemzeti engedélyezés konfliktusának egy jellemző példája a *MON 810*-es magyar moratórium kapcsán kialakult *EFSA* GMO Panel (Andersson és mtsi, 2005) és a magyar környezettudományi vizsgálatokat végző kutatók vitája (Darvas és mtsi, 2006), amelyben az *EFSA* antidemokratikus módon járt el. A magyar kutatók válaszáat ugyanis nem volt hajlandó sem hivatalosan megvitatni, sem a lapjában megjelentetni azzal az indoklással, hogy abban csak belső iratok jelenhetnek meg. Hazánkban – az ötpárti figyelmeztetés ellenére (Ángyán és mtsi, 2006b) – a mai napig nem jött létre az Egészségügyi Géntechnológiai Hatóság, ami az EüM mulasztásaként értékelhető.

A nemzeti moratóriumokban egyébként csak élelmiszer- és környezetbiztonsági megfontolások érvényesíthetők (ez elővigyázatosságon is alapulhat), míg közgazdaságiak nem, ami szerintünk hiba, hiszen az egyes nemzetgazdaságok mezőgazdasági céljai (jövőképük) és a rendelkezésre álló eszközeik nagyban eltérnek egymástól. A természettudományokon belül (Darvas és mtsi, 2007) a molekuláris és populációgenetika, továbbá a diétetika fogalmazott meg eddig – a környezettudományokon túl – megfontolandó érveket (1. ábra), ezekre azonban nem térünk ki jelen írásunkban, mint a társadalomtudományok fenntartásaira sem.



1. ábra: Az elsőgenerációs GM-növényekkel szemben kritikát megfogalmazó tudományterületek.

Elsőgenerációs növények

Az európai piacon eddig kizárólag elsőgenerációs GM-növények jelentek meg (1. táblázat). Ezek vagy ún. rovarellenálló növények, vagy gyomirtószer-tűrők. Valójában azonban a vethető növények köre egyetlen kukoricamoly-rezisztens (*MON 810*) és egyetlen *glufosinate*-tűrő (*T25*) fajtacsoportra szűkül. Importra korlátozódóan említhetők a kukoricamoly-rezisztens *Bt11* és *1507*, a kukoricabogár-rezisztens *MON 863*, valamint a *glyphosate*-tűrő *NK603* és *GA21* fajtacsoportok. Szójatermesztésünk nem jellemző, s a GM-repcetermesztés megkockáztatását az EU is okkal óvatosan fontolgatja, mivel annak géncentruma a Földközi-tenger térségébe esik. A kisszámú engedélyezés mellett meglepő a lejárt engedélyű fajtacsoportok viszonylag magas száma, amelyeket a fajtatulajdonosok nem hosszabbítottak meg, azaz e fajtákat visszavonták az európai piacról.

Magyarországon az európai engedéllyel rendelkező *MON 810*-es kukorica fajtacsoport vetésére moratórium van érvényben (Rodics, 2007), így eddig hazánkban csupán kísérleti célú kibocsátások történtek, akár csak a szomszédos Ausztriában.

Magyarország szójaszükségletét (kb. 0,5 millió tonna) elsősorban dél-amerikai behozatalból fedezi. Az onnan hazánkba került szója nagy része géntechnológiai úton módosított. A GM-szóját tápokban használjuk fel, de ezek jelölését a gyártók a mai napig nem oldották meg (Roszík, 2005), bár a géntörvény erre kötelez. Az importált szója egy kisebb hányada felvágottakba, kenőmájasokba és húskonzervekbe is kerülhet. A 2004-es ellenőrzés során megvizsgált húsipari minták 7%-a jelölésköteles lett volna, de a gyártók elmulasztották ez irányú kötelezettségük (Vajda, 2007). Kukoricából hazánk eddig önellátó volt, sőt jelentős mennyiséget exportáltunk. Az idei aszály kapcsán azonban felmerült, hogy Brazíliából hozunk be olcsó – GM-tartalmú – kukoricát, amely a tápokban megjelenve módosít a helyzeten, hiszen a magas kukoricatartalom miatt még kevésbé forgalmazható jelölésmentes gabonaalapú táp.

1. táblázat: Az Európai Unióban, 2007-ben engedélyezett elsőgenerációs fajtacsoportok

Növény	Típus	Markergén	Genetikai esemény	Tulajdonos	Az engedély típusa			Az engedély státusza		
					A	B	C	T	E	L
gyapot	<i>glyphosate</i> -tűrő	kanamycin-R	<i>MON 1445</i>	Monsanto	+			*		
	Cry1Ac-lepkerezisztens	kanamycin-R	<i>MON 531</i>	Monsanto	+			*		
	Cry1Ac + Cry2ab-lepkerezisztens	kanamycin-R	<i>MON 15985</i>	Monsanto	+			*		
kukorica	<i>glufosinate</i> -tűrő		<i>T25</i>	Bayer	+	+	+	*		
	<i>glyphosate</i> -tűrő	ampicillin-R	<i>GA21</i>	Monsanto	+				*	
	<i>glyphosate</i> -tűrő		<i>NK603</i>	Monsanto	+				*	
	Cry1Ab-lepkerezisztens		<i>Bt11</i>	Syngenta	+				*	
	Cry1Ab-lepkerezisztens	ampicillin-R	<i>Bt176</i>	Syngenta	+	+	+			*
	Cry1Ab-lepkerezisztens		<i>MON 810</i>	Monsanto	+	+	+	*		
	Cry1F-lepkerezisztens		<i>1507</i>	Pioneer/Dow	+				*	
	Cry3Bb1-bogárrezisztens	kanamycin-R	<i>MON 863</i>	Monsanto	+	+			*	
repce	<i>glufosinate</i> -tűrő	kanamycin-R	<i>Topas 19/2</i>	Bayer	+	+				*
	<i>glufosinate</i> -tűrő		<i>T45</i>	Bayer	+			*		
	<i>glufosinate</i> -tűrő + hímsteril		<i>MS8 x RF3</i>	Bayer	+	+		*		
	<i>glufosinate</i> -tűrő + hímsteril		<i>MS1 x RF2</i>	Bayer	+	+	+			*
	<i>glufosinate</i> -tűrő + hímsteril		<i>MS1 x RF1</i>	Bayer	+	+	+			*
	<i>glyphosate</i> -tűrő		<i>GT73</i>	Monsanto	+	+		*		
szegfű	módosított szín		<i>Mondust</i>	Florigene		+		*		
	módosított szín		<i>Monlite</i>	Florigene		+			*	
	késleltetett érés		<i>Moonshadow 1</i>	Florigene			+	*		
	késleltetett érés		<i>Moonshadow 2</i>	Florigene			+	*		
szója	<i>glyphosate</i> -tűrő		<i>MON 40-3-2</i>	Monsanto	+	+		*		

Jelmagyarázat: R – rezisztens; A – takarmányozásra és élelmiszerként való felhasználásra; B – importra és ipari feldolgozásra; C – kibocsátásra (vetésre); T – termékként jegyzett; E – engedélyezett; L – lejárt engedélyű

Élelmiszer- és környezetbiztonsági vizsgálatok

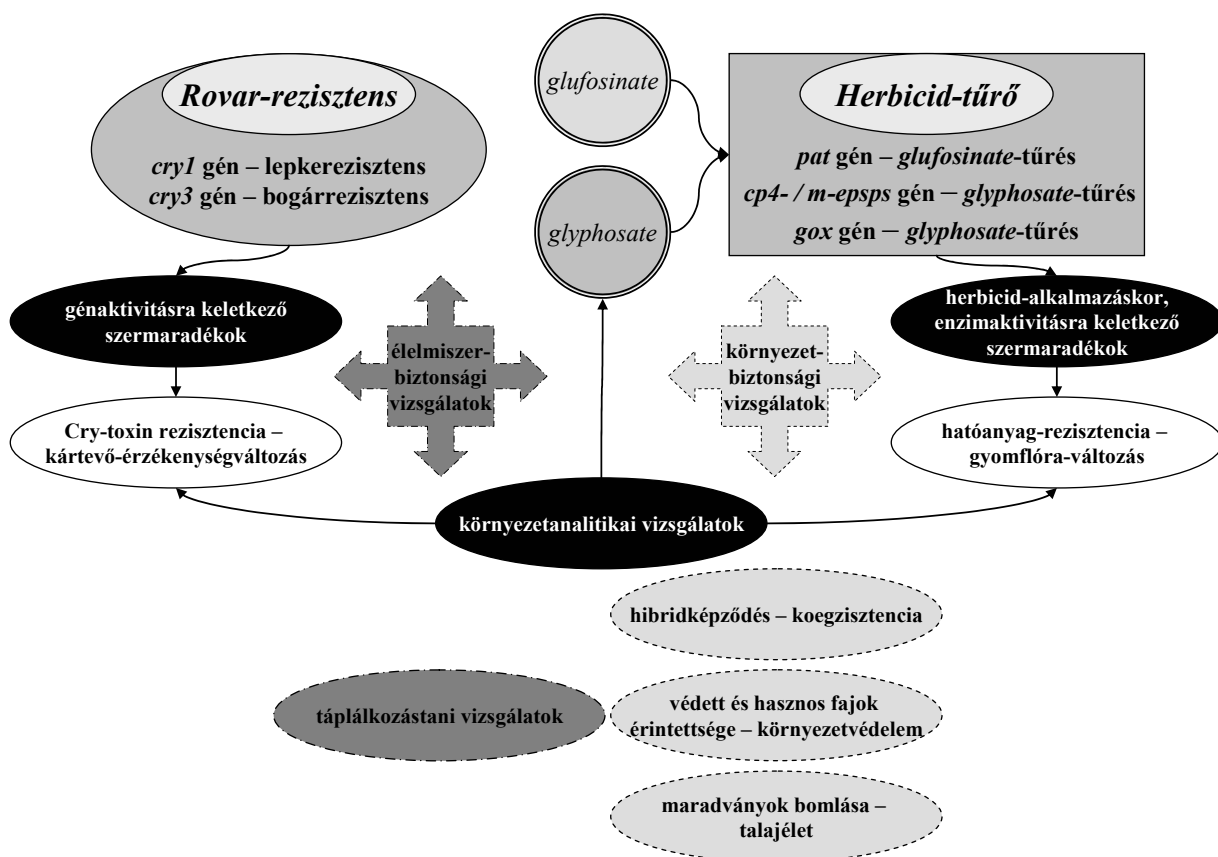
Az alcím alatt csupán környezettudományi nézőpontból igyekszünk összefoglalni mondanivalónkat. Kétségtelen azonban, hogy a megközelítés szempontjai sok helyen egymással érintkeznek (**2. ábra**). Bizonyos például, hogy környezetanalitikai mérések nélkül nem juthatunk megfelelően értékelhető adatokhoz. Ma már ismert, hogy egyes genetikai események beltenyésztett vonalaiból előállított fajták tulajdonságai a többszörös keresztezés során megváltoznak, így pl. az ún. *Bt*-növények Cry1-toxintermelése módosulhat (Adamczyk és Sumerford, 2001), sőt ugyanazon fajta – pl. növénytaplálás-függő (Pettigrew és Adamczyk, 2006) – különbségeket is mutathat, azaz variábilis toxintermelő tulajdonságról van szó. Mindez a genetikai esemény szintjén működő európai engedélyezés elvi alapjait is megkérdőjelezi.

A mellékhatás-vizsgálatokra azt mondhatjuk, hogy sok a véleménymondó (lobbista), de kevés a problémákon kísérletesen dolgozó független kutató. A gazdasági hasznosításra hazánkban bejelentett fajták engedélyezési dokumentációjának színvonalára a felületesség a jellemző (Venetianer, 2007). Nem véletlen tehát a döntéshozók tanácstalansága.

Az eddigi vizsgálataink tanulságaiból az alábbi kétségeinknek adunk hangot:

(1) Az idegenbeporzóknál a koegzisztencia gyakorlati megvalósítása ökológiai nonszensz. A GM-fajtahibridek elkerülésére keresni kell a valóban hatásos megoldásokat (Heszky, 2005; Darvas, 2005; Balla, 2006).

(2) A *Bt*-növényekkel esetenként igen nagy mennyiségű Cry-toxin terem meg hektáronként, amely a növényi sejtekbe zárva hosszú ideig megmarad. Egy év múlva még a talajba kerülő Cry1-toxin mennyiségének 1-8%-át mértük vissza (Székács és Darvas, 2007). Ez nem egyezik meg azzal, amit a fajtatulajdonosok állítottak a termékükről. A Cry-toxinok meghatározására forgalmazott *ELISA*-kitek mérési eredményei és módszerei felülvizsgálatra szorulnak.



2. ábra: Az elsőgenerációs növények élelmiszer-, természet/környezet-biztonságával összefüggő kérdéskörei.

(3) A totális gyomirtó szerekre a növények eddig elpusztultak, most azonban a beléjük átvitt transzgén segítségével metabolizálják azt (pl. a GT73-as GM-repcében a *gox* gén a *glyphosate*-ből *AMPA*-t és *glyoxylate* származékokat készít), vagy engedik annak szermaradvány formájú felhalmozódását (lásd *epsps* gén érzékenységcsökkentő hatását). Környezetanalitikai megfontolást érdemel az a tény is, hogy a *glyphosate* vízoldható, a környezetben nehezen követhető hormonmoduláns vegyület (Darvas és mtsi, 2006). Az eddig csak vetés és kelés előtti felhasználású *glyphosate* állománykezelésre való felhasználhatósága a környezeti terhelést és így a vízszennyezést jelentősen megnövelheti, akár megduplázza.

(4) A talajokba jutó nagymennyiségű Cry-toxintartalmú tarlómaradvány hatását a talajban élő állatokra és talajképző mikroorganizmusokra is tisztázni kell. Bakonyi és mtsi (2006; 2007) vizsgálataiban a vizsgált három ugróvilla faj közül az egyik (*Folsomia candida*) táplálkozási preferenciájában különbséget tett a Cry1-toxint nem tartalmazó fajta javára. Ez a *Bt*-tarlómaradvány lebontásának sebességét módosíthatja. A talajokat alkotó mikroorganizmusokra gyakorolt hatás jóformán teljesen ismeretlen.

(5) A hazai kukoricatáblák szegélyén gyakori csalánon két védett (nappali pávaszem és atalanta) és egy ritka (c-betűs) lepkefaj hernyója élhet a pollenszórás időszakában (Darvas és mtsi, 2004). A nappali pávaszem korai stádiumú hernyói különösképpen érzékenyek a Cry1-toxinra, azaz a táblaszegély mellett kihulló Cry1-tartalmú pollen megváltoztatja a természetes élőhely adottságait, amit a hazai természetvédelmi törvények nem engednek meg (Lauber és mtsi, 2007).

(6) Bizonyos, hogy *Bt*-növények alkalmazásakor gyorsan alakul ki kártevő-rezisztencia, amennyiben a vetésterület meghatározó részén ilyen fajták termesztésébe kezdünk. A kukoricamoly-rezisztens fajtákra ellenálló kártevők (vizsgálatainkban aszalványmoly) egyúttal DIPEL-re is keresztrezisztenciát mutatnak (Darvas és Lauber, 2007). Nem látunk ennek kezelésére alkalmas, gyakorlatban is hasznosítható eljárást.

(7) A természetben előforduló *epsps* gén változékonysága segített a *glyphosate*-toleráns növények előállításában. Ma kukorica eredetű mutáns *epsps* gént is ismerünk, amely egy lépés (a konstrukció egyéb komponenseinek fajazonosságát és a helyazonos allélcseré módszerét még meg kell oldani) a ciszgenikus növények felé, amely már valóban növénynemesítés lenne géntechnológiai úton. Gyomnövények esetében is nagy valószínűségű a hasonlóan csökkent érzékenységgű allélváltozatú populációk előfordulása, azaz a gyomflóra szelekcióját előzetesen vizsgálni kell, majd később monitorozni.

(8) Szinte valamennyi eddig elvégzett takarmányozási és táplálkozási vizsgálat kritikák kereszttüzebe került (Pusztai Á. és mtsi, 2003; Bardócz és Pusztai, 2007). Seralini és mtsi (2007) dolgozatukban kétségbe vonják azt, hogy a *MON 863*-as kukoricabogár-rezisztens, Cry3-toxint termelő fajtacsoport élelmiszerbiztonságát megalapozó Monsanto dokumentáció alkalmas-e figyelembevételre. Az alapadatok vese- (ez a hímeken előfordulva valószínűleg tartási körülményekre vezethető vissza) és májkárosodásra (nősténypatkányokon) utaló eredményinterpretálást is lehetővé tesznek.

(9) Az elsőgenerációs GM-növények elterjesztéséhez hazánknak nem fűződnek mezőgazdasági (a kukoricamoly-fertőzöttség nem számottevő, a kukoricabogár kártételének megelőzésére agrotechnikai eljárások is léteznek, nem gyártunk *glyphosate* hatóanyagot) és közgazdasági (gazdálkodói képzési rendszert, tárolókapacitás-bővítést, mérési-monitorozási hálózatot és hivatali rendszert kellene kiépíteni hozzájuk) érdekei. Az észak-amerikai fajták szabadalmi védettségük és szerződési konstrukciójuk miatt szükségtelenül (nem teremnek többet) leváltanák a hazaiakat, s a gazdákat gyorsan vetőmagfüggő helyzetbe hoznák.

Megoldásként Ángyán és mtsi (2006a) vázolták azt a vizsgálati módszertant, amelyet környezetbiztonsági szempontból alkalmaznunk kellene. A fajtatulajdonosi, a keletközép európai, a Kárpát-medencei és a hazai mellékhatás-vizsgálati előírások között esetről esetre súlyozni kell. Ehhez feltétel, hogy a fajtatulajdonosok együttműködjenek a nemzeti kutatóintézetekkel.

Összefoglalás

Az elsőgenerációs GM-növények áttekintése az alábbi következtetésekre ad alkalmat:

- Idegenbeporzóknál a koegzisztencia gyakorlati megvalósítása ökológiai nonszensz.
- *Bt*-növényekkel esetenként nagy mennyiségű Cry-toxin terem meg egy hektárra vetítve, amely a növényi sejtekbe zárva hosszú ideig megmarad.
- A totális gyomirtó szereket kezelő transzgén produktuma (enzim) metabolizálja (*gox*) a herbicidet vagy engedi (*epsps*) annak szermaradvány formájú felhalmozódását.
- A talajokba jutó nagy mennyiségű Cry-toxintartalmú tarlómaradvány hatását az aprítást végző talajállatokra és talajképző mikroorganizmusokra is tisztázni kell.
- A nappali pávaszem korai stádiumú hernyói különösképpen érzékenyek a Cry1-toxinra, azaz a táblaszegély mellett kihulló toxintartalmú pollen megváltoztatja az élőhely adottságait, amit a hazai természetvédelmi törvények tilalmaznak.
- *Bt*-növények alkalmazásakor gyorsan alakul ki kártevő-rezisztencia, amennyiben a vetésterület meghatározó részén ilyen fajták termesztésébe kezdünk.
- A természetben előforduló *epsps* gén változékonysága segíti *glyphosate*-toleráns gyomnövények szelektálódását.
- Szinte valamennyi eddig elvégzett dietétikai vizsgálat kritikák kereszttüzebe került.
- Az elsőgenerációs GM-növények elterjesztéséhez hazánknak nem fűződnek mezőgazdasági és közgazdasági érdekei.

A fajtatulajdonosi, a kelet-közép-európai, a Kárpát-medencei és a hazai mellékhatás-vizsgálati előírások között esetről esetre súlyozni kell. Ehhez feltétel, hogy a fajtatulajdonosok együttműködjenek a nemzeti kutatóintézetekkel.

Irodalom

- Adamczyk, J. J. and Sumerford, D. V. (2001): Potential factors impacting season-long expression of Cry1Ac in 13 commercial varieties of Bollgard cotton. *J. Insect Sci.* 1: 1-13.
- Andersson, H. C., Bartsch, D., Buhk, H.-J., Davies, H., De Loose, M., Gasson, M., Hendriksen, N., Heritage, J., Kärenlampi, S., Kryspin-Sørensen, I., Kuiper, H., Nuti, M. O'Gara, F., Puigdomenech, P., Sakellaris, G., Schiemann, J., Seinen, W., Sessitsch, A., Sweet, J., van Elsas, J. D. and Wal, J.-M. (2005): Opinion of the Scientific Panel on Genetically Modified Organisms on a request from the Commission related to the safeguard clause invoked by Hungary according to Article 23 of Directive 2001/18/EC1. *EFSA Journal* 228: 1-14. (http://www.efsa.eu.int/science/gmo/gmo_opinions/1046/gmo_opinion_ej228_safeguards_en1.pdf)
- Ángyán J., Bakonyi G., Bardócz Zs., Békési L., Biró B., Darvas B., Gyulai F., Lauber É., Papp L., Pataki Gy., Peregovits L., Polgár A. L., Pusztai Á., Ronkay L. és Székács A. (2006a): Javaslat az elsőgenerációs GM-növények hazai engedélyezés előtti vizsgálataihoz. *In.* Darvas B. szerk. A GMO-Kerekasztal állásfoglalásai H. (<http://www.vedegylet.hu/doc/AllasfoglalasH.pdf>)
- Ángyán J., Csáky A., Ékes J., Font S., Gusztos P., Herbály I., Jakab I., Kis Z., Medgyasszay L., Molnár B., Nagy A., Orosz S., Schvarcz T., Szanyi T., Karsai P. és Pettkó A. (2006b): A géntechnológiai tevékenységgel, annak mezőgazdasági és élelmiszer-előállítási alkalmazásával kapcsolatos egyes kérdésekről és az ezeket érintő magyar stratégiáról – H-1393; 53/2006 OGY határozat. (http://www.mkogy.hu/internet/plsql/ogy_irom.irom_adat?p_ckl=38&p_izon=1393)
- Balla L. (2006): Hozzászólás az MTA állásfoglalásához a génmódosított, a hagyományos és a biotermesztett növények együttes termesztéséről. *Magyar Tudomány* 167: 478-483. (<http://www.matud.iif.hu/06apr/13.html>)
- Bakonyi G., Szira F., Kiss I., Villányi I., Seres A. and Székács A. (2006): Preference tests with collembolans on isogenic and *Bt*-maize. *Eur. J. Soil Biol.* 42: 132-135.
- Bakonyi G., Kiss I., Seres A. és Répási V. (2007): Ugróvillások és a *MON 810*-es kukorica tarlómaradványának bontása. 34-36. old. *In.* Darvas B. szerk. Mezőgazdasági Géntechnológia – Elsőgenerációs GM-növények. Magyar Országgyűlés Mezőgazdasági Bizottsága, Budapest. (<http://www.vedegylet.hu/doc/GENTECH1honlapi.pdf>)

- Bardócz Zs. és Pusztai Á. (2007): A Cry-toxint termelő kukoricák táplálkozástani és gasztroenterológiai vizsgálatáról. 43-45. old. . *In.* Darvas B. szerk. Mezőgazdasági Géntechnológia – Elsőgenerációs GM-növények. Magyar Országgyűlés Mezőgazdasági Bizottsága, Budapest. (<http://www.vedegylet.hu/doc/GENTECH1honlapi.pdf>)
- Darvas B. (2005): Hozzászólás Balázs Ervin és társainak állásfoglalásához. Magyar Tudomány 166: 1292-1294. (<http://www.matud.iif.hu/05okt/18.html>)
- Darvas B. és Lauber É. (2007): Cry1-toxinrezisztencia. 64-66 old. *In.* Darvas, B. szerk. Mezőgazdasági Géntechnológia – Elsőgenerációs GM-növények. Magyar Országgyűlés Mezőgazdasági Bizottsága, Budapest. (<http://www.vedegylet.hu/doc/GENTECH1honlapi.pdf>)
- Darvas B., Csóti A. és Székács A. (2006a): Hormonálisan aktív környezeti anyagok. 232-245. old. *In.* Darvas B. és Székács A. szerk. Mezőgazdasági ökotoxikológia. l'Harmattan Kiadó, Budapest.
- Darvas B., Csóti A., Gharib, A., Peregovits L., Ronkay L., Lauber É. és Polgár A. L. (2004): Adatok a Bt-kukoricapollen és védett lepkefajok larváinak magyarországi rizikóanalíziséhez. Növényvédelem 40: 441-449.
- Darvas B., Székács A., Bakonyi G., Kiss I., Biró B., Villányi I., Ronkay L., Peregovits L., Lauber É. és Polgár A. L. (2006b): Az Európai Élelmiszerbiztonsági Hivatal GMO Paneljének a magyarországi környezetanalitikai és ökotoxikológiai vizsgálatokkal kapcsolatos állásfoglalásáról. Növényvédelem 42: 313-325.
- Darvas B., Lauber É., Bakonyi G., Békési L., Székács A. és Papp L. (2007): A *MON 810*-es GM-kukoricák környezettudományi megítélése. Magyar Tudomány 168: 1047-1056.
- Heszky L. (2005): Egy állásfoglalás margójára. Magyar Mezőgazdaság 60 (30): 18-20.
- Lauber É., Polgár A. L. és Darvas B. (2007): A *MON 810*-es kukorica pollene és a védett lepkék. 39-42. old. *In.* Darvas B. szerk. Mezőgazdasági Géntechnológia – Elsőgenerációs GM-növények. Magyar Országgyűlés Mezőgazdasági Bizottsága, Budapest. (<http://www.vedegylet.hu/doc/GENTECH1honlapi.pdf>)
- Pettigrew, T. W. and Adamczyk, J. J. (2006): Nitrogen fertility and planting date effects on lint yield and Cry1Ac (Bt) endotoxin production. Agron. J. 98: 691-697.
- Pusztai Á., Bardócz Zs. and Ewen, S. W. B. (2003): Genetically modified foods: Potential human health effects. Page 347-372. *In:* Food Safety: Contaminants and Toxins (Ed. D'Mello, J. P. F.). CAB International. Wallingford, Oxon, UK.

- Rodics K. (2007): Amit az EU Környezetvédelmi Miniszterek Tanácsának döntéséről tudni kell. *In.* Darvas B. szerk. GM-növények hazai engedélyezéséről szóló kerekasztal-beszélgetés, 11: 5. (http://www.vedegylet.hu/doc/GM_kerekasztal11.pdf)
- Roszík P. (2005): Takarmányok jelöletlen GM-tartalma (két esettanulmány). *In.* Darvas B. szerk. GM-növények hazai engedélyezéséről szóló kerekasztal-beszélgetés, 2: 7. (<http://www.hungary.indymedia.org/kepek/suaj/GMOK/GMOKiad2.pdf>)
- Séralini, G.-E., Cellier, D. and Spiroux de Vendomois, J. (2007): New analysis of a rat feeding study with a genetically modified maize reveals signs of hepatorenal toxicity. *Arch. Environ. Contam. Toxicol.* 52: 596-602.
- Székács A. és Darvas B. (2007): A *MON 810*-es kukorica Cry1-toxintermelése és annak tarlómaradványokban való bomlása. 27-30. old. *In.* Darvas B. szerk. Mezőgazdasági Géntechnológia – Elsőgenerációs GM-növények. Magyar Országgyűlés Mezőgazdasági Bizottsága, Budapest. (<http://www.vedegylet.hu/doc/GENTECH1honlapi.pdf>)
- Vajda B. (2007): A hazai termékek GMO-tartalmáról és annak jelöléséről. 49-51. old. *In.* Darvas B. szerk. Mezőgazdasági Géntechnológia – Elsőgenerációs GM-növények. Magyar Országgyűlés Mezőgazdasági Bizottsága, Budapest. (<http://www.vedegylet.hu/doc/GENTECH1honlapi.pdf>)
- Venetianer P. (2007): Vélemény a Géntechnológiai Eljárásokat Véleményező Bizottság eddigi működéséről. 77-78 old. *In.* Darvas B. szerk. Mezőgazdasági Géntechnológia – Elsőgenerációs GM-növények. Magyar Országgyűlés Mezőgazdasági Bizottsága, Budapest. (<http://www.vedegylet.hu/doc/GENTECH1honlapi.pdf>)
- Vértes Csné (2005): Közösségi szabályozás és döntéshozatali eljárás. *In.* Darvas B. szerk. GM-növények hazai engedélyezéséről szóló kerekasztal-beszélgetés, 2: 14. (<http://www.hungary.indymedia.org/kepek/suaj/GMOK/GMOKiad2.pdf>)

ENVIRONMENTAL ASPECTS OF GENETICALLY MODIFIED PLANTS HAVE BEEN AUTHORIZED IN EUROPEAN UNION

B. Darvas, É. Lauber and A. Székács

Department of Ecotoxicology and Environmental Analysis, Plant Protection Institute of the Hungarian Academy of Sciences, Budapest

Our survey of the first generation GM plants leads to the below conclusions:

- The practical implementation of co-existence is an ecological nonsense in case of non-self-pollinated plants.
- The per hectare amount of Cry-toxin produced by *Bt*-plants may, in some cases, be high, and this toxin encapped in plant cells may persist for longer periods of time.
- The transgenic gene product (enzyme) is responsible for metabolites of herbicide (*gox*), or allows (*epsps*) herbicide incorporation as residues.
- The effects of the high amounts of stubble containing Cry toxin on soil animals and microorganisms have to be elucidated.
- Early stage larvae of the peacock butterfly are especially sensitive to Cry1-toxin, therefore, toxin containing pollen scattered near the field edges change habitat characteristics, which is prohibited by Hungarian nature conservation laws.
- The application of *Bt*-plants rapidly leads to the emergence of pest resistance if the *Bt*-plant is cultivated on a determining part of the cultivation area.
- Variability of the naturally occurring *epsps* gene promotes the selection of *glyphosate* tolerant weeds.
- Nearly all dietetics studies carried out so far became a subject of heavy criticism.
- Hungary has no agricultural and economic interest in the respersion of first generation GM plants.

Regulations of requested non-target effect studies by variety owners, in Central-Eastern-Europe, in the Carpathian basin and in Hungary have to be weighted case-by-case. A prerequisite for this is that variety owners collaborate with national research institutes.

FOKOZOTT ÉLELMISZER-BIZTONSÁGI ELLENŐRZÉS A NÖVÉNYVÉDELMI HATÓSÁGNÁL

Győrfi László – Vásárhelyi Adrienn

Mezőgazdasági Szakigazgatási Hivatal Központ
Növény-, Talaj- és Agrárkörnyezet-védelmi Igazgatóság

A világ népességének táplálásában, a magyarországi fogyasztók ellátásában is alapvető, növényi eredetű élelmiszerek előállításához, elengedhetetlen a növényvédő szerek és termésfokozó anyagok alkalmazása.

A növényvédőszer-maradék vizsgálatoknak a célja:

- megfelelő információt adjon a növényvédő szerek előírás szerű felhasználásáról
- a fogyasztókat érő növényvédőszer-maradék expozícióról, ezzel elősegítve az engedélyező- és ellenőrző- hatóságok megalapozott döntését.

A **hat regionális** Növényvédőszer-maradék Analitikai Laboratórium éves munkaterv alapján:

- rendszeresen vizsgálja a hazai és más országokból származó feldolgozatlan növényi eredetű élelmiszereket, különös tekintettel a friss zöldségekre és gyümölcsökre,
- illetve a feldolgozott növényi eredetű élelmiszereket is.



A Növényvédelmi Hatóság - a tervezett éves vizsgálati programja hiánytalan ellátása mellett - összehangolt élelmiszer-biztonsági akciót folytat a társhatóságokkal a nyári turista szezonban.

Az ellenőrzések a fogyasztók egészségének és érdekeinek védelmében, a feketegazdaság elleni küzdelemért, illetve **a termékek eredetének nyomon követése érdekében történnek**, ezzel is ösztönözve az értékesítő helyeket, hogy ne fogadjanak el gyanús eredetű, bizonytalan minőségű terméket.

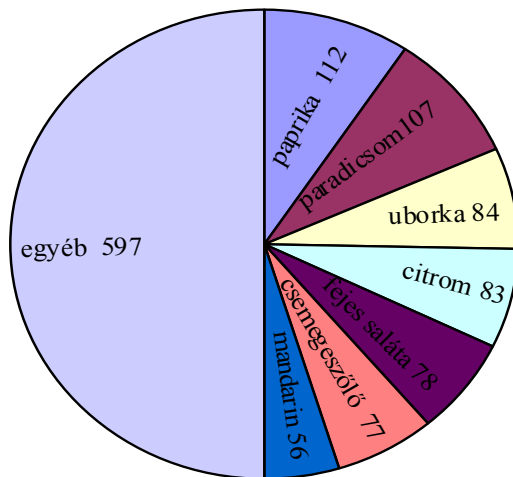
A mintavételt a határállomásokra, a budapesti nagybani piacokra, valamint a budapesti és a vidéki nagy forgalmú elárúsító helyekre, illetve a hajtattott zöldségfélék termőhelyeire összpontosították.



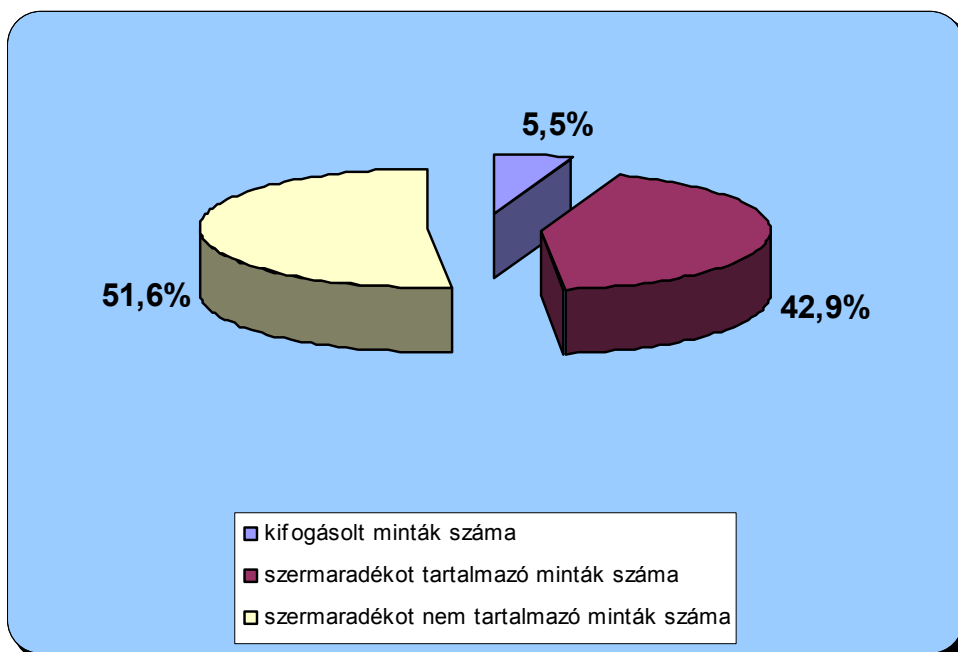
Az elmúlt két évben összesen öt alkalommal vett részt a Növény- és Talajvédelmi Szolgálat a koordinált ellenőrzésekben. Minden esetben rendkívül szervezeten bonyolítottuk le az egész országra kiterjedő ellenőrzésünket, egy hét alatt mintavétel, vizsgálat, eredményközlés és intézkedés.

Két év alatt, az összehangolt hatósági élelmiszerellenőrzések során az Országos Növény- és Talajvédelmi Szolgálat összesen **786 db** minta vizsgálatát végezte el.

Összesen **29** kultúraféleségre terjedtek ki az ellenőrzések, a minták **40,8%-a** (321 db) hazai termesztésű, míg **59,2%-a** (465 db) import (EU tagállamból, illetve harmadik országból) származású volt.



A megvizsgált 786 db tétel, **5,5%-a** tartalmazott a megengedett mennyiség felett szermaradékot, illetve Magyarországon nem engedélyezett növényvédő szer hatóanyagait, ugyanakkor **42,9%-k** tartalmazott kimutatható mennyiségben.

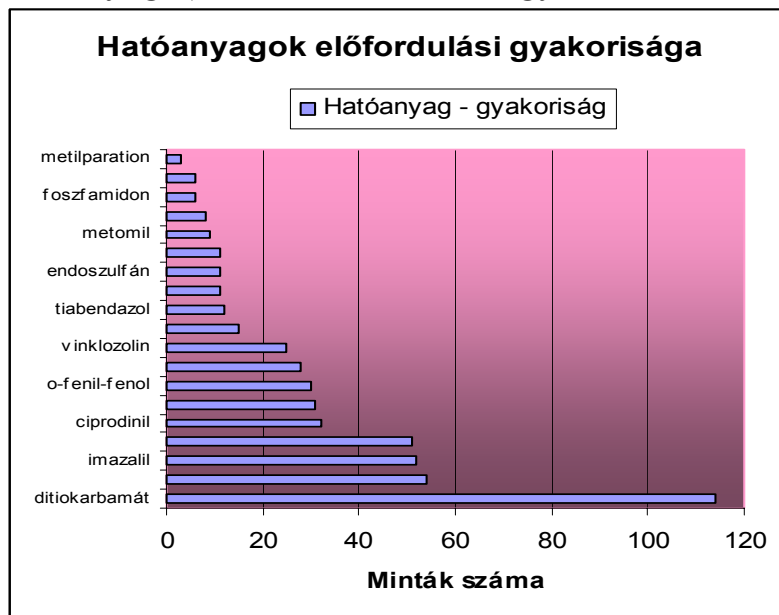


A szermaradék egészségügyi kockázata, a növényvédőszer-hatóanyag toxicitásának, koncentrációjának és az elfogyasztott élelmiszer mennyiségének a függvénye.

Az ételmiszer fogyasztását követő esetleges egészségkárosításra utaló tünetek a jelenlévő szermaradékok és egyéb szennyezések együttes hatásának az eredménye.

Az ellenőrzött termékekben kimutatott hatóanyagok

A ditiokarbamátok szermaradéka zöldségfélékben (gombaölő szerek hatóanyagai, jelentős metabolit humán toxicitással) az esetszámot tekintve - az elmúlt évekhez képest újra növekedett. Említésre méltó a felületkezelő hatóanyagok jelenléte - imazalil, o-fenil-fenol (gombaölő szerek hatóanyagai) – elsősorban a déli gyümölcsök felületén.



A több növényvédő szer hatóanyagot tartalmazó termékek száma igen magas arányú volt az akciós ellenőrzések során. Az engedélyezett határértékeknek megfelelő termékek az egyidejűleg jelenlévő növényvédőszer-maradékok kumulatív expozíciója miatt nem minden esetben felelnek meg az ételmiszer-biztonsági követelményeknek.

Nemzetközi szinten sem tisztázott a friss zöldség-, gyümölcsben jelenlévő ún. „hatóanyag-koktél” együttes toxikus hatása az emberi szervezetre.

Jelenlétük oka:

- részben a különböző hatású növényvédő szer készítmények egymás utáni használatára vezethető vissza (különböző kártevők elleni védekezésre használt más-más hatású készítmény)
- másrészt pedig arra a tényre, hogy a tétel több termelő termékeiből áll össze.

Az ellenőrzéseink eredményeiből levont következtetések, majd az ezeket követő hatósági intézkedések (szankciók) elősegítik a fogyasztók védelmét és kihatnak a termelés biztonságára is.

Információs anyagaink elérhetők:

www.ontsz.hu/labornovszermaradek.php

Laboratóriumaink elérhetőségei:

Borsod-Abaúj-Zemplén megyei Növény- és Talajvédelmi Igazgatóság

Cím: 3526 Miskolc Blaskovics út.24

Telefon: 36 (46) 503-419

e-mail: ntsz@borsod.ontsz.hu

Csongrád megyei Növény és Talajvédelmi Igazgatóság

Cím: 6800 Hódmezővásárhely, Rárósi út 110.

Telefon: 36 (62) 535-740, 535-762

e-mail: ntsz@csongrad.ontsz.hu

Fejér megyei Növény- és Talajvédelmi Igazgatóság

Cím: 2481 Velence, Ország út.23.

Telefon: 36 (22) 589-226

e-mail: ntsz@fejer.ontsz.hu

Jász-Nagykun-Szolnok megyei Növény és Talajvédelmi Igazgatóság

Cím: 5001 Szolnok Vízpart krt. 32..

Telefon: 36 (56)516-824

e-mail: ntsz@szolnok.ontsz.hu

Somogy megyei Növény- és Talajvédelmi Igazgatóság

Cím: 7400, Kaposvár, Guba Sándor u. 20

Telefon: 36 (82) 528 - 720

e-mail: ntsz@somogy.ontsz.hu

Vas megyei Növény- és Talajvédelmi Igazgatóság

Cím: 9762 Tanakajd, Ambrózy sétány 2

Telefon: 36 (94)577-421

e-mail: ntsz@vas.ontsz.hu

A GLOBALIZÁCIÓ KOCKÁZATA: ÚJ NÖVÉNYI KÓROKOZÓK MEGJELENÉSE HAZÁNKBAN

Palkovics László¹ – Petróczy Marietta¹ – Hevesi Mária² – Salamon Pál³

¹Budapesti Corvinus Egyetem, Növénykórtani Tanszék,
1118 Bp. Ménesi út 44.

²Budapesti Corvinus Egyetem, Gyümölcsstermő Növények Tsz.
1118 Bp. Villányi út 29-43.

³4521 Berkesz, Rákóczi út 14.

Századunkban a távolságok a kontinensek között még inkább lerövidültek. Magyarország számára növényvédelmi szempontból az Európai Unió kihívást jelent, nem csak az unión belülről, hanem a kívülről érkező élőnövény szállítmányok tekintetében, legyen ez szaporítóanyag vagy friss fogyasztási termék. Az utazás nagy távolságokról a kórokozók számára is lehetővé vált. Az elmúlt években számos új, hazánkban eddig még jelen nem lévő kórokozó hódított teret magának. Egyes esetekben még csak elszigetelten, de sokszor már súlyosan veszélyeztetve a zöldség- gyümölcs- és dísnövénytermesztést. A megbetegedéseket legtöbbször kórokozó gombák okozzák, részarányuknak megfelelően a növényi patogének között. Új baktérium fajok is érkeznek, melyek késői felismerése, már nagy kockázattal jár növényvédelmi szempontból. Az új növényi vírusok ugyan kevésbé látványosan, de jelen vannak dísnövényeinken, és majd csak később, de várhatóan súlyos járványokat fognak okozni elsőként a *Solanaceae* családba tartozó termesztett növényeinken. Más esetekben a virágok díszítő értéke nő a vírusok jelenléte miatt, és a hozzá nem értők, mint új színváltozatokat vásárolják meg, ugyanúgy, mint évszázadokkal ezelőtt, gondoljunk csak a Rembrandt tulipánokra. A vírusok elleni védekezés, már koránt sem olyan egyszerű a vegetatív úton szaporított növényeink esetében. A számos példa közül csak egyet-egyem emelünk ki az egyes kórokozó csoportokból. Vírusok közül a *Colombian datura virus*-t, mely Dél-Amerikából érkezett Angyaltrombitán (*Brugmansia* spp.) és más egzotikus zöldségnövényeken, például a pepinón. A kórokozó a dísnövények közül a petúniát veszélyezteti. Termesztett növényeinken hazánkban még nem jelent meg, de súlyos kockázatot jelent a paradicsom, burgonya és a dohánytermesztés számára. A baktériumok közül egy hazánkban eddig ismeretlen nemzetség nevét ismerhettük meg idén, az *Acidovorax*-ét. A behurcolt baktériumfajt korábban a *Pseudomonas* nemzetséghez sorolták. Jelenlegi nevét 1992-ben kapta, amikor más, fluoreszcens pigmentet nem termelő *Pseudomonas* baktériumfajjal együtt az 1990-ben létrehozott új nemzetségbe sorolták. Az *Acidovorax avenae* subsp.

citrulli teljes termésveszteséget okozott nyáron a görögdinnye termesztésben, ugyan még csak elszigetelten. A kórokozó nagy valószínűséggel Törökországból érkezett oltott görögdinnye palántákkal, és az idei nyár ideális volt járványszerű fellépésére, mivel kifejezetten melegkedvelő. Végül harmadikként a *Monilinia fructicola* kórokozót emelnénk ki, melyet az Európai Unióban karantén kórokozók közé sorolnak. Először 2005 őszén érkezett olasz és spanyol import őszibarackkal hazánkba, de két év eltelte után is ugyanúgy folyamatosan érkeznek fertőzött szállítmányok. A kórokozó megjelenése miatt idén Nagykörű térségét zárlat alá vonták. Ez a faj óriási kockázatot jelent, minden csonthéjas és almatermésű gyümölcsfajra, még akkor is, ha megfelelő technológiával a védekezés ellene megoldható.

THE RISK OF GLOBALIZATION: APPEARANCE OF NEW PLANT PATHOGENS IN HUNGARY

L. Palkovics¹, M. Petróczy¹, M. Hevesi² and P. Salamon³

¹Corvinus University of Budapest, Department of Plant Pathology, 1118 Bp. Ménesi Road
44.

²Corvinus University of Budapest, Department of Pomology, 1118 Bp. Villányi Street 29-
43.

³4521 Berkesz, Rákóczi Street 14.

The distance between the Continents is getting much closer in this century. The membership of European Union is a great challenge for Hungary of plant protection point of view. Not only transportation of plant material from outside of EU but from inside as well. Travelling from large distances now is possible for plant pathogens all over the world. In the last couple of years several new plant pathogens have been appeared in Hungary which were not present before. Fortunately most of the emergences were isolated, but many cases endanger of vegetable, fruit and ornamentals production. The most of the plant pathogens are fungal origin. New pathogenic bacteria have also been arrived and the late diagnosis involves serious consequences in the plant protection. New plant viruses are also exists on ornamentals, even some cases not spectacularly, but causing high risk and epidemics in vegetable production on plants belonging to the family *Solanaceae* in the future. In other cases viruses produce flower symptoms which seem new colour variation on ornamentals increasing the price like Rembrandt tulips hundreds years ago. The protection against viruses quite difficult at vegetatively propagated plants. Among a numbers of examples we would like to demonstrate only three. The *Colombian datura virus* has been arrived form South-America on angel trumpet (*Brugmansia* spp.) and with exotic vegetables as pepino. The virus endangers petunias and the tomato, potato and tobacco production. Among bacteria we had to learn a new genus name *Acidovorax* in this year. *Acidovorax avenae* subsp. *citrulli* caused total fruit loss in a separated watermelon field in Hungary. Presumable the pathogen has been arrived from Turkey by grafted watermelon transplants. The climatical condition for developing epidemy was ideal in this year. Finally *Monilinia fructicola* – a quarantine pathogen in EU – should be mentioned. The pathogen arrived from Italy and Spain with imported infected peach during the autumn of 2005. Because of the appearance of *Monilinia fructicola* in orchards, Nagykörü and surrounding areas was arrested. The pathogen means considerable risk to cultivated fruit trees although respective plant protection technology is available.

A PRECÍZIÓS GYOMSZABÁLYOZÁS HAZAI KUTATÁSI ÉS GYAKORLATI EREDMÉNYEI

Reisinger Péter¹ –Pecze Zsuzsanna²

¹Nyugat-Magyarországi Egyetem Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar, Környezettudományi Intézet Növényvédelmi Tanszék,
Mosonmagyaróvár
²IKR ZRt. Bábolna

Az 1990-es évek előtt, az USA-ban kifejlesztett, térinformatikán alapuló haditechnikai eredmények rövid időn belül utat találtak maguknak a civil szférában, elsősorban a közlekedésben, a logisztikában majd a mezőgazdaságban. A térinformatika, a műholdas helymeghatározás, valamint a hardver- és szoftvertechnológia fejlődése által elinduló precíziós növénytermesztés és növényvédelem irányzata megoldást kínál a gazdaságtalan és környezetszennyező technológiák kiküszöbölésére és a fenntartható típusú mezőgazdaság céljainak elérésére. Napjainkra a precíziós gazdálkodás az USA-ban és Ausztráliában már a napi mezőgazdasági gyakorlat részévé vált, amit amerikai és ausztrál szerzők nagyszámú szakirodalmi közlése is bizonyít.

Irodalmi áttekintés

A precíziós módszerek - az eltérő birtokszerkezet, üzemi és technológiai eszköz háttér sajátosságai miatt - jóval lassabban terjednek Európában. A hazai kutatások egy évtizede kezdődtek meg és az eltelt időszakban néhány, a gyakorlatban is alkalmazott precíziós technológiáról számolhatunk be. Tudományos közleményekben és konferenciákon egyre gyakrabban merülnek fel a precíziós gazdálkodás kérdései. A hozamtérképezés (Kalmár és Pecze 2000, Neményi és munkatársai 2001) szinte napi gyakorlattá vált hazánkban és helyspecifikus tápanyag kijuttatás (Pecze és munkatársai. 2001a, Pecze és munkatársai 2001b) is már üzemi szinten folyik az IKR ZRt. szervezésében. Számos eredmény született az elmúlt években a precíziós növényvédelem területén. Az elmúlt évtized precíziós növényvédelmi kutatásait és eredményeit Reisinger és munkatársai (2007) könyv fejezetben foglalták össze.

A precíziós mezőgazdaság témájában az első konferenciát 1992-ben az Amerikai Egyesült Államokban, Minnesotában tartották. „A site specific crop management (termőhely-specifikus növénykezelési rendszer): olyan információ és technológiai alapú mezőgazdasági termelési rendszer,

amelynek célja meghatározni, analizálni és „kezelni” a mezőgazdasági táblán belül előforduló talaj, tér és időbeli variabilitást, az optimális jövedelmezőségért, a mezőgazdasági termelés fenntarthatóságáért, valamint a környezet megóvásáért” (Moore et al. 1993).

Elsősorban az angol nyelvű szakirodalom hatására számos részfunkciót jobban kiemelő névvel is illetik ezt a rendszert. A termőhelyhez alkalmazkodó gazdálkodás (site specific production) a környezeti igényeket jobban figyelembe vevő, a fenntartható gazdálkodási igényeket kielégítő gazdálkodási forma jellegét jobban hangsúlyozza, míg a termőhelyhez alkalmazkodó technológia (site specific technology) a termőhelyi sajátosságokat jól kihasználó technológiai rendszerre utal. Ugyancsak a technológiai aspektusokat emeli ki a térben változó technológiai név (spatial variable technology) kevésbé figyelembe véve az adatgyűjtést és az összetett térbeli döntéstámogatást (spatial decision supporting system). A műholdakról vezérelt technológia (satellite farming) egyoldalúan a globális helymeghatározási rendszer (GPS) és a távérzékelés jelentőségét emeli ki, ugyanakkor kevésbé mutat rá a földi szenzorok és műveleti fedélzeti számítógépek hasonló fontosságára (Tamás 2001). A fentieken kívül Györffy (2000) szinonim kifejezésként a high-tech farming fogalmat is említi.

A precíziós mezőgazdaság úgy is felfogható, mint egy térinformatikai alapokon nyugvó mezőgazdasági döntéstámogatási rendszer és gazdálkodási forma, amely figyelembe veszi a termőhely térbeli heterogenitását (Nagy 2002). Ugyanis az egyes heterogén táblarészek földrajzi pozícióihoz rendeljük hozzá a heterogenitást mérő változót vagy változókat, amely térinformatikai adatbázis (GIS) feldolgozásával történik a változékonysághoz alkalmazkodó technológia tervezése és végrehajtása. Ezért ez a szemlélet alapjaiban különbözik a korábbi, a táblát egyetlen homogén kezelési egységként tekintő gazdálkodástól.

A precíziós mezőgazdaság módszereit kutató és fejlesztő tudomány tipikusan interdiszciplináris jellegű, magába foglalja a termőhelyhez alkalmazkodó növénytermesztést, táblán belül változó technológiát, integrált növényvédelmet, a csúcstechnológiát, távérzékelést, térinformatikát, geostatistikát, a növénytermesztés gépesítésének változását és az információs technológia számos eredményét.

A precíziós módszerek megismerése és alkalmazása során új távlatok nyílhatnak meg a gyakorlati növényvédelemben és a növényvédelmi kutatásban. Térinformatikai azonosítókkal meg tudjuk jelölni a károsítók elterjedését egy adott területen, nyomon követhetjük időbeli és térbeli mozgásukat, melyek eredményeként sikeres védekezési technológia tervezhető. Számos vonatkozásban át kell értékelnünk eddigi ismereteinket és módszereinket pl. a terepi felvételezés (szignalizáció), az előrejelzés és

sok egyéb más területen. A precíziós módszer alkalmazásával lehetőség nyílik a sokváltozós összefüggések feltárására, a jelenségek közötti összefüggések vizuális ábrázolására és matematikai, statisztikai elemzésére.

Legígéretesebb eredmény az ökonómiai küszöb (economic threshold) térbeli meghatározásával kapcsolatosan várható. A térinformatikai módszerek alkalmazásával a károsító előfordulása térképszerűen megjeleníthető, így ismerve az ökonómiai küszöb értékét a térképre „ráhúzható” az a sík, ami felett szükséges a védekezést végrehajtani. Ennek megfelelően nemcsak vizuálisan megjeleníthető képet kapunk a tábláról, hanem az így létrehozott virtuális információ inputként is szolgálhat a küszöb feletti területek kezelésének gépi vezérlésére. Az ökonómiai küszöb fogalma régóta ismert a növényvédelemben, de többnyire kíváncsian maradt a gyakorlati végrehajtás során.

A gyomszabályozás területén a kompetíció kutatás eredményei vezethetnek el bennünket az ökonómiai küszöb értékek pontos megismeréséhez. Az ide vonatkozó hazai vizsgálatok számos eredményt adtak főként a tápanyag, a víz és a tér kompetíció területén (Varga és munkatársai 2002, Lehoczky és munkatársai 2004, 2005, 2006, Reisinger és munkatársai 2005). Lehoczky és Reisinger (2002) a korai kompetíció sajátosságait tárták fel kukoricában.

Néhány fontos területen, amelyet korábban alig kutattak, számos új tudományos eredmény született. Ilyen pl. a gyompredikció (gyomelőrejelzés) témaköre, melynek vizsgálatára a térinformatikai eszközök adtak lehetőséget (Reisinger és munkatársai 2005, 2006, Reisinger –Pálmai 2007.).

A gyomfelvételezési módszerek továbbfejlesztésében is sikerült előrelépni. Tisztáztunk néhány fontos részletkérdést, amelyek pl. a gyomfelvételezési mintaterék sűrűségére vonatkoznak (Reisinger és munkatársai 2003a, 2003 b, 2006, Tamás és Reisinger 2004,) és újdonságnak számít, hogy a gyomnövények mennyiségi és minőségi előfordulását térképszerűen tudtuk ábrázolni (Nagy és munkatársai 2004).

A precíziós módszerek adtak lehetőséget a gyomnövények távérzékelésére. Ez az új kutatási irány nemzetközi szinten is figyelemre méltó eredményekkel gazdagította a hazai gyomtudomány tárházát. A vizsgálatokra a hazánkban nagy jelentőségű, parlagfű gyomnövényt (*Ambrosia artemisiifolia* L.) választották célnövényként (Kardeván és munkatársai 2004, 2006, Tamás és munkatársai 2006).

A precíziós gyomszabályozás területén elért új tudományos eredmények lehetővé tették az új módszerek gyakorlati bevezetését. Elkészült egy internet alapú, országos gyomirtástervező szolgáltatás koncepciója, melynek tesztelése most van folyamatban (Reisinger 2006, Reisinger és munkatársai 2006). Ebben az évben több száz hektáros területen folytak kísérletek a

napraforgó preemergens gyomirtásának, a kukorica korai posztemergens gyomirtásának és a *Convolvulus arvensis* elleni posztemergens foltkezelés módszerének kipróbálására (Reisinger és munkatársai 2007).

A precíziós mezőgazdaság feltételrendszerét az alábbiakban foglalhatjuk össze (Tamás 2001):

- nagy pontosságú folyamatos helymeghatározás,
- elemzés térinformatikai és távérzékelési eszköztára
- magas szinten automatizált terepi munkavégzés

A műholdas helymeghatározás, a GPS elterjedése a precíziós technológia kialakulásának alapvető feltétele volt. A táblák egyes pontjain mérni kell a változó tényezőket, mint pl. a gyomborítottságot és a helyhez kötött gyomflóra faji sajátságait. Ahhoz, hogy a kezeléskor később ezekre a pontokra bármikor visszatérhessünk, szükséges a pontos helymeghatározás. Ma ezt a mezőgazdasági gyakorlatban a valós idejű DGPS segítségével valósíthatjuk meg. A táblán rögzített adatokat térinformatikai programokkal dolgozzuk fel.

Az automatizált kijuttatás során a permetezőgépet üzemeltető traktor DGPS vevővel folyamatosan méri pozícióját a táblán és érzékelők vagy irodában elkészített térkép alapján csak azokon a területeken, esetleg csak olyan permetlé mennyiséggel vagy gyomirtó szer dózissal permetez, amelyet a kezelést tervező személy előre meghatározott.

A korszerű erő- és munkagépek a szükséges eszközökkel ellátva alkalmasak a precíziós kezelések végrehajtására, ezért gépvásárláskor csak a precíziós kezelések végrehajtásához szükséges tartozékok jelentenek pótlólagos beruházási költségeket.

A hazai piacon már megvásárolhatók az egyes gyártók (Agrocom, John Deere, RDS, Trimble stb.) precíziós mezőgazdaságot támogató rendszerei, azonban meg kell megállapítani azt, hogy a térinformatikai feldolgozó hardver és szoftver eszközök, valamint a permetező és egyéb munkagépeket szabályozó automatikák kisebb-nagyobb kompatibilitási problémákkal terheltek.

Anyag és módszer

Vizsgálatainkat 2007 tavaszán állítottuk be Zimány község (Somogy megye) határában lévő, Farkas Kft. kezelésében lévő 32,5 hektár nagyságú 3108. számú táblán. A tábla talajtípusa: barna erdőtalaj. A terület nagy része sík fekvésű, a tábla közepén kissé lejtős domborulat található. A táblára korábban tápanyag ellátási terv készült, melyhez a talajmintákat 2005.

évben vették meg, 3 hektáros mintasűrűséggel. A talajvizsgálatokat a Fejér megyei NTSZ talajvédelmi laboratóriumában végezték el. A kísérleti tábla térinformatikai szempontból jól feldolgozott, a korábbi mérési adatokat az IKR ZRt. archiválta.

A tábla gyomviszonyaira – a korábbi évek következetes herbicid használatának köszönhetően - a mérsékelt gyomosodás jellemző. Domináns gyomnövény a *Bilderdykia convolvulus*, de előfordul még *Ambrosia artemisiifolia*, *Hibiscus trionum*, *Solanum nigrum*, *Chenopodium album*, *Echinochloa crus-galli* és *Polygonum lapathifolium*.

A vizsgált területen 2006. évben kukorica növényt termesztettek, melynek termésátlaga 10,3 t/ha volt.

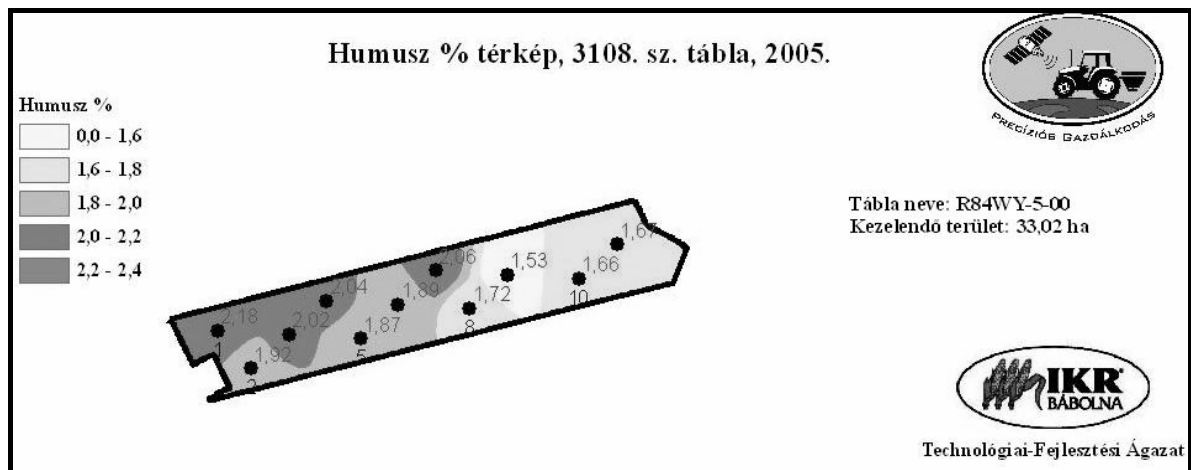
Az NK Brio napraforgó fajtát 2007. április 14-én vették el hektáronként 54.000 tőszámmal. A tápanyagvisszapótlás (MAS, MAP, KCL) precíziósan, terv szerint, a vetés 2 cm-es sorcstlakozási pontossággal (Trimble robotpilóta rendszerrel) és szakaszolással történt (1. ábra).



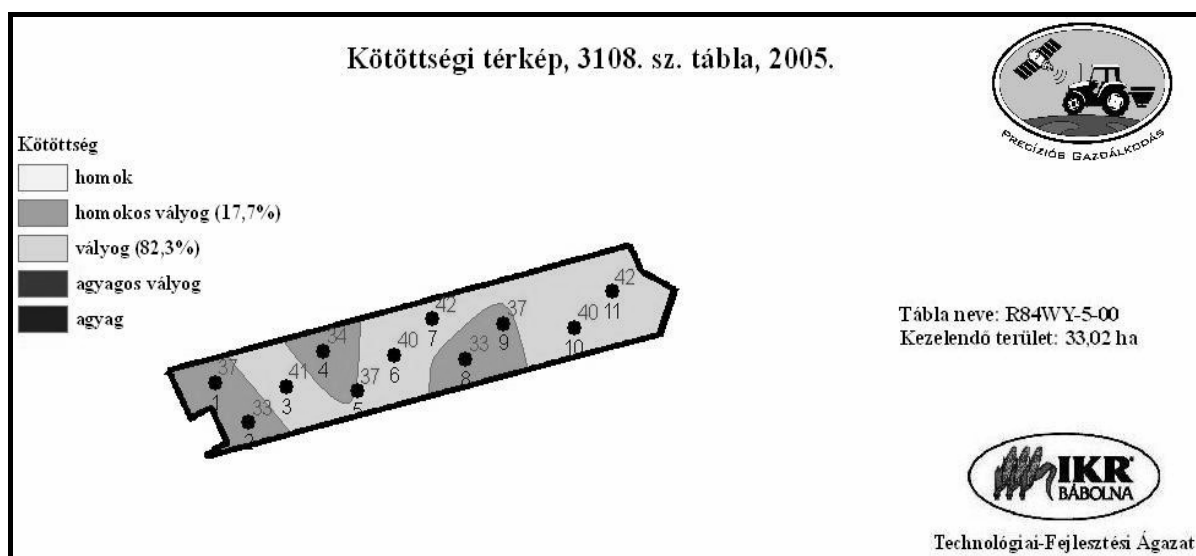
1. ábra: 2 cm-es sorcstlakozási pontossággal és szakaszolással vetett napraforgó tábla

A vetés után közvetlenül megtörtént a vegyszeres gyomirtás Racer (25 % fluorkloridon) + Gesagard (50 % prometrin) + Dual Gold 960 EC (96 % s-metolaklór) három hatóanyagú házi kombinációval. A dózisokat a talaj kötöttségének és humusztartalmának ismeretében helyspecifikusan terveztük meg a gyomflóra összetétele és a nagy valószínűséggel prognosztizálható csapadékmentes, száraz tavaszi időjárást figyelembe véve.

Első lépésben elkészítettük a táblára vonatkozó talajkötöttség és humusztartalom térképeket. (2. és 3. ábra).



2. ábra: A 3108 sz. tábla humusztartalom térképe.



2. ábra: A 3108 sz. tábla kötöttség térképe.

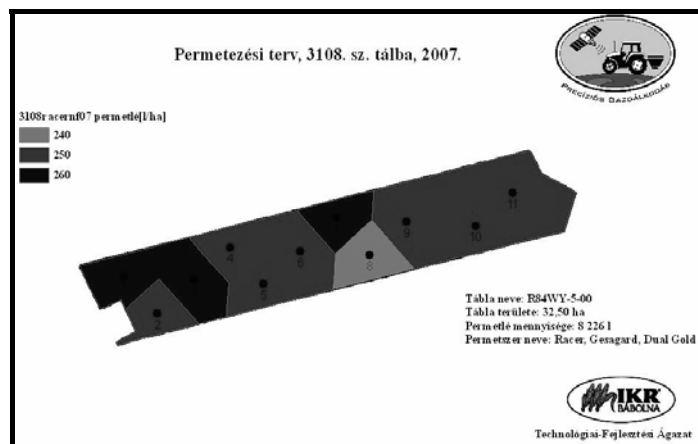
1. táblázat: a 3108 sz. táblára tervezett precíziós dózisok

Parcella minta azonosító	Kijuttatott vízmennyiség l/ha	Racer dózis (l/ha)	Dual Gold 960 EC dózis (l/ha)	Gesagard dózis (l/ha)
9	250	2,125	1,45	1,075
10	250	2,125	1,45	1,075
11	250	2,125	1,45	1,075
8	240	2	1,4	1
5	250	2,125	1,45	1,075
6	250	2,125	1,45	1,075
2	250	2,125	1,45	1,075
3	260	2,25	1,5	1,15
4	250	2,125	1,45	1,075
7	260	2,25	1,5	1,15
1	260	2,25	1,5	1,15

A fenti ábrák adatai alapján megállapítható, hogy a 3108. sz. tábla lokálisan változatos humusztartalommal és kötöttséggel rendelkezik.

Ezt követően egy korábban kidolgozott algoritmus alapján meghatároztuk a három hektáros parcellák kötöttségéhez, ill. humusztartalmához tartozó dózisokat. Az így kapott két dózis számtani átlagát alkalmaztuk a megfelelő 3 hektáros területeken (1. táblázat).

A tervezett helyspecifikus dózisokat az IKR rendszerébe illesztve térinformatikai alapokon feldolgoztuk és elkészítettük a permetszer kijuttatási tervet (4. ábra).



4. ábra: Permetezési terv a precíziós dózisokkal.

Ezzel egyidejűleg meghatároztuk a minimum és maximum dózisszintre vonatkozó permetlé mennyiséget, amelyet 240 l/ha és 280 l/ha mennyiségben állapítottunk meg. Az előzetes számítások szerint a tábla kezelésére 82261 liter permetlé szükséges, ennek megfelelően történt a tartály feltöltése és a herbicidek bemérése. Az elektronikus adathordozón lévő permetezési utasítást a traktor fedélzeti számítógépebe helyeztük. A szükséges kalibráció és beállítás elvégzése után a permetezést menet közben a traktorra szerelt nagy pontosságú GPS és fedélzeti komputer vezérelte a kezelési terv alapján.

A kísérleti területre április hónap folyamán egyáltalán nem hullott csapadék. Az április 14.-i vetést és az azonnali vegyszeres gyomirtást követő 22. napon, május 5.-én hullott 21,2 mm csapadék, május 15.-én pedig 15,2 mm. Május folyamán összesen 58,3 mm, júniusban pedig 43,6 mm csapadékot mértünk.

Eredmények

A gyomirtási munka végeztével a traktoron található fedélzeti számítógép rögzítette a ténylegesen kijuttatott permetlé mennyiségeket, mely adatsorból az IKR rendszerével készítettük el a ténylegesen kijuttatott térképet. Az adatok az IKR központi feldogozó programjába kerülnek, ahol permetszerenként tartjuk nyilván az egyes kezelési egységeken kijuttatott permetszer mennyiségét és a kijuttatás időpontját (5. ábra).



5. ábra: A precíziósan végrehajtott gyomirtás dokumentuma.

A kezelt területen az első szemlét 2007. 05.16-án, a napraforgó 6-8 leveles állapotában végeztük el és megállapítottuk, hogy a tábla teljesen gyommentes és fitotoxikus tünetek sem láthatók a gyomfelvételezésnek nem volt értelme, mert a terület teljesen gyommentes volt.



6. ábra: A precíziós gyomirtás eredménye. (fotó: 2007.05.16.)



7. ábra: A precíziós gyomirtás eredménye. (fotó: 2007.07.11.).

A második szemlét 2007. július 11-én hajtottuk végre, a napraforgó virágzásának végén. A területen ekkor sem találtunk gyomnövényeket, a tábla egész területén gyommentességet állapítottunk meg (6 és 7. ábra).

A táblára tervezett, három hatóanyagot tartalmazó kombináció használata lehetővé tette a herbicidek dózisainak csökkentését az engedélyezett dózisintervallumon belül. Ennek megfelelően a Racer minimális és maximális dózisát a tervezés során 2,0-2,5 l/ha-ban, a Gesagard dózisát 1,0-1,3 l/ha-ban, a Dual Gold 960 EC dózisát 1,25- 1,6 l/ha-ban állapítottuk meg.

A gyomirtó szer megtakarítást az általunk csökkentett maximális dózishoz viszonyítva számítottuk ki. Ennek alapján a Racer-nél 0,35 l/ha, A Dual Gold 96 EC-nél 0,21 l/ha és a Gesagard-nál 0,14 l/ha dózis megtakarítást értünk el. A precíziós gyomszabályozás 2.821 Ft/ha megtakarítást eredményezett.

Összefoglalás

A precíziós gyomszabályozás módszereinek kutatása Magyarországon alig egy évtizedre nyúlik vissza. Számos módszertani kérdés kutatási eredményei és a technikai eszközök megléte megnyitották az utat a gazdaságos és környezetkímélő precíziós módszer gyakorlati bevezetéséhez. Vizsgálatainkat 2007 tavaszán a Somogy megyei Zimány községben lévő Farkas Kft. kezelésében lévő 3108 sz. napraforgó táblán végeztük. A preemergens (vetés után – kelés előtt) vegyszeres gyomirtást precíziós módszerrel terveztük meg és hajtottuk végre. Az eredmények kiértékelése után megállapítottuk, hogy a tábla a betakarításig teljesen gyommentes maradt, ugyanakkor hektáronként 0,7 literrel csökkent a herbicid felhasználás, amelynek értéke 2.821 Ft/ha-t tett ki.

Irodalom

- Győrffy, B. (2000): A biogazdálkodástól a precíziós mezőgazdaságig. Agrofórum. 11. (2) 1-4.
- Kalmár, S., Pecze, Zs. (2000): Hozamtérkép készítése Agro-Map 3.0 programmal.
- Növényvédelmi Tanácsok. 9. (1) 16-18.
- Kardeván P., Jung A., Reisinger P. Nagy S. (2004): A parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia* L.) reflektancia spektrumainak meghatározása terepi mérésekkel. Magyar Gyomkutatás és Technológia 5. (1) 15-32.
- Kardeván P., Reisinger P., Tamás J., Jung A. (2006): A parlagfű detektálás távérzékelési módszereinek vizsgálata. I. rész. -A távérzékelési képek osztályozási hatékonyságának növelése a parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia* L.) reprezentatív spektrumainak terepi DGPS mérésekkel történő kiválasztásával. Magyar Gyomkutatás és Technológia. 6 (2) 53-69.
- Lehoczky É., Reisinger P.(2002): Precíziós eljárások alkalmazása kompetíciós vizsgálatoknál. Magyar Gyomkutatás és Technológia 3 (2) 49-59
- Lehoczky É., Reisinger P., Nagy, S., Kőmíves T.(2004): Early competition between maize and weeds. Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz. Sonderheft. XIX. 383-389
- Lehoczky É., Reisinger P., Kőmíves T. (2005): Loss of nutrients caused by excessive weediness at the early stage of maize vegetation period. 8th International Symposium on Soil and Plant Analysis. 13-17 January, 2003. Soil science plant analysis 2005. Numbers 4-6. Vol.36. 423-431
- Lehoczky É., Reisinger P., Kőmíves T., Szalai T. (2006): Study on the early competition between sunflower and weeds in field experiments Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz Sonderheft XX, 935-940
- Moore, I. D., Gessler, E., Nielsen, G. A., Peterson, G. A. (1993): Terrain analysis for soil specific crop management. Second International Conference on Site-Specific Management for Agricultural Systems, ASA-CSSA-SSSA. 27-51.
- Nagy S. (2002): A táblaszintű gyomtérképezés lehetőségei és módszertani értékelése. VIII. Ifjúsági Tudományos Fórum, Veszprémi Egyetem Georgikon Mezőgazdaságtudományi Kar, Keszthely,
- Nagy S., Reisinger P., Antal K. (2004): Mapping of perennial weed species distribution in maize. Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz. Sonderheft. XIX. 467-472

- Neményi, M., Pecze, Zs., Mesterházi, P. Á., Németh, T. (2001): A precíziós-helyspecifikus növénytermesztés műszaki és térinformatikai feltételrendszere. *Növénytermelés*. 50. (4) 419-430.
- Pecze, Zs., Neményi, M., Debreczeni, B.-né, Csathó, P., Árendás, T. (2001a): Helyspecifikus tápanyag-visszapótlás kukoricanövénynél. *Növénytermelés*. 50. (2-3) 269-284.
- Pecze, Zs., Neményi, M., Mesterházi, P. Á. (2001b): A helyspecifikus tápanyag-visszapótlás műszaki háttere. *Mezőgazdasági Technika*. 42. (2) 5-6.
- Reisinger P., Nagy, S. , Páli, O., Szabó, B. ,Zemán, Z. (2003a): Gyomnövényzet vizsgálatok hántott és hántatlan tarlón. *Magyar Gyomkutatás és Technológia*. 4 (1) 31-45.
- Reisinger P., Kőmíves T., Nagy, S. (2003b): A gyomfelvételezés mintasűrűségére vonatkozó vizsgálatok a precíziós gyomszabályozás tervezéséhez. *Növényvédelem*. 39. (9) 413-419.
- Reisinger, P., Lehoczky, É., Kőmíves, T. (2005): Competiviness and precision management of the noxious weed *Cannabis sativa* L. in winter wheat. 8th International Symposium on Soil and Plant Analysis. 13-17 January, 2003. *Soil science plant analysis 2005*. Numbers 4-6. Vol.36. 629-635.
- Reisinger P., Lehoczky, É., Kőmíves T. (2005): Relationships between soil characteristics and weeds. 8th International Symposium on Soil and Plant Analysis. 13-17 January, 2003. *Soil science plant analysis 2005*. Numbers 4-6. Vol.36. 623-629.
- Reisinger P., Lehoczky É., Kőmíves T. (2006): Late emergence of weeds in mais. *Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz Sonderheft XX*, 401-405
- Reisinger P., Németh L., Pomsár P., Páli O., Kuroli M., Ósz F. (2006): Model experiment for optimising the number of weed survey sample areas *Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz Sonderheft XX*, 249-254
- Reisinger P. (2006): Algoritmusok a búza és a kukorica gyomirtás-tervezéséhez. György K. (szerk): *Növényvédő szer használat csökkentés és gazdasági hatásai*. Szent István Egyetemi Kiadó. Gödöllő pp. 101-107.
- Reisinger P., Széll E., Takácsné György K., Barkaszi L.(2006): GYOMINFO – Internetes gyomirtási szaktanácsadási rendszer. XLVIII. *Georgikon Napok*. p.168.
- Reisinger P. szerk. (2007): Precíziós növényvédelem. 77-132. In. Németh T. – Neményi M. – Harnos Zs. (szerk.): *A precíziós mezőgazdaság módszertana*. JATE Press-MTA TAKI. Szeged.

- Reisinger P., Pálmai O. (2007): Analysis of weed abundance in winter wheat sown at different times. VI. ALPS-ADRIA SCIENTIFIC Workshop. CD-ROM
- Reisinger P., Pecze Zs., Pálmai O. (2007): A talaj kötöttségének és humusztartalmának figyelembe vétele a precíziós gyomszabályozási technológiák tervezésénél. Magyar Gyomkutatás és Technológia (8) Megjelenés alatt.
- Reisinger P., Éles E., Ósz F. (2007): A precíziós gyomszabályozás lehetőségének vizsgálata a *Convolvulus arvensis* L. ellen. MTA IV. Növénytermesztési Tudományos Nap. Konf. Mosonmagyaróvár.
- Tamás, J. (2001): Precíziós mezőgazdaság. Mezőgazdasági szaktudás Kiadó, Budapest. pp. 144
- Tamás J., Reisinger P. (2004): A gyomfelvételezési módszerek fejlesztésének irányai. 9. Tiszántúli Növényvédelmi Fórum. 351-356.
- Tamás J., Reisinger P., Burai P., David I. (2006): Geostatistical analysis of spatial heterogeneity of *Ambrosia artemisiifolia* on Hungarian acid sandy soil Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz Sonderheft XX, 227-232
- Varga P., Béres I., Reisinger P. (2002): Három veszélyes gyomnövény kompetitív hatása a kukorica termésalakulására eltérő évjáratokban. Növényvédelem 38. (5) 2002. 219-226.

RESEARCH AND EXPERIENTIAL RESULTS OF PRECISION WEEDAGE CONTROL IN HUNGARY

P. Reisinger¹ – Zs. Pecze²

¹University of West Hungary Faculty of Agricultural and Food Sciences Mosonmagyaróvár

²IKR Co., Bábolna

The research of the precision weedage control methods in Hungary is only a decade old. The research results of several methodology questions and the existence of the technical instruments initiated the practical introduction of the economic and environment friendly precision method. We carried out our research during the spring of 2007 in the sunflower field No. 3108 handled by Farkas Ltd. in the village of Zimány, Somogy county. We planned and implemented the pre-emergent (after sowing – before shooting) chemical weed clearing with precision method. After assessing the results, we found that the field remained weed-free until the harvest, and at the same time the herbicide usage decreased by 0.7 liter per hectare, of which value was 2 821 HUF/ha.

Növénykórtani Szekció

A BÚZA TÖRPESÉG VÍRUS (*WHEAT DWARF VIRUS*) ELŐRETÖRÉSE A KOMPOLTI ŐSZI ÁRPA NEMESÍTÉSI ANYAGOKBAN

Pocsai Emil¹ Murányi István²

¹Fejér Megyei Mezőgazdasági Szakigazgatási Hivatal Növény- és
Talajvédelmi Igazgatósága, Velence

²Károly Róbert Főiskola Fleischmann Rudolf Kutatóintézete, Kompolt

Magyarországon az őszi árpa vetésterülete 170-180 ezer ha között van, így a búza és a kukorica után a harmadik legfontosabb növényünk. Napjainkban, mind az élelmezés egészségügyi, mind pedig a környezetvédelmi szempontból fontos, hogy a termesztés minél kevesebb vegyszer felhasználásával valósuljon meg. Így, az őszi árpa környezetkímélő termesztésének feltétele, hogy a fontosabb betegségekkel szemben rezisztens fajtákat állítsunk elő és a fogékony fajtákat rezisztens fajtákkal cseréljük le. A 2006/2007 évi enyhe tél nagyon kedvező hatást fejtett ki a kabóca vektorok populációira és várható volt a búza törpeség vírus erősebb mértékű fellépése. A búza törpeség vírus fertőzés nagymérvű jelenléte lehetővé tette az őszi árpa nemesítési anyagok vírusfogékonyságának hatékonyabb értékelését. Így jelen dolgozatban az őszi árpa levélsárgulás és törpeség tünetet okozó vírusbetegségei közül a búza törpeség vírussal kiemelten foglalkozunk. Úgyszintén az őszi árpa nemesítési anyagok rezisztencia viszonyaival és a vírusellenálló vonalak szelekciójával, amely anyagok nagy biztonsággal felhasználhatók a vírusbetegségekkel szemben ellenálló fajtajelöltek és fajták előállításához.

A búza törpeség vírus a gabonafélék egyik legjelentősebb gazdasági kárt okozó vírusa. Valamennyi gabonafajon (árpa, búza, rozs, tritikale, zab) előfordul. A betegség tünetei már ősszel jelentkezhetnek, de fellépése és kártétele tavasszal a bokrosodás kezdetén válik szembetűnővé. A betegség tünet a fertőzött táblán vagy táblarészen levélsárgulás, csokrosodás és törpeség formájában jelentkezik. Ha a fertőzés ősszel bekövetkezik, a kártétel nagyobb mérvű, mert a legyengült, fertőzött növények a tél folyamán kifagynak és a növényállomány kiritkul. A tavaszi vagy a tenyészidő későbbi stádiumában bekövetkező fertőzések csökkent növekedést és termésnövekedést okoznak. Minél későbbi stádiumban következik be a fertőzés, annál kisebb az okozott kártétel mértéke. A vírus mechanikai átvitel és mag útján nem terjed. A búza törpeség vírus az árpa sárga törpeség vírusokkal (*Barley yellow dwarf viruses BYDV-MAV, BYDV-PAV, BYDV-RMV, BYDV-SGV*) és a gabona sárga törpeség vírus-RPV-vel (*Cereal yellow dwarf virus-RPV=CYDV-RPV*) gyakran együtt károsít a

gabonafélékben és a három vírus teljesen hasonló tünetet idéz elő. A vírusok között a leglényegesebb különbség a vektor átvitel módjában van. Az árpa sárga törpeség vírusok és a gabona sárga törpeség vírus-RPV a *Luteoviridae* család tagjai és levéltetvekkkel terjednek, míg a búza törpeség vírus a *Geminiviridae* családba tartozik és kabócával terjed.

A búza törpeség vírus terjesztésében a csíkos gabona kabóca (*Psammottettix alienus*) játssza a fő szerepet, amely már ősszel a növények kelésekor nagy tömegben van jelen a gabonátlákon. A vírusnak több törzse létezik, eddig két törzsét különítették el. Általános megfigyelés, hogy a búzát fertőző törzse nem fertőzi az árpát, ugyanakkor az árpát fertőző törzse nem fertőzi a búzát. A két törzs nagyon hasonló, konvencionális szerológiai vizsgálatokkal nem különíthető el.

Irodalmi áttekintés

A búza törpeség vírus először Csehszlovákiában /Vacke, 1961/ írta le. Vacke /1988/ a búza törpeség vírus járványszerű fellépését 1960, 1961, 1965, 1968, 1969, 1983, 1986. években figyelte meg Bohemia, Moravia és Szlovákia különböző részein. A betegség előfordulását elsősorban őszi búzán figyelte meg, de előfordult őszi árpán és rozson is. A vírus által okozott termésveszteség 5-97 % között ingadozott, a befertőződési időtől függően.

Lindsten /1991/ kimutatta, a búza törpeség vírusnak a gabonafélék mellett a *Lolium* fajok is jó gazdanövényei, továbbá a *Poa annua*, *Bromus secalinus* fajok is könnyen fertőzhetők a vírussal.

Bendahmane et al. /1995/ kimutatták, hogy a búza törpeség vírus Franciaország középső részein gyakran fellépő vírusbetegség a búzán.

A búza törpeség vírus őszi búzán való károsításáról (Bisztray et al., 1998) és őszi árpán történő tömeges fellépéséről hazánkban (Pocsai et al. 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 vírusokhoz viszonyítva (Pocsai et al., 1997, 1998a,b,c, 1999a,b; 2000; 2001; 2002; Pocsai, 2001a,b; Szunics et al, 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, 1999).

Anyag és módszer

A „B” törzsű őszi árpa nemesítési alapanyagokból 2006 évben 100 nemesítési anyagot, illetve fajtát vizsgáltunk, amelyekből 90 nemesítési anyag 6-soros és 10 nemesítési anyag 2-soros árpa volt. 2007 évben szintén 100 őszi árpa nemesítési alapanyagot vizsgáltunk.

A „C” törzsű őszi árpa vonalából. minkét évben 20, a „D” törzsű őszi árpa vonalából 2006 évben 10 és 2007 évben 24 nemesítési anyag került szerológiai vizsgálatra. A fajtabejelentésre várományos nemesítési anyagok közül 2006 évben 20 és 2007 évben 6 nemesítési anyag került kiválasztásra. A vizsgálatra kijelölt nemesítési anyagokból véletlenszerűen 10-10 levélmintát gyűjtöttünk május hónapban. A megszedett mintákat rovátkolt tengelyű elektromos levélpréssel 1:10 arányban hozzáadott minta pufferrel homogenáltuk és a kapott szövetnedveket Wassermann csövekbe fogtuk fel. A szövetnedveket a vizsgálat időpontjáig mínusz 20C°-on hűtőszekrényben tároltuk. Az árpa szövetnedvből a vírusok diagnosztizálása ELISA tesztel történt. Az árpa sárga törpeség vírus-MAV, az árpa sárga törpeség vírus-PAV és az árpa sárga törpeség vírus-SGV kimutatáshoz Agdia cég által gyártott diagnosztikumokat használtunk, ahol mind az immunoglobulint, mind ez alkálikus foszfatáz enzimes konjugátumát 1:200 hígításban alkalmaztuk.

Az árpa sárga törpeség vírus-RMV kimutatáshoz a DSMZ (Deutsche Sammlung von Mikroorganismen und Zellkulturen GmbH) –tól beszerzett kitet használtunk, ahol mind az immunoglobulint, mind ez alkálikus foszfatáz enzimes konjugátumát 1:500 hígításban alkalmaztuk.

A gabona sárga törpeség vírus-RPV diagnosztizálása a Bioreba cég által gyártott diagnosztikumokat használtunk, ahol mind az immunoglobulint, mind ez alkálikus foszfatáz enzimes konjugátumát 1: 1000 hígításban alkalmaztuk.

A búza törpeség vírus kimutatása a Biorad cég által gyártott diagnosztikummal történt, ahol mind az immunoglobulint, mind ez alkálikus foszfatáz enzimes konjugátumát 1:100 hígításban alkalmaztuk.

A szerológiai reakciók értékelését Labsystems gyártmányú Multiskan Plus típusú ELISA fotométerrel 405 nm-en értékeltük. A fertőzöttségi határértéket minden ELISA lemezen három egészséges árpalevél minta extinkciós átlagértékeinek a kétszerese adta.

Eredmények

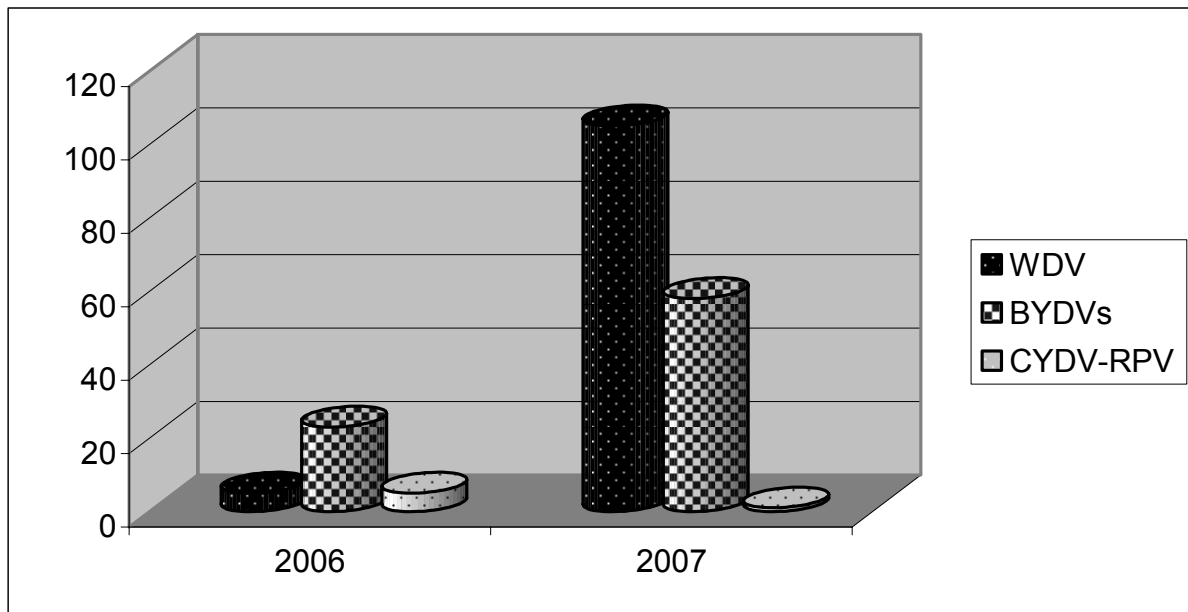
A különböző őszi árpa nemesítési anyagok virológiai vizsgálatának részletes eredményeit az 1. táblázatban foglaltuk össze.

A „B” törzsű őszi árpa nemesítési anyagokból 2006 évben a vizsgált 100 őszi árpa törzsből, illetve standard fajtából 21-nél állapítottuk meg a fenti vírusok valamelyikének előfordulását. A vírusfertőzöttség mértéke őszi árpa törzseknél, illetve fajtáknál 10-20% között ingadozott. A 100 őszi árpa törzsből, illetve standard fajtából szedett 1000 db vizsgált levélmintából 32 mintát találtunk vírusfertőzöttnek. A vizsgált vírusok közül leggyakrabban az árpa sárga törpeség vírus-RMV fordult elő, melyet az árpa sárga törpeség vírus-SGV és a búza törpeség vírus követett. A legkisebb fertőzöttségi értéket az árpa sárga törpeség vírus-MAV és a gabona sárga törpeség vírus-RPV-nél állapítottuk meg.

1.táblázat: Kompolti őszi árpa nemesítési anyagok ELISA vizsgálatának eredményei

Nemesítési anyag	Vizsgálat éve	Vizsgált törzs db	Vizsgált minta db	Vírusmentes törzs db	Vírusfertőzött törzs db	WDV db	BYDV-MAV db	BYDV-PAV db	BYDV-RMV db	BYDV-SGV db	CYDV-RPV db
B törzs	2006	100	1000	79	21	5	2	7	9	5	5
	2007	100	1000	28	72	105	48	5	0	5	1
C törzs	2006	20	200	19	1	1	0	0	0	0	0
	2007	20	200	19	1	1	0	0	0	0	0
D törzs	2006	10	100	4	6	0	5	0	0	0	1
	2007	24	240	2	22	60	40	0	0	0	0
Fajtabe- jelentésre várományo s anyagok	2006	20	200	16	4	2	1	0	2	1	0
	2007	6	60	2	4	18	2	1 5	1	0	0

2007 évben a vírusfertőzés mértéke az előző évi adatokhoz képest nagy mértékben növekedett (1.ábra). A vizsgált 100 őszi árpa törzsből 72 találtunk vírusfertőzöttnek. A vírusfertőzöttség mértéke a fertőzött őszi árpa törzseknél 10-50% között ingadozott. A legnagyobb mérvű változás a búza törpeség vírus fertőzöttségi értékében következett be, mely a 2006 évi 5 db-ról 2007 évben 105 fertőzött mintaszámra emelkedett. Az árpa sárga törpeség vírusok közül 2007 évben az árpa sárga törpeség vírus-MAV volt a domináns vírus.

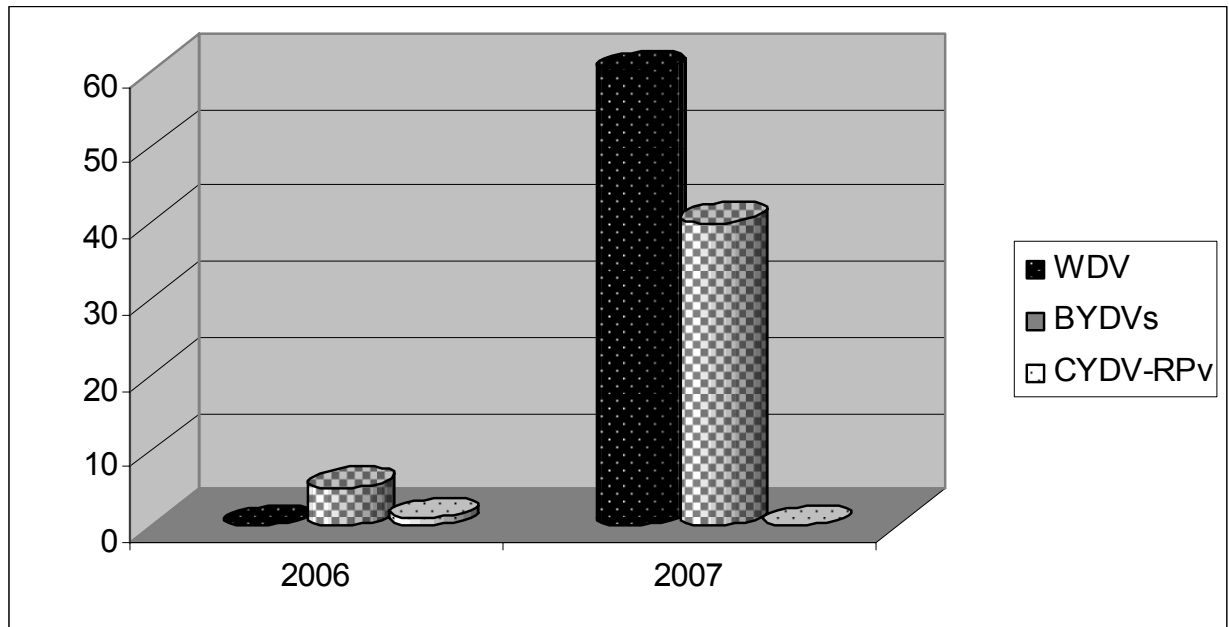


1.ábra: A „B” törzsű őszi árpa nemesítési anyagokban a levélsárgulás és törpeség tünetet okozó vírusok fertőzöttségi értékének alakulása

A „C” törzsben ellenőrzött anyagok vizsgálati eredményei mutatják, hogy azok magas szintű vírus ellenállósággal rendelkeznek. Összességében a 200 vizsgált növényből úgy 2006. évben, mint 2007. évben 1-1 db búza törpeség vírussal fertőzött növényt találtunk. A virológiai vizsgálatok szerint a 20 ellenőrzött őszi árpa törzsből 19 mentes volt a vizsgált vírusoktól, így azok kivétel nélkül a D törzsbe sorolhatók. A szelekciót a nemesítési anyagok egyéb értékmérő tulajdonságai alapján végezték.

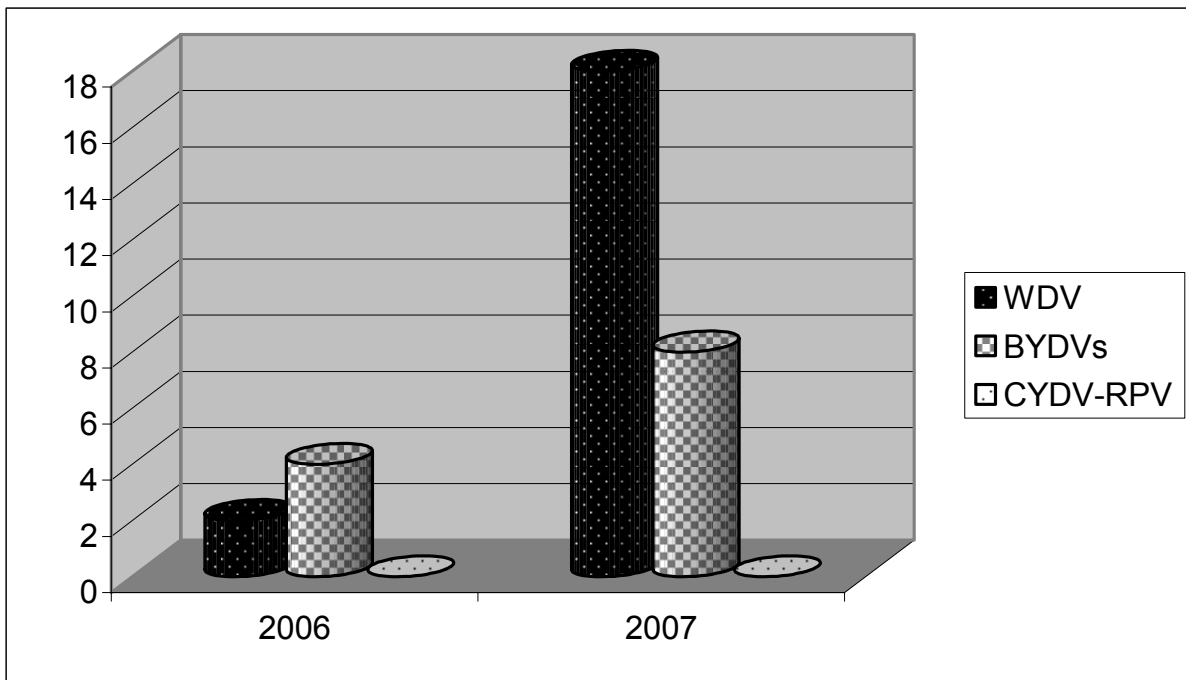
A „D” törzsű nemesítési anyagok közül 2006. évben virológiai vizsgálatok során a 10 vizsgált nemesítési anyagból 6 nemesítési anyagnál mutattunk ki vírus fertőzöttséget. A 6 fertőzött törzsnél a vírus fertőzöttség mértéke 10% volt. A kimutatott vírusok közül a leggyakrabban előforduló vírus az árpa sárga törpeség vírus-MAV volt, amely a vizsgált 100 növényből 5 növényben volt jelen. A gabona sárga törpeség vírus-RPV 1 mintában fordult elő.

2007 évben a vizsgált 24 őszi árpa törzsből 22 volt vírusfertőzött. A búza törpeség vírus fertőzöttségének mértéke 10-60% között változott a fertőzött nemesítési anyagoknál. Az árpa sárga törpeség vírusok közül az árpa sárga törpeség vírus-MAV fordult elő a legnagyobb arányban, amely a vizsgált 240 növényből 40 növényben volt jelen. 2007 évben a vírusfertőzés mértéke a z előző évi adatokhoz képest szintén nagy mértékben növekedett, melynek számszerű adatait a 2. ábra mutatja.



2. ábra: :A „D” törzsű őszi árpa nemesítési anyagokban a levélsárgulás és törpeség tünetet okozó vírusok fertőzöttségi értékének alakulása

A „Fajta bejelentésre várományos nemesítési anyagok” közül a 2006. évi virológiai vizsgálatok során a 20 vizsgált nemesítési anyagból 4 nemesítési anyagnál mutattunk ki vírusfertőzöttséget. A 4 vírusfertőzött törzsből háromnál 10 %-os és egynél 30 %-os vírusfertőzöttséget állapítottunk meg. A búza törpeség vírus a vizsgált 200 mintából 2 mintában volt jelen. 2007. évben a 6 vizsgált őszi árpa nemesítési anyagból 4 volt vírusfertőzött és a fertőzöttség mértéke 10-100% között változott. A búza törpeség vírus és az árpa sárga törpeség vírus fertőzöttségi érték változásait a 3. ábra szemlélteti.



3.ábra: A „Fajta bejelentésre várományos őszi árpa nemesítési anyagokban” a levélsárgulás és törpeség tünetet okozó vírusok fertőzöttségi értékeinek alakulása

Összefoglalás

Magyarországon az őszi árpának két alap típusát-a takarmány és a sörárpát-termesztik. A nemesítési programunk elsődleges célja, hogy a nemesítési anyagok korai érésűek, komplex betegség és vírus rezisztenciával, emellett jó télállósággal, szárszilárdsággal, átlag feletti szárazságtűréssel, kiváló termés eredményekkel, jó maláta- és söripari minőséggel rendelkezzenek. A vírusrezisztencia a termésveszteség csökkentésének és a termésbiztonság növelésének egyik leghatékonyabb módja.

A 2006. és a 2007. évben természetes úton fertőződött kompolti őszi árpa nemesítési anyagokban felmértük a búza törpeség vírus, az árpa sárga törpeség vírusok és a gabona sárga törpeség vírus-RPV előfordulását. A különböző őszi árpa nemesítési anyagokból véletlenszerűen levélmintákat gyűjtöttünk. A vírusok diagnosztizálását DAS-ELISA teszttel végeztük.

A különböző őszi árpa nemesítési anyagokból kapott eredmények azt mutatták, hogy a búza törpeség vírus előfordulási aránya igen jelentősen emelkedett az előző évi adatokhoz viszonyítva. Az árpa sárga törpeség vírusok aránya is emelkedő tendenciát mutatott. A 2006. évben mind a négy árpa sárga törpeség vírus (BYDV-MAV, BYDV-PAV, BYDV-RMV and BYDV-SGV) és a gabona sárga törpeség vírus-RPV jelen volt a fertőzött mintákban és a BYDV-RMV volt a domináns. Míg a 2007. évben szintén mind a négy árpa sárga törpeség vírus előfordult, melyek közül a BYDV-

MAV volt a leggyakoribb és a gabona sárga törpeség vírus-RPV pedig egyáltalán nem volt jelen a nemesítési vonalakban.

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 W. Huth (1998): Differentiation of strains of wheat dwarf virus (WDV) in infected wheat and barley plants by means of polymerase chain reaction (PCR). VIII. Conference on Virus Diseases in Europe.Abstracts. May 25 to 28, 1998. Goslar, Germany.
- 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. /1991/: Wheat dwarf virus -host range and control. Sixth. Conf. Virus Diseases of Gramineae in Europe. Torino, June 18-21, 1991, 16.
- Lindsten, K. and B. Lindsten. (1999):Wheat dwarf—an old disease with new outbreaks in Sweden. Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz 106, 325-332.
- Pocsai,E; I.Murányi and S.Kobza (1991):Epidemiological occurrence of wheat dwarf virus on barley breeding materials in Hungary. Sixth Cong. on VirusDiseases of Gramineae in Europe.Torino, June 18-21, 1991, 14.
- 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; P. Fónad; I. Murányi; M. Papp.and L. Szunics.(1998a):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.(1998b): 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.(1998c): A búza törpeség geminivírus előretörése a kalászos gabonafélékben.130 éves az agrár felsőoktatás Debrecenben.—A környezeti hatások növényvédelmi hatásai.(III.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 mutatógabonafajokban. Növényvédelmi Tudományos Napok 1999. Budapest. 1999. február 23-24. 122.
- Pocsai, E; Szunics, L; Vida, G; 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; I. Murányi; M. Papp; L. Szunics; A. Tomcsányi. and G. Vida. (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.
- Szunics, Lu; Pocsai, E. és Szunics, L.(1997): Adatok a búza törpeség vírus előfordulásához. Martonvásár, 1997/2. 14-15.
- Szunics, L; E. Pocsai; Lu. Szunics and G. Vida. (2000): Viral diseases on cereals in Central Hungary.Acta Agronom. Hung. 48 (3), 237-250.
- Szunics, L; Vida,G; Veisz, O; Láng, L. és Pocsai, E. (2002): Gabona-vírusok 2002-ben. Gyakorlati Agrofórum 9, 56-58.
- Vacke,J. /1961/: Wheat dwarf virus disease. Biologia plantarum (Praha) 3, 228-233.

Vacke,J.(1988): Occurrence and economical importance of wheat dwarf virus inCzechoslovakia. 5th Conf.on Virus Diseases of Gramineae in Europe.Budapest, 24-27. May, 1988. 43.

OUTBREAKS OF *WHEAT DWARF VIRUS* IN WINTER BARLEY BREEDING MATERIALS OF KOMPOLT

E. Pocsai¹ I. Murányi²

¹Plant Protection and Soil Conservation Directorate, Agricultural Office of Fejér County, Velence

²Fleischmann Rudolf Research Institute, Károly Róbert College, Kompolt

Two basic types of winter barley feed and malting barley – are grown in Hungary. The primary goals of our breeding program are to develop complex resistance to fungal- and virus diseases, to extreme winter climatic conditions, lodging-resistance, above-average drought resistance, early ripening, excellent yield potential, good malt and brewery quality. Virus resistance is the most effective and efficient way to reduce losses in barley and to increase the yield stability.

In 2006 and 2007, a survey was carried out at Kompolt for the determination of the presence of *wheat dwarf virus*, *barley yellow dwarf viruses* and *cereal yellow dwarf virus-RPV* in naturally infected winter barley breeding lines of Kompolt. Leaf samples were randomly collected from the different groups of winter barley breeding lines. Diagnosis of viruses was done by double antibody sandwich enzyme-linked immunosorbent assay (DAS-ELISA).

The results obtained for different groups of winter barley breeding materials showed that the incidence of *Wheat dwarf virus* significantly increased in 2007 compared with the data of the previous year. The incidence of *Barley yellow dwarf viruses* showed also an increasing tendency from 2006 to 2007. In 2006, all four *Barley yellow dwarf viruses* (BYDV-MAV, BYDV-PAV, BYDV-RMV and BYDV-SGV) and *Cereal yellow dwarf virus-RPV* were present in infected samples and BYDV-RMV was the dominant virus. In 2007, all four *Barley yellow dwarf viruses* occurred and the BYDV-MAV was the most prevalent virus and *Cereal yellow dwarf virus-RPV* were not at all present in barley breeding lines.

Ezt a munkát a Nemzeti Kutatási és Technológiai Hivatal és a Kutatás-fejlesztési Pályázati és Kutatáshasznosítási Iroda támogatta.

A JÉGVERÉS KUKORICÁRA GYAKOROLT ÉLETTANI HATÁSAI ÉS A GOLYVÁS ÜSZÖG (*USTLAGO MAYDIS*) FERTŐZÉS ALAKULÁSA

Pozsgai Jenő – Pál-Fám Ferenc – Keszthelyi Sándor

Kaposvári Egyetem, ÁTK, Kaposvár Guba S. út 40.

Bevezetés és irodalmi áttekintés

A jégesők kártételei a földművelés fejlődésével párhuzamosan válnak egyre fenyegetőbbé, hiszen a jégverés okozta kár annál nagyobb, minél érzékenyebb az adott kultúra a mechanikai károsodásra (Anda és Decsi 2002). A jégverés okozta mechanikai kár elsősorban az asszimilációs felület csökkenését jelenti, amely a későbbiekben a termésképzés hiányosságában is jelentkezhet. A károsodás mértéke függ a növény fejlettségi és egészségi állapotától, habitusától, tenyészidejétől, a területi hozamától, a regenerálódási képességétől, regenerálódásra rendelkezésre álló időtől, valamint a tápanyag (kálium) ellátottságtól (Decsi 2005, Trappeniers et al. 1992). Kultúrnövényeink a fejlődési fázisaik szerint eltérő mértékben károsodnak a jégesőtől. A gabonafélék, és a kukorica a vegetáció korai szakaszában kevésbé érzékeny, viszont a később (címerhányás, virágzás, megtermékenyítés időszaka) bekövetkező jégverés már jelentékeny termésveszteséggel járhat (Anda és Decsi 2002)..

A mechanikai sérülések következtében a kártételt követő napokban a kukorica párologtatása nő, majd később a növények regenerálódásával a vízvesztés mérséklődik (Anda et al. 2000, Decsi 2005). A jégverést követő klimatikus viszonyok jelentősen befolyásolják a növény regenerálódását, a sérülések végleges kifejeződésének mértékét. Az aszályos időjárás esetén ugyanis a levélváltás hátráltatja a termés kifejlődését (Anda et al. 2002).

A levelek jégverés okozta mechanikai károsítása mellett a sebfertőző fitopatogén kórokozók másodlagos fertőzési lehetőségével is számolni kell (Österreicher et al. 2001). Vetőmagtermesztő táblákon különösen nagy jelentőséggel bír a növényi sebzéseken keresztül fertőző golyvás üszög [*Ustilago maydis* (DC.) Corda] (Bölker 2001).

Vizsgálatainkat a jégverés következtében a kukorica generatív hajtásfejlődésében bekövetkező változások mind pontosabb megismerése indukálták. E mellett kíváncsiak voltunk az adott klimatológiai viszonyok mellett fellépő golyvás üszög fertőzés mértékére is.

Anyag és módszer

Vizsgálatainkat Somogyszil (Somogy megye) mellett található 35 hektáros monokultúrában termesztett kukoricatáblában végeztük. A terület talajtípusa barna erdőtalaj, átlagos aranykorona értéke 18,6. A területre 2007. április 16-án a Monsanto® korai éréscsoportba tartozó (FAO 330), DK 440 hibridje került elvetésre. A vetéssel egy menetben kukoricabogár ellen inszekticides sorkezelést végeztek. A kukorica agrotechnikai, tápanyag-utánpótlási és növényvédelmi munkái a növény igényeinek, fenológiai stádiumának megfeleltek. A területen az adott évben a kukorica állományában egyéb peszticides kezelés nem történt.

A tábla felét 2007. június 19-én, északnyugati irányból erős jégeső károsította, amely a kukorica 10-11 leveles állapotában tövenként 3-4 főér törés mellett a juvenilis levelek teljes szalagosra szaggatását okozta. A felvételezések érdekében a táblán három egységesen 40x10 m-es parcellát alakítottunk ki. A parcellákat a jégvert, az ép (károsítatlan = kontroll), illetve a jégvert és az ép növények határterületén elhelyezkedő ún. „átmeneti” területeken állítottuk fel.

A szabadföldi vizsgálatokat négy különböző időpontban végeztük. 1. vizsgálat: június 26.-án parcellánként megmértük 10-10 növény, címer alatt elhelyezkedő leveleinek hosszúságát és szélességét 2. vizsgálat: július 7.-én megmértük 10-10 növény, cső alatt és felett található internódiumainak hosszúságát 3. vizsgálat: augusztus 22.-én 10-10 db növény kivágásával teljes méret analízist végeztünk (növény magasság, internódium hosszúság, levélszám, -felület, címerhossz). A vegetatív vizsgálatok eredményeinek bemutatása nem alkotják jelen munka célkitűzéseit 4. vizsgálat: szeptember 3.-án kezelésenként 600 növény vizsgálatával meghatároztuk a golyvás üszög fertőzés mértékét. E mellett parcellánként, illetve golyvás üszöggel fertőzött növényekről, 10-10 csövet random módon begyűjtöttünk. Megmértük a csövek össz-, csutka- és szemtömegét, kiszámítottuk szemcsutka arányokat (szem tömeg/csutka tömeg). A három területről, illetve a fertőzött növényekről letört 10-10 db csövet lemorzsoltuk, és egyenként 2 kg-os mintákat képeztünk. A Magyar Szabvány (1977, 1978, 1981) előírásai szerint laboratóriumban meghatároztattuk a minták beltartalmi paramétereit [száranyag, víz (MSZ 6830/3-77), nyersfehérje (MSZ 6830/4-77), nyerszsír (MSZ 6830/6-78), nyersrost (MSZ 6830/7-81), nyersshamu (MSZ 6830/8-78), nitrogénmentes kivonható anyag (kalkulált), keményítő (MSZ 6830/6-77)] és megállapítottuk az esetlegesen bekövetkező változásokat.

Több paraméter együttes hatását sokváltozós statisztikai módszerrel vizsgálatuk (PCA – főkomponens analízis), hogy az adatok szóródásával, illetve csoportosulásával bekövetkezett különbségeket érzékelhetővé tegyük. Ezek a paraméterek a következők voltak: a generatív szervek közül

a csőtömeg, szemtömeg és csutkatömeg együttes vizsgálata. A vizsgálatokat a NuCoSA programcsomaggal végeztük (Tóthmérész 1996).

Eredmények

A három vizsgált parcella, illetve a golyvás üszöggel fertőzött növények csöveinek tömeg értékei láthatók a 1. táblázatban. A táblázatból kitűnik, hogy a kontroll parcellákról származó csövek össz-, szem-, és csutkatömegei magasabbak, mint az egyéb parcellákról származó hasonló értékek. A csőösszetevők (szem, csutka) tömegeltéréseinek százalékos értékei tág határok között (12,94-52,2%) mozognak.

1. táblázat: Kontroll, átmeneti és jégvert parcellákról illetve a golyvás üszöggel fertőzött növényekről származó kukoricacsövek össz-, szem-, csutkatömegei, és a szem-csutka arányai

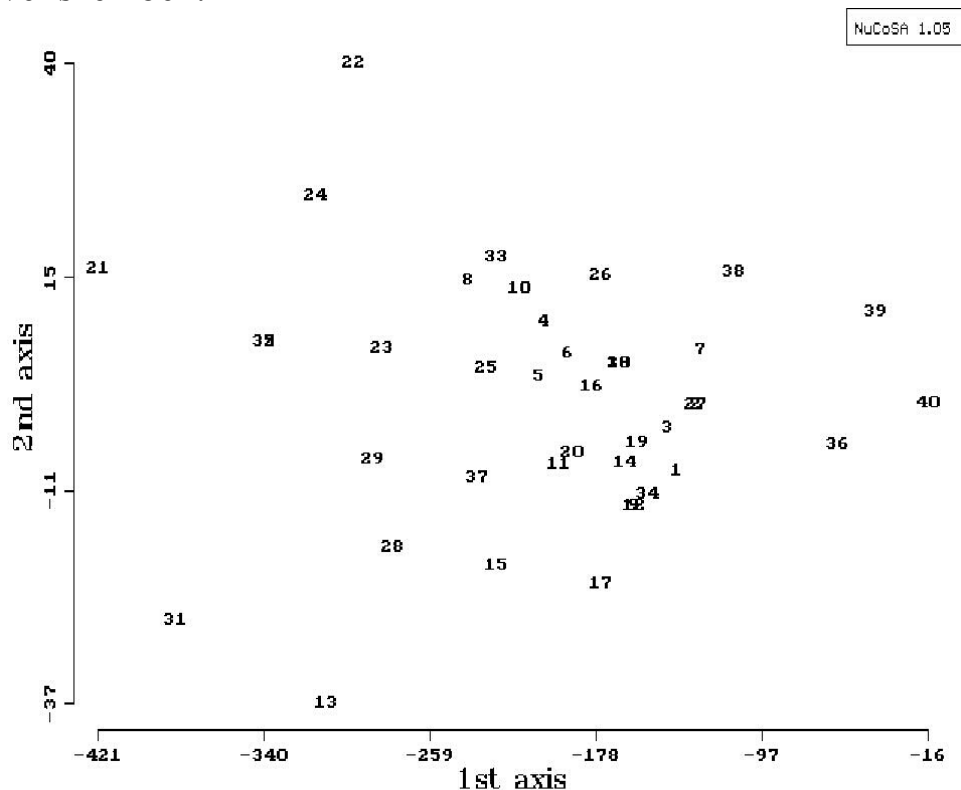
	cső- tömeg (g)	szem- tömeg (g)	csutka- tömeg (g)	szem-csutka arány
kontroll parcelláról származó csövek (10db) adatai				
átlag	187,0	143,0	44,4	3,49
szórás	69,1	37,72	18,32	1,14
átmeneti parcelláról származó csövek (10db) adatai				
átlag	146,1	124,5	21,3	5,85
szórás	33,23	33,62	6,57	2,50
átlagok abszolút eltérései	40,9	18,51	23,14	2,36
átlagok százalékos eltérései	21,87	12,94	52,50	67,62
jégvert parcelláról származó csövek (10db) adatai				
átlag	136,5	106,5	30	3,99
szórás	33,19	21,8	11,78	1,44
átlagok abszolút eltérései	50,51	36,53	14,42	0,5
átlagok százalékos eltérései	27,00	25,52	32,72	14,32
golyvás üszöggel fertőzött növényekről származó csövek (10db) adatai				
átlag	131,8	102,2	29,7	4,07
szórás	79,24	70,79	19,88	2,07
átlagok abszolút eltérései	55,20	41,84	14,73	0,58
átlagok százalékos eltérései	29,52	29,23	33,40	16,62

A cső illetve a csőösszetevők parcellánkénti alakulásai az előzetes várakozásainknak megfelelően alakultak. Vizsgálataink szerint a jégverés következtében bekövetkező csőtömeg csökkenés átlagosan 27% volt. Ez az érték pedig 1 hektárra vonatkoztatva jelentős termésveszteséget jelent. Az átmeneti parcellák növényeinek tömegvesztesége a mérsékelt szöveti károsodásból adódóan enyhébbnek bizonyult. A jégkárt tovább súlyosbító golyvás üszög fertőzés a csövek további tömegcsökkenését okozta (2,5 %-kal növelve a tömegdegressziót). Vizsgálataink alapján ez a mikrobiális tevékenység átlagosan 4,7 g-t további tömegcsökkenést idézett elő.

Szembetűnő a kontroll parcella és a golyvás üszöggel fertőzött növények estében tapasztalt magas szórás. A kontroll esetében ezt az adott klimatikus viszonyok következtében kialakult heterogén növényfejlődéssel, illetve -talajadottságokkal magyarázzuk. A golyvás üszöggel fertőzött növények esetében ez a kórokozó megtelepedésével állítható párhuzamba, mivel a generatív részen történt sporuláció mindig komolyabb csőtömeg vesztést, vagy akár teljes csőhiányt okoz.

A legnagyobb százalékos eltérések a csutka tömegeknél tapasztalhatók. Ez alátámasztja a csem-csutka aránynál megfigyelt értékek alakulását. Szembetűnő az átmeneti parcellák esetében tapasztalt magas érték. A jégvert illetve a jégverés következtében golyvás üszög fertőzött növények szem-csutka arányai magasabbnak bizonyultak a kontroll parcella hasonló értékeinél. A jégverés következtében a szem-csutka arány közel 15%-kal is megváltozott szem javára, amely arányt a golyvás üszög fertőzés további 2%-kal módosít.

Az abiotikus-, illetve az azt követő biotikus stressz hatására a növény szem-csutka arányában bekövetkező változás a növény élettani folyamataira vezethető vissza. Vizsgálatai eredményeink alátámasztották, hogy az abiotikus és a biotikus stressz hatására a kukoricában a „teljes értékű”, egészséges szemek kialakítása prioritással bír a virágzati tengely (csutka) képzésével szemben.



1. ábra: A csőtömeg, szemtömeg és csutkatömeg együttes vizsgálata főkomponens-analízissel. Magyarázat: 1. tengely 99,58 %; 1-2. tengely 100%. 1-10: jégvert minták; 11-20: átmeneti minták; 21-30: ép minták; 31-40: üszögfertőzött minták.

A csőtömeg, szentömeg és csutkatömeg együttes vizsgálata (1. ábra) alapján egyértelműen két csoportba különülnek az ép (21-30), külön csoportba a jégvert (1-10) és átmeneti (11-20) minták. Az átfedés minimális. Főleg az ép minták alkotnak jól körülhatárolt adathalmazt. Az átmeneti minták a jégvert minták köré-mellé csoportosulnak, így itt nincs különbség az adatstruktúrában. Az üszöggel fertőzött minták (31-40) egy része külön csoportot alkot, a többi a jégvert és átmeneti minták közé csoportosul. Valószínűleg a fertőzés bekövetkeztek az ideje határozta meg ezen minták csoportosulását.

2. táblázat: Kontroll, átmeneti és jégvert parcellákról illetve a golyvás üszöggel fertőzött növényekről származó szemes kukorica minták szárazanyag, víz és beltartalmi paraméterei

	Sz.anyag %	Víz %	Ny.fehér je %	Ny.zsír %	Ny.rost %	Ny.hamu %	N.mentes kivonható anyag %	Keményítő %
kontroll	83,7	16,3	8,5	2,8	1,7	1,4	69,3	59,7
átmeneti	80,5 ▼	19,5 ▲	8,5 ▼	3,1 ▲	1,6 ▼	1,2 ▼	66,1 ▼	57,3 ▼
jégvert	75,7 ▼	24,3 ▲	6,1 ▼	3,0 ▲	1,6 ▼	1,0 ▼	64,0 ▼	56,9 ▼
golyvás ü.	67,3 ▼	32,7 ▲	5,8 ▼	2,8 ▼	1,4 ▼	0,9 ▼	56,4 ▼	50,5 ▼
	-	-	↓	-	↓	↓	↓	↓

Magyarázat: A fekete háromszögek az adott paraméter előzetesen feltételezett irány szerinti változását mutatják. A nyilak a kár súlyosbodásával (átmenetitől a jégveréssel párosult golyvás üszög fertőzöttig) a beltartalmi veszteségek fokozódó csökkenését mutatják.

A 2. táblázat tartalmazza a három vizsgált parcella, illetve a golyvás üszöggel fertőzött növények szemes kukorica mintáinak beltartalmi eredményeit. A vizsgálatok eredményei egyértelműen mutatják a kár súlyosbodásával jelentkező fokozódó beltartalmi érték csökkenést. A jégverés a beltartalmi paraméterek szemekbe történő beépülésében zavart okoz, amelyet a megtelepedő sebarazita tovább súlyosbít. Az analitikai vizsgálatok csupán a nyerszsír beépülés zavarát, illetve a stressz hatására fokozódó vízvesztést (kényszerérés) nem igazolták egyértelműen.

Összefoglalás

A kukorica jégverés következtében bekövetkező vegetatív és generatív hatásképződés megváltozásának mind pontosabb megismerése indukálta szántóföldi vizsgálatainkat. Ennek érdekében egy jégverés által sújtott 35 hektáros kukoricatáblában állítottunk fel vizsgálati parcellákat. A parcellák a jégvert, az ép (kontroll), és az ezek határán elhelyezkedő ún. átmeneti

területekre kerültek. A négy szabadföldi felvételezés időpontját úgy választottuk meg, hogy a jégveréstől a vegetációs időszak végéig tudjuk a növények hajtásfejlődését vizsgálni. Az adatgyűjtés kiterjedt a fejlődő levelek, száruk, címer virágzat, illetve csőtömeg, és beltartalmi adatok meghatározására, statisztikai vizsgálatára, melyből jelen munka a generatív részek bemutatására szorítkozik.

A vizsgálati eredményekből kiderült, hogy bár a jégverés érzékenyen érintette a vegetatív, asszimiláló szerveket, jelentős változás a nőivarú generatív szervképződésben jelentkezett. A jégverés következménye a csőképződés visszaesésében (csőtömeg csökkenés: 27%; szem-csutka arány eltolódás: 15%), illetve a szemek beltartalmi értékeinek beépülés zavarában jelentkezett hatványozottabban. A csőtömeg csökkenését (további csőtömeg csökkenés: 2,5%;) illetve a beltartalmi paraméterek beépülésének zavarát a sebparazita golyvás üszög [*Ustilago maydis* (DC.) Corda] megtelepedése tovább fokozta. Vizsgálataink szerint a jégverés, és a károkat súlyosbító golyvás üszög fertőzés statisztikailag igazolhatóan csökkentette a csövek tömegét.

Köszönetnyilvánítás

Köszönettel tartozunk Dr. Dér Ferencnek és a Kaposvári Egyetem Kémiai-Biokémiai Tanszék analitikai laboratóriumának, a szemes kukorica minták beltartalmi paramétereinek meghatározásáért.

Irodalom

- Anda A., Burucs Z., Decsi, É.K. és Lőke, Zs. (2000): A természetes és szimulált jégverés hatása a kukorica párolgására. Növénytermelés, 49 (1-2): 57-67.
- Anda A. és Decsi É.K. (2002): A jégeső néhány fontosabb jellemzője és párolgásban előidézett kártétele kukoricában szimulációs kísérlet alapján. Journal of Central European Agriculture, 3 (1): 6-14.
- Anda, A., Burucs, Z., Lőke, Zs. and Decsi, É.K. (2002): Effects of Hail on Evapotranspiration and Plant Temperature of Maize. Journal of Agronomy and Crop Science, 188 (5): 335-341.
- Bölker, M. (2001): *Ustilago maydis*, a valuable model system for the study of fungal dimorphism and virulence. Microbiology, 147: 1395–1401.
- Decsi K. (2005): Különböző abiotikus stresszhatások vizsgálata a kukorica állományában. Doktori (PhD) Értekezés, Keszthely.
- Magyar Szabvány (1977): Kémiai vizsgálatok és számítások. Magyar Szabványügyi Hivatal, Budapest.

- Magyar Szabvány (1978): Kémiai vizsgálatok és számítások. Magyar Szabványügyi Hivatal, Budapest.
- Magyar Szabvány (1981): Kémiai vizsgálatok és számítások. Magyar Szabványügyi Hivatal, Budapest.
- Österreicher, J., Torggler, B. und Hafner, P. (2001): Verheerender Hagel auch im Burggrafentamt. Obst- und Weinbau., 7-8:213-214.
- Tóthmérész B. (1996): NuCoSA. Programcsomag botanikai, zoológiai és ökológiai vizsgálatokhoz. Scientia Kiadó, Budapest.
- Trappeniers, G., Ledent, J.F., Fayt, O. and Nijs, A. (1992): Effects of simulated hail damage on yield of forage maize. Journal of Agronomy and Crop Science 168. 13-19.

EFFECTS OF HAILSTORM TO PHYSIOLOGY OF CORN AND INFECTION OF *USTILAGO MAYDIS*

J. Pozsgai, F. Pál-Fám and J. S. Keszthelyi

University of Kaposvár FAS, Department of Botany and Plant Production

Our study was initiated by the investigation of hailstorm effects on the vegetative and generative development of corn (*Zea mays*). Therefore, in 2007 we carried out trials at corn field (35 ha) which was damaged partly by hailstorm. Three plots were designed: control (without haildamage), damaged and intermediate. We collected details four times, the surveys covered the leaves, stem male flower, weight and chemical composition of ears taken from the different plots.

Most important results: the aftermath of the hailstorm was arisen to more increase degree in the regression of the maize cob's formation (decreasing of the cobweight: 27%; shift of grain- cob ratio: 15%) as well as in deteriorating of the chemical composition of ears. Decreasing of the cob weight (additional cob weight decreasing 2,5%) and deteriorating of the chemical composition were increased by the settlement of the biotrophic parasite [*Ustilago maydis* (DC.) Corda]. According to our studies the hailstorm and the infection of the biotrophic parasite increased the weight of the cobs, aggravating from the control to the infected samples. There changes were verified by statistical analyses.

A RIBISZKEROZSDA (*CRONARTIUM RIBICOLA*) FERTŐZESI INTENZITÁSÁNAK VIZSGÁLATA KÜLÖNBÖZŐ LOMBTRÁGYÁKKAL KEZELT FEKETE RIBISZKE ÁLLOMÁNYBAN

Thiesz Rezső – Koronka-Major Illa – Balog Adalbert

Sapientia Erdélyi Magyar Tudományegyetem, Műszaki és
Humántudományok Kar, Kertészmezői Tanszék

Egy két éves vizsgálatsorozat egyik felmérése során a ribiszkerozsda fertőzési gyakoriságát és intenzitását vizsgáltuk, különböző lombtrágyás kezelésnek alávetett fekete ribiszke ültetvényben. A felmérések során 2 fajtát hasonlítottunk össze, ezek a Bogatar és Tinker voltak. Kimutatható volt a ribiszkerozsda eltérő fertőzési gyakorisága a különböző lombtrágyák alkalmazása során. A Bogatar fajta esetében a Bionat Standard okozott szignifikánsan alacsony fertőzést, míg a Folibor alkalmazása meglehetősen magas fertőzési gyakorisághoz vezetett. A Tinker fajta esetében ugyanakkor a Bionat standard okozta a legmagasabb fertőzési gyakoriságot, míg a legalacsonyabbat a Fitofolis. A vizsgálatok eredményei alapján elmondhatjuk, hogy egyes lombtrágyák összetételük következtében biztosítják a jobb ellenálló képességet a fertőzéssel szemben.

Irodalmi áttekintés

A fekete ribiszke iránt az utóbbi időben világszerte nő az érdeklődés gazdag vitamin-és színanyag tartalma miatt (Glidewell 1999).

A ribiszkeültetvények termőképessége, stressz-tényezőkkel szembeni tűrőképessége és élettartama nagymértékben függ a növények tápanyag-ellátottságától. A fekete ribiszke nitrogén- és mikroelemekkel szembeni igénye nagyobb mint a piros ribiszke ugyanezen tápelemekkel szembeni igénye. A tápanyagigény és tápanyagfelvétel, az intenzív hajtás- és gyümölcsfejlődés idején a legnagyobb (Lehrer 1982, Uggla és mtsai 2003).

Mivel a talajban levő tápelemek felvételét gyakran kedvezőtlenül befolyásolják a környezeti tényezők, a lombtrágyák használata jelentősen elősegítheti a kritikus fenológiai időszakok (hajtásnövekedés, gyümölcsnövekedés) tápanyagszükségletének fedezését. A komplex összetételű lombtrágyák használata lehetővé teszi a makro- és mikroelem szükséglet egyensúlyban tartását. A levélen keresztül a szükséges

makróelem-mennyiségnek legfeljebb 1-2%- a biztosítható, de a mikroelem ellátás egészében megoldható (Kovács és mtsai 2005).

Lombtrágya gyártó cégek, termékeik leírásánál gyakran utalnak arra, hogy ezek, a növény növekedésére, termés hozamára és termésminőségére gyakorolt pozitív hatásuk mellett kedvezően befolyásolják a kórokozókkal szembeni tűrőképességet is (Maloy 1997, Jones és mtsai 1998, Uggla 2004).

Mivel vidékünk kitűnő környezeti feltételekkel rendelkezik e gyümölcsfaj termesztésére, fontosnak tartottuk néhány komplex összetételű lombtrágya hatásának vizsgálatát. Feltevődött a kérdés, hogy a lombtrágyák, jellegzetes összetételük következtében, a hajtásnövekedésre és termés hozásra gyakorolt hatásuk mellett, befolyásolják-e valamilyen módon a növények tűrőképességét a legveszélyesebb feketeribiszke kórokozó, a levélrozsda (*Cronartium ribicola*) fertőzésével szemben, a kórokozó elleni vegyszerek kezeléseket kizárása esetén.

Anyag és módszer

A kísérlet szervezésére 2005 és 2006 tavaszán került sor a Maros és Nyárad felső folyása közötti dombvidéken, barna erdőtalajon. Telepítésre két, részben öntermékenyülő fajtát használtunk:

Bogatir, szétterülő bokrú, középerős növekedésű, fagyra ellenálló, vízhiányra érzékeny, bőtermő, nagy bogyójú, július elején érő fajta. *Tinker*, erős növekedésű, feltörő bokrú, részben öntermékenyülő, fagytűrő, jó termőképességgel rendelkező, július közepén érő fajta.

Az állomány a vizsgálat folyamán nem részesült talajon keresztüli tápanyag-utánpótlásban, sem kórokozók elleni vegyszerek kezelésben. A lombtrágyás kezelés a tenyészidő alatt három alkalommal történt: első kezelés a virágzás előtt 15 nappal, a második kezelés a virágzás után 15 nappal, a harmadik kezelés a második után 15 nappal.

Vizsgált lombtrágyák:

- *Basfoliar Combi Stipp*: N= 135 g/l, Ca= 225 g/l, B= 3 g/l, Mn= 6 g/l, Zn= 0,15 g/l

- *Bionat Standard* : N= 74,0 g/l, P= 0,002 g/l, K= 3,0 g/l, Ca= 1,0 g/l, Mg= 5,0 g/l, S= 10,0 g/l, Cu= 4,0 g/l, Zn= 1,2 g/l, Mn= 1,0 g/l, Fe= 2,0 g/l, B= 2,0 g/l

- *Folibor*: Ca= 17,0 g/l, B= 6,5 g/l

- *Fitofolis 2*: N= 90,0 g/l, P= 142,0 g/l, K= 46,0 g/l, Fe= 0,4 g/l, Cu= 0,06 g/l, Mn= 0,086 g/l, B= 0,010 g/l, Zn= 0,05 g/l, Mo= 0,004 g/l

- *Fertitel*: N= 6,6%, P= 6,0%, K= 4,1%, mikroelemek: Fe, Mg, Mn, Co, Zn, Cu, Cr, Ni, B, Vn, Mb, a gyártó által a csomagoláson fel nem tüntetett mennyiségben.

Fajtánként 5 kezelést végeztünk, az öt lombtrágyának megfelelően. Az alkalmazott kezelések jelölése a következő volt: **A** - Basfoliar Combi Stipp, **B** – Bionat Standard, **C** – Folibor
D – Fitofolis 2, **E** – Fertitel.

A kezeléseket fajtánként 5- 5 randomizált ismétlésben végeztük. Minden ismétlésben 4 növényt kezeltünk és vizsgáltunk. Minden kezelés esetében 0,2%- kos töménységű lombtrágya oldatot használtunk.

A rozsda tünetfelmérése augusztus első hetében történt. A tünet gyakoriságát és intenzitását minden növény 20 jól fejlett lomblevél vizsgálatával értékeltük. A tünet intenzitásának vizsgálatára értékelő skálát használtunk 0- 5 közötti értékekkel, ahol:

0 = tünetmentes

1 = néhány jelentéktelen apró folt a levél-fonákon, elszórtan

2 = a kórtünet a levélfelület 25%- n észlelhető

3 = a kórtünet a levélfelület 50%- n észlelhető

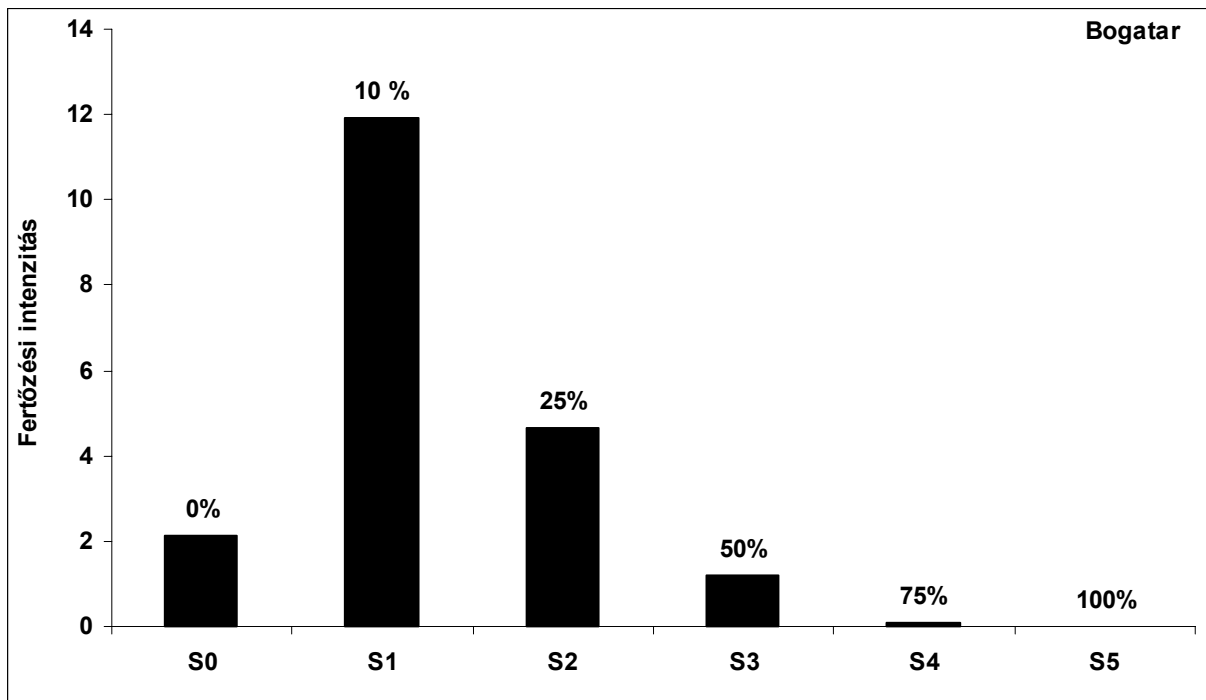
4 = a kórtünet a levélfelület 75%- n észlelhető

5 = az egész levéllemez fertőzött

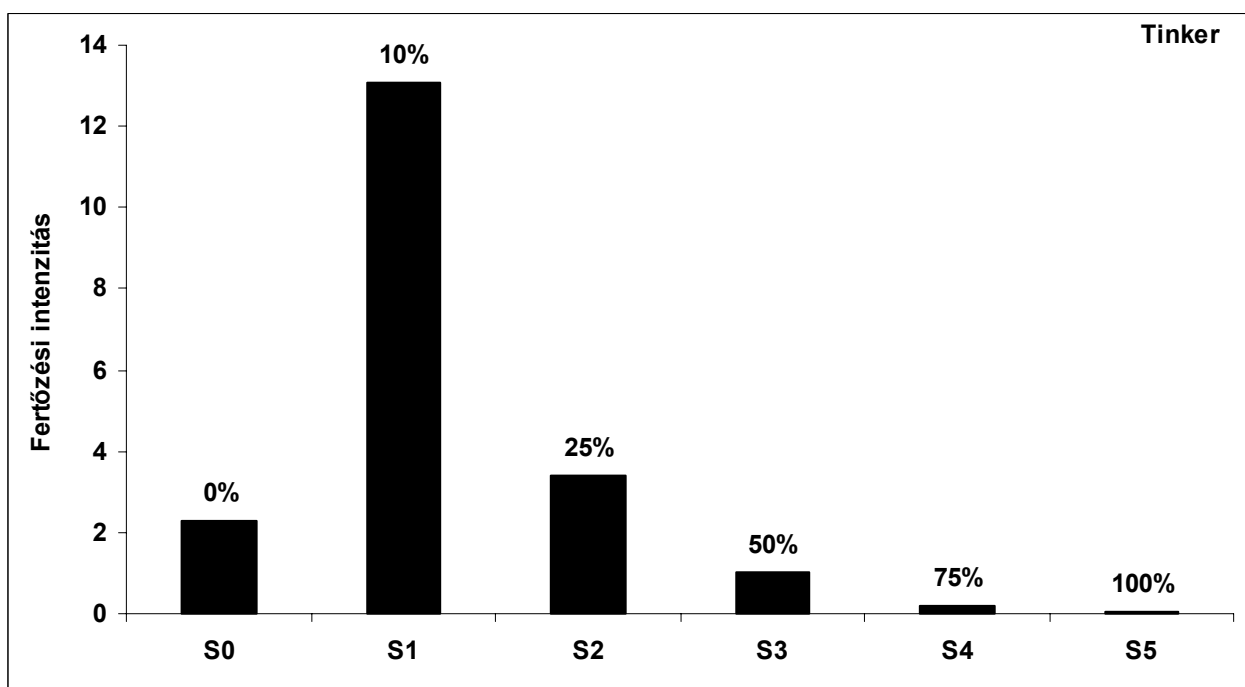
Az értékek összehasonlítását az elméleti szórások (O'Brien próba és Levene próba), majd az elméleti átlagok egyenlőségének (varianciaanalízis, illetve Welch, James és Brown-Forsythe próba amennyiben nem teljesül a szórás-homogenitás feltétele) tesztelésével végeztük. Amennyiben az elméleti átlagok szignifikánsan különböztek, az egyes mintákat páronként Tukey-Kramer eljárással hasonlítottuk össze. A statisztikai értékelést Ministat 2.4 programmal végeztük. A statisztikai értékelésnél az alapadatok tízes alapú logaritmusával számoltunk, ezzel csökkentve a szórást.

Eredmények

Egy 0-tól 5-ig terjedő skálán vizsgálva a fertőzési intenzitást, megállapítható, hogy az mindkét fajta esetében általában 10 % körüli értéket mutatott. Megfigyelhető volt még a 25 % körüli intenzitás is, ugyanakkor ritka volt az 50% feletti (1., 2., ábrák).

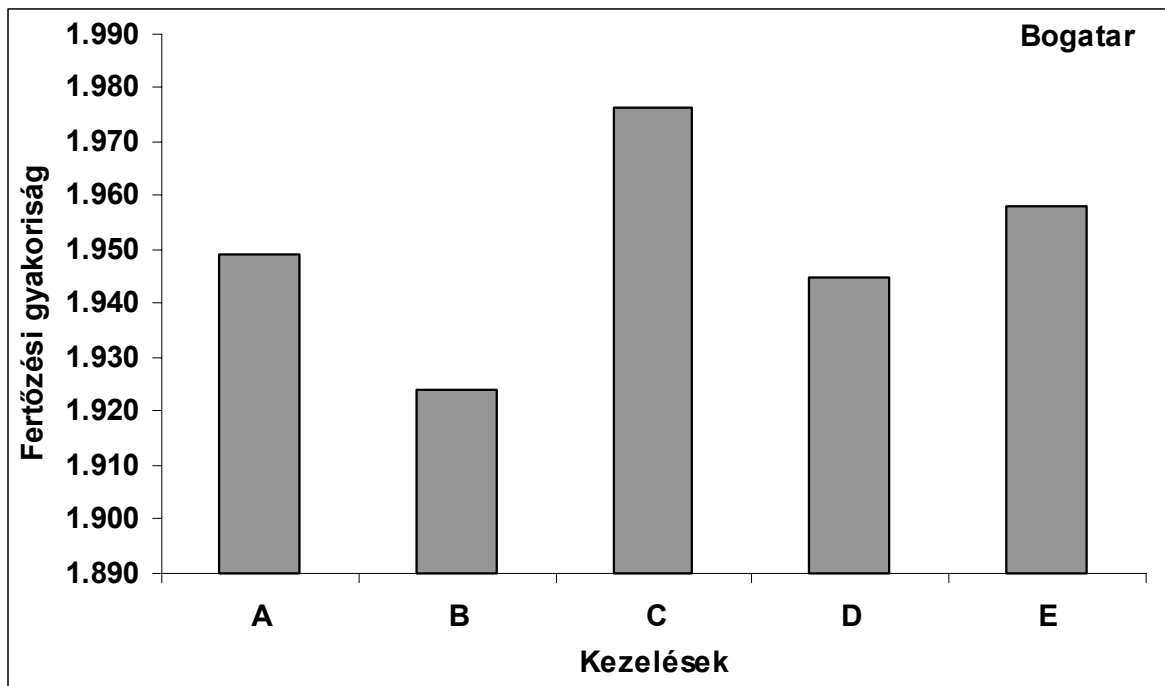


1. ábra. A ribiszkerozsda fertőzési intenzitása egy 0-tól 5-ig terjedő skálán a Bogatar fajta esetében.



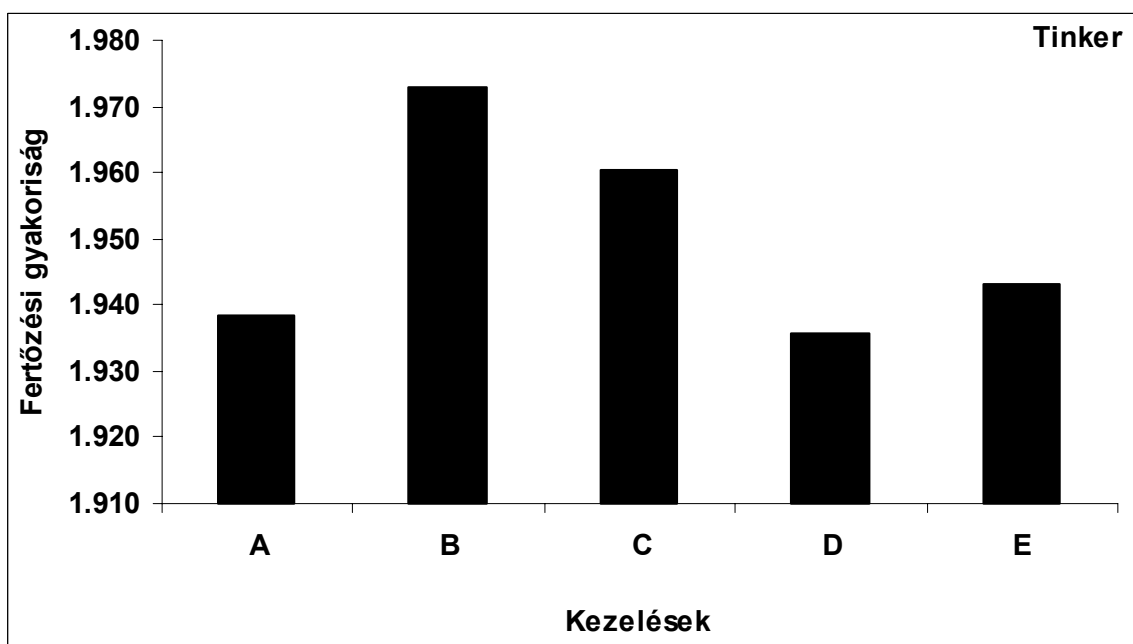
2. ábra. A ribiszkerozsda fertőzési intenzitása egy 0-tól 5-ig terjedő skálán a Tinker fajta esetében.

Összehasonlítva a kezeléseket által kialakult fertőzési gyakoriságot, megállapítottuk, hogy a Bogatar fajta esetében Bionat Standard kezelés során alakult ki a legkisebb fokú fertőzés, míg a legnagyobb a Folibor esetében volt tapasztalható (3. ábra).



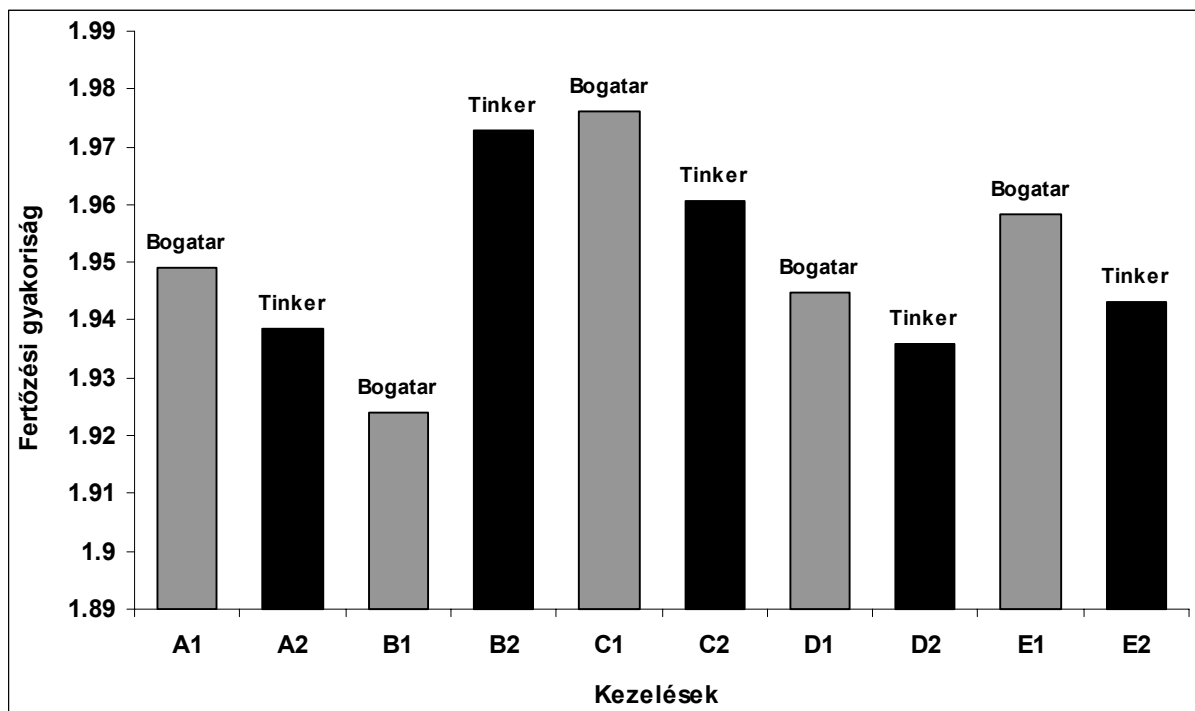
3. ábra. A ribiszkeroszda fertőzési gyakorisága különböző lombtrágyák alkalmazás során a Bogatar fajta esetében. Magyarázat: A - Basfoliar Combi Stipp, B – Bionat Standard, C – Folibor, D – Fitofolis 2, E – Fertitel.

A Tinker fajta esetében ugyanakkor a Bionat Standard okozta a legnagyobb fertőzést, míg a legalacsonyabb fertőzési gyakoriság a Fitofolis 2 esetében tapasztaltuk (4. ábra).



4. ábra. A ribizkerozsda fertőzési gyakorisága különböző lombtrágyák alkalmazás során a Tinker fajta esetében. Magyarázat: A - Basfoliar Combi Stipp, B – Bionat Standard, C – Folibor, D – Fitofolis 2, E – Fertitel.

Összehasonlítva a két fajta esetében a fertőzési gyakoriságot különböző lombtrágyák alkalmazása során, jól látható az alacsony fertőzési gyakoriság a Bogatar fajtánál a Bionat Standard esetében, és a magas fertőzési gyakoriság a Folibor esetében. A különbségek statisztikailag szignifikánsak mindkét esetben (5. ábra).



5. ábra. A ribizkerozsda fertőzési gyakorisága különböző lombtrágyák alkalmazás során a Bogatar és Tinker fajták esetében.

Következtetésképpen elmondhatjuk, hogy az általunk alkalmazott lombtrágyáknak eltérő szerepük volt a fertőzés kialakulásában, ugyanakkor a fertőzési intenzitás nem ért el kritikus értéket. Figyelembe véve azt, hogy az állomány nem részesült növényvédőszeres kezelésben, valamint a ribizkerozsda általában magas fertőzési intenzitását, eredményeink azt igazolják, hogy egyes lombtrágyák összetételük következtében biztosítják a jobb ellenálló képességet a fertőzéssel szemben.

Összefoglalás

Mivel a fekete ribiszke termesztése Erdély szerte egyre nagyobb méreteket ölt, a kórokozói elleni védekezés is egyre inkább a figyelem középpontjába kerül. Figyelembe véve a felvásárlói köröket, amelyet egyre

inkább az élelmiszeripar és gyógyszeripar alkot, a vegyszerek alkalmazása csak ritka és különleges esetekben válik indokolttá. Eddigi részeredményeink során kimutattuk, hogy vegyszermentes környezetben, lombtágyák alkalmazása során a kórokozó különböző mértékű fertőzési gyakoriságot ér el, ugyanakkor a fertőzési intenzitás nem általában 10-25% között változik és nem éri el a gazdasági küszöbértéket, vagyis ellene a növényvédőszeres kezelés nem szükséges. További vizsgálatokra van szükség a jelenség fiziológiai és ökológiai hátterének a feltárására.

Irodalom

- Glidewell, S. M., Williamson, B., Duncan, G. H., Chudek, J. A., Hunter, G. (1999): The development of blackcurrant fruit from flower to maturity: a comparative study by 3D nuclear magnetic resonance (NMR) micro-imaging and conventional histology. *New Phytologist* 141 (1): 85–98.
- Jones, A. T., Brennan, R. M., McGavin, W. J., Lemmetty, A. (1998): Gallings and reversion disease incidence in a range of blackcurrant genotypes, differing in resistance to the blackcurrant gall mite (*Cecidophyopsis ribis*) and blackcurrant reversion disease. *Ann. appl. biol.* 133 (3): 375-384.
- Kovacs, S., Facsar, G., Udvardy, L. and Tóth, M. (2005): Phenological, morphological and pomological characteristics of some rose species found in Hungary. *Acta Hort.* 690: 71-76.
- Lehrer, G. F. (1982): Pathological pruning: A useful tool in white pine blister rust control. *Plant Disease* 66: 1138-1139.
- Maloy, O. C. (1997): White pine blister rust control in North America: A case history. *Annu. Rev. Phytopath.* 35: 87-109.
- Uggla, M. (2004): Domestication of wild roses for fruit production. Doctoral thesis, Swedish University of Agricultural Sciences, Alnarp.
- Uggla, M., Gao, X., Werlemark, G. (2003): Variation Among and Within Dogrose Taxa (*Rosa* sect. *caninae*) in Fruit Weight, Percentages of Fruit Flesh and Dry Matter, and Vitamin C Content. *Acta Agric. Scand.* 53 (3): 147 – 155.

THE INFECTION INTENSITY OF WHITE PINE BLISTER RUST (*CRONARTIUM RIBICOLA*) UNDER DIFFERENT FOLIAR NUTRITION REGIME IN BLACKCURRENT PLANTATION

R. Thiesz, I. Major-Koronka and A. Balog

Sapientia Hungarian University of Transylvania, Faculty of Technical Science, Department of Horticulture Science.

White pine blister rust is probably the most destructive disease of five-needle (white) pines and *Ribes* species in Europe and North America. The causal agent originated in Asia and became established in Europe in the 18th century after highly susceptible American white pines were widely planted. The rust fungus cannot spread from pine to pine but requires an alternate host, *Ribes* species, (currants and gooseberries, collectively called “ribes”), to complete the disease cycle. However, in some situations such as high hazard zones, blister rust spores can be blown in from ribes plants outside of a management area, thereby reducing the benefit of local ribes eradication. It should also be noted that not all ribes are equally susceptible to blister rust. Some red-fruited currant varieties are highly resistant or immune to the disease. Early blister rust control and eradication program was conducted in Transylvania (Romania) to investigate the infection intensity under different foliar nutrition regime. The infection intensity was low and did not reach the economically importance threshold; however the infection frequency was low using Bionat Standard for Bogatar, and high for Tinker stocks. Further researches are needed to investigate the physiological and ecological background of the phenomenon.

NEM REZISZTENCIA-TÖRŐ TOBAMOVÍRUSOK SZISZTEMIKUS FERTŐZÉSE REZISZTENS PAPRIKA (*CAPSICUM ANNUUM* L.) GENOTÍPUSOKON

Salamon Pál

ZKI Zöldségtermesztési Kutatóintézet Zrt, Kecskemét
e-mail: psalamon@zki.hu

A paprikán előforduló és súlyos károkat okozó tobamovírusok (TMV¹, ToMV, TMGMV, BePMV, PaMMV, ObPV, PMMoV) elleni védekezés leghatékonyabb módja a rezisztens fajták termesztése. A hajtatásban termesztett fajták többsége Magyarországon jelenleg olyan hibrid, amely a Tm2 rezisztencia szintet biztosító L^3 allélt tartalmazza heterozigóta formában (L^+L^3 , ritkán L^1L^3 genotípus háttér). A Tm2 rezisztenciát áttörő PMMoV törzsek felfedezése (Rast, 1988; Wetter és mtsai, 1984) és hazai fellépése (Salamon, 1993; Kiss és mtsai, 2007) miatt egyre inkább indokolt a *C. chacoense* paprika faj néhány vonalán talált Tm3 rezisztencia szinttel rendelkező (L^4 allél; Boukema, 1982) fajták nemesítése és termesztése (Sági és Salamon, 1998).

Tekintettel arra, hogy a Tm3 rezisztenciát törő tobamovírus patotípus kialakulása bármikor bekövetkezhet², a magas szintű rezisztenciával rendelkező fajtákon előforduló tobamovírus fertőzések különös figyelmet érdemelnek. Ez indokolta a dolgozatban jellemzett ritka kóresetek tanulmányozását is.

Irodalmi áttekintés

A tobamovírusokkal szembeni ellenállóságot a paprika (*Capsicum*) nemzetségben az L gén domináns allélei (L^1 , L^{1c} , L^{1a} , L^2 , L^3 és L^4), valamint az újabban felfedezett Hk gén biztosítják³ (Boukema, 1980; Daskalov és

¹ TMV = tobacco mosaic virus (dohány mozaik vírus), ToMV = tomato mosaic virus (paradicsom mozaik vírus), TMGMV = tobacco mild green mosaic virus (dohány enyhe zöld mozaik vírus), BePMV = bell pepper mottle virus (= csemegepaprika foltosság vírus), PaMMV = paprika mild mottle virus (fűszerpaprika enyhe foltosság vírus), ObPV = Obuda pepper virus (Óbuda paprika vírus); PMMoV = pepper mild mottle virus (paprika enyhe foltosság vírus)

² Ismereteink szerint az L^4 allél felfedezése óta (Boukema, 1982) a Tm3 rezisztenciát áttörő tobamovírust eddig a világ egyetlen pontján sem izoláltak.

³ Kivételes paprika genotípusokat képviselnek azok a nemesítési vonalak, melyekben a tobamovírus ellenállóság a gyakorlatban leginkább kívánatos, genetikai szempontból

Puolos, 1994; Sawada és mtsai, 2004; 2005). Mindkét gén funkcionálisan olyan patofiziológiai kaszkád rendszerhez kapcsolódik, melynek a tobamovírusok fertőzésekor bekövetkező specifikus aktiválása a fertőzés helyén gyors szöveti elhalást eredményez (hiperszenzitív reakció, HR) és egyúttal (legtöbbször) a vírus lokalizálásához vezet. Az L és a Hk gének recesszív alléljeire homozigóta paprikákon (L^+/L^+ , hk/hk) a tobamovírusok fertőzése nem indukál HR-t és ezekben a növényekben sem a lokális sem a szisztémikus vírusterjedés nem akadályozott. A tobamovírusok rezisztencia-törő patotípusaira jellemző, hogy megváltozott avirulencia (avr) génjeik miatt nem aktiválják, vagy nem eléggé hatékonyan aktiválják az L vagy Hk gének által irányított HR-t.

A HR-t indukáló tobamovírus fertőzések sem vezetnek minden esetben teljes víruslokalizáláshoz. Holmes (1937) az l^1 rezisztencia allél (= L^1 allél) azonosítását leíró munkájában beszámolt arról, hogy heterozigóta növényeken gyakran tapasztalt szisztémikus nekروزist, amit „imperfect” víruslokalizálásra vezetett vissza. Pochard (1982) szerint az L^1 rezisztencia allél hatékony működéséhez (a TMV teljes lokalizáláshoz) más növényi faktorok is szükségesek. Ezzel összhangban Szarka és mtsai (2002) a „gds” háttérnek tulajdonítanak fontos szerepet a víruslokalizálás hatékonyságában. Boukema és mtsai (1980) szerint az L^3 allél dominanciája sem teljes a heterozigóta (pl. L^+L^3) kombinációkban és a víruslokalizálás hatékonyságát a növények kora is befolyásolja. Hamada és mtsai (2005) a PMMoV olyan mutánsáról számoltak be, amely az L^3 alléllal rendelkező paprikákon csak késői HR-t indukált és szisztémikus nekروزist okozott. Ismert továbbá, hogy a gyakorlatban hasznosított L^{1-4} allélek által biztosított ellenállóság érzékeny a hőmérsékletre, 28 °C felett nem érvényesül (Doubeze és mtsai, 1980; Zatykó, 1980). Japán kutatók szerint a hajtásban tapasztalható viszonyok indokolják a magasabb hőmérsékleten is rezisztenciát biztosító L^{1a} és Hk allélek gyakorlati hasznosítását (Sawada és mtsai, 2004, 2005).

Az L allélek által meghatározott ellenállóság fent említett „gyenge pontjai” eredményezhetik, hogy a termesztési gyakorlatban nem rezisztencia-törő tobamovírusok megbetegedést okozhatnak az L allélekkel rendelkező rezisztens fajtákon. Ilyen fertőzésekről adtak hírt holland kutatók (Verhoeven és mtsai, 1998), akik az L^3 és az L^4 allélekkel rendelkező fajtákon figyeltek meg járványszerűen fellépő szisztémikus nekروزist. Vizsgálataik szerint a fertőzéseket a PMMoV P_{1.2} patotípusa okozta annak ellenére, hogy ez a patotípus általában nem töri át a Tm2 és a Tm3 szintű ellenállóságot.

azonban még nem elemzett háttérű teljes inkompatibilitás eredménye (Kazinczi és mtsai, 2003, Horváth és mtsai, 2004).

Anyag és módszer

2007 áprilisában Medgyesegyházán és Újkígyóson gyűjtöttünk beteg paprika bogyó és levélmintákat. Tobamovírusok kimutatásához és differenciálásához a növénymintákat steril porcelán csészékben foszfát puffer (1/15 M, pH =7.0) hozzáadása (1:10 w/v) után homogenáltuk és az így nyert szövetnedvvel az 1 táblázatban felsorolt akceptor-indikátor tesztnövényeket inokuláltuk karborundum-spatula módszerrel. A tesztnövényeken kialakult lokális és szisztemikus tüneteket az inokulációt követően 3-4 hétig tanulmányoztuk. A *C. frutescens* cv. Tabasco paprika fajtán fenntartott MEB és UKL jelzésű vírusizolátumok patotípusának ellenőrzésére klímaszobában (22-24 °C) nevelt L^+L^3 és L^+L^4 genotípusú paprika hibridek 5-5 egyedét inokuláltuk.

2007 tavaszán L^+L^4 genotípusú paprika hibrid populációból 11 olyan egyed (L4S1-11) emeltünk ki, melyek a PMMoV-P14 izolátummal végzett fertőzést követően, a lokális léziók kialakulása után szisztemikus betegségi tüneteket is mutattak. Az óvatosan átcserépezett növények fejlődését és további szisztemikus megbetegedését klimatizált üvegházban (24-26 °C) követtük nyomon. A beteg és a tünetmentes növények leveleiből nyert szövetnedvvel L^+L^3 és L^1L^3 genotípusú paprika teszterek 5-5 egyedét inokuláltuk a vírus patotípus meghatározáshoz. Kontrollként a teszterek 5-5 egyedét a PMMoV-P14 izolátummal fertőztük.

Eredmények

P_{1,2} patotípusú tobamovírus szisztemikus fertőzése Tm2 rezisztencia szintű paprikán

Előfordulás és tünetek

2007 tavaszán Medgyesegyházán fóliasátor alatt termesztett, Tm2 rezisztenciával rendelkező (L^+L^3 genotípusú), cecei típusú paprika fajta állományában elszórtan olyan tövek fordultak elő, melyek termésin dudorosság, deformációk és a kocsánytól kiindulóan elhaló vonalak és csíkok alakultak ki. A levélzeten betegségi tünetek nem fordultak elő.

2007 áprilisában Újkígyóson hasonló genotípusú fajta hajtattott állományában olyan tövekre figyeltünk fel, melyek oldalhajtásain szárnekrózis, a leveleken elszórtan nekrotikus foltok, és a bogyókon is elhaló foltok jelentek meg. A tobamovírus(ok) fertőzésére utaló kóresetek vizsgálatához tüneteket mutató bogyó, illetve levélmintát gyűjtöttünk (jelölésük: MEB és UKL).

Vírusizolálás és patológiai differenciálás

A MEB és UKL növényminták szövetnedvével inokulált tesztnövények többsége vírusok jelenlétét igazoló lokális és/vagy szisztemikus tünetekkel reagált (1. táblázat). A megfigyelt tünetek (pl. nagyszámú nekrotikus lokális lézió kialakulása a *N. tabacum* cv. Xanthi-nc és *N. sylvestris* növényeken, valamint az L^3 és L^4 allélekkel rendelkező teszter *C. annuum* vonalakon) tobamovírus fertőzését igazolták. Az akceptor-indikátor növények reakciói alapján a MEB és UKL izolátumok egymástól nem különböztek. A különböző tesztnövények lokális vagy lokális és szisztemikus fogékonysága szerint mindkét izolátum megkülönböztethető a legtöbb paprikapatogén tobamovírustól és a PMMoV P_{1.2} patotípusával azonosítható (1. táblázat). A MEB és UKL izolátumokkal szisztemikusan fertőzött Tabasco paprika tesztnövényekről (MEB-T és UKL-T) visszafertőzést végeztünk a Ciklon (L^+L^3) és a Century (L^+L^4) paprikafajták 5-5 szikleveles korú egyedére. Megállapítottuk, hogy a Ciklon fajtán mindkét izolátum lokális foltokat és - a lokálisan fogékony L^3 alléltre homozigóta teszter vonal reakciójától eltérően - szisztemikus szárnekrózist okozott. A MEB-T és UKL-T vírusvonalakkal inokulált Century fajtán csak lokális léziókat és az inokulált sziklevelek lehullását figyeltük meg.

Szisztemikus tobamovírus fertőzések L^+L^4 genotípusú paprikán

Szimptomatológiai megfigyelések

2007 tavaszán klímaszobában, ellenőrzött (22-24 °C) körülmények között L^+L^4 genotípusú paprika hibrid populációk kb. 3000 egyedét inokuláltuk szikleveles korban a P_{1.2.3} patotípusú PMMoV-P14 izolátummal (Rast, 1988). Az L^4 alléltre jellemző lokális léziókkal reagáló növények között 31 olyan egyedet figyeltünk meg, melyeken a lokális léziók kialakulása után szisztemikus tünetek jelentek meg: az első és második lomblevélen elszórtan klorotikus-nekrotikus foltok, érnekrózis és a beteg levelek főér menti görbülése alakult ki.

A szisztemikusan fertőzött növények közül 11 növényt egyenként óvatosan átcserépeztünk és klimatizált üvegházban további reakcióikat négy hónapon át tanulmányoztuk. Az átültetést követően az újonnan képződő levelek 6 növényen tünetmentesen fejlődtek, míg 5 növény új levelein elszórtan érmenti nekrotikus foltok, ritkán elhaló gyűrűk képződtek. A kötött terméseken betegségtünetek nem alakultak ki. A szisztemikus nekrotikus levélfoltosságot mutató egyedek szárának alsó harmadán az

epidermiszre és az edénnyalábokra kiterjedő vonalas elhalásokat figyeltünk meg.

Visszafertőzési kísérletek

Az átültetés után négy hónappal visszafertőzést végeztünk a tünetmentesen fejlődő és az elszórt nekrotikus levélfoltosságot mutató növényekről a Ciklon (L^+L^3) és a Century (L^+L^4) paprikafajták 5-5, szikleveles korú egyedére. A tünetmentes növényekről nyert szövetnedvek fertőző vírust nem tartalmaztak. A beteg növényekről ugyanakkor minden esetben az eredeti PMMoV-P14 izolátummal azonos patotípusú, a Ciklon fajtán (Tm2 rezisztencia) mozaik tüneteket okozó, a Century fajtán (Tm3 rezisztencia) csak lokális léziókat előidéző tobamovírust mutattunk ki.

A Medgyesegyházán és Újkígyóson megfigyelt kóresetek mind a tünetekben, mind a kórokozó patotípusát illetően nagyon hasonlóak a Hollandiában tapasztalt esetekkel (Verhoeven és mtsai, 1998). Fertőzési kísérleteink szerint szisztemikus megbetegedést az L^4 alléllal rendelkező paprikán a P_{1.2.3} patotípushoz tartozó PMMoV izolátum is okozhat. A „rezisztencia-törés” a vizsgált esetekben több okra is visszavezethető, pl. a hosszan tartóan magas és fluktuáló hőmérsékletre a fóliaházban, a heterozigóta növények inkomplett rezisztenciájára, a szárfertőzésekre és a száron kialakult elhalásokra vagy a HR-t lassabban indukáló vírusmutáns kialakulására a víruspopulációkban.

A nem rezisztencia-törő tobamovírusok ritkán előforduló szisztemikus fertőzései a rezisztens paprika fajtákon felhívják a figyelmet arra, hogy a magas szintű tobamovírus ellenállósággal (Tm2, Tm3) rendelkező fajták használata esetén sem mellőzhető a fertőzéseket megelőző higiénés rendszabályok betartása a termesztési gyakorlatban.

Összefoglalás

2007 tavaszán tobamovírus rezisztencia allélt tartalmazó (L^+L^3 genotípusú) paprika (*C. annuum*) fajta hajtatott állományainak egyedein bogyóelhalás és nekrotikus levélfoltosság tüneteket figyeltünk meg Dél-Kelet Magyarországon. A beteg növényekről a paprika enyhe foltosság vírus (*Pepper mild mottle virus*, PMMoV) olyan patotípusát (P_{1.2}) izoláltuk, amely kontrollált (22-24 °C) viszonyok között mozaik betegséget okozott a *C. frutescens* cv. Tabasco paprika fajtán (L^2L^2 genotípus), de csak lokális léziókat idézett elő az L^3L^3 és L^4L^4 genotípusú teszter paprika vonalakon. A Tabasco fajtáról végzett passzálás után határozatlan lokális elhalásokat valamint csúcs és szárnekrozist tapasztaltunk az L^+L^3 genotípusú paprika

hibriden. A P_{1,2} patotípusú PMMoV által okozott szisztemikus fertőzés a Tm2 rezisztencia szintű paprikán a hajtásban tapasztalható tartós meleggel (>26-28 °C, 8-12 h/nap) és/vagy mutáns vírustörzs fellépésével magyarázható.

2007 tavaszán klímaszobában (22-24 °C) végzett fertőzési kísérletben kis gyakorisággal (1 %) szisztemikus megbetegedést (a csúcsi levelek nekrotikus foltossága) figyeltünk meg a PMMoV-P14 izolátummal (P_{1,2,3} patotípus) szikleveles korban inokulált L⁺L⁴ genotípusú paprika hibriden. 11 beteg növényt átcserepeztünk. 6 tovább nevelt növény a csúcsi levelek lehullása után tünetmentesen fejlődött (kigyógyult), míg 5 növényen a később kialakuló leveleken is izolált nekrotikus foltok és gyűrűk jelentek meg. Utóbbi növények szárán kisebb-nagyobb kiterjedésű elhalást tapasztaltunk. A beteg növények levelének szövetnedvével inokulált L⁺L⁴ genotípusú paprika teszt növények csak lokális léziókkal reagáltak, ami azt igazolta, hogy a szisztemikus megbetegedést nem egy Tm3 rezisztenciát (L⁴ allél) törő PMMoV patotípus okozta. Az L⁴ allélt tartalmazó paprikák szisztemikus megbetegedése összefügghet a száron kialakult elhalásokkal, melyekből a vírus generalizálódhat, ha ehhez a környezeti tényezők (pl. magas hőmérséklet) kedvezőek.

1. táblázat: A MEB és UKL izolátumokkal inokulált tesztnövények reakciói és fogékonyságuk a paprikát spontán fertőző tobamovírusokkal szemben

Tesztnövények	MEB, UKL	Fogékonyság a paprikapatogén tobamovírusokkal szemben ¹	
		LS	L
<i>N. benthamiana</i>	tm /mo, d	TMV, ToMV, TMGMV, PaMMV, PMMoV, BePMV, ObPV	
<i>N. tabacum</i> cv. Samsun	tm ⁺ /-	TMV, ToMV, TMGMV, ObPV	PaMMV, PMMoV, BePMV
<i>N. tabacum</i> cv. Xanthi-nc	nll/-	ObPV-XII*, -XM*	TMV, ToMV, TMGMV, PaMMV, PMMoV, BePMV, ObPV-LB*
<i>N. sylvestris</i>	nll/-	TMV	ToMV, TMGMV, PaMMV, PMMoV, BePMV, ObPV
<i>C. frutescens</i> cv. Tabasco (L^2L^2)	-/mo	PMMoV-P _{1.2} PMMoV-P _{1.2.3}	TMV, ToMV, TMGMV, PaMMV, BePMV, ObPV
<i>C. annuum</i> „ L^3L^3 ”	nll/-	PMMoV-P _{1.2.3}	TMV, ToMV, TMGMV, PaMMV, BePMV, ObPV PMMoV-P _{1.2}
<i>C. annuum</i> „ L^4L^4 ”	nll/-		TMV, ToMV, TMGMV, PaMMV, PMMoV, BePMV, ObPV

Jelmagyarázat: / = a számlálóban a lokális, a nevezőben a szisztemikus reakciót tüntettük fel; d = deformáció; mo = mozaik; nll = nekrotikus lokális léziók; pnll = pontszerű nekrotikus lokális léziók; tm⁺ = tünetmentes fertőzés; - tünetmentes, nem fertőzött; MEB-T és UKL-T a Tabasco paprika

tesztnövényekről passzált vírusizolátumok jelzése. LS = a vírus lokálisan és szisztémikusan fogékony gazdanövénye; L = a vírus lokálisan fogékony gazdanövénye. ¹A növények tobamovírusokkal szembeni fogékonyságára és/vagy ellenállóságára vonatkozó adatok Tóbiás és mtsai (1982), Wetter és mtsai (1984, 1987), Brunt és mtsai. (1996), Hamada és mtsai (2003) és Salamon (2006) munkáiban találhatóak.*Az ObPV-LB, -XII és -XM jelzésű izolátumok azonosak a Dulcamara yellow fleck virus (DYFV) -LB, -XII és -XM izolátumokkal (Salamon és mtsai, 1987; Salamon, 2006).

Irodalom

- Brunt, A., Crabtree, K., Dallwitz, M., Gibbs, A., Watson, L. (1996): Viruses of Plants: Descriptions and Lists from the VIDE Database. CAB International. 1-1484.
- Boukema, I. W., 1980. Allelism of genes controlling resistance to TMV in Capsicum L. Euphytica 29: 433-439.
- Boukema, I. W. (1982): Resistance to a new strain of TMV in Capsicum chacoense Hunz. Capsicum Newsletter 1: 50-52.
- Boukema, I.W., Jansen, K., Hofman, K. (1980): Strains of TMV and genes for resistance in Capsicum. Synopses of the 4 th meeting of the Eucarpia Working Group, 14-16 October 1980, ITV, Wageningen, The Netherlands, 44-48.
- Daskalov, S., Poulos, J. M. (1994): Updated Capsicum gene list. Capsicum and Eggplant Newsletter 13: 15-26.
- Daubeze, A. M., Palloix, A., Pochard, E. (1990): Resistance of androgenic autodiploid lines of pepper to *Phytophthora capsici* and tobacco mosaic virus under high temperature. Capsicum Newsletter 8-9: 47-48.
- Hamada, H., Takeuchi, S., Morita, Y., Sawada, H., Kiba, A., Hikichi, Y. (2003): Characterization of Paprika mild mottle virus first isolated in Japan J. Gen. Plant Pathol. 69: 199-204.
- Hamada, H., Takeuchi, S., Kiba, A., Tsuda, S., Suzuki, K., Hikichi, Y., Okuno, T. (2005): Timing and extent of hypersensitive response are critical to restrict local and systemic spread of Pepper mild mottle virus in pepper containing the L3 gene. J Gen Plant Pathol (2005) 71:90–94
- Holmes, F. O. (1937): Inheritance of resistance to tobacco-mosaic disease in the pepper. Phytopathology 27: 637-642.
- Horváth, J., Kovács, J., Kazinczi, G., Takács, A. (2004): Reaction of Capsicum genotypes to Obuda pepper virus, tobacco mosaic virus and cucumber mosaic virus. Capsicum and Eggplant Newsletter 23: 117-120.

- Kazinczi, G., Kovács, J., Takács, A. P., Horváth, J., Gáborjányi, R. (2003): Reaction of different Capsicum genotypes to four viruses. *Internat. J. Hort. Sci.* 9: 61- 64.
- Kiss, L., Salánki, K., Csilléry, G., Palkovics, L. (2007): A paprika enyhe tarkulás vírus (Pepper mild mottle virus, PMMoV) L3 rezisztenciát áttörő patotípusainak megjelenése Magyarországon, a kórokozó molekuláris jellemzése. 53. Növényvédelmi Tudományos Napok, Budapest. P. 72.
- Rast, A. TH. B. (1988): Pepper tobamovirus pathotypes used in resistance breeding. *Capsicum Newsletter* 7: 20-23.
- Pochard, E (1982): A major gene with quantitative effect on two different viruses CMV and TMV. *Capsicum Newsletter* 1: 56-58
- Salamon, P. (1993): *Tobamovirus* rezisztencia gének a *Capsicum* nemzetségben és a paprika rezisztencia-nemesítés hazai eredményei. Integrált termesztés a kertészetben (14.) 104-113 :
- Salamon, P. (2006): Növények és vírusok kapcsolatai a paprika (*Capsicum*) – Tobamovírus patoszisztémákban. Doktori (PhD) Értekezés. Budapest.
- Salamon, P., Beczner, L., Hamilton, R. I. (1987): Dulcamara yellow fleck virus (DYFV), a new member of the tobamovirus group in Hungary. VIIth Internat. Congress of Virology, 9-14. August. 1987. Edmonton, Alberta, Canada. P. 329.
- Sawada, H., Takeuchi, S., Hamada, H., Kiba, A., Matsumoto, M., Hikichi, Y. (2004): A new Tobamovirus resistance gene, L^{la}, of sweet pepper (*Capsicum annuum* L.). *J. Japan Soc. Hort. Sci.* 73: 552-557.
- Sawada, H., Takeuchi, S., Matsumoto, K., Hamada, H., Kiba, A., Matsumoto, M., Watanabe, Y., Suzuki, K., Hikichi, Y. (2005): A new tobamovirus resistance gene, Hk, in *Capsicum annuum*. *J. Japan. Soc. Hort. Sci.* 74: 289-294.
- Sági, Zs., Salamon, P. (1998): Breeding white, sweet pepper hybrids armed with the tobamovirus resistance allele L⁴. Proc. Xth Eucarpia Meeting on Genetics and Breeding on Capsicum and Eggplant. Avignon (France) Sept. 7-11, 1998. p.173.
- Szarka, J., Sárdi, É., Szarka, E., Csilléry, G. (2002): General defense system in the plant kingdom III. *Internat. J. Hort. Sci.* 8: 45-54.
- Tóbiás, I., Rast, A. TH. B., Maat, D. Z. (1982): Tobamoviruses on pepper, eggplant and tobacco: comparative host reactions and serological relationships. *Neth. J. Plant Pathol* 88: 257-268.
- Verhoeven, J. TH. J., Stijger, C. M., Willemen, T. M., Roenhorst, J. W (1998): Pepper mild mottle virus infections in sweet pepper varieties resistant to the pathotypes P 1.2 and P 1.2.3 Arbeitskreis

- Viruskrankheiten der Pflanzen. Tagung 1998. November 12-13.
Wageningen, Postersektion. 7.(DPG Web) Tagung 1998
- Wetter, C., Conti, M., Altschuh, D., Tabillon, R., Van Regenmortel, M. H. V. (1984): Pepper mild mottle virus, a Tobamovirus infecting pepper cultivars in Sicily. *Phytopathology* 74: 405-410.
- Wetter, C., Dore, I., Bernard, M. (1987): Bell pepper mottle virus, a distinct tobamovirus infecting pepper. *J. Phytopathology* 119: 333-344.
- Zatykó, L. (1980): A dohány mozaik vírus (TMV) rezisztens paprikafajták viselkedése különböző körülmények között bekövetkező fertőzés hatására. *Zöldségtermesztési Kutató Intézet Bulletinje* 14: 5-11.

SYSTEMIC INFECTIONS IN RESISTANT PEPPERS (*CAPSICUM ANNUUM* L.) CAUSED BY NON-RESISTANCE-BREAKING TOBAMOVIRUSES

Pál Salamon

ZKI Vegetable Crops Research Institute Ltd., Kecskemét, Hungary
e-mail: psalamon@zki.hu

In the spring of 2007 fruit necrosis as well as necrotic leaf spot symptoms were found to occur rarely in forced populations of a resistant pepper (*Capsicum annuum* L. „L⁺L³”) in South-East Hungary. A P_{1,2} pathotype of *Pepper mild mottle virus* (PMMoV, genus: *Tobamovirus*) was isolated from the diseased samples. Under controlled environment (22-24 °C) the virus isolates MEB and UKL caused mosaic symptoms in *C. frutescens* cv. Tabasco (genotype L²L²) but induced only local lesions in pepper lines of genotypes L³L³ and L⁴L⁴, respectively. After back inoculations from Tabasco peppers both of these isolates induced imperfect local necrotic spots followed by stem and top necrosis in a pepper hybrid of the genotype L⁺L³. Spontaneous systemic infection of Tm2 resistant peppers with a P_{1,2} pathotype of PMMoV could be explained either by the long standing elevated temperature (>26-28 °C, 8-12 h/day) or by the appearance of a mutant strain of PMMoV or both.

Systemic disease symptoms (necrotic spots in the top leaves) were observed with a low frequency (1 %) in hybrid pepper plants of genotype L⁺L⁴ inoculated at cotyledon stage with the isolate PMMoV-P14 (pathotype P_{1,2,3}). 11 of these individuals were carefully potted. During the growing period in four months, 6 plants recovered (remained symptomless) after drop of the top diseased leaves. However, scattered necrotic leaf spotting and some stem necrosis were observed in the others. In spite of permanent systemic infection back inoculations to L⁺L⁴ pepper plants resulted in appearance of local lesions only. Consequently, the infections could not be originated in the presence of a hypothetical Tm3 resistance-breaking mutant strain derived from PMMoV-P14. Most likely these infections are in correlation with the small necrotic streaks appeared on the stem from which the generalized infections started under favourable conditions (e.g. in elevated temperature).

A SZTOLBURBETEGSÉG ISMÉTELT FELLÉPÉSE FAJTAKÍSÉRLETI/FAJTAKITERMESZTÉSI PARCELLÁKON, 2007-BEN

Gergely László¹ – Süle Sándor² – Viczián Orsolya²

¹ Mezőgazdasági Szakigazgatási Hivatal Központ, Budapest

² MTA Növényvédelmi Kutatóintézete, Budapest

A sztolburbetegség (kórokozó: *Stolbur phytoplasma*) első hazai megjelenése 1949-re tehető (Szirmai 1956). Ezt követően szórványos előfordulásával és egyes évjáratokban (1956, 1964-65) jelentős kártétellel hívta fel magára a figyelmet, főként paprika- és paradicsom állományokban. Legutóbb 2003-ban észleltük járványos mértékű fertőzését, amikor az országos burgonya-fajtakísérletekben (Tordas, Fejér megye) szokatlanul súlyos termésvesztést okozott (Proksza és Gergely 2004, Proksza és munkatársai 2006).

2007 augusztusában az Mezőgazdasági Szakigazgatási Hivatal Fajtakitermesztő Állomásán, Monorierdőn a sztolburos megbetegedés újbóli járványos fellépésére figyeltünk fel paprika- és paradicsomfajták kitermesztési parcelláiban. A betegségekre jellemző tünetegyüttest mutató paprika- és paradicsomnövények környezetében a helyi gyomflórában a kövér porcsin (*Portulaca oleracea*) és az apró szulák (*Convolvulus arvensis*) dominanciáját állapítottuk meg. A tünetes és tünetmentes (kontroll) levélmintákból (*Capsicum annuum*, *Lycopersicon esculentum*, *Portulaca oleracea*) molekuláris biológiai módszerrel (PCR) végeztük el a kórokozó azonosítását.

A Növényvédelmi Fórumon elhangzó előadáson számolunk be a kórokozó kimutatását célzó vizsgálatok eredményeiről és a sztolburbetegséggel szembeni integrált védekezés lehetőségeiről.

Irodalom

- Szirmai J.(1956): Új vírusbetegség hazánkban. Agrártudomány, 8: 351-353.
Proksza P. és Gergely L.(2004): A burgonya sztolburbetegségéről. Növényvédelmi Tanácsok, 5: 15-17.
Proksza P., Gergely L., Lönhárd M. és Viczián O.(2006): A burgonya sztolburbetegségéről. Burgonyatermesztés, 5: 15-19.

REPEATED INCIDENCE OF STOLBUR DISEASE IN VARIETY TESTING AND POST-CONTROL PLOTS IN 2007

L. Gergely¹, S. Süle² and O. Viczián²

¹ Central Agricultural Office, Budapest

² Plant Protection Institute of the Hungarian Academy of Sciences, Budapest

Repeated incidence of stolbur disease (*Stolbur phytoplasma*) was observed in green pepper and tomato variety testing/post-control plots of the Post-Control Station of Central Agricultural Office, Monorierdő in the August of 2007, four years after the 2003 outbreak. In the surroundings of the green pepper and tomato plants showing typical disease syndrome, the prevalent weeds were wax-pink (*Portulaca oleracea*) and bindweed (*Convolvulus arvensis*). The detection of the causal agent was performed by using a molecular biology method (PCR) from the leaf-samples of diseased and symptomless (check) plants.

A KÉREGRÁKOS MEGBETEGEDÉS MEGJELENÉSE TÖLGYEKEN A KÁRPÁT-MEDENCÉBEN

**Tarcali Gábor¹ – Radócz László¹ - Gabriela Juhásová² - Dávid István¹ -
Katká Adamčiková² - Marek Kobza²**

¹ Debreceni Egyetem Agrár- és Műszaki Tudományok Centruma,
Mezőgazdaságtudományi Kar, Növényvédelmi Tanszék, Debrecen

² Szlovák Tudományos Akadémia, Erdészeti és Ökológiai Kutató Intézet,
Dendrobiológiai Osztály, Nyitra, Szlovákia

A tömlősgombák (*Ascomycetes*) osztályának *Valsaceae* családjába tartozó *Cryphonectria parasitica* (Murr.) Barr [syn.: *Endothia parasitica* (Murr.) Anderson] (anamorf: *Endothiella* sp.) gombafaj a szelídgesztenye termesztésének egyik legveszedelmesebb ellensége. A kéregrákosodást okozó kórokozó a XX. század elején vált ismertté az Amerikai Egyesült Államok keleti területein, ahonnan kiindulva néhány évtized alatt szinte teljesen megsemmisítette az amerikai szelídgesztenye (*Castanea dentata*) állományokat. Az elmúlt évszázad közepére a kórokozót behurcolták Európába is. Megfertőzte és pusztítani kezdte az európai szelídgesztenye (*Castanea sativa*) ültetvényeket is, s folyamatosan terjedt tovább a kontinens szinte minden jelentős szelídgesztenyét termő körzetére. Az 1960-as években a Kárpát-medencét is elérte, először a nyugati területeken kezdett pusztítani, majd folyamatosan haladt tovább keleti irányba, s ez irányú terjeszkedése jelenleg is tart. Napjainkra az is világossá vált, hogy a szelídgesztenye nem az egyetlen gazdanövénye e komoly növénykórokozónak. A gomba megfertőzheti a Bükkfafélék családjába tartozó más fafajokat, így a tölgyeket és a bükköt is. Ezt igazolja, hogy 1998-ban a betegséget Zengővárkony térségében megtalálták kocsánytalan tölgyeken is. A tölgyfajok fogékonysága a kórokozóval szemben (az eddigi ismereteink alapján) az európai szelídgesztenyéhez képest mérsékeltebbnek mondható. Fertőződés jelenleg elsősorban fiatal tölgyfákon, s általában fertőzött szelídgesztenyések közvetlen környezetében jelentkezik, de a gomba kártétele a jövőben akár tömegessé és súlyosabbá is válhat. Ez utóbbi esetben a *C. parasitica* a korábbinál is fokozottabb potenciális veszélyt jelenthet erdeinkre. A problémát tovább növeli, hogy a betegség elleni védekezés nem könnyű feladat, hagyományos eljárásokkal nem megoldható.

Irodalmi áttekintés

A gombát közép-európai térségben először Ausztriában írták le európai szelídgesztenyén (Donaubauer, 1964). 1969-ben felfedezték Magyarországon (Körtvély, 1970), 1976-ban pedig Szlovákiában is leírták (Juhász, 1976). Később észlelték tüneteit Romániában is (Florea és Popa, 1988), majd Ukrajna kárpátaljai területein is megtaláltuk szelídgesztenyén (Radócz, 2001).

A kórokozó pontos magyarországi felmérését 1970-ben kezdték meg a MÉM Gesztenyevédelmi Laboratóriumának szakemberei. Ennek eredményeként 1974-re a kórokozót szinte valamennyi nagyobb hazai szelídgesztenye állományban megtalálták, illetve több szaporítóanyag-előállító telepen is fellelték (Eke és Gál, 1975). 1972-ben a gombát Magyarországon is karantén kórokozóvá nyilvánították.

1960-ban az Amerikai Egyesült Államok Virginia államában *Cryphonectria parasitica*-ra utaló tüneteket találtak egy olasz tölgy (*Quercus virgiliana*) kérgén. 1964-ben az USA számos területének tölgyeseiben észleltek hasonló tüneteket. Később Svájcban is felfedeztek a kutatók kéregrákos megbetegedésre utaló tüneteket tölgyeken. Weggis környéki kocsánytalan tölgy (*Quercus petraea*) európai szelídgesztenyével (*Castanea sativa*) elegyes állományában találtak rákosodásokat fiatal tölgyfákon. Megállapították, hogy a *Cryphonectria parasitica*-val erősen fertőzött szelídgesztenye állományokban a kocsánytalan tölgy is veszélyeztetett (Bissegger és Heiniger, 1991).

Dél-Olaszországban is vizsgáltak szelídgesztenyével elegyes tölgy állományokat kutatók, és azt tapasztalták, hogy a *C. parasitica* a tölgyeket is képes megfertőzni. Elsősorban molyhos tölgyet (*Quercus pubescens*) fertőzött a betegség, de találtak tüneteket magyar tölgy (*Quercus frainetto*) és magyal tölgy (*Quercus ilex*) fajokon is (Dallavalle és Zambonelli, 1999).

A kórokozó első kárpát-medencei megfigyelése fiatal tölgyeken 1998-ban történt Zengővárkony, illetve Kőszeg térségében szelídgesztenyével elegyes kocsánytalan tölgy állományban (Radócz és Holb, 2002). Később további fertőzéseket észleltek elsősorban Zala, Somogy és Baranya megyében. A Bajcsai Erdészeti (Zala megye) Surd 11 D erdőrészletében végzett felmérés szerint a kocsánytalan tölgy állomány 14,9 %-a volt fertőzött, 5,7 %-a pedig el is pusztult (Gáncs, 2002). Szlovákiában is felfedezték a betegséget néhány fiatal tölgyön Modry Kamen (Kékkő) térségében, a nógrádi országhatártól néhány km távolságra (Juhász és Kulcsarová, 2002).

2004-ben a romániai Nagybánya környékén is megtaláltuk kocsánytalan tölgyön a *C. parasitica* tüneteit (Tarcali és Radócz, 2006).

Anyag és módszer

A terepi felméréseken vizsgáltuk a fertőzöttség mértékét, amiből meghatároztuk az egyes állományok fertőzöttségi % (F%) értékeit, valamint a fertőzési index (Fi) értékeket. Az egyes állományokban általában 100-100 db véletlenszerűen kiválasztott db fát vizsgáltunk. Azokban az állományban, ahol kevesebb fa volt 100 db-nál, mindegyiket vizsgáltuk. Egy felmérési helyen (Bakonya 16 I) egy 150 fából álló mintaterületet jelöltünk ki és vizsgáltunk. A fertőzöttségi indexet (Fi), meghatározásához a Nyugat-Magyarországi Egyetem Erdő és Faanyagvédelmi Intézete által kidolgozott értékelési fokozatot alkalmaztuk (1. táblázat). A szabadföldi mintavételek során begyűjtöttük a laboratóriumi vizsgálatokhoz szükséges kéregmintákat.

1. táblázat: A fertőzési index skála (Fi = 2 - 5) fokozatai és szempontjai

Fertőzési fokozat		Tünet lombkoronában	Tünet fás részeken
1		Fertőzés mentes fa	
2	a	Gyanús tünetek	-
	b	-	Gyanús tünetek
3	a	1 elszáradt ág	-
	b	-	1 rákos daganat
4	a	Több elszáradt ág	-
	b	-	Több rákos daganat
5		Elpusztult fa	

A laboratóriumi vizsgálatainkhoz burgonya-dextróz-agar (BDA), dúsított burgonya-dextróz-agar (BDAMB), valamint Powel táptalajt alkalmaztunk. A kéregmintákat petricsészékbe töltött BDA-táptalaj felületére helyeztük, és klímaszekrényben szobahőmérsékleten (23-25 °C) 7 napig inkubáltuk, majd a fejlődő micéliumot BDAMB táptalajra áttöltöttük, az eredményt 10 nap múlva értékeltük. A vegetatív kompatibilitási tesztesorán az izolátumokat először egymással, majd a DE AMTC Növényvédelmi Tanszékének törzsgyűjteményében található teszter törzsekkel (EU-1 — EU-31) párosítottuk Powell táptalajon. A tesztek értékelése a micéliumok érintkezési zónájának vizuális vizsgálatával történt. A kompatibilis tenyészetek hifái képesek egymással anasztomizálni, egyöntetű micéliumot képeznek a táptalaj felületén, határvonal nem látható közöttük. Az egymással kompatibilis tenyészetek azonos VCG-be kerülnek. Az inkompatibilis izolátumok növekvő micéliumainak érintkező határvonala élesen kirajzolódik, az érintkező hifák nekrotizálódnak, s a telepek határvonalain nagy számban termőtestek jelennek meg, amelyek vizuálisan is jól megfigyelhető u.n. barrage-t (szegély) képeznek.

Eredmények

Magyarországi vizsgálati eredmények

A *C. parasitica* magyarországi megjelenését tölgy fajokon először 1998-ban fedezték fel egy zengővárkonyi szelídgesztenyés területen, elegyes állományú, 1-2 éves kocsánytalan tölgy (*Quercus petraea*) magoncokról, amelyeket a kórokozó EU-3 és EU-11 jelű VC csoportja támadott meg.

A magyarországi vizsgálatainkat 2004-2006-ban végeztük a Dunakanyar körzetében, illetve a Dél-Dunántúli régióban, amelynek fő célja volt a *Cryphonectria parasitica* elterjedésének vizsgálata tölgy fajokon. A korábbi tapasztalatok szerint a betegség nagy valószínűséggel erősen fertőzött szelídgesztenye fákról terjed át a szomszédságukban élő tölgyfákra, elegyes állományokban, ezért elsősorban az ilyen populációkat vizsgáltuk.

Első felmérésünket a Dunakanyar körzetében Pilismarót és Nagymaros térségében végeztük. A *C. parasitica* jelenlétére utaló egyértelmű tüneteket nem fedeztünk fel, néhány gyanúsnak vélt tünetet találtunk amelyeket később laboratóriumban vizsgáltunk, de az eredmény negatív volt, azaz a Dunakanyar térségéből nem tudtuk kimutatni a kéregrák kórokozójának jelenlétét kocsánytalan tölgyön.

Dél-Dunántúli terepi vizsgálatainkat a Mecsekben a Hetvehelyi Erdészet területén, valamint Iharosberény környékén végeztük. A baranyai felmérési helyen a Bakonya 16-I elnevezésű szelídgesztenye hagyásfákkal elegyes kb. 15 éves korú kocsánytalan tölgy (*Q. petraea*) ültetvényben már az első vizsgálatunk alkalmával szabad szemmel is egyértelműen érzékelhetően több kéregrákos tölgyet találtunk. A megbetegedés tünetei jól láthatóak voltak a lombkoronában, a törzseken, ágakon, sőt néhány fa esetében a kórokozó termőtesteit is megtaláltuk. A beteg, illetve gyanús tüneteket mutató fákról kéregmintákat gyűjtöttünk, amelyeket laboratóriumban megvizsgáltuk. A minták többségéből ki tudtuk tenyészteni a *C. parasitica* virulens képleteit. Az erdészet másik három általunk vizsgált területe (Bakonya 18-A, Boda 4 D, Hetvehely) jelenleg még fertőzésmentes. A fertőzöttnek talált Bakonya 16-I jelű területen 2004. június 04-én 150 tölgyfából álló (többségében kocsányos tölgy, néhány csertölgygel kiegészítve) mintaterületet jelöltünk ki, amelyet azóta évente vizsgálunk. A kéregminták laboratóriumi kitenyésztése alapján megállapítottuk, hogy az izolátumok a kórokozó virulens törzsét tartalmazzák. A terület egy csertölgyéről (BAK-16I/86 jelű fa) származó mintája is fertőzöttnek bizonyult. Az vegetatív kompatibilitási tesztek során két kórokozó csoport jelenléte volt kimutatható. Az izolátumok többsége kompatibilis volt egymással. Egy tölgyről származó minta - a BAK-16I/80 jelű - inkompatibilis volt a többi tölgyről származó mintával, viszont kompatibilis volt a területen található fertőzött szelídgesztenyékről begyűjtött kontroll

mintákkal (BAK-16I/G1-4). Ez alapján megállapítható, hogy legalább két kórokozó törzs egyidejűleg jelen van a bakonyai mintaterületen. Az EU-teszter törzsekkel (EU 1-31) történő párosítások eredményei szerint a bakonyai kocsánytalan tölgyekről származó izolátumok többsége az EU-11 VCG-vel volt kompatibilis, míg a BAK-16I/80-as tölgyet és a terület szelídgesztenyéit az EU-9-es VCG támadja. Meg kell jegyeznünk, hogy a vizsgált kocsánytalan tölgyekről származó izolátumok között voltak olyan minták (Bak-20, -62, -67, -87, -89, -96, -118), amelyek nem bizonyultak kompatibilisnek az EU 1-31 törzsek egyikével sem. A fertőzöttség mértékére vonatkozó vizsgálatok eredményeit összesítjük a 2. táblázatban.

Romániai vizsgálatok

Kocsánytalan tölgyek (*Q. petraea*) terepi vizsgálatát végeztük 7 olyan felmérési helyen, ahol a szelídgesztenyék fertőzöttségének alakulását is évek óta rendszeresen figyelemmel kísérjük. A területek többségén elsősorban szelídgesztenyék élnek, de elegyesen közöttük több más fa- és cserjefaj, így fiatal kocsánytalan tölgyek is megtalálhatók. A termőhelyeken ezeket a gesztenyék között elszórtan vagy elegyesen élő tölgyeket vizsgáltuk, termőhelyenként más-más számban, attól függően, hogy az adott helyen hány db tölgyet találtunk. A vizsgálatokat 2004. júniusában kezdtük, és azóta minden év őszén megismételtük. A megvizsgált hét termőhely közül négyben fertőzésmentesnek találtuk a tölgyeket (Nagybánya-Borpatak, Nagybánya-Veresvíz I, -III, Nagybánya-Kőbánya). Három helyszínen viszont találtunk fertőzött, többségében fiatal (néhány éves) kocsánytalan tölgy egyedeket. A Nagybánya-Veresvíz II. jelzésű területen és Nagybánya-Felsőtótfalun a vizsgált fák között néhány fiatal tölgyön azonosítottunk kéregrákos tüneteket. A harmadik helyen (Nagybánya-Tauti Magherau) kicsivel más helyzetet tapasztaltunk. Egy kb. 15 éves elegyes szelídgesztenye-tölgy populációban kocsánytalan tölgyeken szintén megtaláltuk a kórokozó tüneteit, azonban a fertőzött tölgyek aránya itt lényegesen magasabb volt, mint a két előző felmérési helyen. Az utolsó terepi vizsgálatunk alkalmával (2006. nov.) már a gomba által elpusztított tölgyfát is találtunk. A fertőzöttség mértékének tendenciája évről-évre növekedést mutat (2. táblázat). A begyűjtött kéregminták laboratóriumi vizsgálata során megállapítottuk, hogy az EU-12-es VCG-be tartozó kórokozó törzs támadja Nagybánya környékén a tölgyeket, ugyanaz, amely a terület szelídgesztenyéiről is kimutatható

Ukrajnai vizsgálatok

A kocsánytalan tölgyek vizsgálatát 2004-ben kezdtük meg több kárpátaljai termőhelyen (Ungvár, Szerednye, Gajdos, Gluboka, Bobovisce, Peresztyiv, Rosztovjatitszja). Vizsgálataink eredményei szerint Ukrajnában a kocsánytalan tölgyek egyelőre a *C. parasitica* fertőzésétől minden felmért helyen mentesek. A rosztovjatitszjai ültetvényben több fán találtunk

gyanúsnak minősíthető tüneteket, de a kéregminták laboratóriumi kitenyésztése ezek esetében is negatív eredménnyel zárult.

2. táblázat: Fertőzöttségi értékek a Kárpát-medence különböző termőhelyein kocsánytalan tölgyön

Termőhely	Időpont	Fa (db)	Regisztrált fertőzöttségi fokozatok					Fi érték	F% érték
			1	2	3	4	5		
Pilismarót	2004.04.29.	100	100	-	-	-	-	-	0
	2006.10.26.	100	100	-	-	-	-	-	0
Nagymaros	2004.04.29.	100	100	-	-	-	-	-	0
	2006.10.26.	100	100	-	-	-	-	-	0
Bakonya-16 I	2004.05.06.	150	126	13	2	3	6	3,08	16
	2006.09.28.	150	98	12	16	16	8	3,38	34,67
Bakonya-18 A	2004.05.06.	100	100	-	-	-	-	-	0
	2006.09.28.	100	100	-	-	-	-	-	0
Boda-4 D	2004.05.06.	100	100	-	-	-	-	-	0
	2006.09.28.	100	100	-	-	-	-	-	0
Hetvehely	2004.05.06.	100	100	-	-	-	-	-	0
	2006.09.28.	100	100	-	-	-	-	-	0
Iharos	2006.09.29.	50	40	3	5	2	-	2,90	20
P.szentpéter	2006.09.29.	50	36	5	4	3	2	3,14	28
Nagybánya-Borpatak	2004.06.11.	50	50	-	-	-	-	-	0
	2006.11.08.	50	50	-	-	-	-	-	0
Nagybánya-Veresvíz I	2004.06.11.	20	20	-	-	-	-	-	0
	2006.11.08.	20	20	-	-	-	-	-	0
Nagybánya-Veresvíz II	2004.06.11.	50	47	1	2	-	-	2,66	6
	2006.11.08.	50	43	2	5	-	-	2,71	14
Nagybánya-Veresvíz III	2004.06.11.	25	25	-	-	-	-	-	0
	2006.11.08.	25	25	-	-	-	-	-	0
Nagybánya-Kőbánya	2004.06.11.	50	50	-	-	-	-	-	0
	2006.11.08.	50	50	-	-	-	-	-	0
Nagybánya-Felsőtótfalu	2004.06.11.	20	18	1	1	-	-	2,50	4
	2006.11.08.	20	18	-	1	1	-	3,50	4
Nagybánya-T.Magherau	2004.06.11.	50	40	3	5	2	-	2,90	20
	2006.11.08.	50	35	4	7	3	1	3,07	30
Ukrajnai Termőhelyek	2004.11.02.		-	-	-	-	-	-	0
	2006.10.23.		-	-	-	-	-	-	0
Duchonka	2006.11.17.	50	42	4	4	-	-	2,50	16
M. Kamen	2006.11.17.	20	20	-	-	-	-	-	0

Szlovákiai vizsgálatok

2002-ben Modry Kamen (Kékkő) térségében és Duchonka-n megtaláltuk a *C. parasitica* tüneteit fiatal kocsánytalan tölgyeken (Juhászová, 2002). 2005. november 24-én Kékkön vizsgáltunk szelídgesztenye-kocsánytalan tölgy elegyes ültetvényeket, ahol a szelídgesztenyét a kórokozó EU-12-es törzse támadja. Tölgyeken ezen vizsgálatunkon nem tudtuk kimutatni a kórokozót. 2006. november 17-én ismételten terepi vizsgálatokat végeztünk Kékkön a kocsánytalan tölgyekre koncentrálnak, de fertőzött tölgyet a területen ekkor

sem találtunk. Ugyanekkor Duchonkán több kéregrákos kocsánytalan tölgyet találtunk, amelyekről a kórokozó EU-2-es törzsét azonosítottuk.

Összefoglalás

Kutatásaink eredményei egyértelműen mutatják, hogy a *Cryphonectria parasitica* mára a tölgyeket is komolyan veszélyezteti a Kárpát-Medencében is. Több magyarországi, romániai és szlovákiai termőhelyen megtaláltuk a kórokozó tüneteit elsősorban fiatal kocsánytalan tölgyeken, szelídgesztenyével elegyes állományokban. Ukrajna kárpátaljai területein a betegséget tölgyön eddig nem sikerült beazonosítanunk. Magyarországon több kórokozó törzset (EU-3, -9, -11, -16-os) sikerült tölgyekről kimutatnunk, Románia észak-erdélyi régiójából és Szlovákiából pedig az EU-12-es VCG-t azonosítottuk be. A terepi vizsgálatokat a felmért területeken évente ismételtük. A kéregrákos tölgyfák aránya évről-évre növekedést mutat minden fertőzöttnek talált vizsgálati helyszínünkön.

Irodalom

- Bissegger, M., Heiniger, U. (1991): Chestnut blight (*Cryphonectria parasitica*) north of the Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research (WSL), Birmensdorf, Switzerland. p. 250-252.
- Dallavalle, E., Zambonelli, A. (1999): Epidemiological role of strains of *Cryphonectria parasitica* isolated from hosts other than chestnut. Eur. J. For. Path., 29. p. 97-102.
- Donaubauer, E. (1964): Untersuchungen über die Variation der Krankheitsanfälligkeit verschiedener Pappeln. Mitt. FBVA. Maria Brunn. p. 70-120.
- Eke I., Gál T. (1975): Az *Endothia parasitica* (Murr.)Anderson elterjedése Magyarországon és a védekezés lehetőségei. Növényvédelem. 11. p. 405-407.
- Florea, S., Popa, I. (1989): Diseases of the edible chestnut reported in the fruit growing area of Baia Mare. In: *Cercetarea stiintifica in sluibă productiei pomicole 1969-1989. Bucuresti, Romania, 1989.* p. 365-372.
- Gáncs V. (2002): A szelídgesztenye kéregrákját okozó *Cryphonectria parasitica* előfordulása és patogenitása tölgyeken. Diplomamunka. NYME, Erdőmérnöki Kar, Erdő- és Faanyagvédelmi Intézet, Sopron.
- Juhászová, G. (1976): A summary of knowledge of fungal diseases of Spanish chestnut in Slovakia. Forestry 38. p. 449-460.

- Juhászová, G., Kulcsarová, K. (2002): A *Cryphonectria parasitica* (Murill) Barr előfordulása tölgyeken. 48. Növényvédelmi Tudományos Napok. Összefoglalók. Budapest, 2002. március 6-7: p. 79.
- Körtvély A. (1970): A gesztenye endotíás kéregelhalása. Növényvédelem. 6. p. 358-361.
- Radócz L. (2001): Study of subpopulations of the chestnut blight (*Cryphonectria parasitica*) fungus in the Carpathian-basin. For. Snow Landsc. Res. 76(3): p. 368-372.
- Radócz L., Holb I. J. (2002): Detection of natural infection of *Quercus* spp. by the chestnut blight fungus (*Cryphonectria parasitica*) in Hungary. International Journal of Horticultural Science 8 (2): p. 54-56.
- Tarcali G., Radócz L. (2006): Identification of natural infection of *Quercus* spp. by the chestnut blight fungus in North-Romania, near Baie Mare, Proceedings of The 4-th International Symposium „Natural Resources and Sustainable Development”, 10-11. October, 2006. Oradea, Romania, p. 395-401.

APPEARANCE OF CHESTNUT BLIGHT ON OAKS IN THE CARPATHIAN-BASIN

G. Tarcali¹, L. Radócz¹, G. Juhász², I. Dávid¹, K. Adamčíková²,
M. Kobza²

¹ Department of Plant Protection, University of Debrecen, Debrecen, Hungary

² Branch of Woody Plants Biology Nitra, Institute of Forest Ecology SAS Zvolen, Slovakia

Summary

„Chestnut blight” disease caused by the *Cryphonectria parasitica* (Murr.) Barr [syn: *Endothia parasitica* (Murr.) And.] causes big damages of the chestnut stands throughout the World. In the middle of the last century the pathogen was transferred into Europe from the USA, and infected and the European chestnut (*Castanea sativa*) populations in the West-European countries. Then the disease spread towards Central Europe, and arrived to the Carpathian-Basin. Chestnut blight symptoms were reported first on chestnut in Hungary in 1969. Until 1998 the fungus was only detected on chestnut in the Carpathian-Basin. Then blight symptoms were also detected on some young sessile oak (*Quercus petraea*) trees in South-Transdanubie and in Slovakia. Main goals of our studies were to estimate damages caused by *Cryphonectria parasitica* in the Carpathian-Basin (in Romania, in Ukraine, in Slovakia and in Hungary) on oaks. In 2004 infected oak trees with bark necrosis were also found in Baia Mare. According to the results of the laboratory examinations oak trees were infected by the same *C. parasitica* strain (EU-12) that was detected from Romanian chestnut trees. Oak trees infected by chestnut blight fungus were not yet found in Ukraine. Infected oak trees were detected in Slovakia near Duchonka. EU-2 pathogen strain was identified from the Slovakian sites. In Hungary three growing areas were examined. Blight symptoms were identified on two areas (Zala-county and Baranya-county). All of the isolates were virulent. EU-3 (from Iharos), EU-16 (from Pogányszentpéter), EU-9 and EU-11 (from Bakonya) pathogen strains were identified from bark samples of infected oaks in Hungary. Field examinations on the test sites were done yearly. The infection ratio (I%) on the examined plots is increasing. Therefore *C. parasitica* could be potentially a more serious parasite for our forests in the Carpathian-Basin.

KÁRPÁT-MEDENCEI TÖLGY FAJOK *CRYPHONECTRIA PARASITICA* IRÁNTI FOGÉKONYSÁGÁNAK VIZSGÁLATA

Tarcali Gábor –Radócz László- Nagy Antal

Debreceni Egyetem Agrár- és Műszaki Tudományok Centruma,
Mezőgazdaságtudományi Kar, Növényvédelmi Tanszék, Debrecen

A *Cryphonectria parasitica* (Murill) M.E. Barr kórokozó gomba kontinensünkön az európai szelídgesztenye (*Castanea sativa*) egyik legveszedelmesebb ellenségeként lett ismert. A XX. század második felében Európa szinte minden jelentősebb gesztenyetermő területén megjelent és pusztított. Később az is világossá vált, hogy a gomba megfertőzheti a Bükkfafélék (*Fagaceae*) családjába tartozó más fafajokat is, különösen a tölgyeket. E tény tovább fokozza a betegség jelentőségét, és az ellene való védekezés megoldásának fontosságát. Jelen munkánk célkitűzése volt különböző tölgy fajok *C. parasitica* iránti fogékonyságának kutatása paatogenitási vizsgálattal.

Irodalmi áttekintés

1960-ban az Amerikai Egyesült Államok Virginia államában May és Davidson *Cryphonectria parasitica*-ra utaló tüneteket talált egy olasz tölgy (*Quercus virgiliana* Ten.) kérgén. 1964-ben az USA számos területének tölgyeseiben észleltek hasonló tüneteket. Ez indokolta tette kutatások végzését abból a célból, hogy kiderüljön, vajon a betegség okozhat-e fertőzést élő tölgyön. Oltásokat végeztek szabadföldön és üvegházban különböző átmérőjű fákra kb. 2 havi eltéréssel (április, június, augusztus, október). A vizsgálatok eredményei azt igazolták, hogy a beoltott élő tölgyeken lévő tünetek azonosak az amerikai szelídgesztenyéken [*Castanea dentata* (Marsh.) Borkh.] megfigyelt tünetekkel, illetve a szabadföldön élő tölgyeken talált szimptomákkal. Az évszakonkénti változás tekintetében a júniusban oltott egyedeken volt a fertőzés a legerőteljesebb. A vizsgálatok eredményei szerint a tölgy kora és mérete is szerepet játszott a befogadóképességben. Ezt az bizonyította, hogy a fertőzés csak a 2,5 cm-nél kisebb átmérőjű tölgyfákra jelentkezett. A kutatás eredményei alapján megállapították, hogy a *C. parasitica* képes élő tölgyfákat megfertőzni, viszont kicsi az esély arra, hogy a kár ezen a fajon valaha is utolérje az amerikai szelídgesztenyén okozott károk mértékét (Batson és Witcher, 1968).

Pennsylvania államban több, mint 100 mintát gyűjtöttek össze *C. parasitica* által fertőzött bíbor tölgyek (*Quercus coccinea* Münchh.) szabadföldi vizsgálata során. A mintákat táptalajon, horzsolt almagyümölcsön és gombafertőzésnek kitett amerikai szelídgesztenye egyedeken vizsgálták. A tesztsorozat azt mutatta, hogy a legtöbb minta táptalajon, horzsolt almagyümölcsön és fertőzött szelídgesztenyén is hasonló módon nőtt, mint a standard fertőzött minta, vagyis a fertőzöttségek mértéke között összefüggés van. Néhány vöröstölgyről származó minta hasonló tulajdonságokat mutatott, mint egy ismert hipovirulens izolátum, tehát vizsgálni kell a hipovirulens törzsek megjelenésének lehetőségét is tölgyeken (Davis és Torsello, 1999).

Svájcban is felfedeztek a kutatók kéregrákos megbetegedésre utaló tüneteket tölgyeken. Weggis környéki kocsánytalan tölgy [*Quercus petraea* (Matt.) Liebl.] európai szelídgesztenye [*Castanea sativa* (Mill.)] elegyes állományban 10 db fiatal tölgyön találtak rákosodást. A kérgen narancsszínű piknidiumok, a kéreg alatt sárga micélium jelezte azt, hogy a fákat a veszélyes kórokozó megfertőzte. Megállapították azt, hogy a *Cryphonectria parasitica*-val erősen fertőzött szelídgesztenye állományokban a kocsánytalan tölgy is veszélyeztetett (Bissegger és Heiniger, 1991).

Dél-Olaszországban is vizsgáltak szelídgesztenyével elegyes tölgy állományokat kutatók, és azt tapasztalták, hogy a *C. parasitica* a tölgyeket is képes megfertőzni. Elsősorban molyhos tölgyet (*Quercus pubescens* Willd.) fertőzött a betegség, de találtak tüneteket magyar tölgy (*Quercus frainetto* Ten.) és magyal tölgy (*Quercus ilex* L.) fajokon is (Dallavalle és Zambonelli, 1999). A fertőzött szelídgesztenye és tölgy egyedekről mintákat gyűjtöttek be a betegség jelentőségének és mértékének megállapítása céljából. Ezt követően szabadföldön és üvegházban keresztoltásokat végeztek. A vizsgálatok eredményei szerint az összes kitenyésztett törzs patogénnek bizonyult a *Q. pubescens* és a *C. sativa* esetében is, sőt a tölgyeken 90 % feletti fertőzöttséget tapasztaltak a szelídgesztenyén megfigyelt mintegy 70 %-os fertőzöttséggel szemben.

A tölgyön keletkezett nekrozisok mérete és a mortalitás mértéke (5-10 %-os) viszont kisebb volt, mint a szelídgesztenyén tapasztalt értékek (20-30 %-os mortalitás). A kórokozó törzsek kitenyésztése során megállapították, hogy a tölgyről származó izolátumoknak csak kis hányada mutat hipovirulens jelleget. Három vizsgált területből az egyikén találtak hipovirulens törzseket is, viszont ezek aránya e területen is minimális (2,3 %-os) volt. Emellett azt is figyelembe kell venni, hogy a fertőzés tünetei nehezebben ismerhetők fel tölgyeken, mint szelídgesztenyén, és ez szintén segíti a virulens törzsek terjedését (Luisi et al, 1992).

A kórokozó első magyarországi megfigyelése fiatal kocsánytalan tölgyeken 1998-ban történt Zengővárkonyban, illetve Kőszeg térségében

szelídgesztenyével elegyes kocsánytalan tölgy állományban (Radócz és Holb, 2002). Később további *C. parasitica* fertőzéseket észleltek elsősorban Zala, Somogy és Baranya megyében. A Bajcsai Erdészeti (Zala megye) Surd 11 D erdőrészletében végzett felmérés szerint a kocsánytalan tölgy állomány 14,9 %-a volt fertőzött, 5,7 %-a pedig el is pusztult. Ezen kívül a Surd 5 C erdőrészletben is találtak fertőzött fákat (Gáncs, 2002).

Szlovákiában is felfedezték a betegséget néhány fiatal tölgyön Modry Kamen (Kékkő) térségében, a nógrádi országhatártól néhány km távolságra (Juhászová és Kulcsarová, 2002).

Anyag és módszer

2006. december és 2007. január hónapjaiban 25-30 cm hosszú, kb. 2,5 cm átmérőjű nyugalmi állapotban lévő ágdarabokat gyűjtöttünk európai szelídgesztenye (*Castanea sativa*) és különböző tölgy fajok (*Quercus* spp.) egy-egy egyedéről a Debreceni Egyetem botanikus kertjéből a vizsgálat céljaira. Az ágdarabokat desztillált vízben lemostuk, majd autoklávban 120 °C-on 30 percig sterilizáltuk, végeiket oltóviasszal lezártuk. Az inokulálás során az ágdarabok kergét az ágvégektől kb. 5 cm-re két helyen eltávolítottuk (5 mm átmérőjű dugófúróval kialakított korongok formájában). Az így kialakított sebészeti helyre különböző helyről származó kórokozó izolátumok micéliumát tartalmazó agarkorongokat helyeztünk. Az inokulált sebeket sterilizált sebtapasszal lezártuk. Az izolátumok vizsgálata 2-2 ágdarabon, azaz 4 ismétlésben történt. Az ágdarabok inkubálását szobahőmérsékleten, sötétben, sterilizált, távtartókkal ellátott műanyag edényben végeztük. A vizsgálat értékelésére az inokuláció 36. napján került sor. Az ágdarabok legkülső kéregrétegének eltávolítása után meghatároztuk a nekrotizálódott kéregfelület nagyságát. A többségében ellipszis alakú nekrozisok rövidebb és hosszabb átlóit lemértük, majd azokból (az ellipszis területszámítási képletének felhasználásával: $[(a \times b) \times \pi]$ kiszámítottuk a károsodott kéregfelület nagyságát. Az egyes fajok kórokozó iránti fogékonyságának összehasonlítását a nekrozisok mérete (mm²) alapján végeztük. Az összehasonlításokat statisztikai módszerekkel - Kruskal-Wallis-tesztel, a páronkénti összevetést pedig Mann-Whitney U-teszt alkalmazásával – is elvégeztük.

Eredmények

Kísérletünk alapvető célkitűzése különböző tölgy fajok fogékonyságának meghatározása volt a kórokozó iránt. A kórokozó izolátumok relatív virulenciájára vonatkozóan is adatokat kaptunk, amelyek szintén értékes információul szolgálnak. A kísérlet során 9 féle (8 faj és 1 változat), egy-

egy faegyedről származó tölgy (*Quercus spp.*), valamint kontrollként szelídgesztenye (*C. sativa*) ágdarabjait fertőztük 4 ismétlésben magyarországi, ukrainai és szlovákiai termőhelyekről származó 10 gomba tenyésztettel, illetve 2 in vitro konvertált hipovirulens törzssel.

Tesztelt fajok: *Quercus rubra* (vöröstölgy), *Q. petraea* (kocsánytalan tölgy), *Q. robur* (kocsányos tölgy), *Q. pubescens* (molyhos tölgy), *Q. palustris* (mocsár tölgy), *Q. cerris* (csertölgy), *Q. frainetto* (magyar tölgy), *Q. canariensis*, *Q. robur f. fastigiata* (piramis tölgy), *Castanea sativa* (európai szelídgesztenye).

A mesterséges fertőzésre felhasznált kórokozó tenyészetek: BAK-23, BAK-56, BAK-80, BAK-G1, IHA-1, PSZ-T1 (dél-dunántúli termőhelyekről származó virulens izolátumok), SZER-2, BOB-II/1 (ukrainai virulens izolátumok), MOK-1, D4B6 (szlovákiai virulens izolátumok), F2B7, BA2GA3 (in vitro konvertált hipovirulens izolátumok).

Az eredményeket az inokulálást követő 36. napon értékeltük. Az ágdarabok külső kéregrészeinek eltávolítása után ellipszis alakú nekrozisok váltak jól láthatóvá, amelyek nagysága mutatja a beoltott faj *C. parasitica* iránti fogékonyságát, illetve a vizsgált izolátum relatív virulenciáját is. Az ágdarabokon keletkezett ellipszis alakú nekrozisokat megmértük, majd a két átló szorzatát π -vel szorozva $[(a \times b) \times \pi]$ megkaptuk a nekrotizálódott terület nagyságát. A kapott adatokat fafajonként feltüntetve a 13-22. táblázatokban ismertetem, illetve a 47-56. ábrákon szemléltetem.

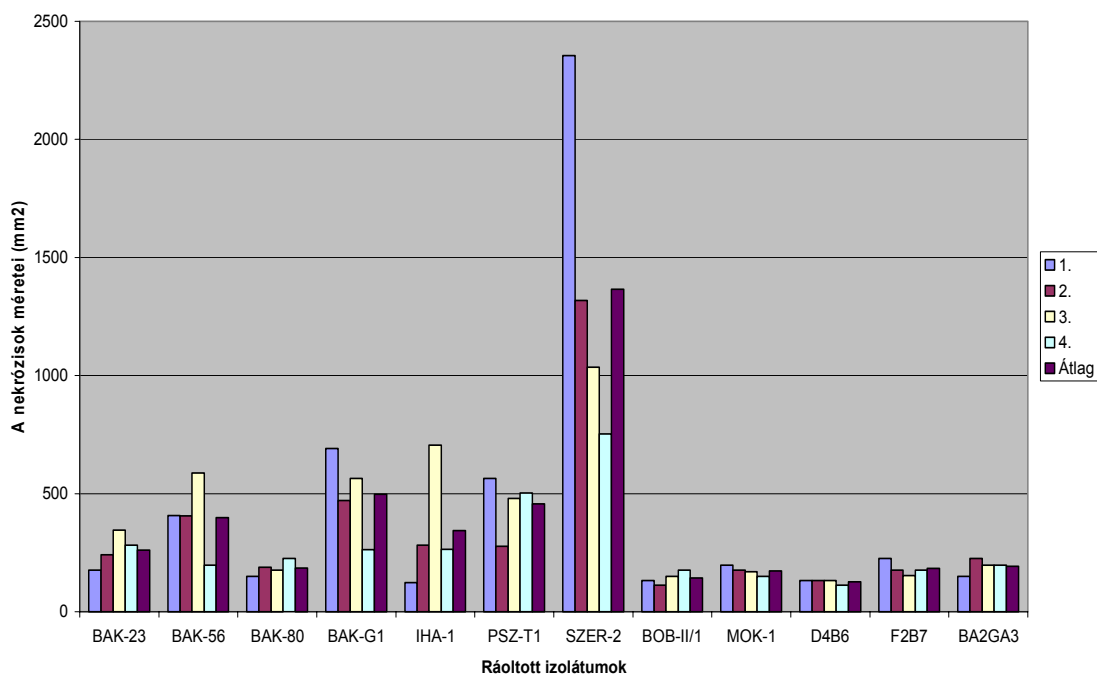
A kísérlet eredményei a vörös tölgy (*Quercus rubra*) *C. parasitica* iránti igen komoly fogékonyságát mutatták. A legnagyobb kiterjedésű nekrozisokat a SZER-2 izolátum okozta e fafaj ágdarabjain. A nekrozisok átlagos nagysága a vörös tölgy ágdarabokon 1365,9 mm², de ezen belül a SZER-2/1. ismétlés értéke kiemelkedően magas, 2355 mm² volt. A többi izolátum 127,17 – 497,69 mm² közötti kiterjedésű elhalásokat idézett elő (1. táblázat és ábra). A vörös tölgyön mért elhalások mértéke meghaladta a kontrollként használt *C. sativa*-n mért értékeket is, amelyek 142,87 mm² és 682,17 mm² között voltak (2. táblázat és ábra). A kísérlet eredményeiből megállapítható, hogy valamilyen mértékű fogékonyságot mindegyik tölgy faj mutat a kéregrákot okozó betegség iránt. A *Q. rubra* kimagasló értékei mellett a vizsgálaton jelentős – de a szelídgesztenyénél jóval kisebb mértékű – fogékonyságot mutatott a *Quercus petraea* (146,01 – 256,7 mm² átlagértékekkel) (3. táblázat és ábra) és a *Quercus robur* (94,2 - 348,54 mm² átlagértékekkel). A többi vizsgált tölgy faj (*Quercus pubescens*, *Q. frainetto*, *Q. canariensis*, *Q. cerris*, *Q. palustris*), valamint a *Q. robur f. fastigiata* változat lényegesen kisebb mértékben bizonyult fogékonynak. Meg kell említeni, hogy egyes fajok esetében néhány izolátum egyáltalán nem okozott értékelhető nekrozist. A *C. parasitica* iránt legkevésbé fogékonynak a *Q. robur f. fastigiata* (közismert nevén piramistölgy) mutatkozott

minimális mértékű (41,18 – 95,08 mm² átlagos nagyságú) nekrotikus elváltozásokkal, ami nem meglepő, hiszen egy ellenálló, betegségekkel szemben kevésbé érzékeny tölgy változatról van szó (4. táblázat és ábra).

1. táblázat: A *Quercus rubra* ágdarabokon mért nekrozisok méretei

QUERCUS RUBRA					
Minta:	A nekrozisok mérete (mm ²)				
	1.	2.	3.	4.	Átlag
BAK-23	175,84	241,78	345,4	282,6	261,45
BAK-56	408,2	405,06	587,18	197,82	399,57
BAK-80	150,72	188,4	175,84	226,04	185,25
BAK-G1	690,8	471	565,2	263,76	497,69
IHA-1	123,14	282,6	706,5	265,2	344,36
PSZ-T1	565,2	276,32	480,42	502,4	456,09
SZER-2	2355	1318,8	1036,2	753,6	1365,9
BOB-II/1	131,88	113,04	150,72	175,84	142,87
MOK-1	197,82	175,84	169,56	150,72	173,49
D4B6	131,88	131,88	131,88	113,04	127,17
F2B7	226,08	175,84	153,86	175,84	182,91
BA2GA3	150,72	226,08	197,82	197,82	193,11

A nekrozisok méretei *Q. rubra* ágakon

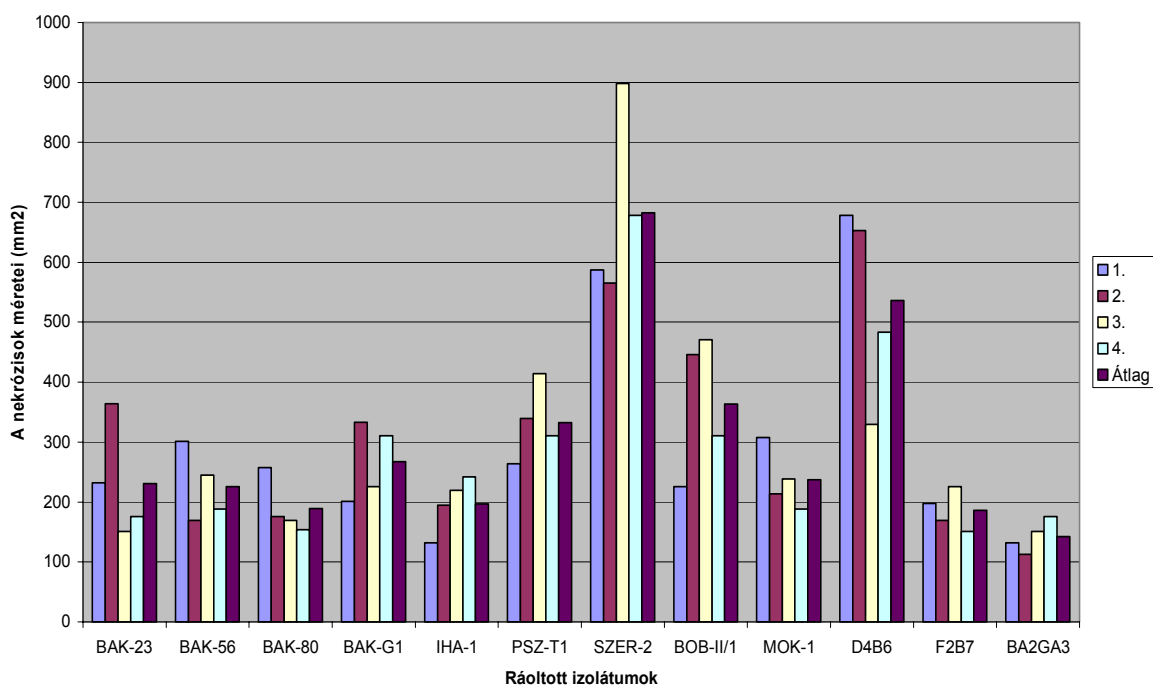


1. ábra: A *Quercus rubra* ágdarabokon mért nekrozisok méreteinek ábrázolása kezelésenként és ismétlésenként

2. táblázat: A *Castanea sativa* ágdarabokon mért nektrózisok méretei

CASTANEA SATIVA					
	A nektrózisok mérete (mm ²)				
Minta:	1.	2.	3.	4.	Átlag
BAK-23	232,26	364,24	150,72	175,84	230,79
BAK-56	301,44	169,56	244,92	188,4	226,08
BAK-80	257,48	175,84	169,56	153,86	189,19
BAK-G1	200,96	332,84	226,04	310,86	267,68
IHA-1	131,88	194,68	219,8	241,78	197,04
PSZ-T1	263,76	339,12	414,48	310,86	332,06
SZER-2	587,18	565,2	898,04	678,24	682,17
BOB-II/1	226,08	445,88	471	310,86	363,46
MOK-1	307,72	213,52	238,64	188,4	237,07
D4B6	678,24	653,12	329,7	483,56	536,16
F2B7	197,82	169,56	226,04	150,72	186,04
BA2GA3	131,88	113,04	150,72	175,84	142,87

A nektrózisok méretei *C. sativa* ágakon

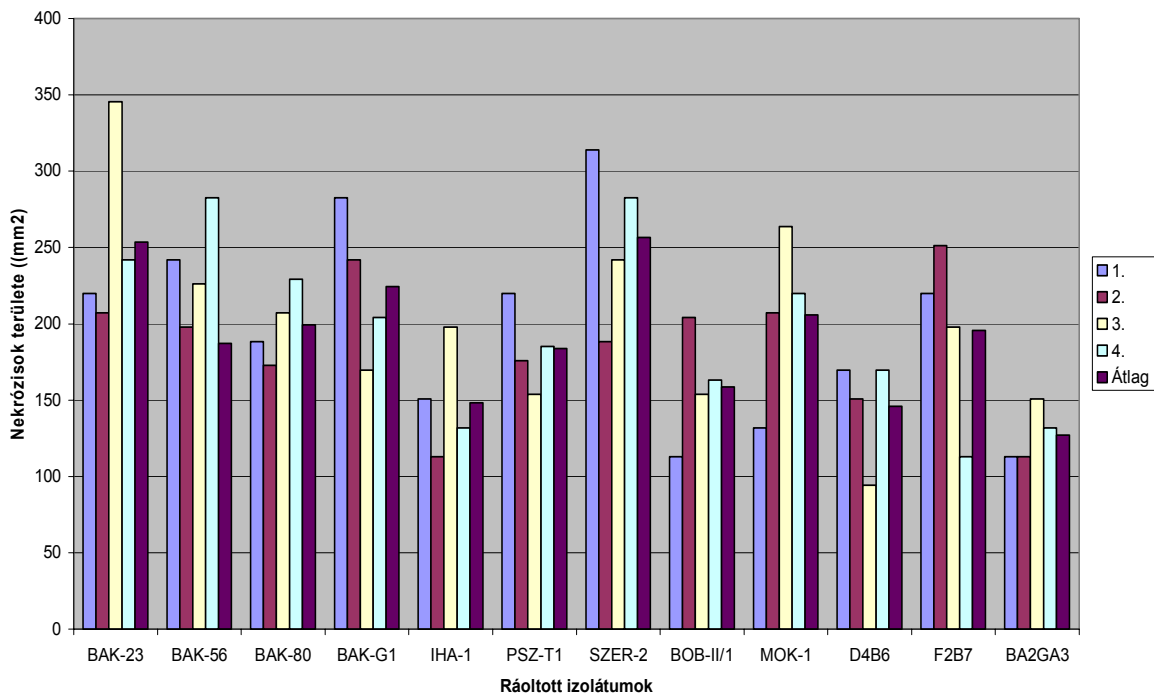


2. ábra: A *Castanea sativa* ágdarabokon mért nektrózisok méreteinek ábrázolása kezelésként és ismétlésként

3. táblázat: A *Q. petraea* ágdarabokon mért nektrózisok méretei

QUERCUS PETRAEA					
	A nektrózisok mérete (mm ²)				
Minta:	1.	2.	3.	4.	Átlag
BAK-23	219,8	207,24	345,4	241,78	253,56
BAK-56	241,78	197,82	226,08	282,6	187,07
BAK-80	188,4	172,7	207,24	229,22	199,39
BAK-G1	282,6	241,78	169,56	204,1	224,51
IHA-1	150,72	113,04	197,82	131,88	148,34
PSZ-T1	219,8	175,84	153,86	185,26	183,69
SZER-2	314	188,4	241,78	282,6	256,7
BOB-II/1	113,04	204,1	153,86	163,28	158,57
MOK-1	131,88	207,24	263,76	219,8	205,67
D4B6	169,56	150,72	94,2	169,56	146,01
F2B7	219,8	251,2	197,82	113,04	195,65
BA2GA3	113,04	113,04	150,72	131,88	127,17

A nektrózisok méretei *Q. petraea* ágakon

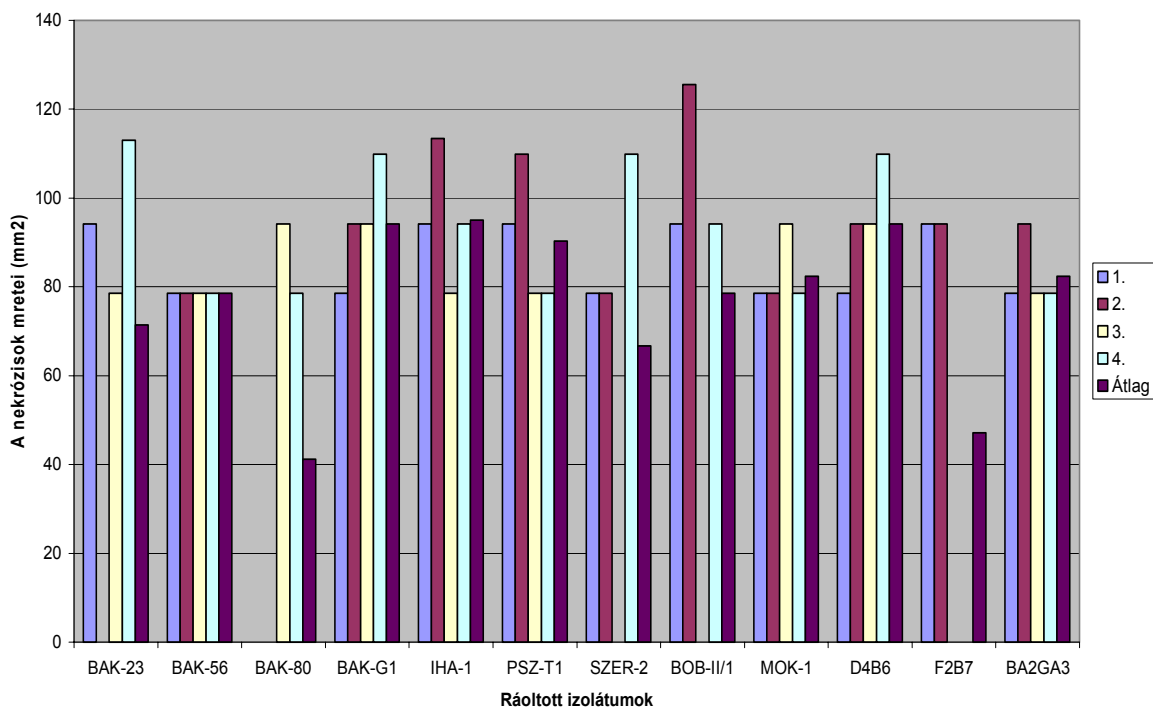


3. ábra: A *Q. petraea* ágdarabokon mért nektrózisok méreteinek ábrázolása kezelésenként és ismétlésenként

4. táblázat: A *Q. robur f. fastigiata* ágdarabokon mért nektrózisok méretei

QUERCUS ROBUR f. fastigiata					
	A nektrózisok mérete (mm ²)				
Minta:	1.	2.	3.	4.	Átlag
BAK-23	94,2	0	78,5	113,04	71,44
BAK-56	78,5	78,5	78,5	78,5	78,5
BAK-80	0	0	94,2	78,5	41,18
BAK-G1	78,5	94,2	94,2	109,9	94,2
IHA-1	94,2	113,4	78,5	94,2	95,08
PSZ-T1	94,2	109,9	78,5	78,5	90,28
SZER-2	78,5	78,5	0	109,9	66,73
BOB-II/1	94,2	125,6	0	94,2	78,5
MOK-1	78,5	78,5	94,2	78,5	82,43
D4B6	78,5	94,2	94,2	109,9	94,2
F2B7	94,2	94,2	0	0	47,1
BA2GA3	78,5	94,2	78,5	78,5	82,43

A nektrózisok méretei *Q. robur f. fastigiata* ágakon



4. ábra: A *Q. robur f. fastigiata* ágdarabokon mért nektrózisok méreteinek ábrázolása kezelésenként és ismétlésenként

A vizsgálat eredményei alátámasztják a téma szakirodalmában is rögzített korábbi tapasztalatokat. A vörös tölgy (*Q. rubra*) kiemelten fogékonyak látszik a kéregrákos megbetegedés kórokozója iránt, és ugyan mérsékeltebben, de a kocsánytalan tölgy (*Q. petraea*) és a kocsányos tölgy (*Q. robur*) is komolyan veszélyeztetett. Az inokuláció során felhasznált izolátumok virulenciáját vizsgálva megállapítható, hogy az Ukrajnából szelídgesztenyéről származó SZER-2 (Szerednye) gombatenyészet és a szlovákiai eredetű, ugyancsak szelídgesztenyéről izolált MOK-1 (Modry Kamen) virulenciája jelentősen meghaladta a többi törzs fertőzőképességét a kísérleti ágdarabokon. Ugyanakkor a kísérletben alkalmazott két magyarországi hipovirulens tenyészet a *C. parasitica* iránt fogékonyságot alig mutató fafajok ágdarabjain okozott relatíve jelentősebb nekروزisokat (F2B7 – 136,59 mm² átlag érték a *Q. palustris*-on, BA2GA3 – 142,87 mm² átlag érték a *Q. cerris*-en és 82,43 mm² a *Q. robur f. fastigiata*-n).

Összefoglalás

Patogenitási vizsgálatot végeztünk 9 tölgy fajon és kontrollként szelídgesztenyén. Az eredmények egyértelművé tették, hogy a legtöbb tölgy faj (különböző mértékben) fogékony a betegségre. A patogenitási vizsgálat eredményei szerint kiemelkedően fogékony a kéregrák kórokozója iránt a vörös tölgy (*Quercus rubra*). Az ágdarabokon kialakult nekروزisok területei a vörös tölgy esetében nagyobbak voltak, mint a kontrollként használt szelídgesztenye ágdarabokon. A kocsánytalan tölgy (*Quercus petraea*) és a kocsányos tölgy (*Quercus robur*) is egyértelműen fogékonyságot mutatott. A vizsgálat során oltóanyagként alkalmazott különböző *C. parasitica* izolátumok virulenciájában jelentős eltérések mutatkoztak. A kísérlet eredményeit statisztikai módszerek alkalmazásával is alátámasztottuk.

Irodalom

- Batson, W. E., Witcher, W. (1968): Live Oak Cankers Caused by *Endothia parasitica*. Published with the approval of the Director, South Carolina, Agricultural Experiment Station, as Technical Contribution No. 705. p. 1473-1475.
- Bissegger, M., Heiniger, U. (1991): Chestnut blight (*Cryphonectria parasitica*) north of the Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research (WSL), Birmensdorf, Switzerland. p. 250-252.
- Dallavalle, E., Zambonelli, A. (1999): Epidemiological role of strains of *Cryphonectria parasitica* isolated from hosts other than chestnut. Eur. J. For. Path., 29. p. 97-102.

- Davis, D. D., Torsello, M. L. (1999): Characteristics of the chestnut blight fungus isolated from scarlet oak in Pennsylvania. Proceedings, 12-th Central Hardwood Forest Conference, 1999. February 28 - March 2., Lexington, KY. Gen. Tech. Rep. SRS-24. Asheville, NC: U. S. Department of Agriculture, Forest Service, Southern Research Station. p. 235-239.
- Gáncs V. (2002): A szelídgesztenye kéregrákját okozó *Cryphonectria parasitica* előfordulása és patogenitása tölgyeken. Diplomamunka. NYME, Erdőmérnöki Kar, Erdő- és Faanyagvédelmi Intézet, Sopron.
- Juhászová, G., Kulcsarová, K. (2002): A *Cryphonectria parasitica* (Murill) Barr előfordulása tölgyeken. 48. Növényvédelmi Tudományos Napok. Összefoglalók. Budapest, 2002. március 6-7: p. 79.
- Luisi, N., Gentile, T. M., Sicoli, G., Turchetti, T. (1992): Outbreaks of *Cryphonectria parasitica* on *Quercus* species and their epidemiological role. Recent Advances in Studies on Oak Decline. Proceeding of the International Congress. Selva di Fasano (Brindisi), Italy, Sept. 13-18. 2002. p. 95-104.
- Radócz L., Holb I. J. (2002): Detection of natural infection of *Quercus* spp. by the chestnut blight fungus (*Cryphonectria parasitica*) in Hungary. International Journal of Horticultural Science 8 (2): p. 54-56.
- Tarcali G., Radócz L. (2006): Identification of natural infection of *Quercus* spp. by the chestnut blight fungus in North-Romania, near Baie Mare, Proceedings of The 4-th International Symposium „Natural Resources and Sustainable Development”, 10-11. October, 2006. Oradea, Romania, p. 395-401.

EXAMINATION FOR SUSCEPTIBILITY OF DIFFERENT OAK SPECIES TO *CRYPHONECTRIA PARASITICA*

G. Tarcali, L. Radócz, A. Nagy

Department of Plant Protection, University of Debrecen, Debrecen, Hungary

Our main goal was to research the susceptibility of oak species to *Cryphonectria parasitica*. Virulence of different isolates were examined on the dormant sticks of 9 different oak species (*Quercus* spp.) and european chestnut (*Castanea sativa*) as a control. Branches were cultivated with virulent isolates. The experiments were done in 4 repetitions. The treated branches were inoculated for 36 days, then were measured the caused necroses. The necroses were mostly ellipse shaped. Shorter and longer diagonals of the ellipses were measured, and the size of the damaged bark surface was determined using the ellipse calculation formula $[(axb)\pi]$. According to the results of this study red oak (*Quercus rubra*) was extremelly susceptible to the fungus. Necrosis on the branches of red oak caused by *C. parasitica* were significantly bigger in size than those were on the chestnut branches. *Q. rubra* and *C. sativa* were more susceptible than other species, and sessile oak (*Q. petraea*) and the pedunculate oak (*Q. robur*) also showed a great susceptibility. Necroses were the smallest on the branches of *Q. robur f. fastigiata*. The experiment made it clear that most oak species are susceptible (to various extend) to the pathogen.

SZÓJÁN ELŐFORDULÓ *PHOMA*-SZERŰ GOMBÁK FILOGENETIKAI VIZSGÁLATA

Irinyi László – Kövics György – Sándor Erzsébet
Debreceni Egyetem, Agrár-és Műszaki Tudományok Centruma,
Növényvédelmi Tanszék,
Debrecen

Összefoglalás

Vizsgálataink során a szóján (*Glycine max*) előforduló *Phoma*-szerű gombák molekuláris taxonómiai vizsgálatát végeztük el genetikai markerek szekvenciáinak elemzésével. A szóján előforduló, szimptomatológiai és morfológiai hasonlóságuk miatt egymástól alig megkülönböztethető *Phoma*-szerű fajok (*Phoma pinodella*, *Phoma sojicola*, *Phyllosticta sojicola*, *Phoma exigua* var. *exigua*) taxonómiája terén a mai napig nagy a bizonytalanság.

Vizsgálatainkhoz olyan filogenetikai markert kerestünk, amely már megbízhatónak bizonyult mind a fajok közötti, mind a fajon belüli csoportok elkülönítésére más gombataxonoknál. Ezek közül választásunk az élővilágban erősen konzervatív, translációs elongációs faktort kódoló génre (*tefl*) esett, melynek intron régiója, az rDNS-ben található (Internal Transcribed Spacer=ITS) szekvenciák mellett az egyik leggyakrabban alkalmazott alternatív filogenetikai marker.

Vizsgálatainkban a Debreceni Egyetem Növényvédelmi Tanszékén található törzsgyűjteményből 11 *Phoma* faj 24 izolátumát, köztük a szóján előforduló három faj hét izolátumát vizsgáltuk. Először minden egyes faj morfológiai és élettani jellegzetességeik alapján azonosítottunk, majd elvégeztük a molekuláris vizsgálatokat.

Mind az ITS, mind *tefl* régiók parsimony típusú filogenetikai elemzése során azt az eredményt kaptuk, hogy az eredetileg *Phyllosticta sojicola*-ként deponált izolátum a *Phoma exigua* var. *exigua* csoportba, a *Phoma sojicola* pedig a *Phoma pinodella* csoportba rendeződött.

Bevezetés

A Coelomycetes osztályba tartozó *Phoma* genus világszerte elterjedt, többségében fitopatogén, opportunista parazita vagy szaprofiton életmódot folytató fajokat foglal magába. Napjainkig mintegy 2000 *Phoma* faj azonosítottak világszerte (Boerema és mtsai, 2004).

Napjainkig a *Phoma* fajok rendszerezése a többi gombacsoportéhoz hasonlóan nagyrészt morfológiai, fenotípusos és fiziológiai vizsgálatokon alapult. Ennek a munkának az összefoglalásaként a közelmúltban jelent meg

egy monográfia *Phoma* Identification Manual címmel (Boerema és mtsai, 2004), amelyben a szerzők összegzik a *Phoma* fajok morfológiai szempontok alapján, több mint 40 év kutatási eredményei nyomán tisztázott rendszerét.

Boerema és munkatársai (Boerema és mtsai, 1965, 1968, 1971, 1973, 1977, 1981) mellőzte az addig használt gazdanövény vagy szubsztrátum specificitást, mint a *Phoma* fajok elsődleges rendszertani kritériumát és megpróbálták, mind *in vivo* és *in vitro* körülmények között stabil rendszertani bélyegek alapján rendszerezni a *Phoma* fajokat, amelyeket standardizált körülmények között vizsgált telepjellemzőkkel egészítettek ki. Fontosnak találták a piknídium falának szerkezetét, valamint azt, hogy a piknídium rendelkezik-e sertével (setae). A genus fajainál a piknídium morfológiája bizonyult a legfontosabb hasznosítható bélyegnek az egyes szekciók elkülönítésénél. A piknídiumok rendszerint csupaszok, de esetenként a serték (setae) jelenléte és a piknídiumfal morfológiája szintén taxonómiai jelleggel bír. Ugyancsak taxonómiai jelentőséget tulajdonítanak a dictyoclamidospóra meglétének is. Tekintettel arra, hogy a piknídiumok és a konídiumok nagysága és alakja változó a tenyésztési jellemzők nélkülözhetetlennel bizonyultak a fajok vagy fajon belüli taxonok elkülönítésében. Néhány másodlagos anyagcseretermék szintén specifikus tulajdonság lehet egy fajra nézve. Jellegzetes mintázatú kristályképződés vagy kémiai reakcióval (NaOH teszt) kimutatható pigmentképzés („E” metabolit) segítik a gyors azonosítást (van der Aa és mtsai, 1990; Noordeloos és mtsai, 1993). A jelenséghez szükséges mutációs történések minimum számát minden egyes lehetséges törzsfára megadja és azok közül kiválasztja azokat, amely a legkevesebb mutációs változást tartalmazzák. Ezek a fák lesznek a legoptimálisabbak

A '90-es évek közepén a molekuláris biológia és a biokémia fejlődésének köszönhetően izoenzimeket (fehérje polimorfizmus) próbáltak meg molekuláris markerként használni a *Phoma* genusban, hogy elkülönítsék a morfológiailag azonos megjelenésű, de feltételezhetően eltérő fajhoz tartozó izolátumokat (Monte és mtsai, 1990, 1991; Kövics és de Gruyter, 1995; Saniewska és Prus-Glowacki, 1998; Kövics, 2004).

Más gombacsoportoknál már használt, és többé-kevésbé megbízhatónak bizonyult molekuláris markerek szekvencia analízise a *Phoma* fajoknál mindezidáig alig került alkalmazásra.

Napjainkban a filogenetikai törzsfák készítésben az egyik leggyakrabban használt molekuláris biológiai módszer kiválasztott DNS szakaszok nukleinsav sorrendjének meghatározása, és ezeknek az összehasonlító elemzése.

A filogenetikai célú szekvencia összehasonlítás nagyrészt olyan genom szakaszok vizsgálatán alapul, amelyek minden élőlényben előfordulnak, és

meglehetősen konzervatívak maradnak az evolúció során, mint pl. a riboszómális géneket kódoló szekvenciák. Ezek közül nagyon sok tudományos munka alapszik az úgynevezett ITS (Internal Transcribed Spacer) régió vizsgálatán, annak köszönhetően, hogy ennek a régióknak a nukleinsav sorrendje nagy variabilitást mutat más régiókhöz képest, így alkalmas mind a fajon belüli, mind a fajok közötti filogenetikai kapcsolatok felderítésére. Lutzoni és mtsai (2004) szerint a gombák körében végzett filogenetikai vizsgálatok 83,9%-a a riboszómális géneket kódoló tandem szekvenciák vizsgálatán alapult. A molekuláris biológiában újabb és újabb géneket (markereket) írnak le, amelyek tulajdonságaikból adódóan alkalmasak lehetnek filogenetikai kapcsolatok elemzésére.

Az alábbiakban a szóján (*Glycine max*) előforduló *Phoma*-szerű fajok molekuláris taxonómiáját kívánjuk tárgyalni nukleinsav szekvenciák alapján, mivel a szóján előforduló, szimptomatológiai és morfológiai hasonlóságuk miatt egymástól alig megkülönböztethető *Phoma*-szerű fajok taxonómiája terén meglehetősen nagy a bizonytalanság. Vizsgálatunk során a következő szóján előforduló fajokat vizsgáltuk morfológiai tulajdonságok és molekuláris módszerek segítségével.

Phoma pinodella

A gombát először L.K.Jones írta le 1927-ben *Ascochyta pinodella* néven. A faj taxonómiai korrekciójára Morgan Jones és Burch (1987) vállalkoztak. Szinonimjai között található a ma is előforduló *Phoma medicaginis* var. *pinodella* (L.K. Jones) Boerema (Boerema és mtsai, 1965) név. A feltehetően kozmopolita faj a *Pisum sativum*, *Trifolium pratense* és más pillangós virágúakon károsít, a vöröshere szárfeketedésének, valamint borsó szártőrothadás és levélfoltosság betegségének az előidézője. Gyakran izolálható más családokba tartozó növényekről is (Noordeloos és mtsai, 1993).

Noll (1939) Németországban a Fabaceae fajok szártőrothadás és hervadás betegségét vizsgálva három *Ascochyta pinodella* (= *Phoma pinodella*) izolátumot nyert borsó, lóbab és szója növényekről, melyek mindhárom növényre egyaránt patogének voltak.

A *Phoma pinodella* szóján való hazai károsításáról egy magkórtani vizsgálat alkalmával regisztrált kismérvű előfordulásától eltekintve (Simay, 1992) nincsenek megbízható adatok.

Phoma sojicola

A szóján előforduló, általában vetőmaggal terjedő, levél- és hüvelyfoltosságot, valamint szártőrothadást és hervadás betegségét vizsgálva Kövics és mtsai (1999) írta le a fajt először a Mycological Research-ben. Patogenitási tesztekben, a szóján előforduló különböző

Phoma (*P. exigua* var. *exigua*, *P. pinodella*, *Phyllosticta sojicola*) fajok által okozott tünetek nagyban hasonlóak a *Phoma sojicola* szóján előidézett tüneteikhez (Kövics és mtsai, 1999). A morfológiai jegyei alapján a fajt a *Phoma* genuson belül a *Phoma* section *Phyllostictoides* csoportba lehet elhelyezni. A faj morfológiai tulajdonságai alapján erősen hasonlít a *Phoma pinodella* fajhoz, bár az utóbbi több piknidiumot képez, illetve egyes izolátumoknál kristályképződés is megfigyelhető (Noordeloos és mtsai, 1993). Azonban a *Phoma pinodella* szóján való előfordulásáról a szakirodalom csak kevés adattal rendelkezik. Noll (1939) 3 olyan *Phoma pinodella* fajt izolált, borsóról, disznóbabról (*Faba vulgaris*) és szójáról, amelyek a szójára patogénnek bizonyultak. A *Phoma sojicola* fajt a *Phoma exigua* var. *exigua* fajtól a következők alapján lehet elkülöníteni: a *Phoma sojicola* klamidospórákat képez, a telep növekedése szabályos, illetve a NaOH teszt negatív. A Kövics és mtsai (1995) által végzett α -észteráz izoenzim vizsgálatok szintén alátámasztják a *Phoma sojicola*, *Phoma exigua* var. *exigua*, *Phoma pinodella* morfológiai alapon meglévő elkülönülését.

***Phyllosticta sojicola* Massolongo teleomorf: *Pleosphaerulina* (= *Pringsheima*, fide von Arx & Mueller) *sojicola* Miura**

A fillosztiktás rák és levéltőfoltosság első leírója *Phyllosticta sojaecola*-ként Massalongo (1900) volt. A *Phyllosticta glycinea* (mint a „*P. glycineum*”) Tehon-Daniels (1927) gomba a *P. sojicola* szinonimjának tekinthető (Farr és mtsai, 1989; Sinclair és Backman, 1989). Hara (1930) a *Phyllosticta sojicola* („*sojaecola*”) Massal.-teleomorfjának tekinti a *Pleosphaerulina sojicola* („*sojaecola*”) (Massal.) Miura (1921)-t. Kurata (1960) vizsgálatai szerint azonban nem volt egészen nyilvánvaló, hogy ez a gomba a *Pleosphaerulina sojicola* anamorfja. A *Pleosphaerulina sojicola* első auktora, valamint helyes névhasználata sem teljesen tisztázott, ugyanis Hara (1930) a „*Pleosphaerulina sojaecola*” (Massal.) „Miura” formát, Kurata (1960) pedig a „*Pleosphaerulina sojaecola* „Miura”-t használja. Minthogy az eredeti leírás számunkra nem volt hozzáférhető, ezért jelen munkánkban a szerzői prioritás kérdése nem válaszolható meg. A szakirodalom az auktor névhasználat tekintetében is megosztott: az előbbi formát használják pl. Sinclair és Shurtleff (1975); Sinclair és Backman (1989), az utóbbit Farr és mtsai (1989). A van der Aa (1973) szerinti *Phyllosticta* genus koncepcióban a *Phyllosticta* anamorf genus tagjai (amennyiben van teleomorfjuk) a *Guignardia* Viala & Ravaz (1982), tömlősgomba genusba tartoznak, amennyiben az életciklusuk spermáciumos (mikrokonídiumos) formát is magába foglal, úgy azok a *Leptodothiorella* Höhnelt *sensu* Sydow ex van der Aa nemzetség tagjai. Von Arx és Müller (1975) a kettősfalú (bitunicatus) Ascomycetes revízióját szolgáló monográfiájukban a *Pleosphaerulina* Pass. (1981) genus névvel szemben a

Pringsheimia Schulzer (1866) prioritását ismerik el (a *Phyllosticta sojicola* faj revíziójára azonban még nem került sor). A gomba teleomorfa alakjának névhasználata tekintetében még a *Pleosphaerulina* tekinthető széleskörben alkalmazottnak. Kövis és mtsai (1999) szerint a szója levelén előforduló és azt megbetegítő *Phyllosticta sojicola* (Massalongo, 1900) morfológiai, patogenitási, illetve izoenzim vizsgálatok alapján megegyezik a *Phoma* genuson belül található több növényen is előforduló *Phoma exigua* var. *exigua*.

***Phoma exigua* Desm. var. *exigua* (syn.: *Ascochyta phaseolorum* Saccardo)**

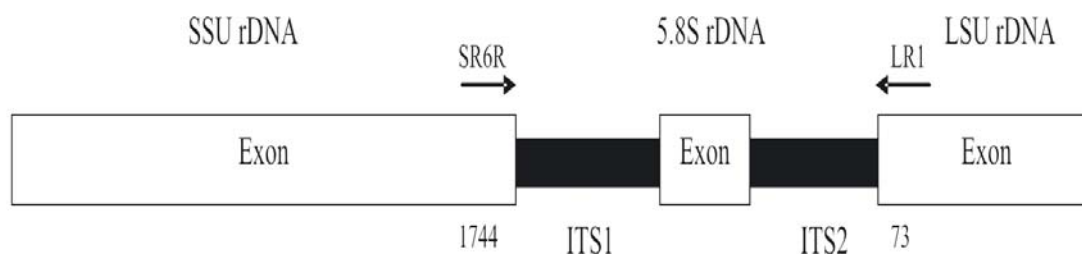
Az *Ascochyta phaseolorum* Saccardo (= *Phoma exigua* var. *exigua*) előfordulását a szóján Tanganyikában (Wallace és Wallace, 1947, 1949; Riley, 1960), Japánban (Sawada, 1958), Taiwan-on (Sawada, 1959) és Zambiában (Javid és Ashraf, 1978) észlelték. Az *Ascochyta phaseolorum*-ot a *Phaseolus lunatus* L.-on az USA-ba először 1929-ben Sprague találta meg. Később Crossan (1953, 1958) kimutatta, hogy azok az izolátumok, melyek a babról származtak morfológiailag, fiziológiailag és patológiailag hasonlóak azokhoz az izolátumokhoz, melyeket egyéb növényekről, pl. szójáról (*Glycine max*), tehénborsóról (*Gossypium hirsutum*), mályvarózsáról (*Malva* sp.), dohányról (*Nicotina tabacum*), paradicsomról (*Lycopersicon esculentum*) és padlizsánról (*Solanum melongena*) izoláltak. Alcorn (1968) Ausztráliából beszámolt arról, hogy az *Ascochyta phaseolorum* széles gazdanövény-körben károsít: 14 család 48 növényfaján; továbbá 12 fa mesterséges inokuláció során bizonyult fogékonyak. A *Phoma exigua* var. *exigua* olyan gyűjtőtaxon, amely háromszázat jóval meghaladó növénykórokozó fajt foglal magában és korábban önállóként írtak le (Boerema és Höweler, 1967, Boerema 1972, Boerema és Dorenbosch, 1973, Boerema és mtsai, 1993).

Molekuláris taxonómiai vizsgálatainkba az ITS régió mellett a más élőlény csoportok mellett a gombáknál is eredményesen használt transzlációs elongációs faktort kódoló gén (*tefl*) nagy intronját tartalmazó szakaszát használtuk a szóján előforduló *Phoma*-szerű fajok közötti filogenetikai kapcsolatok vizsgálatára.

Filogenetikai kapcsolatok feltárására a riboszómális géneket kódoló szekvenciák (rDNS) az egyik leggyakrabban használt molekuláris markerek (Avisé, 2004). Ezek közül is különösen azok, amelyek gyakorlatilag azonos szekvenciájú tandem másolatként vannak jelen a genomban. Minden egyes másolat rendelkezik kódoló és nem kódoló régiókkal. A kódoló régiókhoz tartozik a 18S, 5.8S, és 28S alegységeket kódoló gének (Gerbi, 1985), amelyek sokkal kevésbé változékonyak mint a nem kódoló szakaszok. Ez

utóbbiak lehetnek átíródóak, mint az Internal Transcribed Spacer 1 és 2, valamint olyan régiók, amelyek nem íródnak át (Intergenic Spacer vagy Non Transcribed Spacer 1 és 2). Mivel a kódoló régiók evolúciósan erősen konzerváltak, az évmilliók alatt alig változó szakaszok, ezért főleg magasabb taxonok rokonsági viszonyainak megállapítására használják (Hills és Dixon, 1990). A két ITS régiót, evolúciós mércével mérve viszonylag gyorsan változó tulajdonságaiból adódóan, többségében alacsonyabb szintű rendszertani kapcsolatok vizsgálatánál használják mint például közel rokon fajok vagy populációk egymástól való elkülönítésére gombáknál, növényeknél és állatoknál egyaránt (Baldwin, 1992; Schlötterer és mtsai, 1994; Mai és Coleman, 1997; Weekers és mtsai, 2001; Oliverio és mtsai, 2002; Chen és mtsai, 2000, 2002).

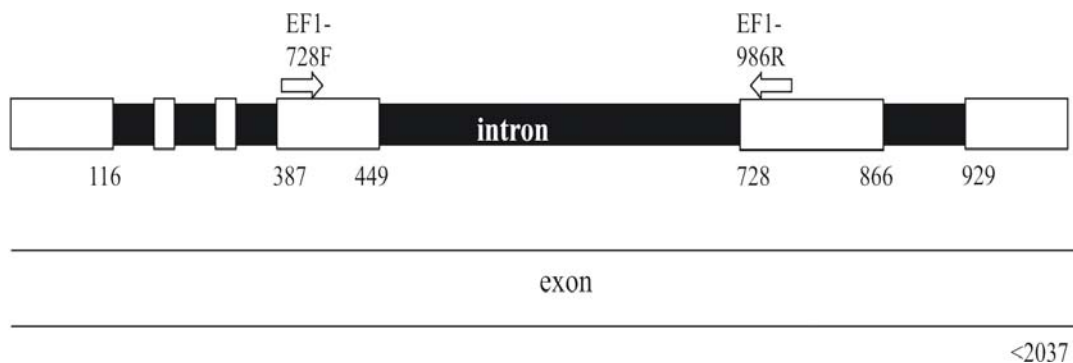
Vizsgálatunkhoz az rDNS régió egy olyan szakaszát választottuk, amely tartalmazza a ITS 1 és 2, valamint az 5,8 rDNS egy részét (1. ábra).



1. ábra: az ITS régió sematikus vázlata, valamint a PCR reakcióban használt primerek helyzete (White és mtsai nyomán, 1990)

A „translation elongation factor 1 subunit alpha” (EF-1 α) fehérje a sejten belül a citoszólban található. Eukariótáknál és Archaea baktériumoknál a fehérjeszintézis folyamatában elsődleges funkciója, hogy katalizálja a GTP függő aminoacil-tRNS komplex felbomlását (Moldave, 1985). Az EF-1 α fehérje, és így a fehérjét kódoló gén is erősen konzervált az élővilágban, ami alkalmassá teszi a filogenetikai vizsgálatokra (Roger és mtsai, 1999). A fehérjét kódoló *tefl* gén minden élő szervezetben megtalálható és az ITS szekvenciákkal szemben nagy előnye, hogy a gén csak egy kópiában van jelen a genomban (Baldauf és Doolittle, 1997). A fajok közötti és fajon belüli rendszertani kapcsolatok felderítésére egyaránt alkalmas, mint azt Druzhinina és Kubicek (2005) is bizonyították *Trichoderma* fajoknál, illetve Roger és mtsai (1999) egyéb fajoknál (pl. *Mucor racemosus*, *Podospora anserina*). Egyetlen hátránya, hogy a fehérjét kódoló *tefl* gén rövidebb, mint más filogenetikai markerként használt gének. Mintegy 2 kb hosszúságú, intront és exont egyaránt tartalmazó szakasz. Filogenetikai vizsgálatunkhoz a *tefl* gén nagy intronját tartalmazó fragmentjét választottuk (2. ábra).

Vizsgálatainkban arra a kérdésre kerestük a választ, hogy az ITS régió valamint a EF-1 α fehérjét kódoló *tefl* gén alkalmas-e rendszertani vizsgálatokra a *Phoma* genusban?



2. ábra: *tefl* gén sematikus vázlata, valamint a PCR reakcióban használt primerek helyzete (Druzhinina és Kubicek, 2005 nyomán)

Anyag és módszer

Vizsgálatainkban a Debreceni Egyetem Növényvédelmi Tanszékén található törzsgyűjteményből 25 *Phoma* faj, köztük a szóján előforduló 7 faj izolátumát vizsgáltuk (1. táblázat). Minden egyes fajt morfológiai és élettani jellegzetességeik alapján azonosítottunk a Boerema és mtsai (2004) által közreadott *Phoma* monográfia alapján.

Morfológiai vizsgálatok

A *Phoma* fajok taxonómiájának elfogadott koncepciója in vivo és in vitro stabil morfológiai és tenyésztési paraméterek standardizált feltételek közötti jellemzésen alapul (van der Aa és mtsai, 1990). Morfológiai vizsgálatainkhoz 5 mm átmérőjű micélium korongokat vágunk ki a telepek aktív növekedésű széleiből és Petri csészékben lévő táptalaj közepére helyeztük. A vizsgált táptalajok a következők voltak: Maláta kivonat agar (malt extract agar, MA), amely 40 g malt extract és 20 g agart tartalmaz egy liter desztillált vízben. Zabliszt agar (Oatmeal agar, OA), amely 20 g zabpehely 0,5 l desztillált vízben való felfőzésével, sajtkenőn való átszűréssel, 1 l-re történő deszt. víz feltöltéssel és 20 g agar hozzáadásával készül. Egy hétig sötétben, 20°C hőmérsékleten történő inkubálás után megmértük a telep átmérőket. Rayner (1970) színskálájának megfelelően a micélium szövedék színét, valamint a tenyészet fonáki részének a színét

feljegyeztük. Továbbá egyéb morfológiai jellemzőket is (a telep alakja, szektorképzés, légmicélium jellege) feljegyeztünk. Ezt követően a Petri csészéket a piknídium képződését elősegítő 13 órás NUV (black light fluorescent lamp) megvilágítású, 11 órás sötét periódusú ciklikus inkubálásnak tettük ki. Két hét elteltével a telepek jellemzőit ismét feljegyeztük és három hét után tanulmányoztuk a piknídiumok, konídiumok és egyéb struktúrák (pl. klamidospórák) morfológiáját, továbbá mikroszkópi méréseket végeztünk.

Molekuláris vizsgálatok

Az izolátumokat 50 ml folyékony maláta tápoldatban tenyésztettük 48 órán keresztül, 100 ml-es Erlenmayer lombikban, sötétben, rázatva (125 rpm). A sejteket dörzsmozsár segítségével, folyékony nitrogén jelenlétében tártuk fel, majd genomi DNS-t izoláltunk E.Z.N.A.[®] Fungal DNA Isolation Kit (Omega Bio-tek Inc., USA) alkalmazásával, a gyártó utasításai szerint. A ITS fragment felszaporításához az SR6R és LR1 primerpárt (White és mtsai, 1990), míg a *tefl* fragment amplifikálásához az EF1-728F és EF1-986R primerpárt használtuk (Druzhinina és Kubicek, 2005). A tisztított PCR termékek szekvenálását az MWG Biotech, Germany végezte. A szekvenciák deponálási folyamatban vannak.

A szekvenciákat a ClustalX (Thompson és mtsai, 1997) program felhasználásával rendeztük össze, majd a GeneDoc (Nicholas és mtsai, 1997) program segítségével manuálisan finomítottuk az illesztést, ahol szükséges volt. Ezt követően a filogenetikai analízist a PAUP*4.0b (Swofford, 2002) program segítségével végeztük, parsimony-típusú analízist végezve (Kluge és Farris, 1969; Farris, 1970; Fitch, 197), heurisztikus keresést alkalmazva, ami a felrajzolható törzsfák közül megkeresi a legkevesebb bázisváltozást tükrözőt. A törzsfák készítésében külső csoportként további fajok *tefl* (2. táblázat) és ITS (3. táblázat) szekvenciáit is bevontuk. A törzsfa készítéséhez a TreeView (Page, 1966) programot használtuk. A felrajzolt törzsfát bootstrap analízissel (1000 ismétlés) ellenőriztük.

A filogenetikai analízisekbe külső szekvenciákat is bevontunk, hogy teljesebbé tegyük a törzsfákat. A szekvenciákat a <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/> honlapról töltöttük le. Az ITS szekvenciák elérhetőségeit az 1. táblázatban, a *tefl* szekvenciák elérhetőségei a 2. táblázatban foglaltuk össze.

1. táblázat: kísérletbe bevont *Phoma* fajok listája

Fajnév	Izolátum kód		Gazdanövény
	Saját	Eredeti	
<i>Phoma pinodella</i>	D/035	?	<i>Glycine max</i>
<i>Phoma pinodella</i>	D/082	?	<i>Pisum sativum</i>
<i>Phoma pinodella</i>	D/0822	?	<i>Pisum sativum</i>
<i>Phoma pinodella</i>	D/045	PD82/550	<i>Hordeum vulgare</i>
<i>Phoma pinodella</i>	D/046	PD77/165	<i>Pisum sativum</i>
<i>Phoma pinodella</i>	D/159	CBS 318.90	<i>Pisum sativum</i>
<i>Phoma sojicola</i>	D/056	PD97/2160	<i>Glycine max</i>
<i>Phoma sojicola</i>	D/054	?	<i>Glycine max</i>
<i>Phyllosticta sojicola</i> (= <i>Phoma exigua</i> var. <i>exigua</i> ?)	D/050	CBS 301.39	<i>Glycine max</i>
<i>Phoma exigua</i> var. <i>exigua</i>	D/059	?	<i>Glycine max</i>
<i>Phoma exigua</i> var. <i>exigua</i>	D/075	?	<i>Glycine max</i>
<i>Phoma exigua</i> var. <i>exigua</i>	D/077	?	<i>Glycine max</i>
<i>Phoma exigua</i> var. <i>eigua</i>	D/063	Ph58	<i>Petroselinum crispum</i>
<i>Phoma exigua</i> var. <i>exigua</i>	D/158	ICMP 15330	<i>Agapanthus</i> sp.
<i>Phoma exigua</i>	D/157	ICMP 13336	<i>Cucurbita maxima</i>
<i>Phoma exigua</i> var. <i>linicola</i>	D/071	PD 86/73	<i>Linum usitatissimum</i>
<i>Phoma plurivora</i>	D/155	ICMP 6875	<i>Pennisetum clandestinum</i>
<i>Phoma plurivora</i>	D/072	PD 75/907	<i>Medicago sativa</i>
<i>Phoma glomerata</i>	D/156	ICMP 15788	<i>Yucca</i> sp.
<i>Phoma glomerata</i>	D/034	?	<i>Glycine max</i>
<i>Phoma eupyrena</i>	D/058	CBS 375.91	<i>Phaseolus vulgaris</i>
<i>Phoma destructiva</i>	D/033	?	<i>Lycopersicon esculentum</i>
<i>Phoma foveata</i>	D/048	PD 76/1021	<i>Chenopodium quinoa</i>
<i>Phoma multirostrata</i>	D/044	PD 77/508	<i>Phylodendron</i> sp.
<i>Ascochyta rabiei</i>	D/144	?	<i>Cicer arietinum</i>
<i>Didymella rabiei</i>	D/160	CBS 581.83A	<i>Cicer arietinum</i>

2. táblázat: Az ITS fragmentek alapján készült filogenetikai törzsfakészítésbe bevont fajok listája, valamint az ITS szekvenciájuknak hozzáférési száma

Fajnév (1)	Izolátum kód (2)	Hozzáférési szám (3)
<i>Phoma pinodella</i>	VPRI 32177	DQ087402.1
<i>Phoma pinodella</i>	VPRI 32171	DQ087400.1
<i>Phoma pinodella</i>	WAC 7978	AY831556.1
<i>Phoma pinodella</i>	CBS 318.90	AY831562.1
<i>Phoma glomerata</i>	?	AF126816.1
<i>Phoma exigua</i>	?	AY927784.1
<i>Phoma exigua</i> var. <i>populi</i>	CBS 100167	AF268189.1
<i>Phoma exigua</i>	CSL 20316964	AY550992.1
<i>Phoma exigua</i> var. <i>heteromorpha</i>	?	AY899262.1
<i>Phoma herbarum</i>	ATCC 12569	AY293803.1
<i>Phoma herbarum</i>	?	DQ132841.1
<i>Leptosphaerulina trifolii</i>	WAC 6693	AY831558.1
<i>Ascochyta</i> sp.	Georgia6	DQ383955.1
<i>Ascochyta pisi</i>	AP1	DQ383954.1
<i>Ascochyta lentis</i>	MU AL1	AY131201.1
<i>Didymella lentis</i>	AL1	DQ383953.1
<i>Didymella fabae</i>	AF1	DQ383952.1

3. táblázat: *tefl* fragmentek alapján készült filogenetikai törzsfakészítésbe külső csoportként bevont fajok listája, valamint a *tefl* szekvenciájuknak hozzáférési száma

Fajnév (1)	Izolátum kód (2)	Hozzáférési szám (3)
<i>Ascochyta pisi</i>	AP2	DQ386494.1
teleomorf: <i>Didymella lentis</i> anamorf: <i>Ascochyta lentis</i> (Kaiser és mtsai, 1997)	SAT AL	AY831546.1
<i>Ascochyta fabae</i> f. sp. <i>viciae</i> (= <i>Ascochyta fabae</i>)	AV11	DQ386498.1
teleomorf: <i>Didymella lentis</i> anamorf: <i>Ascochyta lentis</i>	AL1	DQ386493.1
teleomorf: <i>Didymella fabae</i> anamorf: <i>Ascochyta fabae</i> (Kaiser és mtsai, 1997)	AF1	DQ386492.1
<i>Phoma pinodella</i>	CBS 318.90	AY831542.1
<i>Phoma pinodella</i>	WAC 7978	AY831545.1

Eredmények

Morfológiai vizsgálatok

A szóján előforduló *Phoma* fajok közül a következő fajokat és izolátumokat vizsgáltuk: *Phoma pinodella* (D/035), *Phoma sojicola* (D/047, D/054), *Phyllosticta sojicola* (D/050), *Phoma exigua* var. *exigua* (D/059, D/075, D/077). Az elvégzett morfológiai vizsgálatok alapján a *Phoma sojicola* és *Phoma pinodella* viszonylag jól elkülönül a *Phoma exigua* var. *exigua* és *Phyllosticta sojicola* fajtól azonban a *Phoma sojicola* és *Phoma pinodella*, valamint a *Phyllosticta sojicola* és *Phoma exigua* var. *exigua* között csekély morfológia különbség mutatkozik.

Phoma pinodella

Zabliszt agaron (OA): a növekedési ráta: 50-65 mm; a telep szabályos, egyenletes körvonallal rendelkezik; zöldes olíva, sárgás olíva vagy olíva színű, a szegélynél halványabb; sugárirányban határozottan sugaras; kevés légmicélummal rendelkezik; a telep fonáka rendszerint sötétebb olíva szürke. Maláta agaron (MA): a növekedési ráta: 52-55 mm; a telep közepén olíva vagy olíva szürke, a szegély halványabb; a sugárirányú fonalasság erősen kifejezett; a légmicélium vékony, szürkés, bársonyos; a telepfonák olíva szürke vagy fekete. Klamidospórák bőségesen képződnek, interkalárisak vagy terminálisak, magányosan, vagy láncokban keletkeznek, gömbölydedek vagy hengeres alakúak, méretük: 8-20 x 8-15 μm . Piknídiumok is bőségesen keletkeznek általában koncentrikus gyűrűkben, de a légmicéliumban és az agaron is szórtan elhelyezkedhetnek; fekete színűek, csupaszok, magányosan vagy csoportban fordulnak elő; gömbölyűek vagy szabálytalanok; ostiolummal rendelkeznek; 100-310 μm nagyságúak; a piknídiumok fala 4-6 rétegű pseudoparenchymatikus, szögletes sejtekből tevődik össze. A bőségen keletkező konídiumok egysejtűek, ritkán egy válaszfalúak, hyalinok vagy fehéres színűek, kerekded-ellipszoid alakúak; méretük nagyon variábilis: átlagosan 2,5-3 x 5-6 μm .

Phoma sojicola

Zabliszt agaron (OA): a növekedési ráta: 50-65 mm; a telep szabályos, fehéres vagy halvány olíva szürke, gyakran erős szürke olíva szegéllyel; a légmicélium gyengén fejlett, bársonyos szürke; telepfonák hasonló. Maláta agaron (MA): a növekedési ráta: 55-62 mm; a telep szabályos, szürkés olíva, zöldes olíva színű; a légmicélium halvány olíva szürke; a telep fonáka ólomszürke, acélszürke, zöldes olíva szegéllyel. A klamidospórák magányosan vagy láncokban keletkeznek, interkalárisak vagy terminálisak, vékony falúak, zöldes vagy szürke olíva színűek; gömbölydedek vagy

hengeresek; nagyságuk 7-8 x 8-16 µm. A piknídiumok elsősorban a telep széle mentén keletkeznek az agar felszínén vagy az agarba süppedve; sötétbarna vagy fekete színűek; vékonyfalúak; magányosak vagy komplexek; gömbölyű vagy szabálytalan alakúak. egy vagy több ostiolummal rendelkeznek; nagyságuk 80-250 µm. A konídiumok *in vitro* tenyészetben: elsősorban egysejtűek ritkán egy válaszfallal rendelkeznek, hyalinok, vékony sejtfallal rendelkeznek, méretük nagyon változó: 2,5-3,5 x 5,6-7,4 µm.

Phyllosticta sojicola

Zabliszt agaron (OA): a növekedési ráta: 63-67 mm; a telep szabályos, széle alig látható, hyalin vagy halvány okkersárga színű, fonáka hasonló; légmicéliuma nincs. Maláta agaron (MA): a növekedési ráta: 58-62 mm; a telep szabálytalan alakú; barnássárga vagy okkersárga színű, hyalin vagy fehér szegéllyel, a fonák hasonló; légmicélium hyalin vagy fehéres színű;

Piknídiumok az agarban elszórtan bőségesen keletkeznek; gömbölyűek és általában sörétbarna vagy fekete színűek; vékonyfalúak, néha papilláltak, ostiolummal rendelkeznek; méretük átlagosan: 110-140 µm. A konídiumok hyalinok, mindkét végükön lekerekítettek, középen befűződők, gyakran szemcsék figyelhetők meg bennük; méretük átlagosan: 5,5 x 2,5 µm. Klamidospórák nem képződnek. A NaOH próba negatív és kristályképződés sem figyelhető meg.

Phoma exigua* var. *exigua

Zabliszt agaron (OA): a növekedési ráta: 55-75 mm, nagyon variábilis; a telep szabálytalan alakú, lapos és tömött; olíva szürke, olíva barna, a szegélynél fehér színű vagy hyalin; a telepek közepén található a bőségesen képződő légmicélium, ami fehér vagy olíva szürke színű, finomon pelyhes; a telep fonák része hasonló. Maláta agaron (MA): a növekedési ráta: 25-60 mm, nagyon változó; a telep szabálytalan alakú, jellegzetesen csipkézett vagy lebenyes; fehérestől olíva szürkéig - olíva barnáig, barnás sárga szegéllyel; a légmicélium fehéres, olíva szürke, gyapjas; a telep fonák része olíva szürke, olíva fekete. A piknídiumok ritkák, szórt elhelyezkedésűek, részben az agarba süppedtek; olíva vagy olíva fekete színűek, általában gömbölyűek, csupaszok; magányosak vagy komplexek; ostiolummal rendelkeznek; nagyságuk és alakjuk változatos. A konídiumok hyalinok; ovális ellipszoid alakúak; méretük nagyon változó, általában 2,5-3 x 5-6,5 µm átmérőjűek. Mivel a *Phoma exigua* var. *exigua* fajnál a növényen (*in vivo*) az egysejtű konídiumok mellett kétsejtűek is keletkeznek, ez hozzájárulhat a hagyományosan értelmezett *Ascochyta* és *Phoma* fajok összetévesztéséhez. Klamidospórák nem képződnek; a NaOH próba pozitív:

egy csepp NaOH felcseppentése után az agar kékes-zöld elszíneződése fokozatosan barnás vörössé válik. Kristályképződés nem figyelhető meg.

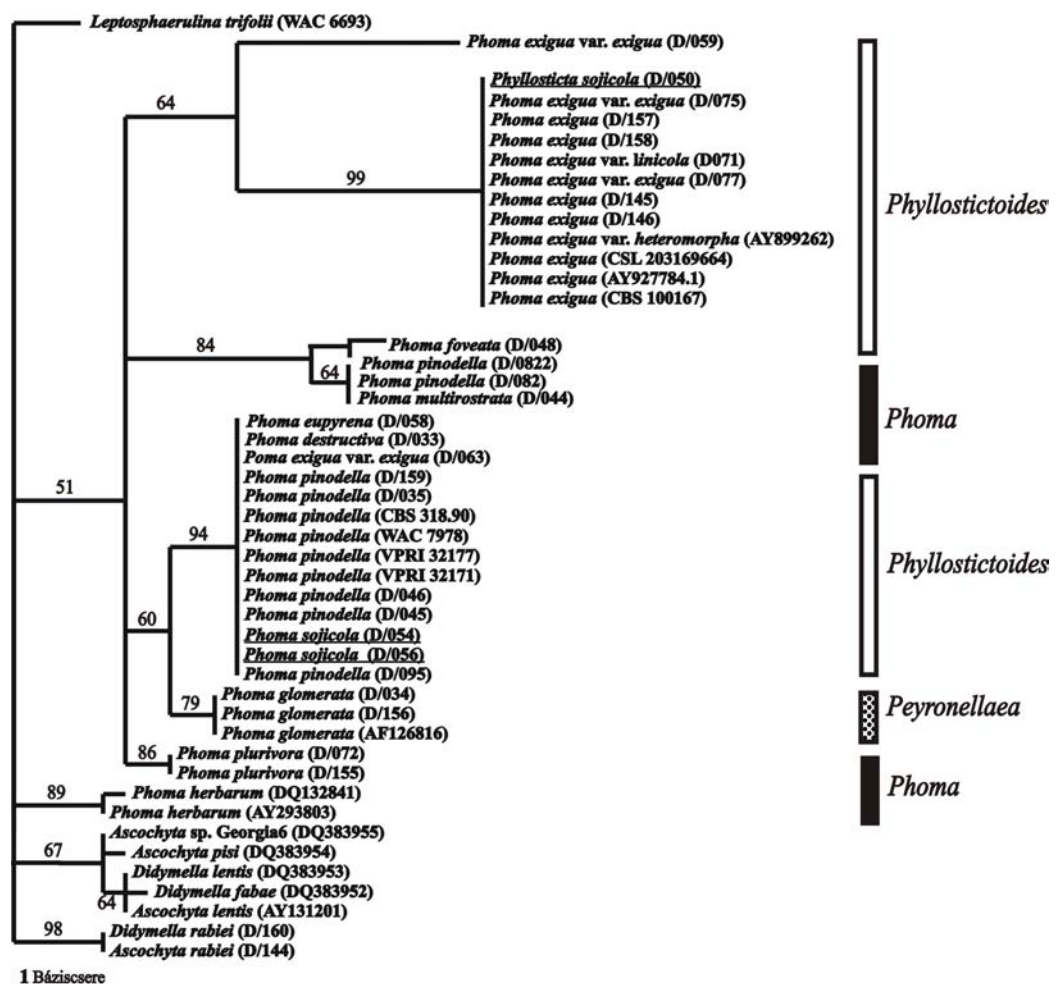
Molekuláris vizsgálatok

ITS fragment

A PCR reakciót követően egy 0,6 kb nagyságú fragmentum szaporodott fel minden egyes mintában, amely tartalmazta az ITS1, ITS2, valamint az 5,8S régiókat.

A PCR reakció után a felszaporodott fragmentek szekvenálási eredményei alapján az elemzést parsimony-típusú analízissel, a PAUP*4.0b program (bootstrap=1000) alkalmazásával végeztük el.

Az ITS szekvenciák alapján kapott törzsfán (3. ábra) a *Phoma pinodella* és a *Phoma exigua* fajhoz tartozó izolátumok egymástól jól elhatárolódó csoportokat alkotnak.



3. ábra: Az ITS szekvenciák parsimony elemzése alapján készített filogenetikai törzsfá. A vonalakra írt számok az elágazás valószínűségét jelölik, százalékban, amelyet 1000 ismétlésben elvégzett bootstrap analízis alapján kaptunk. Jobb oldali oszlopok: a morfológiai, fenotípusos tenyészbélyegeken alapuló faji besorolás *Phoma* genuson belüli szekcióit jelzik (Boerema és mtsai, 2004).

A közeli rokon *Ascochyta* nemzetségbe tartozó fajok elkülönülnek a vizsgált *Phoma* fajoktól.

Az elemzés során a különböz csekélynek bizonyult az egyes fajok között, mivel mindössze csak 23 bázishelyet tekintett informatívnak a.

Az eredetileg *Phyllosticta sojicola*-ként deponált izolátum (CBS 301.39) az ITS szekvencia alapján a *Phoma exigua* var. *exigua* csoportba került, ami alátámasztja Kövics és mtsai (1999) feltételezését, miszerint a *Phyllosticta sojicola* megegyezik a *Phoma exigua* var. *exigua* fajjal. A *Phoma sojicola* pedig a *Phoma pinodella* csoportba került az elemzés során, mivel az ITS szekvenciájuk gyakorlatilag teljesen azonos. Ez megerősíti azt a feltételezést, hogy a *Phoma sojicola* a *Phoma pinodella* egy a szóján előforduló patovarietasa.

Transzlációs elongációs faktor

A genomi DNS izolációját követően a PCR reakcióban a felhasznált primerekkel (EF1-728F és EF1-986R) egy 280-290 bp nagyságú, a *tefl* gén nagy intronját tartalmazó szakasz amplifikálódott mindenegyik izolátum esetében. A PCR reakcióban melléktermék nem képződött, amely a primerek nagyfokú specifikusságát bizonyítja. A PCR reakció után a felszaporodott fragmentumok szekvenálási eredményei alapján az elemzést parsimony-típusú analízissel, a PAUP*4.0b program (bootstrap=1000) alkalmazásával végeztük el.

A *tefl* szekvencia elemzésével kapott törzsfá alapján (4. ábra) a vizsgált *Phoma* fajok egyértelműen elkülönültek a közel rokon *Ascochyta* nemzetség fajaitól. Mivel a *Phoma* és *Ascochyta* fajok elkülönítése morfológiai alapon gyakran nem könnyű feladat az *in vivo* különböző sejtszámú konídiummal rendelkező *Phoma* (pseudo-*Ascochyta*) fajok esetében, ez a molekuláris bélyeg további segítséget nyújthat a hovatartozás egyértelmű megállapításához.

A *Phoma pinodella* és a *Phoma exigua* fajhoz tartozó izolátumok egymástól jól elhatárolódó csoportokat alkotnak a *tefl* szekvencia alapján is.

Phyllosticta sojicola-ként deponált izolátum a *tefl* szekvencia alapján is a *Phoma exigua* var. *exigua* csoportba került. A *Phoma sojicola* pedig az ITS szekvenciához hasonlóan itt is a *Phoma pinodella* csoportba rendeződött.

Megvitatás

A vizsgált izolátumok morfológiai sajátosságai, bizonyos esetekben rendkívüli hasonlósága (a *Phoma pinodella* és *Phoma sojicola* között) megkérdőjelezheti a *Phoma sojicola* faji identitásának fenntartását vagy revíziójának szükségességét.

A DNS szekvencia analízise a *Phoma*-k esetében eddig csak kisebb csoportok elkülönítő vizsgálatára korlátozódott. Az ITS szekvenciákat használták fel a *Phoma lingam* teleomorf alakjának (*Leptosphaeria maculans*-*Leptosphaeria biglobosa* fajkomplexének) vizsgálatára (Mendes és mtsai, 2003), illetve a *Phoma tracheiphila* izolátumok elkülönítésére (Balmas és mtsai, 2005).

Az ITS szekvencia alkalmasnak bizonyult a *Phoma* fajok elkülönítésére a közeli rokon *Ascochyta* nemzetség fajaitól.

Az egy fajhoz tartozó izolátumok (*Phoma exigua* var. *exigua* és *Phoma pinodella*) egymástól jól elkülönült csoportokat alkotnak az ITS szekvenciák alapján.

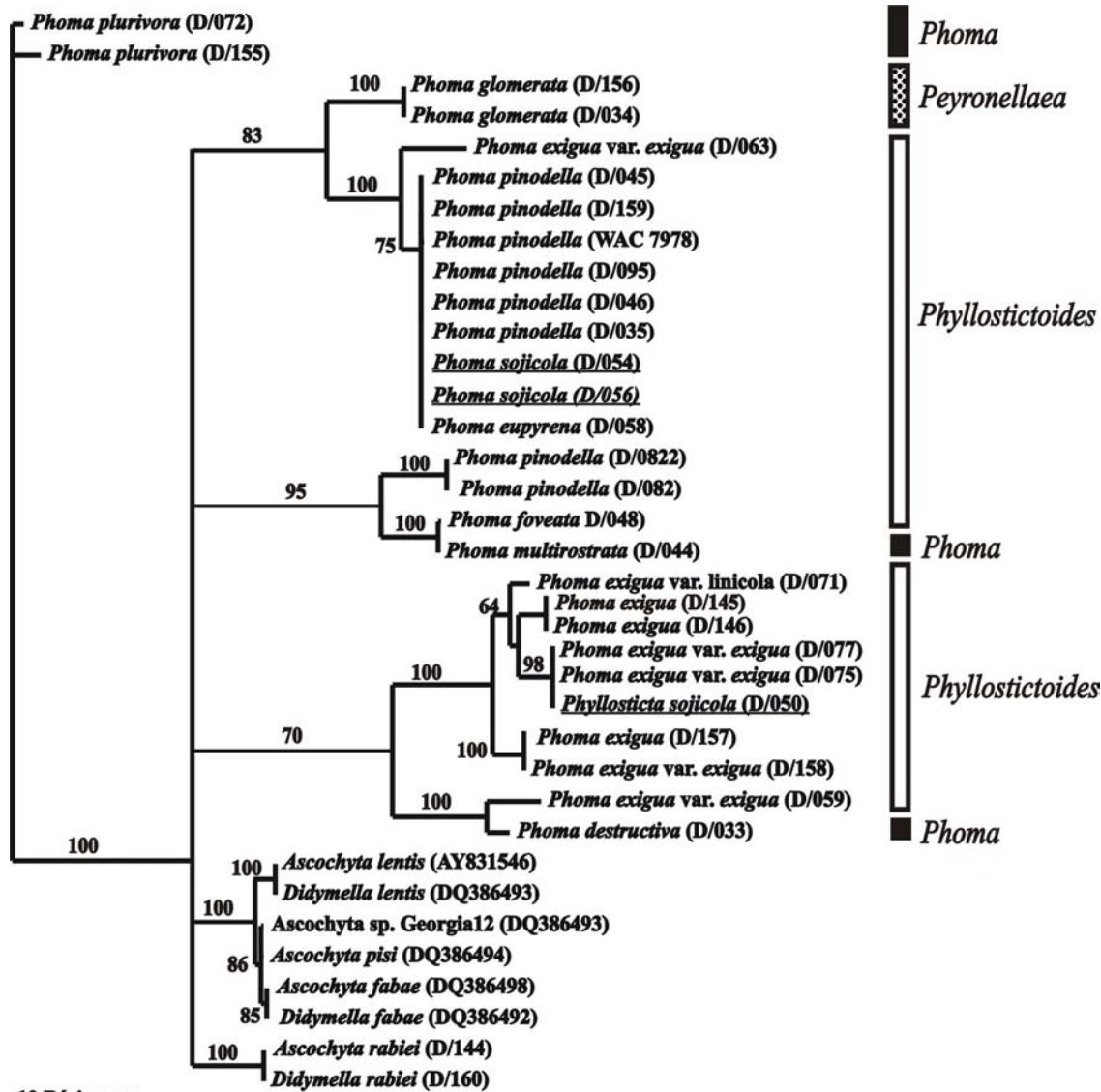
Vizsgálataink alapján a transzkripciós elongációs faktor 1 kódoló gén (*tefl*) nagy intron régióját tartalmazó DNS szakasza megfelelően használható a *Phoma* fajok elkülönítésére a közeli rokon *Ascochyta* fajoktól.

A *tefl* szekvencia, a többi fonalas gombához (Druzhinina és Kubicek, 2005) hasonlóan alkalmasnak látszik a *Phoma* fajok filogenetikai elemzésére.

A *tefl* szekvenciák elemzésekor hasonló filogenetikai törzsfát kapunk, mint az ITS szekvenciánál. A *Phoma pinodella* és *Phoma exigua* fajok izolátumai itt is egymástól jól elkülönülő csoportokat képeznek.

Az ITS és *tefl* szekvencia alapján a *Phyllosticta sojicola* a *Phoma exigua* csoportba, a *Phoma sojicola* pedig a *Phoma pinodella* csoportba került, mivel az ITS és a *tefl* szekvenciájuk is gyakorlatilag teljesen megegyezik.

Mind az ITS, mind *tefl* régiók parsimony típusú filogenetikai elemzése során azt tapasztaltuk, hogy az eredetileg *Phyllosticta sojicola*-ként deponált izolátum a *Phoma exigua* var. *exigua* csoportba, a *Phoma sojicola* pedig a *Phoma pinodella* csoportba rendezése indokolt, ami szükségessé teheti a nevezett taxonok helyzetének újragondolását.



10 Báziscsere

4. ábra: a *tef1* szekvenciák parsimony elemzése alapján készített filogenetikai törzsfá.

A vonalakra írt számok az elágazás valószínűségét jelölik, százalékban, amelyet 1000 ismétlésben elvégzett bootstrap analízis alapján kaptunk. Jobb oldali oszlopok: a morfológiai, fenotípusos tenyészbélyegeken alapuló faji besorolás *Phoma* genuson belüli szekcióit jelzik (Boerema és mtsai, 2004).

Irodalom

- Aa, H.A. van der (1973): Studies in *Phyllosticta* I. Studies in Mycology 5: 1-110.
- Aa, H.A., van der, Noordeloos, M.E., de Gruyter, J. (1990): Species concepts in some larger genera of the Coelomycetes. Studies in Mycology 32: 3-19.
- Alcorn, J.L. (1968): Occurrence and host range of *Ascochyta phaseolorum* in Queensland. Australian Journal of Biological Sciences 21: 1143-1151.
- Arx, J.A. von, Müller, E. (1975): A re-evaluation of the bitunicate *Ascomycetes* with keys to families and genera. Studies in Mycology Baarn 9: 1-159.

- Awise, J.C. (2004): Molecular markers, natural history, and evolution. 2nd ed. Underland, MA: Sinauer Associates
- Baldauf, S.L. and Doolittle, W.F. (1997): Origin and evolution of slime molds (Mycetozoa). Proceedings of the National Academy of Sciences USA 94: 12007-12012.
- Baldwin, B.G. (1992): Phylogenetic utility of the internal transcribed spacers of nuclear ribosomal DNA in plants: an example from the Compositae. Molecular Phylogenetics and Evolution. 1: 3-16.
- Balmas, V., Scherm, B., Ghignone, S., Salem, A.O.M., Cacciola, S.O., Migheli, Q. (2005): Characterisation of *Phoma tracheiphila* by RAPD-PCR, microsatellite-primed PCR and ITS rDNA sequencing and development of species primers for in planta PCR detection. European Journal of Plant Pathology 111: 235-247.
- Boerema, G.H. (1972): *Ascochyta phaseolorum* synonymous with *Phoma exigua*. Short communication. Netherlands Journal of Plant Pathology 78: 113-115.
- Boerema, G.H., Dorenbosch, M.M.J. (1973): The *Phoma* and *Ascochyta* species described by Wollenweber and Hochapfel in their study on fruit-rotting. CBS Studies in Mycology 3: 1-50.
- Boerema, G.H., Höweler, L.H. (1967): *Phoma exigua* Desm. And its varieties. Persoonia 5: 15-28.
- Boerema G.H., van Kesteren H.A. (1981): The nomenclature notes on some species of *Phoma* sect. *Plenodomus*. Persoonia 11: 317-331.
- Boerema G.H., Dorenbosch, M.M.J., van Kesteren, H.A. (1965): Remarks on species of *Phoma* referred to *Peyronellaea*. Persoonia. 4: 47-68.
- Boerema G.H., Dorenbosch, M.M.J., van Kesteren, H.A. (1968): Remarks on species of *Phoma* referred to *Peyronellaea* II. Persoonia. 5: 201-205.
- Boerema G.H., Dorenbosch, M.M.J., van Kesteren, H.A. (1971): Remarks on species of *Phoma* referred to *Peyronellaea* III. Persoonia. 6: 171-177.
- Boerema G.H., Dorenbosch, M.M.J., van Kesteren, H.A. (1973): Remarks on species of *Phoma* referred to *Peyronellaea* IV. Persoonia. 7: 131-139.
- Boerema G.H., Dorenbosch, M.M.J., van Kesteren, H.A. (1977): Remarks on species of *Phoma* referred to *Peyronellaea*. V. Kew Bull. 31: 533-544. „1976”
- Boerema et al. (1993): Check-list for scientific names of common parasitic fungi. Re-print of twelve papers (1992-1993) originally published in the Netherlands Journal of Plant Pathology, with cumulative index. Libri Botanici Vol. 10. IHW-Verlag.
- Boerema, G.H., de Gruyter, J., de Noordeloos, M.E., Hamers, M.E.C. (2004): *Phoma* identification manual. Differentiation of species and infra-specific taxa in culture. CABI Publishing, CAB International Wallingford, Oxfordshire, UK.

- Chen, C.A., Yu, J.K., Wei, N.W. (2000): Strategies for amplification by polymerase chain reaction of the complete sequence of nuclear large subunit ribosomal RNA-encoding gene in corals. *Marine Biotechnology* 6: 558-570.
- Chen, C.A., Wallace, C.C., Wolstenholme, J. (2002): Analysis of mitochondrial 12S RNA gene supports a two-clade hypothesis of the evolutionary history of scleractinian corals. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 23: 137-149.
- Crossan, D.F. (1953): Comparative studies of *Ascochyta* from okra, bean and cotton in North Carolina. Abstracts of papers accepted for presentation are the 45th Annual Meeting of the American Phytopathological Society Madison, Wisconsin, Sept. 7-10, 1953. *Phytopathology* 43: 469.
- Crossan, D.F. (1958): The relationships of seven species of *Ascochyta* occurring in the North Carolina. *Phytopathology* 48: 248-255.
- Druzhinina, I. and Kubicek, C.P. (2005): Species concepts and biodiversity in *Trichoderma* and *Hypocrea*: from aggregate species to species cluster? *J. Zhejiang University of Science* 6B (2): 100-112.
- Farr, D.F., Bills, G.F., Chamuris, G.P., Rossman, A.Y. (1989): Fungi on plants and plant products in the United States. APS Press, St. Paul, Minnesota, USA. 1-1252.
- Farris, J.S. (1970): Estimating phylogenetic trees from distances matrixes. *American Nature* 106: 645-668.
- Fitch, W. M. (1971): Toward defining the course of evolution: Minimum change for a specific tree topology. *Systematic Zoology*: 20: 406-416.
- Gerbi, S.A. (1985): Evolution of ribosomal DNA. pp. 419-517. In: *Molecular evolutionary genetics*. Macintyre, R. J. (Ed.) Plenum, New York.
- Hara, K. (1930): *Pathologia agriculturalis plantarum*, ed. 2. Tokyo. 1-950. (*Mycosphaerella sojae* Hori. *Ascochyta sojae* Miura. 276-277.) (in Japanese).
- Hillis, D.M., Dixon, M.T. (1991): Ribosomal DNA: molecular evolution and phylogenetic inference. *Quarterly Review of Biology* 66: 411-453.
- Javid, J., Ashraf, M. (1978): Some observations on soybean diseases in Manchurica. *Manchurica Agr.Expt.Sta.Rpt.* 45: 223.
- Jones, L.K. (1297): Studies of nature and control of blight, leaf and pod spot, and footrot of peas caused by species of *Ascochyta*. *Bulletin of the New York State Agricultural Experiment Station* 547.
- Kluge, A.G., Farris, J.S. (1969): Quantitative phyletics and the evolution of anurans. *Systematic Zoology* 18: 1-32.
- Kövics, G. and Gruyter, J. de (1995). Comparable esterase isozyme analysis of some *Phoma* species occur on soybean. (A szóján előforduló néhány *Phoma* faj észteráz izoenzim mintázatainak összehasonlító vizsgálata.)

- Proceedings of Debrecen Agricultural University (DATE Tudományos Közleményei) 31: 191-207.
- Kövics, G.J., Gruyter, J. de, and Aa, H.A. van der (1999). *Phoma sojicola* comb. nov. and other hyaline-spored coelomycetes pathogenic on soybean. *Mycological Research*. 103 (8): 1065-1070.
- Kurata, H. (1960): Studies of the fungal diseases of soybean in Japan. *Bulletin of the National Institute of Agricultural Sciences*. Tokyo, Ser.C. (in Japanese with English Summary) 1-153.
- Lutzoni, F., Kauff, F., Cox, C.J., McLaughlin, D., Celio, G., Dentinger, B., Padamsee, M., Hibbett, D., James, T.Y., Baloch, E., Grube, M., Reeb, V., Hofstetter, V., Schoch, C., Arnold, A. E., Miadlikowska, J., Spatafora, J., Johnson, D., Hambleton, S., Crockett, M., Shoemaker, R., Sung, G.H., Lucking, R., Lumbsch, T., O'Donnell, K., Binder, M., Diederich, P., Ertz, D., Gueidan, C., Hansen, K., Harris, R.C., Hosaka, K., Lim, Y.W., Matheny, B., Nishida, H., Pfister, D., Rogers, J., Rossman, A., Schmitt, I., Sipman, H., Stone, J., Sugiyama, J., Yahr, R., Vilgalys, R. (2004): Assembling the fungal tree of life: progress classification and evolution of subcellular traits. *American Journal of Botany* 91: 1446-1480.
- Mai, J.C. and Coleman, A.W. (1997): The internal transcribed spacer 2 exhibits a common secondary structure in green algae and flowering plants. *Journal of Molecular Evolution* 44: 258-271.
- Massalongo, C. (1900): De Nunnulis Speciebus NOvis. *Mycromycetum Agri Veronensis*. *Attività Istituto Veneto di Scienze*. 59: 684-690.
- Mendes-Pereira, E., Balesdent, M.-H., Brun, H., Rouxel, T. (2003): Molecular phylogeny of the *Leptosphaeria maculans*-*L. biglobosa* species complex. *Mycol. Res*. 107 (11): 1287-1304.
- Miura, M. (1921): Disease of the main agricultural crops of Manchuria. *So. Manchuria Railway Co.Agr.Expt.Sta.Bull*. 11: 1-56. (in Japanese, English Abstract, *Japan Journal Botany*. 1: 9. (1922).
- Moldave, K. (1985): Eukaryotic protein synthesis. *Annual Review of Biochemistry* 54: 1109-1149.
- Monte, E., Bridge, P.D., Sutton, B.C. (1990): Physiological and biochemical studies in Coelomycetes. *Phoma*. *Studies in Mycology* 32: 21-28.
- Monte, E., Bridge, P.D., Sutton, B.C. (1991): An integrated approach to *Phoma* systematics. *Mycopathologia* 115: 89-103.
- Morgan-Jones, G., Burch, K.B. (1987): Studies on the genus *Phoma*. VIII. Concerning *Phoma medicaginis* var. *medicaginis*. *Mycotaxon* 29: 477-487.
- Nicholas, K.B., Nicholas, H.B.Jr., Deerfield, D.W. II. (1997): GeneDoc: Analysis and Visualization of Genetic Variation, *Embnew. news* 4: 14.
- Noll, W. (1939): Studies on foot rot and wilt in Leguminosae. *Z. Pfl.krankheiten* 49: 385-431.

- Noordeloos, M.E., de Gruyter, J., van Eijk, G.W., Roeijmans, H.J. (1993): Production of dendritic crystals in pure cultures of *Phoma* and *Ascochyta* and its value as a taxonomic character relative to morphology, pathology, and cultural characteristics. *Mycological Research* 97: 1343-1350.
- Oliverio, M., Cervelli, M., Mariottini, P. (2002): ITS2 rRNA evolution and its congruence with the phylogeny of muricid neogastropods (Caenogastropoda, Muricoidea). *Molecular Phylogenetics and Evolution* 25: 63-69.
- Page, R.D.M. (1996): TREEVIEW: An application to display phylogenetic trees on personal computers. *Computer Applications in the Biosciences* 12: 357-358.
- Rayner, R.W. (1970): a mycological color chart. Commonwealth Mycological Institute, Kew, Surrey, and British Mycological Society.
- Riley, E.A. (1960): A revised list of plant diseases in Tanganyika Territory. Commonwealth Mycological Institute, Mycological Papers 75: 18.
- Roger, A.J., Sandblom, O., Doolittle, W.F., Philippe, H. (1999): An evaluation of elongation factor 1 α as a phylogenetic marker for eukaryots. *Molecular Biology and Evolution* 16: 218-233.
- Saniewska, A, Prus-Glowacki, W. (1998): Mycelial growth, pathogenicity and electrophoretic characteristics of some enzymes among isolates of *Phoma narcissii* (Aderh.) Boerema, de Gruyter et Noordeloos from *Hippeastrum*, *Narcissus* and *Hymanocallis*. *Phytopathologica Polonica* 1998 (15): 5-13.
- Sawada, K. (1958): Researches on fungi in the Tohoku District of Japan. IV. Fungi Imperfecti. Tokyo Govt.For.Expt.Sta., Meguro, Bull. 105: 35-140.
- Sawada, K. (1959): Descriptive catalogue of Taiwan (Formosan) fungi. Part XI. National Taiwan University (Taipei) Coll.Agr.Spec.Bull. 8: 1-268.
- Schlötterer, C., Hauser, M., Haeseler, A. von, Tautz, D. (1994): Comparative evolutionary analysis of rDNA ITS regions in *Drosophila*. *Molecular Biology and Evolution* 11: 513-522.
- Simay, E.I. (1992): Magvizsgálatok eredményei. XIX. – Néhány, a szója magpenészedését okozó gomba. *Növényvédelem* 28 (4): 168-171.
- Sinclair, J.B., Backman, P.A. (1989): Compendium of soybean diseases. Third edition. APS Press, St. Paul, Minnesota, USA. 1-106.
- Sinclair, J.B., Schurtleff, M.C. (1975): Compendium of soybean diseases. First edition. APS Press, St. Paul, Minnesota, USA. 1-69.
- Sprague, R. (1929): Host range and life-history studies of some leguminous *Ascochytae*. *Phytopathology* 19: 917-932.
- Theon, L.R., Daniels, E.Y. (1927): Notes of parasitic fungi of Illinois III. *Mycologia* 19: 110-129.
- Thompson, J.D., Gibson, T.J., Plewniak, F., Jeanmougin, F., Higgins, D.G. (1997): The ClustalX windows interface: flexible strategies for multiple

- sequence alignment aided by quality analysis tools. *Nucleic Acids Research*, 24: 4876-4882.
- Wallace, G.B., Wallace, M.M. (1947): Second supplement to the revised list of plant disease in Tanganyika Territory. Commonwealth Mycological Institute, Mycological Papers 26: 1-26.
- Wallace, G.B., Wallace, M.M. (1949): A list of plant diseases of economic importance in Tanganyika Territory. Commonwealth Mycological Institute, Mycological Papers 26: 4.
- Weekers, P.H.H., Jonckheere, F.J. de, Dumont, H.J. (2001): Phylogenetic relationships inferred from ribosomal ITS sequences and biogeographic patterns in representative of the genus *Calopteryx* (Insecta: Odonata) of the West Mediterranean and adjacent west European zone. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 20: 89-99.
- White, T.J., Bruns, T., Lee, S., Taylor, J. (1990): Amplification and direct sequencing of fungal ribosomal RNA genes for phylogenetics. pp. 315-322. In: PCR protocols. A guide to methods and applications. Innis, M.A., Gelfand, D.H., Sninsky, J.J., White, T.J. (Eds.) Academic Press, New York.

PHYLOGENETIC STUDIES ON *PHOMA*-LIKE FUNGI OCCURRING ON SOYBEAN

L. Irinyi – G. J. Kövics – E. Sándor

University of Debrecen, Centre for Agricultural Sciences and Engineering , Department of Plant Protection, Debrecen, Hungary

Summary

In this study, we carried out phylogenetic studies analyzing sequences of genetic markers in the taxonomy of *Phoma*-like fungi. The *Phoma*-like species occurring on soybean are hard to identified because of their high morphological and symptomatic similarities.

We employed a part of the gene responsible for the synthesis of translation elongation factor 1 subunit alpha protein (*tefl*) containing both introns and exons and ITS region containing the internal transcribed spacer regions 1 and 2 and the 5.8S rDNA, as potential genetic markers to infer phylogenetic relationships among different *Phoma* taxa. Twenty-five different *Phoma* species were firstly characterised by morphologically, and then their ITS and *tefl* sequences were sequenced and analysed by parsimony method.

Both parsimony sequence analyses confirmed that the *Phyllosticta sojicola* species is clustered with the *Phoma exigua* var. *exigua* group as Kövics et al. (1999) claimed and the *Phoma sojicola* is grouped with *Phoma pinodella* group. The experienced molecular evidences initiate the demand of reclassification of formerly mentioned soybean pathogens.

EFFECT OF GROUND MATERIAL OF CERTAIN PLANT SPECIES AGAINST BOTRYTIS CINEREA

***Magdy El-Naggar – György J. Kövics – László Irinyi**

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

Introduction

Botrytis cinerea causes the gray molds or gray mold of fruits and vegetables, both in the field and in storage. Almost all fresh fruits, vegetables, and bulbs are attacked by *B. cinerea* in storage (Agrios, 1997). In wine production, their most serious damage is qualitative, from the modified chemical composition of diseased berries. The fungus converts simple sugar (glucose and fructose) to glycerol and gluconic acid and produces enzymes that catalyze the oxidation of phenolic compounds. It also secretes polysaccharides such as β -glucan, which hinder the clarification of wine. Wine produced from rotten grape fruits has off-flavors and is fragile and sensitive to oxidation and bacterial contamination, making them unsuitable for aging (Jarvis, 1977, McClellan and Hewitt, 1973).

The use of synthetic chemicals to control plant diseases is restricted due to their possible carcinogenicity, acute toxicity, long degradation periods, environmental pollution and their effects on human beings (Lingk, 1991). Therefore alternative to synthetic pesticides are needed from microbial and plant sources. Effective phytocompounds are expected to be far more advantageous than synthetic pesticides, as they are easily decomposable, not environmental pollutants and possess no residual or phytotoxic properties (Tewari, 1990, Rao, 1990, Badei et al., 1996, Bishop and Thornton, 1997). The importance of spices and their derivatives (extracts, essential oils, decoctions, hydrosols) in crop protection is being increasingly recognized under the concept of Integrated Pest and Disease Management (IPDM). Under this concept, all possible modes of plant pests and disease control methods should be integrated to minimize the excessive use of synthetic pesticides (Beg and Ahmed, 2002).

During the last years there has been growing interest in testing natural compounds of different origins as defense for cultivated plants against phytopathogenic fungi (Thompson, 1989, Kishore et al., 1989, Tewari, 1995, Muller-Riebau et al., 1995, Wilson et al., 1997, Bowers and Locke,

* Permanent address: Kafr El-Sheikh Univ., Fac. of Agric., Agric. Botany Dept., Kafr El-Sheikh, Egypt

2000). In particular, essential oils were seen to exert good antifungal activities both in vitro and in vivo (Bhaskara Reddy et al., 1998, Caccioni et al., 1998, Tripathi et al., 2004). But antifungal activities of other derivatives have been less investigated against phytopathogenic fungi (Ozcan and Boyraz, 2000, Boyraz et al., 2003). In the present work we report in vitro and in vivo effect of ground material of certain aromatic plant species, carnation, garlic, lemon, cumin and ginger against *B. cinerea*.

Materials and Methods

Ground material of plant species

Six ground materials of certain plant species, *Syzygium aromaticum*, *Allium sativum*, *Carum carvi*, *Citrus limon*, *Myristica fragrans* and *Zingiber officinale* were chosen to study their antifungal activity against *B. cinerea* in vitro. They were used at three different concentrations (0.1, 0.5 and 1%). Ground material of carnation at 0.5 and 1% and garlic at 1% showing antifungal activity against *B. cinerea* in vitro were chosen for in vivo experiment. Sterile distilled water was used as control.

Pathogen inoculum

B. cinerea, isolated from apple fruits was cultivated on Botrytis Minimal Agar (BMA) (glucose 10 g/l, K₂HPO₄ 1.5 g/l, KH₂PO₄ 2 g/l, (NH₄)₂SO₄ 1.0 g/l, MgSO₄(7H₂O) 5.0 g/l, agar 20g/l) at room temperature in the dark. Fungal discs of 5 mm. in diameter were taken from 7 days old culture.

A spore suspension of the pathogen was prepared from 10-day-old culture dishes incubated at 25 °C by flooding with 10 ml of sterile distilled water. The spore concentration was determined with a hemacytometer and adjusted to 5×10⁵ spores per ml with sterile distilled water.

Assessment of inhibition of fungal growth

The effect of ground material of plant species, *Syzygium aromaticum*, *Allium sativum*, *Carum carvi*, *Citrus limon*, *Myristica fragrans* and *Zingiber officinale* were determined against *B. cinerea* growth using Botrytis Minimal Agar medium (BMA) (glucose 10 g/l, K₂HPO₄ 1.5 g/l, KH₂PO₄ 2 g/l, (NH₄)₂SO₄ 1.0 g/l, MgSO₄(7H₂O) 5.0 g/l, agar 20g/l). The 0.1, 0.5, 1.0% doses of ground material were added into bottle containing 100 ml media sterilized and cooled to 45 °C, separately. Then bottles were shaken thoroughly and the medium was poured into Petri dishes. Five millimeter discs of the test fungus taken from advancing edge of 7 day-old cultures were placed on the middle of the BMA medium containing the ground material, and then Petri dishes were incubated at 24 C for 5 days. Three replicates of each treatment were arranged according to a completely randomized design on incubatory shelves. Petri dishes containing BMA

medium free from ground material of the above mentioned plant species were served as control.

Efficacy of ground material of certain plant species used as a suspension against *B. cinerea* on tomato leaves

Detached tomato leaflet were collected from tomato plants grown in farm of Plant Protection Department, Debrecen University, Debrecen, Hungary. Surface sterilized detached tomato leaflets were rinsed first in a suspension of ground material of *Syzygium aromaticum* at concentrations of 0.5%, 1.0% and 2.0% and *Allium sativum* at 1.0% and 2.0%. Discs 6 mm. in diameter were used in inoculation. Artificial inoculation were performed by placing the inoculum discs (6 mm. in diameter) on the surface of sterilized detached tomato leaflets. The leaflets were surface sterilized by dipping in hypochloride solution for 15 minutes and then washed thoroughly in sterile water. Inoculated leaflets were kept in deep Petri- dishes at 25 °C. Control treatments were used in each trial and were rinsed only in tape water. Six replicates were used in each treatment.

Gray mold rot was estimated after 6 days as a percentage of the fruit area covered by gray lesions using a standard area diagram. The following numerical rates were suggested to facilitate visual determination and to give a satisfactory comparison:

- 0 = free from infection or nearly so
- 1 = trace - 25% leaf area covered
- 2 = 26 - 50% leaf area covered
- 3 = 51 - 75% leaf area covered
- 4 = 76 - 100% leaf area covered

The readings were converted to a disease index according to the following equation:

$$\text{Disease index} = \frac{\sum n \times r}{4N} \times 100$$

Where "n" is the number of leaves in each numerical rate "r" and "N" the total number of inoculated leaves multiplied by the maximum numerical rate "4".

n = number of leaves,

r = numerical rate,

4N = total number of inoculated leaves multiplied by 4

Efficacy of ground material of certain plant species used as a suspension against *B. cinerea* on apple fruits

A uniform 4-mm deep and 3-mm wide wound was made at the equator of apple fruits (Jonathan) cultivar using the tip of a sterile disinfecting needle. A 20 µl drop of a suspension of the ground material of *Syzygium aromaticum* at 0.5%, 1.0% and 2.0% and *Allium sativum* at 1.0% and 2.0% was pipetted onto each wound site. A 20 µl drop of sterile distilled water was used for control. One hour later, each wound was inoculated with a 20 µl of a suspension of 5×10^5 spores of *B. cinerea* per ml. Fruits were air dried, put into plastic trays and wrapped with high density polyethylene sleeves to keep high humidity (about 95%). Then fruits were kept at 25 °C. Lesion size in the fruits were measured after 6 days for fruits stored at 25 °C. Two diameters were measured at right angles across each lesion on the surface of infected fruit. Severity of decay was measured as the mean of the width and length of the lesion. Three replicates of 10 fruits per treatment with a complete randomization of trays in each test were used.

Efficacy of ground material of certain plant species used as a dust against *B. cinerea* on apple fruits

This experiment was carried out to study the effect of the ground material of *Syzygium aromaticum* and *Allium sativum* on fruit gray mould caused by *B. cinerea*. Inocula *B. cinerea* isolate were prepared by growing the isolate in Petri-dishes on Botrytis Minimal Agar (BMA) at room temperature in the dark for 5 days. Discs 6 mm. in diameter were used in inoculation. Surface sterilized apple fruits of 'Jonathan' variety were dusted first with ground material of *Syzygium aromaticum* at concentrations of 0.5%, 1.0% and 2.0% and *Allium sativum* at 1.0% and 2.0%. Concentrations were adjusted by adding Talc to the ground material (V/V). Then artificial inoculation in the laboratory were performed by placing the inoculum discs (5 mm. in diameter) on the surface of the apple fruits which was wounded before by using a tip of a sterile disinfecting needle. The fruits were surface sterilized by dipping in hypochloride solution for 15 minutes and then washed thoroughly in sterile water. Fruits were put into plastic trays and wrapped with high density polyethylene sleeves to keep high humidity (about 95%). Then, fruits were kept at 25 °C.

Control treatments used in each trial were dusted only by Talc. Three replicates of 10 fruits per treatment with a complete randomization of trays in each test were used.

Severity of gray mold rot of infected apple fruits was estimated after 6 days as a mean of the width and length of the gray mould lesion as previously mentioned.

Results

In vitro activity of ground material of certain plant species against *B. cinerea*

In regard to effects on fungal activity in the use of the ground material of Syzygium aromaticum, Allium sativum, Carum carvi, Citrus limon, Myristica fragrans and Zingiber officinale at 0.1%, 0.5% and 1% a great difference in the reduction percentage of the growth rate of B. Cinerea was observed (Table 1 and Fig. 1). No linear growth was found when ground material of Syzygium aromaticum at concentrations of 0.5% and 1% and Allium sativum at 1% were used. While a low effect on reduction of linear growth rate was observed when Myristica fragrans, Carum carvi and Zingiber officinale were used. On the other hand, no effect has been recorded on the linear growth rate by using the ground material Citrus limon at all the three different concentrations.

Table 1. Effect of ground material of certain plant species on mycelial growth of *Botrytis cinerea*

Ground matetial of Plant species	Concentrat ion	Reduction (%) of mycelial growth
Syzygium aromaticum	0.1	30
	0.5	100
	1.0	100
Allium sativum	0.1	7.6
	0.5	23
	1.0	100
Carum carvi	0.1	0.0
	0.5	9.0
	1.0	18.0
Citrus limon	0.1	0.0
	0.5	0.0
	1.0	0.0
Myristica fragrans	0.1	35
	0.5	28.5
	1.0	28.5
Zingiber officinale	0.1	21.4
	0.5	14.5
	1.0	14.5

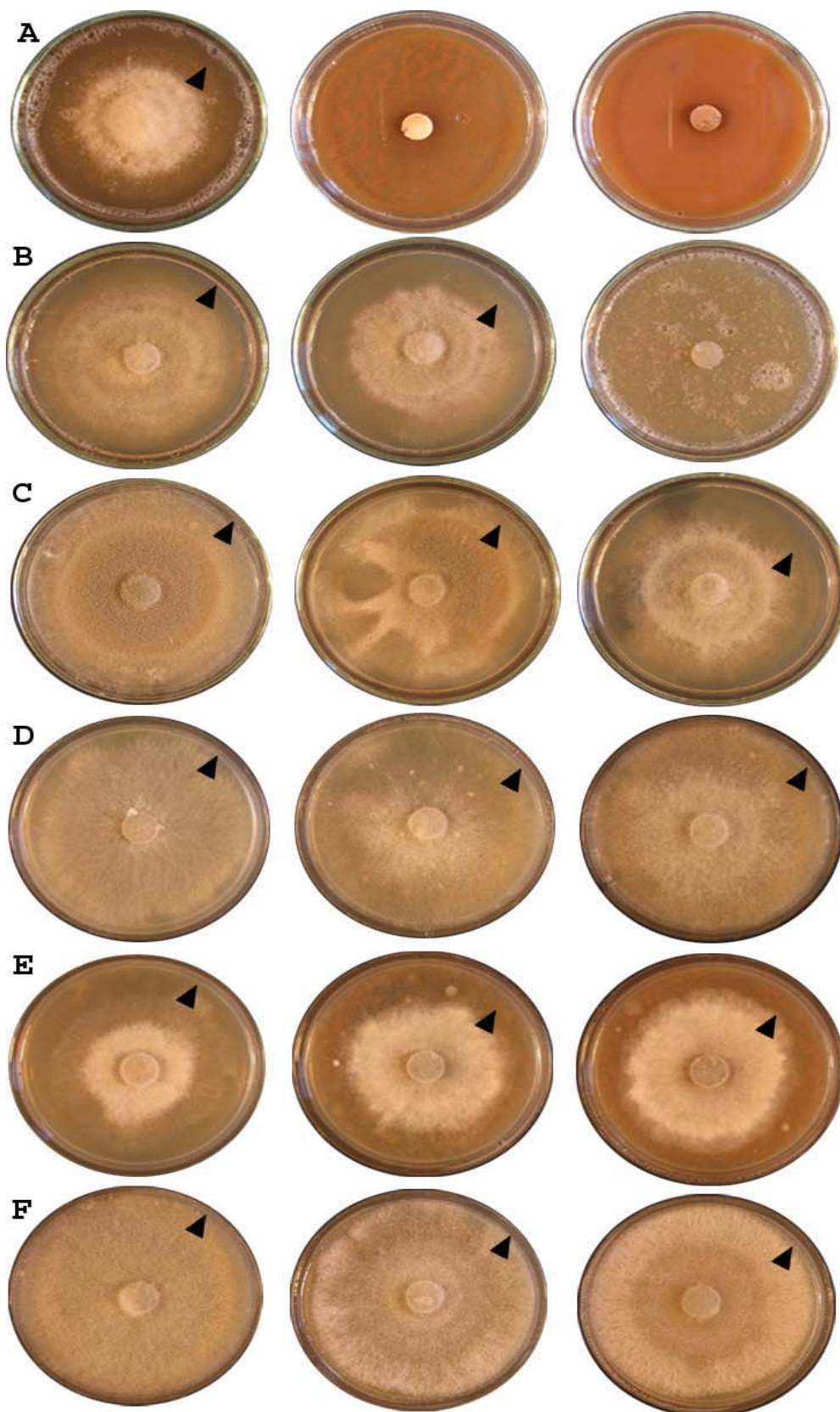


Fig. 1. Linear growth of *Botrytis cinerea* on BMA medium containing 0.1%, 0.5% and 1.0% of ground material of different plant species (A=*Syzygium aromaticum*, B=*Allium sativum*, C=*Carum carvi*, D=*Citrus limon*, E=*Myristica fragrans* and F=*Zingiber officinale*). The black arrows represent the growth margin of *Botrytis cinerea*

In vivo activity of ground material of certain plant species used as a suspension against *B. cinerea* on tomato leaves

Concerning the effect of treating tomato leaflets with a suspension of ground material of *Syzygium aromaticum* at 0.5 and 1.0% and *Allium sativum* at 1% on gray mold development, it is clear from data presented in Table 2 and demonstrated in Fig. 2 that the highest effect was observed when *Syzygium aromaticum* was applied at 1.0% (disease index = 10%) while the lowest was found when *Allium sativum* was applied at 1% (disease index = 50%).

Table 2. Disease index of gray mould caused by *B. cinerea* on tomato leaves

Treatments	Disease index
Control	75
<i>Syzygium aromaticum</i> at 0.5 %	30
<i>Syzygium aromaticum</i> at 1.0 %	10
<i>Allium sativum</i> 1.0 %	50

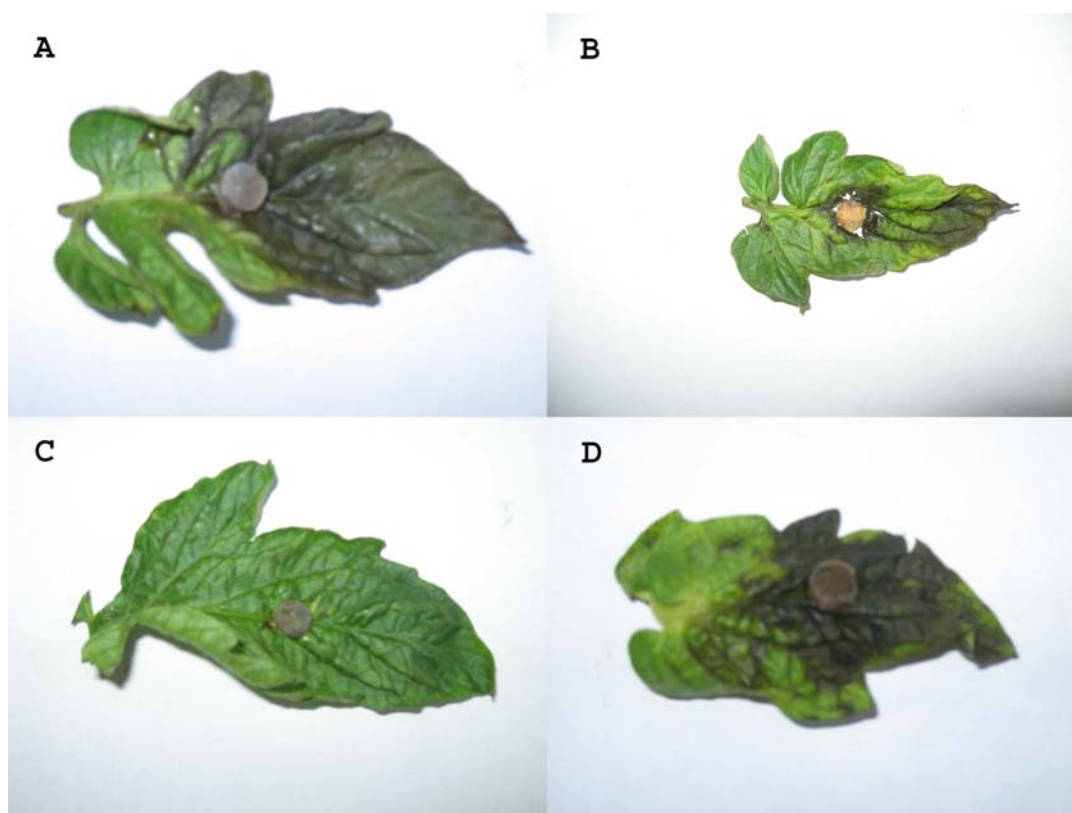


Fig. 2. Disease index of gray mould on tomato leaves treated with different concentrations of ground material (applied as suspension) of *Syzygium aromaticum* and *Allium sativum* (A=Control, B=*Syzygium aromaticum* at 0.5%, C=*Syzygium aromaticum* at 1.0%, D= *Allium sativum* 1.0)

In vivo activity of ground material of certain plant species used as a suspension against *B. cinerea* on apple fruits

Apple fruits treated by a suspension of the ground material of *Syzygium aromaticum* at 0.5, 1.0 and 2% and *Allium sativum* at 1.0 and 2% were infected by *B. cinerea* at 25 °C and no differences were observed as to disease severity expressed by lesion diameter of gray mould. No inhibition effect of the ground material of both plant species at all different concentration was found (Table 3 and Fig. 3).

Table 3. Diameter of fruit lesions produced by *Botrytis cinerea*, the cause of gray mould disease of apple

Treatments	Disease severity [diameter of lesion (cm)]
Control	6.0
<i>Syzygium aromaticum</i> at 0.5 %	5.5
<i>Syzygium aromaticum</i> at 1.0 %	5.5
<i>Syzygium aromaticum</i> at 2.0 %	5.0
<i>Allium sativum</i> 1.0 %	6.0
<i>Allium sativum</i> 2.0 %	5.5

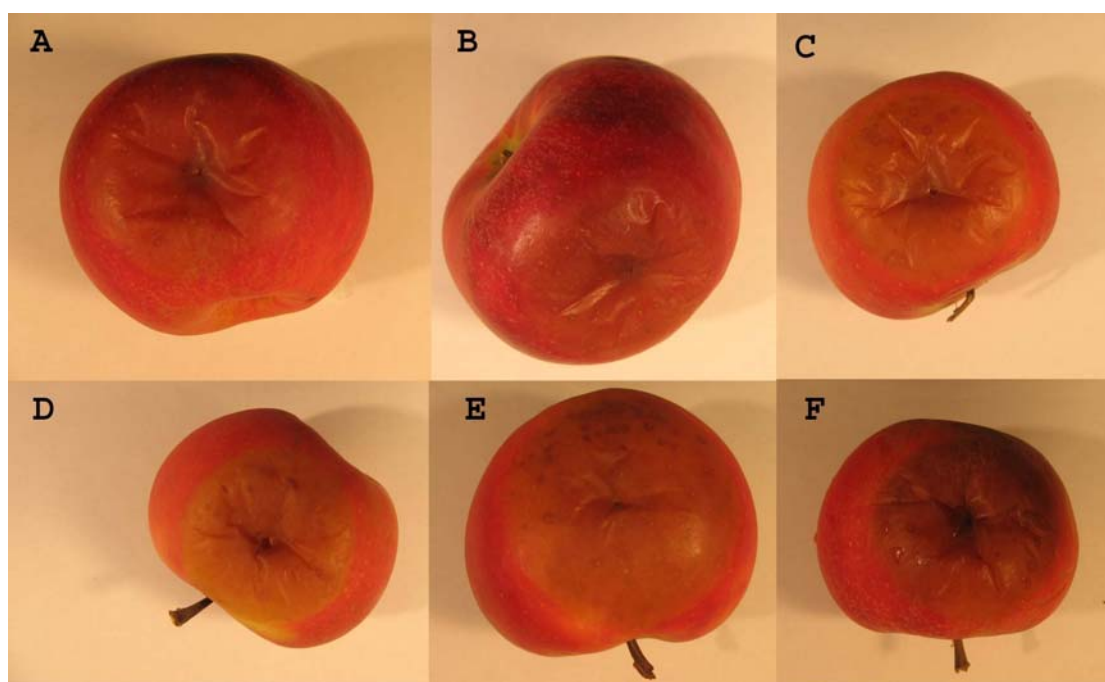


Fig. 3. Diameter of gray mould lesions in apple fruits treated with different concentrations of ground material (applied as suspension) of *Syzygium aromaticum* and *Allium sativum* (A=Control, B=*Syzygium aromaticum* at 0.5%, C=*Syzygium aromaticum* at 1.0%, D= *Syzygium aromaticum* at 2.0%, E= *Allium sativum* 1.0 %, F= *Allium sativum* 2.0 %

In vivo activity of ground material of certain plant species applied as a dust against *B. cinerea* on apple fruits

Concerning the effect of application *Syzygium aromaticum* and *Allium sativum* on gray mold development on apple fruits., it is clear from data presented in Table 4 and demonstrated in Fig. 4 that the highest effect was observed when *Syzygium aromaticum* and *Allium sativum* were applied at 2% (diameter of lesion = 0.0% and 0.5 respectively). Good results were found when both *Syzygium aromaticum* and *Allium sativum* were applied 1% (diameter of lesion = 0.5 and 1.0 respectively). The lowest effect was found when *Syzygium aromaticum* was applied at 0.5% (diameter of lesion =2.0).

Table 4. Diameter of fruit lesions produced by *Botrytis cinerea*, the cause of gray mould disease of apple

Treatments	Disease severity [diameter of lesion (cm)]
Control	6.0
<i>Syzygium aromaticum</i> at 0.5 %	2.0
<i>Syzygium aromaticum</i> at 1.0 %	0.5
<i>Syzygium aromaticum</i> at 2.0 %	0.0
<i>Allium sativum</i> 1.0 %	1.0
<i>Allium sativum</i> 2.0 %	0.5



Fig. 4. Diameter of gray mould lesions in apple fruits treated with different concentrations of ground material (applied as dust) of *Syzygium aromaticum* and *Allium sativum* (A=Control B=*Syzygium aromaticum* at 0.5%, C=*Syzygium aromaticum* at 1.0%, D= *Syzygium aromaticum* at 2.0%, E= *Allium sativum* 1.0 %, F= *Allium sativum* 2.0 %

Discussion

Studies on the inhibitory effects of herbs, spices and their derivatives such as essential oils, extracts and ground materials have been conducted on the antimicrobial properties (Farag et al., 1989, Dormen and Deans, 2000, Ozcan and Boyraz, 2000, Bowers and Locke, 2000, Erkmen and Ozcan, 2003, Sagdic and Ozcan, 2003, Ozkan et al., 2003, Sagdic et al., 2003). Additionally, it is known that the composition of ground materials and their antimicrobial effects depend on plant species and their regional conditions. Some researcher reported that there is a relationship between the chemical structures of the most abundant compounds in the tested essential oils and the antimicrobial activity (Deans and Svoboda, 1990).

The fungitoxic abilities of spices are also a particularly interesting field for applications within food, stored products. The active fraction of ground materials is probably responsible for the antimicrobial activity.

Partial studies are recommended on the use of selected spices and their derivatives during production of foods. Combinations of ground material and essential oils may provide an efficacious mixture for the inactivation of pathogenic and spoilage microorganisms in plant and foods. So, knowledge of how to protect some stored food products from pathogens and saprophytic fungi can probably be gained from different concentrations of spice derivatives including ground material.

It is recommended from the obtained results of application the ground materials of *Syzygium aromaticum* and *Allium sativum* in two different forms of use (suspension or dust) to apply the ground material of both previous plant species in the form of dust application since this form is much more effective in controlling gray mould caused by *B. cinerea* on apple fruits.

References

- Agrious, G., 1997. Plant Pathology. (Fourth Edition) Press, San Diego.
- Badei, A.Z.M., El-Akel, A.T.M., Morsi, H.H., Baruah, P., Sharma, R.K., Singh, R.S., Ghosh, A. (1996). Fungicidal activity of some naturally occurring essential oils against *Fusarium moniliforme*. J. Essent. Oil Res. 8, 411-412.
- Beg, A.Z. and Ahmad, I. (2002). In vitro fungitoxicity of the essential oil of *Syzygium aromaticum*. World J. Microbiol. Biotechnol. 18, 313-315.
- Bhaskar Reddy, M.V., Angers, P., Gosselin A. and Arul, J. (1998). Characterization and use of essential oil from *Thymus vulgaris* against *Botrytis cinerea* and *Rhizopus stolonifer* in strawberry fruits. Phytochemistry 47 (8), 1515-1520.

- Bishop, C.D. and Thornton, I.B. (1997). Evaluation of the antifungal activity of the essential oils of *Monarda citriodora* var. *citriodora* and *Melaleuca alternifolia* on post harvest pathogen. J. Essent. Oil Res. 9, 77-82.
- Bowers, J.H. and Locke, J.C. (2000). Effect of botanical extracts on the population density of *Fusarium oxysporium* in soil and control of *Fusarium* wilt in the greenhouse. Plant Dis. 84, 300-305.
- Boyras, N., Özcan, M. and Arslan, D. (2003). Fungitoxic effects of hydrosols from several spices against some phytopathogenic fungi. J. Turk. Phytopathol. 32, 61-69.
- Caccioni, D.R.L., Guizzardi, M., Biondi, D.M., Renda, A. and Ruberto, G. (1998). Relationship between volatile components of *Citrus* fruits essential oil and antimicrobial action on *Penicillium digitatum* and *Penicillium italicum*. Int. J. Food Microbiol. 43, 73-79.
- Deans, S.G. and Svoboda, K.P. (1990). The antimicrobial properties of marjoram (*Origanum majorana* L.) volatile oil. Flavour Fragr. J. 5, 187-190.
- Dormen, H.J.B. and Deans, S.G. (2000) Antimicrobial agents from plants: antimicrobial activity of plant volatile oils. J. Appl. Microbiol. 88, 308-316.
- Erkmen, O. and Özcan, M (2003). The effects of essential oils of Turkish plant spices on microorganisms in broth. J. Essent. Oil-Bear. Plants 6(2), 130-134.
- Farag, R.S., Daw, Z.Y. and Abo-Raya, S.H. (1989). Influence of some spice essential oils on *Aspergillus parasiticus* growth and production of aflatoxins in a synthetic medium. J. Food Protect. 54, 74-76.
- Jarvis, W.r. (1997). *Botryotinia* and *Botrytis* species: Taxonomy, Physiology and Pathogenicity. Monogr. Vol. 15. Canada Department of Agriculture, Ottawa, Ontario. 195pp.
- Kishore, N., Dixit, S.N. and Dubey, N.K. (1989). Fungitoxic studies with *Chenopodium ambrosioides* for control of damping-off in *Phaseolus aureus* (Moong) caused by *Rhizoctonia solani*. Trop. Sci. 29, 171-176.
- Ling, W. (1991). Health risk evaluation of pesticide contamination in drinking water. Gesunde Pflangen 43, 21-25.
- McClellan, W.D. and Hewitt, W.B. (1973). Early *Botrytis* rot of grapes: time of infection and latency of *Botrytis cinerea* Pers. Vitis vinifera L. Phytopathology 63, 1151-1157.
- Muller-Riebau, F., Berger, B. and Yegen, O. (1995). Chemical composition and fungitoxic properties to phytopathogenic fungi essential oils of selected aromatic plants growing wild in Turkey. J. Agric. Food Chem. 43, 2262-2266.

- Özcan, M and Boyraz, N. (2000). Antifungal properties of some herb decoctions. *Eur. Food Res. Technol.* 212, 86-88.
- Özkan, G., Sagdic, O. and Özcan, M. (2003). Inhibition of pathogenic bacteria by essential oils at different concentrations. *Food Sci. Technol. Int.* 9, 85-88.
- Rao, S. (1990). Pesticides from biological origin are the key to better pesticides. *Natl. Acad. Sci. Lett.* 13, 18-25.
- Sagdic, O. and Özcan, M. (2003). Antibacterial activity of Turkish spice hydrosols. *Food Control* 14, 141-143.
- Sagdic, O., Karahan, A.G., Özcan, M and Özkan, G. (2003). Effect of some spice extracts on bacterial inhibition. *Food Sci. Technol. Int.* 5, 353-356.
- Tewari, S.N. (1990). Toxic effect of few botanicals on three fungal pathogens of rice. In: Chari, M. S., Ramprasad, G. (Eds.). *Proc. Symposium Botanical Pesticides in IPM.* Neem Foundation, India, pp. 397-403.
- Tewari, S.N. (1995). *Ocimum sanctum* L., a botanical fungicide for rice blast control. *Trop. Sci.* 35, 263-273.
- Thompson, D.P. (1989). Fungitoxicity activity of essential oil components on food storage fungi. *Mycologia* 81, 151-153.
- Tripathi, P., Dubey, N.K., Banerji, R. and Chansouria, J.P.N. (2004). Evaluation of some essential oils as botanical fungitoxicants in management of post harvest rotting of *Citrus* fruits. *J. Microbiol. Biotechnol.* 20, 317-321.
- Wilson, C.L., Solar, L.M., Elghaouth, A. and Wisniewski, M.E. (1997). Rapid evaluation of plant extracts and essential oils for antifungal activity against *Botrytis cinerea*. *Plant Dis.* 81, 204-210.

EFFECT OF GROUND MATERIAL OF CERTAIN PLANT SPECIES AGAINST *BOTRYTIS CINEREA*

***Magdy El-Naggar – György J. Kövics – László Irinyi**

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

Results of testing six ground material of *Syzygium aromaticum*, *Allium sativum*, *Carum carvi*, *Citrus limon*, *Myristica fragrans* and *Zingiber officinale* *in vitro* at different concentrations for their antifungal activity against *Botrytis cinerea* revealed a different inhibitory effect on mycelial growth. *Syzygium aromaticum* and *Allium sativum* at relatively high concentrations completely prevented mycelial growth. On the other hand no inhibitory effect on mycelial growth was recorded when *Carum carvi* and *Citrus limon* were used.

Application of the ground material of *Syzygium aromaticum* and *Allium sativum* in the form of suspension at all different concentration *in vivo* had no effect on the development of gray mould of apple fruits. On the other hand, application of the ground material of *Syzygium aromaticum* and *Allium sativum* in the form of dust *in vivo* and its effect on the development of gray mould of apple fruits resulted in a reduction in gray mould severity on apple fruits. The effect is increased by increasing the concentration, since the development of gray mould is prevented at 2.0%. As to application of the ground material *Syzygium aromaticum* and *Allium sativum* in the form of suspension on tomato leaflets, high effect was observed of the ground material of *Syzygium aromaticum* at 1% on the development of gray mould on tomato leaflets while low effect was found when *Allium sativum* was applied at 1%.

* Permanent address: Kafr El-Sheikh Univ., Fac. of Agric., Agric. Botany
Dept., Kafr El-Sheikh, Egypt

Növényvédelmi állattani szekció

A NAGY REPCEORMÁNYOS (*CEUTORHYNCHUS NAPI* GILLENHAL) ÉSZAK-ALFÖLDI KÁROSÍTÁSA REPCÉBEN

Bozsik András - Kövics György - Nagy Antal

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

A nagy repceormányosról hazánkban kevés híradást jelent és jelenik meg. A legelismertebb hazai rovar-tani forrás, „A növényvédelmi állattan kézikönyve” szerint hazánkban kártétele meglehetősen esetleges (Sáringer, 1990). A következőkben összefoglaljuk a fajra vonatkozó fontosabb szakirodalmi ismereteket, és az érdeklődők elé tárjuk a közelmúltban elvégzett vizsgálódásaink eredményét a nagy repceormányos észak-magyarországi előfordulásáról és kártételéről.

Irodalmi áttekintés

Előfordulási terület, jelentőség: Előfordulási területe nagy, Észak-Afrikában valamint Európa egész területén megtalálható. Hazánkban gyakran előfordul, őshonos (Marczali, 2006). Sáringer (1990) szerint a hazánktól északra és nyugatra elhelyezkedő országokban egyike a repce kulcskártevőinek, de nálunk kártétele ritka, ezért általában szakkönyveink, cikkeink nem foglalkoznak vele. Jelentőségének megítélése Nyugat-Európában sem egységes, mert pl. Németországban a káposzta jelentős kártevőjének tartják (Jancke 1953 in Keilbach, 1966), illetve megállapították, hogy a jól fejlett, erős repcenövényeket támadja és károsítja fokozottan (Günthart 1949 in Marczali, 2006). Franciaországban a repcefénybogárral együtt a legjelentősebb repcekártevő (Lerin 1988 in Marczali, 2006), másrészt érdekes az a német megfigyelés is, amely szerint csekély termésvesztést okoz, hacsak az erős szél hatására el nem törnek a károsított száruk, vagy a nedves időjárás el nem rothasztja azokat (Schmidt, 1962).

Alaktan: Az imágó testhosszúsága kb. 3,2-4,1 mm. Színe hamuszürke, s fekete szárnyfedőin sűrű, rövid, széles sávokba rendeződött, finom, vékony mezőkkel elválasztott szürkésfehér pikkelyzet sorakozik. Ormányának hosszúsága a testhosszúság egy harmadát teszi ki. A bogár képes az ormányt a test hasi részére helyezni, amely ilyenkor elér a második pár lábak csípőjéig. A szárnyfedők boltozatosak, a vállbütykök kifejezettek. A

pronotum oldalt lekerekített. Második és harmadik pár combjain egy-egy fogat találunk. Lárvája sárgásfehér kukac, a harmadik stádiumú, kifejlett kukacok fejszélessége 0,83 mm körüli, hosszúságuk 6-8 mm. Az első két lárvaalak feje feketés színű, a harmadiké sárga. Az első stádiumú lárvák testszíne fehér, enyhén színezett a másodiké, és sárga a harmadiké. Bábjuk szabadbáb, amelynek hosszúsága 3,4 mm, színe, mint a lárvaé. A peték fehéresek, hosszuk 0,65 mm (Anonim, 2007a, Keilbach, 1966, Schmidt, 1962).

Tápnövények: Az imágók a legkülönbözőbb keresztesvirágú növényeken képesek táplálkozni, de petéket csak a repcére, káposztára, karórépára és szapora zsomborra (*Sysimbrium officinale* Linnaeus) raknak (Schmidt, 1962, Keilbach, 1966, Marczali, 2006). Német adatok szerint leginkább a repcét és a karórépát kedvelik, s káposztára csak ezek hiánya esetén tojnak (Keilbach, 1966).

Fejlődés: Egy nemzedékük van, s az imágók telelnek át az előző évi repcetábla talajában. A bogarak a talaj felső rétegében kialakított téli szállásukat akkor kezdik elhagyni, ha a talaj hőmérséklete eléri a hat °C-ot. Tömeges előjövételük kilenc °C-os talajhőmérséklethez köthető. Az imágók betelepedéséhez a repcébe legalább kilenc °C-os léghőmérséklet szükséges, amely 12 °C felett igen intenzívvé válik. Ez az időszak általában március közepére esik. A bogarak betelepése sárga tálak segítségével jól követhető. A meleg, napos idő különösen kedvező az imágók számára. Repcében a kártevő leküzdésére az első bogarak megjelenését követő 12-14 napos intervallum a legelőnyösebb (Schmidt, 1962). Az első bogarak megjelenése utáni 10-20 nap elteltével táplálkozás és kopuláció után 18 °C körül a nőtények petéiket egyesével helyezik el a repce szárába. Egészen pontosan a vezérhajtás bél részébe közvetlenül a csúcsrügy alatti részbe, de akár az alsó oldalhajtásokba is. A peték száma nőtényenként 12-60, amelynek 2 %-át elfogyasztják. Az embrionális fejlődés időtartama 6-20 nap. A kukacok a szár belsejében élnek és táplálkoznak kifejlődésükig, amely 32-47 napot vesz igénybe. Ekkor (májusban, júniusban) az alsó levélnyel szintjén a szárba lyukat fúrnak, és a talajra vetik magukat. Itt a lárvák a talaj felszínéhez közel (4-6 cm mélységben) földkamrát készítenek és előbábbá, bábbá végül imágóvá alakulnak. A bogarak ősz végéig diapauzálnak, ekkor elhagyják a bábbölcsőt és a következő év tavaszáig a talajban maradnak (Jancke 1953 in Keilbach 1966, Günthart 1949 in Marczali 2006, Schmidt 1962).

Kártétel: A kártétel okáról különböző vélekedések ismertek. A peterakás következtében kezdetben szúrásnyom, majd rövid hasadás jelenik meg a

repce szárán. Mind a fő, mind a mellékajtások megvastagodnak és eltorzulnak. Ezt a torzulást és duzzanatot Keilbach (1966) szerint a nőstény által a peterakáskor leadott anyag váltja ki. Kazda (1958 in Sáringer, 1990) úgy véli a nőstény tojócsövével baktériumok jutnak be a szárba, s ezek hatására alakul ki a deformáció. Le Pape és Bronner (1987 in Marczali, 2006) ezt cáfolják, mert adataik szerint a *C. napi* okozta deformitás struktúrája különbözik a rovarok által kiváltott daganatok sejtjeitől, mert emezeknél sok a normális működésű sejt a kóros aktivitásúak mellett. Azt is kijelentik, hogy a petét nem tartalmazó szúrások esetén is hasonló tünetek jelennek meg, amelyek ezért nem a peték hatására alakulnak ki. Megállapították továbbá, hogy a nőstények semmiféle anyagot nem választanak ki peterakáskor. Arra következtettek, hogy az elváltozások a növény védekező, a sebet lezáró mechanizmusa hatására alakulnak ki. Egy-két hét elteltével a szár hosszan felreped, ami a szilárdság elvesztéséhez vezet. Az ilyen meggyöngült szár nem képes megtartani a növény súlyát, és eltorzulva meghajlik. A meghajlott szár elrothadhat, s oda a termése. A repedt szárú növényt fenyegető *Phoma* fertőzés következménye a korai kiszáradás (Anonim, 2007a). A termésveszteség a száraz években elérheti a 70 %-ot (Anonim, 2007b).

Védekezés:

Agrotechnikai: A legfontosabb megelőző módszer a vetésváltás (Anonim, 2007b).

Természetes ellenségek: A *Phaonia trimaculatus* Bouché fürkészlégy, *Tersilochus moderatus*, *Tersilochus fulvipes* Gavenhorst a lárvák fontos endoparazitoidjai. Lengyelországi vizsgálatok során 13000 lárvában 0,99 %-os parazitáltságot találtak (Anasiewicz, 1978 in Marczali, 2006). Németországban a fertőzöttség 18,5-50,3 % között változott (Klingenberg és Ulber, 1994), de Ausztriában a *T. fulvipes* a vizsgált lárvák 76 %-át fertőzte meg (Kraus és Kromp, 2002). Mások szerint a lárvák *Tersilochus* spp. parazitáltsága Franciaországban elérheti a 95, Ausztriában pedig a 81 %-ot (Alford, 2000). A fölélősködkön kívül a ragadozók és fonálférgesek is csökkenthetik a *C. napi* talajban található lárváit és bábjaikat. Ilyenek lehetnek a futóbogarak és a holyvák, valamint a *Heterorhabditis* és *Steinernema* nemzetségek fajai (Alford, 2000).

Vegyszeres védekezés: Az EPPO javasolta hatóanyagok a következők: cipermetrin, deltametrin, eszfenvalerát, fenvalerát, lambda-cihalotrin és permetrin. A vegyszeres védekezést érdemes választani, ha három napon át négy sárga tálban az imágók száma meghaladja a 25-öt (Anonim, 2007b).

Anyag és módszer

Felvételezési idő: 2007. 04. 24.

Felvételezési helyek:

Újfehértó: Újfehértó után a Nagykálló felé menő út mentén. Az országút mellett közvetlenül nyárfasor helyezkedik el. Közeiben akácfák, fekete bodza, csalán, fekete üröm és kányazsombor díszlettek. Ezzel határos egy 150 m szélességű művelt területrész, amelyben ritka állományú, gyenge napraforgó volt található. A napraforgó tábla mellett volt a vizsgált repcetábla. A tábla jobb szélén vízelvezető árok, mellette ritkás nádas. A repcében gyéren fűféle gyomok, mezei zsurló, martilapu, vadrepce, mezei aszat, mezei tarsóka nőttek.

Érpatak1: Érpatak község és a nagykállói út között, a falu előtt. Az országút szélén akác, fekete bodza, nagy csalán, galaj, zamatos turbolya, kányazsombor, vörös árvacsalán és fűféle gyomok nőttek. A repcetábla bal oldalán frissen telepített akácos, jobb oldalán a falu szélének parlagterületei, mögötte összefüggő fejlődő akácerdő. A repcetábla gyomjai: *Vicia* sp., pásztortáska, mezei aszat, ragadós galaj, egyszikű gyomok. A gyomborítottság jelentéktelen.

Érpatak2: Érpatak község után, a Ludastó felé vivő út mentén. A repcetábla közvetlenül a gyepes útszél mellett terül el. Ennek jellemző növényei: nagy csalán, fekete üröm, árvacsalán, mezei árvácska, *Vicia* sp., vadkomló és egy-két csenevész cserjemeretű akác. Ennek a táblának növényei a legfejlettebbek, állománya a legsűrűbb. A tábla maga gyommentes, tiszta.

A három tábla állományának jellemzőit az 1. táblázat mutatja.

1. táblázat A vizsgált repceállomány jellemzői (Újfehértó, Érpatak, 2007)

Felvételezési hely	Növénymagasság cm	Fejlődési stádium BBCH (Meier, 2001)
Újfehértó	90-120	63
Érpatak1	90-140	64
Érpatak2	90-180	65

Felvételezés módja: A tábla szélétől indulva átlósan négyszer 20 növényt vizsgáltunk meg. A növényeket öt lépésenként választottuk ki, a növénycsoportok közötti távolság 50 lépés volt. A kiválasztott növényeket a következő kategóriákba soroltuk:

1. ép növény
2. szúrt növény (a növény szárán rövid, de mély szúrás/hasíték látható; károsítási értékszám 1)
3. hasadt növény (a növény szárán több (legalább 10) cm hosszú, a szár belét mutató hasadás; károsítási értékszám 3)
4. görbült növény (a növény szárán arasznyinál is hosszabb hasadás, s ezen a részen a szár U vagy S alakúan meggömbült; károsítási értékszám 5)

Értékelés: A károsított növények száma valamint az egyes károsodások összesített értékszáma alapján összevetettük a három repcetábla *C. napi* fertőzöttségét. Az adatokat egytényezős varianciaanalízissel vizsgáltuk (Sváb, 1980).

Eredmények

Az eredményeket a 2. táblázat tartalmazza.

2. táblázat A károsított növények száma és a károsítás mértéke (Újfehértó, Érpatak, 2007)

Felvételezési hely	Károsított növények db (%)	Összesített károsítási értékszám
Újfehértó	10,00 (50)	41,00
Érpatak1	9,00 (45)	36,00
Érpatak2	6,00 (30)	23,50
SzD _{5%}	5,16	22,68

A vizsgálatok alapján mindhárom repceállományban jelentős volt a *C. napi* előfordulása és kártétele. A kártételt a mintázott növények 30-50 %-án megtaláltuk. Tehát minden harmadik vagy második növényen. Az adatok szórása nagy volt, ezért az egyes táblák fertőzöttsége egymástól szignifikánsan nem különbözött. A károsítási értékszám alapján az újfehértói repcetáblán a tünetek előrehaladottsága és a kártétel súlyossága kb. kétszerese volt a második érpataki tábláénak, míg az első érpataki tábla károsodása az újfehértóihoz hasonló volt. A megfigyelt különbségek nem szignifikánsak ($P = 5\%$). A növények törpülése csak ritkán fordult elő. Kipusztult, száradó, pusztuló növényt nem találtunk. A végleges kártétel becsléséhez további felmérésekre lett volna szükség, de mi ez alkalommal csak a kártevő jelenlétét és a repcében való gyakoriságát kívántuk kimutatni. Felméréseink szerint a nagy repceormányos 2007. tavaszán közönségesen előfordult az újfehértói és érpataki határban, gyakorisága a repcében jelentős volt. Ezek, valamint Szarukán István korábbi megfigyelései (Szarukán (2007 szóbeli közlés) és Marczali (2006) vizsgálatai tükrében (3. táblázat) a

nagy repceormányos az észak-alföldi és a dunántúli régióban (Keszthely) közönségesen megtalálható, kártétele gyakori lehet. Összehasonlítva eredményeinket a hazai kézikönyvekben leírtakkal, úgy tűnik, érdemes lenne figyelemmel kísérni a nagy repceormányos hazai megjelenését és károsítását, mert vagy a korábbi hazai adatok kicsiny adatbázison nyugszanak, vagy a faj terjedőben van.

3. táblázat A *Ceutorhynchus* fajok dominancia értékei (%) repcében (Keszthely Újmajor) (Marczali, 2006)

Előfordulás éve	<i>C. pallidactylus</i>	<i>C. obstructus</i>	<i>C. napi</i>	<i>C. pleurostigma</i>
1999	47	43	9	1
2000	41	52	7	1
2001	43	46	10	1
2002	48	41	10	1

Összefoglalás

A nagy repceormányosról hazánkban kevés a szakmai információ. A legelismertebb hazai rovarügyi forrás, „A növényvédelmi állattan kézikönyve” szerint Magyarországon kártétele ritka (Sáringner 1990). A közlemény összefoglalja a fajra vonatkozó fontosabb szakirodalmi ismereteket, és bemutatja a közelmúltban végzett felmérések eredményét a nagy repceormányos észak-magyarországi előfordulásáról és kártételéről. Ezek alapján a nagy repceormányos 2007. tavaszán közönségesen előfordult az újfehértói és érpataki határban, gyakorisága a repcében jelentős volt. Ezek, valamint egyéb hazai vizsgálatok szerint a nagy repceormányos az észak-alföldi és a dunántúli régióban közönségesen megtalálható, kártétele gyakori lehet. Összehasonlítva eredményeinket a hazai kézikönyvekben leírtakkal, úgy tűnik, érdemes lenne figyelemmel kísérni a nagy repceormányos hazai megjelenését és károsítását, mert vagy a korábbi hazai adatok kicsiny adatbázison nyugszanak, vagy a faj terjedőben van.

Irodalom

- Alford, D.V. (2000): Biological control of insect pests on oilseed rape in Europa. *Pesticide Outlook*, October: 200-202.
- Anonim (2007a): Charançon de la tige du colza. <http://www.inra.fr/internet/Produits/HYPPZ/RAVAGEUR/6ceunap.htm>
- Anonim (2007b): Directives sur la bonne pratique phytosanitaire. Colza. Normes OEPP. OEPP, Paris, France, pp. 11.
- Keilbach, R. (1966): Die tierischen Schädlingen Mitteleuropas. VEB Gustav Fischer Verlag, Jena, pp. 5-784.
- Klingenberg, A & Ulber, B. J. (1994): Investigation on the occurrence of Tersilochinae (Hym., Ichneumonidae) as parasitoids of oil seed rape pest in the Göttingen region in 1991 and 1992, and on their emergence following various tillage techniques. *Appl. Ent.* 117, 287-299.
- Marczali Zs. (2006): A termesztett keresztesvirágú növényeken élő Meligethes és Ceutorhynchus fajok elterjedése és ökológiája. PhD disszertáció Veszprémi Egyetem, Georgikon Mezőgazdaságtudományi Kar, Növényvédelmi Intézet, Növényvédelmi Állattani Tanszék, Keszthely pp. 130. http://twilight.vein.hu/phd_dolgozatok/marczalizsolt/Marczali_Zs_dissz.pdf
- Meier, U. (2001): Entwicklungsstadien mono- und dicotyler Pflanzen. BBCH Monographie. Biologische Bundesanstalt für Land und Forstwirtschaft pp. 165. <http://www.bba.de/veroeff/bbch/bbchdeu.pdf>
- Sáringer Gy. (1990): Nagy repceormányos. In: Jermy T., Balázs K. (szerk.): A növényvédelmi állattan kézikönyve. 3/b. Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 515-516.
- Schmidt, M. (1962): Landwirtschaftlicher Pflanzenschutz. VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag, Berlin, pp. 1-603.
- Sváb J. (1981): Biometriai módszerek a kutatásban. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, pp. 557.

INJURY OF RAPE STEM WEEVIL (*CEUTORHYNCHUS NAPI* GILLENHAL) IN OILSEED RAPE IN THE NORTH OF HUNGARY

A. Bozsik, Gy. Kövics and A. Nagy

University of Debrecen, Centre of Agricultural and Technical Sciences, Faculty of Agronomy, Department of Plant Protection, Debrecen, Hungary

There is few professional information on the rape stem weevil in Hungary. According to the most valuable entomological source in Hungary (Manual of the plant protection zoology) its damage is rare in Hungary. This paper summarises the most important information of the technical literature and shows the results of recent investigations on the occurrence and damage of *C. napi* in the north of Hungary. On the basis of these the rape stem weevil occurred commonly in the spring of 2007 in the fields of Újfehértó and Érpatak, its frequency was high in the rape. Regarding this experience and other Hungarian observations, *Ceutorhynchus napi* occurs commonly in Transfanubia and in the north of Hungary, consequently its damage can be frequent. Comparing the results of present paper with the information of the Hungarian entomological manuals, it seems to be worth following the presence and damage of *C. napi* in Hungary with attention because either the former information on the pest was based on few data or the rape stem weevil is spreading.

A GYAPOTTOK-BAGOLYLEPKE (*HELICOVERPA ARMIGERA* HÜBNER) KÁROSÍTÁSA ANGYALTROMBITÁN

Bozsik András

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

Az angyaltrombita (*Brugmansia x candida* (a *Brugmansia aurea* és a *Brugmansia versicolor* hibridje), Solanaceae (Lockwood, 1973)) valamikor a falusi kertekben volt igazán kedvelt. Dél-Amerikából származik, az Egyesült Államok kertjeiben, parkjaiban is gyakori. Nevét óriási, trombita formájú, bókoló virágairól kapta, amelyek fehér, sárga, rózsaszín, narancssárga, vörös vagy lila árnyalatokban virítanak. A mérsékelt égövön júniustól késő őszig nyílnak virágai. A növény hatalmas természetűvé fejlődhet, terebélyes bokorrá vagy kisebb fácskává nevelhető. Nagyméretű dézsában vagy a kertbe kiültetve is tartható. Idősebb példányain egy növényen akár 80-100 virág is nyílhat egy évben. Illata fűszeres, szinte bódító. Ha sokáig szagolgatjuk, fejfájást is okozhat. Nevével ellentétben az angyaltrombita minden része – levele, gyökere, de főleg virága és termése – mérgező és kábító hatású. Az emberi szervezetbe jutva hallucinációt, mentális zavarokat, emlékezetkiesést okozhat. Angyaltrombita növények bimbóin kb. három mm átmérőjű lukakra figyeltem föl 2007. szeptember 1-én Gödöllőn. Céлом jelen közleményben a kártétel leírása és a kártevő azonosítása volt.

Irodalmi áttekintés

A gyapottok-bagolylepke *Helicoverpa armigera* Hübner eredetileg Észak-Afrikában és Délkelet-Európában élő trópusi-szubtrópusi bagolylepke faj. Óriási elterjedési területtel rendelkezik, mely magában foglalja Afrikát, Ausztráliát, Közel-Keletet és Ázsia meleg klímájú területeinek túlnyomó részét azaz a Palearktikus, Orientális, Etiópiái és Ausztráliai zoogeográfiai régiókat. A faj a múlt században rendszertelen északi vonulásai idején ritkán látott vendég volt hazánkban. 1986-ban jegyezték föl nagyobb kártételeit csemegekukoricában és dohányban. Korábbi gyér előfordulásait az 1990-es évek elejétől rendszeresebb és főleg tömegesebb megjelenései váltották föl, amelyekhez gyakran súlyos károk is társultak pl. csemegekukoricában, napraforgóban, babban, borsóban, paradicsomban, paprikában, stb. (Mészáros, 1993; Venette et al., 2007).

A kártevő leírása: A lepke szárnyainak fesztávolsága 35-40 mm. Az elülső szárnyak fakó okkersárgák, közepükön jól kirajzolódó vese alakú folt, és a szegélyükön a külső keresztvonal sávvá szélesedik ki. Ék alakú folt nincs a szárnyon, de a kör alakú folt homályosan kivehető. A hátulsó szárny színe szürkésbarna, ennek külső harmadán egy széles barna sáv fut végig, amelynek középső részében két világos folt látható. Az elülső szárny fonákán, amely világos színű sötét kontúrral kiválik a körfolt, a vese alakú folt valamint a külső keresztvonal szalagja.

A dús szőrzetű tor szintén fakó okkersárga. A peték félgömb alakúak, bordázottak. Nagyságuk feleakkora, mint egy gombostű feje (0,5 mm átmérő), és lerakáskor gyöngyfehérek, de később megbarnulnak. Az embrionális fejlődés tartama a hőmérséklettől függően 2-7 nap. A nőtények átlagosan 730-1700 petét raknak. A lárvák valódi hernyók. Fiatal korban zöldek, de kifejetten színük zöld, zöldebbarna, barnáslila esetleg feketésbarna is lehet. A hernyók testén dorzálisan két hosszanti sötétebb sávocska figyelhető meg, laterálisan pedig egy-egy széles világosabb sáv fut a testen végig, amely a legfeltűnőbb. A hernyót különálló, ritka szőrök borítják. Hat lárvastádiumuk van. A fejlődési idő 14-24 nap, amely alacsony hőmérséklet esetén 50 nap is lehet. A kifejlett hernyó hosszúsága 40-50 mm. A báb vörösesbarna színű, 16 mm hosszú fedett báb, amely 5-10 cm mélyen a talajban bábkamrában található. A bábállapot 2-4 hét (Mészáros, 1993; Venette et al., 2007).

Tápnövények: A faj polifág. Kedveli a kukoricát, dohányt, napraforgót, lucernát, cukorrépat, paradicsomot, paprikát, babot, borsót, szóját, zellert, brokkolit, salátát, főzőtököt sőt megtámadja a dísznövényeket (szegfű, gerbera, gladiólusz, stb.) és a gyomokat (disznóparéj fajok) is. Összesen 45 növénycsalád 180 természetű és vadon élő faja lehet a tápnövénye. A Burgonyafélék családjában a következő fajokon figyelték meg táplálkozását: tojásgyümölcs, paprika, burgonya, paradicsom, dohány, csattanó maszlag, hindu datura (*Datura metel*), beléndek, fekete csucor (Venette et al., 2007). A gyapottok-bagolylepke rendkívül polifág kártevő, mégis jól körülírható preferenciát (vonzódást) mutat bizonyos tápnövények iránt. Az ilyen tápnövény választási viselkedés elméletileg segítséget nyújthat az agrotechnikai és biotechnikai védekezési stratégiák felállításához. Sajnos azonban a faj népszerűségei rendelkeznek a „tanulás” képességével, ami azt jelenti, hogy tápnövény-választási viselkedésük tapasztalati úton megváltozhat. Ugyanis a *H. armigera* különböző tápnövényekkel szembeni petézési vonzódása függ e tápnövények relatív gyakoriságától. Tehát a nagy felületen természetű korábban viszonylag kedvezőtlen preferáltságú növények iránt néhány nemzedék elteltével kifejezett vonzódást tanúsítanak a petéző nőtények. A tanulási folyamat

egy nemzedéken belül is lejátszódhat, azaz a tapasztalatok nélküli vagy "tanulatlan" lepkék preferenciája (genetikailag meghatározott) különbözik azokétól, amelyek már találkoztak a tápnövénnyel (Cunningham et al., 1999).

Kártételük, kárképük: Az étkes hernyók a legnagyobb kárt a növények generatív részében (bimbó, virág, termés) teszik. Ez azzal magyarázható, hogy a vándorló lepkék a virágzásban lévő növények E-vitaminban és egyéb esszenciális anyagokban (szénhidrátban ásványi anyagokban) dús nektárjával táplálkoznak, ezért a virágok és a termések közelébe petéznek. A hamarosan kikelő hernyók berágják magukat a bimbókba, virágokba, termésekbe, s itt folyamatosan táplálkoznak. A növényekbe befurakodott hernyók ellen a kijuttatott rovarölő szerek többnyire nem mutatnak kellő hatékonyságot. Ha a növényeken még nem alakultak ki a generatív részek a hernyók a leveleket és a hajtásokat rágják. 2003-ban nagyon jelentős *H. armigera* népszerűség károsított hazánkban. Különösen nagy volt a kár csemegekukoricában és napraforgóban. Kukoricában a címer irányából rágják be magukat a csőbe, a csuhélevelek alá. Itt megrágják a bibeszálakat, és később a csuhélevelek védelme alatt a kukoricaszemeket fogyasztják. Napraforgóban a természetes hernyók összerágják a magkezdeményeket, a napraforgótányért, aminek következtében baktériális vagy gombás fertőzések (*Rhizopus* sp.) következhetnek be, s az egész tányér tönkremegy.

Fejlődésmenet: A *H. armigera* Dél-Európában bábként telel át, ott kétnemzedékes faj. Bulgáriában két teljes és egy részleges 3. nemzedéke fejlődik. Valószínűleg képes áttelelni Magyarországon is. A lepke szinte a növények minden részére hajlamos petézni, de legjobban a generatív részeket kedveli. A 14 napos peterakási periódus folyamán kb. 1500 petét képes egy nőstény lerakni. Meleg időben a peték 3-7 nap elteltével kikelnek. Fejlődésük kb. 14-24 nap alatt végbemegy, majd a talajba húzódnak bábozódni. A bábozódás időigénye nyáron 10-14 nap, de a téli időszakban ez több hónapot is kitehet. A teljes életsiklus nyáron kb. 35-50 napra tehető (Mészáros, 1993; Venette et al., 2007).

Védekezés: A gyapottok-bagolylepke az EPPO-országokban zárlati kártevő, kártétele az utóbbi időben meglehetősen súlyos, ezért az időbeni védekezés elengedhetetlen. Mivel a hernyók gyorsan mélyen befurakodnak a növényrészekbe, s így elkerülhetik a vegyszerek hatását, nagyon fontos, hogy idejében tudomást szerezzünk felbukkanásukról, peterakásukról, és a lárvakelés idejéről. Ezért az imágók megjelenését szexferomon csapdával, a peték és lárvák észlelését pedig rendszeres növényvizsgálattal szükséges felderíteni.

Biológiai védekezés: A *Bacillus thuringiensis* ssp. *kurstaki* alfajt tartalmazó készítmények hatása jó, amíg a hernyók mélyen be nem hatoltak a növényi részekbe. Ezért nagyon fontos az előrejelzés és a megfelelő időzítés. A Bt készítmények környezetkímélők, de lúgos növényvédő szerekkel nem keverhetők.

A hazai piacon is megjelentek a *Trichogramma* petefürkészeket tartalmazó biológiai preparátumok. A cseh gyártmányú Trichoplus (*Trichogramma evanescens*, *Trichogramma pintoi*) két petefürkészfajt tartalmazó kapszula, amelyből hektáronként 100 darabot kell kihelyezni. A kihelyezés egyszerűen, kézzel megoldható. A preparátum drágább, mint a kémiai szerek, azonban pl. a csak biológiailag védett csemegekukoricáért olyan magas felárat fizetnek, hogy az bőven kárpótolja, sőt extra jövedelemmel látja el a termesztőt a magasabb költségek dacára is.

A hazai természetes ellenségek hatékonyságáról tanulmányok híján nincsenek ismereteink, de valószínűleg integrált körülmények között bizonyos mértékben képesek csökkenteni a kártevő fől szaporodását.

Vegyszeres védekezés: Az eddigi tapasztalatok alapján maglucernában, babban, borsóban, napraforgóban általában egy kezeléssel visszaszorítható a kártevő, de káposztában, kukoricában és salátában legalább még egy beavatkozás lehet szükséges öt-hét nappal az első után. Ami a paprikát és a paradicsomot illeti, ezekben a kultúrákban a virágzás kezdetétől számítva 7-14 naponként folyamatosan szükség lehet a védekezésre. A gyapottok-bagolylepke ellen a faunaterületünkön honos bagolylepkék ellen engedélyezett készítmények használhatók. Azokban a növényekben (ilyen az angyaltrombita is), amelyekben bagolylepkék korábban nem károsítottak a területileg illetékes Növényegészségügyi Állomástól lehet eseti felhasználási engedélyt és szaktanácsot kérni.

A Michigeni Állami Egyetem Növényvédő Szerekre Rezisztens Ízeltlábúak Adatbázisa szerint a gyapottok-bagolylepkének világszerte 25 rovarölő szerrel szemben alakult ki rezisztens népeisége. Ezek a hatóanyagok a következők: alfa-cipermetrin, bifentrin, ciflutrin, cihalotrin, cipermetrin, DDT, deltametrin, endoszulfán, endrin, fenvalerát, karbaril, klórpiprifosz, lambda-cihalotrin, malation, metil azinfosz, metomil, metil paration, monokrotofosz, permetrin, foxim, profenofosz, kinálfosz, tiodikarb, toxafén, zeta-cipermetrin (Whalon et al., 2001). Ezek az adatok olyan vidékekről származnak, ahol a gyapottok-bagolylepke endémikus, tehát Ázsia (Pakisztán, India, Kína, Tadzsikisztán, Tájféld, Indonézia), Ausztrália és Európában Portugália. Az adatokból lesűrhető az, hogy amennyiben intenzíven védett területekről származó lepkék bevándorlásával és meghonosodásával kell szembenéznünk, akkor számítanunk kell arra, hogy

ezek utódai sok készítménnyel szemben toleranciát mutatnak, vagy ha mégis érzékeny populációk bevándorlása történik/történt meg, a megfontolatlan kezelések miatt előbb-utóbb ugyanez fog bekövetkezni (Webb et al., (2003); Wyman és Sexson (2002)).

A korábbi évek rendkívüli *H. armigera* fertőzése valamint egyéb tapasztalatok alapján kukoricában a következő készítmények bizonyultak a legjobb hatásúnak: Dipel ES (*B. thuringiensis* ssp. *kurstaki*, 1 l/ha), Thuricid HP, Danadim 40 EC (dimetoát, 2 l/ha), Thionex 35 EC (endoszulfán, 2 l/ha), Steward 30 DF (indoxakarb, 0,17 kg/ha), Alsystin 25 WP (triflumuron, 0,5 kg/ha), Chintop (béta-cipermetrin + kinálfosz, 1-1,5 l/ha), Karate Zeon 5 CS (lambda- cihalotrin, 0,25-0,3 l/ha). A legjobb hatású kifejezés viszonylagos, csak a különböző készítmények egymással való összehasonlítására szolgál. Abszolút hatékonyságot tekintve a felsorolt készítmények csupán közepes hatást nyújtottak. Valóban jó hatást csak a metil paration (Parashoot CS, 1,5 l/ha) biztosított, ennek engedélyokiratát azonban 2004. május elsején bevonták (Vörös, 2004).

Anyag és módszer

Felvételezési hely: Gödöllő házikert.

Felvételezési idő: 2007. szeptember 1.

Felvételezési mód: Az angyaltrombita növények bimbóin kb. két-három mm átmérőjű lukakra figyeltem föl. A felmetszett bimbók belsejében nagymennyiségű, durva sötétbarna ürüléket valamint néhány bimbóban sárgászöld, hosszanti sávokkal díszített valódi hernyókat találtam. A kiültetett angyaltrombita bokrok minden bimbóját megszemléltem, a fűrt bimbókat felmetszettem, belsejüket megvizsgáltam, s meghatároztam a fertőzöttséget. A hernyókról digitális fényképfelvételeket készítettem, és a szakirodalmi leírások és képes összehasonlító anyagok segítségével meghatároztam azokat.

Eredmények

A kártétel és a felvételek alapján a kártevő hernyók a gyapottok-bagolylepke hernyói (Kirkpatrick, 1961 in Venette et al., 2007; Hardwick, 1965 in Venette et al., 2007; Mészáros, 1993). A kertben található két angyaltrombita bokor egyikére petéztek a lepkék. A fertőzött növény bimbóinak 50 %-át fűrták meg. A felhasított bimbók belsejében nagymennyiségű durvaszemcsés, sötétbarna ürüléket valamint három bimbóban a *H. armygera* sárgászöld, hosszanti sávokkal díszített valódi hernyóját találtam. A hernyók megrágták, és részlegesen elfogyasztották a bibét, a magházat és a porzókat. Ezzel tönkretették a virágokat, amelyek

jelen esetben a termesztés céljaként szolgáltak (1., 2., 3., 4., 5. ábra; 1. táblázat).



1. ábra: A megtámadott angyaltrombita növény



2. ábra: A megfűrt bimbó



3. ábra: Felvágott bimbó hernyóval



4. ábra: Idősebb, a porzókat károsító hernyó



5. ábra: Néhány károsított és felmetszett bimbó

1. táblázat: Gyapottok-bagolylepke kártétele angyaltrombitán (Gödöllő, 2007)

Növény	Ép bimbó (db)	Fürt bimbó (db)	Károsítási %
Ép	12	-	0
Fertőzött	10	10	50

A vizsgálatok bebizonyították, hogy a gyapottok-bagolylepke megtámadhatja az angyaltrombitát is, s képes tönkretenni annak bimbóját. Ezért az angyaltrombita is a tápnövényei közé sorolható. A szakirodalom eddig a Burgonyafélék családját illetően a következő növényeken igazolta táplálkozását: tojásgyümölcs, paprika, burgonya, paradicsom, dohány, csattanó maszlag, hindu datura (*Datura metel*), beléndek, fekete csucsor (Venette et al., 2007). Ezekhez a növényekhez tehát hozzáfűzhetjük az angyaltrombitát. A védekezést illetően a bevezető rész védekezési információi mérvadók.

Köszönetnyilvánítás

A szerző köszönetét fejezi ki dr. Gergely Olgának, hogy felhívta figyelmét az angyaltrombita növények károsodására, valamint hogy a felvételezések során segítséget nyújtott.

Összefoglalás

Az angyaltrombita (*Brugmansia x candida*, Solanaceae) valamikor a falusi kertekben volt igazán kedvelt. Dél-Amerikából származik, az Egyesült Államok kertjeiben, parkjaiban is gyakori. Nevét óriási, trombita formájú, bókoló virágairól kapta, amelyek fehér, sárga, rózsaszín, narancssárga, vörös vagy lila árnyalatokban virítanak. A mérsékelt égövön júniustól késő őszig nyílnak virágai. A növény hatalmas termetűvé fejlődhet, terebélyes bokorra vagy kisebb fácskává nevelhető. Idősebb példányain egy növényen akár 80-100 virág is nyílhat egy évben. Illata fűszeres, szinte bódító. Angyaltrombita növények bimbóin kb. két-három mm átmérőjű lukakra figyeltem föl 2007. szeptember 1-én Gödöllőn. A felmetszett bimbók belsejében nagymennyiségű durva, sötétbarna ürüléket valamint néhány bimbóban sárgászöld, hosszanti sávokkal díszített valódi hernyókat, a gyapottok-bagolylepke lárváit találtam. Jelen közlemény célja a kártétel leírása és a kártevő tápnövénykörének pontosítása volt.

Irodalom

- Cunningham, J.P., Zalucki, M.P. and West, S.A. (1999): Learning in *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae): a new look at the behaviour and control of a polyphagous pest. *Bulletin of Entomological Research*, 89: 201-207.
- Lockwood, T. E. (1973). Generic recognition of *Brugmansia*. *Bot. Mus. Leaflet*. 23: 273–283.
- Mészáros Z. (1993): Gyapot-bagolylepke. In: Jermy T., Balázs K. (szerk.): A növényvédelmi állattan kézikönyve 4/B. Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 621-623.
- Venette, R.C., Davis, E.E., Zaspel, J., Heisler, H. and Larson, M. (2007): Mini risk assessment. Old world bollworm, *Helicoverpa armygera* Hübner (Lepidoptera : Noctuidae). http://www.aphis.usda.gov/plant_health/plant_pest_info/pest_detection/downloads/praharmigerapra.df
- Vörös G. (2004): Az árukukorica kártevői elleni védekezés. *Agrofórum*. Február: 43-46.

- Webb, S.E., Stansley, P.A., Schuster, D.J and Funderburk, J.E. (2003): Insect management for tomatoes, peppers and eggplant. http://edis.ifas.ufl.edu/BODY_IN169 pp. 42.
- Whalon, M.E. (2004): The database of arthropods resistant to pesticides. <http://www.cips.msu.edu/resistance/rmdb/code>
- Wyman, J., Sexson, D. (2002): Managing insecticide resistance – The future of insect control in potatoes. <http://ipcm.wisc.edu/bioipm/reports> pp. 9.

THE DAMAGE OF COTTON BOLLWORM (*HELICOVERPA ARMIGERA* HÜBNER) ON *BRUGMANSIA X CANDIDA* IN HUNGARY

A. Bozsik

University of Debreceni, Centre of Agricultural and Technical Sciences, Faculty of Agronomy, Department of Plant Protection, Debrecen, Hungary

The angel's trumpet (*Brugmansia x candida*, Solanaceae) was a loved ornamental plant in village gardens of Hungary. It was brought from the New World into Europe: it is native in South-America and can be found often in the gardens of the USA. It was named after its huge, hanging, trumpetform white, yellow, orange, red and lila flowers. In the continental climate its flowers blooms from June to late autumn. The plant can be developed to a spreading bush or a smaller tree. It can be kept in a big pot or planted into the garden. Even 80-100 flowers can be found on an older one of its individuals. Its scent is spicy and overpowering. 2-3 mm diameter holes on *B. x candida* buds have been observed in a garden of Gödöllő in early September 2007. Coarse dark brown faeces in great quantity and yellow-greenish caterpillars with longitudinal stripes, larvae of the *Helicoverpa armygera* have been found in some buds. The caterpillars destroyed 50 % of the buds causing considerable damage from esthetical point of view on the plant. Regarding the special literature this is the first time that damage of *H armygera* has been reported on angel's trumpet. The aime of this contribution was to describe the damage and to specify the host plant spectrum of the pest.

A TERMESZTETT FEKETE BODZA (*SAMBUCUS NIGRA* L.) FONTOSABB KÁRTEVŐI 2006-BAN VÁCOTT

Mezey Ágota - Mezey Gabriella- Mészáros Zoltán - Haltrich Attila

Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar, Rovartani Tanszék.
Budapest

Hazánkban a termesztett fekete bodza területe a 90-es évek végére a többszörösére növekedett. Termesztéstechnológiája a többi gyümölcsfajához képest viszonylag egyszerű és kevésbé munkaigényes.

A fekete bodzát gyógyászati célú felhasználása mellett legfőképpen természetes ipari színezőanyagként élelmiszerek festésére gyűjtik (Porpáczy és Porpáczyné, 1990; Papp és Porpáczy, 1999; Sipos és Csizmadia, 2001, Hemgesberg, 2004). Magyarországon jelenleg több, mint 2000 hektáron termesztik, melyről kb. 20000 tonna gyümölcsöt takarítanak be (Sipos, 2005).

Mivel a termesztett fekete bodza termőterülete az utóbbi években nagymértékben megnövekedett, ezért károsítóinak részletesebb megismerése és az ellenük történő hatékony védekezés kidolgozása szükségessé vált.

Irodalmi áttekintés

A fekete bodza közismert és gyakori kártevői a levéltetvek, melyek közül a legnagyobb egyedszámban a bodza-levéltetű (*Aphis sambuci* Linnaeus) fordul elő (Kollányi 1998, Sipos, 1998, Mezey és mtsai 2000, Illyés és Haltrich 2002). A bodza levéltetű *Sambucus*-fajokon telet tojás alakban a parazsemölcsök illetve a rügycék mellett. A kora tavasszal kikelő ősanycák a bodza hajtásvégein, virágzati részein gyorsan létrehozzák leánynemzedékeiket. Májusban már szembetűnő, összefüggő telepeket alkotnak a hajtásokon. A hőségnapok beköszöntével a levéltetű szárnyas egyedei nyári tápnövényeire vándorolnak (*Rumex*, *Chenopodium*-fajok stb.), majd ősszel ismét visszatérnek a bodzára, amelynek főként egyéves vesszőire helyezik áttelelő tojásaikat (Iglisch, 1966, Illyés és Haltrich 2002, Basky 2005).

Az amerikai fehér medvelepke (*Hyphantria cunea* Drury) 1940-ben jelent meg először hazánkban (Issekutz, 1946, Mészáros és Vojnits, 1972). E rendkívül polifág faj elsőrendű tápnövényei közé tartoznak a *Sambucus*-félék. Súlyos kártételét az ország délebbi, melegebb nyarú területein figyelhetjük meg (Mezey és mtsai 2000, Illyés és Haltrich 2002, Seprős, 2001).

Fekete bodzáról az irodalom által még nem említett rügysodró tükrösmoly (*Hedya nubiferana* Haworth) imágóját elsőként neveltük ki 1999-ben (Mezey és mtsai 2000). A faj lárvaként telel a fák védett részein, majd kora tavasszal a fakadó rügyek megrágásával súlyos kárt okozhatnak. Egynemzedékes faj, lepkéi május-júliusban rajzanak (Mészáros, 1993).

A fekete bodzán a fitofág atkák közül a bodza levélatka (*Epitrimerus trilobus* Nalepa) és a közönséges kétfoltos takácsatka (*Tetranychus urticae* Koch) szinte minden ültetvényben előforduló jelentős és veszélyes kártevő (Sipos és Csizmadia 2001). Az *E. trilobus* kifejlett nőstényei a rügyekben telelnek. A faj egyedei már kora tavasszal a fiatal rügyekben, leveleken szívogatnak. A fekete bodza levelei kártételük nyomán torzulnak és idejekorán elszáradnak.

A polifág *Tetranychus urticae* K soktápnövényű faj, az irodalom szerint több mint 250 növényfajon károsíthat. Nyár közepén az idősebb bodza levelek fonáki részén szövedékben megfigyelhetjük különböző fejlődési alakjaikat. Az atkák által súlyosan károsított levelek korán sárgulnak, majd idő előtt lehullanak (Ripka 1998).

A mezei pocok (*Microtus arvalis* Pallas) az egyik legveszélyesebb talajlakó kártevő szántóföldi és gyümölcskultúrákban egyaránt. Tömeges elfordulása fiatal ültetvényben gyakran tőpusztulást okozhatnak (Mezey és mtsai 2000, 2006).

Anyag és módszer

Vizsgálatainkat 1998-óta Vácott, 2 ha-os már beállt, idős Haschberg-fajtájú fekete bodza ültetvényben végeztük el, az alábbi fontosabb kártevőket figyelve:

1. Levéltetvek (Valódi levéltetvek – *Aphidoidea*)

A levéltetvek egyedszámának változását a kártevő megjelenésétől kezdődően 10-14 naponta értékeltük, mindig ugyanazon 10 fán, fánként 25 hajtáson a Banks-skála alapján, majd az így kapott adatokból fertőzési indexet számoltunk.

2. Amerikai fehér medvelepke (*Hyphantria cunea* Drury)

A kártétel mértékét az ültetvényben véletlenszerűen kiválasztott 25 fán található hernyófészkek számával értékeltük májusban és augusztusban.

3. Atkák (*Acariformes* rend)

A fertőzés mértékét fekete bodzán mindhárom vizsgálati évben 10-14 naponta értékeltük, 10 véletlenszerűen kiválasztott fán, fánként 25 összetett levélen.

4. Mezei pocok (*Microtus arvalis* Pallas)

Ősszel a lakott pocoklyukak számának meghatározását 100x10 m²-en végeztük el a táblán átlósan .

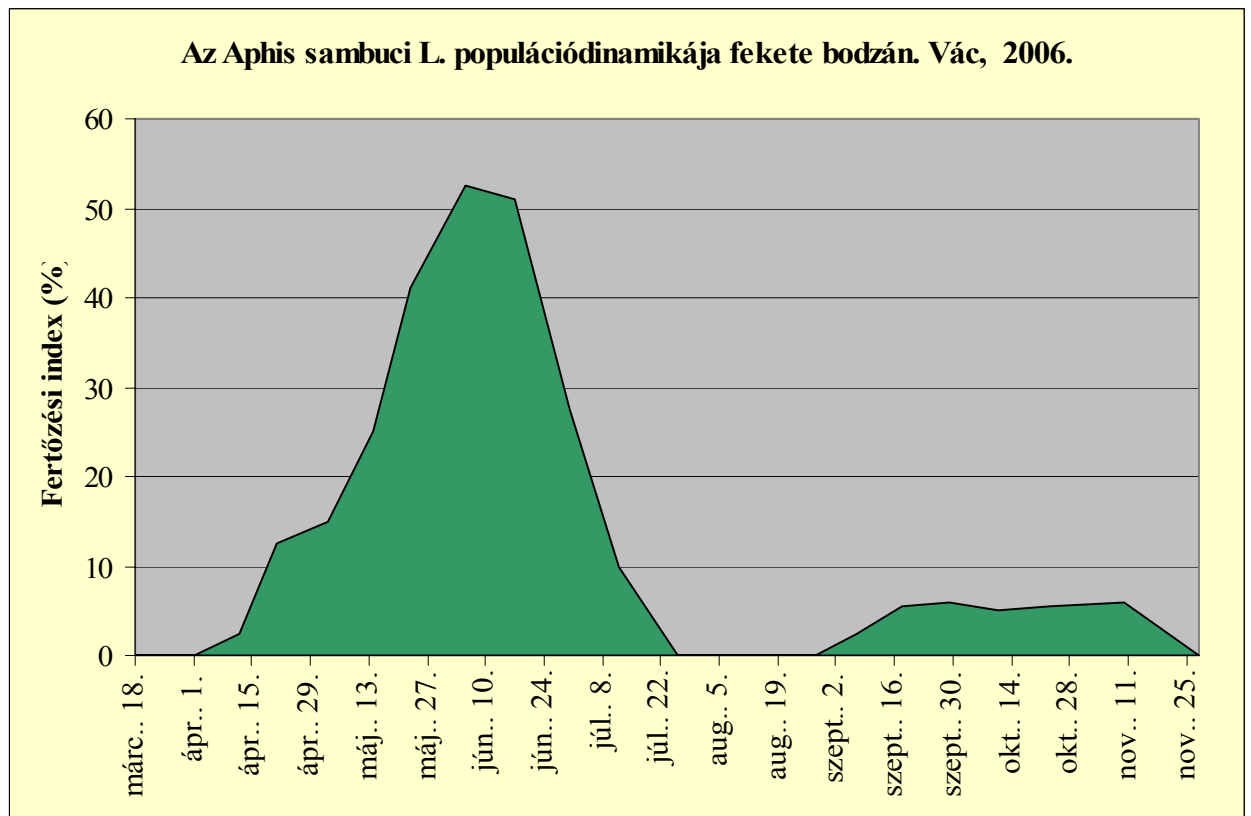
5. Rügysodró tükrösmoly (*Hedya nubiferana* Haworth)

A 2006-os vizsgálati évben is az ültetvény két átellenes pontjára május elején kihelyezett feromon csapdák fogásaival értékeltük a faj rajzásmenetét.

Eredmények

1. Levéltetvek (Valódi levéltetvek – *Aphidoidea*)

Az alábbi diagramon jól látható, hogy a 2006-os megfigyelési évben ősanyákat a hűvös tavasz miatt csak április elején figyeltünk meg a fekete bodzán, azonban a faj nagyméretű telepei a hajtásvégeken, virágzaton gyorsan kialakultak. Május vége - június eleje között figyeltük meg a faj legnagyobb egyedszámát, azonban a fertőzöttség elmaradt az előző évekhez képest. A nyári hőségnapokon a faj szinte teljesen eltűnt a fekete bodzáról, szárnyas egyedei köztes gazdanövényeikre vándoroltak. Augusztus végén jelentek meg ismét a nyári tápnövényeikről visszatérő szárnyas alakok a fákön. Az őszi folyamán egyedszámuk kis mértékben növekedett, azonban novemberre már nem találtunk levéltetveket a hajtásokon (1. ábra).



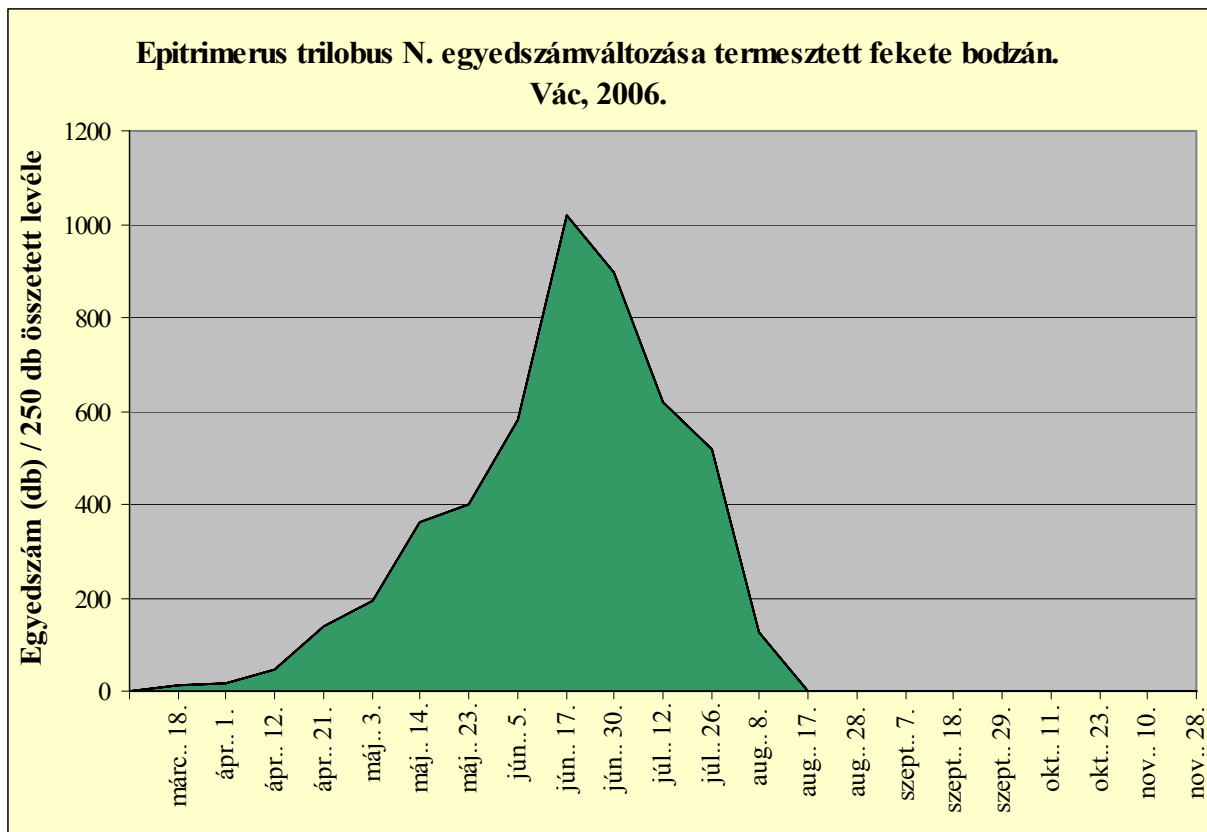
1. ábra Az *Aphis sambuci* L. populációdinamikája Vácott 2006-ban
2. Amerikai fehér medvelepke (*Hyphantria cunea* Drury)

A 2006-os vizsgálati évben sem talákoztunk fekete bodzán hernyófészkeivel, károsításával.

3. Atkák (*Acariformes* rend)

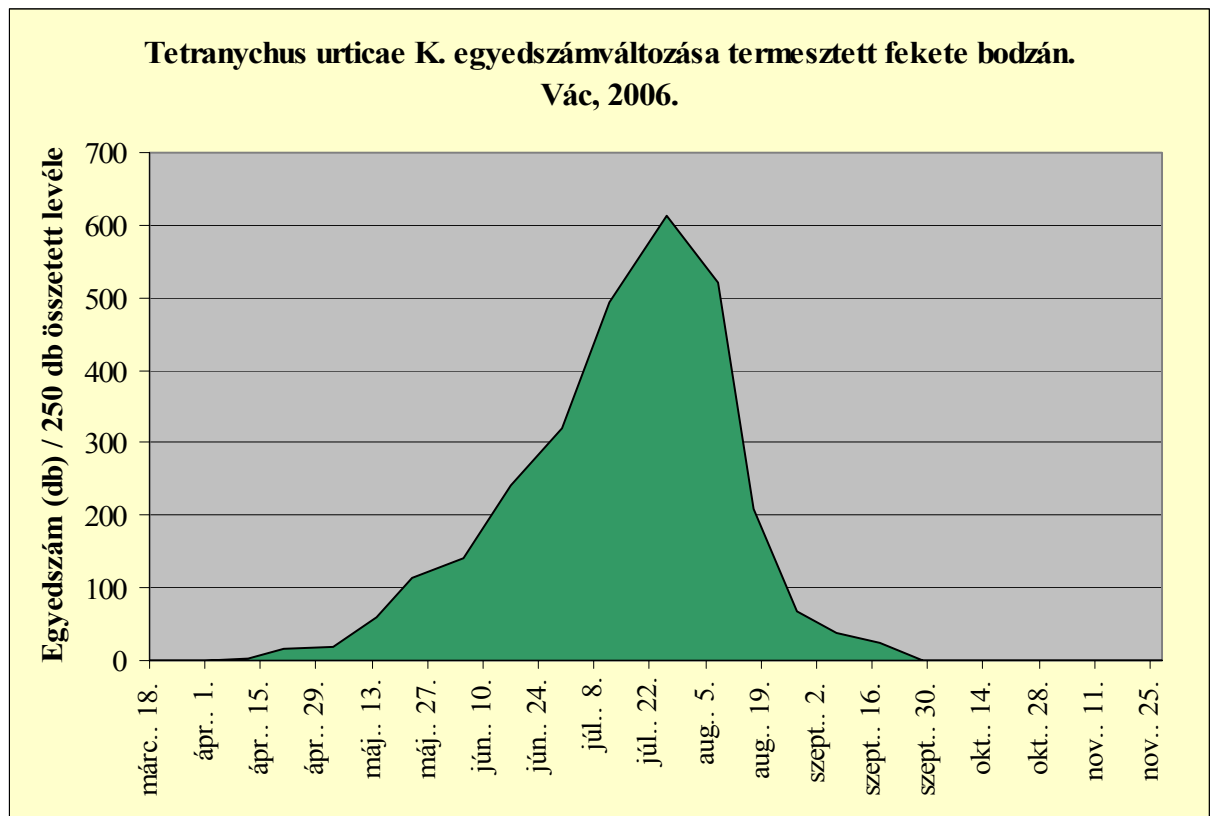
Vizsgálataink során Vácott fekete bodzán a fitofág atkák közül a bodza levélatka (*Epirimerus trilobus* Nalepa) és a közönséges kétfoltos takácsatka (*Tetranychus urticae* Koch) fordult elő. Mivel az *E. trilobus* kifejlett nősténye a rügyekben telel, ezért kezdetben a rügyekben, majd a fiatal leveleken szívogatnak, azok görbülését, torzulását okozzák, mely a termés mennyiségét és minőségét is jelentősen befolyásolja.

Az elmúlt vizsgálati évben a levélatkák egyedszáma szinte felére lecsökkent az előző évekhez viszonyítva. Az előző évekhez hasonlóan a legtöbb levélatkát június közepén figyeltük meg a fekete bodzán. Augusztus közepére a fekete bodzán egyedszámuk drasztikusan lecsökkent (2. ábra).



2. ábra Az *E. trilobus* N. populációdinamikája fekete bodzán. Vác, 2006.

Fekete bodzán a *Tetranychus urticae* K. különböző fejlődési alakjait az idősebb levelek fonáki részén figyeltük meg, szövedékben táplálkozva azok sárgulását, lehullását okozták. A kártétel és a fertőzöttség mértéke a levélatkáéhoz képest csekély. Kora tavasszal szinte alig találtunk a leveleken takácsatkákat. Júniustól egyedszámuk erőteljesen növekedett, majd július végén elérte a maximumát. A változékony nyár nem kedvezett a faj további felszaporodásának, októberben már teljesen eltűntek az atkák a fekete bodza levelekről (3. ábra).



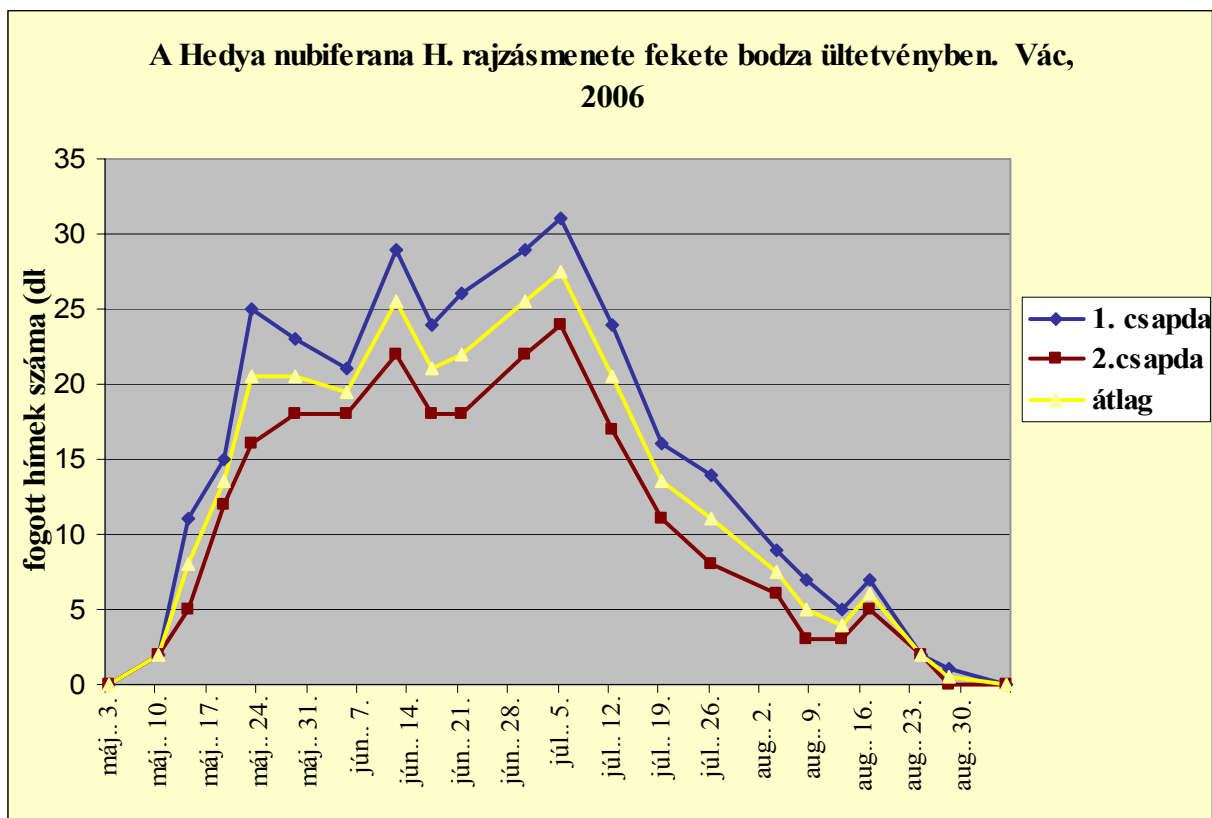
3. ábra. *Tetranychus urticae* K. egyedszámváltozása fekete bodzán. Vác, 2006.

3. Mezei pocok (*Microtus arvalis* Pallas)

Ez a faj utóbbi évek egyik visszatérő, leggyakoribb és legveszélyesebb polifág kártevője. A mezei pocok a számára kedvező körülmények között gyorsan és nagymértékben felszaporodik. Igaz, hogy a vizsgált ültetvény sorközét folyamatosan tárcsázták, a sorokat azonban csak kaszálták. A megfigyelt lakott járatok száma a vizsgálati évek során fokozatosan emelkedett, 2006-ban 3,9 lyukat figyeltünk meg egy négyzetméteren.

4. Rügysodró tükrösmoly (*Hedya nubiferana* Haworth)(4. ábra)

Amint az ábrán látható a faj rajzása május elején kezdődött, igen elhúzódó volt a változékonny nyár miatt. A legtöbb hímét július elején gyűjtötték a csapdák. A nyár végén – igaz már csekély számban – még fogtak lepkéket a kihelyezett csapdák.



4. ábra. *Hedya nubiferana* H. rajzásmenete fekete bodzán. Vác, 2006.

Összefoglalás

A 2006-os évben is egy idős, Vác közeli Haschberg-fajtájú fekete bodza ültetvény fontosabb kártevőit, azok biológiáját és kártételének mértékét értékeltük. Megállapítottuk, hogy az egyik legjelentősebb kártevő a bodza-levéltetű (*Aphis sambuc.*), mely a fák hajtásain, levelein alkotott összefüggő kolóniákat. Az amerikai fehér medvelepke (*Hyphantria cunea*) nem fordult elő a váci ültetvényben. A rügysodró tükrösmoly (*Hedya nubiferana*) hímjeit a feromoncsapdák szintén nagy számban fogták. A bodza levélatka (*Epitrimerus trilobus*) és a közönséges kétfoltos takácsatka (*Tetranychus urticae*) levélkártételének mértéke az előző évekhez viszonyítva kisebb volt. A polifág mezei pocok (*Microtus arvalis.*) is tömegesen fordult elő az ültetvényben.

Irodalomjegyzék

- Basky Zs. (2005): Levéltetvek – leírás – életmód – kártétel – védekezés. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 174, 215 p.
- Iglisch, I. (1966): Untersuchungen über die Biologie und phytopathologische Bedeutung der Holunderblattlaus, *Aphis sambuci* L., einer der *Aphis-fabae*-Gruppe nahe verwandten Art

- (Homoptera:Aphididae). Mitt. Biol. Bund. Land. Forstw. Berlin-Dahlem 119: 1-32. p.
- Illyés A. és Haltrich A. (2002): A bodza levéltetű (*Aphis sambuci* L) populációdinamikája és parazitoidjai. TDK-dolgozat. Corvinus Egyetem, Rovartani Tanszék
- Hemgesberg, H (2004): A bodza mint természetes gyógyszer. Mérték Kiadó, Budapest
- Kollányi L. (1998): A termesztett bodza növényvédelme. Növényvédelmi tanácsok, Budapest, 7.9.20-22. p.
- Mezey Á., Mezey G., Németh I., Petz A. és Simon A. (2000): A termesztett fekete bodza (*Sambucus nigra* L.) növényvédelmi problémái Magyarországon. Növényvédelem 36(8) 413-422p.
- Mezey Á., Mezey G. (2006): A fekete bodza (*Sambucus nigra* L.)kártevőinek vizsgálata 2001-2003-ban Vácott. Növényvédelem 42(5) 259-265 p.
- Mészáros Z. és Vojnits A. (1972): Lepkék, pillék, pillangók. Natura Kiadó, Budapest
- Mészáros Z. (1993): Sodrómolyok – Tortricidae, in Jermy T. és Balázs K. (eds): A növényvédelmi állattan kézikönyve 4/A. Akadémiai Kiadó, Budapest, 302-308 p.
- Papp J. – Porpáczy A. (1999): Szeder, ribiszke, köszméte, különleges gyümölcsök. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 195-198. p.
- Porpáczy A. – Porpáczy A.-né (1990): Az ültetvényben törzsés bodzafa. Kertészet és Szőlészet, Budapest, 39.8.14 p.
- Ripka, G. (1998): New Data to the Knowledge on the Tetranychid and Tenuipalpid Fauna in Hungary (Acari: Prostigmata). Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica, 33 (3-4):425-433. p.
- Seprős I. szerk. (2001): Kártevők elleni védekezés I-II. Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó
- Sipos B. Z. (1998): Értékes gyümölcs a bodza. Kertészet és Szőlészet, Budapest, 32.23 p.
- Sipos B. Z. és Csizmadia Gy. (2001): *Sambucus nigra*. A feketebodza termesztése.
- Szaktanácsadói segédlet. BOTÉSZ, Vál, 27.p.
- Sipos B. Z. (2005): A feketebodza – Érdekeségek, hasznos tudnivalók nem csak termesztőknek. Agro Napló IX.évf. 12. szám

IMPORTANT PESTS OF CULTIVATED ELDERBERRY (*SAMBUCUS NIGRA* L.) IN VÁC IN 2006

Á. Mezey, G. Mezey, Z. Mészáros, A. Haltrich

Corvinus University, Department of Entomology,
Budapest, Hungary

In 2006 we investigated the most important pests, their biology and damage in old cultivated elderberry (cv. Haschberg) near Vác. It was concluded, that the most important pest was elder aphid (*Aphis sambuci.*), the aphid's colonies were founded on shoots and leaves of elderberry. The *Hyphantria cunea* did not appeared in the. The feromon traps were collected a lot of male individuals of *Hedya nubiferana*. Damage of the phitophag mites *Epirimerus trilobus* and *Tetranychus urticae* were less than in the previous years. The polyphag *Microtus arvalis.* were founded in large number in the elderberry orchards.

A NAPRAFORGÓMOLY (*HOMOEOSOMA NEBULELLUM* DEN. ET SCHIFF.) GAZDANÖVÉNYKÖRÉNEK VIZSGÁLATA A NYÍRSÉGBEN.

Szabó Béla¹ – Szabó Miklós¹ – Dávid István² – Tóth Ferenc³ –
Vágvölgyi Sándor¹

¹ Nyíregyházi Főiskola MMFK, Nyíregyháza

² DE-ATC Növényvédelmi Tanszék, Debrecen

³ Szent István Egyetem, Növényvédelmi Intézet, Gödöllő

A piritásra alkalmas csíkos napraforgó termesztése a Nyírségben évszázados hagyományokra nyúlik vissza. A térségben kialakult tájfajták (Ecsedi, Kállói, Anarcsi) közül a több mint fél évszázada a fajtalistán szereplő Kisvárdai fajta a legnépszerűbb, mert termesztése még a gyenge termékenységgű homoktalajokon is jövedelmező. A magas jövedelmezőségnek és a piaci keresettségnek köszönhetően az étkezési napraforgó vetésterülete a Nyírségben az utóbbi évtizedben fokozatosan nő, 2006-ban már meghaladta a húszezer hektárt.

Ez rendkívül kézimunkaigényes növény, döntően a kis területeken gazdálkodók növénye. Jó minőségű terméket csak a kézzel betakarított parcellák adnak (a fajta zöld száron érő, így gépi betakarítás esetén a csíkok elkenődhetnek). A kis területi méretek és a fajta habitusa (magassága 3,2-3,7 m) miatt, semmilyen növényvédelmi beavatkozás nem végezhető el a növények 8-10 leveles állapota után.

Mivel a Kisvárdai fajta kaszathéja nem tartalmaz fitomelánréteget, így napraforgómoly (*Homoeosoma nebulellum* DENIS et SCHIFFER-MÜLLER) az egyik legfontosabb termésmennyiséget és minőséget veszélyeztető tényező.

Irodalmi áttekintés

A kártevő elsősorban az étkezési és a dísznapraforgókat veszélyezteti, de az újabb napraforgóvonalak is egyre érzékenyebbek (Horváth 1993, Szarukán et al. 1996). A Kisvárdai fajta hosszú tenyészideje (150-165 nap) miatt nem biztonságos a kártevő természetes ellenségeinek felhasználása sem (Horváth & Bujáki 1992). A rezisztencianemesítéssel sem jelent egyértelmű megoldást. A kaszathéjban kialakított fitomelánréteg ugyan megfelelő védeltséget nyújtana a kártevő ellen (Sárkány 1947), de ezzel a fajta elveszítené a piacosságát. A kártevő életmódját tanulmányozva, figyelmünk az első nemzedék gazdanövényei felé fordult.

Hazánkban a kártevő 2 esetleg 3 nemzedékes. Az első nemzedék hernyói vadon termő fészkesvirágzatú gyomokon táplálkoznak (Jenser 2003, Jenser et al. 1998, Mészáros 1993).

A kártevő első nemzedékének gazdanövényei közül Uzonyi (1942) fajszínt a bókoló bogáncsot (*Carduus nutans* L.) emeli ki. Kadocsa (1947) a bókoló bogáncs mellett a szamárbogáncsot (*Onopordum acanthium* L.) a varádics aranyvirágot (*Chrysanthemum vulgare*) a sáfrányos és vadszeklicét (*Carthamus tinctorius és lanatus*), és a máriatövist (*Sylbium marianum*) említi. Mindketten említést tesznek még általánosságban az acat (*Cirsium*) és bogáncsfajokról (*Carduus*).

Vizsgálataink során arra kerestük a választ, hogy a Nyírségben milyen vadon élő fészkesvirágzatú gyomnövényeken fejlődik ki a kártevő első nemzedéke.

Anyag és módszer

Vizsgálatainkat 2007-ben Szabolcs-Szatmár-Bereg megye étkezési napraforgó termesztését reprezentáló három település határában végeztük. Ajakon hat, Nagyhalászbán öt, Geszteréden egy táblán figyeltük meg a napraforgómoly rajzásdinamikáját. A táblákon piritásra alkalmas, csíkos étkezési célra termesztett Kisvárdai fajtájú napraforgó valamely változatát vetették. Minden esetben vagy előveteményként, vagy a szomszédos kultúra előveteményeként a megelőző évben jelen volt a napraforgó. A termesztés során a vizsgált parcellákon nem végeztek semmilyen növényvédelmi kezelést. A vizsgált területek agrotechnikai szempontból legfontosabb paramétereit az 1. táblázatban közöltük. A rajzás követéséhez átlátszó műanyagból készült, háromszög átmetszetű ragacsos CSALOMON csapdákat (MTA Növényvédelmi Kutatóintézet Budapest) használtunk. Táblánként 2 csapdát helyeztünk ki május 4.- 6. között. A csapdákat a parcellák méretétől függően egymástól 50-200 m-re üzemeltettük. A csapdákból talált hímek számát heti rendszerességgel ellenőriztük és feljegyeztük. A ragacsos lapokat szükség szerint a feromonkapszulákat 5 hetente cseréltük. A rajzásdinamikai adatok ismeretében a rajzás csúcspontok után 3 héttel indultunk a gazdanövények keresésére (irodalmi adatok és saját megfigyeléseink alapján a peterakástól a bábállapotig 4 hét telik el). A csapdáink 500 méteres körzetében gyűjtöttük a vadon növő acat- (*Cirsium*) szamárbogáncs- (*Onopordum*) és bogáncs-fajok (*Carduus*) virágzatát. Gazdanövényenként a faj virágzatának méretétől függően 100-500 virágzatot gyűjtöttünk be. A fertőzöttséget a virágok szétbontása után állapítottuk meg.

1. táblázat: A vizsgált területek agrotechnikai szempontból legfontosabb paramétereit

Vizsgált parcella	Fizikai talajféleség	A parc. mérete (ha)	Növényápolás	Vetés-idő	Állomány-sűrűség tőszám/ha
Ajak 1	homok	0,7	2 x kézi kapálás + lófogatos töltögetés	2007. április 6.	34.000
Ajak 2	homokos vályog	0,8	2 x kézi kapálás + lófogatos töltögetés	2007. április 12.	32.000
Ajak 3	homokos vályog	0,4	3 x kézi kapálás + lófogatos töltögetés	2007. április 16.	38.000
Ajak 4	homok	1,6	1 x kézi kapálás + gépi töltögetés	2007. április 20.	38.000
Ajak 5	homokos vályog	1,2	2 x kézi kapálás + gépi töltögetés	2007. április 14.	38.000
Ajak 6	homok	0,5	3 x kézi kapálás + lófogatos töltögetés	2007. április 16.	35.000
Geszteréd 1	homok	1,3	1 x kézi kapálás + 2 x gépi töltögetés	2007. április 14.	40.000
Nagyhalász 1	homok	5	1 x kézi kapálás + 2 x gépi töltögetés	2007. április 16.	40.000
Nagyhalász 2	homokos vályog	5	1 x kézi kapálás + 2 x gépi töltögetés	2007. április 16.	40.000
Nagyhalász 3	homokos vályog	0,2	3 x kézi kapálás + lófogatos töltögetés	2007. április 16.	34.000
Nagyhalász 4	homok	2,2	1 x kézi kapálás + 2 x gépi töltögetés	2007. április 16.	42.000
Nagyhalász 5	homok	0,9	1 x kézi kapálás + 2 x gépi töltögetés	2007. április 16.	36.000

Eredmények

Az általunk megfigyelt napraforgótáblák 500 méteres körzetében található vadon növény fészkesvirágú gazdanövényeket, és azok fertőzöttségét a 2. táblázatban foglaltuk össze.

2. táblázat: A gazdanövények fertőzöttsége eltérő termőhelyeken.

Ajak			
Vizsgált növény	Vizsgált virágzatok száma	Ebből károsított virágzatok száma	A károsítást okozó hernyók száma
mezei aszat	500	5	5
szamárbogáncs	100	54	63
útszéli bogáncs	100	9	9
szürke aszat	100	2	2
Nagyhalász			
Vizsgált növény	Vizsgált virágzatok száma	Ebből károsított virágzatok száma	A károsítást okozó hernyók száma
mezei aszat	500	6	6
szamárbogáncs	100	57	61
útszéli bogáncs	100	10	10
kisfészkes aszat	500	13	13
szürke aszat	100	3	3
Geszteréd			
Vizsgált növény	Vizsgált virágzatok száma	Ebből károsított virágzatok száma	A károsítást okozó hernyók száma
bókoló bogáncs	100	71	79
szamárbogáncs	100	42	47

Mindhárom vizsgált termőhely gazdanövény flórájában jelen van a szakirodalom által is említett szamárbogáncs (*Onopordum acanthium* L.). A bókoló bogáncsot (*Carduus nutans* L.) és kisfészkes aszatt (*Cirsium brachycephalum* Jur.) csak egy-egy tábla közelében találtunk. A mezei aszat (*Cirsium arvense* (L.) Scop.) az útszéli bogáncs (*Carduus acanthoides* L.) és a szürke aszat (*Cirsium canum* (L.) All.) Ajak és Nagyhalász településeken nagy egyedszámban található meg.

Geszteréden a korábbi megfigyelt évekhez hasonlóan két-három héttel hamarabb (május harmadik dekádja) volt a moly első nemzedékének rajzáscsúcsa, így felvételezéseinket június közepén végeztük el. Geszteréd településen a vizsgált tábla körzetében a szakirodalom által kiemelt és

fajszínten is említett két gazdanövényel találkozhattunk. Mindkét növény ideális a peterakás szempontjából, mert korán virágzik, és nagy virágzatot nevel amiben a hernyók zavartalanul kifejlődhetnek. A bókoló bogáncs nagyobb fertőzöttsége valószínűleg annak köszönhető, hogy a kezdeti virágzási ideje korábbi időpontra (május második dekádja) esett. A szamárbogáncs fertőzöttsége a másik két termőhelyhez hasonlóan magas, azoktól csak alig tér el.

Ajak községben 6 tábla körzetében gyűjtöttük be a négy fajt reprezentáló gazdanövények virágzatát. Az első nemzedék június közepi rajzáscsúcsa a szamárbogáncs teljes virágzásának idejére esett. Július eleji felméréseink azt mutatták hogy, az útszéli bogáncs (*Carduus acanthoides* L.) virágzatai is fertőzöttek voltak (a vizsgált virágzatok 9 százalékában). Az útszéli bogáncs virágzásának kezdeti időpontja június közepére esett. A növény virágzatának mérete még éppen megfelel a hernyók kifejlődésének. Napraforgómoly lárvákat találtunk a mezei aszat és a szürke aszat gazdanövények virágzatában is. A mezei aszat esetében a virág mérete, a szürke aszat esetében, a kései virágzás az oka az alacsony fertőzöttségnek (a vizsgált virágzatok 1-2 százalékában).

Nagyhalász községben a kártevő első nemzedékének rajzáscsúcsa nem volt egyértelmű (június második hetétől a hónap végéig magas szinten voltak a fogott egyedszámok), így az ajaki vizsgálatokhoz hasonló időpontokban végeztük el a felméréseket. Hasonlóan a másik két településen tapasztaltakhoz itt is jelentős volt a szamárbogáncs fertőzöttsége. Az Ajakon is megtalált másik három gazdanövény (útszéli bogáncs, mezei aszat, szürke aszat) fertőzöttsége is hasonló mértéket mutatott. A település mélyebben fekvő területén az egyik vizsgált táblánk körzetében nagy tömegben találtunk kislepkés aszattal, melynek fertőzöttsége meghaladta a mezei aszatét.

A fentekben elemzett termőhelyeken a gazdanövények fertőzöttségében a tendenciák egyértelműek. A kártevő gazdanövény választása nagymértékben függ a virágzat méretétől és a virágzás időpontjától. Megállapíthatjuk, hogy a napraforgómoly első nemzedékének legfontosabb gazdanövénye a szamárbogáncs a Nyírségben.

Összefoglalás

A napraforgómoly (*Homoeosoma nebulellum* DENIS et SCHIFFER-MÜLLER) az étkezési napraforgó egyik fontos, termésmennyiséget és minőséget veszélyeztető tényezője. A védekezés szempontjából rendkívül fontos hogy a kártevő első nemzedéke milyen vadon növény fészkesvirágzatú gazdanövényeken fejlődik ki.

Vizsgálatainkat 2007-ben Szabolcs-Szatmár-Bereg megye étkezési napraforgó termesztését reprezentáló három településen 12 tábla ötszáz méteres körzetében végeztük.

Megfigyeltük a kártevő első nemzedékének rajzásdinamikáját és tápnövényválasztását. Legfontosabb következtetésünk, hogy a kártevő gazdanövény választása nagymértékben függ a virágzat méretétől és a virágzás időpontjától. Megállapíthatjuk, hogy a napraforgómoly első nemzedékének legfontosabb gazdanövénye a szamárbogánecs (*Onopordum acanthium* L.) a Nyírségben.

Irodalom

- Horváth, Z. (1993): A napraforgómoly (*Homoeosoma nebulellum* Hb.) elleni genetikai védekezési módszerek. *Növényvédelem* 29: 259-263.
- Horváth, Z. and Bujáki, G. (1992): A *Habrobracon hebetor* Say (Hymenoptera: Braconidae) mint a napraforgómoly (*Homoeosoma nebulellum* Hb.) legfontosabb hazai parazitája. *Növényvédelem* 28: 196-200.
- Jenser, G. (2003): Integrált növényvédelem a kártevők ellen. Mezőgazda Kiadó. Budapest. 92-93.
- Jenser, G., Mészáros, Z. and Sáringer, Gy. (1998): Szántóföldi és kertészeti növények kártevői. Mezőgazda Kiadó. Budapest 388-390.
- Mészáros, Z. (1993): Napraforgómoly (*Homoeosoma nebulellum* Den. et Schiff.) In: Jermy T. and Balázs K. (szerk.): A növényvédelmi állattan kézikönyve 4/B. Akadémiai Kiadó. Budapest. 474-478.
- Sárkány, S. (1947): A napraforgó nemesítése és a fitomelán kérdés. *Agrártud. Szemle.* 1 p. 97-101.
- Szarukán, I., Horváth, Z., Tóth, M., Szöcs, G. and Ujváry, I. (1996): A napraforgómoly (*Homoeosoma nebulellum* Den. et Schiff.) rajzáskövetése feromoncsapdával. *Növényvédelem* 32: 601-604.
- Kadocsa, Gy. (1947): A napraforgómoly és az ellene való védekezés. *Fol. Ent. Hung.*, 2: 33-37.
- Uzonyi, F. (1942): A napraforgómoly. *Köztelek* LII. Nr. 38. Bp. 857-858.

SURVEY OF HOST PLANT RANGE OF EUROPEAN SUNFLOWER MOTH (*HOMOEOSOMA NEBULELLUM* DEN ET SCHIFF) IN NYÍRSÉG

Béla Szabó¹, Miklós Szabó¹, István Dávid², Ferenc Tóth², Sándor Vágvolgyi¹

¹ University College of Nyíregyháza, Agricultural and Technical Engineering Faculty
H-4400 Nyíregyháza Sóstói út 31/b.

² Debrecen University, Department of Plant Protection
H-4032 Debrecen Böszörményi u. 138.

³ Szent István University, Faculty of Agricultural and Environmental Science
H-2103 Gödöllő, Páter K. u. 1.

The European sunflower moth (*Homoeosoma nebulellum* den et schiff) is one of the most important pest of confectionary sunflower endangering the crop yield and quality. Knowledge of wild compositae host plants providing the development of the first moth generation is crucial for the pest management. Our this year's research was carried out in three settlements of Szabolcs-Szatmár-Bereg County involving the environs of twelve representative plots for 500 m round. Swarming dynamic and host plant selection of the first moth generation was monitored. Our most important conclusion is that the host plant selection of the moth highly depends on the capitulum size and blooming date. Scotch thistle (*Onopordum acanthium* L.) was found to be the most important host plant for the first moth generation in Nyírség.

AZ ARANYOS RÓZSABOGÁR ÉS A REZES VIRÁGBOGÁR CSALÉTKÉNEK TOVÁBBFEJLESZTÉSE (COLEOPTERA: SCARABAEIDAE: CETONIINAE)

Vuts József – Imrei Zoltán – Tóth Miklós
MTA Növényvédelmi Kutatóintézete, Budapest

A díszkertekben és gyümölcsösökben károsító cserebogárfélék (Coleoptera: Scarabaeidae) tagjai lárvaként vagy imágóként jelentős károkat okozhatnak a gyökerek, a levélzet, a virágok vagy a gyümölcsök megrágásával. A nappal aktív, viráglátogató Cetoniinae alcsalád egyes fajai tavasszal a dísznövények és gyümölcsfák virágrészeinek megtámadásával, később az év folyamán pedig az érőfélben lévő gyümölcsökön való táplálkozással okoznak jelentősebb károkat. Mivel mind tavasszal a virázás időszakában, mind pedig később, a gyümölcs betakarítását megelőző időszakban a rovarölőszeres permetezés nem engedélyezett, az adott kártevők egy nagyobb felszaporodása után a gyümölcsstermesztőket érzékeny károk érhetik. Korábban védekezéséppen kézzel szedték össze a károsító bogarakat, de ez a módszer igen nagy idő- és munkaerőráfordítást igényel (Homonnay és Homonnayné, 1990). Az utóbbi évek száraz, meleg, vagy a növénytermesztés szempontjából kedvezőtlen csapadék-eloszlású éveiben egyre több jelzés érkezett a korábban csekély károkat okozó aranyos rózsabogár (*Cetonia a. aurata* L.) és rezes virágbogár (*Potosia cuprea* FABR.) (Coleoptera: Scarabaeidae: Cetoniinae) jelentős kártételéről (Voigt és mtsai, 2005). Mivel a kárt a kifejlett állatok okozzák, egy, az imágókat hatékonyan összefogni képes csapda közvetlenül csökkentheti a kártételt. A sikeres tömegcsapdázáshoz a nagy fogókapacitású, nem telítődő csapdaalakon kívül erős csalogatóképességű attraktáns is szükséges. E két faj esetében nem ismertek szexferomonok, ezért attraktánsként a tápnövényeikből származó illatanyagok felhasználására van lehetőség. A két virágbogárfajt eddigi leghatékonyabban csalogató attraktáns a transz-anetol, 2-fenetil-alkohol és 3-metil-eugenol 1:1:1 arányú elegye (Tóth és mtsai, 2005).

A táplálkozási attraktánsokat tartalmazó csalétkék hatékonyságának fokozásával - mivel a csapda a kárt okozó fejlődési alakot fogja - a kártétel is arányosan csökkenhet. Azt ezt célzó kísérleteinkben hasznos segédeszköz volt az elektroantennogram (EAG)-módszer (Schneider, 1957). A más, a rokonsági körükbe tartozó Cetoniinae fajok attraktánsaként ismert vegyületeket és egyéb virág-illatanyagokat a bogarak csápjain végigtesztelve kiszűrhetők azok, amelyeket az állatok ténylegesen

érzékelnék, így a további teszteléses kísérleteket le lehet szűkíteni erre a néhány vegyületre.

A továbbiakban a csalétekfejlesztés területén elért eredményeinket szeretnénk ismertetni.

Irodalmi áttekintés

Hazánkban a Cetoniinae alcsalád az *Oxythyrea*, *Epicometis*, *Cetonia*, *Potosia* és *Liocola* nemekkel képviselteti magát (Endrődi, 1956).

Az aranyos rózsabogár Euráziában elterjedt Szentpétervár és a Bajkál-tó északi partjától délre és a Kaszpi-tenger északi partja és az Aral-tó vonalától északra, de jelen van Észak-Afrikában és Kis-Ázsiában is, a rezes virágbogár palearktikus faj, Finnországtól Marokkóig, illetve Skóciától Iránig fordul elő (Hurpin, 1962). Viszonylag kis egyedszámmal, de egyenletesen, mindenütt jelen vannak a földrajzi előfordulási területükön, szemben a cserebogarak szokásos, sokkal foltosabb előfordulásával. Az aranyos rózsabogár és a rezes virágbogár a Cetoniinae alcsaládra jellemzően viráglátogató fajok. Homonnay és Homonnayné (1990) kertészetekben és gyümölcsösökben károsítókként írja le imágóikat, cseresznyében, almában, őszibarackban terméskárosítást, nőszirmon, orgonán és rózsán pedig virágkárosítást figyeltek meg. Ismert, hogy a kora tavasszal előbújt bogarak a nyár folyamán virágok hiányában (július-augusztus) táplálékot keresve támadják meg az éredő gyümölcsöt (őszibarack, nektarin). E fajok gyümölcsön okozott kártétele sokkal kellemetlenebb, mint a zöld cserebogaré, mert az aranyos rózsabogár rágása mélyebb, sokszor csak a potrohvége látszik ki a termésből (Voigt és mtsai, 2005). Korhadó növényi maradványokon fejlődő lárváik nem kártevők (Homonnay és Homonnayné, 1990).

A Cetoniinae alcsaládban eddig nem ismertek feromonvegyületek, de számos faj csalogatható növényi eredetű szemiokemikáliákkal (virág-illatanyagok) (pl. Tóth és mtsai, 2003), mely vegyületek közül számos előfordulását Knudsen és mtsai (1993) tárgyalja.

Jelen kísérleteink előzménye a háromkomponensű, mindkét fajt eredményesen csalogató csalétek kifejlesztése volt (Tóth és mtsai, 2005). Egy Telki (Pest megye) melletti erdőszéli vadrózsás területen a két fajt hatékonyan csalogató csalétek fejlesztése céljából azoknak a szintetikus virág-illatanyagoknak a csalogató hatását vizsgáltuk, amelyeket a világ különböző tájairól a Cetoniinae vagy más alcsaládba tartozó cserebogarak attraktánsaiként írtak le.

A csoportokban kipróbált illatanyagok közül az 2-fenetil-alkohol, fenilacetaldehid és 3-metil-eugenol csaléteket tartalmazó csoport csapdái szignifikánsan több aranyos rózsabogarat fogtak a más vegyületcsoportot

használó, az előbbi három csalétek bármelyikét önállóan vagy bármelyik két vegyületet párban alkalmazó csapdáknál. A hármas kombinációhoz (2-fenetil-alkohol, fenilacetaldehid és 3-metil-eugenol) adott transz-anetol szignifikánsan megemelte a fogásokat a három vegyület kombinációjához képest. Az így kapott négyes kombinációt összehasonlítottuk az egy-egy komponens elvételével kapott kezelésekkel, melyek mindegyike a négy vegyületet tartalmazó kezelés fogásaihoz hasonló fogásokat mutatott. Ezek közül a transz-anetolból, fenilacetaldehidből és 3-metil-eugenolból, illetve 2-fenetil-alkoholból, transz-anetolból és 3-metil-eugenolból álló elegyek numerikusan a legtöbb aranyos rózsabogarat csalogatták.

Az 2-fenetil-alkoholt, fenilacetaldehidet és 3-metil-eugenolt tartalmazó hármas kombináció a rezes virágbogárból is a csalétek nélküli kontroll fogásainál szignifikánsan többet csalogatott. A transz-anetolnak a hármas kombinációval való együtt alkalmazása újabb szignifikáns fogásnövekedést eredményezett a csak a három vegyületet tartalmazó csapdák fogásaihoz képest. Az így nyert négyes kombináció az egy-egy komponens elvételével kapott kezelésekkel összehasonlítva azt az eredményt hozta, hogy a transz-anetolt, 2-fenetil-alkoholt és 3-metil-eugenolt tartalmazó csalétek szignifikánsan több rezes virágbogarat csalogatott a többi hármas vegyületkombinációnál. Mivel ez az elegy mindkét fajt hatékonyan csalogatta, ezért a további - az attraktáns hatékonyságának növelését célzó - kísérleteinkben ezt használtuk.

Anyag és módszer

Kísérleti helyszín

Csapdázásos kísérleteinket Telki (Pest megye) határában, kb. 20 km-re Budapeستől, a Budai-hegységben egy kevert tölgyerdő szomszédságában elterülő vadrózsa állományban végeztük. A különböző kísérletek kezeléseinek ismétléseit véletlen sorrendben helyeztük el kb. 10 méternyire egymástól, a bokrok ágaira körülbelül 1,5 méter magasságba akasztva. A hetenkénti ellenőrzéskor a fogott bogarakat meghatároztuk és megszámláltuk.

Csapdatípusok

A kísérletekhez használt nem telítődő, nagy fogókapacitású csapdatípus a CSALOMON[®] VARb3 volt, amely az MTA Növényvédelmi Kutatóintézetében lett kifejlesztve (Imrei és Tóth, 2002).

Kibocsátók (diszpenzerek)

A kísérletek során felhasznált kibocsátó típus a PE (polietilén) zacskócska volt. A diszpenzer felépítése: az egy 1 cm hosszú fogorvosi tampon darab (Celluron®, Paul Hartmann AG., Heidenheim, Németország) egy 0,02 mm falvastagságú polietilén zacskócskában helyezkedik el, melyet lehegesztenek, miután a hatóanyag bele lett adagolva. A hatóanyag a polietilén falon keresztül folyamatosan kipárologva fejt ki hatását.

Felhasznált vegyületek

A mesterségesen előállított virág-illatanyagokat a Sigma-Aldrich Kft.-től (Budapest, Magyarország) vásároltuk. Az egyes vegyületekből 100-100 µl-t mértünk ki a diszpenzerekre, majd az így kapott csalétkeket a csapdákra erősítettük.

Statisztika

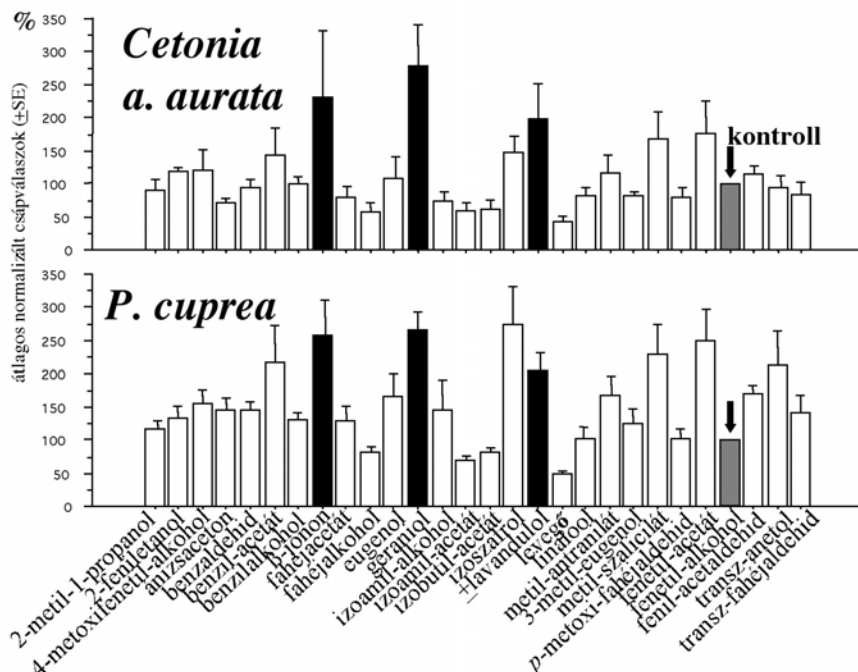
A fogási adatokra az $(x+0,5)^{1/2}$ transzformációt alkalmaztuk, majd az átlagok közötti különbségek szignifikanciáját ANOVA, ezután Games-Howell post hoc teszttel vizsgáltuk. A statisztikai munkát a StatView™ v.4.01 és a SuperANOVA™ v1.11 (Abacus Concepts, Inc., Berkeley, Egyesült Államok) szoftverekkel végeztük.

Elektroantennográfiás mérések

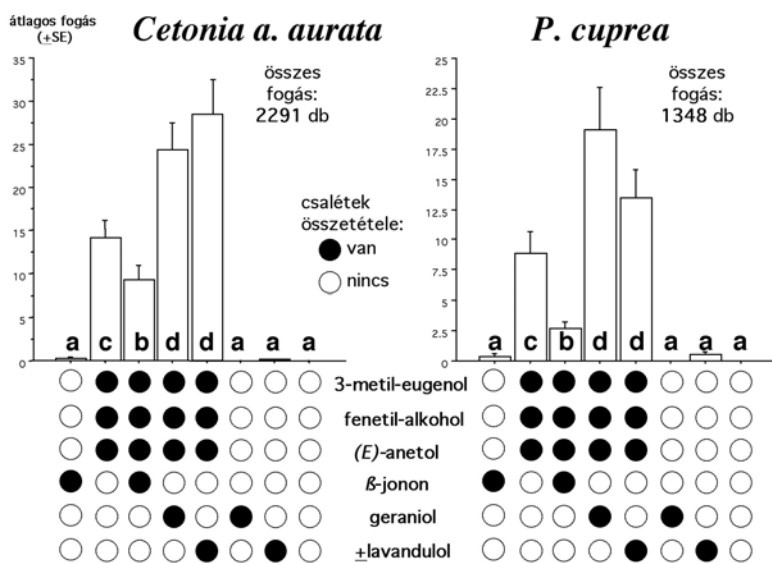
Az élő bogárról az alapjánál frissen levágott csápot két üvegapilláris-elektrod közé helyeztük, melyek $0,1 \text{ mol/dm}^3$ KCL oldattal voltak feltöltve. Az egyik elektród földelve volt, a másik egy nagy belső ellenállású erősítőhöz (AM-02, Syntech, Hilversum, The Netherlands) csatlakozott. A csáp nyitott lemezekkel 3 mm-re helyezkedett el egy teflon belső borítású, rozsdamentes acélból készült cső végétől, melyből állandó sebességgel (kb. 0.7 l/perc) nedves levegő áramlott rá. A tesztelni kívánt vegyületek hexános oldatából 10 µl-t mértünk 10×10 mm nagyságú szűrőpapír-darabokra, melyeket előzőleg Pateur-pipettákba helyeztünk. A stimulusokat 1 ml levegővel löttük a légáramba. A csápválaszok amplitúdóit a közepes választ kiváltó fenetil-alkohol átlagolt értékére normalizáltuk, melyet a stimulussorozat elején és végén teszteltünk. Az egyes stimulusok 20-30 másodpercenként követték egymást. A kísérleti állatokat a Telki közelében lévő, vadrózsával borított erdőszegélyről gyűjtöttük.

Eredmények

Az elektroantennográfiás (EAG)-mérések során a virágbogarak csápján számos szintetikusan előállított virágillatanyagot teszteltünk. E vegyületek közül a β -jonon, a geraniol és a lavandulol váltott ki mindkét faj mindkét ivara esetében nagy válaszokat (1. ábra).



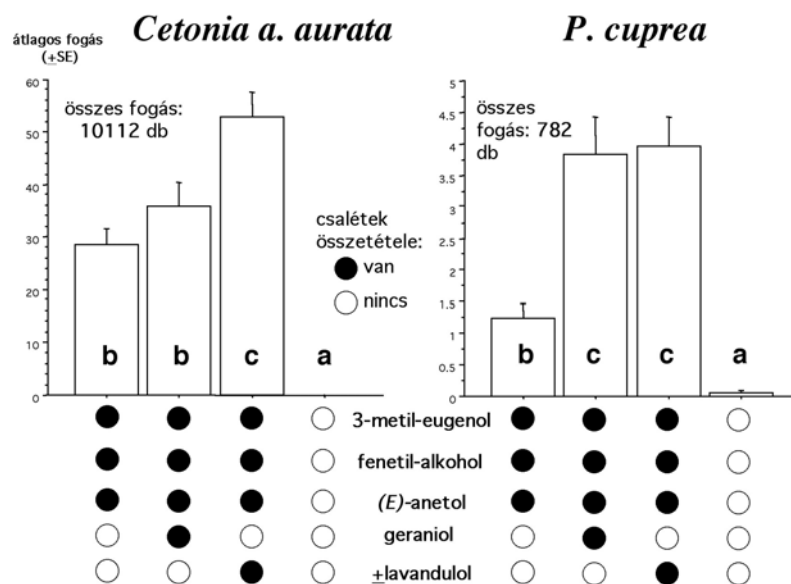
1. ábra. Szintetikus virágillatanyagok által kiváltott átlagos normalizált csápválaszok az aranyos rózsabogár (*Cetonia a. aurata*) és a rezes virágbogár (*P. cuprea*) esetében. Ismétlések száma: 5.



2. ábra. 1. kísérlet: 2006. 06. 13-29. A β -jonont, geraniolt, lavandulolt önmagában, a csak a háromkomponensű elegyet illetve az amellet β -jonont, geraniolt, lavandulolt is tartalmazó és a csalétek nélküli csapdák átlagos fogásai. Az azonos betűvel jelölt oszlopok egy diagrammon belül nem különböznek szignifikánsan egymástól a $P=5\%$ szinten (ANOVA és Games-Howell).

Szabadföldi kísérleteinkben már ezt a három, az EAG-technika segítségével kiszűrt vegyületet teszteltük. Az 1. kísérletben az EAG-aktív illatanyagokat önmagukban illetve a háromkomponensű elegyhez külön kibocsátóban hozzáadva tettük a csapdádba. Az újonnan kipróbált, önmagukban alkalmazott vegyületek által csalogatott bogarak mennyisége a csalétek nélküli csapdák fogásaitól nem különbözött statisztikailag. A geraniol, illetve a lavandulol hozzáadása a transz-anetolt, 2-fenetil-alkoholt és 3-metil-eugenolt tartalmazó csalétekhez szignifikáns fogásnövekedést eredményezett a háromkomponensű elegyhez képest. A β -jonon semmilyen fogásnövelő hatást nem mutatott egyik faj esetében sem (2. ábra).

A 2. kísérletben már kizárólag a geraniolt és a lavandulolt teszteltük a kiindulási elegy mellett. E kísérletben az a kezelés, amely a három összetevőből álló csalétek mellett lavandulolt is tartalmazott, mindkét fajból szignifikánsan többet fogott a többi kezeléshez képest. A geraniol csak a rezes virágbogár esetében növelte meg szignifikánsan a fogásszámot a kiindulási elegyhez képest (3. ábra).



3. ábra. 2. kísérlet: 2006. 07. 03 - 08. 03. A háromkomponensű elegyet önmagában, illetve az amellet geraniolt és lavandulolt is tartalmazó és a csalétek nélküli csapdák átlagos fogásai. Az azonos betűvel jelölt oszlopok egy diagrammon belül nem különböznek szignifikánsan egymástól a $P=5\%$ szinten (ANOVA és Games-Howell).

A továbbiakban a transz-anetol, 2-fenetil-alkohol és 3-metil-eugenol mellett lavandulolt is tartalmazó csalétek alkalmazható nagy hatékonysággal az aranyos rózsabogár és a rezes virágbogár csalogatására. A következő szezonban újabb kísérletek szükségesek annak eldöntésére, hogy esetleg e négy vegyület közül el lehet-e hagyni valamelyiket anélkül, hogy a négy összetevőből álló elegy csalogatóképessége lecsökkenne.

Természetesen a csalétek hatékonysága tovább növelhető a kártételi szint minél alacsonyabbra szorítása érdekében. Saját szabadföldi kísérleteink során megfigyeltük, hogy a háromkomponensű elegy mellett erjedő almadarabokkal is ellátott csapdák szignifikánsan több egyedet fogtak mindkét fajtól, mint a csak szintetikus csalétket tartalmazók. Az erjedő almából származó illatanyagok kivonása és aktivitásuk laboratóriumi és szabadföldi tesztelése képezi ezirányú kutatásaink következő lépéseit.

Összefoglalás

Az aranyos rózsabogár és a rezes virágbogár háromkomponensű csalétkének továbbfejlesztése céljából végzett kísérleteinkben az elektroantennográfiás (EAG)-vizsgálatok során a különböző szintetikus növényi illatanyagok közül a *béta*-jonon, a geraniol és a \pm lavandulol mindkét faj mindkét ivarának a csápjából nagy válaszokat váltott ki. Az ezen vegyületeket önmagukban tartalmazó csapdák fogásai nem különböztek szignifikánsan a csalétek nélküli csapdák fogásaitól. A \pm lavandulol hozzáadása a háromkomponensű elegyhez szignifikáns fogásnövekedést eredményezett mind az aranyos rózsabogár, mind a rezes virágbogár esetében. A kiindulási elegy mellett geraniolt is tartalmazó csapdák fogásai csak a rezes virágbogárnál mutattak szignifikáns fogásszám-növekedést, a másik faj esetében csak tendenciális fogásszám-növekedést tapasztaltunk. A *béta*-jonon hozzáadásának nem volt fogásnövelő hatása. További kísérletek szükségesek a megnövelt hatékonyságú csalétek összetételének pontos megállapítására.

Irodalom

- Endrődi S. (1956): Lemezescsápú bogarak - Lamellicornia. Magyarország Állatvilága - Fauna Hungariae IX/4. Budapest: Akadémiai, 188.
- Homonnay F. és Homonnayné-Csehi É. (1990): Család: Cserebogarak – Melolonthidae. 156–215. In: Jermy T. és Balázs K. (szerk.): A növényvédelmi állattan kézikönyve 3/A.
- Hurpin, B. (1962): Super-famille des Scarabaeoidea. 24–204. In: Balachowsky, A. S. (szerk.): Entomologie Appliquée Á L'Agriculture. Paris: I. Masson et Cie.
- Imrei Z. and Tóth M. (2002): European common cockchafer (*Melolontha melolontha* L.): preliminary results of attraction to green leaf odours. *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae*, 48: 151–155.
- Knudsen, J. T., Tollsten, L. and Bergström, L. G. (1993): Floral scents - a checklist of volatile compounds isolated by head-space techniques. *Phytochemistry*, 33: 253–280.

- Schneider, D. (1957): Elektrophysiologische Untersuchungen von Chemo- und Mechanorezeptoren der Antenne des Seidenspinners *Bombyx mori* L. Zeitschrift für vergleichende Physiologie, 40: 8–41.
- Tóth, M., Klein, M. G. and Imrei, Z. (2003): Field screening for attractants of scarab pests in Hungary (Coleoptera: Scarabaeidae). Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica, 38: 323–331.
- Tóth M., Imrei Z., Szarukán I., Voigt E., Schmera D., Vuts J., Harmincz K. és Subchev, M. (2005): Gyümölcs- ill. virágkárokat okozó cserebogárfélék kémiai kommunikációja: egy évtized kutatási eredményei. Növényvédelem, 41: 581–588.
- Voigt E., Tóth M., Imrei Z., Vuts J., Szöllős L. és Szarukán I. (2005): A zöld cserebogár és az aranyos rózsabogár növekvő kártétele és a környezetkímélő védekezés lehetőségei. Agrofórum, 16: 63–64.

IMPROVING THE FIELD ACTIVITY OF THE SYNTHETIC FLORAL BAIT IN CETONIA A. AURATA AND POTOSIA CUPREA (COLEOPTERA: SCARABAEIDAE: CETONIINAE)

J. Vuts, Z. Imrei and M. Tóth

Plant Protection Institute HAS, Budapest

Both *Cetonia a. aurata* L. and *Potosia cuprea* FABR. (Coleoptera: Scarabaeidae: Cetoniinae) adult beetles cause damage to ripening peaches, nectarines and other fruits in Central and Southern Europe. The pests are difficult to control, since they feed on the fruits when harvest is already going on. Mass trapping with attractant-baited traps could be an environmental-friendly alternative for keeping the damages at an acceptable level.

Through systematic field screening of synthetic floral compounds known as attractants for scarabs in other parts of the world, the ternary combinations of phenylacetaldehyde or 2-phenethyl alcohol with methyl eugenol and (*E*)-anethol produced sizeable catches of adults of *Cetonia a. aurata* and *P. cuprea*. The blend containing phenylacetaldehyde caught predominantly *C. aurata aurata*, while that with 2-phenethyl alcohol was catching both *C. aurata aurata* and *P. cuprea* at similar intensity, therefore we used this mixture as a basic bait in further tests aimed at bait optimization.

In electroantennogram (EAG) tests screening an array of sythetic floral compounds, β -ionone, geraniol and \pm lavandulol evoked high responses from the antennae of both sexes of *C. aurata aurata* and *P. cuprea*. Catches of traps containing these compounds alone did not differ from catches in unbaited control traps. However, when \pm lavandulol was added to the ternary basic bait, catches of both *C. aurata aurata* and *P. cuprea* increased significantly. The addition of geraniol to the ternary basic bait also showed a tendency of increase, but the difference was significant only in case of *P. cuprea*. The addition of β -ionone had no effect. Further experiments studying the optimal combinations of these components are underway the next season.

ÚJABB ROVARKÁRTEVŐK MEGJELENÉSE AZ „ENERGIA FŰZ”(SALIX VIMINALIS L.) ÜLTETVÉNYBEN

Lenti István¹ - Kondor Attila²

¹Nyíregyházi Főiskola Műszaki és Mezőgazdasági Kar, Nyíregyháza

²Mezőgazdasági és Vidékfejlesztési Hivatal, Nyíregyháza

A növényi produkció, a biomassa, gazdagon képződik a Földön, amely megújuló energiaforrása (is) lehet az emberiségnek. E keletkező forrás jelentős hányadát a fosszilis energia kiváltására fordíthatjuk. Hazánk ugyancsak érintett a „konzervált energia” takarékos felhasználásában, ezért más lehetőségek után kell néznünk. Ez a biomasszában, így a fűzben tárolt kozmikus energia átalakítása során lehetséges, talán perspektivikus.

Az energianövényekkel szemben több követelményt támaszt az érzékeny szakmai társadalom, aminek ez a növényfaj, talán a legjobban megfelel a fás szárú, megfigyelésbe vont fajok közül.

Célkitűzésünk, az energiatermelésre kiválasztott fűz (*Salix viminalis*) szántóföldi termesztéstechnológiájának kimunkálása, e kérdéskörön belül pedig növényvédelmének szakszerű pontosítása. Dolgozatunkban azokat az állati kártevőket tárgyaljuk, amelyek 2007-ben komolyan veszélyeztették fűztermesztésünket.

Irodalmi áttekintés

A természetben megtalálható fűzfajok tág állati életközösségek táplálékforrásai és amikor az ember termesztésbe vette e növényeket, számos károsító fajt ismert meg, írt le. A *Jermy* és *Balázs* (1988–1996) által szerkesztett, több kötetes kiadvány bő tárháza a fűzfajokat károsító állatoknak.

A **zöld fűz-levéltetű** (*Aphis farinosa* Gmelin /=*A. saliceti* Kaltenbach/) hazánk több pontján azonosította, s kártételét a fűzben leírta Halmágyi (1974). Nöstényei szárnyatlanok, gömbölyűek, márványozott világoszöld színűek. Potrohcsövei sárgásfehérek. A zöld fűz-levéltetű (*Aphis farinosa*) kolóniák már a nyár közepén megjelentek, majd szívogattak. Július végétől – a faj táplálkozásának következtében – a leveleken vírusos tünetek jelentkeztek, amit idővel a növény „kinőtt”, bár a hajtásvég „elseprősödött”.

A **nagy fűz-kéregtetű** (*Tuberolachnus salignus* Gmelin) anholociklikus fejlődésű faj, elterjedése majd' azonos a fűz (*Salix*) elterjedésével (Börner

und Heinze 1957). Hazánk több vidékéről jelezték (Horváth 1897). Szalay-Marzsó (1963) a *Salix cinerea* és a *S. viminalis* bokrokról írta le, de Telkibányán tömeges fellépését tapasztalta. Kártevőnek tekintette a kosárfonó fűzön, mert kártétele csökkenti a vesszők fejlődését, rontja a hántolhatóságot. Aránylag nagytestű (4-5 mm hosszúságú) faj. Színük sötétbarna, fémesen csillogó. A szárnyas nőstények szárny-fesztávolsága 15-16 mm. Feltűnő az állatok hátoldalán, a potroh középvonalaiban álló hajlott hegyű kemény kitinpúp, amelynek ismeretlen a rendeltetése (Szalay-Marzsó 1989).

A **fűz-olajosbogár** (*Galerucella lineola* Fabricius) tápnövényei főként a fűzfélék, de még a nyáron, az enyves égeren és a közönséges mogyorón is (SÁRINGER 1990). Hazánk egész területén elterjedt faj (Kaszab 1962). Az imágó hossza 5-6 mm, teste megnyúlt és kissé lapított. A szárnyfedők sárgászörösek, a fejtető és a nyak, továbbá az előtor hátának közepén egy hosszúkás, fekete folt látható. A szárnyfedők finoman szőrözöttek. Imágói az avarban telelnek. Április hónapban jönnek elő, s petéiket a fűzlevél fonáki oldalára, csomókba helyezik el. Egy csomóban kb. 20 pete található. A fiatal, feketésbarna lárvák a csúcsi leveleken kezdik károsításukat, s innen haladnak lefelé. Évente több generációja is előfordul (Györfi 1957), gyakran 4 is lehet.

A **törpe fűzlevelésznek** (*Plagiodera versicolor* Laicharting) a fűz (*Salix*) és nyár (*Populus*) –félék a fontos tápnövényei. Kezdetben a fiatal lárvák hámozgatnak a leveleken, kisebb-nagyobb csoportokban. Idősebb korokban már szabálytalan alakú lyukakat, valamint öblöket rágnak a levéllemezen. A lárvák fekete ürüléke gyakran szennyezi a levelet. A kifejlett imágók elsősorban tavasszal, a sarjadó „energiafűz” levelein végeznek csipkéző rágásokat, amely gyakran tarrágásig fajulhat. A kifejlett bogarak 2,5-4,5 mm hosszúak, színük felül kékeszöld, olajzöld, olykor búzavirágkék, sötétibolya, máskor zöldesen fénylő sárgaréz vagy vöröses ibolyaszínű. A hasi oldala fekete. A fej és előtorának háti része finoman, míg a szárnyfedők durván pontozottak (Sáringer 1990). Petéi sárgásak, hosszúkásak. Lárvai szürkésfekete színűek. (Györfi 1957). Évente 3-4 nemzedéke van. Bogár alakban telelnek, s már kora tavasszal előjönnek. Nőstényeik a levélre petéznek. Lárvaik a leveleken bábozódnak be.

Anyag és módszer

2007-ben táblabejárások során 3 alkalommal (április 24., június 03. és július 25.) vizsgáltuk az „energia fűz” állati károsítóit. Megfigyeléseinket 4 ismétlésben végeztük ismétlésenként 25 db egyéves ill. 25 db kétéves növényeken. A táblabejárások alkalmával tájékozódunk a károsítások mértékéről, s meghatároztuk a kártevő fajokat.

Igyekeztünk megfigyelni és rögzíteni a betelepülő fajokat abból a célból is, hogy a további években már szakmai igényességgel tudjuk felmérni a várható kártételek mértékét. A betelepült rovarfajokról, a gazdanövényen okozott kártételükről fényképeket, leírásokat készítettünk.

Eredmények

A 2007. években végzett területbejárások alkalmával azt tapasztaltuk, hogy az „energia fűz” (*Salix viminalis*) ültetvényünkbe különböző rovarfajok települnek, s azt táplálkozásuk során károsítják. Elsősorban polifág károsítók és a fűzre jellemző, ahhoz erősen kötődő rovarfajok települtek be. Megállapítottuk, hogy ebben az évben az egy ill. két éves hajtásokon, vesszőkön a domináns kórokozók a következők:

- zöld fűz-levéltetű (*Aphis farinosa* Gmelin /=*A. saliceti* Kaltenbach/),
- nagy fűz-kéregtetű (*Tuberolachnus salignus* Gmelin),
- fűz-olajosbogár (*Galerucella lineola* Fabricius),
- törpe fűzlevelész (*Plagioder a versicolor* Laicharting).

Az előfordulási gyakoriságukat az 1. táblázatban részletezzük. A leggyakrabban, átlagosan 83%-ban jelen lévő kártevő a törpe fűzlevelész, míg a legritkábban előforduló a fűz-olajosbogár volt.

1.táblázat A betelepített rovarok előfordulási gyakorisága a felvételezés átlagában (%)

dátum	<i>Plagioder a versicolor a</i>	<i>Aphis farinosa</i>	<i>Tuberolachnus salignus</i>	<i>Galerucella lineola</i>
április 24.	77	100	53	17
június 3.	82	70	66	25
július 25.	91	55	79	36
átlag	83	75	66	26

Táplálkozásuk már gazdaságilag kimutatható károkat okozott, s célszerű figyelni populációs, gradációs viszonyaikat, mert ezeknek az adatoknak birtokában meg kell fogalmaznunk a hatékony, célirányos növényvédelmet.

A szántóföldi növényként termesztett fűz termesztéstechnológiájának fontos láncszeme lesz a szakszerű növényvédelem! Adataink a növényvédelmi technológia szakszerű kimunkálásához nyújtanak segítséget.

Összefoglalás

Az „energia fűz” (*Salix viminalis* L.) telepítése során megállapítottuk, hogy már az első két termelési évben több, a fűzre specifikus és polifág állati kártevők telepedtek be ültetvényünkbe. Táplálkozásuk már okozott gazdaságilag kimutatható károkat, ezért célszerű figyelni a károsító fajok életmódját, felszaporodásuk ütemét, tulajdonságait, s kártételük mértékét, mert ezeknek az adatoknak birtokában megfogalmazhatjuk a hatékony, célirányos növényvédelmet, technológiai szinten.

A szántóföldi növényként termesztett fűz termesztéstechnológiájának fontos láncszeme lesz a szakszerű növényvédelem!

Irodalom

- Börner, C. und Heinze, K (1957): *Homoptera* II. Teil. (In: Blunck, H /ed./: Handbuch der Pflanzenkrankheiten. Bd. 5, 2. Teil, 4. Lief) 551-715. P. Parey, Berlin.
- Györfi J. (1957): Erdészeti rovartan. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Halmágyi L. (1974): Adatok a hazai fák és cserjék levéltetveinek ismeretéhez. Fol. Entomol. Hung. **27**, 85-90.
- Horváth G. (1897): *Homoptera*. In: Paszlavszky J. /ed./ Fauna Regni Hungariae. Fam. *Aphididae*.) 45-57. K. M. Természettud. Társ. Budapest.
- Jermy T. – Balázs K. /szerk./ (1988–1996): A növényvédelmi állattan kézikönyve. 1–6. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Kaszab Z. (1962): Levélbogarak – *Chrysomelidae*. Fauna Hung. 63. füzet, Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Sáringer Gy. (1990): Fűz-olajosbogár (*Galerucella lincola* Fabricius). In: Jermy T. és Balázs K.: A növényvédelmi állattan kézikönyve 3/A. Akadémiai Kiadó, Budapest. 292-293.
- Szalay-Marzsó L. (1963): A levéltetvek természetes rovarellenségei. Természettud. Közl., 7 (3): 110-113.

NEW SETTLER INSECTS IN THE “ENERGY WILLOW” (*SALIX VIMINALIS* L.) PLANTATIONS

I. Lenti¹ and A. Kondor²

² Agricultural and Regional Development Office, Nyíregyháza

¹ College of Nyíregyháza, Department of Technology and Agriculture, Nyíregyháza

“Energy willows” (*Salix viminalis*) were planted on 17 ha in 2005 and a further 43 ha in 2006 near Mátészalka by Szalka Pig Ltd. Choosing the right plot is very important as willows in general prefer moist, wet areas and can tolerate water cover for some time as well. Due to its preferences it can be an alternative crop besides the commonly cultivated plants in areas such as riversides, floodplains, waterlogged areas where traditional agriculture is less productive but agriculture is still needed either for environmental purposes or to provide rural population with an income.

„Energy willow” has catkin flowers, dicotyledonous, dioecious, arborescent, insect pollinated plant. It is deciduous and has cylindrical shoots. Its leaves are alternate and lance shaped. It is one of the fastest growing trees. Its shoot grow 3-5 cm a day. In first year it reaches 3-3.5 m in height and yields 8-10 tonnes/ha cuttings. It yields 20-40 t/ha following the third year. It has a high salicylic alcohol content, consequently a fairly high energy – 29,2 MJ/kg, as shown by Kiss.

While inventing growing technology for this plant species, we faced up challenges in plant reservation problems (pre-emergent clearing, parasite, pathogenic organism). For this problems barely have special literature in our country.

It was established that in 2007 in the “energy willow” plantations settled and damaged the following insects :

- the small willow aphid (*Aphis farinosa*),
- giant willow aphid (*Tuberolachnus salignus*),
- the willow-feeding leaf beetle (*Galerucella lineola*),
- imported willow leaf beetle (*Plagioderia versicolora*).

A HAZAI ORTHOPTERA FAUNA 10 X 10 KM-ES UTM ALAPÚ ADATBÁZISA

Nagy Antal¹ – Rácz István András²

¹Debreceni Egyetem, Agrár- és Műszaki Tudományok Centruma
Mezőgazdaságtudományi Kar Növényvédelmi Tanszék

²Debreceni Egyetem, Természettudományi és Technológiai Kar, Evolúciós
Állattani és Humánbiológiai Tanszék

A nagy léptékű elterjedési adatbázisok fejlesztése a biodiverzitás megőrzése és a jelenleg zajló globális változások előrejelzése szempontjából egyaránt nagy jelentőséggel bír. A hazai egyenesszárnyú fauna 10 km x 10 km-es UTM alapú elterjedési adatbázisának építése már az 1980-as években elkezdődött. Az adatbázis 2003-ban végzett bővítését követően az országot lefedő UTM cellák több mint harmadából (377 cella, 35,84 %-os lefedettség) rendelkezünk elterjedési adattal. A más gerinctelen taxonokhoz mért viszonylag jó kutatottság ellenére az adatsor használhatóságát a kutatottság egyenetlen térbeli eloszlása, az archaikus és bizonytalan adatok, illetve az adatstruktúra hiányosságai egyaránt korlátozzák.

Jelen vizsgálatban célunk, a 2003-as adatbővítés eredményeinek és tapasztalatainak bemutatását követően, az adatbázis hiányosságainak és a fejlesztés lehetőségeinek bemutatása, valamint a jövőbeli munka prioritásainak kijelölése volt.

Anyag és módszer

A hazai Orthoptera fauna 10 km x 10 km-es UTM alapú adatbázisának kiépítése az 1980-as években kezdődött. Az adatok első jelentősebb felhasználása a fauna 1998-ban végzett biogeográfiai elemzése volt (Rácz 1998). Az ezt követően felhalmozódott adatok 2003-ban (Csőke & Jancsek 2004, Csőke et al. 2004) kerültek bevitelre a már meglévő adatbázisba.

Az adatfrissítést követően elvégeztük az adatok részleges revízióját, és újraszámoltuk a fajok faunában mért gyakoriságát. A fajok gyakoriságát – Rácz (1998) munkáját alapul véve – az adott faj által foglalt 10 km x 10 km-es UTM cellák összes foglalt cellához viszonyított arányával határoztuk meg. A gyakorisági kategóriák (I = szórványos, II = ritka, III = kevésbé gyakori, IV = gyakori, V = közönséges) esetén szintén a Rácz (1998) által megadottakat vettük alapul. A frissített adatbázis alapján az ország nagytájit (Dévai & Miskolczi 1987, Marosi & Somogyi 1990) kutatottságuk és fajgazdagságuk alapján hasonlítottuk össze. Munkánk során a régi és új adatok könnyebb összevethetősége érdekében a Rácz (1998) által használt nevezéktant alkalmaztuk. A cellák kutatottsága

(cellánkénti mintaterületek száma), a régiók feltártsága (adatot tartalmazó cellák aránya), valamint a fajszámok közötti összefüggést lineáris regresszióval vizsgáltuk. A cellák, illetve régiók fajszáma és kutatottságuk között egyaránt erős pozitív összefüggést tapasztaltunk ($r = 0,699$, $p < 0,001$; $r = 0,796$, $p = 0,0321$), ezért a régiók fajszámának összevetéséhez kovariancia elemzést használtunk. Utóbbi segítségével a gyűjtésintenzitás különbségeiből adódó hatások kiküszöbölhetők (Précsényi 1995).

Munkánk második részében az adatbázis használhatóságát befolyásoló torzító hatásokat és hiányosságokat elemeztük. A hibák feltérképezését követően javaslatokat fogalmaztunk meg azok kiküszöbölésére, és kijelöltük az adatbázis fejlesztésével kapcsolatos jövőbeli lehetőségeket és prioritásokat.

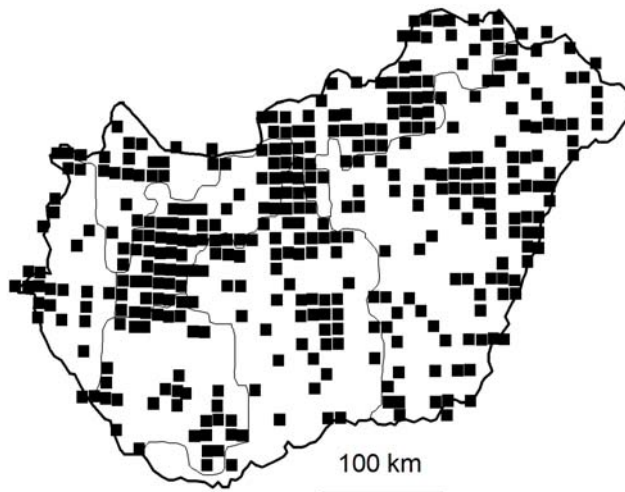
Eredmények és értékelésük

Az adatfrissítés eredménye (2004)

A 2003-ban végzett adatbevitelt követően a frissített adatbázis 377 darab 10 km x 10 km-es UTM cella, összesen 961 gyűjtőhelyről származó adatát tartalmazta. A területi lefedettség 35,84 %-os volt (összes cellaszám = 1052; Dévai & Miskolczi 1987) (1. ábra, 1. táblázat). A fajok száma 124 (55 Ensifera, 69 Caelifera) (2. táblázat), míg az adatrekordok száma 5724 volt. Az egy és az ötnél kevesebb fajt tartalmazó cellák aránya viszonylag magas volt. Az egyes régiók ebben a tekintetben nem mutattak jelentős eltérést (1. táblázat). Az újabb adatok hat, korábban kutatatlan cellával növelték a területi lefedettséget, és több cella esetén kiegészítették a korábbi adatokat.

1. táblázat: A kutatott 10 km x 10 km-es UTM cellák száma, a feltártság, a fajszám (S) és átlagos fajszám ($S_{\text{átlag}}$), az egy és ötnél kevesebb fajt tartalmazó cellák száma és aránya régióként és országosan. 1.: Tiszai Alföld, 2. Dunai Alföld, 3. Kisalföld, 4. Nyugat-magyarországi peremvidék, 5. Dunántúli-dombság, 6. Dunántúli- és 7. Északi-középhegység.

Régió	Kutatott cella [db]	Össz. cella [db]	Feltártság [%]	Fajszám (S)	Cella ($S = 1$) [db] (%)	Cella ($S < 5$) [db] (%)	$S_{\text{átlag}}$
1	115	353	32,58	101	13 (11,30)	34 (29,57)	12,83
2	64	222	28,83	89	13 (20,31)	22 (34,38)	12,63
3	22	70	31,43	59	3 (13,64)	6 (27,27)	9,95
4	26	91	28,57	73	4 (15,38)	8 (30,77)	12,31
5	34	123	27,64	72	3 (8,82)	8 (23,53)	15,74
6	53	77	68,83	94	6 (11,32)	12 (22,64)	19,34
7	63	116	54,31	104	4 (6,35)	17 (26,98)	16,51
össz	377	1052	35,84	124	46 (12,20)	107 (28,38)	14,39



1. ábra: A 377 darab hazai Orthoptera elterjedési adatot hordozó 10 km x 10 km-es UTM cella területi eloszlása, a 2003-ban végzett adatfrissítést követően. Vékony vonal: nagytájak határa (ld. még 1. táblázat).

2003-ban a *Nemobius sylvestris* és a *Chorthippus eisentrauti* hiteles adat hiányában kikerült, míg az *Isophya stysi*, az *Isophya brevipennis*, a *Leptophyes laticauda*, a *Pholidoptera litoralis*, a *Tetrix bolivari* és az *Uvarovitettix depressus* az újabb adatok alapján bekerült a faunalistába (2. táblázat). A legkutatottabb régióknak a Dunántúli- és az Északi-középhegység bizonyult. A legkisebbnek a Dunántúli-dombság feltártsága adódott (1. táblázat). A védett területeink (nemzeti parkok, tájvédelmi körzetek és természetvédelmi területek) általában jól kutatottak, ami a területek és fajaik védelme szempontjából mindenképp pozitívan értékelhető. Az agrárterületek faunája azonban, annak ellenére gyengén, vagy egyáltalán nem vizsgált, hogy azokon számos értékes (pl. *Gampsocleis glabra*, *Acrida ungarica*), illetve kártevőként számon tartott faj (pl. *Docostaurus maroccanus*, *Gryllotalpa gryllotalpa*, *Modacogryllus desertus* stb.) előfordulása valószínűsíthető. Az adathiány nem magyarázható minden esetben a kutatottság hiányával, azt okozhatja az adatok hiányos, vagy elmaradó közlése is. Az adatbázisba több adat nem volt beilleszthető például a gyűjtőhely pontatlan, vagy hiányzó megjelölése miatt.

Az újabb adatok (1998-2004) alapján a Rácz (1998) által megadott gyakorisági értékeket újraszámoltuk. A 2. táblázat a régi és az új értékeket egyaránt tartalmazza. Az új adatok alapján több faj előfordulási gyakorisága nőtt, míg a kutatott cellák számának növekedése miatt a hat újonnan lefedett cellából hiányzó fajok gyakorisága csökkent (2. táblázat).

A régiók fajszámai nem mutattak szignifikáns eltérést (kovariancia elemzés; $F_{1,6} = 0,676$, ns). A cellák átlagos fajszáma a Dunántúli-középhegységben adódott legmagasabbnak (1. táblázat).

2. táblázat: A magyarországi Orthoptera fauna 10 km x 10 km-es UTM alapú elterjedési adatbázisában szereplő fajok, a 2003-as adatbevitt követő állapot szerint, továbbá a fajok Rácz (1998) által megadott (A), valamint újraszámolt (B) gyakorisági értékei (gyak.) és gyakorisági kategóriái (kat).

	A		B	
	gyak.	kat.	gyak.	kat.
Ordo: Ensifera				
Superfamilia: Tettigonioidea				
<i>Phaneroptera falcata</i> (Poda, 1761)	0,252	IV	0,292	IV
<i>Phaneroptera nana nana</i> Fieber, 1853	0,146	III	0,154	III
<i>Isophya kraussii</i> (Brunner, 1878)	0,041	I	0,064	II
<i>Isophya stysi</i> Cejchan, 1957 ⁺			0,013	I
<i>Isophya modestior</i> Brunner von Wattenwyl, 1882	0,006	I	0,016	I
<i>Isophya modesta</i> Frivaldszky, 1867	0,031	I	0,027	I
<i>Isophya costata</i> Brunner von Wattenwyl, 1878	0,003	I	0,019	I
<i>Isophya brevipennis</i> Brunner von Wattenwyl, 1878 ^{*1,+}			0,016	I
<i>Barbitistes serricauda</i> (Fabricius, 1798)	0,035	I	0,045	I
<i>Barbitistes constrictus</i> Brunner, 1878	0,006	I	0,013	I
<i>Leptophyes punctatissima</i> (Bosc, 1972)	0,012	I	0,019	I
<i>Leptophyes albovittata</i> (Kollar, 1833)	0,188	III	0,292	IV
<i>Leptophyes boscii</i> Brunner, 1878	0,089	II	0,114	I
<i>Leptophyes discoidalis</i> (Frivaldszky, 1867)	0,003	I	0,013	I
<i>Leptophyes laticauda</i> (Frivaldszky, 1867) ⁺			0,008	II
<i>Poecilimon affinis</i> (Frivaldszky, 1876)	0,003	I	0,003	I
<i>Poecilimon fussi</i> Brunner, 1878	0,009	I	0,016	I
<i>Poecilimon schmidtii</i> (Fieber, 1853)	0,003	I	0,013	I
<i>Poecilimon intermedius</i> (Fieber, 1853)	0,003	I	0,005	I
<i>Polysarcus denticauda</i> (Charpentier, 1825)	0,028	I	0,029	I
<i>Meconema thalassinum</i> (DeGeer, 1773)	0,095	II	0,135	III
<i>Meconema meridionale</i> Costa, 1856	0,003	I	0,003	I
<i>Conocephalus discolor</i> Thunberg, 1815	0,335	IV	0,398	IV
<i>Conocephalus dorsalis</i> (Latreille, 1804)	0,111	II	0,117	II
<i>Ruspolia nitidula</i> (Scopoli, 1786)	0,095	II	0,122	II
<i>Tettigonia viridissima</i> Linnaeus, 1758	0,169	III	0,263	IV
<i>Tettigonia caudata</i> (Charpentier, 1845)	0,038	I	0,032	I
<i>Tettigonia cantans</i> (Fuessly, 1775)	0,041	I	0,050	I
<i>Decticus verrucivorus</i> (Linnaeus, 1785)	0,21	III	0,225	III
<i>Platycleis grisea</i> (Fabricius, 1781)	0,23	III	0,276	IV
<i>Platycleis affinis</i> Fieber, 1853	0,143	III	0,167	III
<i>Platycleis montana</i> Kollar, 1833	0,038	I	0,048	I
<i>Platycleis vittata</i> (Charpentier, 1825)	0,115	II	0,127	III
<i>Metrioptera brachyptera</i> (Linnaeus, 1761)	0,019	I	0,021	I
<i>Metrioptera bicolor</i> (Philippi, 1830)	0,159	III	0,260	IV
<i>Metrioptera roeselii</i> (Hagenbach, 1822)	0,22	III	0,318	IV
<i>Pholidoptera aptera</i> (Fabricius, 1793)	0,063	II	0,088	II
<i>Pholidoptera transsylvanica</i> (Fischer, 1853)	0,015	I	0,011	I
<i>Pholidoptera fallax</i> (Fischer, 1853)	0,102	II	0,130	II

2. táblázat folytatása

	A		B	
	gyak.	kat.	gyak.	kat.
<i>Pholidoptera littoralis</i> (Fieber 1853) ⁺			0,008	I
<i>Pholidoptera griseoptera</i> (DeGeer, 1773)	0,166	III	0,218	III
<i>Pachytrachys gracilis</i> (Brunner von Wattenwyl, 1861)	0,06	I	0,082	I
<i>Rhacocleis germanica</i> Herrich-Schaeffer, 1840	0,076	II	0,093	II
<i>Gampsocleis glabra</i> (Herbst, 1786)	0,063	II	0,077	II
<i>Saga pedo</i> (Pallas, 1771)	0,051	I	0,056	I
<i>Ephippiger ephippiger</i> (Fiebig, 1784)	0,14	III	0,151	III
Superfamilia: Grylloidea				
<i>Gryllus campestris</i> Linnaeus, 1758	0,124	III	0,154	II
<i>Melanogryllus desertus</i> (Pallas, 1771)	0,057	I	0,050	I
<i>Modicogryllus frontalis</i> (Fieber, 1844)	0,031	I	0,032	I
<i>Acheta domesticus</i> Linnaeus, 1758	0,028	I	0,024	I
<i>Nemobius sylvestris</i> (Bosch, 1972) * ²	0,095	II	-	-
<i>Tartarogryllus burdigalensis</i> (Latreille, 1804)	0,095	II	0,008	I
<i>Pteronemobius heydenii</i> (Fischer, 1853)	0,006	I	0,011	I
<i>Myrmecophylus acervorum</i> (Panzer, 1799)	0,003	I	0,008	I
<i>Oecanthus pellucens</i> (Scopoli, 1763)	0,095	II	0,154	III
<i>Gryllotalpa gryllotalpa</i> (Linnaeus, 1758)	0,038	I	0,032	I
Ordo: Caelifera				
Superfamilia: Acridoidea				
<i>Pezotettix giornae</i> (Rossi, 1794)	0,073	II	0,135	III
<i>Podisma pedestris</i> (Linnaeus, 1758)	0,009	I	0,013	I
<i>Odontopodisma schmidtii</i> (Fieber, 1835)	0,003	I	0,024	I
<i>Odontopodisma rubripes</i> (Ramme, 1931)	0,009	I	0,008	I
<i>Odontopodisma decipiens</i> Ramme, 1951	0,003	I	0,029	I
<i>Miramella alpina</i> (Kollar, 1833)	0,003	I	0,008	I
<i>Pseudopodisma fieberi</i> (Scudd, 1898)	0,125	II	0,029	I
<i>Pseudopodisma nagyii</i> (Galvagni et Fontana, 1996)	0,125	II	0,008	I
<i>Calliptamus italicus</i> (Linnaeus, 1758)	0,178	III	0,236	III
<i>Calliptamus barbarus</i> (Costa, 1836)	0,038	I	0,061	I
<i>Paracaloptenus caloptenoides</i> (Brunner von Wattenwyl, 1861)	0,014	I	0,016	I
<i>Psophos stridulus</i> (Linnaeus, 1758)	0,035	I	0,042	I
<i>Locusta migratoria</i> (Linnaeus, 1758)	0,015	I	0,013	I
<i>Oedaleus decorus</i> (Germar, 1826)	0,118	II	0,127	III
<i>Celes variabilis</i> (Pallas, 1771)	0,099	II	0,093	II
<i>Oedipoda caerulescens</i> (Linnaeus, 1758)	0,309	IV	0,316	IV
<i>Sphingonotus caerulans</i> (Linnaeus, 1758)	0,041	I	0,050	I
<i>Acrotylus insubricus</i> (Scopoli, 1786)	0,086	II	0,090	II
<i>Acrotylus longipes</i> (Charpentier, 1845)	0,019	I	0,016	I
<i>Aiolopus thalassinus</i> (Fabricius, 1781)	0,214	III	0,228	III
<i>Aiolopus strepens</i> (Latreille, 1804)	0,006	I	0,008	I
<i>Epacromius coerulipes</i> (Ivanov, 1887)	0,019	I	0,034	I
<i>Epacromius tergestinus</i> (Charpentier, 1825)	0,025	I	0,024	I
<i>Stethophyma grossum</i> (Linnaeus, 1758)	0,191	III	0,194	III
<i>Parapleurus alliaceus</i> (Germar, 1817)	0,099	II	0,111	II

2. táblázat folytatása

	A		B	
	gyak.	kat.	gyak.	kat.
<i>Acrida hungarica</i> (Herbst, 1786)	0,169	III	0,178	III
<i>Chrysocraon dispar</i> (Germar, 1834)	0,105	II	0,180	III
<i>Euthystira brachyptera</i> (Ocskay, 1826)	0,121	II	0,164	III
<i>Stenobothrus eurasius</i> Zubowski, 1898	0,019	I	0,034	I
<i>Stenobothrus crassipes</i> (Charpentier, 1825)	0,201	III	0,255	IV
<i>Stenobothrus lineatus</i> (Panzer, 1796)	0,239	III	0,279	IV
<i>Stenobothrus nigromaculatus</i> (Herrich-Schaeffer, 1840)	0,172	III	0,194	III
<i>Stenobothrus fischeri</i> (Eversmann, 1848)	0,044	I	0,053	I
<i>Stenobothrus stigmaticus</i> (Rambur, 1838)	0,143	III	0,141	III
<i>Omocestus viridulus</i> (Linnaeus, 1758)	0,003	I	0,008	I
<i>Omocestus rufipes</i> (Zetterstedt, 1821)	0,313	IV	0,390	IV
<i>Omocestus haemorrhoidalis</i> (Charpentier, 1825)	0,293	IV	0,326	IV
<i>Omocestus petraeus</i> (Brisout de Barneville, 1855)	0,153	III	0,175	III
<i>Stauroderus scalaris</i> (Fischer-Waldheim, 1846)	0,012	I	0,013	I
<i>Chorthippus apricarius</i> (Linnaeus, 1758)	0,14	III	0,138	III
<i>Chorthippus pullus</i> (Philippi, 1830)	0,003	I	0,003	I
<i>Chorthippus vagans</i> (Eversmann, 1848)	0,006	I	0,013	I
<i>Chorthippus biguttulus</i> (Linnaeus, 1758)	0,434	IV	0,432	IV
<i>Chorthippus brunneus</i> (Thunberg, 1815)	0,523	V	0,573	IV
<i>Chorthippus mollis</i> (Charpentier, 1825)	0,351	IV	0,374	IV
<i>Chorthippus eisentrauti</i> Ramme, 1931 * ³	0,009	I		
<i>Chorthippus albomarginatus</i> (DeGeer, 1773) * ⁴	0,306	IV	0,345	IV
<i>Chorthippus dorsatus</i> (Zetterstedt, 1821)	0,46	IV	0,507	IV
<i>Chorthippus loratus</i> Fischer-Waldheim, 1864 * ⁵	0,028	I	0,082	II
<i>Chorthippus dichrous</i> (Eversmann, 1895)	0,035	I	0,042	I
<i>Chorthippus paralellus</i> (Zetterstedt, 1821)	0,399	IV	0,475	IV
<i>Chorthippus montanus</i> (Charpentier, 1825)	0,191	III	0,178	III
<i>Euchorthippus declivus</i> (Brisout de Barneville, 1848)	0,402	IV	0,440	IV
<i>Euchorthippus pulvinatus</i> (Fischer de Waldheim, 1846)	0,057	I	0,082	II
<i>Myrmeleotettix antennatus</i> (Fieber, 1853)	0,044	I	0,048	II
<i>Myrmeleotettix maculatus</i> (Thunberg, 1815)	0,07	II	0,080	I
<i>Gomphocerippus rufus</i> (Linnaeus, 1758)	0,23	III	0,228	III
<i>Dociostaurus maroccanus</i> (Thunberg, 1815)	0,031	I	0,037	I
<i>Dociostaurus brevicollis</i> (Eversmann, 1848)	0,162	III	0,194	III
<i>Arcyptera fusca</i> (Pallas, 1773)	0,019	I	0,021	I
<i>Pararcyptera microptera</i> (Fischer de Waldheim, 1846)	0,025	I	0,021	I
Superfamilia: Tetrigoidea				
<i>Tetrix subulata</i> (Linnaeu, 1758)	0,188	I	0,239	III
<i>Tetrix tuerki</i> Krauss, 1876	0,041	I	0,037	I
<i>Tetrix bolivari</i> Saulcy, 1901 ⁺			0,005	I
<i>Tetratetrix undulata</i> (Sowerby, 1806)	0,038	I	0,037	I
<i>Tetratetrix bipunctata</i> (Linnaeus, 1758)	0,102	II	0,149	III
<i>Tetratetrix tenuicornis</i> (Shalberg, 1893)	0,143	III	0,162	III
<i>Uvarovitettix depressus</i> (Brisout de Barneville, 1849) ⁺			0,008	I

2. táblázat folytatása

	A		B	
	gyak.	kat.	gyak.	kat.
Superfamilia: Tridactyloidea				
<i>Tridactylus variegatus</i> (Latreille, 1809)	0,012	I	0,011	I
<i>Tridactylus pfaendleri</i> Harz, 1970	0,003	I	0,003	I

Gyakorisági kategóriák: I: < 0,0625 (ritka), II: 0,0626-0,125 (szórványos), III: 0,1251-0,250 (kevésbé gyakori), IV: 0,2501-0,500 (gyakori), V: >0,5001 (közönséges).

*¹: jelenleg *Isophya camptoxipha* (Heller et al. 2004), *², *³: a fajlistából kivett fajok, *⁴: jelenleg *Chorthippus oschei* (Orci 2002, *⁵: hazai előfordulása kétséges (Nagy 2003)

+ : a 2003-as adatfrissítés során fajlistába bekerült fajok.

Az adatbázis hiányosságai

Az eredeti adatbázisban (Rácz 1998) csak a fajok lelőhelyei és azok UTM kódjai szerepeltek. Az egy lelőhelyről vett minták az adatbevitel során összevonásra kerültek. Az adatok összevonása az egyes cellák gyűjtésintenzitásának értékét torzítja, mivel így azokat – az időbeli ismétléseket figyelmen kívül hagyva – csak a cellán belüli gyűjtőhelyek számával lehet megadni. Az adatösszevonásból adódó másik nehézség, hogy a kétséges adatok forrása nehezen visszakereshető, illetve nincs lehetőség az adatok időbeli rendezésére sem (pl. archaikusnak ítélt adatok szűrése).

Bár az adatbázis 2003-as bővítésekor részleges revízióra már sor került, több faj esetén további vizsgálat szükséges. Ilyen például a *Chorthippus loratus*, melynek faunában való jelenlétét Nagy (2003) vonta kétségbe. A *Chorthippus albomarginatus* adatainak felülvizsgálatát Orci (2002) eredményei teszik szükségessé, aki a fajt bioakusztikai vizsgálatok alapján *Chorthippus oschei*-ként revidálta. A fajlistába 2003-ban újként bekerült *Isophya brevipennis* esetén, minden bizonnyal *Isophya camptoxipha*-val van dolgunk (Heller et al. 2004). Az egyes fajok revízióján túl az elterjedési adatok is több esetben revízióra szorulnak (pl.: *Omocestus petreus* és *Isophya brevipennis (camptoxipha)* aggteleki-karszti adatai; Nagy 2007).

A korábbi adatstruktúra további hiányossága az irodalmi lista és az adatrekordok közti kapcsolat megadása, ami részben az adatösszevonások következménye. Emiatt az adatok forrása nehezen, vagy egyáltalán nem kereshető vissza, különös tekintettel azokra az adatokra, amelyek szóbeli közlésen, vagy publikálatlan eredményeken alapulnak.

Az adatok hibáin kívül az adatpontok és a gyűjtésintenzitás egyenetlen térbeli eloszlása is jelentősen rontja az adatbázis használhatóságát (1. ábra, 1. táblázat). Egyes területek, általában valamely ritka faj(ok) jelenléte révén, afféle „búcsújáró-helyként” vonzzák a

kutatókat, míg mások feltáratlanok maradnak. Megfigyelhető még az adatok nagyobb települések és kutatóhelyek, valamint a jelentősebb kutatók működési területe köré történő csoportosulása is. A nagyobb városok környezetében megfigyelhető magas gyűjtésintenzitás általános jelenség, ami a területek könnyebb megközelíthetőségével (Reddi & Dávalos 2003), a gyűjtők preferenciájával és az egyes városok környezetében megfigyelhető földrajzi-geológiai sokféleséggel egyaránt magyarázható (Kühn et al. 2004)

Az irodalmi adatok feldolgozását gyakran hiányos, vagy pontatlan helymegjelölés nehezíti, illetve teszi lehetetlenné.

Az adatbázis fejlesztésének lehetőségei

Az adatbázis bemutatott hiányosságai részletesebb adatbevitellel részben pótolhatók. A gyűjtőhely (földrajzi név + közigazgatási terület megjelölése) pontos, lehetőleg földrajzi koordinátákkal kiegészített megjelölésén túl a gyűjtés időpontjának, a gyűjtőnek (vagy az adat közlőjének) és az adat forrásának (cikk, kézirat, szóbeli közlés, publikálatlan adat stb.) megadása is szükséges. Bár az irodalmi adatok esetén többnyire nem megoldható, az élőhely-típus megadása (á-NÉR, c-NÉR kategóriák stb.) tovább bővíti az adatok használhatóságának körét. Másrészt az újabb eredmények alapján minden egyes faj revízióját el kell végezni.

Eredményeink közlésekor törekedni kell az egyes területek teljes fajlistájának megadására akkor is, ha adott vizsgálat egy fajra, vagy a fajok valamely szűkebb csoportjára fókuszál. A publikálatlan szóbeli közlésen alapuló adatok nehezen ellenőrizhetők és többnyire elvesznek, mielőtt felhasználásra kerülhetnének. A fauna és a fajok elterjedésének pontosabb ismeretéhez a kétségesnek ítélt (nagyon régi, bizonytalan eredetű, vagy adott faj számára potenciálisan nem megfelelő élőhelyről származó) adatok ellenőrzése szükséges.

Az 1998-2003. között született adatok bevitele mindössze hat új cellát eredményezett, ami az elvégzett gyűjtőmunka tükrében igen szerény növekménynek ítélnélhető. Bár a kutatók munkája többnyire meghatározott területekre összpontosul (NBmR és Natura 2000 monitoring területek és más projektterületek) az eddig gyengén, vagy nem kutatott területek vizsgálatára, a lefedettség javítása érdekében mindenképp sort kell keríteni. A nem kutatott területek célzott vizsgálatával a területi lefedettség hatékonyan növelhető és ezáltal csökken a fajok gyakorisági értékének torzítotttsága. A vizsgálatokban sokszor alulreprezentált gyakori fajok gyakorisága várhatóan nőni, míg a kedvelt célpontnak számító védett és ritka fajok gyakorisági értéke várhatóan csökkenni fog.

A fent megfogalmazott elvek alapján 2005-ben elkezdjük az adatbázis fejlesztését. A jelenlegi állapot szerint több mint száz irodalmi

forrás és a szerzők gyűjtéseinek eddig publikálatlan eredményei kerültek feldolgozásra. Az új adatstruktúrában felépített adatbázis jelenleg mintegy 16500 adatrekordot tartalmaz, a lefedett cellák száma 357. A közeljövő feladatai között az adatok revíziója, a többszörös közlésből származó duplumok szűrése, a pontatlanul megadott lelőhelyek beazonosítása, a még fellelhető irodalmi források feldolgozása, valamint a kutatlan területek tervszerű vizsgálata szerepelnek.

Összefoglalás

A hazai Orthoptera fauna 10 km x 10 km-es UTM alapú elterjedési adatbázisának első változatát Rácz (1998) építette ki. Az adatok nagyobb léptékű bővítésére 2003-ban került sor (Csőke et al. 2004, Csőke & Jancsek 2004). Ezt követően az adatsor 124 faj, 377 hazai 10 km x 10 km-es UTM cellát lefedő adatait tartalmazta, ami 35,84 %-os feltártságnak felel meg. Az adatbázis használhatóságát azonban a kutatottság és a cellák egyenetlen térbeli eloszlása, valamint az adatbázisban nem rögzített kiegészítő adatok (adatok kora, gyűjtő neve, adat forrása stb.) hiánya egyaránt korlátozta.

A hiányosságok pótlása érdekében 2005-ben megkezdtük az adatok újbóli feldolgozását. A régi és újonnan fellelt irodalmi források feldolgozására a lelőhelyek részletes adatai mellett a mintavételek idejét, a gyűjtők nevét és az adatok forrását egyaránt tartalmazó adatstruktúrát alakítottunk ki. Eddig több mint 100 irodalmi forrás (cikk, kézirat stb.), és a szerzők saját publikálatlan gyűjtési adatainak feldolgozása történt meg. Az új fejlesztett adatbázisban jelenleg mintegy 16500 adatrekord található, melyek az ország 357 10 x 10 km-es UTM cellájára nézve nyújtanak elterjedési adatokat.

Irodalom

- Csőke, K. and Jancsek, E. (2004): Magyarország Orthoptera faunájának UTM alapú elemzése. TDK dolgozat, DE, Debrecen 17 pp.
- Csőke, K., Jancsek, E., Nagy, A. and Rácz, I. A. (2004): A hazai Orthoptera fauna UTM alapú elemzése. 2. Szünzoológiai Szimpózium (SZÜSZI 2004), Budapest 18 p.
- Dévai, G. and Miskolczi, M. (1987): Javaslat egy új környezetminősítő értékelési eljárásra a szitakötők hálótérképek szerinti előfordulási adatai alapján. *Acta Biologica Debrecina* 19: 33-54.
- Heller, K. G., Orci, K. M., Grein, G. and Ingrisch, S. (2004): The Isophya species of Central and Western Europe (Orthoptera: Tettigonioidea: Phaneropteridae). *Tijdschrift voor Entomologie*, 147: 237-258.

- Kühn, I., Brandl, R. and Klotz, S., (2004): The flora of German cities is naturally species rich. *Evolutionary Ecology Research* 6: 749-764.
- Marosi, S. and Somogyi, S. (1990): Magyarország kistájainak katasztere. Földrajztudományi Kutató Intézet, Budapest 870 p.
- Nagy, A. and Rácz, I. A. (2007): Egyenesszárnyúak (Orthoptera) védelmének élőhelyi és faji prioritásai az Aggteleki Nemzeti Parkban. *Állattani Közlemények* 92(1): in press
- Nagy, B. (2003) A revised check-list of Orthoptera-species of Hungary supplemented by Hungarian names of grasshopper species. *Folia Entomologica Hungarica* 64: 85-94.
- Orci, K. M. (2002): Orthoptera fajcsoportok bioakusztikai és morfológiai vizsgálata. (On the bioacoustics and Morphology of some species-group of Orthoptera). PhD értekezés, Debreceni Egyetem, Debrecen.
- Précsényi, I. (1995): Alapvető kutatástervezési, statisztikai és projektértékelési módszerek a szupraindividuális biológiában. KLTE, Debrecen
- Rácz, I. A. (1998): Biogeographical survey of the Orthoptera Fauna in Central Part of the Carpathian Basin (Hungary): Fauna types and community types. *Articulata* 13 (1): 53-69.
- Reddy, S. & Dávalos, A. M. (2003): Geographical sampling bias and its implications for conservation priorities in africa. *Journal of Biogeography* 30: 1719-1727.

10 KM X 10 KM UTM BASE DATA BASE OF THE HUNGARIAN ORTHOPTERA FAUNA

Antal Nagy¹ and István A. Rácz²

¹University of Debrecen, Centre for Agricultural Sciences and Engineering, Faculty of Agricultural Science, Department of Plant Protection

²University of Debrecen, Faculty of Science and Technology, Department of Evolutionary Zoology and Human Biology

The 10 km x 10 km UTM data base of the Hungarian Orthoptera fauna was set up more than twenty years ago. In 1998 Rácz used the data base in a biogeographical analysis of the fauna. In 2003 the data base was updated with new data from 1998-2004. In that time data base included distribution data of 124 species (55 Ensifera, 69 Caelifera) from 377 (35.84 %) out of the total 1052 UTM cells in Hungary. However the lack of additional data (e.g. name of collectors, origin and date of data) and regional differences in sampling intensity decreased usability of data base. In order to decrease biases we develop the data base. In the new data structure the formerly missing data are also recorded. By this time we recorded data from more than hundred articles and unpublished data of authors. The data base includes about 16500 data from 357 UTM cells. Beyond data recording, we set priorities for future work.

ERJESZTETT CSALÁNLÉ HATÁSA A NAGY CSALÁN, A CSERESZNYE ÉS A FEKETE BODZA LEVÉLTETVEIRE

Bozsik András

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

A nyolcvanas évek elejétől a biológiai gazdálkodás, amelyet a természetes eredetű anyagok felhasználása jellemez, megjelent Magyarországon is. Az egyik legjellegzetesebb sajátossága e gazdálkodási módnak a környezetet nem vagy alig károsító növényvédelem alkalmazása. Ez a szándék természetesen helyes és feltétlenül szükséges, azonban némely módszer - , amelyet leginkább jószándékú laikusok terjesztenek - gyakran, mint a csalánkivonatok esetében is, nem mindig tárgyilagos vizsgálatok eredményein alapul. Ennek megfelelően jelen tanulmány célja, hogy folytassa a csalánkivonatok levéltetű-pusztító vagy -riasztó hatásának objektív leírását és becslését.

Irodalmi áttekintés

A nagy csalán (*Urtica dioica* Linnaeus) közismert gyógynövény, amelyet nagyon régóta használnak a gyógyászatban, megfelel emberi és állati tápláléknak, sőt kitűnő rostot is ad, amely papírgyártásra is felhasználható (Anonim, 2007). Az erjesztett csalánlé a kertészkedők körében mint hatékony levéltetvek elleni biológiai módszer ismeretes. A hatékonyságára, elkészítésére, felhasználására jelenleg közkézen forgó információk azonban nem tekinthetők egyértelműen objektívnek, mivel részben szóbeli közlések, részben laikus egyéni tapasztalatokon alapuló népszerűsítő kiadványok útján jutottak el a felhasználókhöz. Valódi hatására vonatkozó tárgyilagos vizsgálatokat - ismereteim szerint - eddig főleg német kutatók (Köllner és Sauthoff (1983) és Köllner (1984)) folytattak. Az első esetben öt-hét napos, a második esetben 24 órás kivonási idejű 1:10 arányban vízzel hígított csalánlé hatását vizsgálták barna spirea-levéltetű (*Aphis spiraephaga* Müller), zöld bogáncs-levéltetű (*Brachycaudus cardui* Linnaeus), barnafoltos saláta-levéltetű (*Nasonovia ribisnigri* Mosley) valamint sárga szilva-levéltetű (*Brachycaudus helichrysi* Kaltenbach) fajokon. A csalánkivonat egyik esetben sem gyakorolt semmilyen hatást a levéltetvek egyedszámára. Bozsik (1992) hatnapos erjesztésű csalánkivonat tarka dió-levéltetűre (*Callaphis juglandis* Goeze) gyakorolt hatását tanulmányozta, s az 1:10 arányban hígított kivonat

esetében hatástalanságot tapasztalt. A tömény csalánlé ezzel szemben kifejezetten hatásosnak bizonyult. Noha ez a hatékonyság nem érte el a használatos rovarölő szerek szintjét, vélhetően a tömény csalánlé kiskertekben, alacsony levéltetű-szám esetén helyettesítheti azokat. Bozsik (1996) későbbi vizsgálatait során a hideg- és az erjesztett csalánkivonat hatását vizsgálta. A csalán hidegkivonat nem gyakorolt szignifikáns csökkenést a hamvas szilva-levéltetűre (*Hyalopterus pruni* Geoffroy) és a ribiszke-levéltetűre (*Cryptomyzus ribis* Linnaeus) de a ribiszke-levéltetű népességet igen jelentősen (90 %) csökkentette. Az erjesztett csalánlé hatása nem volt szignifikáns hamvas szilva-levéltetűre de a barna spirea-levéltetvek (*A. spiraeophaga*) egyedszámát – nem szignifikánsan -, de 80 %-al csökkentette. Mint látható a kísérletek során tendencia jelleggel megmutatkozott, hogy a hígítatlan erjesztett csalánlé valamint a hideg csalánkivonat a kontrolhoz képest majdnem mindig csökkentette a levéltetvek számát, noha ezt statisztikailag gyakran nem lehetett bizonyítani. Jelen kísérlet során az erjesztett csalánlé hatását vizsgáltuk eddig még nem tanulmányozott fajokon (zöld csalán-levéltetű, fekete cseresznye-levéltetű, bodza-levéltetű).

Anyag és módszer

Az alapanyagul szolgáló nagy csalán (*Urtica dioica*) növények föld feletti részeit Gödöllő-Máriabesnyőn egy erdőszélen gyűjtöttem be. A csalánkivonatok elkészítése Merckens (1973) és Kreuter (1977) leírása alapján történt. Az erjesztett csalánlé készítéséhez 500 g felaprított csalánlevelet kb. egy hétig kell 5 liter vízben áztatni. Ez a keverék 20-25 °C-on 2-3 nap múlva erjedni kezd, majd a beáztatástól számított 5-7 nap elteltével szűrhető, hígítható és kipermetezhető. Jelen esetben a szűrés és a kijuttatás a 7. napon történt. A receptura vízzel 10-szeresére hígított csalánlé alkalmazását javasolja, azonban korábbi tapasztalataimnak megfelelően hígítatlan lével dolgoztam. Nagyjából azonos számú levéltetűvel fertőzött nagy csalán (zöld csalán-levéltetű: *Microlophium carnosum* (Buckton), cseresznye (fekete cseresznye-levéltetű: *Myzus cerasi* Fabricius) és fekete bodza (bodza levéltetű: *Aphis sambuci* Linnaeus) hajtásokat választottam ki, amelyeket a növényeken különböző színű fonállal és kis kartonlapocskákkal jelöltem meg. A kiválasztott növényi részeknek kb. a 25-60 %-a volt levéltetűvel fedve, kivéve a bodza hajtásokat, amelyeket csaknem teljesen beborítottak a levéltetvek. A csalán és bodza növények Gödöllő külterületén egy felhagyott gyümölcsös mellett és egy mezőgazdasági sövényben nőttek. A cseresznyefa (Van) szintén Gödöllőn egy házikertben található. Mindhárom helyszín egymástól kb. 300 m-re helyezkedik el. Először a kontroll leveleket kezeltem vízzel, s azután juttattam ki - közvetlenül a szűrés után - a kivonatot. A leveleket és hajtásokat kézi permetezővel

minden esetben megfolyásig permeteztem le. Minden kezelést háromszor (csalán) vagy négyszer (cseresznye, bodza) megismételtem. A permetezés időpontja 2005. május 28. volt. A kezelések után egy nappal majd öt és 12 nappal később (kivéve a csalánt, a csalánost ugyanis a gödöllői önkormányzat öt nappal a kezelés után lekaszáltatta) a leveleken meghatároztam az élő levéltetvek számát. Az így nyert adatokból Abbott szerint kiszámítottam a hatékonysági %-ot, valamint statisztikai módszerként egytényezős varianciaanalízist alkalmaztam (Sváb, 1981).

Eredmények

A számszerű eredmények az 1., a 2. és a 3 táblázatban vannak összefoglalva. A kivonat a kontrollhoz képest a kezelés másnapján nem szignifikánsan ($P = 5\%$) csökkentette a csalán-levéltetvek számát (1. táblázat). A csalánleves kezelés kb. kétszer nagyobb statisztikailag nem igazolható csökkenést eredményezett. Későbbi értékek sajnos nincsenek, mert a helyi önkormányzat lekaszáltatta a csalánost.

1. táblázat Erjesztett csalánlé hatása a zöld csalán-levéltetűre (*Microlophium carnosum*) Gödöllő, 2005)

Kezelés	Egyedszám csökkenés (%) 1 nappal a kezelés után
Csalánlé	74,20
Kontroll	38,16
SzD _{5%}	53,469

A fekete cseresznye-levéltetvek esetében az egyedszám csökkenés nagyon látványos, de sajnos nem szignifikáns mindkét értékelési időpontban (2. táblázat). A magas SzD_{5%} értékek valószínű oka az alapadatok nagy szórásában kereshető.

2. táblázat Erjesztett csalánlé hatása a fekete cseresznye-levéltetűre (*Myzus cerasi*) (Gödöllő, 2005)

Kezelés	Egyedszám csökkenés (%)	
	5 nappal a kezelés után	12 nappal a kezelés után
Csalánlé	75,37	73,37
Kontroll	16,00	7,77
SzD _{5%}	68,837	80,431

A csalános kezelés hatására nem szignifikánsan kb. másfélszer nagyobb volt az bodza-levéltetvek egyedszám-csökkenése, mint a kontrollnál. A kisebb különbség ebben az esetben kevésbé az adatok szórásának, mind inkább a kontroll kezelés egyik ismétlésénél a levéltetvek teljes eltűnésének tudható be (3. táblázat).

3. táblázat Erjesztett csalánlé hatása a bodza-levéltetűre (*Aphis sambuci*) (Gödöllő, 2005)

Kezelés	Egyedszám csökkenés (%)	
	5 nappal a kezelés után	12 nappal a kezelés után
Csalánlé	69,36	83,62
Kontroll	52,32	49,81
SzD _{5%}	57,154	55,172

Az értékelések folyamán a kivonattal kezelt leveleken vagy azok alatt elpusztult levéltetveket nem találtam. Ezért valószínűleg a zöldesbarna színű, rendkívül bűzös kivonat maró- és szaghatásánál fogva riaszthatta el a tetveket. Az 1. és 2. és 3. táblázatban egyaránt megfigyelhető, hogy a kontroll esetében is az idő folyamán fokozatosan csökkent a leveleken a levéltetvek száma. Ugyanezt figyelte meg Bozsik (1996) korábbi vizsgálataiban során a szilva, ribiszke és gyöngyvessző levéltetvei esetében is. Ezt a csökkenést feltehetően a levéltetvek népeségmozgalmaiban egyáltalán nem szokatlan, spontánnak tűnő változások okozhatták (populációdinamikai pl. a szaporodási fázis, a tápnövények összetétele stb, és fizikai pl. heves zápor stb.). Ugyanakkor ez a jelenség arra is rámutat, hogy a kontroll nélküli, laikus megfigyelések gyakran téves következtetésekhez vezethetnek, és indokolatlan hiedelmeket indíthatnak el. Figyelembe véve, hogy a megfigyelt hatékonysági különbségek statisztikai bizonytalanságát az adatok nagy szórása okozhatta, érdemes lenne nagyobb számú ismétlésben, közel azonos egyedszámú kezelésekkel/ismétlésekkel a vizsgálatokat több növényen is ismét elvégezni.

Összefoglalás

Hatnapos erjesztésű csalánlé (*Urtica dioica*) hatását vizsgálták nagy csalán (zöld csalán-levéltetű: *Microlophium carnosum*), cseresznye (fekete cseresznye-levéltetű: *Myzus cerasi*) és fekete bodza (bodza levéltetű: *Aphis*

sambuci) növények levéltetvein. A kivonat a vizes kontrollhoz képest a kezelés másnapján nem szignifikánsan ($P = 5\%$) csökkentette a csalánlevéltetvek számát. A csalánleves kezelés kb. kétszer nagyobb statisztikailag nem igazolható csökkenést eredményezett. A fekete cseresznye-levéltetvek esetében az egyedszám csökkenés nagyon látványos, de sajnos nem szignifikáns egyetlen értékelési időpontban (5 és 12 nap) sem. A magas $SzD_{5\%}$ értékek valószínű oka az alapadatok nagy szórásában kereshető. A csalános kezelés hatására nem szignifikánsan kb. másfélszer nagyobb volt a bodza-levéltetvek egyedszám-csökkenése, mint a kontrollé. A kisebb különbség ebben az esetben kevésbé az adatok szórásának, mind inkább a kontroll kezelés egyik ismétlésénél a levéltetvek teljes eltűnésének tudható be. Az eredmények érzékeltetik, hogy a kontroll esetében is az idő folyamán fokozatosan csökkent a leveleken a levéltetvek száma. Ugyanezt figyelte meg Bozsik (1996) korábbi vizsgálataiban során a szilva, ribiszke és gyöngyvessző levéltetvei esetében is. Ezt a csökkenést feltehetően a levéltetvek népeségmozgalmaiban egyáltalán nem szokatlan, spontánnak tűnő változások okozhatták

Irodalom

- Anonim (2007): <http://www.umm.edu/altmed/articles/stinging-nettle-000275.htm>
- Bozsik A. (1992): Erjesztett csalánlé hatása a tarka diólevéltetűre. *Növényvédelem*, **28** (2), 71-73.
- Bozsik A. (1996): Studies on aphicidal efficiency of different stinging nettle extracts. *Anz. Schädlingskde., Pflanzenschutz, Umweltschutz*, 69 (1): 21-22.
- Bozsik A. (2001): Studies on aphicidal efficiency of "Green Dew", a new preparation containing stinging nettle extract and chamomille oil. 6. Tiszántúli Növényvédelmi Fórum, Debrecen, 2001. november 6-8. Előadások, 163-168.
- Köllner, V. (1984): Untersuchungen über die aphizide Wirkung von Brennesselbrühe. *Mitteilungen aus der Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Berlin-Dahlem No. 223*, 281.
- Köllner, V.; Sauthoff, W. (1983): Untersuchungen über die Wirkung von Brennesselbrühe auf Blattläuse. *Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd.*, **35** (3): 56-58.
- Kreuter, M.L. (1979): *Der biologische Garten*. Heyne, München, pp. 158.
- Merckens, G. 1973: Nessel-Kaltwasserauszug und Läuse. In: *Biologisch-Dynamischer Land und Gartenbau Bd. 1*. Darmstadt: Forschungsring für Biologisch-Dynamische Wirtschaftsweise, 212.

Sváb J. (1981): Biometriai módszerek a kutatásban. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, pp 557.

IMPACT OF FERMENTED STINGING NETTLE EXTRACT ON THE APHIDS OF STINGING NETTLE, SWEET CHERRY AND ELDERBERRY

A. Bozsik

University of Debrecen, Centre of Agricultural and Technical Sciences, Faculty of Agronomy, Department of Plant Protection, Debrecen, Hungary

Effect of six day fermented undiluted stinging nettle (*Urtica dioica*) extract were investigated on the aphids of European stinging nettle (stinging nettle aphid: *Microlophium carnosum*), sweet cherry (black cherry aphid: *Myzus cerasi*), elderberry (elder aphid: *Aphis sambuci*). The extract decreased - in comparison with the control - not significantly ($P = 5\%$) the number of *M. carnosum* one day after treatment. The stinging nettle treatment caused about a two times greater statistically not verifiable decrease in the number of *M. carnosum*. In case of black cherry aphids the decrease in the number of individuals was spectacular but not significant in any time of the estimations (5 and 12 days after treatment). The reason for the very high value of $SD_{5\%}$ could be the important standard deviation of the data. As a consequence of the nettle extract the drop in the number of elder aphid individuals was one and half times larger than that of the control. The smaller difference could be due rather to the fact that the aphids disappeared in one of the repetition than to the high standard deviation. The results show that also in case of the control, the number of aphids decreased continually in the course of time. The same thing was observed by Bozsik (1996) when examined the aphids of plum, red currant and spirea. This decrease could be due to the rapid spontaneous changes in population dynamics of aphids.

Növényvédelmi technológia szekció

NÖVEKEDÉSSZABÁLYOZÓK ÉS NÖVÉNYKONDITIONÁLÓ SZEREK HASZNÁLATA A KERTÉSZETI ÉS SZÁNTÓFÖLDI NÖVÉNYTERMESZTÉSBEN

Tőkés Gábor

Mezőgazdasági Szakigazgatási Hivatal Központ
Növény-, Talaj- és Agrárkörnyezet-védelmi Igazgatóság

A növekedésszabályozó és növénykondicionáló szerek a minőségi növénytermesztés fontos kiegészítői. Nem tartoznak kifejezetten a növényvédő szerek közé, de az európai uniós szabályozás a növekedésszabályozókat egyértelműen a növényvédelmi termékek közé sorolja, míg a növénykondicionálók országonként eltérő elbírálás alá esnek. E termékek használatának célja nem a károsítók elleni védekezés – bár néha ilyen mellékhatással is járhat alkalmazásuk – hanem a növény növekedésének elősegítése vagy gátlása, illetve a növény általános kondíciójának javítása által terméshozam-növekedés, minőségjavulás, vagy más termesztéstechnológiai előny elérése.

Az engedélyezett növekedésszabályozók – elterjedt néven regulátorok – száma a fejlesztési és engedélyezési költségek emelkedése miatt az utóbbi két évtizedben csökkent, és kevés új készítmény jelent meg. A jelenleg forgalomban lévők az alábbi csoportokra oszthatjuk:

Növekedésgátlók (retardánsok): Cycocell 460, Stabilan, Moddus, Regalis, Folicur solo, Caramba SL

Növekedésserkentők: Gibberellinsav (GA_3) és GA_{4+7} alapú készítmények

Kötődésszabályozók: Neviról 20 és 60, Dirigol N

Érésgyorsítók: Ethrel

Csírázásgátlók: Neostop L 500, Gro-Stop HN, Fazor 80 SG

Gyökereztetők: Óbudahorm, Incit

Kondíciójavítók: Atonik, Frigocur

A regulátoroknak kémiaiilag pontosan meghatározható hatóanyaguk van, amely lehet természetes növényi hormon, vagy a hormonháztartást szabályozó szintetikus molekula.

Ezzel szemben a növénykondicionáló szerek csoportjába tartozó készítmények természetes anyagokat tartalmaznak, és többnyire nem határozható meg pontosan az összes hatóanyag. A növényekből, algákból vagy más heterogén alapanyagokból készített szerek esetén nyilvánvalóan többféle és összetett hatás érvényesül, ahol nem lehet egyértelműen

meghatározni, hogy melyik molekula milyen hatást fejt ki, és a kölcsönhatástól sem lehet eltekinteni. Természetes eredetük miatt e szerek engedélyezése egyszerűbb, mint a növényvédelmi termékek közé tartozó regulátoroké.

A regulátorok és növénykondicionálók alkalmazhatósága nagyban függ a körülményektől. A növekedésszabályozók eltérő hatást fejtenek ki más időjárási körülmények között, és fajtánként is, ezért felhasználásuknál tekintettel kell lenni az e téren elérhető ismeretekre. A növénykondicionálók hatása szintén eltéréseket mutat, de kevésbé meghatározható módon. Emiatt a felhasználóknak érdemes saját tapasztalatokat szereznii a készítményekről, hogy a nekik legmegfelelőbb terméket, és annak legjobb alkalmazási módját az adott feltételek mellett határozhassák meg.

A Magyarországon engedélyezett regulátor és növénykondicionáló készítmények az 1. és 2. táblázatban találhatóak.

1. táblázat: Magyarországon engedélyezett regulátor készítmények

Szernév	Hatóanyag	Cél	Kultúra	Dózis
Atonik	0,1% 5-nitro-guajakol +0,2% o-nitro-fenol +0,3% p-nitro-fenol	Termésnövelés, kondíciójavítás	Paprika, paradicsom, repcse, meggy, sárgadinnye, szőlő, uborka, görögdinnye, napraforgó, kukorica, cukorrépa, dohány,	0,5 l/ha 0,5-1,0 l/ha 1,0 l/ha
Caramba SL	60 g/l metkonazol	Szárszilárdítás, fagykárcsökkentés	Őszi repce	0,7-1,0 l/ha
Cycocel 460	460 g/l klórmekvát	Szárszilárdítás, növekedésgátlás	Őszi búza	1,5-2,0 l/ha
Dirigol-N	50% 2-(1-naftil)- acetamid	Gyümölcsritkítés, hullásgátlás	Almatermésűek (alma, körte, birs, naspolya)	80-200 g/ha
Ethrel	40% etefon	Érésgyorsítás	Paradicsom Fűszerpaprika Cseresznye, meggy, ribiszke	1,0 – 3,0 l/ha 6,0 l/ha 0,6-0,8 l/ha
Fazor 80 SG	80% maleinsav- hidrazid-K	csírázásgátlás	Hagyma	3-4 kg/ha
Folicur solo	250 g/l tebukonazol	Szárszilárdítás, fagykárcsökkentés	Őszi repce	0,5-1,0 l/ha
Frigocur	3% α -naftil-ecetsav	Fagykárcsökkentés, termésszabályozás	Almatermésűek, csonthéjasok, szőlő	0,3 l/ha
Gibberellin GA ₄₊₇ por	20% GA ₄₊₇	Parásodás csökkentése	Alma (Golden Delicious, Red Delicious)	5-20 mg/l (hatóanyag)

Szernév	Hatóanyag	Cél	Kultúra	Dózis
Gibbrophyl 3 tabletta	GA ₃ 500 mg/ 3 g tabletta	Termésnövelés, minőségjavítás, gyümölcstömegnövelés, csírázásserkentés	Paprika, paradicsom , Szőlő, Körte, Krizantém, szegfű Vetőmagok Len, kender Kukorica	50 mg/l (h.a.) 30-150 mg/l (h.a.) 50-100 mg/l (h.a.) 20-100 mg/l (h.a.) 1-60 g/t (h.a.) 25-50 mg/l (h.a.) 25-50 g/ha (h.a.)
Gibbrophyl 10 tabletta	GA ₃ 1000 mg/ 10 g tabletta	Ld Gibbrophyl 3	Ld Gibbrophyl 3	Ld Gibbrophyl 3
Gibberellin 10	10 g/l GA ₃	Ld Gibbrophyl 3	Ld Gibbrophyl 3	Ld Gibbrophyl 3
Gro-Stop HN	300 g/l klórprofám	csírázásgátlás	Burgonya	20-25 ml/t
Gyökereztető hormon család	0,1-0,8% α-naftil-ecetsav, β-indol-vajsav	Gyökéreképződés serkentése	Dísznövény és szőlő dugványok	50 g/1000 dugvány
Incit 1,2,5,8,K	1,2,5,8 g/kg α-naftil-ecetsav, 5 g/kg β-indol-vajsav	Gyökéreképződés serkentése	Fás- és lágyszárú dísznövények	n.a.
Ju-Knol	Gibberellinsav + bórsav	Csírázásserkentés	Búza, árpa, cukorrépa vetőmag	3-20 g/t
Moddus 250 EC	250 g/l trinexapak-etil	Szárszilárdítás, növekedésgátlás	Őszi búza	0,2-0,5 l/ha

Szernév	Hatóanyag	Cél	Kultúra	Dózis
Neostop L 500	500 g/l klórprofám	Csírázásgátlás	Burgonya	12-15 ml/t
Neviol 20 WP	20% ftalanilsav	Terméskötődés fokozása	Megye, szőlő, alma, paradicsom, paprika, bab, borsó, szója, lucerna, bíborhere, repce, napraforgó, rizs	1,2 kg/ha
Neviol 60 WP	60% ftalanilsav	Ld. Neviol 20 WP	Ld. Neviol 20 WP	0,3-0,4 kg/ha
Óbudahorm F	5 g/kg β -indol-vaajsav	Gyökéreképződés serkentése	Fás- és lágyszárú dísznövények	50 g/1000 dugvány
Óbudahorm L	1 g/kg β -indol-vaajsav + 0,5 g/kg α -naftil-ecetsav	Gyökéreképződés serkentése	Fás- és lágyszárú dísznövények	40 g/1000 dugvány
Phyl-Gold	1% GA ₄₊₇	Parásodás csökkentése	Alma (Golden Delicious, Red Delicious)	5-20 mg/l (hatóanyag)
Phyl-set tableta	40% GA ₃ + 20% β -naftoxi-ecetsav	Kötődés fokozása	Cseresznye, meggy	200 mg/l = 2 tableta/10 l víz
Regalis	10% prohexadion Ca	Növekedésgátlás	Alma, körte	2-2,5 kg/ha
Stabilan 460	460 g/l klórmekvát	Szárszilárdítás, növekedésgátlás	Őszi búza	1,5-2,0 l/ha

A felhasználás részletes adatai az engedélyokiratban és a termékek címkéjén található

2. táblázat: Magyarországon engedélyezett növénykondicionáló készítmények

Szernév	Hatóanyag	Kultúra	Dózis
Amalgerol prémium	Növényi illóolajok, ásványi olajok, alginát, mannitol, laminarin, alga kivonat, makro- és mikroelemek	Szántóföldi és kertészeti kultúrák	3-5 l/ha
Biofluid oldat	Gilisztahumusz kivonat vizes oldata	Intenzív kertészeti kultúrák, szobanövények	0,1-0,3 l/m ² (önt) 30-50 ml/m ² (perm)
Biotita	Növényi kivonat, vitaminok	Valamennyi szántóföldi és kertészeti kultúra	0,2-0,5 %-os töménységben
Florasca	Tőzeg- és gyógynövénykivonat, makro- és mikro-elemek	Dísznövények és zöldségfélék	10-20 ml/l öntözővíz
Goemar BM 86	GA 14 algakrém, makro- és mikroelemek	Szabadföldi és hajtattott paradicsom, étkezési és fűszerpaprika, padlizsán	3 l/ha
Goemar Multoleo	GA 14 algaszűrlet, bór	Napraforgó Repce, mustár, szója, mák, len, olajtök	1,5 - 2 l/ha
Hungavit család	Gilisztahumusz makro- és mikroelemekkel dúsított alkálifém oldatos extraktuma	Szántóföldi és kertészeti kultúrák	5 l/ha
Kelpak	<i>Ecklonia maxima</i> barnamoszat	Hagymafélék Paradicsom, paprika, padlizsán Cukorrépa, repce	2-3 l/ha 2-3 l/ha 3 l/ha

Szernév	Hatóanyag	Kultúra	Dózis
Kunwurm	Kun Wurm gilisztahumusz extraktum	Szántóföldi növények, zöldségfélék és dísznövények	10-20 %
Natur Biokal 1	Gyógynövények, biohumusz vizes kivonata, illóolajok	Valamennyi szántóföldi, kertészeti és erdészeti kultúrában	10-20 l/ha vagy 5-10 %
Natur Biokal 2	Gyógynövények, biohumusz és fahamu vizes kivonata, illóolajok	Valamennyi szántóföldi, kertészeti és erdészeti kultúrában	10-20 l/ha vagy 5-10 %
Pentakeep	5-amino-levulinsav, elemek	Szántóföldi és kertészeti növények	0,4-0,6 l/ha (perm) 0,8 l/ha (önt.)
Oasis	Glükóz, alumínium-szulfát, kálium-klorid	Vágott virágok tartósítására	10 g/l
Pronatura	Huminsav, tengeri hínár kivonat, paprika kivonat, Neem-olaj, mikroelemek	Zöldségfélék	2-4 l/ha
Terra-Sorb Foliar	Aminosavak, N, mikroelemek	Kertészeti és szántóföldi kultúrákban	2-4 l/ha
Universal vágottvirág kezelő család	Al, dextróz-monohidrát, K	Vágott virágok tartósítására	10 g/l
Valagro biostimulátorok	Növényi kivonatok, alga, huminsav	Kertészeti kultúrák	Terméktől függő
Wuxal ascofol	<i>Ascophyllum nodosum</i> algakivonat, elemek	Szőlő	3 l/ha

A felhasználás részletes adatai az engedélyokiratban és a termékek címkéjén található

APPLICATION OF PLANT GROWTH REGULATORS AND PLANT CONDITIONING PRODUCTS IN THE HORTICULTURE AND FIELD PRODUCTION

Gábor Tóké

Central Agricultural Office

Directorate of Plant Protection, Soil Conservation and Agri-environment

Plant growth regulators belong to the plant protection products (PPPs) according to the EU registration directive (91/414 EEC), while plant conditioning products are authorized according to national rules. The article describes the differences between the two type, and presents the authorised products and application possibilities in Hungary.

ÚJ KÁRTEVŐK A SZÁNTÓFÖLDI ÉS KERTÉSZETI KULTÚRÁKBAN

Szeőke Kálmán

Fejér Megyei Mezőgazdasági Szakigazgatási Hivatal
Növény- és Talajvédelmi Igazgatóság
Velence

A növényvédelem állandó, folyamatos változásban van. A változás egyik oka az alkalmazott technológiákban keresendő. Ugyanis napjainkban, a felhasználásra engedélyezett készítmények köre szembetűnően változik. A változás másik oka az új, korábbról nem ismert károsítók megjelenése, mely új kihívásokat jelent a növényvédelmi szakma számára. Az új kártevők behurcolással, vagy terjedéssel jutnak el hozzánk. Nyilván számos esetben, a hatályban lévő zárlati (karantén) intézkedések eredményesen megakadályozzák az új kártevők betelepítését, de ezek az esetek nem, vagy alig válnak ismertté. Ugyanakkor a pozitív esetek, következményeik okán, széles nyilvánosságot kaphatnak. Erre számos példát sorolhatnánk fel, de ezúttal csak néhány, az elmúlt időszakban kiemelt szerepet kapott kártevőről, mint az amerikai kukoricabogárról (*Diabrotica virgifera virgifera* LeConte), a gyapottok-bagolylepkeről (*Helicoverpa armigera* Hübner) és az amerikai keleti cseresznyelégről (*Rhagoletis cingulata* Loew.) szólnunk. Mindhárom faj zárlati (karantén) kártevő.

Irodalmi áttekintés

Az **amerikai kukoricabogár** egy Észak-Amerikában elterjedt kukorica kártevő levélbogár (*Chrysomelidae*) faj, melynek a kifejlett alakja (imágója) és a lárvája egyaránt kártevő. Európába 1992-ben hurcolták be, és az óta intenzív terjedésben van az új földrészen (Baca 1993, Edwards 1995). Magyarországra már természetes terjedéssel jutott el, így 1995 óta ismert az előfordulása. Néhány év alatt teljes mértékben elterjedt, jelenleg a legfontosabb kukorica kártevőnek számít (Ripka et al. 2002, Tóth et al. 2007).

A **gyapottok-bagolylepke** egy trópusi és szubtrópusi országokban, Euráziában és Afrikában elterjedt, rettegett kártevő bagolylepke (*Noctuidae*) faj. Amerikában a hozzá hasonló kinézetű és életmódú kukorica bagolylepke (*Helicoverpa zea* Boddie.) fordul elő. A gyapottok-bagolylepke, Magyarországra korábban, mint vándor lepkefaj, migrációi során juthatott el, de kártételei csak elvétve váltak ismertté (Szeőke és Dulinafka, 1987). Magyarországi tömeges megjelenése és gyakori kártétele

az elmúlt évtizedekben tapasztalható klímaváltozással hozhatók összefüggésbe (Vörös et al. 1997, Szeőke, 2003). Ugyanis déli-délkeleti beözönlései mind gyakoribbá váltak, és e térségben aridabbá vált klíma helyi szaporulatok (és az ezzel járó kártételek) kialakulásához vezethetett. A gyapottok bagolylepke a Kárpát-medence egyéb térségeiben is jelentős károkat okozott. Szerbiai előfordulásáról és kártételeiről Camprag és munkatársai (2004) részletes tanulmányban számoltak be.

Az **amerikai keleti cseresznyelég** az európai cseresznyeléghez (*Rhagoletis cerasi* Linnaeus) hasonlóan a cseresznye és a meggy fűrolég (*Tephritidae*) kártevője Észak-Amerikában. Itt Kanada, USA és Közép-Mexikó területén van elterjedve (White I. M. et Elson-Haris M. M., 1992). Európába nyilván behurcolták, így 1983-ban, első alkalommal Svájcban bukkantak rá, de 1989-től Észak-Olaszországból (EPPO/CABI 1997), 1993-tól Németországból, és 2001-től Hollandiából is ismert (Lampe et al., 2005). Feltételezhetően folyamatos terjedéssel jutott el Magyarorszáig, 2002-ben történt észleléséig (Szeőke, 2006). Hazai tömegesebb előfordulása 2006-tól ismert (Szeőke és Dér, 2007).

Mindhárom faj előfordulását, terjedését, kártételeit, a hazai növényvédelmi szervezet munkatársai vizsgálják. Az új kártevők elleni védekezések ajánlásai, hazai és külföldi tapasztalatok adaptálásán alapuló technológiafejlesztési (engedélyezési) vegyszer kísérletek eredményei alapján készültek.

Anyag, módszer és eredmények

Az eredményes védekezőtechnológia kidolgozása érdekében szükséges volt az új kártevők életmódjának megismerése. Ezért a hozzáférhető szakirodalmi anyagok tanulmányozásán túl rendszeres kártevő felvételezést végeztünk csapdázással és kártevő bonitálással.

Az **amerikai kukoricabogár** imágók rajzásviszonyainak (rajzáskezdet, rajzásdinamika, rajzásintervallum, napi aktivitás) megfigyeléséhez Csalamon típusú szexferomon csapdát, valamint tökvirágpor alapanyagú, úgynevezett „cucurbitacin” csalogatóanyaggal kiegészített, Multigard típusú sárga fogólapokat használtunk. A megfigyelések kiterjedtek a bogarak vonulásának nyomon követésére is. Mivel ezeket a vizsgálatokat valamennyi megyében elvégezték, mód nyílt az amerikai kukoricabogár magyarországi terjedési sebességét és irányát is meghatározni.

Az amerikai kukoricabogár fejlődési ciklusát valamennyi életszakaszban vizsgáltuk. A lerakott peték, lárvák, bábok vizsgálata gyökér és talajvizsgálattal történt. Vizsgálataink eredményeként ismertté vált, hogy az egyes fejlődési stádiumok mikor fordulnak elő, és, hogy mekkora népességet alkotnak. A védelem alapja az agrotechnikai jellegű vetésváltás.

Az életmód beható ismeretében kísérleteket tervezhettünk a lárvakori és imágókori rovarölő szerek védekezésekhez.

Az amerikai kukoricabogár nőtények petéiket zömmel július hónapban a talaj 5-25 cm mélységű rétegeibe helyezik. Az alkalmazott talajműveléstől függően, különböző mélységben, pete alakban, a talajban telelnek. A lárvakelés ideje és üteme elhúzódó. Az első lárva május közepén, az utolsók június elején kelnek. Mintegy 30-35 napos lárva-fejlődési idő alatt három lárvastádiumon mennek keresztül. Néhány (5-8 napos) napos bábállapot után kelnek az új bogarak. Meleg nyarakon már június közepén észleljük az első imágókat, de a jelentősebb kirajzás június második felére, július elejére esik. A csapdák ebben az időszakban fogják a legtöbb (20-40) bogarat naponta. Egyes években a rajzás jelentősen elhúzódik, és még szeptemberben is tart, más években (mit például 2007-ben), augusztusra minimálisra csökken.

A lárva a gyökereket rágják, kártételük mértékét 1-6 intervallumú Iowa skálával jellemezhetjük. A lárva elleni védekezésre gyenge, vagy közepes (1-3 Iowa skálájú) fertőzés esetén preventíven, inszekticides vetőmagcsávázással, vagy talajfertőtlenítéssel védekezhetünk. Ugyanakkor a közepesnél nagyobb (3,1-6) Iowa skála esetén e kezelések hatékonysága már változó, gyakran elégtelen. Ennek oka leginkább, a vetéssel egy menetben kijuttatott szer hatóanyagának lárvakelés idejére bekövetkező bomlásával magyarázható. Az ideális, a lárvakelés idejére időzített talajfertőtlenítő-szer kijuttatás lenne, de ennek a technikai kivitelezése még megoldatlan. Az imágók elleni védekezés légi úton, vagy emelt keretű földi géppel (például hidastraktorral) lehetséges. Az engedélyezett készítmények hatékonyan irtják a bogarakat, de hatóanyagaik 1-2 hét elteltével elvesztik a hatékonyságukat, ezért a kezelés ismétlésére van szükség. Újszerű és hatékony eljárás a csökkentett lémenyiséggel, légi úton kijuttatható Invite EC (táplálkozásfokozó és csalogató hatású kukurbitacin) és Diabro CS (klórpírifosz hatóanyagú foszforsavészter) együttes kijuttatása. Előnye, hogy csökkentett lémenyiséggel (tehát nagy területteljesítménnyel) végezhető, és a méhekre sem veszélyes. A klórpírifosz hatóanyagú ölszerrel kombináltan kijuttatott „kukurbitacin” (táplálkozásfokozó és csalogató hatású) segédanyag hatására keresik fel és fogyasztják el a bogarak a beszáradt permetlé cseppeket. A védekezések annál hatékonyabbak, minél nagyobb területen, és időben végzik el azokat. Cél a megtermékenyülés szempontjából nélkülözhetetlen bibeszálak lerágásának, és a nőtény bogarak petezésének megelőzése. Az amerikai kukoricabogár zárlati (karantén) kártevő. A lárva fertőzött területeken a növény-egészségügyi hatóság zárlatot rendel el, és az ismételt (önmaga utáni) kukorica termesztést megtiltja.

A **gyapottok-bagolylepke** tavasszal-nyár folyamán repül be délibb fekvésű területekről. Magyarországon két-három nemzedéke fejlődhet ki, de a nemzedékszám évenként változó.

Többnyire a nyár végére szaporodik fel jelentős mértékben. Hernyói belső (endofág) élősködők, többnyire a kedvelt tápnövényeik (nálunk a kukorica, dohány, zöldség és dísznövények) virág és termésrészeit fogyasztják. A lepkék viráglátogatás (érés táplálkozás) alkalmával petéznek a termő részek közelébe. A vándorlásban lévő, nektárfogyasztó nőtények akár ezer petét is rakhatnak. Az egyesével lerakott petékből kikelő hernyók a virágbimbó, virág, termés mélyébe furakodnak. A befurakodott hernyókat már nehéz elpusztítani, ezért a permetezéseket a lárvakelés idejére kell időzíteni. Szexferomon csapdás, vagy fénycsapdás (esetleg vizuális) megfigyeléssel pontosíthatjuk a kezeléseket időpontját. A gyapottok-bagolylepke hernyói egyes készítmények hatóanyagaival szemben ellenállóságot mutatnak, gyakran csak kombinált inszekticid kezeléssel pusztíthatók el. Védekezésre foszforsav-észter, inszekticid-karbamát, piretroid, vagy kitin szintézis-gátló készítmények váltak be. A hernyók a talajban, annak felső néhány centiméteres rétegében bábozódnak. Magyarországon csak kivételes esetben telelnek át, a kemény, hideg teleken megfagynak. A populáció a következő nyáron a délről berepülő egyedekből pótlódik.

Az **amerikai keleti cseresznyelég** rajzását minden megyében a növény és talajvédelmi igazgatóságok szakemberei vizsgálták. Országos elterjedés és rajzásvizsgálatra az európai cseresznyelég megfigyelésére bevált, ammónium-kloridos csalogatóanyaggal kombinált, sárga színű fogólapokat használtak, 2006 és 2007 években. Az eredmények igazolják az amerikai keleti cseresznyelég országos elterjedését. Két év alatt Magyarország területének 50-60 %-áról detektálták. Rajzása június elejétől augusztus elejéig tart. A fő rajzásidejét június közepétől július közepéig tehetjük. Egynemzedékes, de az európai cseresznyelégynél később, és tovább rajzik. Ezért kártétele a későn érő cseresznye, de főként a meggy-fajtákat érinti. Lárvaik kártétele megegyezik az európai cseresznyelég kártételével, a megtámadott termések nyüvességét, rothadását okozza. Zárlati károsító! Ezért a fertőzött ültetvényben növény-egészségügyi hatósági zárlatot rendelnek el. Az érintett területen kötelező a károsító megfigyelése, és védekezés(ek)e)t rendelnek el. A termést tilos friss piaci értékesítésre szállítani. Hűtőipari feldolgozásra is csak korlátozásokkal szállítható a fertőzött területről származó gyümölcs. A termő ültetvényben termés a fán nem maradhat vissza, azt le kell szedni. A talajra hullott termés összegyűjtéséről is gondoskodni kell. Az így összegyűjtött (de nem értékesített termést) az érintett gyümölcsös területén, megfelelő mélységben el kell vermelni. Amennyiben a szüret után is marad termés a fákon, és azt begyűjteni nem tudják, újból permetezést kell végezni. Az integrált

termesztésű területeken a rovarölő szeres kezelésekre csak a zöld és sárga környezetvédelmi besorolású készítményeket használhatják, ezért itt a hatékony védelem kivitelezése nehézségbe ütközhet.

Összefoglalás

Az új kártevők, mint az **amerikai kukoricabogár** (*Diabrotica virgifera virgifera* LeConte), **gyapottok-bagolylepke** (*Helicoverpa armigera* Hübner), **amerikai keleti cseresznyelég** (*Rhagoletis cingulata* Loew) szántóföldi és kertészeti kultúrákat is károsítanak.

Az eredetileg Szerbiába behurcolt **amerikai kukoricabogár** 1995 óta fordul elő Magyarországon. Néhány év alatt a kukorica legfontosabb kártevőjévé vált. Lárvája a gyökéren, imágója főként a nővirágon károsít. A lárvakártétel következtében a kukorica növények kidőlnek, az imágókártétel (bibeszál lerágás) miatt a nővirágok termékenyülése elmarad. A lárvák elleni inszekticides csávázás és talajfertőtlenítés csak közepe, vagy ennél kisebb kártétel esetén nyújt kielégítő védelmet. Az imágók ellen alkalmazott rovarölő szeres permetezések hatékonyak, de rövid ideig (7-14 napig) hatnak. Célszerű nagy, összefüggő területen, több termelővel összehangoltan, ismételt állománypermetezést végezni ellenük. Zárlati (karantén) kártevő.

A déli-délkeleti országokból bevándorló, eredetileg trópusi-szubtrópusi területeken élő **gyapottok bagolylepke** magyarországi tömeges megjelenése és kártételei az elmúlt évek klímaváltozásának eredménye. Magyarországon a gyapottok bagolylepke hernyói kukorica, napraforgó, dohány, zöldségfélék és dísznövények kártevője. Két-három nemzedéke is kifejlődhet, legsúlyosabb kártételei nyár végén alakulnak ki. Mivel a hernyó a generatív részekbe furakodva károsít, hatékonyan csak a befurakodást megelőzően, a lárvák kelése idején védekezhetünk ellenük. Előrejelzésére fény-, vagy szex-feromon csapdát használhatunk. Bár a környező országokban mindenhol előfordul, mégis zárlati (karantén) kártevő.

Az **amerikai keleti cseresznyelég** Amerikából behurcolt gyümölcskártevő. Az európai cseresznyeléghez hasonlóan egy-nemzedékes, de annál később (júniusban) kezd rajzani, és rajzása elhúzódóan augusztus elejéig tart. Ezért a kései cseresznye és a meggy kártevője. Mivel a termés belsejében fejlődik, annak kukacosságát okozza, mely rothadáshoz vezet. A védekezés időzítéséhez ammónium-kloridos csalogatóanyaggal kombinált szex-feromon csapdát használhatunk. A hatékony védelem csak ismételt kezeléssel megoldható. Az integrált termesztésű ültetvényeken csak zöld, vagy sárga környezetvédelmi besorolású készítménnyel védekezhetnek ellene.

Zárlati (karantén) kártevő.

Irodalom

- Baca, F. (1993): New member of the harmful entomofauna of Yugoslavia *Diabrotica virgifera virgifera* LeConte (Coleoptera: Chrysomelidae). IWGO News Letter, Vol, VIII, (1-2)21-22.
- Camprag, D., Sekulic, R., Keresi, F., Baca F. (2004): Kukuruzna sovica. Poljoprivredni fakultet Departman za zastitu bilja zivotne sredine „Dr Pavle Vukasovic” Novi Sad, 183.
- Edwards, C. R. (1995): Az amerikai kukoricabogár, *Diabrotica virgifera virgifera* LeConte (Coleoptera: Chrysomelidae), a kukorica új kártevője Európában. Növényvédelem 31(8), 353-360.
- EPPO/CABI (1997): *Rhagoletis cingulata* and *Rhagoletis indifferns*. In: Quarantine Pests for Europe (2nd edn) Ed. By Smith, I.M., McNamara, D.G., Scott, P.R. Holderness, M. pp. 470-474. CAB INTERNACIONAL, Wallingform, UK.
- Lampe, I., Burghause, F., Krauthausen, HJ. (2005): Introduction and distribution of the American Eastern Cherry Fruit Fly, *Rhagoletis cingulata*, in the Rhine Valley, Germany. Proceedings of the BCPC Symposium on 'Introduction and spread of invasive species' Berlin, 2005-06-09/11, No. 81, 135-140.
- Ripka, G., Hataláné Zsellér, I. és Kiss, J. (2002): Hol tart ma az amerikai kukoricabogár Európában? Agrofórum Extra 1. 34-35.
- Szeőke, K. (2003): A gyapottok-bagolylepke (*Helicoverpa armigera* Hbn.) Növényvédelmi Tanácsok 12, 14-17.
- Szeőke, K. (2006): Észak-amerikai eredetű, Európába behurcolt fúrólégy (Tephritidae) fajok magyarországi megtelepedésének esélyei. Növényvédelmi Tudományos Napok 2006 kiadványa, 6.
- Szeőke, K. és Dulinafka, Gy. (1987): A gyapotbagolylepke (*Helicoverpa armigera* Hübner, 1808) hazai előfordulása és kártétele csemegekukoricában. Növényvédelem, 23(10), 433-438.
- Szeőke, K., Dér, Zs. (2007): Az amerikai keleti cseresznyelégy (*Rhagoletis cingulata* Loew) magyarországi megtelepedésének és elterjedésének vizsgálata. Növényvédelmi Tudományos Napok 2007 kiadványa, 1.
- Tóth, B., Tóth, V., Szeőke, K., Jobbágy, J., Cziklin, M., Vörös, G. (2007): Kukoricabogár kártételi helyzet 2006-ban, a lehetséges védekezési megoldások 2007-ben (Baranya, Fejér, Hajdú, Somogy és Tolna megyében). Agrofórum, 18(3): 79-86.
- Vörös, G., Szeőke, K., Dulinafka, Gy. (1997): A gyapottok-bagolylepke (*Helicoverpa armigera* Hbn.) 1996 évi előfordulása és a védekezések tapasztalatai szántóföldön. Növényvédelem, 33(7): 329-338.

NEW PESTS IN FIELD AND HORTICULTURAL CROPS

Kálmán Szeőke

Agricultural Office of County Fejér
Plant Protection and Soil Conservation Directorate

In the past years new pests have appeared in field and horticultural crops in Hungary. Three of them, the most important harmful (quarantine) species are presented here by the author.

The **western corn rootworm** (*Diabrotica virgifera virgifera* LeConte) is a corn pest imported from North-America. Its larvae damage the root of the corn and the imagoes feed on the female flower. Against the larvae agro-technical procedures (crop rotation), seed-dressing with insecticides or soil disinfection can be used.

The **cotton bollworm** (*Helicoverpa armigera* Hübner) is a pest wide spread in tropical and subtropical regions, it arrives to northern regions like Hungary only during its migration. Its massive appearance in the past periods is related to the climatic change. As an endophagus pest, the larvae damage the generative parts of corn, tobacco, sunflower, vegetables and ornamental plants. It can be controlled by insecticide sprayings timed during the appearance of young larvae.

The **American eastern cherry fruit fly** (*Rhagoletis cingulata* Loew) is a fruit damaging pest well spread in North America. The cherry and the sour cherry fruits are similarly damaged by this species (wormy fruits) as by the European cherry fruit fly (*Rhagoletis cerasi* Linnaeus), but the emergence and also the damage is in later and longer period. It was imported to Europe earlier than to Hungary where it came by a natural way of spreading and known to be present in the country from 2002. It can be controlled by spraying with insecticides not dangerous to nature.

DUPONT TECHNOLÓGIAI FEJLESZTÉSEK 2007-2008-BAN

Popovics István

DuPont Magyarország Kft.

A DuPont fejlesztések változatlanul követik azt az alapelvet, amit mi is több mint 15 éve követünk Magyarországon: figyelembe véve a termelők igényeit, olyan kiváló minőségű termékeket és szolgáltatásokat ajánlunk, amelyek a termelékenység növekedését eredményezik és ezen keresztül magasabb nyereséget biztosítanak.

SXTM - a DuPont gyomirtószeresek következő generációja

2007-ben kerültek először bemutatásra a szulfonil-urea típusú kalászos gyomirtó szerek olyan változatai, melyek a jelenlegi készítményekhez képest egy fejlettebb formát képviselnek. Lényegében az ismert szulfonil-urea hatóanyagok különböző arányú keverékei találhatók ezekben a készítményekben, aminek köszönhetően még megbízhatóbbá válik az ilyen termékek hatékonysága. Egyes gyomnövények érzékenyebbek a keverékekre, általában az SXTM termékek hatékonysága jobb, mint a hagyományos formulációban alkalmazott szulfonil-urea termékeké.

Az SXTM formulációnak köszönhetően javul a termékek vízdékonysága, aminek két másik fontos következménye is van:

- Intenzív hatóanyag-felvétel: több hatóanyag kerül egységnyi termékből a hatáskifejtés helyére, így gyorsabb, látványosabb a gyomirtó hatás.
- A jobb vízdékonyságnak köszönhetően az ilyen termékek használata után sokkal egyszerűbb a permetezőgépek tisztítása, maradék-mentesítése, mint a korábbi formulációké (pl: DF). Használatukkal vizet, időt és pénzt takaríthat meg a felhasználó.

Az egyszerű összehasonlítás például időben mérve: csupán negyed annyi időt kell az SXTM termék használata után a permetezőgép tisztítására fordítani, mint a hagyományos DF termékek esetében. Így az az idő ami korábban a gépek tisztításával telt, immár permetezésre fordítható.

Az SXTM generációjú termékek első, Magyarországon is forgalmazott tagja mégsem egy gabona gyomirtószer, hanem a PR63E82-es Pioneer napraforgóhibrid gyomirtására használható Express[®] SXTM volt, amely immár a gyakorlatból is visszaigazolta az új formuláció hatékonysági és vízdékonyságból adódó kedvező tulajdonságait.

Két új molekula a kalászosok lombvédelmében: **TaliusTM** és **AcantoTM**

A **TaliusTM** gombaölőszer (proquinazid) 2005-ben kapott forgalmazási és felhasználási engedélyt Magyarországon. Két legfontosabb tulajdonsága a rendkívül hosszú hatástartam és a növényekre gyakorolt fiziológiai hatás. Lisztharmat ellen akár hat héten keresztül védelmet biztosít. A termésmérések azt mutatják, hogy a korai időszakban kipermetezett **TaliusTM** adja a legjobb eredményeket, mivel a kezeletlen területekhez képest akár a kalászhányás időszakáig egészségesen tartja a levélfelületet.

Nagyon jó kombinációs partnernek mutatkozott a DuPont új strobilurin készítményével, az **AcantoTM** – val (pikoxistobin) tankkeverékben kijuttatva. Úgy is fogalmazhatunk, hogy a két molekula egy tökéletes egységet alkot a kalászosokban, hosszantartó védelmet biztosítva a legfontosabb betegségek ellen (lisztharmat, szeptória, rozsda, helmintospórium).

Mindkét molekula jellemző tulajdonsága, hogy nemcsak a kezelt levélfelületen rendelkeznek hatással, hanem azokon a részen is, ahová nem került közvetlenül a hatóanyag. A **TaliusTM** gőzhatásánál fogva, az **AcantoTM** pedig a levél viaszrétegében és a xylemben mozogva védi az új hajtásokat a fertőzésektől.

[®] a DuPont bejegyzett márkaneve, TM a DuPont márkaneve

KALÁSZOSOK VETŐMAGCSÁVÁZÁSA

Follárdt János

Hajdú-Bihar Megyei Mezőgazdasági Szakigazgatási Hivatal
Növény- és Talajvédelmi Igazgatóság

A gabonafélék vetőmagjának valamilyen kezelése, áztatása, csávázása szinte egyidős a növénytermesztés történetével, nagyon korán felismerték az eljárás kedvező hatásait a tényleges okok ismerete nélkül is. Ma is, ha csak beáztatnánk, lemosnánk a vetőmagot, máris jobb csírázást, egészségesebb állományt kapnánk, mint a kezeletlenben.

További sikeres eredményeket hozott a kórokozók felismerése után a célirányosan alkalmazott kémiai anyagok használata (pl. hamulúg, mésztej, stb), majd a növényvédelmi kémia fejlődésével a kontakt, felszívódó és a kombinált hatóanyagú csávázószer alkalmazása.

A növénytermesztés történetében a vetőmagcsávázás értékelése, szükségességének megítélése a többi növényvédelmi eljáráshoz hasonlóan elég nagy kilengéseket mutat, a 90-es évek elején, a megváltozott termelési viszonyok miatt időszakosan háttérbe szorult, amit nagyon gyorsan követett a természet bosszúja is. Az évtizedek óta csak tankönyvből ismert kőszög fertőzöttség néhány év alatt egyes táblákon újra katasztrofális méreteket öltött, több hektáros táblák teljes termése gyakorlatilag veszélyes hulladékká vált.

A következő években többé-kevésbé helyére került a vetőmagcsávázás megítélése, hiszen könnyen belátható, hogy akár hektáronkénti, akár termésre vetített költsége még ma is alacsony (az iszonyatosan magas vegyszer- és energiaárak ellenére is).

További érvek a vetőmagcsávázás elengedhetetlensége mellett: különösen megyénkben, a gabonafélék túlsúlya és a klimatikus viszonyok miatt évről-évre magas a vetőmag Fusarium fertőzöttsége, évtizedek óta magas a növények szártőbetegség-fertőzöttsége (bár ma erre kevés figyelem irányul, de termés-csökkentő, minőségrontó hatása van), csak a gazdaságosság követelményei nem engedik meg a megelőzést szolgáló korai fungicid kezelést.

A vetőmagcsávázás mellett szóló legfőbb érvek: olyan betegségek ellen védekezhetünk viszonylag olcsón, amelyek esetleges fellépése esetén már utólag semmit sem tehetnénk! Olyan, mint a biztosítás, lehet, hogy megússzuk, de ha baj van, kiségit.

SEED TREATMENT OF CEREALS

J. Follárdt

Agricultural Office of County Hajdú-Bihar
Plant Protection and Soil Conservation Directorate

Seed treatment is an important component of integrated pest management system. It is acceptable environmentally and economically for reducing damage from diseases.

Seed treatments are the use and application of biological, physical and chemical agents and techniques used with seed that provide seed and plant protection and improve the establishment of healthy cereals.

A KUKORICA GYOMIRTÁSÁRÓL

Szabó László

Hajdú-Bihar Megyei Mezőgazdasági
Szakigazgatási Hivatal Növény- és Talajvédelmi
Igazgatóság,
4032 Debrecen, Böszörményi út 146.

Magyarországon a termesztett kultúrák közül a kukorica vegyszeres gyomirtására áll rendelkezésünkre a legtöbb készítmény. Számos hatóanyag, készítmény, kombináció kijuttatás mód közül válogathatunk. Ennél a kultúránál adott, hogy a vegyszeres védekezéseket időben széthúzzuk és alkalmazzuk az epp, preemergens, korai posztemergens, posztemergens és késői posztemergens kezelések adta lehetőségeket. Természetesen a készítmények, kombinációk nagy száma nyugalmat, tökéletes gyomirtást biztosíthat, ugyanakkor szakértelmet és naprakész ismereteket követel. Készítményekről, kombinációkról helytelen vélemény alakulhat ki, ha felhasználásuk nem az engedélykirat előírásainak megfelelően történik.

A vegyszeres gyomirtásnál így alapvető ismeretekkel kell rendelkezünk:

- a kukorica területek gyomnövényeinek összetételével,
- a szik-4 leveles gyomnövények felismerésével,
- a készítmények, kombinációk hatásspektrumával,
- a tervezett hibridek herbicid-érzékenységgel,
- a készítmények dózisának helyes megválasztásával,
- az időjárási viszonyokkal,
- a rezisztens gyombiotipusok kialakulásának elkerülésével.

Az előadásomban a megye domináns gyomnövényeiről, a Magyarországon forgalmazott, ezen belül a leggyakrabban használt készítményekről, kombinációkról szólok.

WEED CONTROL IN MAIZE

L. Szabó

Agricultural Office of County Hajdú-Bihar
Plant Protection and Soil Conservation Directorate

There are a lot of possibilities to apply herbicides to control weeds in maize in several application times: early preplanting, preemergent. early postemergent, postemergent, late postemergent. Main criterias of succesful weed management are knowledge of weed association and herbicides, identification of weed seedlings, sensitivity of several hybrids, knowledge of resistant weed genotypes, wheather.

Integrált növényvédelmi és gyomszabályozási szekció

A BIOTIKUS KÖRNYEZET HATÁSA KÜLÖNBÖZŐ PESZTICIDEK NÖVÉNYEKBE TÖRTÉNŐ PENETRÁCIÓJÁRA

Szováti Katalin – Kiss Attila – Murányi Zoltán

Eszterházy Károly Főiskola, EGERFOOD Regionális Egyetemi
Tudásközpont, Eger
E-mail: szovati.katalin@ektf.hu

A kijuttatott peszticid vízdékonyságától, kémiai stabilitásától, a környezeti paramétereiktől, illetve a növényi tulajdonságoktól függően eltérő mértékben jut be az egyes növényi részekbe. A növények peszticid-specifitásának a feltárása volt az egyik fő célkitűzése a munkánknak, melyet három jellegzetes, egymástól eltérő tulajdonságú magyarországi talajtípuson (öntés, homok és barna erdőtalaj) 3 peszticid (simazin, acetoklór, klórpirifosz) bio-felvehetőségi modellezésével vizsgáltuk.

Elsődleges, közvetlen célunk az volt, hogy jelentősen különböző kémiai modellrendszerek segítségével kapjunk átfogó képet a búzanövény „peszticidprofiljáról”, ami a biofelvehetőség teljes körű jellemzésén és az egyes növényi szegmensekben felhalmozódó peszticidek analízisén alapul. Az eltérő extrakciós modellrendszerek összehasonlítása által az eddig alkalmazott kevés számú modellhez viszonyítva tágabb vertikumot lefedő, illetve a gyakorlati életben is jobban alkalmazható információkat nyertünk. Ezek által mód nyílt a leghatékonyabb és leginkább „természet közeli” módszer kiválasztására.

Irodalmi áttekintés

A növényvédőszeres egészségkárosító hatásának igazolására számos kutatás irányult napjainkban, így bizonyítást nyert az a tény is, hogy a talajra vagy növényzetre kijuttatott peszticidek a táplálékláncon keresztül az emberi egészséget is veszélyeztethetik. A káros környezeti és élettani hatások megelőzése szempontjából különösen a gazdasági növények esetében fontos a peszticidek biológiailag felvehető mennyiségének ismerete.

Korábban a biológiailag felvehető peszticid mennyiségek tanulmányozása döntően a bioremediációs lehetőségek feltérképezéséhez volt köthető, míg az élelmiszerbiztonsági célú, a gazdasági növények által felvehető növényvédőszer mennyiségek vizsgálatára irányuló munkák jóval kevésbé kerültek az érdeklődés homlokterébe.

A növények által felvett peszticid mennyiségét, illetve a mikrobiológiai tevékenység hatását Hongwen Sun és munkatársai az aldicarb biodegradációjának kutatása révén vizsgálták steril, nem steril, illetve gazdasági növényekkel beültetett talajon. Az aldicarb felezési ideje alapján elmondható, hogy a mikrobiológiai tevékenység és a növényi borítottság nagymértékben befolyásolta a peszticid biodegradációját. A különböző növényfajták, pedig eltérő hatással voltak a biodegradáció mértékére. [1]

A biológiailag felvehető peszticid mennyiségét legtöbb esetben a bioremediációs lehetőségek fényében főként a vízi növények toleranciájának megállapítására vizsgálták [2-6], kevesebb tanulmány született az élelmiszerbiztonsági szempontból fontos gazdasági növények által felvehető növényvédőszer mennyiségek vizsgálatáról.

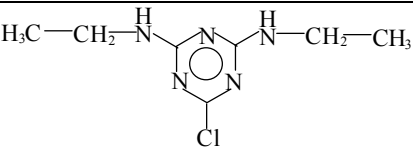
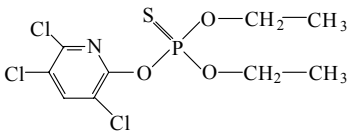
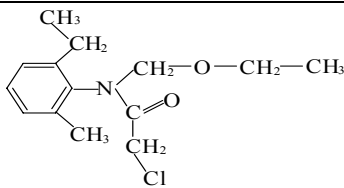
Behrendt és Brüggemann a talaj-növény modellrendszerében monitorozták a kijutatott peszticidek (terbuthylazin, isoproturon és karbofurán) biológiailag felvehető mennyiségét. A búza és árpa által a gyökéren keresztül felvett és a növény zöld részében felhalmozódott peszticid koncentrációját homok- és agyag talajon vizsgálták. [7]

Azza Zohair és munkatársai [8] a PAHs, PCBs, OCPs szermaradványok biológiailag felvehető illetve a talajból még kimutatható peszticid mennyiségét 4 paradicsom és 3 répa kultúra esetében vizsgálták. Az eredmények azt mutatták, hogy a felvett növényvédő szer mennyiségét a peszticid tulajdonságai, illetve a növénykultúrák közötti különbségek is nagymértékben befolyásolták.

Anyag és módszer

A kiválasztott növényvédőszerek biológiailag felvehető mennyiségének meghatározására "100 szem búza" kísérleteket hajtottunk végre, melynek során a búza (*Triticum aestivum*) által felvehető simazin, acetoklór és klórpifosz (1. táblázat) mennyiségét 100 szem búza ültetése kísérlet során modelleztük. A növényvédő szereknek a mikrobiológiai tevékenységek és környezeti hatások révén degradálódott hányadát kontroll és steril talajminta sorozat extrakciója során vizsgáltuk.

1. táblázat: A vizsgált növényvédőszer tulajdonságai

	Tudományos név	Vegyület-csoport	Hatása	Szerkezeti képlet
Simazin	2,6-di(etilamino)-4-klór-1,3,5-triazin	Triazin	Herbicid	
Klórpirifosz	Dietil-(3,5,6-triklór-2-piridil)-tiofoszfát	Szerves-foszforsav-észter	inszekticid	
Acetoklór	2-klór-N-(etoximetil)-N-(2-etil-6-metil-fenil)-acetamid	acetanilid	Herbicid	

A biológiailag hozzáférhető és felvehető peszticid mennyiségének modellezésekor 3 egymástól eltérő kémiai és fizikai tulajdonságokkal rendelkező (2. táblázat) magyarországi talajtípust vettünk alapul.

2. táblázat: A vizsgált talajtípusok fizikai-kémiai tulajdonságai

Talaj-típus	Talaj-szint (cm)	Homok (m %)	Kavics (m %)	Iszap (m %)	Agyag (m %)	pH (H ₂ O)	Vezetőképesség (μs/cm)	Szerves anyag tartalom (%)
Homok-talaj	0-20	94.8	5.2	0.0	0.0	6.53	64.2	2.06
Barna erdő-talaj	0-20	6.0	41.0	31.0	22.0	6.60	82	5.94
Öntéstalaj	0-20	34.1	41.3	24.6	0	7.96	111	7.070

Mintaelőkészítés

Az egyes növényvédőszer anyagmérlegének modellezésére kontrol, steril és búzával bevetett talajmintákat vizsgáltuk. Mindhárom mintasorozat esetében a fizikai előkészítés során homogenizált, 0,5 mm szemcseátmérőjű, légszáraz talajminták 10g-jára 5ml metanolban oldott 4,8,20,200 ppm koncentrációjú növényvédőszer hatóanyagot jutattunk ki. Ezzel párhuzamosan a mikrobiológiai tevékenység által degradálódott növényvédő szer mennyiségének megállapítására egy talajminta sorozatot autoklávban 2*15 percig 121 °C-on sterilizáltunk, majd az előzőekben leírtakkal megegyezően, különböző koncentrációjú növényvédő szerekkel kezeltük.

A biológiailag hozzáférhető mennyiségek vizsgálatára a talajmintákat 0,01M CaCl₂-, Na-acetát-ecetsav puffer és 0,5%-os huminsav oldatokkal illetve 80:20 v/v metanol/víz eleggyel extraháltuk. A kontrol, steril és búza alatti talajminták 1 g-jához 30 ml extraháló szert adtunk, és 16 órán át ráztattuk. A mintákat ezután 6000 rpm-en 15 percig centrifugáltuk, a tiszta felúszó 25ml-ét pedig 2*15ml kloroformmal rázótlcsérben extraháltuk. A minták beszárítása rotációs bepárló készülékkel történt, majd a minták peszticid tartalmát GC-MS készülékkel mértük.

Ezzel párhuzamosan a 100 szem csíráképes búzaszemet vettünk minden 150g-os, peszticiddel kezelt talajmintára. A búzanövényt a vetéstől számított 21. napon gyökerestől távolítottuk el a talajból, a búza zöld részét és gyökerét pedig a továbbiakban külön vizsgáltuk. A mélyhűtőben -21°C-on tárolt növényi minták elporítása folyékony nitrogénnel, 20ml kloroform hozzáadása mellett dörzsmozsárban történt. A búzaminatákat ezután 15 percig ráztattuk, majd 2500 rmp-n 10 percig centrifugáltuk. A leírt módon előkészített mintákat növényvédőszer mennyiségét 2010 Shimadzu GC-MS készülékkel mértük

A mérési eredmények statisztikai elemzésére SPSS v15 program One-way ANOVA modellt alkalmaztunk.

Eredmények

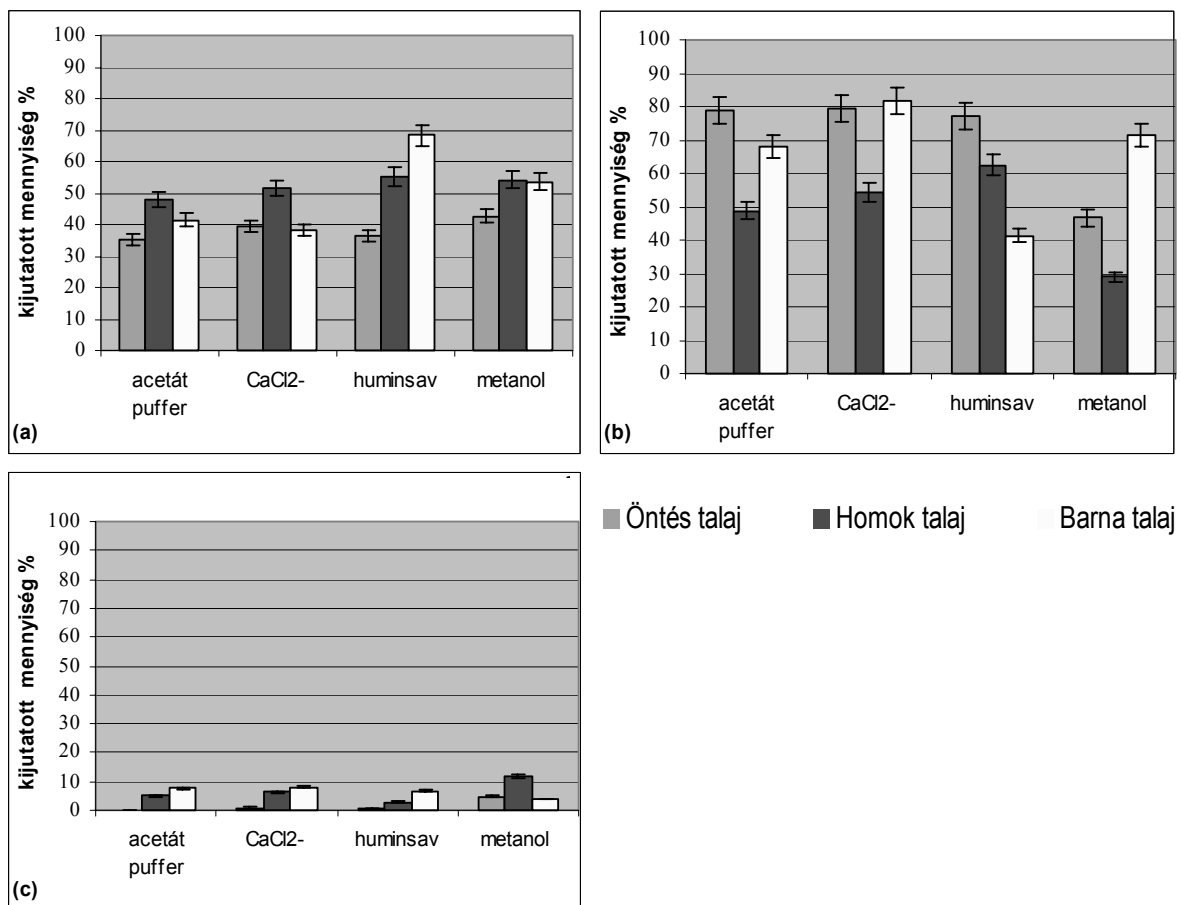
Extraktiós módszerek összehasonlító vizsgálata

A vizsgálat során a talajra kijutatott növényvédőszer biológiailag hozzáférhető mennyiségének meghatározására extraháló szerként Na-acetát ecetsav puffer, 0,01M CaCl₂-, 0,5% huminsav oldatokat és 80:20 v/v metanol:víz elegyet használtunk.

A különböző talajtípusokon annak tulajdonságai és a növényvédőszer sajátságai miatt a peszticid eltérően kötődik meg. Az extrahált peszticidek mennyisége a különböző módszerek esetében is eltérő volt.

Az eredmények alapján elmondható, hogy a simazinnal kezelt homok és barna erdőtalajok esetében a 0,5%-os huminsav, mint extrahálószer jelentős mennyiségű, 55,13µg és 68,35µg növényvédő szert oldott le. Öntéstalaj esetében az összes extraháló szer közel azonos hatékonysággal 35-42,61µg simazint kötött meg. A 0,01M CaCl₂- és Na-acetát ecetsav puffer oldatokkal barna erdőtalajról kevesebb mennyiségű simazint tudunk extrahálni mint huminsavval és metanol: víz eleggyével. Az egyes talajtípusokat vizsgálva elmondható -a huminsav oldattal végzett extraktiós kivételével-, hogy a legnagyobb mennyiségű simazint minden extrahálószer a homoktalajon kötötte meg (1(a) ábra).

Az acetoklórral kezelt talajmintákról az egyes extrahálószerke a nagyobb hatékonysággal oldották le a növényvédőszert mint a simazin estében, a biológiailag hozzáférhető acetoklór mennyisége széles intervallumban, 28,95 $\mu\text{g/g}$ és 81,57 $\mu\text{g/g}$ között változott (1(b) ábra). Általánosságban elmondható, hogy a homoktalajról extrahált (28-54 $\mu\text{g/g}$) peszticid mennyisége minden esetben kevesebb volt, mint a másik két talaj esetében (barna erdőtalaj: 41-81 $\mu\text{g/g}$; öntés talaj: 46-79 $\mu\text{g/g}$). Kivételt képez a huminsavas extrakció, melynél a barna erdőtalajon (41 $\mu\text{g/g}$) szignifikánsan kisebb mennyiségű acetoklór volt biológiailag hozzáférhető formában, mint a homok talajon (62 $\mu\text{g/g}$).



A hibaszávok 95%-os hibavalószínűségi szinten a represent the LSD (least significant deviation).

1. ábra: Simazin (a), acetoklór (b) klórpírifosz (c) extrahált mennyisége ($\mu\text{g/g}$ talaj; kijutatott mennyiség %)

A klórpírifosz erősen kötődik a talaj felületén, ezért csak kis mennyiségben volt extrahálható a különböző talajtípusokról. A biológiailag hozzáférhető klórpírifosz mennyisége 0,2-11,56 $\mu\text{g/g}$ között változott, 200ppm-nél kisebb koncentrációjú kezelések esetében pedig kimutatási határ alatt volt (1(c) ábra).

A további vizsgálatokhoz az itt kapott eredmények alapján a kísérlet szempontjából alkalmas (hatékony és környezet közeli módszer) extraháló szereket, így a 0,5%-os huminsav és 0,01M CaCl₂-oldatokat választottuk ki.

Biológiailag felvehető növényvédő szer mennyiségének modellezése

A búza által felvehető mennyiség vizsgálatánál egy a növényvédőszerre jellemző anyagmérleget állítottunk fel, amelynél a következő tényezőket vettük figyelembe:

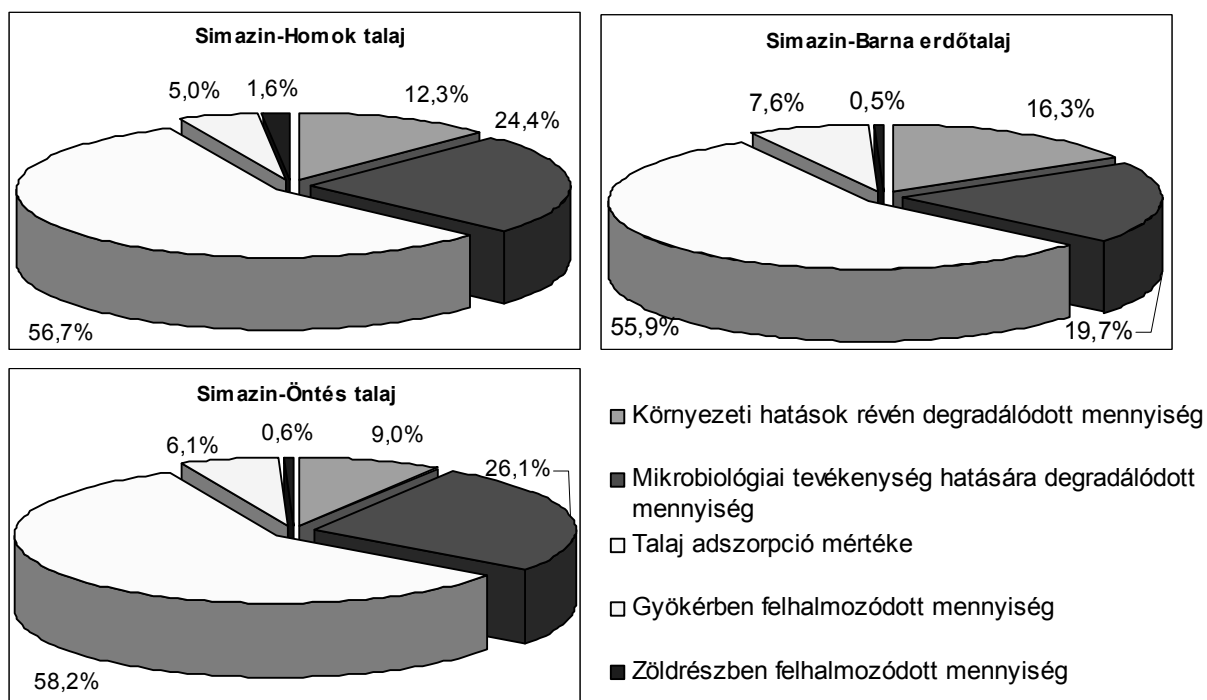
- **Környezeti hatások** révén degradálódott mennyiség: 0. és 21. napon vizsgált talajmintákról extrahált növényvédőszer mennyiségének különbsége
- **Mikrobiológiai tevékenység** hatására degradálódott mennyiség: steril és kontrol talajmintákról extrahált növényvédőszer mennyiségének különbsége
- **Talaj adszorpció mértéke**: a búza aratása után a talajról extrahált növényvédőszer mennyisége fordított arányban áll a talajon történő adszorpcióval
- **Gyökérben** felhalmozódott mennyiség: 21. napon vizsgált búza gyökerében mért növényvédőszer mennyisége
- **Zöldrészben** felhalmozódott mennyiség: 21. napon vizsgált búza zöldrészében mért növényvédőszer mennyisége

Homok- és barna erdőtalaj esetében környezeti hatások révén azonos mértékben degradálódott a növényvédőszer, míg öntéstalajon mindhárom peszticid nagyobb mértékben bomlott el. Simazinnal kezelt mintáknál kiugróan magas mikrobiológiai tevékenységet homoktalajon, acetoklóros minták esetében pedig barna erdőtalajon mutattunk ki. Simazin és acetoklór növényvédőszer hatóanyagot csak 200ppm koncentrációjú peszticiddel kezelt búzaminták esetében mutattunk ki. A különböző növényvédőszerek eltérő mértékben és módon jelentek meg az egyes növényi részekben így a búza gyökerében és a zöldrészben. A simazint a búza főleg a gyökerében abszorbeálta, de az transzlokálódott a növény többi részébe is, míg az acetoklór növényzetben való kémiai bomlásakor főleg a gyökérben jelent meg (3. táblázat).

3. táblázat: A vizsgált növényvédőszer anyagszáma (µg/g talaj)

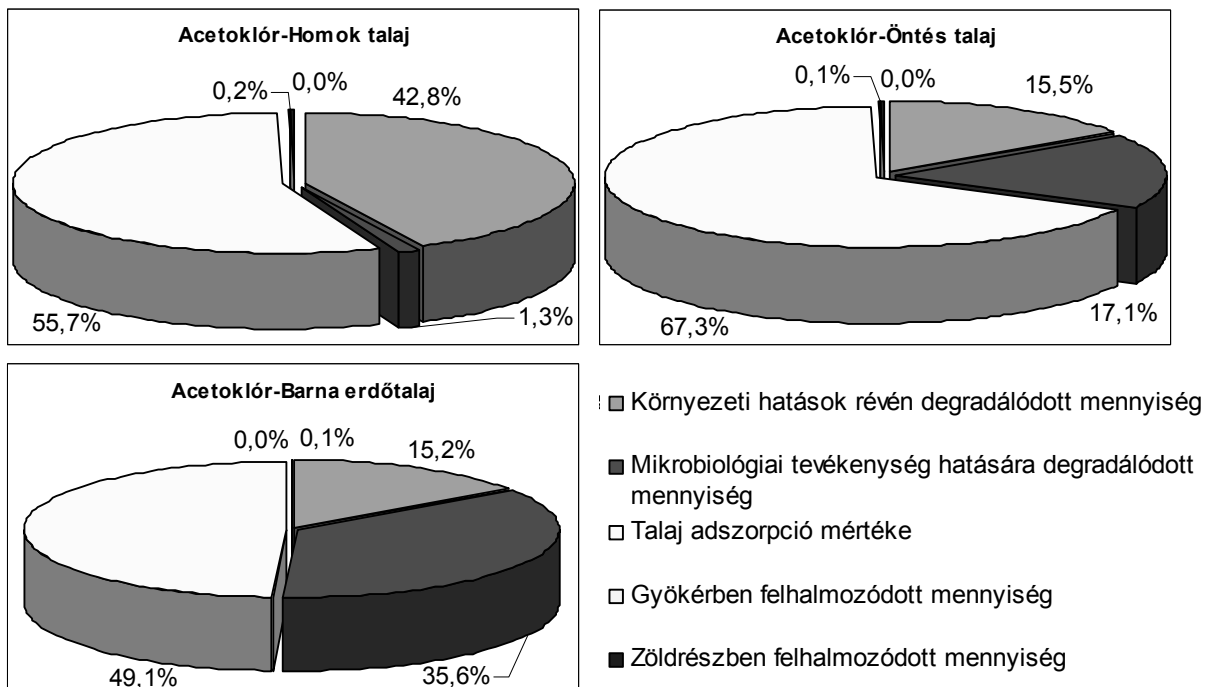
	Környezeti hatások révén degradálódott mennyiség	Mikrobiológiai tevékenység hatására degradálódott mennyiség	Talaj-adszorpció mértéke	Gyökérben felhalmozódott mennyiség	Zöldrészben felhalmozódott mennyiség	
Simazin	5,00	14,59	32,54	3,43	0,32	Öntés talaj
Klórpirifosz	0,53	0,08	0,00	0,00	0,00	
Acetoklór	5,36	5,93	23,38	0,00	0,05	
Simazin	11,82	23,46	54,52	4,85	1,55	Homok talaj
Klórpirifosz	2,87	2,87	0,00	0,00	0,00	
Acetoklór	17,99	0,56	23,38	0,00	0,07	
Simazin	9,63	11,64	33,07	4,52	0,28	Barna erdőtalaj
Klórpirifosz	6,84	6,84	0,00	0,00	0,00	
Acetoklór	15,15	35,63	49,11	0,00	0,11	

A búza aratása után sem a talajmintákból sem az egyes növényi részekből nem tudtuk klórpirifoszt kimutatni, a növény ezt a peszticidet nem, vagy csak mérési határon aluli mennyiségben vette fel (4. táblázat). Klórpirifosszal kezelt barna erdőtalajon a környezeti és mikrobiológiai tevékenységek révén degradálódott növényvédőszer mennyisége a homoktalajon mért értékeknek háromszorosa, az öntéstalajon kimutatott mennyiségnek pedig hatszorosa volt



2. ábra: Simazinnal kezelt homok-, öntés-, és barna erdőtalajok anyagszáma (µg/g talaj)

Környezeti hatások révén a növekedési periódus alatt a talajra kijutatott simazin jelentős része (öntés talaj 5,00 μg ; homoktalaj 11,82 μg ; barna erdőtalaj 9,63 μg) degradálódott. A steril és kontrol talajmintákról extrahált növényvédőszer mennyiségék közötti eltérést a talajon jelentkező mikrobiológiai tevékenységekkel magyarázzuk, melynek hatására talajtípustól függően a kezdeti simazin 19-26%-a degradálódott (2. ábra). A 21 napos periódus végén a talajról jelentős mennyiségű (54,52 μg , 33,07 μg , 32,57 μg) növényvédőszert extraháltunk, amely azt jelenti, hogy a 0.napon kijutatott 200ppm koncentrációjú simazin fele a búza aratása után még a talajból kimutatható. Talajtípusoktól függően a növényvédőszerrel kezelt talajon a búza 3,43-4,85 μg simazint tartalmazott. A homoktalajról learatott búza gyökerében 1,55 μg simazint detektáltunk, az öntés és barna erdőtalajra elvetett búzagyökér pedig 0,32 μg és 0,28 μg simazint tartalmazott.



3. ábra: Acetoklórral kezelt homok-, öntés-, és barna erdőtalajok anyagmérlege ($\mu\text{g}/\text{g}$ talaj)

Acetoklór növényvédőszer anyagmérlegének modellezésekor a környezeti degradáció homok (15,15 μg) és barna erdőtalaj (17,99 μg) esetében közel azonos mértékű volt, míg az öntéstalajról extrahált peszticid mennyisége 5,36 μg volt (3. ábra). A mikrobiológiai tevékenységek hatására degradálódott acetoklór mennyisége talajtípustól függően széles intervallumban 0,56 μg -35,63 μg változott. Ennek megfelelően a legnagyobb mikrobiológiai aktivitás barna erdőtalajon jelentkezett. 21 nappal a kísérlet indítása után az öntés- és homoktalaj kétszer több acetoklórt tartalmazott, mint a barna erdőtalaj (49,11 μg). A búza gyökeréből 0,05-0,11 $\mu\text{g}/\text{g}$

acetoklórt mutattunk ki, a zöldrész azonban kimutatási határérték feletti növényvédő szert nem tartalmazott.

Összefoglalás

A kijuttatott peszticid vízőldékonyságától, kémiai stabilitásától, a környezeti paramétereiktől, illetve a növényi tulajdonságoktól függően eltérő mértékben jut be az egyes növényi részekbe. A növények peszticid-specifitásának a feltárása volt az egyik fő célkitűzése a munkánknak, melyet három jellegzetes, egymástól eltérő tulajdonságú magyarországi talajtípuson (öntés, homok és barna erdőtalaj) 3 peszticid (simazin, acetoklór, klórpirifosz) bio-felvehetőségi modellezésével vizsgáltuk. Elsődleges, közvetlen célunk az volt, hogy jelentősen különböző kémiai modellrendszerek segítségével kapjunk átfogó képet a búzanövény „peszticidprofiljáról”, ami a biofelvehetőség teljes körű jellemzésén és az egyes növényi szegmensekben felhalmozódó peszticidek analízisén alapul. Az eltérő extrakciós modellrendszerek összehasonlítása által az eddig alkalmazott kevés számú modellhez viszonyítva tágabb vertikumot lefedő, illetve a gyakorlati életben is jobban alkalmazható információkat nyertünk. Ezek által mód nyílt a leghatékonyabb és leginkább „természet közeli” módszer kiválasztására.

A vizsgált növényvédőszer a különböző talajtípusokon annak tulajdonságai és a peszticidek sajátságai miatt eltérően kötődtek meg. A növényvédőszer biofelvehetőségének vizsgálatára a kísérlet szempontjából két leghatékonyabb talaj extrakciós módszert (0,5%-os huminsav oldat, 0,01M CaCl₂- oldat) választottunk ki és a növényi felvehetőségre irányuló vizsgálatok során ezeket a modelleket alkalmaztuk.

A biológiailag felvehető mennyiség megállapítására irányuló kísérletek eredményeként elmondható, hogy a simazint a búza főleg a gyökerében abszorbeálta, de az transzlokálódott a növény többi részébe is, míg az acetoklór növényzetben való kémiai bomlásakor főleg a gyökérben jelent meg. Az egyes növényi részekben kimutatható mennyiségű klórpirifosz nem volt, a vizsgált talajminták esetében is csak nagy koncentrációjú kezelésszint esetén volt kimutatható az extrahált növényvédőszer mennyiség.

Az egyes növényvédőszer anyagmérlegének részletes vizsgálatából kitűnt, hogy annak legdominánsabb összetevője a búza aratása után a talajról extrahált peszticid, de a környezeti és mikrobiológiai hatások éven degradálódott növényvédőszer mennyisége sem elhanyagolható.

Irodalom

- [1] Hongwen Sun, Jian Xu, Songhua Yang, Guangliang Liu, Shugui Dai : *Plant uptake of aldicarb from contaminated soil and its enhanced degradation in the rhizosphere*, in *Chemosphere* 54 (2004)569 –574, 2004
- [2] Nair D. R.; Burken J. G. ; Licht L. A. ; Schnoor J. L.: *Mineralization and uptake of triazine pesticide in soil-plant systems* , in: *Journal of environmental engineering*, 1993, vol.119,pp.842-854
- [3] Chris Wilson, Ted Withwell, Steve Klaine: *Simazine Uptake and distribution by Canna hybrida "King Humbert- Implications for phytoremediation*, in *SNA research conference-vol.43-1998*
- [4] Knuteson SL., Whitwell T., Klaine SJ.: *Influence of plant age and size on simazine toxicity and uptake*, in *Journal of Environmental Quality*, 2002 Nov-Dec;31(6):2096-103
- [5] Mark L. Hlnman and S. J. Klaine: *Uptake and Translocation of Selected Organic Pesticides by the Rooted Aquatic Plant HydMa verticillata Royle*, in *Environmental Scientific Technology*, 1992, 26, 609-613
- [6] Huilong Xia, Xiangjuan Ma: *Phytoremediation of ethion by water hyacinth (Eichhornia crassipes) from water*, *Bioresource Technology* 97 (2006) 1050–1054
- [7] H. Behrendt, R. Brüggemann: *Modelling the fate of organic chemicals in the soil plant environment: Model study of root uptake of pesticides*, in *Chemosphere* 27, (1993)2325-2332 , 1993
- [8] Azza Zohair, Abou-Bakr Salim, Adeola A. Soyibo, Angus J. Beck: *Residues of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs), polychlorinated biphenyls (PCBs) and organochlorinepesticides in organically-farmed vegetables*, in *Chemosphere* 63 (2006) 541–553

THE EFFECTS OF THE BIOTIC ENVIRONMENT ON PESTICIDE PENETRATION INTO PLANTS

Katalin Szováti, Attila Kiss and Zoltán Murányi

Eszterházy Károly University, EGERFOOD Regional Academic Knowledge Center,
Leányka str. 6, H-3300, Eger, Hungary
e-mail: szovati.katalin@ektf.hu

The bioavailability of pesticides represents a considerable factor in respect of both environmental protection and food safety as pesticides are among the most frequently applied agrochemicals. Estimation of bioavailability is required for appropriate food safety guarantee and risk assessment, especially in cases of foodstuff plants. Previous studies extended for determining plant uptake and bioavailability of pesticides for just a plant or soil type. Up to now comparative study including investigation of distinctive pesticides in different concentrations from several soil types has not been performed yet.

The objective of this study is to model the plant uptake of pesticides in - one of the most important agricultural plant - wheat (*Triticum aestivum*) samples, in order to acquire information regarding "biologically incorporated" amounts of examined pesticides. Comparison of different pesticide extraction models was also implemented, as 4 extraction methods (CaCl₂, 80% methanol, acetate-buffer and humic acid solutions) have been applied throughout our studies. The bioavailability and the extent of plant uptake were investigated for 3 different types of soil (sandy, brown forest and alluvial soil) and 3 pesticides (simazine, chloropyrifos, acetochlore). Pesticide residues from the plants, the roots and aerial parts were analyzed separately in orders to determinate the plant uptake. The pesticide amounts were determined by GC-MS technique. The effect of microbiological activity has also been studied point out marked differences between extractable amounts of pesticides from sterilized and non sterilized soil samples.

As a consequence of these efforts 2 model systems (humic acid, CaCl₂ solutions) were found to be the most appropriate sample preparation procedures for further studies. According to the statistical analysis the bioavailable amounts of pesticides entirely were conditional on the chemical characteristics of the examined pesticides, but physical and chemical properties of the soil types and feature of the applied different extracting solvents might also considerably have a secondary affect on it. Material balance of pesticides displayed that the most significant amounts of pesticides should be regarded as soil residues, while environmental effects and microbiological activity are the second and third most crucial factors in terms of determining pesticides' fate in the environment. Pesticides were accumulated not equally in different segments of the plants and it has shown differences in terms of the examined soil types.

KÜLÖNBÖZŐ EXTRAKCIÓS ELJÁRÁSOK ÖSSZEHASONLÍTÓ ELEMZÉSE PESZTICIDEK TALAJON TÖRTÉNŐ KÖTŐDÉSÉNEK JELLEMZÉSÉRE

Virág Diána – Kiss Attila

Eszterházy Károly Főiskola, Egerfood Regionális Tudásközpont, Eger

A peszticidek bio-hozzáférhetőségének vizsgálata különösen indokolt, mivel az élőszervezetre kifejtett számos kedvezőtlen hatást a peszticidek azon mennyisége képes kifejteni, mely hozzáférhető állapotban van jelen a környezetben. Ezen mennyiséget nagyban meghatározzák a peszticidek kémiai sajátságai és a talajok kémiai tulajdonságai.

Munkánk alapvető célkitűzése a talajon kötött összes peszticid biológiailag hozzáférhető – tehát az élelmiszerekbe is bejutni képes – mennyiségének becslésére legalkalmasabb módszer kidolgozása volt. A gyakorlati szempontból legjelentősebb peszticidek biológiailag hozzáférhető mennyiségének megállapítását különböző modellkísérletekkel valósítottuk meg, melyek kialakításánál fontos szempont volt a természet közeli körülmények biztosítása. Vizsgálataink során hat különböző, széles körben alkalmazott peszticid mobilitását modelleztük három gyakori talajtípus esetében 5 különböző extrakciós módszer segítségével.

Vizsgálatainkhoz 6 szerkezetileg és célcsoport szerint is eltérő karakterű, széles körben elterjedt növényvédő szert választottunk (simazin – triazin, klórpifosz - szervesfoszforsav-észter, acetoklór – acetanilid, EPTC – tiokarbamát, diuron - karbamid-származék, karbendazim - benzimidazol), és három különböző típusú talajon (barna erdőtalaj, homoktalaj, öntéstalaj) vizsgáltuk az egyes peszticidek adszorpciós tulajdonságait. A talajokról az egyes peszticidek 5 különböző extrakciós módszerrel (kloroform, metanol, nátrium-acetát – ecetsav puffer, CaCl₂-oldat, huminsav-oldat) leoldott mennyiségét GC/MS és HPLC/MS technikával vizsgáltuk.

Irodalmi áttekintés

Számos tanulmány készült a klórozott szénhidrogén inszekticidek (dieldrin, klórdan, DDT) hosszú távú perzisztenciája és hatása változásának mértéke vonatkozásában. A perzisztencia és biofelvehetőség közti kapcsolat meghatározására is irányultak vizsgálatok, melyek során az állatok által asszimilált kontamináns mennyiségét mérték, illetve vizsgálták a

növényekre gyakorolt hatást évtizedekkel ezelőtt növényvédő szerrel kezelt, valamint frissen kezelt talajok esetében.

A peszticidek bio-felvehetőségének jellemzése, különösen a hosszabb ideje művelés alatt levő földek esetében, folyamatosan kiemelkedő jelentőséggel bír, mivel ezen információk nélkülözhetetlenek a környezeti kockázat elemzés során. A peszticidek bio-felvehetőségét számos módszerrel vizsgálták, a metodikai határok miatt azonban korlátozott sikerrel. Regitano és munkatársai a simazin biofelvehetőségének és mikrobiológiai mineralizációjával való összefüggését vizsgálták különböző oldószeres extrakciós eljárással. Brazíliából, Hawaiiról és az Egyesült Államok középnyugati részéről vett talajmintákat [^{14}C] simazinnal kezelték és 8 hétig inkubálták. Az inkubációs periódusokat követően a talajokat 0,01 M CaCl_2 -dal valamint vizes metanollal (80:20 v/v metanol/víz) extrahálták. Ezzel párhuzamosan a talajokat *Pseudomonas* sp. ADP-vel oltották be, ami gyorsan degradálta a simazint, és a bomlástermékként keletkező $^{14}\text{CO}_2$ mennyiségét mérték. Ezt követően a talajmintákat 0,01 M CaCl_2 -dal valamint vizes metanollal (80:20 v/v metanol/víz) extrahálták. Yu és munkatársai különböző eluenseket (metanol, metanol-víz (9:1), metanol-víz (1:1), aceton-víz (5:3), petroléter, víz) alkalmazva vizsgálták butaklór és a miklobutanil bio-felvehetőségét. Az oldószerekkel való extrahálhatóságuk egyenes összefüggést mutatott a biofelvehetőségükkel. Az alkalmazott extrakciós módszereket hatékonyaknak találták a talajhoz kötött peszticidek biofelvehető mennyiségének becslésére. A simazin szorpciós/desorpciós tulajdonságainak tanulmányozása céljából egy 20 éve simazinnal kezelt kukoricaföld és ^{14}C -simazinnal nemrégiben kezelt talaj mintáit vizsgálták (Scribner et al.). Az eredmények azt mutatták, hogy a laboratóriumi vizsgálatok során kapott szorpciós koefficiens alapján megbecsült értékhez képest a simazin koncentrációja alapján véve jóval alacsonyabb a földeken, kivéve közvetlenül a kezelést követő időszakban. A ^{14}C simazin biofelvehető mennyiségét földigiliszták segítségével vizsgálták két különböző fizikai-kémiai karakterű talajon három hónapon keresztül. A ^{14}C simazin az alacsonyabb szervesanyag-tartalmú talajokban jobban akkumulálódott (de Andrea et al.).

Anyag és módszer

Vizsgált peszticidek és talajok

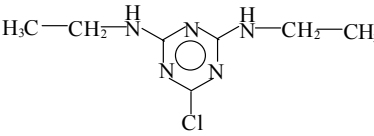
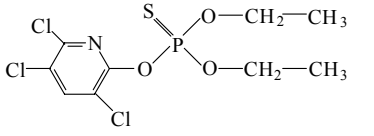
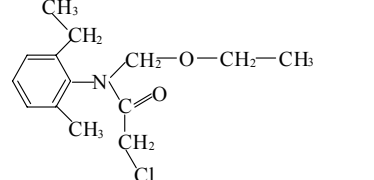
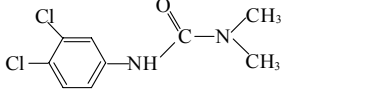
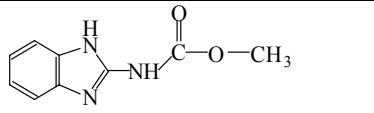
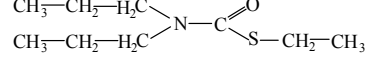
Vizsgálatainkhoz 6 szerkezetileg és célcsoport szerint is eltérő karakterű, széles körben elterjedt növényvédő szert választottunk, és három különböző típusú talajon vizsgáltuk az egyes peszticidek adszorpciós tulajdonságait. A peszticidek HPLC tisztaságúak voltak, a Sigma Aldrich-

tól szereztük be őket. A talajok és a peszticidek főbb jellemzőit az 1-2. táblázat összesíti.

1. táblázat: A vizsgált talajminták fizikai és kémiai tulajdonságai.

Talaj típusa	Homok (m%)	Homokliszt (m%)	Iszap (m%)	Agyag (m%)	pH (H ₂ O)	Spec. vez. kép. (μs/cm)	OM (%)
Homok	94,8	5,2	n.k.	n.k.	6,53	64,2	2,06
Barna	6,0	41,0	31,0	22,0	6,60	82,0	5,94
Öntés	34,1	41,3	24,6	n.k.	7,96	111,0	7,07

2. táblázat: A vizsgált peszticidek tulajdonságainak összesítése.

	Tudományos név	Vegyület-csoport	Hatása	Szerkezeti képlet
Simazin	2,6-di(etilamino)-4-klór-1,3,5-triazin	triazin	herbicidek	
Klórpirifosz	Dietil-(3,5,6-triklór-2-piridil)-tiofoszfát	szerves-foszforsav-észter	inszekticidek	
Acetoklór	2-klór-N-(etoximetil)-N-(2-etil-6-metilfenil)-acetamid	acetanilid	herbicidek	
Diuron	3-(3,4-diklórfenil)-1,1-dimetilkarbamid	karbamid-származék	herbicidek	
Karbendazim	metil-(N-benzimidazol-2-ilkarbamát)	Benzimidazol	fungicidek	
EPTC	S-etil dipropiltiokarbamát	tiokarbamát	herbicidek	

Minta előkészítés

A fizikai előkészítés során a talajokat porítottuk, szitáltuk (0,5 mm) majd homogenizáltuk. A peszticidekből 200 ppm koncentrációjú, metanolos törzsoldatot készítettünk, majd ennek 5 ml-ét szárítottuk bele 10 g légszáraz talajba. Így 1 g talaj 100 μg aktív hatóanyagot tartalmazott. Referenciaként

mindhárom talaj 10 g-jára 5 ml metanolt is felvittünk. A talajmintákat ezt követően dörzsmozsárban porítottuk az esetleges peszticid „zárványok” megszüntetése végett. A talajminták 1-1 g-jához 30 ml extraháló szert adtunk, és 16 órán át rázattuk. Extraháló szerként kloroformot, 80:20 metanol:víz elegyet, nátrium-acetát – ecetsav puffert (pH=5,6), CaCl₂-oldatot és 5%-os huminsav-oldatot (SERA huminsavkoncentrátum) használtunk. A mintákat ezután 6000 rpm-en 15 percig centrifugáltuk, a tiszta felúszó 25ml-ét pedig 2*15ml kloroformmal 3 percig extraháltuk. A minták beszáritása vákuum desztilláló készülékkel történt. A simazint, az acetoklórt, a diuront és a karbandazimot metanolban, a klórpírifoszt pedig acetonitrilben oldottuk vissza, majd a minták peszticid tartalmát GC, a karbandazim esetében pedig HPLC-MS készülékkel mértük.

Visszanyerési vizsgálatok során egy-egy lombikba annyi törzsoldatot juttatunk, mint amennyi 1 g talajra jutott, majd a minta előkészítési eljárás valamennyi lépését a talajmintákkal megegyező módon végeztük.

A minta előkészítés során minden mintát háromszor készítettünk el, a mérések során pedig a növényvédő szer mennyiségét három párhuzamos mérésből állapítottuk meg.

Mérési körülmények

A simazin, a klórpírifosz, az acetoklór és a diuron estében az egyes extrahálószerrel által leoldott peszticid mennyiséget Shimadzu típusú gázkromatográfjal, HP-5MS (30m x 0,25mm x 0,25mm) határoztuk meg, a következő felfűtési programok (simazin: 110 °C (hold: 0 min) → 240 °C (15 °C/min) (hold: 0 min) → 290 °C (35 °C/min) (hold: 0,5 min); klórpírifosz: 150 °C (hold: 0 min) → 290 °C (20 °C/min) (hold: 3 min); acetoklór: 80 °C (hold: 0 min) → 280 °C (15 °C/min) (hold: 0 min); diuron: 70 °C (hold: 1 min) → 180 °C (10 °C/min) (hold: 0 min) → 220 °C (20 °C/min) (hold: 0 min)) és EPTC 80 °C (hold: 0,5 min) → 280 °C (20 °C/min) (hold: 1 min).

A karbandazim talajokról extrahált mennyiségét Shimadzu típusú HPLC-MS (LC-20) készülékkel határoztuk meg. Az alkalmazott oszlop típusa pHidelity C18 (3 µm x 150mm x 4,6 mm) (Restek). Az eluens 50:50 metanol:víz (0,6 % NH₃); pH=11 volt, 0,7 ml/perc áramlási sebességgel, a detektálás PDA-val 285 nm-en történt, 40 °C-os hőmérsékleten.

Eredmények

A simazin esetében a kloroform volt a leghatékonyabb extrahálószer. A barna erdőtalajról az alkalmazott extrahálószerrel közel azonos hatékonysággal (45-55%) oldották le a simazint. A homoktalajról valamivel nagyobb mennyiséget oldottak le, ezek közül kiemelkedik a CaCl₂-oldat,

amely közel 70%-át oldotta le a felvitt mennyiségnek. Az öntéstalajnál a huminsav-oldat mutatott kiugró hatékonyságot.

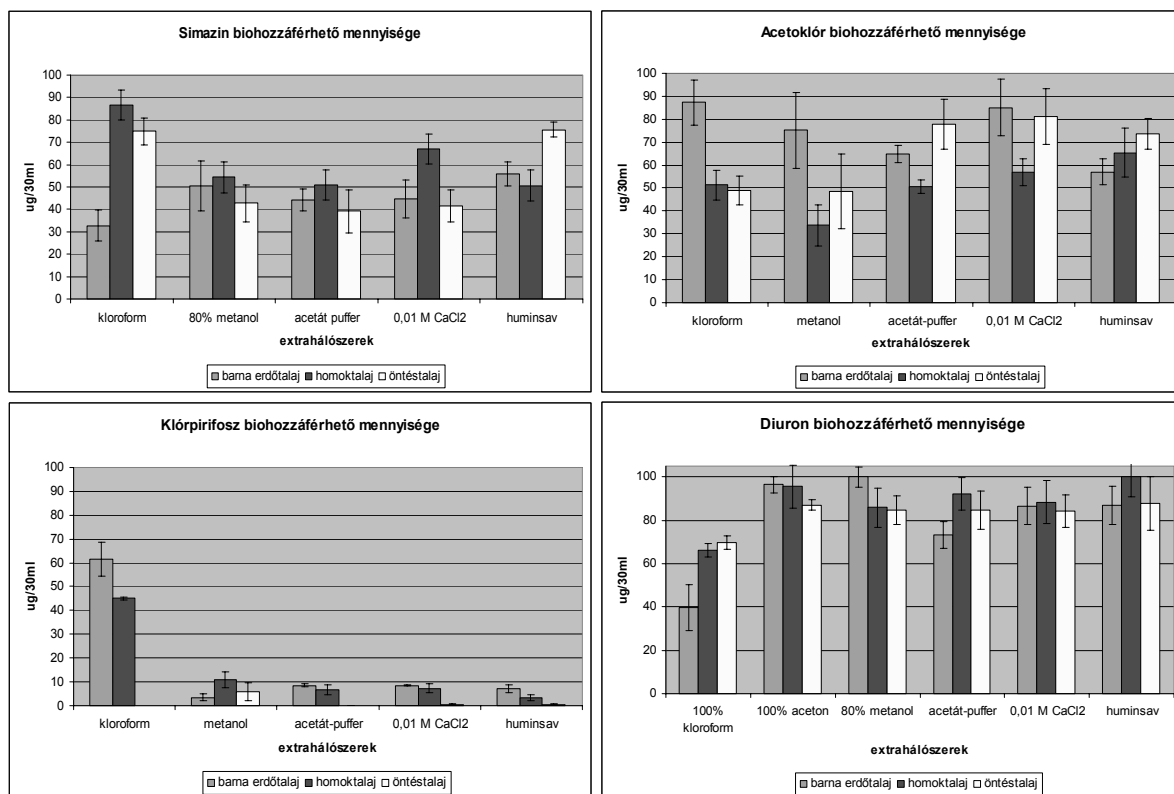
Az acetoklór vizsgálata során a kloroform, a CaCl_2 -oldat és a metanol oldott le a barna erdőtalajról legnagyobb mennyiségben acetoklórt, a puffer és a huminsav-oldat kisebb hatékonyságú volt. Az öntéstalaj esetében azonban mind a három vizes alapú extrahálószer viszonylag nagy és közel azonos hatékonysággal oldotta le az acetoklórt. Az öntés- és a homoktalaj vizsgálata során a kloroform és a metanol 50% alatti hatékonyságot mutatott.

A klórpirifosz biohosszaférhető mennyiségének vizsgálata során a kloroformon kívül valamennyi alkalmazott extrahálószer 10% alatti hatékonyságúnak bizonyult. Ezen belül az öntéstalaj és a homoktalaj esetében a metanol volt a leghatékonyabb, míg a legkisebb mennyiséget a huminsav-oldat oldott le. A barna erdőtalajról közel azonos mennyiségű klórpirifoszt extrahált az acetát-puffer, a CaCl_2 -oldat és a huminsav-oldat.

Az alkalmazott extrahálószernek közül a kloroformot kivéve mind 80%-os hatékonyság fölött oldotta le a diuront mindhárom talaj esetében. Barna erdőtalajról az aceton és a metanol volt a leghatékonyabb (96,55-100%), a CaCl_2 - és a huminsav-oldat egyaránt 86%-át, míg a puffer csak 73%-át oldotta le a kijuttatott diuronnak. A homoktalajról a huminsav-oldat oldotta le a maximális mennyiségű diuront, de a puffer és a CaCl_2 -oldat is csak kevéssel marad el ettől, mindkettő közel 90%-os hatékonyságú volt. A legkisebb mennyiséget az öntéstalaj esetében találtuk, de mind az 5 extrahálószer közel azonos hatékonysággal (80%) oldotta le a diuront.

A karbendazim biohosszaférhető mennyiségének vizsgálata során a természetközeli extrahálószernek hatékonysága elmarad a metanol mellett. A metanol homoktalajról oldotta le a legkevesebb karbendazimot (88,88%), barna erdőtalajról 95,88%-ot, öntéstalajról pedig a legnagyobb mennyiséget: 98,70%-ot. A vizes alapú extrahálószernek az öntéstalajról oldották le legnagyobb hatékonysággal (50-60% körül) a karbendazimot: a puffer 63,91% , a CaCl_2 -oldat valamint 61,40%, a huminsav-oldat pedig 49,67%-ot.

Az EPTC alacsony stabilitása és rövid felezési ideje, valamint illékonyága miatt a felvitt mennyiség csupán 1-2%-a volt kimutatható.



Az egyes peszticidek bio-hozzáférhető mennyisége, azaz az élőlények számára maximálisan rendelkezésre álló mennyiség markáns különbségeket mutat. A különböző extrahálószerrel eltérő hatékonyságot mutattak az egyes peszticidek különféle talajokról való leoldása során. A vizes alapú extrahálószerrel általában hatékonyabban oldották le a vizsgált peszticideket, így a biohosszáférhető mennyiség modellezésére alkalmasabbak, mint a szerves oldószerek.

A simazin, a klórpirifosz, az EPTC és a diuron esetében a metanolos és vizes alapú extrahálószerrel talajtípusonként egységes hatékonyságot mutatnak. A vizes alapú extrahálószerrel általában hatékonyabban oldották le az egyes peszticideket. A klórpirifosznál a metanolos leoldás a homoktalajról oldott le többet, a vizes alapú extrahálószerrel pedig a barna erdőtalajról.

Az acetoklór és a karbendazim esetében a fentiekhez eltérő eredményeket kaptunk: az acetoklórnál a barna erdőtalajról a metanolos és a vizes alapú extrahálószerrel hatékonysága megegyezik, míg a homoktalajnál a vizes oldószerek jóval hatékonyabbak. A karbendazimnál a metanolos extrakció nagymértékben különbözött a vizes extrahálószerrel hatékonyságától: a metanolos 80% fölötti mennyiségét oldotta le a felvitt karbendazimnak, míg a vizes alapú extrahálószerrel 30% körüli mennyiséget.

Talajtípusonként egységes tendencia nem volt megfigyelhető, a talajok egyéni sajátosságai (szervesanyag-, agyagtartalom, pH) és a peszticidek kémiai szerkezete együttesen határozta meg hozzáférhető mennyiséget.

Összefoglalás

A peszticid-talaj között fellépő kölcsönhatások feltárása során alkalmazott különböző extrakciós módszerek alkalmas eszköznek bizonyultak, hogy pontos adatokat nyerjünk néhány széles körben alkalmazott peszticid talajhoz való kötődéséről. Ezzel nagyobb rálátást nyerhettünk ezen fontos talajkontaminánsok bio-hozzáférhetőségére, és a kidolgozott modell-rendszerek segítségével a természetben lejátszódó folyamataikra.

A hat, szerkezetileg különböző peszticid eltérő mértékben kötődött a vizsgált talajokhoz. A simazin, a klórpirifosz, az EPTC és a diuron esetében a metanolos és vizes alapú extrahálószer (nátrium-acetát – ecetsav puffer, CaCl_2 -oldat, huminsav-oldat) talajtípusonként egységes hatékonyságot mutatnak. A vizes alapú extrahálószer általában hatékonyabban oldották le az egyes peszticideket. A klórpirifosznál a metanolos leoldás a homoktalajról oldott le többet, a vizes alapú extrahálószer pedig a barna erdőtalajról. Az acetoklór és a karbendazim esetében a fentiekől eltérő eredményeket kaptunk: az acetoklórnál a barna erdőtalajról a metanolos és a vizes alapú extrahálószer hatékonysága megegyezik, míg a homok és az öntéstalajnál a vizes oldószer jóval hatékonyabbak. A karbendazimnál a metanolos extrakció nagymértékben különbözött a vizes extrahálószer hatékonyságától. A metanolos 80% fölötti mennyiségét oldotta le a felvitt karbendazimnak, míg a vizes alapú extrahálószer 30% körüli mennyiséget, kiemelkedő volt az öntéstalajról extrahált közel 60%-os leoldás.

Az alkalmazott extrahálószer eltérő hatékonyságot mutattak az egyes peszticidek mobilizálása során: számos esetben a huminsav-oldat legalább olyan hatékonynak bizonyult, mint a metanol. A metanol hatékonysága azonban nem feltétlenül állítható párhuzamba a természetben lejátszódó mobilizálási folyamatok eredményével. A vizes alapú extrahálószer (acetát-puffer, CaCl_2 -oldat, huminsav-oldat) által extrahálható peszticidmennyiség összhangban van a természetben lejátszódó folyamatok során hozzáférhetővé váló peszticidmennyiséggel. Az általunk kidolgozott modell rendszer tehát hatékony módszer a peszticidek biohözáférhető mennyiségének meghatározására, ezenfelül nem jelent veszély a már egyébként is terhelt környezet számára, a korábban alkalmazott, szerves-oldószeres extrakciós módszerekkel szemben.

Irodalom

- de Andrea MM, Papini S.: Influence of soil properties on bioaccumulation of ¹⁴C-simazine in earthworms *Eisenia foetida*. *J Environ Sci Health B*. 40(1):55-8.
- Regitano JB, Koskinen WC, Sadowsky MJ. (2006): Influence of Soil Aging on Sorption and Bioavailability of Simazine. *J Agric Food Chem*. 54(4):1373-1379.
- Scribner SL, Benzing TR, Sun SB, Boyd SA (1992): Desorption and Bioavailability of aged Simazine Residues in Soil from a Continuous Corn Field. *Journal of Environmental Quality* 21(1):115-120.
- Yu YL, Wu XM, Li SN, Fang H, Tan YJ and Yu JQ (2005): Bioavailability of butachlor and myclobutanil residues in soil to earthworms. *Chemosphere* 59 (7):961-967.

COMPARATIVE STUDIES OF DISTINCTIVE EXTRACTION METHODS FOR CHARACTERISING ADSORPTION OF PESTICIDES TO DIFFERENT SOILS

D. Virág and A. Kiss

Egerfood regional Knowledge Centre, Eszterházy Károly College, Eger

Bioavailability of pesticides is determined by two major factors: soil characteristics and pesticides' chemical feature. These factors result in a definite adsorption capability whose extent varies on a large scale. By revealing interactions between pesticides and soils it is of high interest to model bioavailability of widely used pesticides, as it is a key element in terms of prospective toxicological aspects. Our work signifies steps forward improving pesticide soil mobility prediction models as we created model systems representing correctly natural relations. Comparison of different solvent extraction methods proved to be an efficient tool to gain information on the bioavailability of some widely used pesticides as well as to model actual environmental processes.

Comprehensive comparison has been made between different experimental methods by applying 5 extraction models showing diverse efficiency in extracting capability of pesticides. In some cases chloroform excelled in mobilizing pesticides from soil, however mostly application of humic acid solution as extraction model was found to be at least as efficient as methanol, chloroform or CaCl₂-solution.

Six chemically much different pesticide (simazine, acetochlor, chlorpyrifos, diuron, carbendazim and EPTC) were applied to three soil types (both brown forest soil, sandy and alluvial soils). The extracted amounts were determined by GC/MS and HPLC/MS technique. Adsorption capability of chlorpyrifos proved to be the most pronounced preceding simazine and the least prone to bind to soil acetochlor and diuron.

VIRÁGZÁSDINAMIKAI ELTÉRÉSEK HERBICIDDEL KEZELT NAPRAFORGÓNÁL

Nagy László

DEAMTC Nyíregyházi Kutatóközpont

A forgalomban levő napraforgó fajták között virágzás dinamika tekintetében előnyben vannak a beltenyésztéses hibridek, mert ezeknél a virágzás intenzívebb, mint a szabad levirágzásúaknál. Az utóbbiak esetében a külső körülmények hatásai sokkal változatosabban jelentkeznek, ami szélsőséges esetekben a termésben is megmutatkozó eltéréseket eredményez.

A napraforgó termesztés egyik legkritikusabb időszaka a kelés utáni. A gyomok illetve az azokat megsemmisítő herbicidekkel elvégzett vizsgálatoknál rendszerint csak a fitotoxikus hatásokat regisztrálják azon túl általában, csak a termést jegyzik fel.

A dolgozat célja: bemutatni azt, hogy milyen következményekkel jár egyes széles körben használt herbicidek alkalmazása a szabad levirágzású fajták virágzás dinamikájára.

Irodalmi áttekintés

Gyomnövények és veszélyességük a napraforgóban. Mindegyikükre érvényes, hogy előfordulásukkal akadályozzák a napraforgó növekedését, fejlődését, megdrágítják a betakarítást és a feldolgozást, Benésné (2005).

Késő tavasszal csírázó gyomnövények közül főleg a nagytermetűek és a herbicid rezisztensek okoznak gondot. Így pl. a *szőrös disznóparéj* (*Amaranthus retroflexus*) országosan, sőt külföldön is elterjedt Ulinici (1977), azonban nem túlzottan problémás, mert ellene csaknem minden herbicid kiváló hatású. Az *olasz szerbtövis* (*Xanthium italicum*) az előbbinél lényegesen ritkább, de jóval veszélyesebb, mert kevés készítmény hatásos ellene. A *parlagfű* (*Ambrosia artemisiifolia*), a *csattanómaszlag* (*Datura stramonium*) és a *héla zab* (*Avena fatua*) ugyancsak a legnehezebben írhatók közé tartozik a napraforgóban. A szerbtövis és a parlagfű veszélyességét növeli, hogy mindkettő egyben a napraforgó betegségek gazdanövénye is, Rátainé (2005).

Az évelő kétszikűek, mint a *hamvas szeder* (*Rubus caesius*), a *mezei acat* (*Cirsium arvense*), az *apró szulák* (*Convolvulus arvensis*), nedvesebb területeken a *nadálytő* (*Symphytum officinale*) és a *sövényszulák* (*Calystegia sepium*), valamint a *vidra keserűfű* (*Persicaria amphibia*), ugyancsak veszélyesek, mert ellenük csak a napraforgó előveteményében, vagy tarlókezelés formájában lehet hatásosan védekezni.

Az évelő egyszikűek, mint a *tarackbúza* (*Elymus repens*, syn. *Agropyron repens*), *csillagpázsit* (*Cynodon dactylon*), *nád* (*Phragmites australis*) ellen

jelentős számban állnak rendelkezésre szelektív egyszikűirtó készítmények, de alkalmazásuknak gátat szab viszonylag magas áruk, valamint az, hogy ellenük a hatásos dózis többszörösét kell kijuttatni, Németh (2002).

A napraforgó gyomirtási szempontjai: ha a táblán disznóparéj-, libatop- és keserűfű félék, vadrepce, repcsényretek, ebszékfű, varjúmák, muhar- és kakasláb-fű félék valamint egyéb nyárutói gyomnövények dominálnak, Ulinici (1977), Frank (1999), Németh (2002), Benésné (2005) szerint az alábbi készítmények javasoltak: *tarlókezelésre, megelőző védekezés gyanánt*- elsősorban az évelő egyszikűek ellen a glifozát hatóanyagú szerek valók (pl. Medallon Prémium, Roundup Premium, Roundup Bioaktiv), Benésné (2005).

Vetés előtt bedolgozva használható: a benefin tartalmú, *Flubalex, Benefex* 6,5-9,5 l/ha, a trifluralin hatóanyagú, *Olitref 480EC, Triflurex 48EC, Treflan 48EC, Ipifluor 48EC* 1,6–1,9 l/ha, *Triflurex 26EC* 2,3-3,5 l/ha dózisban önmagában, vagy legtöbbször fluorkloridont tartalmazó (*Racer*) 2,5–3 l/ha, készítménnyel kombinálva. Trifluralin önmagában rendszerint azért nem elég, mert ez a hatóanyag nem irtja a magról kelő kétszikűek közül a *keresztes- (Cruciferae)*, a *fészkes virágzatú (Compositae)*, a *csucсор (Solanaceae)* és a *mályva féle (Malvaceae)* gyomokat.

Vetés után kelés előtt használatosak: linuron (*Afalon Dispersion Linurex 50WP*) 1,5–2,0 illetve 1,5-3,0 l/ha, oxifluorfen, *Goal 2E 0,8-1,0 l/ha, Goal 4F 0,4-0,5 l/ha, Galigan 240EC 0,8–1 l/ha, bifenox (Modown 4F), 1,8–2,0 l/ha, flumioxazin Pledge 50WP 0,08kg/ha, fluorkloridon (Racer) 2–3 l/ha, S-metolaklór (Dual Gold 960EC) 1,4–1,6 l/ha, dimetenamid (Frontier 900EC) 1,4–1,6 l/ha, pendimetalin (Stomp 330EC, Stomp 400EC, Panida 330EC) 3–5 l/ha dózisban, flufenacet (Tiara 60WG) 1,0l/ha, dimetenamid (Frontier 900EC) 1,4-1-6l/ha, acetoklor (Harness, Guardian Max, Trophy) 1,0-1,5-2,0l/ha dózisban.*

Amikor *csattanó maszlag (Datura stramonium)* okoz gondot, szintén szerkombináció alkalmazására kerül sor. Presowing kezeléshez igénybe vehető linuron (*Afalon Dispersion*), a bifenox (*Modown 4F*), vagy a flumioxazin (*Pledge 50WP*). Ha a *parlagfű (Ambrosia artemisiifolia)* tömeges kelésére kell számítani a fluorkloridon (*Racer*) az alapkezelést kiegészítő megfelelő herbicid. *Szerbtövis (Xanthium sp.)* fajok ellen szintén herbicid kombináció vezet eredményre, mégpedig három hatóanyaggal, pl. *Dual Gold 960EC*, vagy *Stomp 330EC + Proponit 720*, vagy *840EC + Frontier 900EC*.

Állománykezelési lehetőségek: magról kelő kétszikű, gyomnövények ellen - kelésekor (pre-poszt módon): bifenox (*Modown 4F*) 1,5 l/ha, újabban flumioxazin (*Pledge 50WP*) 0,08kg/ha dózisban használatos;

- egyszikű, magról kelő (és évelő gyomnövények ellen is): fluazifop-P-butil (*Fusilade Forte*) 0,8–2,8 l/ha, quizalofop-P-etil (*Targa Super*) 0,7–3,5 l/ha,

haloxifop-R-metilészter (Perenal) 0,4–1,5 l/ha, propaquizafop (Agil 100EC) 0,4–1,5 l/ha, quizalofop-p-tefuril (Pantera) 0,8–3,5 l/ha, cycloxidim (Focus Ultra) 1–4 l/ha.

Vrancenau (1977) szerint a napraforgó virágzására jellemző, hogy a fészekörvet alkotó murvalevelek és az első sor nyelves virág megjelenése előzi meg. Ez a folyamat a néhány nappal később kezdődő csöves virágok kinyílásával folytatódik. Frank 1999 szerint a napraforgó virágzásának hosszát számos tényező befolyásolja, ezek: a fajták homozigótasága, egyenetlen kelés, a tábla inhomogén víz és tápanyag ellátottsága, a virágzás alatti hőmérséklet viszonyok. Ezen körülmények alapján egyesek, pl. Free in Frank (1999) úgy vélik, hogy egyes állományok virágzása 3-5 hétig is elhúzódhat. Frank és Szabó vizsgálatai alapján a hibridek 50%-os virágzásáig 1,9-2,9 nap telt el addig a GK 70 szabad levirágzású fajtánál 4,3nap. A hőmérséklet a nektár képződést is befolyásolja, ami kihat a túlnyomórészt rovarmegporzású növény hasznos produktivására is. Kedvezőnek ítélik meg a 18-25C⁰-os éjszakai-nappali középhőmérsékletet. A magas rovar (elsősorban méh) sűrűség 21-27%-os termés többlettel jár. A megtermékenyülés sikerét közvetve és közvetlenül a csapadék és a napfényes órák száma befolyásolja. A virágzás legintenzívebb szakasza általában a kezdéstől számított 3-4 napon következik be

A napraforgó tehát számos okból eredendően nem egyenletesen virágzó, termékenyülő és érő kultúra. A virágzás elhúzódását előidéző fenti okok is előidézhetik a termékenyülés és azon keresztül az érés változatos lefolyását.

Anyag és módszer

1. táblázat. A kísérletben szereplő kezelések, Kisvárda 2006-2007

Kezelés*			
Sorszáma	Megnevezése	Hatóanyaga	Kijuttatás módja
1.	Dual Gold 960EC+Racer	S-metolaklor+fluorkloridon	Preem.+ Preem.
2.	Kapás Kontroll		Kézi kapa
3.	Gyomos Kontroll		
4.	Dual Gold 960 EC	S-metolaklor	Preem.
5.	Racer	Fluorkloridon	Preem.
6.	Goal 2E	Oxifluorfen	Preem.
7.	Wing EC	Pendimetalin+dimetenamid	Preem.
8.	Dual Gold 960EC +Goal 2E	S-metolaklor+ oxifluorfen	Preem. + Preem.
9.	Dual Gold 960EC +Gesagard 500FW	S-metolaklor+prometrin	Preem. + Preem.
10.	Stomp 330EC + Racer	Pendimetalin + fluorkloridon	Preem. + Preem.
11.	Trophy+Pledge 50WP	Acetoclor+ diklormid +flumioxazin	Preem. + Posztem.
12.	Wing EC+ Racer	Pendimetalin+dimetenamid+ fluorkloridon	Preem. + Preem.
13.	Goal 2E + Gesagard 500FW	Oxifluorfen +prometrin	Preem. + Preem.
14.	Frontier 900 EC + Pledge 50WP	Dimetenamid+flumioxazin	Preem. + Posztem.
15.	Pledge 50WP	Flumioxazin	Posztem.

Megjegyzés* : az egyes kezelések dózisa: 1. 1,2l+2,3l; 2. -; 3. -; 4. 1,5l;
5.2,5l; 6.0,8l; 7.4,0l; 8 1,2l+0,8l; 9.1,2l+2,0l; 10.4,0l+2,3l;
11.1,3l+0,08kg;12. 4,0l+2,2l; 13. 0,8l+2,0l; 14. 1,4l+0,08kg; 15. 0,08kg.

A kísérlet körülményei

2. táblázat. A kísérlet körülményei, Kisvárdai 2006-2007

Megnevezés	Mérték e.	Dimenzió	
		2006	2007
Talaj típus	-	Kov. barna erdő	Kov. barna erdő
Termőréteg	cm	50	55-60
Humusztartalom	%	1,0	1,34
K _A	-	27	32
pH	in KCL	3,92	4,06
Fajta	-	Iregi Szürke Csíkos	Kisvárdai
Tisztaság	%	98	100
Csíra	%	85	86
EMT	g	77,5	132
Vetőmag norma	kg/ha	6,1	6,0
Csíra	db/fm	5,5	2,7
Sortávolság	cm	70	70
Nettó parcella	m ²	42	28
Vetés	-	május 4	május 11
Kelés		május 10	május 19
Pree. kezelés		május 8	május 15
Posztem. kezelés		június 7	május 25
Kapás kezelés		május 27	június 9
Állomány szárítás	-	Szept. 15	-
(Minta) betakarítás	-	Szept. 23	Szeptember 13

Felvételezések időpontja:

Tőszám: 2006 július 7; 2007 július 19.

Virágzás: **2006** július 7, 9, 11, 13, 17.; **2007** július 22, 25, 27, 30. aug. 01, 03, 06.

Értékelés módszere: virágzási adatok feldolgozása sorrendiség szerinti, valamint az egymás utáni virágzás mértéke közti különbségekből korrelációs koefficiens számítása a kapás kontroll viszonylatában Sváb (1982), módszere szerint.

3. táblázat. A kísérlet csapadék adatai (mm), Kisvárdai 2006-2007

Időszak	2006	2007
Vetés előtti 2 hét során	31,8	21,4
Vetés – preemergens kezelés között	0	0,6
Preemergens kezelés utáni 2 hét során	18,3	75,7
Posztemergens kezelés napján	0	0
Posztemergens kezelés utáni 2 hét során	2,9	78,8
Összesen	53,0	176,5
Vetés-virágzás vége között	164,2	184,8
Virágzás felvételezés időszakában	25,0	9,1

Eredmények

4. táblázat. A kísérlet kezeléseinek virágzási sorrendje, Kisvárdai 2006-2007

Kezelés	Virágzási sorrend		
	Iregi Szürke Csikos	Kisvárdai	Együtt
Dual Gold +Racer	2,8	4,0	3,4
Wing+Racer	1,6	6,0	3,8
Kapált Kontroll	2,8	6,3	4,5
Trophy+Pledge 50WP	6,2	3,1	4,7
Dual Gold 960 EC	3,4	8,7	6,1
Dual Gold+Gesagard 500FW	10,2	2,6	6,4
Gyomos kontroll	5,2	8,1	6,7
Stomp 330 EC+Racer	10,4	3,1	6,8
Racer	8,8	7,0	7,9
Wing EC	6,0	11,3	8,6
Goal 2E	11,8	7,4	9,6
Pledge 50WP	11,0	12,7	11,9
Frontier 900EC + Pledge 50WP	11,4	13,9	12,6
Dual Gold+Goal 2E	14,8	11,4	13,1
Goal 2E+Gesagard 500FW	13,6	14,3	13,9
Szd 5%	1,81	2,30	1,20
Szd 1%	2,40	3,05	1,59
Szd 0,1%	3,12	3,94	2,05

5. táblázat. Az egyes kezelések kapált kontroll virágzásához viszonyított korrációja, Kisvárdai 2006-2007

Kezelés	Korrelációs koefficiens	
	2006 (ISZCS)	2007 (Kisvárdai)
Wing EC	1,00*	-0,69
Dual Gold +Racer	0,97*	-0,35
Dual Gold 960 EC	0,94*	0,53
Wing+Racer	0,94*	0,26
Trophy+Pledge	0,84	0,38
Gyomos kontroll	0,73	1,00*
Dual Gold+Gesagard	0,10	0,27
Pledge	0,07	-0,29
Stomp+Racer	-0,05	0,37
Frontier + Pledge	-0,07	-0,64
Goal 2E+Gesagard	-0,43	-0,51
Dual Gold+Goal 2E	-0,97*	0,41
Racer	-0,98*	0,89*
Goal 2E	-0,98*	0,82
Kapált Kontroll		

Megjegyzés* - szignifikáns p=5%-os szignifikancia szinten

A vizsgálatok eredményeit a 4., 5. táblázatokban mutatom be. Ezekben jól látható, hogy a két vizsgálati év nemcsak fajtában, hanem csapadék viszonyok tekintetében is mutat eltéréseket. Különösen a preemergens és a posztemergens kezelések utáni (rövid – kéthetes) időszakok csapadék adatai tekintetében érzékelhetők különbségek, de eltérnek a mutatók a virágzás alatti csapadék összegek tekintetében is. A vetés és a virágzások befejezése közti időszak csapadék adatai közötti különbség mértéke kerekítve 20mm volt 2007. év javára.

Részben a fenti körülmények érvényesülése, de főleg a herbicid kezelések következtében adódhattak azok az értékek, amelyekkel az egyes kezelések jellemezhetők. Ha először a 2006. évi eredményeket vesszük alapul az Iregi Szürke Csíkos fajtával, megállapítható, hogy az ötszöri virágzás felvételezés során legintenzívebb virágzást a vegyszeres kezelések között a Wing EC + Racer, a Dual Gold 960EC + Racer kezelések után mutatott az állomány, ami megfelel e vegyszerekkel szerzett kedvező üzemi tapasztalatoknak. A kiemelt állományok virágzás intenzitása nem tért el egymástól szignifikánsan. Az eredmények kedvező jellegét erősíti az a tény, hogy a kapált kontroll is ebbe a kategóriába sorolható. Ellenkező végletként emelhetők ki a Dual Gold 960 EC + Goal 2E, valamint a Goal 2E + Gesagard 500 FW kezelések.

A 2007. évi Kisvárdai étkezési típusú fajtával született eredmények kapcsán az alábbi megállapítások tehetők. Gyors virágzás dinamikát mutattak a Dual Gold 960 EC + Gesagard 500 FW, a Frontier + Pledge 50 WP, a Stomp 330EC + Racer, valamint a Dual Gold 960EC + Racer kezelések, amelyek virágzás intenzitás jobb volt, mint a kapás kontrollé. Ellenkező esetet tükröznek Goal 2E + Gesagard 500FW, valamint a Trophy + Pledge 50WP kezelések. Kétéves eredmények alapján a Dual Gold 960 EC + Racer, valamint a Wing EC + Racer emelhetők ki. A virágzás dinamikai profilt a korrelációs koefficiensek meghatározása alapján mértem. Eszerint az Iregi Szürke Csíkos esetében a kapás kontrollhoz hasonló módon virágzott legfeljebb egyik másik esetben eltérő intenzitással Wing EC, a Dual Gold +Racer, Dual Gold 960 EC, Wing+Racer. A Kisvárdai fajta esetében 2007-ben a gyomos kontroll, a Racer, valamint Goal 2E kezeléseknél mutatkozott nagyfokú hasonlóság a kapás kontrollhoz viszonyítva, 6., 7. táblázat. Érdekes, hogy ez utóbbi két kezelés 2006-ban a legeltérőbb virágzási profilt mutatta a kapás kontrollhoz képest. Míg 2007-ben ugyanezt a Frontier + Pledge 50WP, illetve a Wing EC kezelésekről lehet megállapítani a Kisvárdai fajtánál.

Összefoglalás

A kísérlet eredményei alapján megállapítható, hogy a napraforgó gyomirtására engedélyezett herbicidek eltérő hatással voltak mindkét fajta virágzás dinamikájára. A madáreleség csoportba tartozó Iregi Szürke Csíkos fajta esetében 2006-ban a Wing EC + Racer kezelés, a Kisvárdai fajta esetében 2007-ben a Dual Gold 960EC + Gesagard 500FW, valamint a Dual Gold 960 EC kezelés nem befolyásolta negatívan a virágzás intenzitását. Az üzemi kontrollnak is tekintett Dual Gold 960 EC + Racer kezelés esetében mindkét évben elfogadható volt a virágzás intenzitás mértéke. Az optimálisnak tekinthető kapás kontroll kezelés virágzási profilját a fajta évjárat, herbicid kölcsönhatások miatt csak évente lehet egyértelműen értékelni, a kapott adatok szerint általánosítás nem tehető.

Irodalom

- Benésné Bárdi G.2005: A napraforgó gyomirtásáról összefoglalóan. Agrofórum. 16. évf. 3. sz. 29-33p.
- Frank J. 1999: A napraforgó környezete és termesztése. Vegyszeres gyomirtás. In Frank J: A napraforgó biológiája és termesztése. Mezőgazda Kiadó. Budapest. 378 p.
- Hoffmanné Pathy Zs.2003: A napraforgó vegyszeres gyomirtásának 2003. évi tapasztalatairól. Agrofórum.14. évf. 11. sz. 23p.

- Németh I. 2002: A napraforgó gyomirtás általános alapelvei és lehetőségei. Olaj, szappan, kozmetika. 51. évfolyam 4. sz. 137-139p.
- Rátainé Vida R. 2005: 2005, a napraforgó betegségek éve. Agrofórum. 16. évf. 11. sz. 28-29p.
- Ulinici A. 1977: Vegyszeres gyomirtás. In . A. V. Vranceanu. A napraforgó. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest. 221-227p.
- Sváb J.(1982): Biometriai módszerek a kutatásban. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest. 557 p.
- Vranceanu, A. V. 1977. A virágzás. In. A. V. Vranceanu. A napraforgó. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest. 73p.

ALTERATION IN FLOWERING INTENSITY ON SUNFLOWER TREATED BY DIFFERENT HERBICIDES

L. Nagy

Research Center in Nyiregyháza of DUATSC

It can be stated by results of the experiment, that after the herbicides treatments used for sunflower weed controll manifested different flowering dynamics of the varieties employed. I haven't found negativ effect at the Wing EC + Racer on variety Iregi Szürke Csíkos in 2006 year and at the Dual Gold 960EC + Gesagard 500FW, Dual Gold 960 EC on variety Kisvárdai in 2007 year.

At the case of the farm yard standard - Dual Gold 960 EC + Racer - the intensity of flowering was acceptable both of the years. The flowering profile of the treatments depended of varieties, years and herbicides. Some of the treatments differed both of the years of the hoessed controll significantly.

TALAJTAKARÁSOS TALAJMŰVELÉS HATÁSA A SZŐLŐ GYOMNÖVÉNYZETÉRE TOKAJBAN.

Szabó Miklós¹ – Szabó Béla² – Németh Imre³

¹ Nyíregyházi Főiskola, Tájgazdálkodási és Vidékfejlesztési Tanszék,
Nyíregyháza

² Nyíregyházi Főiskola, Agrártudományi Tanszék, Nyíregyháza

³ Szent István Egyetem, Növényvédelmi Tanszék, Gödöllő

A hazai talajművelési kultúra hanyatlása, a termőterületeken jelentkező talajdegradációs folyamatok (erózió, defláció, talajszerkezet-leromlás) fokozott jelentkezése egyre sürgetőbbé teszi a talajművelési gyakorlat ökológiai szemléletű átgondolását. A természetvédelmi területek növekednek és a szőlő területek újra visszahódították a számukra ökológia szempontból kedvező meredekebb hegyoldalakat, így szükség van olyan talajművelési rendszerek vizsgálatára, amik megfelelő hatékonyság mellett környezetkímélő módon tartják fenn a növény számára kedvező talajállapotot.

A külföldön már sikerrel alkalmazott alternatív talajhasználat magyarországi elterjesztésének szükségességét számos tényezővel tudjuk alátámasztani. Ezek közül a módszerek közül az egyik legjobban bevált, ám ennek ellenére hazánkban mégis ritkán alkalmazott módja a talajtakarásos növénytermesztés. A tudományos eredmények bizonyítják, hogy a talajtakarás sokoldalúan hat a növények növekedésére, a talaj szerkezetére és termőképességére, ugyanakkor bizonyos értelemben pótolja a talajművelést is. A megfelelően kialakított szerves takaróréteg nemcsak hatékonyabb csökkenti az evapotranszpirációt, hanem a gyomok kelését is gátolja, a cserepedést eső esetén is megakadályozza, a nedvességet pedig folyamatosan tartja a felső talajrétegben, ezáltal a talajéletet jelentő mikroorganizmusoknak is kiváló életteret biztosít (Racskó, 2002).

Irodalmi áttekintés

Sok esetben nehéz eligazodni a szakirodalomban, mert a talajtakarást sok esetben mulcsozásként írják és a mulcs kifejezés más talajművelési módszereknél is megjelenik megnevezésként. Ez előzek alátámasztására néhány példát sorolunk fel a következőkben. Az irodalomban a mulcs fogalma alatt találjuk a fóliatakarást, az élő mulcs fogalma alatt a különböző takarónövényeket értik (Masiunas; 1998).

A mulcsozás lényege, hogy a talaj felszínét szerves anyag réteggel fedjük, és nem fóliával, mely szerves anyag nem élő növényekből áll. Az élő növények esetében már a takarónövények megjelölés a jobb. A fogalmak

összemosódhatnak, mert előfordul, hogy a takarónövényt egy idő után lekaszálják és a növényi részeket a talaj felszínén hagyják. Ezután már valóban mulcsozásról beszélünk, vagy felszíni komposztálásról, melyet a gyümölcsstermesztésben és a dombágyas termesztési módban szívesen alkalmaznak (Heynitz - Merckens, 1983). Máskor a mulcsozást csupán a zöldtrágyázás egyik fajtájának tartják (Roszik, 1993). A további félreértések elkerülése érdekében a cikkben a szerves anyaggal történő talajtakarásra a mulcsozás kifejezést fogjuk használni.

Elmore et al. (1997) részletesen beszámol egy összehasonlító jellegű vizsgálatról, melyben a mulcsozás herbicides felülkezeléssel tökéletes eredményt adott gyomok elleni védekezésben a szőlőkben. A mulcsozás sem adott rossz eredményt, ha a takarónövény biomasszája elegendő volt. Szabó et al. (2001) a mechanikai művelést, a gyepesítést, valamint a szalmatakarásos alternatív gyomszabályozási módszer eredményességét hasonlítja össze a szőlőkben. A mulcsozás szőlők gyomnövényzetére gyakorolt hatásairól ír Németh et al. (2000) is.

Varga (1996, 1997) kísérletében bizonyította, hogy a szalmatakarás hatásosan csökkenti a talaj evapotranszpirációját, így a természetes csapadék megőrzésében jelentős szerepe lehet. Megállapítja, hogy a szalma kijuttatása ősszel a legeredményesebb, mivel jelentősége elsősorban a téli csapadék megőrzésében van. Ezen kívül az ebben az időpontban kijuttatott szalmarétegen felszaporodott az árvakelés, ami csökkentette a tűzveszélyt. A talajtakaró szalmaréteg három év alatt vékonyodott el, ekkor vált szükségessé a megújítása.

A gyakorlati problémákat és a helyi lehetőségeket felismerve az FVM MGI, közreműködve az FVM Szőlészeti és Borászati Kutató Badacsonyi Intézetével és kapcsolatokat keresve a Balaton-felvidéki Nemzeti Parkkal, közös kutatás-fejlesztés programot indított a talajtakarás gyakorlati tapasztalatainak megszerzésére. Itt a mechanikai kontroll és a takarónövényes talajművelés mellett még másik 3 szervesanyag takarásos kezelés hatását vizsgálták. A Sás-nád-solidago, a nád-solidago és a sás-solidago keverékek hatását vizsgálták a talaj és a szőlő minőség szempontjából. A talajtakarás kedvező hatással volt a talajtömörödöttségre, és a szőlő minőségére (Németh et. al., 2006).

Ott, ahol a tenyészidőszakban a csapadék 250mm alatti, vagy a talaj sekély termőrétegű más lehetőségek után kell nézni. Ilyen lehet például a talaj takarása szalmával, fakéreggel, fóliával vagy különböző mezőgazdasági eredetű szerves hulladékokkal (Bauer et al., 1992; Zanathy, 1998). Ezek kedvező hatásáról és néhány hátrányáról számos hazai és külföldi szerző is beszámol.

Az elmúlt években újra a figyelem középpontjába került a talajtakarás felhasználásának lehetősége, mert a Nemzeti Vidékfejlesztési Terv (NVT)

alapján a központi költségvetés, valamint az Európai Mezőgazdasági Orientációs és Garancia Alap (EMOGA) Garancia Részleg társfinanszírozásában megvalósuló agrár-környezetgazdálkodási támogatások miatt az integrált és az ökológiai termesztésre külön támogatást fizetnek a programba bejutott gazdálkodóknak. A támogatásokhoz kapcsolódóan már jogszabályilag meghatározásra került, milyen talajművelési módszerek alkalmazhatók, ezeknél a gazdálkodási formáknál. A kertészeti kultúrák esetében, mivel legtöbb esetben kizárják vagy korlátozzák a gyomirtószeres használatát, így más hatékony módszert kell alkalmazni. Az alkalmazásukat az egyes területeken pontosan szabályozzák (1. táblázat).

1. táblázat. Az ökológia gazdálkodásban talajtakarásra használható anyagok szabályozása a Biokultúra Egyesület kiadványa alapján (Roszík, 1999)

Talajtakarás (mulcs)		
Javasolt	Megengedett	Tiltott
Növényi eredetű anyagok eredeti vagy komposztált állapotban.	Műanyagból készült takaróanyagok, papír, tüll, ill. muszlin anyagok.	Minden peszticiddel szennyezett anyag és műanyagok közül a klórtartalmúak.

Anyag és módszer

Vizsgálatot 2007 évben végeztük a Tokaj mellett található Hétszőlődűlőben, amin található ültetvényeket a Tokaj-Hétszőlő Szőlőbirtok telepítette és műveli. A szőlő ültetvények a tokaji Kopasz-hegy déli lejtőin helyezkednek el. A Tokaj-Hétszőlő Szőlőbirtok jelenleg 55 hektár szőlő termőterülettel rendelkezik. A fajta összetétel Furmint Hárslevelű, Sárgamuskotály, Kövérszőlő, valamint kísérleti céllal kisterületen Olaszrizling és Pinot noir. A terület talaja pleisztocén lösztalaj, mely a szőlőtermesztésre kiválóan alkalmas. Érdekessége a területnek, hogy csak a tokaji Kopasz-Hegy talaj löszös az egész Tokaj-Hegyaljai borvidéken. A termő szőlőültetvények, ahol a felmérések készültek 8-10 éves korúak. A termőfelület többségének a lejtése 0 és 15 százalék közé esik, de vannak olyan részek, ahol ez a 30 százalékot is eléri. Az ültetvényekben a minőségi termesztésnek megfelelően a 60 cm törzs magasságú alacsony kordonművelés alkalmaznak rövidcsapos metszéssel. Hektáronként 5500 tőkét telepítettek 1,8 x 1 méteres térállásban. A telepítés hegy-völgy irányba történt.

A vizsgálat során azt a területet alkalmazott talajművelések közül két módszer gyomszabályozási hatékonyságát mértük fel. A terület alsó részein mechanikai talaj művelés van, ami a vizsgálatunkban kontrollként szerepelt. Ennek a területnek a sorközeit géppel a sorokat 3-szori kézi kapálással tartják megfelelő állapotban. A közepes lejtésű területek esetében a területet szalmával takarják. A területre a szalmát a metszést követően tél végén vagy kora tavasszal juttatják ki. A kopás mértékétől függően 2-3 évente felújítják a terület takarását. Az Szőlőbirtok ültetvényeiben semmilyen vegyszeres növényvédelmet nem végeznek.

A felvételezéseket májustól szeptemberig havonta végeztük. Az értékelést a Németh-Sárfalvi(1998) által kidolgozott módszer alapján hajtottuk végre vizsgált területenként két helyen. Az 1 m²-es felvételezési pontokon kívül a terület bejárások alkalmával leírtuk azokat a fajokat is, amelyek a területen csak szálanként jelentek meg és a felvételezési pontok felméréseiben nem kerültek leírásra.

Az év során a vegetációs időszakban a csapadék mennyisége nagyon alacsony volt. Az eloszlásra az volt jellemző, hogy az előző évi száraz ősz után április végéig nagyon kevés csapadék hullott. A május és júniusi időszakban hullott számottevő mennyiségű csapadék, de ennek mértéke is jelentősen elmaradt az átlagos mennyiségtől. A nyár további részében szintén jelentősen száraz volt, majd szeptember elejétől változott csapadékosabbra az időjárás. A hőmérsékleti értékek a nyár közepén többször tartósan meghaladták a sok éves átlagot. A meleg időjárás és az igen kevés csapadék hatására az ültetvény egyes részein az aszály jelei mutatkoztak.

Eredmények

A felvételezéseinek értékelése alapján a következő eredményeket kaptuk (2. táblázat).

A Hétszőlő-dűlőben végzett felvételezéseknél az összes borítási érték csak a szeptemberben szalmatakarásos területen lépte át az 5 százalékot.

Életforma rendszer szerint a meghatározó gyomok a következők voltak: A legnagyobb borítási értékeket a T₁-es gyomfajok közül a *Senecio vulgaris*, a *Stellaria media* adták. Az évelők közül kisebb foltokban megtaláltuk a *Elymus repens*, *Convolvulus arvensis* és a *Cirsium arvense* egyedeit. A júliusi felvételezéstől a T₄ életformájú gyomok jelenléte vált dominánssá. Amelyek közül a legnagyobb borítást a *Portulaca oleraceae*, a *Chenopodium album*, az *Amaranthus retroflexus* és az *Conyza canadensis*. A szeptemberi felvételezés során szintén az gyomfajok száma és borítása kismértékben emelkedett. Ekkor írtuk le a legtöbb fajt és ekkor tapasztaltuk a legnagyobb borítási értékeket. A területen az évelő fajok közül a őszi felvételezésnél

még a *Taraxacum officinale*, *Linaria vulgaris*, *Rumex obtusifolius* és a *Cichorium intybus* fajokat találtuk meg szálanként a területen elszórtan. A felvételezések során a Hétszőlő-dűlőben az öt felvételezési időnél a 4 és 19 közötti gyomfajt sikerült leírunk. A vegetáció során 24 gyomfajt megjelenését észleltük a kezelt ültetvényekben.

2. táblázat: A gyomfelvételezések eredményei 2007-ben.

Gyomnövények	Hónapok									
	V.		VI.		VII.		VIII.		IX.	
	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T
<i>Abuthilon theophrasti</i>	-	-	-	-	-	+	-	+	-	+
<i>Amaranthus retroflexus</i>	-	-	-	-	0,2	0,1	0,3	0,2	0,3	0,5
<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	-	-	-	-	0,1	-	-	-	-	0,1
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	0,2	0,15	0,1	0,1	-	-	-	-	-	-
<i>Chenopodium album</i>	-	-	-	-	0,2	0,1	0,3	0,4	1,1	1,2
<i>Cichorium intybus</i>	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+
<i>Cirsium arvense</i>	-	-	-	-	-	0,1	-	0,2	-	0,4
<i>Convolvulus arvensis</i>	0,2	0,4	-	0,3	0,2	0,5	0,5	1,1	0,6	1,4
<i>Conyza canadensis</i>	-	-	-	-	0,3	0,3	0,4	0,3	0,5	0,6
<i>Elymus repens</i>	0,1	-	0,2	-	0,1	-	0,2	0,2	0,2	0,4
<i>Echinochloa crus-galli</i>	-	-	-	-	-	-	0,1	0,2	0,1	0,5
<i>Hibiscus trionum</i>	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+
<i>Lactuca seriola</i>	-	-	-	-	-	-	0,1	-	0,1	-
<i>Linaria vulgaris</i>	-	-	-	-	-	-	+	+	0,1	0,05
<i>Matricaria inodora</i>	-	-	-	-	-	-	0,2	0,15	-	0,1
<i>Polygonum aviculare</i>	-	-	-	-	+	+	+	+	0,2	-
<i>Portulaca oleracea</i>	-	-	-	-	0,2	0,1	0,3	0,25	0,3	0,4
<i>Rumex obtusifolius</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+
<i>Senecio vulgaris</i>	0,5	0,1	0,05	0,1	-	-	-	-	-	-
<i>Solanum nigrum</i>	-	-	-	-	-	-	-	0,05	0,05	0,05
<i>Stellaria media</i>	0,4	0,55	0,2	0,2	-	-	-	-	-	-
<i>Setaria glauca</i>	-	-	-	-	0,2	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3
<i>Setaria verticillata</i>	-	-	-	-	0,1	0,1	0,2	0,3	0,2	0,5
<i>Taraxacum officinale</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+
Összes gyomborítás	1,4	1,2	0,55	0,7	1,6	1,4	2,7	3,45	3,95	6,5
Összes fajszám	6	5	5	4	12	12	15	18	16	19

M- mechanikai talajművelésű szőlő T-szalma takarásos szőlő
+ csak szálanként megtalált fajok felvételezési helyen kívül

Összefoglalás

Szőlőültetvényekben és természetvédelmi területeken folytatott gazdálkodásnál fontos a művelt területek kémiai terhelésének csökkentése. A gyomszabályozásban az egyik ilyen, szélesebb körben is alkalmazható eljárás lehet a sorok, sorközök természetes anyagokkal való takarása. Tokajban már néhány éve egyes területeken talajtakarással végzik a szőlő talajművelését. A gyomszabályozási hatást vizsgáltunk az ott beállított talajtakarással kezelt területeken. A felvételezéseket májustól havonta végeztük szeptemberig. A felmérések alapján a kezelés hatására a gyomfajok száma jelentősen csökkent. A kontrolhoz képest a gyomborítás 1-2 százalékkal körüli letérést tapasztaltunk. Az uralkodó gyomfajok tavasz végén a *Stellaria media*, *Senecio vulgaris*, nyár végén a *Amaranthus retroflexus*, *Portulaca oleraceae*, *Conyza canadensis* és a *Chenopodium album* voltak. A magról kelő gyomok mellett foltokban talákoztunk élő fajokkal, mely közül a *Cirsium arvense* és a *Convolvulus arvensis* értek el jelentősebb borítást.

Irodalom

- Bauer, K. (1992): Ökologisch orientierte Bodenpflege und Düngung im Qualitätsweinbau. Ratgeber für die Praxis: 1.
- Elmore, C.E. - Roncoroni, J. - Wade, L. - Verdegaal, P. (1997): Mulch plus herbicides effectively control vineyard weeds (Four weed management system compared...). California Agriculture, Volume 51, Number 2.: 14-18.
- Heynitz, K. V. – Meckens, G. (1983): Das biologische Gartenbuch. Stuttgart, Ulmer Verlag,,: 288.
- Masiunas, J. B. (1998): Production of vegetables using cover crop and living mulches - a review. Journal of Vegetable Crop Production 4(1): 11-31.
- Németh I. - Mihály B. - Varga I. (2000): A mulcsozás hatása a szőlő gyomnövényzetére. Növényvédelmi Tudományos Napok 2000.,: 154.
- Németh L., Májer J., Varga P., Németh Cs., Fenyvesi L. and Szabó I. (2006): Mulching in grape plantations. International Journal of Horticultural Science 12 (4): 25-31.
- Racskó J. (2002): Talajtakarás a zöldség- és gyümölcsstermesztésben. Biokultúra 13: 23-25.
- Roszik P. (1993): Zöldtrágyázás, in Biogazda 1. (Szerk. Sárközy, P. - Seléndy, Sz.) 137-139. Az árutermelő biogazdálkodás alapjai. Biokultúra Egyesület.
- Roszik, P. (1999) Az ökológiai gazdálkodás alap-feltételrendszere. Biokontroll Hungária Kht., Budapest.

- Szabó M. - Mihály B. - Németh I. (2001) Effects of mulching and certain tillage operations on vine weed vegetations. International Multidisciplinary Conference May 25-26, 2001, Baia Mare, Romania, Cientific Bulletin Serie C, Volume XV., 271-273 p.
- Varga I. (1996): Szalmatakarás hatása a szőlőtalaj nedvességtartalmára és nitrogénszolgáltató képességére Egerben, 1995-ben. A "Lippay János" tud. ülészak előadásainak és posztereinek összefoglalói, 474.
- Varga I. (1997): A talajtakarás szerepe a dombvidéki szőlőtermesztésben. Kandidátusi értekezés tézisei, FM Szőlészeti és Borászati Kutató Intézet Állomása, Eger
- Zanathy G. (1998): Környezetkímélő talajápolás. Kertészet és Szőlészet, 23.: 6-7.

EFFECT OF MULCHING PRACTICE ON WEED COMPOSITION OF VINE IN TOKAJ

Miklós Szabó¹, Béla Szabó², Imre Németh²

¹ College of Nyíregyháza, Department of Land Management and Rural Development, H-4400 Nyíregyháza Sóstói út 31/b.

² College of Nyíregyháza, Department of Agricultural Sciences, H-4400 Nyíregyháza Sóstói út 31/b.

³Szent István University, Department of Plant Protection, H-2103 Gödöllő, Páter K. u. 1.

Chemical load reduction is a very important task in case of vine production and in farming on natural conversation areas. In the weed control covering the rows and rows between by different natural materials is the kind of method applied in wider range. However, mulching is applied in certain vine plantations in Tokaj for few years. In this research the effect of weed control was examined in Tokaj mulching experiments. Surveys were carried out from May to September in every month. Based on our data significant reduction in number of weed species was found due to the applied treatments. Weed covering was less by 1-2 % in the trials comparing to the control. Dominant weed species were chickweed (*Stellaria media*), common groundsel (*Senecio vulgaris*) in late spring; redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus*), little hogweed (*Portulaca oleraceae*), horseweed (*Conyza canadensis*) and fat hen (*Chenopodium album*) in late summer. Beside the above mentioned annuals, perennials occurred in patterns such creeping thistle (*Cirsium arvense*) and field bindweed (*Convolvulus arvensis*).

HATÉKONYSÁGI PROBLÉMÁK ÉS KOCKÁZATOK A GENETIKAILAG MÓDOSÍTOTT NÖVÉNYEKNÉL

Bozsik András

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

Az egyik valószínű tudományos jövőkép szerint a világ fokozatosan teljesen globalizálttá válik, materialista-fogyasztói társadalmi értékek és az ezek mögött meghúzódó és valójában domináló multinacionalista kapitalista érdekek uralkodnak. A globális társadalom értékei technocentrikusak és rövidtávúak. A társadalom és meghatározó tényezői szempontjából a szűklátókörű gazdasági növekedésen van a hangsúly és nem a fenntartható fejlődésen. A méltányosság csökkenésével az egyes földrészek és államok között nő a feszültség és a szociális kizártság/kitaszítottság. A politikusok olyan igényeket preferálnak, mint a gazdaság védelme és a rövidtávú fogyasztói igények egyesítése a gazdasági növekedés érdekében, de a környezeti minőség mellőzésével (Jordan et al., 2000). Ezeknek a meghatározó társadalmi viszonyoknak – amelyek csírájukban már régóta megtalálhatók és folyamatosan hatottak és hatnak – a következményei, amit mi környezeti problémáknak szoktunk nevezni. Az egyik ilyen problémás terület a mezőgazdaság és a növényvédelem. A mezőgazdaságban a legnagyobb környezeti kockázattal járó veszélyforrást a kémiai illetve a jelenleg terjedő biotechnológiai növényvédelmi beavatkozások jelentik.

Itt egy pillanatra meg kell állnunk, és tudatosítanunk kell, hogy az utóbbi két évtizedben a biotechnológiai kutatásokba ugyanazok a multinacionális vállalatok ruháztak be, amelyek a teljes vegyszeres arzenál gyártói és forgalmazói is. Ez azt jelenti, hogy stratégiájuk, a minél gyorsabb profitszerzés, monopolhelyzet kivívása a piacon stb., változatlan, ami nem sok jóval kecsegtet, mert minden más, beleértve a Földünk jövője szempontjából létfontosságú környezetvédelmi és egészségvédelmi kérdéseket is, számukra sokadrangú. Nem önmagában a biotechnológia vívmányainak alkalmazásával van baj, hanem azzal, hogy megfelelően széleskörű ökológiai, populációgenetikai és toxikológiai vizsgálatok nélkül akarják a lehető legszélesebb körben teríteni forradalmian új, s hosszú távon kiszámíthatatlan kockázatokat (növekvő rezisztens népségek a megnövekedett toxinnyomás miatt, ugyanennek másik oldala, hogy bizonyos hatásmódú készítmények, s maguk a növényekben kódolt mechanizmusok is hatástalanná válnak, a transzgén bejutása nem célszervezetekbe stb.) jelentő termékeiket (transzgénikus növények) (Bozsik, 2004).

Mint nemrégiben hírül adták az Európai Élelmiszerbiztonsági Hivatal (EFSA) nem tartotta megalapozottnak a génmanipulált fajtákra hazánkban életbe léptetett moratóriumot, amelynek célja volt, hogy Magyarország GM-mentes régió legyen. Ez a moratórium jelenleg még életben van, de féltő, hogy felszámolják, mert az EFSA indítványozta a tilalom feloldását. A génmanipulált fajtákkal kapcsolatos egészségügyi, környezeti, gazdasági és hatékonysági gondokról már sokan sok helyen beszámoltak, én most itt néhány egészen új, tudományosan bebizonyított fogyatékoságukat szeretném az olvasók elé tárni.

Az egyik legnagyobb területen bevezetett transzgénikus növény a gyapot. A világon az elmúlt évben 10,9 millió hektáron termesztették főleg az USA-ban, Kínában, Indiában, Argentínában, Ausztráliában, Mexikóban. Termesztését a vetőmag-forgalmazók elsősorban a fejlődő országokban szorgalmazzák. A GM gyapot leginkább *Bacillus thuringiensis* (Bt) toxingént tartalmaz, amely a gyapoton károsító hernyókat képes elpusztítani. A GM gyapot előnyeit abban fogalmazták meg, hogy termesztése esetén nem szükséges a nagy károkat okozó hernyók ellen vegyszeresen védekezni, s így egyrészt nem szennyeződik a mezőgazdasági terület, másrészt jelentős – a növényvédő szerekre szánt – összeget lehet megtakarítani. A forgalmazók technológiai leírásaikban azt állítják, hogy a növények leveleiben s egyéb részeiben termelődő specifikus méreganyag (Bt toxin) képes az egész termesztési időszakban megvédeni a gyapotot. A dolog azonban nem egészen így van. Lássunk egy ausztrál példát. Az Ausztráliában termesztett GM gyapotfajták (Ingard, Bollgard II) Bt toxint termelnek leveleiben a gyapottok-bagolylepke hernyója (hazánkban a kukoricában és sok más növényben károsít) kártételének visszaszorítására. A toxin termelődése azonban 75 – 100 nappal a növény kihajtása után olyannyira csökken, hogy nem képes elpusztítani az előbb említett lepke hernyóit, így azok ellen rendszeresen vegyszeresen kell védekezni különböző hagyományos rovarölő szerekkel (pl. piretroidok, szerves foszforsavészterek, stb.). Ráadásul ezek a túlélő hernyók befejezik a fejlődésüket, szaporodóképes lepkékké alakulnak, amelyek utódaikban örökítik ellenálló-képességüket egyes szintetikus rovarölő szerek és az Ingard-ban termelődő Bt toxin ellen is, ami hosszabb távon a fajta alkalmazhatatlanságát jelenti (Holloway, 2005).

A másik példánk kínai. Itt is az előbb említett fajtákat termesztik, és kezdetben igen elégedettek voltak az eredményekkel. Hét éve használják Kínában, és alkalmazásuk eddig jelentős vegyszer-megtakarítást eredményezett, valamint növelte a jövedelmezőséget. Egy az elmúlt években 500 gyapottermelő farmerre kiterjedő tanulmány azonban kétségessé teszi mindezt. Kínában 1997-ben engedélyezték a Bt gyapotot. Használata után már két évvel nőtt a termelékenység, és a vegyszerek

árának 70 %-át sikerült megtakarítani, ami nem csekélység. 2004-ben amerikai kutatók (Cornell University, Ithaca, New York) valamint kínai mezőgazdasági kutatók vizsgálatokat kezdtek kínai gyapottermesztőkkel azok vegyszerfelhasználásáról és a jövedelmezőség alakulásáról. E vizsgálatok során kiderült, hogy ugyan a gyapottok-bagolylepke elleni védelem megfelelő, de egyéb, korábban ritka gyapotkártévők (különböző mezei poloska fajok) hatalmas mértékben fölszaporodtak, s ellenük a Bt toxin hatástalan. Korábban az alkalmazott széles hatásspektrumú rovarölő szerek, amelyeket a gyapottok-bagolylepke ellen juttattak ki hatékonyan szabályozták ezeket a másodlagos kártevőket is. Jelenleg tehát a kínai gazdálkodók ugyanannyit költenek vegyszerre, mint korábban a Bt gyapotfajták bevezetése előtt. A Bt vetőmag azonban legalább háromszor drágább, mint a közönséges, ezért jelenleg a Bt gyapotot termelők tiszta jövedelme átlagosan 8 %-al kisebb, mint a hagyományos (nem Bt gyapotot) termelőké. A kártevők az egyes országokban különbözőek. Az USA-ban is megfigyelték a poloskák (Miridae) és bizonyos molytetvek fölszaporodását másodlagosan, de a kártétel a kínai szintet nem érte el. Feltehetően hasonló jelenségek előfordulhatnak Indiában és Dél-Afrikában is, és nemcsak a gyapot esetében, de a kukoricáéban is. Mi lehet a megoldás? Az amerikai szakemberek javasolják a mezei poloska fajok természetes ellenségeinek tömeges kijuttatását, vagy úgy vélik idővel lehetséges lesz kialakítani olyan Bt gyapot fajtákat, amelyek hatékonyan pusztítják a poloskákat is (Pearson, 2006).

Egy másik probléma a genetikailag manipulált növények emberi szándéktól független elterjedése, s az új mesterségesen bevitt tulajdonság bekerülése más természetű vagy vadon élő növényekbe. Erre is van egészen friss és bizonyított példa. Egy az USA Oregon államában vizsgálat alatt lévő GM (glifozát-rezisztens) fűfajtát találtak meg a természetben 3,8 km-re a vizsgálati területtől. Öt km-es körzetben 55 mintát vettek, s ebből öt tartalmazta a vizsgált fajta leszármazottait. Valószínűleg vagy a fajta magjai vagy virágpóra sodródott el a szél segítségével a kísérleti területről. Milyen probléma adódhat ebből? A nehézség az lehet, hogy a kiszökött faj kiszoríthatja a természetes pázsitfűféléket az adott területen. Ráadásul gyorsan terjed, mert tarackos fűfaj és kereszteződéssel a rokon fajok esetében a herbicid-rezisztenciát képes átadni más fűfajoknak. Oregon az USA fűmag-termeltetés központja. Az USA-ban forgalmazott fűmag 70 %-át itt termelik. A fűmagtermesztés központja 90km-re van a vizsgálati helytől (Hopkin, 2006).

Harmadik példánk a genetikai sokféleség (egy növényállományban külső és belső tulajdonságait tekintve különböző növények vannak) csökkenésének veszélyére hívja fel a figyelmet. A különböző növényfajok jelenléte egy adott területen elősegíti a rovarok sokféleségét, fokozza a növények

termőképességét, és növeli a terület általános ökológiai egészségességét. Úgy tűnik a genetikai sokféleség fajon belül hasonló hatásokkal jár. Mindez segíthet a jobb élőhely regenerációnak és a mezőgazdasági termelésnek is. Ezt bizonyítja a magas aranyvessző *Solidago altissima* (hazánkban is élnek rokonfajai) példája. Genetikailag különböző (egymástól legalább 100 m-re levő növényeket gyűjtöttek össze. Ezeket egy 63 parcellából álló kísérletbe ültették. Egyes parcellákba csak egy genotípust (egységes tulajdonságokkal rendelkező növényeket), másokba többet is. A tenyésztő folyamán ötször vizsgálták meg a kísérletet, és meghatározták a növényeken lévő rovarokat, valamint a növények növekedését és fejlődését. Összesen 130 rovarfaj 37997 egyedét határozták meg. Azt találták, hogy a genetikailag sokfélőbb parcellákban (amelyekben genetikai szempontból eltérő sajátosságú növények voltak) a növények jobban fejlődtek, nagyobb méretűek lettek, és több rovarot is találtak rajtuk. A 12 genotípust tartalmazó parcellákban 27 %-al több ízeltlábú fajt találtak, mint a csak egy genotípust tartalmazókban. Miért? Feltételezték, hogy azért befolyásolta a növényi sokféleség a rovarokat, mert az vagy növelte a rendelkezésre álló források (elfogyasztható növényi anyag) mennyiségét vagy minőségét. Ugyanakkor megfigyelték azt is, hogy, ahol nagyobb volt a genetikai sokféleség, ott a növénytömegtől/mennyiségtől függetlenül nagyobb volt a rovarok sokfélesége. Ezért a genetikailag összetettebb parcellák jobb minőségű táplálékot adtak a rovaroknak, miközben pozitív hatást gyakoroltak a növényekre is. Mi köze van mindennek a GM növényekhez? Csak annyi, hogy a genetikailag manipulált termesztett növények csoport szinten genetikai szempontból jóval szegényesebbek, mint a hagyományos módon előállított fajták, illetve véletlenszerű elszabadulásuk hozzájárulhat a természetes növényzet sokféleségének csökkenéséhez. Ez pedig azért nem jó, mert soha nem tudhatjuk, mikor lesz szükségünk a megritkult esetleg az elszabadult GM növények és hibridek által kiszorított növények tulajdonságaira (Ledford, 2006).

Összefoglalás

Az egyik valószínű tudományos jövőkép szerint a világ fokozatosan teljesen globalizálttá válik, materialista-fogyasztói társadalmi értékek és multinacionalista kapitalista érdekek uralkodnak. A globális társadalom értékei technocentrikusak és rövidtávúak. A társadalom és meghatározó tényezői szempontjából a szűklátókörű gazdasági növekedésen van a hangsúly és nem a fenntartható fejlődésen. A méltányosság csökkenésével az egyes földrészek és államok között nő a feszültség és a szociális kítaszítotttság. A politikusok olyan igényeket preferálnak, mint a gazdaság védelme és a rövidtávú fogyasztói igények egyesítése a gazdasági

növekedés érdekében, de a környezeti minőség mellőzésével. Ezeknek a meghatározó társadalmi viszonyoknak a következményei, amit mi környezeti problémáknak szoktunk nevezni. Az egyik ilyen problémás terület a mezőgazdaság és a növényvédelem. A mezőgazdaságban a legnagyobb környezeti kockázattal járó veszélyforrást a kémiai illetve a jelenleg terjedő biotechnológiai növényvédelmi beavatkozások jelentik. A multinacionális vállalatok hatalmas összegeket ruháztak be a biotechnológiai növényvédelembe, hogy gyors és nagy hasznot érjenek el. Ugyanakkor vonakodnak, hogy megvalósítsák vagy finanszírozzák a szükséges környezeti tanulmányokat, amelyek bizonyítanák a növényvédelmi célú transzgenikus növények ártalmatlanságát. Jelen írásban olyan tanulmányokat mutatunk be, amelyek tudományosan alátámasztják a környezeti tanulmányok szükségességét, és az új technológiák kockázatait és mellékhatásait.

Irodalomjegyzék

- Bozsik A. (2004): A kártevő rovarok ellen felhasználható entomopatogén baktériumok. pp. 31. In: Növényvédelmi segédlet a gyakorlat számára. Phare pályázat, Debrecen.
- Holloway, J. (2005): Integrated pest management in conventional and transgenic cotton. Pflanzenschutz-Nachrichten Bayer, 58 (1): 105-118.
- Jordan, A., T. O'Riordan, K. Turner, and I. Lorenzoni (2000): Europe in the new millennium. In: Assessment of Potential Effects and Adaptation for Climate Change in Europe: The Europe ACACIA Project [Parry, M.L. (ed.)]. Jackson Environment Institute, University of East Anglia, Norwich, United Kingdom, pp. 35-45.
- Pearson, H. (2006): Transgenic cotton drives insect boom. Secondary pests could undermine initial benefits of Bt cotton. <http://www.nature.com/news/2006/060724/full/060724-5.html>
- Hopkin, M. (2006): Escaped GM grass could spread bad news. <http://www.nature.com/news/2006/060807/full/060807-17.html>
- LEDFOURD, H. (2006): Inbreeding is bad for plants too. <http://www.nature.com/news/2006/060814/full/060814-11.html>

NEW EFFICIENCY TROUBLES AND RISKS OF GENETICALLY MODIFIED PLANTS

A. Bozsik

University of Debrecen, Centre of Agricultural and Technical Sciences, Faculty of
Agricultural Sciences, Department of Plant Protection, Debrecen, Hungary

The world becomes increasingly globalized, and materialist-consumerist social values predominate. Global societal values are primarily technocentric and short-termist. The emphasis is on pursuing economic growth in the narrow sense rather than sustainable development. Declining equity within and between states and continents produces tension and social exclusion. Politicians prioritize demands such as protecting the national economy and meeting short-term consumer demands for growth over environmental quality. Consequence of these social troubles are the phenomena called environmental problems. One of the most problematic area is the agriculture and plant protection. Multinational corporations invested a lot into plant protection biotechnology in order to gain big and quick profit. However, they are reluctant to make the necessary environmental studies for proving the innocuousness of their revolutionary products, the transgenic plants. Some experiences and studies will be presented which prove scientifically the side-effects and sinister consequences of this new technology.

Poszter szekció

A KUKORICAMOLY (*OSTRINIA NUBILALIS* HBN.) 2006-OS MAGYARORSZÁGI RAJZÁSKÉP VIZSGÁLATA

Keszthelyi Sándor¹ – Marczali Zsolt²

¹ Kaposvári Egyetem ÁTK, 7400 Kaposvár, Guba S. u. 40.

² Pannon Egyetem GMK, Növényvédelmi Intézet,
8360 Keszthely Deák F. u. 57.

Irodalmi áttekintés

A fénycsapda fogási adatok felhasználási lehetősége sokrétű. Többek között segítséget nyújthatnak a vizsgált fajok nemzedékszámának, rajzás időtartamának, egyes években történő megjelenésének, eltűnésének, illetve a meteorológiai elemek befolyásoló hatásának megállapításában (Nowinszky 2003).

A kukoricamoly (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) esetében, azonban a rajzáscsúcs és a nemzedék elkülönítése bonyolultabb feladat, mivel nem minden rajzáscsúcs jelent új nemzedéket. Korábban Mészáros (1969) a nemzedékek elterjedésének határvonalát az évi 3200°C-os izotermánál húzta meg. A magyarországi középhegység-vonulattól északra az egy-, míg délre a kétnemzedékes fejlődést valószínűsítve. Sáringer (1976) ehhez kapcsolódóan kimutatta, hogy a kukoricamoly nemzedékszámának kialakításában a fotoperiódus és a hőmérséklet játszik döntő szerepet. Korábbi vizsgálatok (Nagy és Szentkirályi 1993, Nagy és mtsai 1997) eredményei szerint, a nyár második felében jelentkező kisebb rajzáscsúcs kialakításához az első nemzedék elhúzódó rajzása is hozzájárulhat.

Keszthelyi és Sáringer 2003-ban már a kukoricamoly négyféle rajzástípusát különíti el Magyarországon az egy rajzáscsúcsú típustól (Északnyugat-Magyarország) a határozott második rajzáscsúcsú típusig (Délkelet-Magyarország). Egy későbbi, Délkelet-Magyarországon végzett kukorica szárvizsgálat eredményei bizonyították, a diapauza nélkül fejlődő nemzedék magyarországi jelenlétét (Keszthelyi 2004).

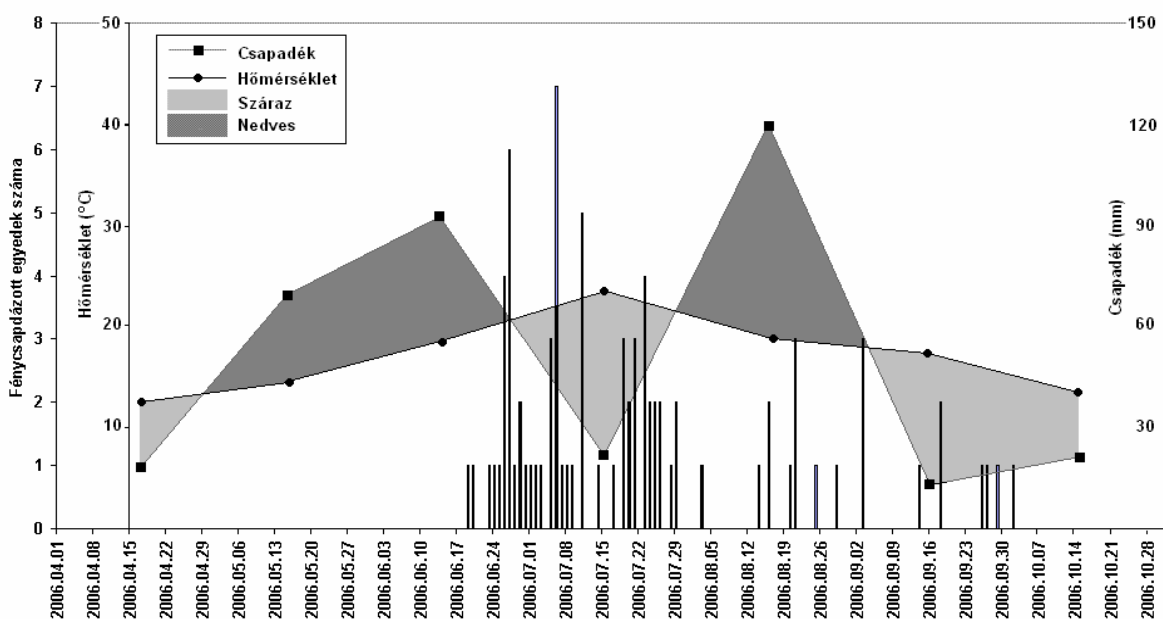
Ezen előzmények ismeretében kíváncsiak voltunk hogyan alakult a kártevő rajzása a 2004, 2005-ös humid klímájú éveket követően. Milyen mértékben befolyásolta a 2006 nyarán tapasztalható nagy mennyiségű csapadék a kukoricamoly adott évi megjelenését, illetve az elmúlt évek során egyre határozottabban jelentkező második rajzáscsúcs fellépését.

Anyag és módszer

A vizsgálat során a Növényvédelmi Információs Rendszer (NIR) fénycsapda fogási adatainak feldolgozását végeztük el. 8 megye 12 helyszínén [Tanakajd (Vas), Velence-Tükröspuszta (Fejér), Eger (Heves), Nagybjom (Somogy), Szekszárd (Tolna), Pécs (Baranya), Budapest, Örkény (Pest), Nyársapát (Pest), Csongrád (Csongrád), Hódmezővásárhely (Csongrád), Zsombó (Csongrád)] működő fénycsapda szolgáltatott információkat a 2006. évi kukoricamoly rajzás megítéléséhez.

A fogási eredményeket fenológiai oszlopdigramokban ábrázoltuk, így következtetéseket tudunk levonni az adott területre jellemző rajzásról. Megfogalmazzuk, és meghatározzuk a rajzáscsúcs kvóciensek értékeit.

A területileg illetékes Növény- és Talajvédelmi Szolgálatoktól megkértük az átlaghőmérséklet és a hullott csapadék adatokat, amelyek segítségével elkészítettük a Walter-Lieth-féle klímadiagramokat. A begyűjtött adatokkal két statisztikai vizsgálatot végeztünk el. Az első esetben 2000-2006-ig összehasonlítottuk az arid (2000, 2001, 2002, 2003) illetve a humid (2004, 2005, 2006) évek rajzáscsúcs kvócienseit egytényezős varianciaanalízis segítségével (one way ANOVA). A második esetben a 2006. évre vonatkozóan, 12 helyszínről származó, havonkénti összes fogásokat hasonlítottuk össze a havi átlaghőmérséklettel, illetve a havi összes csapadék mennyiségével. Az egyedszámokat $\ln(x+1)$ -re transzformáltuk és lineáris regressziót alkalmaztunk. A kiértékelő program mindkét esetben a STATISTICA (Statsoft2000 Windows) volt.

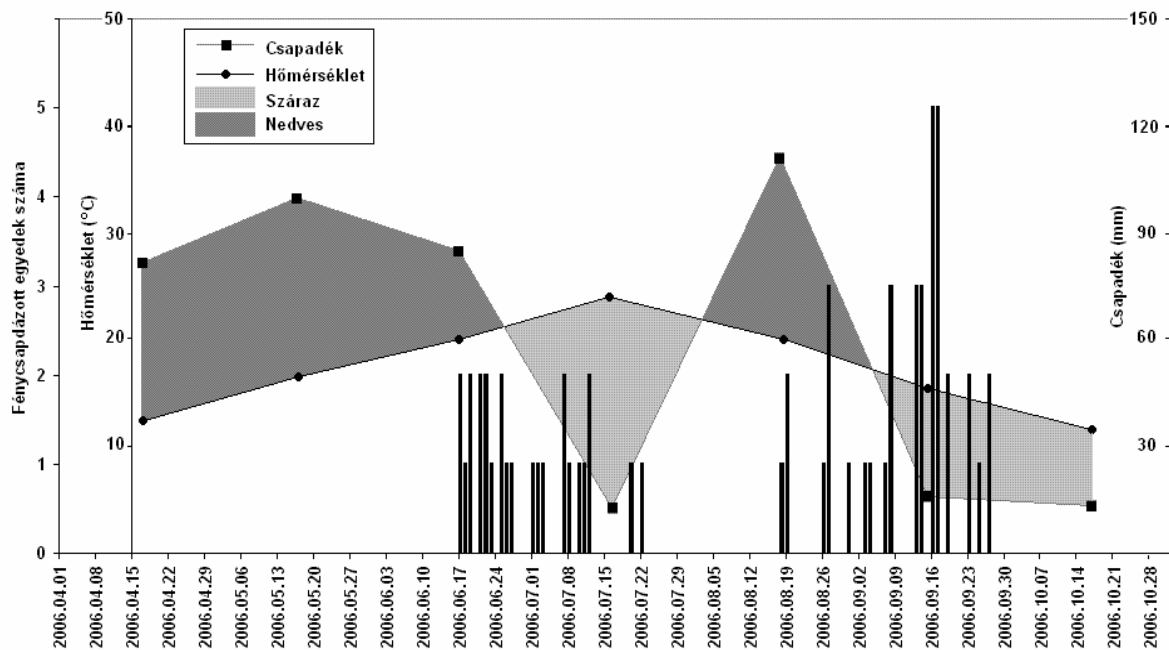


1. ábra: A kukoricamoly fénycsapdával megfigyelt rajzása Tanakajdon (Vas megye) és a klímát jellemző Walter-Lieth klímadiagram 2006-ban.

Eredmények

Az 1-4. ábrán, Magyarország négy különböző pontjáról származó fénycsapda fogási eredmények és klímajellemzők láthatók. Az 1. ábra jól mutatja, hogy Északnyugat-Magyarországon még mindig a nyár eleji, június közepén jelentkező első csúcs a meghatározóbb, amelynek megjelenése egybeesik a júliusi arid klímával. A nyár második felében kisebb csúcsok fellépése is megfigyelhető.

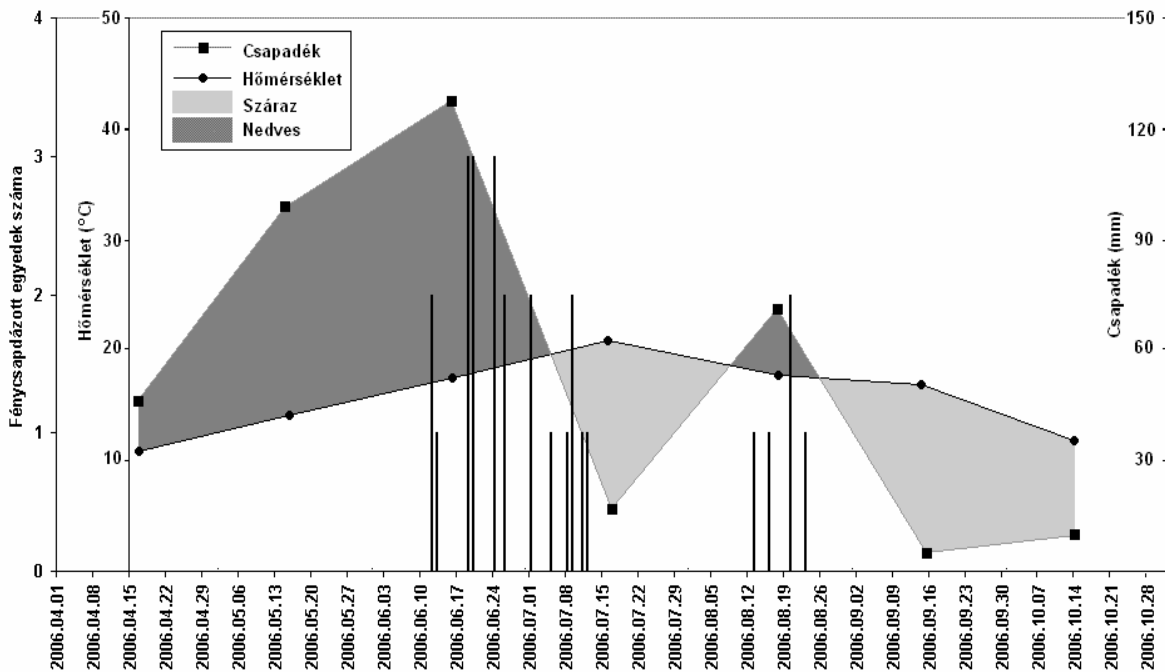
A 2. ábra dél-dunántúli területeket reprezentálja. A kukoricamoly Nagybjom területén 2006-ban két határozott rajzáscsúcs látható. Érdeemes megemlíteni, hogy a határozottabb második csúcs fellépésének időtartamát a humid, csapadékos augusztusi klíma meghosszabbította.



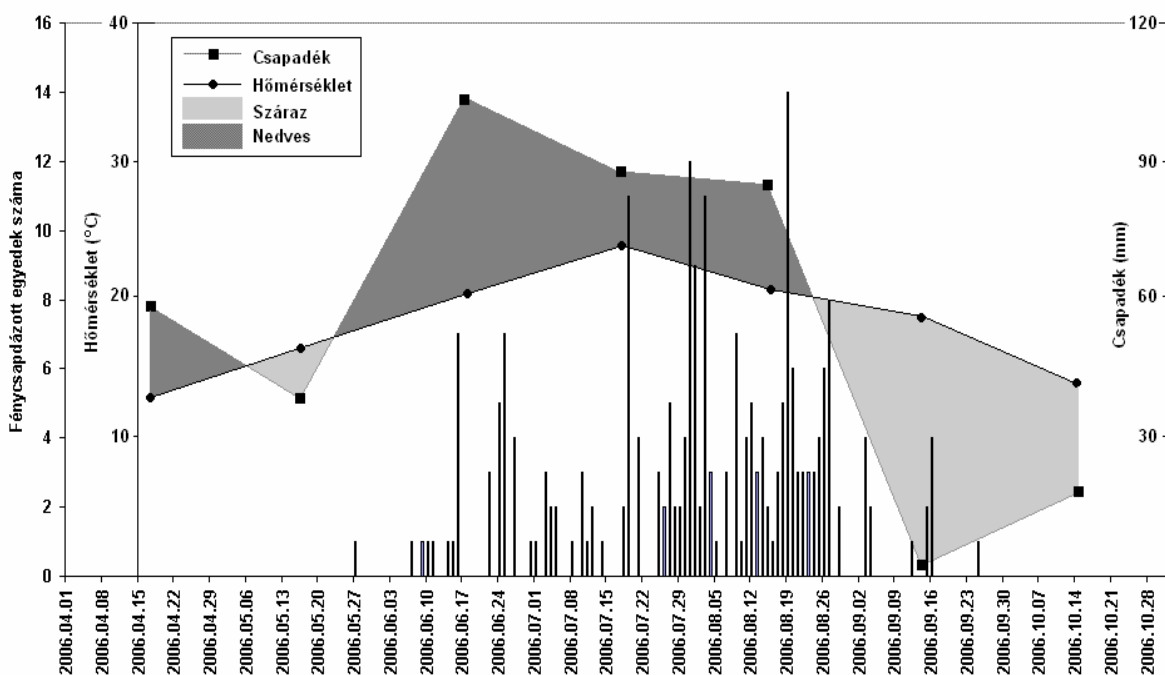
2. ábra: A kukoricamoly fénycsapdával megfigyelt rajzása Nagybjomban (Somogy megye) és a klímát jellemző Walter-Lieth klímadiagram 2006-ban.

A 3. ábrán az észak-magyarországi területeken jelentkező kukoricamoly rajzás példája látható. Itt 2006-ban rendkívül alacsonynak bizonyult a csapdázott egyedszám. A kártevő csapdázott egyedszáma a nyár első felében magasabbnak bizonyult, amikor a júniusi csapadék mennyisége és a hőmérséklet is magasabb volt.

A hódmezővásárhelyi fénycsapda fogási eredménye (4. ábra) egy nagyobb egyedszámú 2006. évi rajzást mutat. A kukoricamoly rajzása május végén elkezdődött és egészen szeptember végéig tartott. A tömeges rajzás időszaka augusztusban jelentkezett, amit az ezen időszakban uralkodó csapadékos klíma több egymástól „független” csúcsra tagolt.



3. ábra.: A kukoricamoly fénycsapdával megfigyelt rajzása Egerben (Heves megye) és a klímát jellemző Walter-Lieth klímadiagram 2006-ban.



4. ábra.: A kukoricamoly fénycsapdával megfigyelt rajzása Hódmezővásárhelyen (Csongrád megye) és a klímát jellemző Walter-Lieth klímadiagram 2006-ban. Magyarázat: az 1-4. diagramokon a közép európai viszonyoknak megfelelően a hőmérséklet és a csapadék értékek 1:3 arányban szerepelnek.

A Magyarország területén 2006-ban tapasztalt tavaszi és nyári humid időjárás megváltoztatta a kukoricamoly korábban megfigyelt, és előzetesen várt rajzásképét. Északnyugat-Magyarországon a második, kisebb rajzáscsúcs megjelenését már korábbi években regisztráltuk. Ez mindenképpen a rajzáskép folyamatos megváltozásának tendenciáját erősíti meg. A rajzásvázlatok vizsgálatából, azonban arra következtetünk, hogy a nyár végi rajzáscsúcs megjelenése mindenképpen mérsékeltebben jelentkezett a korábbi évekhez viszonyítva.

Az 1. táblázat mutatja a kukoricamoly rajzásának 2006. évi értékszámait. A százalékos értékeket és rajzáscsúcs kvócienseket figyelve megállapítható, hogy az adott évben nem volt domináns a második rajzáscsúcs fellépése. A vizsgált helyszínek felénél az első rajzáscsúcs esetében magasabb értékek figyelhetők meg. A csapdák átlageredményeinél viszont már a második csúcs közel másfélszeres dominanciája tapasztalható. A dél-dunántúli és közép-magyarországi régió esetében tapasztalt alacsony, illetve a Vas és Fejér megyei magas rajzáscsúcs kvóciens értékek, mindenképpen figyelemre méltóak. Csupán a dél-alföldi csapdák hozták a várt eredményeket, de a második csúcs korábbi években gyakran tapasztalt 3-4-szeres túlsúlya itt is elmaradt.

1. táblázat: A kukoricamoly 2006 évi rajzásának jellemzői 12 magyarországi fénycsapda fogásadataira támaszkodva

Fénycsapda helyszín	Σ	2	%	RQ
Tanakajd (Vas)	83	44	53,01	1,12
Velence-Tükröspuszta	1182	1009	85,36	5,83
Eger (Heves)	27	5	18,51	0,22
Nagybajom (Somogy)	51	31	60,78	1,55
Szekszárd (Tolna)	49	29	59,18	1,45
Pécs (Baranya)	94	31	32,97	0,49
Budapest	47	16	34,04	0,51
Örkény (Pest)	23	7	30,43	0,43
Nyársapát (Pest)	183	91	49,72	0,97
Csongrád (Csongrád)	294	185	62,92	1,69
Hódmezővásárhely	111	73	65,76	1,92
Zsombó (Csongrád)	227	160	70,48	2,38
átlag	197,58	140,08	70,89	1,55

Magyarázat: Σ = összes csapdázott egyedszám 2006-ban; 2 = a második rajzáscsúcs csapdázott egyedszáma 2006-ban; % = a 2. rajzáscsúcs csapdázott egyedszámainak százaléka az összes csapdázott egyedszámhoz viszonyítva; RQ = rajzáscsúcs kvóciens.

A rajzáscsúcs kvóciensek 2006. évi alakulásából arra következtetünk, hogy az ezredforduló aszályos éveit követően megfigyelt rajzáscsúcsok arányának évről-évre tapasztalható emelkedési üteme lelassult. Ezáltal a második, diapauza nélkül fejlődő nemzedék országos szintű megjelenése sem teljes, s csupán a dél-alföldi régióban valószínűsíthető a jelenléte (Keszthelyi 2004). Az arid és humid évek rajzáscsúcs kvócienseinek összehasonlítása nem mutatott statisztikailag igazolható szignifikáns kapcsolatot ($F = 2,229$, $p = 0,151$). A havi összes fogások, havi összes csapadék mennyiséggel történő regressziós analízise során, viszont azt tapasztaltuk, hogy a csapadék mennyiségének növekedésével szignifikánsan emelkedett a fogott egyedek száma ($r = 0,274$, $p = 0,034$). A havi összes fogások, havi átlaghőmérséklettel való vizsgálata szintén statisztikailag igazolható eredményt hozott, amely szerint a hőmérséklet emelkedésének hatására szignifikánsan megnőtt a fogott egyedek száma ($r = 0,569$, $p = 0,000002$). A hullott csapadék közvetlenül visszavetette, „elaprózta“ a rajzást 2006-ban. Véleményünk szerint az ezzel párosuló magas relatív páratartalom idézte elő a kukoricamoly csapdázott egyedszámának növekedését. Ezzel kapcsolatban laboratóriumi mérések segítségével Webster és Cardé (1982) igazolta, hogy a kukoricamoly nőténye magasabb relatív páratartalom mellett magasabb százalékban csalogat, illetve szabadföldi megfigyelések során DeRozari és munkatársai (1977) leírták, hogy a kukoricamoly akkor kezd el repülni, ha a harmat megjelenik.

Összefoglalás

A kukoricamoly (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) 2006. évi rajzásvizsgálatát a Növényvédelmi Információs Rendszer (NIR) fénycsapda fogásadatainak, illetve a Növény- és Talajvédelmi Szolgálatok által szolgáltatott meteorológiai elemek feldolgozásával végeztük. Kíváncsiak voltunk hogyan alakult a kártevő rajzása a 2004, 2005-ös humid klímájú éveket követően. Az eredményekből kiderül, hogy a kukoricamoly rajzásképét jellemző arányszámok alakulása (pl.: összes csapdázott egyedszám-, illetve rajzáscsúcs kvóciensek értékei csökkentek) a korábbi évekhez képest megváltozott. Bár 2006-ban a kukoricamoly az ország több pontján két rajzáscsúcs megjelenésével rajzott, a nyár második felében jelentkező csúcs korábbi években tapasztalt domináns fellépése elmaradt. Az arid és humid évek rajzáscsúcs kvócienseinek statisztikai vizsgálata, azonban nem igazolta ($f=2,169$, $p=0,147$) a csúcsok egymáshoz viszonyított szignifikáns változását.

A 2006. júniusban és augusztusban tapasztalt gyakori csapadék megszakította, több csúcsra tagolta, sőt el is tolt (Nagybajom) a kukoricamoly rajzását. A statisztikai vizsgálatok megerősítették a

hőmérséklet- ($r=0,569$, $p=0,000002$), és a csapadék mennyiségének emelkedése ($r=0,274$, $p=0,034$) illetve a csapdázott egyedszám növekedése közötti, korábban már igazolt szignifikáns kapcsolatot. Ez utóbbi tényező rajzást „élénkítő“ hatását a nagy mennyiségű csapadék hatására kialakult magas relatív páratartalommal magyarázzuk.

Köszönetnyilvánítás

Köszönettel tartozunk a területileg illetékes Növény- és Talajvédelmi Szolgálatok munkatársainak a fénycsapda fogáseredmények, illetve a meteorológiai elemek rendelkezésünkre bocsátásáért.

Irodalom

- DeRozari, M. B., Showers, W. B., and Shaw, R. H. (1977) Environment and the sexual activity of the European corn borer. *Environ. Entomol.*, 6: 657-665.
- Keszthelyi, S. (2004): Second Late Summer Flight Peak of the European Corn Borer (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) in South Area of Hungary. *Cer. Res. Commun.*, 32 (3): 379-387.
- Keszthelyi S. és Sáringer Gy. (2003): A kukoricamoly (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) magyarországi rajzásának, és az ezt befolyásoló abiotikus elemek hatásának vizsgálata 1999, 2000, 2001-es évek fénycsapda fogási és meteorológiai elemeire támaszkodva. 49. Növényvédelmi Tudományos Napok, Budapest, 2003. február 25-26. Összefoglaló, 56.
- Mészáros, Z. (1969): Phenological investigations on the hungarian population on the European corn borer (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) in 1965. *Acta Phytopath. Hung.*, 4:181-185.
- Nagy, B. and Szentkirályi, F. (1993): The life history of second flight of the European corn borer, *Ostrinia nubilalis* Hbn., in the Carpathian basin. *Proceed. XVII. IWGO, Volos (Greece), 20-25 September, 1993*, 46-52.
- Nagy, B., Szentkirályi, F. and Vörös, G. (1997): Changes in the pest status within maize insect assemblages in the Carpathian basin *Proceed. XIX. IWGO, Guimaraes (Portugal), 30 August–5 September, 1998*, 223-235.
- Nowinszky, L. (2003) *The Handbook of Light Trapping*. Savaria University Press. Szombathely, 32-46.
- Sáringer, Gy. (1976) Diapause experiments with a population of *Ostrinia nubilalis* Hbn. (Lep.: Pyraustidae) in Hungary. *J. Appl. Entomol.*, 80 (4): 426-424.

Webster, R. P. and Cardé, R. T. (1982): Influence of relative humidity on calling behaviour of the female European corn borer moth (*Ostrinia nubilalis*). Ent. Exp. Appl., 32: 181-185.

SWARMING EXAMINATION OF EUROPEAN CORN BORER (*OSTRINIA NUBILALIS* HBN.) IN HUNGARY IN 2006

S. Keszthelyi¹ and J. Zs. Marczali²

¹University of Kaposvár FAS, Department of Botany and Plant Production

²University of Pannonia GFA, Department of Plant Protection,

We made the 2006 years swarming examination of European corn borer (ECB) in Hungary by processing the data of the Plant Protection Information System (NIR) of Central Plant Protection and Soil Conservation Service. We wondered about swarming of ECB after the humid 2004 and 2005 years in 2006.

The results proved unequivocally, that the revealing proportion numbers of ECB swarming (flight peak quotient and cumulative moth catch) was decreased, and altered in accordance with the previously years. However, the ECB swarmed two flight peaks in more regions of Hungary, the appearance of dominant flight peak in the second part of summer was cancelled in spite of previously years. The examinations of flight peak quotients of arid and humid years didn't prove ($f=2,169$; $p=0,147$) the altering of peaks in proportion to each other.

The frequent precipitation in July and August intermitted, cut up more peaks and shifted the swarming time of ECB (Nagybajom). The statistical survey confirmed against a significant correlation between the increasing of trapped individual number and the increasing temperature and precipitation. The stimulant effect of precipitation to swarming can be explainable with high relative humidity too.

A TERMESZTETT FEKETE BODZA (*SAMBUCUS NIGRA* L.) FONTOSABB KÁRTEVŐI 2006-BAN VÁCOTT

Mezey Ágota¹ - Mezey Gabriella- Mészáros Zoltán² - Haltrich Attila³

¹Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar, Rovartani Tanszék.
1118. Budapest, Ménesi út 44.

² Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar, Rovartani Tanszék.
1118. Budapest, Ménesi út 44.

³ Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar, Rovartani Tanszék.
1118. Budapest, Ménesi út 44.

A hazánkban is őshonos fekete bodza (*Sambucus nigra* L.) sokoldalú gyógyhatását már az ókorban is ismerték. Virágjának és termésének kimagasló beltartalmi értékei mellett levelét, kérgét és fáját is felhasználják az ipar számos területén (Sipos, 1998).

Legismertebb azonban természetes növényi színezőanyagaként. A festőbodza iránti keresletet a vadgyümölcs begyűjtéséből azonban az ipar már nem tudta fedezni, ezért hazánkban is elindult a fekete bodza ültetvényeszerű termesztése az 1970-es évek végén (Porpáczy, 1987; Kollányi, 1998). Magyarországon az üzemi fekete bodza termőterülete az utóbbi 10 évben a többszörösére növekedett, hiszen termesztése viszonylag egyszerű és kevésbé munkaigényes a többi gyümölcsfajéhoz képest. (Papp és Porpáczy, 1999; Sipos és Csizmadia, 2001).

Az ültetvények számának fokozatos növekedése az esetleges növényvédelmi problémák minél részletesebb megismerését tette szükségessé.

Több éve tartó vizsgálatainkat Vácott, már beállt, idős Haschberg-fajtájú fekete bodza ültetvényben végeztük el kora tavasztól késő ősziig 10-14 naponta előre megjelölt 10-10 fán.

Megfigyeléseink alapján megállapítottuk, hogy a legveszélyesebb kártevők a termesztett fekete bodza ültetvényekben a levéltetvek (*Aphis*-fajok) és a fitofág atkák mellett a mezei pocok (*Microtus arvalis* P.) voltak.

Irodalmi áttekintés

A fekete bodza legismertebb és minden ültetvényben előforduló gyakori kártevői a levéltetvek. Kora tavasszal jelennek meg kikelő ősnyák a bodza hajtásain, majd a kedvező időjárási viszonyok hatására hamar kialakulnak az összefüggő telepek. Mivel számos veszélyes vírust terjesztenek, ezért veszélyes kártevők (Kollányi 1998, Sipos, 1998, Mezey és mtsai 2000). Levéltetvek közül a bodza-levéltetű (*Aphis sambuci* Linnaeus) a domináns

faj, mely a bodza vesszőin a paraszemölcsök illetve a rügyek mellett teleltozás alakban. (Iglisch, 1966, Illyés és Haltrich 2002, Basky 2005).

További igen veszélyes, ültetvényekben gyakran előforduló kártevő a bodza levélatka (*Epitrimerus trilobus* Nalepa). Szembetűnő kártételt okoz, hiszen a fiatalabb levelek színük felé hullámosodnak, pödrödnek, torzulnak. E közép-európai faj kifejlett nőstényei a rügyekben telelnek, így károsításukat már kora tavasszal megkezdik a fiatal levelek szívogatásával (Seprős, 2001).

A rendkívül polifág, soknemzedékes közönséges kétfoltos takácsatka (*Tetranychus urticae* Koch) az idősebb levelek fonáki részén szövedékben hozza létre telepeit. A károsított leveleken kezdetben sárgásfehér foltok jelzik jelenlétét, melyek később a szívásnyomok hatására összefolynak, sárgulnak, a nyár végére fokozatosan elszáradnak (Kollányi, 1998; Ripka 1998).

Az utóbbi évek külföldi ültetvények egyik leggyakoribb és legveszélyesebb kártevője a mezei pocok (*Microtus arvalis* Pallas). Igen veszélyes polifág faj, közel 450 növényfajjal táplálkozik. Szinte minden termesztett kultúrában előfordulhat szántóföldi és gyümölcskultúrákban egyaránt. Mivel évente 5-6-szor is fialhat, alkalmanként 5-8 kölyköt hozva a világra, így rövid idő alatt tömegesen felszaporodhat (Jenser és Balázs, 1996; Sipos és Csizmadia, 2001; Mezey és mtsai 2000, 2006).

Anyag és módszer

Felvételezéseinket folyamatosan egy 2 ha-os váci Haschberg-fajtájú fekete bodza ültetvényben végeztük el 1998-2006 között.

Az alábbiakban a megfigyelt legfontosabb kártevők vizsgálati módszereit foglaljuk össze:

1. Levéltetvek (Valódi levéltetvek – *Aphidoidea*)

A levéltetvek egyedszámának változását a kártevő megjelenésétől kezdődően 10-14 naponta értékeltük, mindig ugyanazon 10 fán, fánként 25 hajtáson a Banks-skála alapján, majd az így kapott adatokból fertőzési indexet számoltunk.

3. Atkák (*Acariformes* rend)

A fertőzés mértékét fekete bodzán mindhárom vizsgálati évben 10-14 naponta értékeltük, 10 véletlenszerűen kiválasztott fán, fánként 25 összetett levélen.

4. Mezei pocok (*Microtus arvalis* Pallas)

Ősszel a lakott pocoklyukak számának meghatározását 100x10 m²-en végeztük el a táblán átlósan.

Eredmények és megvitatásuk

1. Levéltetvek (Valódi levéltetvek – *Aphidoidea*)

Több éves megfigyeléseink alapján elmondhatjuk, hogy az irodalmi adatokkal egyezően az *Aphis sambuci* ősanyái minden évben kora tavasszal, az időjárástól függően március közepén, áprilisban jelennek meg a fekete bodzán. A levéltetvek az új, lédús hajtásokon igen gyorsan felszaporodtak, teljesen körbefogták a hajtástengelyt, sőt a virágzati részeken is megjelentek telepei május-június folyamán. Az üzemi ültetvényekben a kártétel gócszerű, egy-egy fát érint elszigetelten. Nyári melegben minden vizsgálati évben teljesen eltűntek a fákról, mivel a faj az irodalom szerint köztes gazdanövényeire vándorol, *Rumex*, *Chenopodium*-fajok gyökereire. Levéltetveket csak az ősz beköszöntével figyeltünk meg minden évben a leveleken, hajtásokon. Az őszi egyedszámuk minden esetben csekély és jelentéktelen volt, a tavaszi nemzedékhez képest. (1. ábra).



1. ábra Az *Aphis sambuci* L. telepe bodza hajtásán

3. Atkák (*Acariformes* rend)

Vácott minden évben megfigyeltük a bodza levélatka (*Epitrimerus trilobus* Nalepa) és a közönséges kétfoltos takácsatka (*Tetranychus urticae* Koch) egyedeit és kártételét a bodza levelein. A fajok közül az *E. trilobus* igen apró (0,17-0,22 mm) egyedei már kora tavasszal megjelentek a rügymintákban, majd fakadás után minden évben nagymértékű felszaporodásukat észleltük a levelek fonáki részén. Szívogatásának hatására a fiatal leveleken torzult, hólyagos alakja, a virág és a termés deformálódása elárulták az atkák jelenlétét. Egyes években tömegesen is megjelentek a kedvező időjárás hatására. A legtöbb egyed általában nyár elején, júniusban fordult elő a leveleken. A nyári, augusztusi melegben egyedszámuk hirtelen lecsökkent a fekete bodzán (2. ábra).



5. ábra Az *E. trilobus* N. hajtásvégi kártétele fekete bodzán.



6. ábra. *Tetranychus urticae* K. egyedszámváltozása fekete bodzán.

Vác, 2006.

A levélatkához viszonyítva fekete bodzán a *Tetranychus urticae* K. kevésbé jelentős kártevőnek számított a váci helyszínen. Egyedszámuk és kártételük minden évben elmaradt a bodza levélatkáéhoz képest. A faj különböző fejlődési alakjai szövedékben táplálkoztak az idősebb levelek fonáki részén. Kártételük nyomán a kezdetben apró foltok később az egész levélen összefüggővé váltak. Egyedszámuk nyár derekán érte el a csúcspontját minden évben, azonban a levelek öregedésével a faj szinte teljesen eltűnt a fákról (3. ábra).

7. Mezei pocok (*Microtus arvalis* Pallas)

Kártételét vizsgálataink során ott figyeltük meg leginkább, ahol az ültetvény kaszált sorú-sorközű művelésű volt. A váci helyszínen az ültetvény sorközét folyamatosan tárcsázták, a sorokat azonban csak kaszálták. A bodzafák közelében, a tövek környékén figyeltük meg e veszélyes kártevő kerek, földtúrással körülvelt lyukait, melyek talajfelszíni járatokba vezettek. Fiatal fák teljes pusztulását is okozhatják, ha nagymértékben szaporodnak el. A vizsgálati években a váci helyszínen a mezei pocok egyedszáma fokozatosan emelkedett, 3-4 lakott lyukat is megfigyeltünk négyzetméterenként.



8. ábra. Mezei pocok lyukak fekete bodza ültetvényben ősszel

Összefoglalás

Több éves kutatómunkánk részeként a termesztett fekete bodzán előforduló legfontosabb kártevőket, azok életmódját és kártételét vizsgáltuk egy Vác közeli ültetvény idősebb fáin. Összességében elmondható, hogy terület talán legveszélyesebb kártevője a bodza-levéltetű (*Aphis sambuci* L.), melynek telepeit minden évben megfigyelhettük május-júniusban a fekete bodza hajtásain. Szintén veszélyes kártevők fekete bodzán a bodza levélatka (*Epitrimerus trilobus* N.) és a közönséges kétfoltos takácsatka (*Tetranychus urticae* K.) Az utóbbi években a polifág mezei pocok (*Microtus arvalis* P.) egyedszáma megnövekedett a váci helyszínen is.

Irodalomjegyzék

- Basky Zs. (2005): Levéltetvek – leírás – életmód – kártétel – védekezés. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 174, 215 p.
- Iglisch, I. (1966): Untersuchungen über die Biologie und phytopathologische Bedeutung der Holunderblattlaus, *Aphis sambuci* L., einer der *Aphis-fabae*-Gruppe nahe verwandten Art (Homoptera:Aphididae). Mitt. Biol. Bund. Land. Forstw. Berlin-Dahlem 119: 1-32. p.
- Illyés A. és Haltrich A. (2002): A bodza levéltetű (*Aphis sambuci* L.) populációdinamikája és parazitoidjai. TDK-dolgozat. Corvinus Egyetem, Rovartani Tanszék

- Jenser és Balázs (1996): A növényvédelmi állattan kézikönyve. 6. kötet. 237-255. p. Akadémiai Kiadó
- Kollányi L. (1998): A termesztett bodza növényvédelme. Növényvédelmi tanácsok, Budapest, 7.9.20-22. p.
- Mezey Á., Mezey G., Németh I., Petz A. és Simon A. (2000): A termesztett fekete bodza (*Sambucus nigra* L.) növényvédelmi problémái Magyarországon. Növényvédelem 36(8) 413-422p.
- Mezey Á., Mezey G. (2006): A fekete bodza (*Sambucus nigra* L.)kártevőinek vizsgálata 2001-2003-ban Vácott. Növényvédelem 42(5) 259-265 p.
- Papp J. – Porpáczy A. (1999): Szeder, ribiszke, köszméte, különleges gyümölcsök. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 195-198. p.
- Porpáczy A. (1987): Ribiszke, áfonya, bodza, fekete berkenye. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- Porpáczy A. – Porpáczy A.-né (1990): Az ültetvényben törzsés bodzafa. Kertészet és Szőlészet, Budapest, 39.8.14 p.
- Ripka, G. (1998): New Data to the Knowledge on the Tetranychid and Tenuipalpid Fauna in Hungary (Acari: Prostigmata). Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica, 33 (3-4):425-433. p.
- Seprős I. szerk. (2001): Kártevők elleni védekezés I-II. Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó
- Sipos B. Z. (1998): Értékes gyümölcs a bodza. Kertészet és Szőlészet, Budapest, 32.23 p.
- Sipos B. Z. és Csizmadia Gy. (2001): *Sambucus nigra*. A fekete bodza termesztése. Szaktanácsadói segédlet. BOTÉSZ, Vál, 27.p.
- Sipos B. Z. (2005): A fekete bodza – Érdekességek, hasznos tudnivalók nem csak termesztőknek. Agro Napló IX.évf. 12. szám

IMPORTANT PESTS OF CULTVATED ELDERBERRY (*SAMBUCUS NIGRA* L.) IN VÁC

**Ágota, Mezey¹ - Gabriella, Mezey - Zoltán, Mészáros² and Attila,
Haltrich³**

¹Corvinus University, Department of Entomology,
1118. Budapest, Ménesi út 44.

² Corvinus University, Department of Entomology,
1118. Budapest, Ménesi út 44.

³ Corvinus University, Department of Entomology,
1118. Budapest, Ménesi út 44.

In the parts of our experiments we investigated most important pests, their biology and damage in old cultivated elderberry near Vác. It was concluded, that the most important pest was elder aphid (*Aphis sambuci* L.), the aphid's colonies were founded on shoots of elderberry in every years. Damage of phitophag mite *Epitrimerus trilobus* N. and *Tetranychus urticae* K. were almost very dangerous. The polyphag *Microtus arvalis* P. were founded in large number in the elderberry orchards in the orchard of Vac.

A CUKORRÉPA ÉS FONTOSABB GYOMNÖVÉNYEI KOMPETITÍV KÉPESSÉGÉNEK ALAKULÁSA ELTÉRŐ pH- JÚ TALAJOKON

Pozsgai Jenő

Kaposvári Egyetem ÁTK, 7400 Kaposvár, Guba S. u. 40.

Talajaink savanyosodása jól megfigyelhető, következményeinek kutatása fontos feladat. A természetes növénytársulások ökológiai kutatásainak számtalan eredménye jelzi, hogy a természetes társulások faj-összetételének változása is egy következmény, a zömében antropogén hatásra bekövetkező savanyosodás következménye. Változik ugyanis a növények kompetitív képessége is, ami alapjaiban változtatja a faji összetételt is. Szántóföldi körülmények között kevesebb a talaj pH és a kompetitív képesség összefüggésének tanulmányozása, kísérleteinkben e kérdéshez kapcsolódóan kívánunk adatokat szolgáltatni.

Irodalmi áttekintés

Az egyes kultúr- és gyomnövények kompetíciós képessége nem állandó, az ökológiai, termőhelyi tényezőktől függően változik /Zimdahl, 1980, Pozsgai, 1988./ .A legtöbb kultúr- és gyomnövény reagál anyagcseréjével a talaj pH és a különböző tápanyagszintek változására /Minotti, 1977, Young-Evans, 1976, Teem és mts. 1994/, hisz a talaj pH befolyásolja a növények számára történő tápanyag-hozzáférést /Schubert és mts., 1990 /.Több szerző mutatta be tanulmányában /Adams és mts., 1966; Foy –Fleming, 1978 /, hogy a legtöbb esetben a növények pH csökkenést követő reakciói összefüggésben vannak a talajban lévő mangán és alumínium hozzáférés növekedésével, valamint a kalcium és foszfor hozzáférés csökkenésével. Buchanan és mts. (1975). kimutatták, hogy a gyomnövények széles spektruma növekedésében érzékenyen reagál a talaj-pH változásokra, feltételezték a gyomnövények kompetíciós képességének változását a talaj-pH alakulásával összefüggésben. Annak ellenére, hogy számtalan cikk jelent már meg a talaj pH növénytársulások faji összetételének változására gyakorolt hatásáról / Radosevich-Holt, 1984/, kevesen foglalkoztak a talaj pH kompetíciós képességet befolyásoló hatásával /Goldman és mts. 1982, Weaver – Hamill, 1985/.

Anyag és módszer

Három különböző nagyüzemi területen, azonos művelésben részesülő cukorrépa táblán jelöltünk ki homogén, azonos tőállományú parcellákat / egy –egy parcellában 100 cukorrépa növény helyezkedett el (4 sor x 25 növény)/ három ismétlésben az ország három egymáshoz közeli területén / Rőjtökmuzsaj (talaj pH:7.3), Sopronhorpács (talaj pH:6.1), Horvátzsidány (talaj pH:5.2), / A kiválasztás úgy történt, hogy a talajok pH-ja képviselje a cukorrépa számára optimális,kevésbé optimális és kedvezőtlen pH-t .A kísérleti táblákban a cukorrépa fajtája ugyanaz volt. A kísérletek helyének kiválasztásakor az is döntő szempont volt, hogy az előző években végzett gyomfelvételezéseik során a területen az *Amaranthus retroflexus* és a *Setaria viridis* domináns gyomnövényként szerepelt./ A kísérletek helyét a vegyszeres gyomirtáskor letakartuk. A cukorrépa tőszámbeállítást követően a parcellákról az *Amaranthus retroflexus* és a *Setaria viridis* gyomnövényeken kívül minden más gyomnövényt mechanikailag eltávolítottunk.A kísérlet érdekében 3x 1 m²-ről a cukorrépát távolítottuk el. A kezelések így a következők voltak minden egyes pH- jú területen:

1. kezelés: gyommentes cukorrépa
2. kezelés: cukorrépa + *Amaranthus retroflexus*
3. kezelés: cukorrépa +*Setaria viridis*
4. kezelés: cukorrépa + *Amaranthus retroflexus*, *Setaria viridis*
- 5.kezelés: *Amaranthus retroflexus*
- 6.kezelés: *Setaria viridis*
- 7.kezelés: *Amaranthus retroflexus* +*Setaria viridis*.

A gyomnövények sűrűsége mindenütt 5 db/m² volt, ami már meghaladja a kritikus sűrűséget /Pozsgai,1983/.

A vegetációs idő során 8 alkalommal / 15-20 naponta / mértük a cukorrépa levélterület indexének változását (kezelésenként 10-10 cukorrépa levél területét mértük fotóplaniméterrel), ebből LAI indexet számoltunk; betakarításkor mértük a cukorrépa répatest tömegét, a cukorrépa minőségi paramétereit automata Venema laboratóriumban /cukortartalom, N-,P,K tartalom / ,és a gyomnövények föld feletti részének száraz tömegét. / 10 növény /gyomfaj/.

Eredmények

Kísérleteink fő célja az volt,hogy megfigyeljük a talaj pH hatását a cukorrépa és két gyomnövénye kompetíciójára, megfigyeljük a kompetitív képesség változását.Addig ugyanis, amíg a cukorrépa ökológiai igényeiről

tudjuk, hogy a lúgosabb pH-jú talajokat kedveli, nem ismerjük a két gyomnövény hasonló igényeit.

Megállapíthatjuk, hogy a cukorrépa termése csökkent a talaj pH-csökkenésével együtt / 1. táblázat/, ami nem meglepő, hisz a cukorrépa nem kedveli a savasabb talajokat.

1. táblázat: A cukorrépa termés adatainak változása a talaj pH és a kompetíció hatására

KEZE- LÉ- SEK	RÉPATERMÉS T/HA			CUKORTARTALOM %			CUKORTERMÉS T/HA		
	pH7.3	6.1	5.2	pH 7.3	6.1	5.2	pH 7.3	6.1	5.2
1.	66.6	59.4	42,3	16.48	15.8	14.8	10.55	9.25	6.15
2.	58.4	53.7	38.6	16.11	15.7	14.7	9.40	8.41	5.67
3.	55.0	51.3	34.9	16.09	15.3	15.0	8.83	7.86	5.19
4.	59.6	52.1	37.8	16.01	15.4	14.7	8.89	8.01	5.45
SzD 5%	4.35			0.9			1.4		

Ennek tudható be az is, hogy a cukorrépa minőségi paramétere is romlottak a pH csökkenéssel együtt / 2. táblázat/, kompetíció nélkül is. A cukorrépa számára kedvezőtlenebb talajokon a gyomnövények kompetíciós hatása jobban érvényesült, amit jelez a gyommentes cukorrépa kisebb termés csökkenése a pH változás hatására, mint a gyomosé.

2. táblázat: A cukorrépa minőségi paramétereinek alakulása a talaj pH és a kompetíció hatására

KEZE- LÉSEK	K TARTALOM M. VAL/100G			NA TARTALOM M. VAL./100 G			ALFA AMINO N M. VAL/100G		
	pH 7.3	6.1	5.2	pH 7.3	6.1	5.2	pH 7.3	6.1	5.2
1.	3.99	4.33	6.53	1.81	0.97	2.56	2.01	2.67	5.88
2.	3.77	5.25	5.81	1.39	0.96	2.95	2.15	3.15	5.74
3.	3.94	4.77	5.14	1.81	0.93	3.37	2.01	3.11	5.92
4.	4.13	5.03	4.29	1.55	0.95	3.14	2.04	2.95	5.00
SzD 5%	1.5			1,85			1.7		

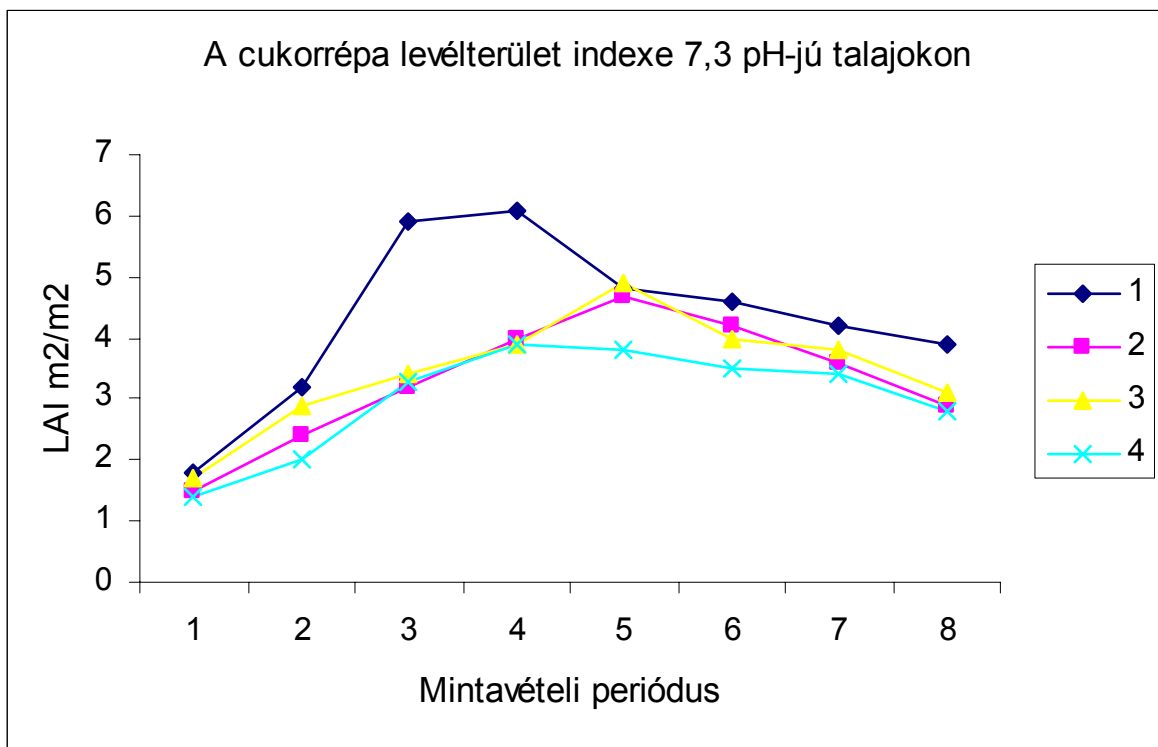
3.táblázat: A gyomnövények száraztömegének alakulása a pH és a kompetíció hatására.(10 növény,g)

pH	Keze- lések	Amaranthus retroflexus				Setaria viridis			
		2.	4.	5.	7.	3.	4.	6.	7.
7.3		1182	1110	2280	1890	1015	958	1501	1110
6.1		1159	1098	2190	1870	1087	970	1492	1195
5.2		1096	1064	1425	1122	1106	1012	1516	1323

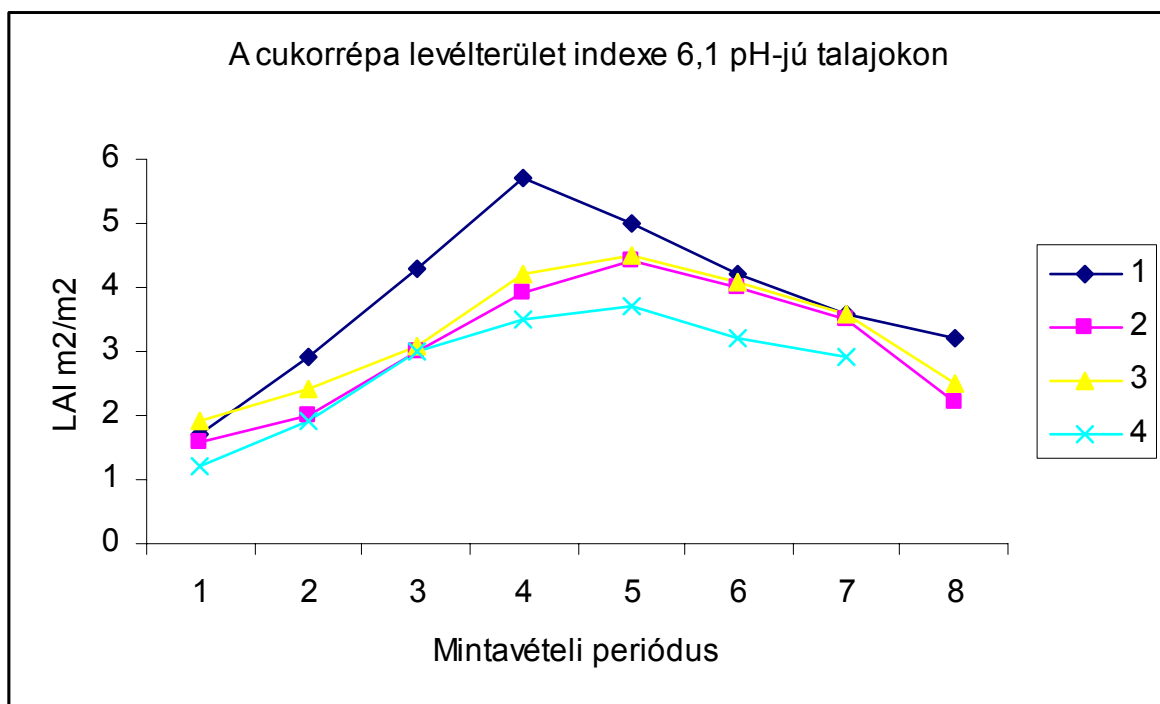
A száraz tömeget figyelembe véve úgy tűnik /3.táblázat/, hogy az egyszikű gyomnövény, a *Setaria viridis* regál kevésbé a pH-csökkenésre, minimális száraztömeg csökkenést tapasztaltunk a 5.2-es pH-nál is. Az *Amaranthus retroflexus* száraz tömege valamelyest csökken 6,1 pH-nál, a csökkenés azonban jelentősebb és szignifikáns a 5.2-es pH-jú talajon. A két gyomnövény /cukorrépa nélküli/ kompetíciója esetén az együttes száraztömeg csökken a pH-csökkenéssel együtt, a két komponens közül az *Amaranthus retroflexus* száraztömeg csökkenése szembetűnőbb, ami azt jelzi, hogy a kétszikű gyomnövény kompetitív képessége csökken jobban. Hasonló eredményt látunk a cukorrépa-gyom kompetíció során is.

A cukorrépa levélterület indexe (LAI) /1., 2., 3. ábra/ a gyommentes, 7.3-as pH-jú talajon éri el a legnagyobb maximumot, a LAI maximum elérése is itt a leggyorsabb. Az *Amaranthus retroflexus* ssal folytatott kompetíció hatására csökken leginkább a LAI index, az 5.2-es pH-jú talajon a LAI csökkenés /szinte azonos a két gyomnövény hatására / inkább a pH csökkenés hatását jelzi. /

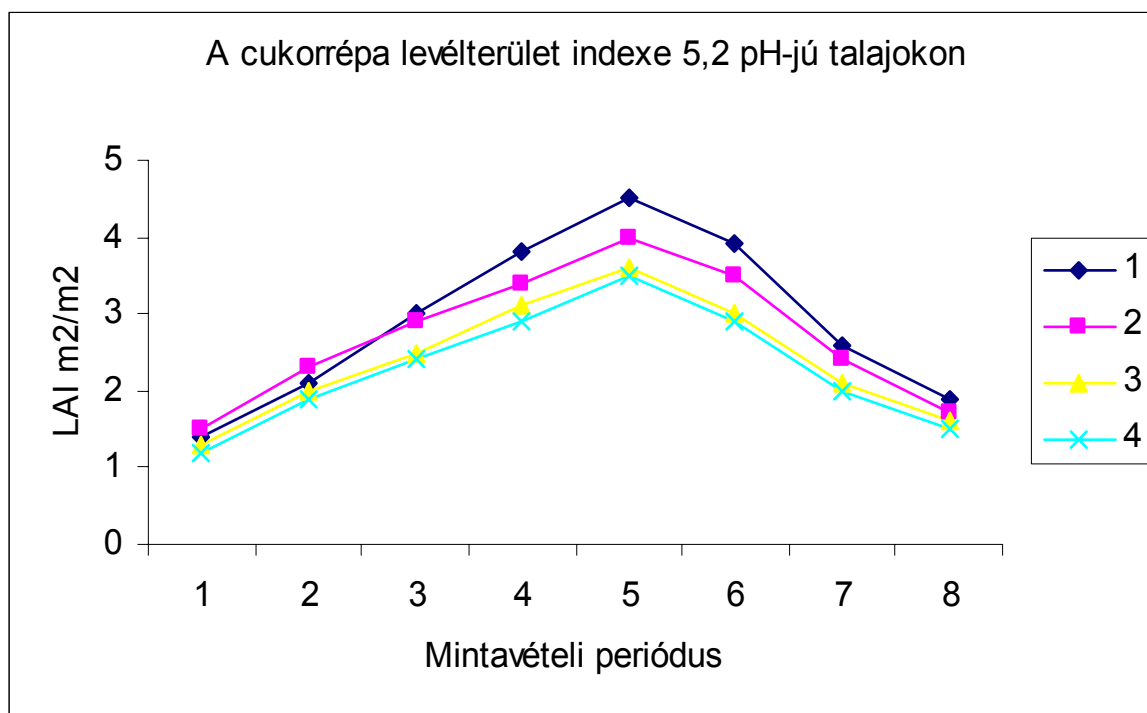
Eredményeink a cukorrépa és az *Amaranthus retroflexus* vonatkozásában megegyeznek a korábbi irodalmi megállapításokkal. /Pozsgai, 1984/. A talaj pH és a gyomnövények kompetitív képességének alakulásáról /nemcsak cukorrépában! / alig van adat, összehasonlítási lehetőségünk nincs. Weaver-Hamill szerint a talaj pH a tápanyagok felvehetőségét befolyásolva módosítja a kompetitív képességet/ 1985/.



1. ábra. A cukorrépa levélterület indexe 7,3 pH-jú talajokon



2. ábra. A cukorrépa levélterület indexe 6,1 pH-jú talajokon



3. ábra. A cukorrépa levélterület indexe 5,2 pH-jú talajokon

Összefoglalás

Nagyüzemi táblán kijelölt kisparcellás kísérlet során arra kerestünk választ, hogy a cukorrépa és egy kétszikű *Amaranthus retroflexus* illetve egyszikű *Setaria viridis* reprezentáns gyomnövény kompetitív képessége hogy alakul a talaj pH változásával összefüggésben. Megállapítottuk, hogy a cukorrépa kompetitív képessége a talaj pH csökkenésével együtt csökken, de a kompetíció nélkül is csökken a répa termésereedménye, romlanak minőségi mutatói. A két gyomnövény közül a *Setaria viridis* érzékenyebb kevésbé a pH csökkenésre és kompetitív képessége is kevésbé csökken. Ugyanakkor az *Amaranthus retroflexus* kompetitív képessége jobban csökken a pH hatására, de az 5,2 pH kivételével erősebb versenytársa a cukorrépának, mint a *Setaria viridis*.

Irodalom

- Adams, F. – Lund, Z.F. (1966): Effect of chemical activity of soil solution aluminium on cotton root penetration of acid subsoils. *Soil Sci*, 101:193-198.
- Buchanan, G.A., -Hoveland, C.S. –Harris, M.C. (1975): Response of weeds to soil pH. *Weed Sci*. 23.:473-477.

- Foy, C.D.-Fleming, A.L. (1978): The physiology of plant tolerance to excess available aluminium and manganese in acidic soils. Pages 301-328 in G.A. Jung, ed. Crop tolerance to suboptimal land conditions. Am. Soc. Agron. Publ. 32.
- Goldman, J.C.-Riley, C.B. –Dennett, M.R. (1982): The effect of pH in intensive microalgal cultures. II. Species competition. J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 57.: 15-24.
- Hellgren, O. (2003): Maximum growth rate of sugarbeet as a result of nutrient supply, pH and other environmental factors. 1st joint IIRB-ASSBT Congress 2003, San Antonio, pp. 435-451.
- Hinsinger, P. (2001): Bioavailability of soil inorganic P in the rhizosphere as affected by root-induced chemical changes: a review. Plant and Soil 237: 173-195.
- Minotti, P.L. (1977): Differential response of tomato and lambsquarters seedling to potassium level. J. Am. Soc. Hortic. Sci. 102: 646-648.
- Pozsgai, J. (1984): A cukorrépa és főbb gyomnövényei közti kompetíció II. A kompetíció okozta termésveszteség biológiai összetevői. Növénytermelés 33-1. 27-39.
- Pozsgai, J. (1988): A gyomnövények versengése (kompetíció) in: Hunyadi (szerk.) Szántóföldi gyomnövények és biológiájuk. Mezőgazdasági Kiadó, Bp. 1966. pp. 356-380.
- Radosevich, S.R.-Holt, J.S. (1984): Weed Ecology: Implication for Management. John Wiley & Sons, New York
- Schubert, S.-Schubert, E.-Mengel, K. (1990): Effect of low pH of the root medium on proton release, growth, and nutrient uptake of field beans (*Vicia faba*). Plant Soil 124, 239-244.
- Teem, D.H.- Hoveland, C.S. –Buchanan, G.A. (1994): Primary root elongation of three weed species. Weed Sci. 43.: 47-50.
- Weaver, S.E. –Hamill, A.S. (1985): Effects of soil pH on competitive ability and leaf nutrient content of corn (*Zea mays* L.) and three weed species. Weed Sci. 33.: 447-451.
- Young, J.A.-Evans, R.A. (1976): Responses of weed populations to human manipulation of the natural environment. Weed Sci., 24: 186-190.
- Zimdahl, R.L. (1980): Weed-crop competition. A Review. Int. Plant. Prot. Center, Oregon. 195 pp.

EFFECTS OF SOIL pH ON COMPETITIVE ABILITY OF SUGARBEET AND TWO WEED SPECIES

J. Pozsgai

University of Kaposvár FAS, Department of Botany and Plant Production

In the course of the small plot trials which was appointed on the sugarbeet large field we searched for answer, what happened in the competitive ability of the sugarbeet, the dicotyledonous (*Amaranthus retroflexus*) and the monocotyledonous (*Setaria viridis*) weeds in relation to changes of the soil pH.

It was found that the competitive ability of the sugarbeet together with decreasing of the soil pH is decreases, but without the competition also the sugarbeet yield results are decreasing and deteriorate the quality parameters of it.

From the two weeds the *Setaria viridis* is less sensible for the decreasing of the soil pH and the competitive ability of it is also less decrease. On the other hand the competitive ability of the *Amaranthus retroflexus* is decreasing with higher volume for the effect of the pH but except for 5.2 pH, it is stronger competitor of the sugarbeet than the *Setaria viridis*.

A KUKORICA MIKROGOMBÁI KUKORICAMOLY (*OSTRINIA NUBILALIS* HÜBNER) LÁRVAJÁRATOKBAN

Pál-Fám Ferenc¹ – Keszthelyi Sándor¹ – Varga Zsolt²

¹ Kaposvári Egyetem ÁTK, 7400 Kaposvár, Guba S. u. 40.

² Pannon Egyetem GMK, Növényvédelmi Intézet,
8360 Keszthely Deák F. u. 57.

Irodalmi áttekintés

A kukoricában elsősorban a mikrogombák tevékenységére vezethetők vissza a kórtünetekkel járó megbetegedések. Ezen kukoricapatogén gombákról többek között Ubrizsy (1965) és Horváth (1995) tanulmányaiban kaphatunk átfogó felvilágosítást. A kukoricatáblák légtérben előforduló mikroszkópikus gombákról, a gombanemzetségek megoszlásáról, valamint a növényállományon belüli terjedéséről Fischl 1983-as munkájában közöl információkat. Több vizsgálat igazolta a légtér különböző magasságaiban megfigyelhető eltérő spóra koncentrációt, illetve a pozitív összefüggést a levegő spóra-koncentrációja és a növények megbetegedése között (Kramer et al. 1968, Van der Plank 1967). A levegő útján történő terjedés (air-borne) mellett, több kultúra esetében a rovarok általi közvetítés is bizonyítást nyert, pl.: Ruming et al. (2004) kimutatták kukoricán a kukoricasziszik (*Sitophilus zeamalis* Motschulsky) kártétele és az *Aspergillus flavus* fertőzés közötti összefüggést, illetve Horváth és Vecseri (2004) igazolták napraforgón a gyapottok-bagolylepke (*Helicoverpa armigera* Hbn.) és *Rhizopus* spp. gombafajok kártétele közötti kapcsolatot.

A növényvírusok, méretükből adódóan könnyen bekerülhetnek a rovarok emésztőcsatornájába. Két zárlati károsítóként nyilvántartott baktérium (*Erwinia stewartii*, *Erwinia chrisanthemi*) rovarok által történő terjedése is bizonyított (Elliot és Poos 1940). E baktériumok méreteiből feltételezhető egyéb mikrogomba fajok különböző ivaros és ivartalan szaporító képleteinek rovarok által történő terjedése is, hiszen az említett *Erwinia* fajok átlagos nagysága (Straub 1978) megegyezik bizonyos gombák konidióspóráinak méretével (2µm) (Bánhegyi 1985).

A rovar-mikrogomba kapcsolatok több kérdést vetnek fel, amelyek feltérképezése további segítséget nyújthat a kukorica ismeretlen termés-csökkentő tényezőinek megismeréséhez. E vizsgálat sorozat első lépéseként a kukorica egyik meghatározó rovarkártevőjének, a kukoricamolynak (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) lárvajáratában megtalálható mikrogomba inokulumok izolálását tűztük ki célul, szűkítve a rovar közvetítéssel terjedő potenciális fitopatogének skáláját.

Anyag és Módszer

A kukoricamoly és a kukorica mikrogombáinak összefüggés vizsgálata érdekében a Somogy megyei Ráksi település határában található 20 hektáros kukoricatáblából gyűjtöttünk két alkalommal (2006. október 25. és 2007. március 11.) károsított szárdarabokat. Az őszi és a tavaszi gyűjtéssel a mikrogombák szezonális megjelenésére vonatkozó információkat kívántunk leszűrni. Mindkét alkalommal 50-50 db mintát gyűjtöttünk be. A vizsgálati anyagot olyan szárdarabok képezték, amelyen a kukoricamoly lárvájának kártétele észlelhető volt, és ahol a szár belsejében a lárvajaratokat is megtaláltuk. A begyűjtött szárdarabok a kukoricamoly lárvá telelési viselkedéséből adódóan zömében a kukorica középső és alsó internódiumai közül kerültek ki.

Vizsgálatainkban a lárvajaratokban és a jaratok környékén, valamint a szárok felületén is jelenlévő mikroszkopikus gombák fajspektrumának feltérképezéséhez hagyományos mikológiai módszereket alkalmaztunk. A károsított szárokat hosszirányban félbevágtuk és felületi fertőtlenítés alkalmazása nélkül a szárdarabokat nagyméretű (19 cm átmérőjű) Petri csészében kialakított nedveskamrákba helyeztük. A Petri csészék aljára duplarétegű szűrőpapír korongokat helyeztünk, desztillált vízzel nedvesítettük, majd erre helyezett szunyogháló darabokra tettük a szárdarabokat. Így elkerülhető volt a szárok és a nedves szűrőpapír közvetlen érintkezése és a mintaanyagok befülledése. Egy Petri csészébe 4 db fél kukoricaszárát helyeztünk. Az inkubálást szobahőmérsékleten ($21^{\circ}\text{C}\pm 1$) mesterséges megvilágítás nélkül, természetes fényforrásnál végeztük. A minták mikológiai értékelését 48 órás inkubációs idő eltelté után kezdtük el és a gombák jelenlétét hét napig kísértük figyelemmel. Értékeléseink során az inkubált kukoricaszárakat binokuláris sztereomikroszkóppal vizsgáltuk, majd preparátumok készítését követően binokuláris fénymikroszkóppal határoztuk meg a kórokozó gombák szaporítóképleteinek méretét, színét, morfológiai jellemzőit. A gombafajok identifikálásához (főként a *Fusarium* fajok esetében) burgonya dextróz agarra (BDA) oltott tisztatenyészeteket állítottunk elő. A képződött telepek színe, mérete, habitusa további segítségként szolgáltak a gombafajok határozásában. A kukoricaszárak lárvajarataiban több esetben talált elpusztult hernyókat, illetve a visszamaradt bábingeket először sztereomikroszkóppal vizsgáltuk, majd BDA táptalajra helyeztük őket, az ekto-, illetve endogén mikrogombák felszaporítása és azonosítása érdekében. A gombanemzetségek és azok fajainak határozásához Ellis (1971, 1976), Booth (1971), Barnett és Hunter (1972), Fassatiova (1984) határozókönyveit használtunk fel. A használt nevezéktan az Index Fungorum nevezéktana (www.indexfungorum.org).

Eredmények

Munkánk során a kukoricamoly lárvája által károsított kukoricaszár mintákról 14 gombanemzetség 21 fajának jelenlétét mutattuk ki (1. táblázat).

Az azonosított gombafajok döntő többségben a mitospórás gombákhoz (régebben Deuteromycota törzs) tartoznak. Kiemelkedően fordultak elő és dominánsak voltak a *Fusarium*, *Acremoniella* és *Cladosporium* nemzetségek gombafajai (2. táblázat).

A tavaszi mintákban előforduló nemzetségszám jóval magasabb, mint az őszi minták nemzetségszáma (13 nemzetség, szemben az őszi 10 nemzetséggel). A különböző nemzetségek őszi és tavaszi előfordulási intenzitását tekintve megfigyelhető, hogy míg egy, a *Khuskia oryzae* csak az őszi mintában fordultak elő, mások csak a tavasziban voltak kimutathatók (*Glomerella*, *Acremonium*, *Penicillium*, *Trichothecium*). Csökkenő előfordulási intenzitás az őszi és a tavaszi minták között csupán egy nemzetség, a *Fusarium* esetében volt megfigyelhető. Három nemzetség (*Mucor*, *Rhizopus*, *Alternaria*) esetében nem történt változás az előfordulási intenzitásban. Végül, négy nemzetség esetében nőtt az előfordulási intenzitás (*Gibberella*, *Gonatobotrys*, *Acremoniella* és *Cladosporium*).

A gombák életmódja alapján megállapíthatjuk, hogy a vizsgált kukoricaszárakon főként a szaprotróf gombafajok jelenléte volt meghatározó. Fitopatogén tulajdonságokkal rendelkező gombafajok a *Gibberella*, *Glomerella*, *Khuskia* és *Fusarium* nemzetségekből kerültek ki. A kukoricaszárak esetében nem meglepő a közel 100 %-os *Fusarium* fertőzöttség hiszen ez már régen kutatott és bizonyított tény, hogy a *Fusarium* fajok polifágok, lehetnek talajlakók és egyben gyengültségi paraziták, tehát a kukoricánövényen keletkezett bármely sebzés mentén azonnal megjelenhetnek. Jelentős eltérést tapasztaltunk viszont a gombanemzetség eltérő időpontban gyűjtött kukoricaszárakon való megjelenésének intenzitásában. Az ősszel gyűjtött szárak mindegyikén kimutattuk és több esetben erőteljes volt a *Fusarium* fajok megjelenése. Domináns a *F. oxysporum*, *F. graminearum* fajok voltak, de azonosítottuk a *F. incarnatum*, *F. moniliforme* és *F. subglutinans* gombafajokat is.

1. táblázat: A kukoricaszárakról izolált gombanemzetségek/fajok

Gombanemzetség	Gombafaj
Mucor	<i>Mucor sp.</i>
Rhizopus	<i>Rhizopus oryzae</i> Went & Prins. Geerl. (szin. <i>R. arrhizus</i>) <i>Rhizopus stolonifer</i> var. <i>stolonifer</i> (Ehrenb.) Vuill.
Gibberella	<i>Gibberella zeae</i> (Schwein.) Petch
Glomerella	<i>Glomerella graminicola</i> D.J. Politis (szin. <i>Colletotrichum g.</i>)
Acremonium	<i>Acremonium sp.</i>
Penicillium	<i>Penicillium spp.</i>
Gonatobotrys	<i>Gonatobotrys flava</i> Bonord.
Trichotecium	<i>Trichothecium roseum</i> (Pers.) Link
Khuskia	<i>Khuskia oryzae</i> H.J. Huds. (szin. <i>Nigrospora o.</i>)
Acremoniella	<i>Acremoniella atra</i> (Corda) Sacc.,
Cladosporium	<i>Cladosporium cladosporioides</i> (Fresen.) G.A. de Vries <i>Cladosporium herbarum</i> (Pers.) Link
Alternaria	<i>Alternaria alternata</i> (Fr.) Keissl.
Epicoccum	<i>Epicoccum nigrum</i> Link
Fusarium	<i>Fusarium graminearum</i> Schwabe <i>Fusarium oxysporum</i> Schltdl. <i>Fusarium incarnatum</i> (Desm.) Sacc. (szin. <i>F. semitectum</i>) <i>Fusarium moniliforme</i> J. Sheld., <i>Fusarium subglutinans</i> (Wollenw. & Reinking) P.E. Nelson, Toussoun & Marasas,

2. táblázat: A vizsgált kukoricaszár mintákról azonosított gombanemzetségek megoszlása

Gyűjtés időpontja	Gombanemzetségek													
	Mucor	Rhizopus	Gibberella	Glomerella	Acremonium	Penicillium	Gonatobotrys	Trichotecium	Khuskia	Acremoniella	Cladosporium	Alternaria	Epicoccum	Fusarium
Őszi gyűjtés	*	*	*	-	-	-	*	-	*	**	**	**	*	***
Tavaszi gyűjtés	*	*	**	*	*	**	**	*	-	***	***	**	*	**

Megjegyzés: - nem fordult elő; * sporadikus előfordulás; ** közepes előfordulás; *** erőteljes előfordulás;

A tavaszi gyűjtésből származó szármintákon szintén számottevő volt a *Fusarium* fajok jelenléte, azonban a fertőzöttség erőssége elmaradt az őszi gyűjtött szárok fertőzöttségéhez viszonyítva. A *F. graminearum* ivaros alakjának (*Gibberella zeae*) peritéciumait a tavasszal gyűjtött szármintákon azonosítottuk magasabb arányban, míg őszi csupán egy mintán mutattuk ki a *G. zeae* jelenlétét.

A *Glomerella graminicola* a kukorica antraknózisát okozza. A betegség ritkán fordul elő, s vizsgálatainkban a tavaszi gyűjtésből származó egyetlen mintán mutattuk ki a kórokozóra tipikusan jellemző serteszőrös acervulusz telepeket és a jellegzetesen sarló alakban hajlított és olajcseppel ellátott konídiumokat. Szintén egyetlen minta esetében, őszi mutattuk ki a *Khuskia oryzae* gombafajra jellemző sötétfekete egysejtű konídiumokat.

A többi azonosított gombafaj szaprotróf jellegükből adódóan elhalt és korhadásnak indult növényi anyagokon gyakran előfordulnak, azonban itt is meg kell jegyeznünk, hogy a gyűjtés időpontja ezen fajok esetében is meghatározó volt. Az *Acremonium atra* gombafaj sokkal intenzívebb megjelenését tapasztaltuk a tavaszi minták esetében, valamint a *Cladosporium* fajok előfordulása is ebben az időszakban volt erőteljesebb.

Az elpusztult lárvák és bábingek táptalajra történő helyezését követően csupán micélium szálak megjelenését tudtuk kimutatni, sporulációt nem tapasztaltunk, így határozott gombafajok jelenlétére nem tudtunk következtetni.

A különböző nemzetségek őszi és tavaszi előfordulási intenzitását tekintve megfigyelhető, hogy míg egy, a *Khuskia oryzae* csak az őszi mintában fordult elő, mások csak a tavasziban voltak kimutathatók (*Glomerella*, *Acremonium*, *Penicillium*, *Trichothecium*).

Összességében egyes kukoricatáblák lábbon hagyása jelentősen elősegítheti több gombafaj, köztük fitopatogén fajok következő évi elterjedését, fertőzési gócként szolgálhat.

Összefoglalás

A rovar-mikrogomba kapcsolatok több kérdést vetnek fel, amelyek feltérképezése további segítséget nyújthat a kukorica ismeretlen termés-csökkenő tényezőinek megismeréséhez. Jelen vizsgálat sorozat első lépéseként a kukorica egyik meghatározó rovarkártevőjének, a kukoricamoly (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) lárvájáratában megtalálható mikrogomba inokulumok izolálását tűztük ki célul, szűkítve a rovar közvetítésével terjedő potenciális fitopatogének skáláját. A vizsgálatokhoz a Somogy megyei Ráksi település határában található 20 hektáros kukoricatáblából gyűjtöttünk két alkalommal, őszi és a rákövetkező tavasszal 50-50, kukoricamoly-lárva által károsított szárdarabot. A mintákat

nedveskamrákba helyeztük és szobahőmérsékleten, természetes fényforrásnál inkubáltuk. Az identifikálást burgonya dextróz agarra oltott tisztatenyészetekből végeztük. Munkánk során a kukoricamoly lárvája által károsított kukoricaszár mintákról 14 gombanemzetség 21 fajának jelenlétét mutattuk ki, ezek döntő többségben a mitospórás gombákhoz tartoznak. Dominánsak voltak a *Fusarium*, *Acremoniella* és *Cladosporium* nemzetségek fajai. Főként a szaprotróf gombafajok jelenléte volt meghatározó, de fitopatogén fajokat (*Gibberella*, *Glomerella*, *Khuskia* és *Fusarium*) is sikerült kimutatni. A tavaszi mintákban előforduló nemzetségszám és előfordulási intenzitás jóval magasabb volt, mint az őszi mintákban, csökkenő előfordulási intenzitás csupán egy nemzetség, a *Fusarium* esetében volt megfigyelhető. Összességében egyes kukoricatáblák betakarításának elhagyása jelentősen elősegítheti több gombafaj, köztük fitopatogén fajok következő évi elterjedését, fertőzési gócként szolgálhat.

Irodalom

- Barnett, H.L. and Hunter, B.B. (1972): Illustrated genera of imperfect fungi. Third edition, Burgess Publishing Company.
- Bánhegyi J., Tóth S., Ubrizsy G. és Vörös J. (1985): Magyarország mikroszkópikus gombáinak határozó könyve 1-3. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Booth, C. (1971): The genus *Fusarium*. Commonwealth Mycological Institute Kew, Surrey, England.
- Elliot, C. and Poos, F.W. (1940): Seasonal development, insect vectors and host range of bacterial wilt of sweetcorn. *Journal of Agriculture Research*, 10: 645-686.
- Ellis, M.B. (1971): Dematiaceous Hyphomycetes. Commonwealth Mycological Institute, Kew, Surrey, England.
- Ellis, M.B. (1976): More Dematiaceous Hyphomycetes. Commonwealth Mycological Institute Kew, Surrey, England.
- Fassatiova, O. (1984): Penészek és fonalagombák az alkalmazott mikrobiológiában. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- Fischl G. (1983): A kukoricatáblák légtérének mikroszkópikus gombái. *Növényvédelem*, 19 (11): 481-485.
- Horváth J. (1995): A szántóföldi növények betegségei. Mezőgazda Kiadó, Budapest.
- Horváth Z. és Vecseri Cs. (2004): A *Rhizopus* spp. gombafajok megjelenése és a gyapottok-bagolylepke (*Helicoverpa armigera* Hbn.) kártétele közötti összefüggés vizsgálata. 9. Tiszántúli Növényvédelmi Fórum, Debrecen, 20-21. 238-243.

- Kramer, C L., Pady, S.M., Calry, R. and Haard, R. (1968): Diurnal periodicity in aeciospore release of certain rusts. *Trans. Brit. Mycol. Soc.*, 51: 679-687.
- Ruming, L., Manjit, S.K., Orlando J.M. and Linda M.P. (2004): Relationship among *Aspergillus flavus* infection, maize weevil damage, and ear moisture loss in exotic x adapted maize. *Cereal Research Communication*, 32 (3): 371-377.
- Straub F.B. (1978): *Biológiai lexikon. Akadémiai Kiadó, Budapest.*
- Van der Plank, J.E. (1967): Spread of plant pathogens in space and time *Air-borne Microbes. Cambridge Univ. Pr.* 227-246.
www.indexfungorum.org

MICROFUNGI OCCURRING ON CORN IN PASSAGE OF LARVAE OF EUROPEAN CORN BORER (*OSTRINIA NUBILALIS* HBN)

F. Pál-Fám¹ S. Keszthelyi¹ and J. Zs. Varga²

¹University of Kaposvár FAS, Department of Botany and Plant Production

²University of Pannonia GFA, Department of Plant Protection,

One of the most important questions referring to fungi-insect interactions is the spreading of the phytopathogenic fungi by insects. Aims of present work were the mapping of fungal species spectra occurring in the European corn borer larvae passage, determining in this way the fungi species spectra which are potentially spreading with the insect. 50-50 stem samples were collected, each with larvae passages in autumn, respectively next year's spring. The samples were incubated in wet chamber in room-temperature and natural light. Identifications were made using pure culture. A number of 21 microfungi species were determined, belonging to 14 genera, mainly Deuteromycetes. Dominant species were those belonging to *Fusarium*, *Acremoniella* and *Cladosporium*. Majority of the fungi species were saprotrophic, but phytopathogenic species were also determined (*Gibberella*, *Glomerella*, *Khuskia* and *Fusarium*). The genera number and the intensity of infection of the spring samples was higher than in the autumn samples. Decreasing infection intensity from autumn to spring was observed in only one genera, *Fusarium*. Summarising, giving up the harvesting of some corn acrefields increases significantly the spreading intensity of several fungi species, between them phytopathogenic species, too.

A TALAJKÍMÉLŐ MŰVELÉS ÉS A MŰTRÁGYADÓZIS HATÁSA EGYES ROVARCSOPORTOK ELŐFORDULÁSÁRA ŐSZI BÚZÁBAN

Stingli Attila¹ – Bokor Árpád²

¹SZIE Növénytermesztési Intézet, Gödöllő

²KE Állattudományi Kar, Kaposvár

A 2005-2006-ban végzett kutatásaink egyik célja a különböző talajművelések és műtrágyaadagok, illetve a táblaszegély egyes rovarcsoportok előfordulására gyakorolt hatásának vizsgálata.

Rovartani felvételezéseinket a 2002 őszén beállított talajművelési tartamkísérletünkben végeztük a SZIE GAK Kht. József-majori Kísérleti és Tangazdaságában, amely az Észak-alföldi hordalékkúp-síkság és a Cserhátalja határán, Hatvan és Aszód térségében helyezkedik el. Az őszi búza termesztése 2002 és 2006 között folyamatos volt.

Irodalmi áttekintés

Talajkímélő művelési rendszereket 45 millió ha-on alkalmaznak a világon, elsősorban Észak- és Dél-Amerikában, azonban terjedőben van Dél-Afrika és Ausztrália félsivatagi területein is. Myers (1983) szerint 2010-re az USA termőterületének 95 %-án kímélő gazdálkodási módot folytatnak. Ezen művelési rendszerek elsődleges célja a talajerózió és talajtömörödés elleni védelem, a talajnedvesség megőrzése, illetve a termelési költségek csökkentése. Európában, a talajvédő művelésben részesített területek aránya növekszik az előbb említetteknek köszönhetően (Holland, 2004).

A növényi maradványok felszínen hagyása szignifikánsan befolyásolja a rovarok előfordulását (Gregory és Musick, 1976), ezért azok vizsgálata kiemelten fontos talajkímélő művelési módok alkalmazása esetén. Burton és Krenzer (1985) eredményei szerint az őszi búza talajkímélő művelése esetén csökkent a zöld gabona-levéltetű (*Schizaphis graminum*) előfordulása, amely a felszínen lévő növényi maradványok eltérő mennyiségének, illetve az eltérő talajfelszín által okozott fényvisszaverődésnek tudható be.

Magyarországon a talajkímélő művelés a 19. század elejére vezethető vissza, amikor 1818-ban Pethe Ferenc megalkotta a "Magyar Szántó-vető"-t, azaz az első magyar művelő-vetőgépet. A művelőgép legfőbb előnyeiként a taposási kár megszüntetése, illetve az idő- és energiatakarékosság említhető.

Magyarországon a '70-es évek végéig túlnyomórészt hagyományos művelési rendszereket alkalmaztak. Az új talajművelési rendszerek elterjedése az alacsonyabb üzemanyag-igény, a talajvédelem és a

gazdaságosabb talajnedvesség-kímélő művelésnek köszönhető. Birkás és munkatársai (1989) átfogó képet adtak a hagyományos és csökkentett talajművelés helyzetéről hangsúlyozva, hogy új talajművelési eljárások akkor alkalmazhatóak, ha a termelési költségek csökkenthetők a termés mennyiségének veszélyeztetése nélkül (Butorac, 1994).

A hagyományos módszerek feladása azért is szükséges, hogy csökkenjen az elporosodás, a szén-dioxid kibocsátás, ezen keresztül a szervesanyag fogyás, és javuljon a nedvesség gazdálkodás (ECAAF 1999, Birkás 2000, Gyuricza 2000).

A talaj- és környezetvédelem szigorodása megköveteli a peszticidek használatának csökkentését, így az agrotechnikai és talajművelési lehetőségek újra felértékelődnek (Lehoczky és Percze, 2006).

Anyag és módszer

A talajművelési kezelések:

1. hagyományos művelés szántással (SZ), (26-30 cm),
2. művelés nélküli direktvetés (DV),
3. sekélyművelés kultivátorral (SM), (14-16 cm),
4. mulcshagyó művelés kultivátorral (KM), (16-18 cm),
5. sekélyművelés tárcsával (T), (16-20 cm),
6. lazítás + tárcsázás (L+T), (40 + 16-20 cm).

2005-ben és 2006-ban a parcellákat keresztirányban négy különböző műtrágyadózisban részesítettük két ismétlésben, ami 3x, 2x, 1x és 0x 34 kg/ha nitrogén hatóanyagot jelentett. A rovarok gyűjtése Oleo-Mac BV126-os, benzinmotoros lombszívóból átalakított rovargyűjtővel történt a tenyészidőszak során 8, összesen 16 alkalommal.

A rovarok azonosítása után az adatok statisztikai elemzését SAS 9.1 (2004) programmal végeztük. A művelési mód, az alkalmazott nitrogén dózis, a táblaszegély, illetve az év hatását vizsgáltuk általános lineáris modell (GLM) segítségével. Jelen tanulmányunkban a következő rovarcsoportok vizsgálatára térünk ki: 1. bogár (*Coleoptera*) imágók, 2. mezei kabóca (*Cicadellidae*) imágók, 3. levéltetvek (*Aphididae*), 4. tripsz lárvák, 5. tripsz (*Thripidae*) imágók.

Eredmények

Eredményeink alapján a nitrogén dózis és művelési mód interakciója nem mutatott jelentős hatást a vizsgált rovarcsoportok előfordulásának gyakoriságára.

A bogár (*Coleoptera*) imágók esetében az év hatása ($P < 0,001$), a levéltetveknél (*Aphididae*) a művelési mód ($P = 0,0212$) és a táblaszegélyben vagy attól eltérő előfordulás ($P = 0,0378$), a tripszek (*Thripidae*) imágóinak előfordulási gyakoriságára pedig a táblaszegély hatása bizonyult szignifikánsnak ($P = 0,0170$). A tripszek (*Thripidae*) lárváinak, valamint a mezei kabócák (*Cicadellidae*) imágóinak előfordulását egyetlen hatástényező sem befolyásolta jelentős mértékben ($P > 0,05$).

A talajművelési kísérletben folytatott rovarfelvételezés eredménye több szempontból is figyelmet érdemel. Megállapítható, hogy a 2005-ös és 2006-os tenyészidőben a művelési kezelések csak a levéltetvek (*Aphididae*) előfordulását befolyásolták, míg az eltérő műtrágyadózisnak nem volt kimutatható hatása egyik csoportra sem. A levéltetvek (*Aphididae*) és tripszek (*Thripidae*) imágóinak esetében a szegélyhatás szignifikánsnak bizonyult, amelynek ismerete kiemelten fontos egy esetleges rovarölő szerek kezelés esetén.



1. ábra: Rovargyűjtés Józsefmajorban, 2006. június 29.

Összefoglalás

Kísérleti eredményeink alapján megállapítható, hogy az őszi búza 4. éves monokultúrás termesztése ellenére az őszi búzát károsító rovarok előfordulása alacsony volt, tehát a talajkímélő művelés alkalmazása rovarügyi szempontból nem növelte számottevően a termesztés kockázatát.

Köszönetnyilvánítás

A kutatások az OTKA-49.049, -F046.670, KLIMA-05 és NKFP-6/00079/2005-KLIMAKKT programok, és a Józsefmajori Kísérleti és Tangazdaság támogatásával folynak.

Irodalom

- Birkás M. 2000. A talajtömörödés helyzete Magyarországon. Következményei és enyhítésének lehetőségei. MTA Doktori Értekezés, Budapest.
- Burton, R. L., E. G. Krenzer, Jr. 1985. Reduction of greenbug (Homoptera: Aphididae) populations by surface residues in wheat tillage studies. *J. Econ. Entomol.* 78: 390-394.
- Butorac, A., Carter M. R. 1994. Conservation tillage in Eastern Europe. In: Conservation tillage in temperate agroecosystems, 357-374.
- ECAF. 1999. Conservation Agriculture in Europe: Environmental, economic and EU policy perspectives. European Conservation Agricultural Federation, Brussels.
- Gregory, W. W., G. J. Musick. 1976. Insect management in reduced tillage systems. *Bull. Entomol. Soc. Am.* 22: 302-304.
- Gyuricza Cs. 2000. Az értékőrző és hagyományos talajművelés egyes fizikai és biológiai hatásainak értékelése. Doktori (Ph.D) értekezés, Gödöllő, p. 148.
- J. M. Holland 2004. The environmental consequences of adopting conservation tillage in Europe: reviewing the evidence. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 103 (2004) 1-25.
- Myers, Peter C. 1983. Why conservation tillage? *J. Soil Water Conserv.* 38: 136.
- Lehoczky, É., Percze, A. (2006) Gyomszabályozás. In: Földművelés és földhasználat (Szerk. Birkás M.) p. 303.
- SAS Institute Inc., (2004) SAS/STAT[®] User's Guide, Version 9.1, SAS Institute Inc., Cary, NC

EFFECT OF CONSERVATION TILLAGE AND NUTRIENT RATE ON THE OCCURRENCE OF CERTAIN INSECT GROUPS IN WINTER WHEAT

A. Stingli¹ and A. Bokor²

¹SZIU Institute of Crop Production, Gödöllő

²KU, Faculty of Animal Science, Kaposvár

The aim of our research in 2005-2006 is to investigate the effects of different conservation tillage methods and nutrient rates on the occurrence of certain insect groups in winter wheat. The investigations were carried out on the long-term soil tillage experimental field in Józsefmajor, which was set up in 2002. The cultivation of winter wheat had been continuous between 2002 and 2006.

Tillage methods were as follows: 1. conventional tillage, ploughing as control (26-30 cm), 2. no-till, 3. cultivator use (14-16 cm), 4. cultivator use (leaving mulch) (16-18 cm), 5. disking (16-20 cm), 6. loosening + disking (40 + 16-20 cm). Plots have been fertilized at right angles to tillage treatments with four different nutrient rates in two replications, which meant 3x, 2x, 1x and 0x 34 kg/ha N. Insects have been collected by a modified petrol leaf-blower (BV126 type). Statistical analyses following identification were carried out with SAS 9.1 (2004) program.

It was shown, that the interaction of nitrogen application and tillage method had no significant effect on the occurrence of investigated insect groups.

Regarding beetle (*Coleoptera*) adults the year-effect ($P < 0.001$), for aphid (*Aphididae*) adults tillage method ($P = 0.0212$) and the presence or lack of margin ($P = 0.0378$), for thrips (*Thripidae*) adults presence of field margin was proved to be significant ($P = 0.0170$). The occurrence of thrips (*Thripidae*) larvae and cicada (*Cicadellidae*) adults were not influenced by any factors significantly ($P > 0.05$).

Our findings show that despite 4-year winter wheat monoculture under conservation tillage, the occurrence of herbivorous insects have not increased remarkably.

This research is supported by the Hungarian National Scientific Foundation (OTKA-49.049 and F046.670), KLIMA-05 and NKFP-6/00079/2005-KLIMAKKT programs and Józsefmajor Experimental and Training Farm.

A NAPRAFORGÓ VERSENYKÉPESSÉGE VESZÉLYES GYOMNÖVÉNYEKSEL SZEMBEN

Gál Norbert¹ – Dávid István¹ – Tarcali Gábor¹ – Kovács Imre²

¹Debreceni Egyetem Növényvédelmi Tanszék, Debrecen

²BASF Hungária Kft., Budapest

A gyomnövények évről évre veszélyeztetik a termést és rontják annak minőségét. Hatásukat több tényező is befolyásolja (gyomösszetétel, időjárási tényezők, tápanyag utánpótlás, talajművelés), ugyanakkor az ésszerű és célzott védekezések megvalósíthatósága érdekében mégis szükséges az egyes területeken uralkodó gyomnövények veszélyességét felmérni, számszerűsíteni. A utóbbi évtizedekben, években jelentős változások történtek a művelt területek gyomösszetételében (Szőke, 2001; Német és Dorner, 2004; Solymosi, 2005). Egyes gyomfajok borítása megtöbbszöröződött az utóbbi évtizedekben, míg más fajok többé-kevésbé háttérbe szorultak egyes területeken. A felszaporodó fajok rendkívül versenyképesnek bizonyultak, és növekvő terméskieséssel fenyegetnek, ugyanakkor a védekezést is bonyolultabbá tették. Ugyanakkor szem előtt kell tartani azokat a jogos elvárásokat, melyek a mezőgazdasági eredetű környezetszennyezés csökkentését célozzák, másrészt a növényvédelmi költségek alacsony szinten tartása is elemi érdeke minden termelőnek.

A hatékony és gazdaságos gyomszabályozási eljárások megvalósításához az uralkodó vagy uralkodóvá váló gyomfajok terméscsökkentő képességének minél pontosabb ismerete szükséges.

A parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia*), csattanó maszlag (*Datura stramonium*), selyemmályva (*Abutilon theophrasti*), szerbtövis fajok (*Xanthium strumarium*, *X. italicum*), köles fajok (*Panicum miliaceum*, *P. capillare*) és más folyamatosan terjedő gyomfajok (Szőke, 2001; Solymosi, 2005) a hazai szántóföldek jelentős részén uralkodóvá váltak, és a gyomirtás döntő tényezői lettek.

Számos adat áll rendelkezésre a világ különböző részeiről, melyek e gyomfajok verseny- és terméscsökkentő képességét számszerűsítik, ugyanakkor kevés olyan magyarországi termőhelyekről közölt adat hozzáférhető, melyekre a gyomszabályozás, gyomirtás döntéseit alapozni lehetne.

Beckett és munkatársai (1988) a kukorica versengését tanulmányozták több gyomfajjal. Közülük a bojtörján szerbtövist 0,4-6,6 növény/m² sűrűségben vizsgálták. Bizonyos években a szerbtövis állományok sűrűsödésével egyenes arányban csökkent a kukorica termése, más évjáratokban viszont a termésre gyakorolt hatás csökkenő mértékű volt: a fajon belüli versengés felerősödött a szerbtövis sűrítésével, és minden egyes hozzáadott

szerbtövis egyed termés csökkentő hatása egyre kisebb volt. A különböző években a szerbtövisek termés csökkentő hatása $6,6 \text{ db/m}^2$ sűrűségnél 10-27% volt.

Bloomberg és munkatársai (1982): szójában vizsgálták a szerbtövisek hatását, és azt tapasztalták, hogy soronként 3 méterenként hagyott szerbtövisek már csökkentették a termés. A szója után kelő szerbtövisek termés csökkentő hatása a két faj kelése között eltelt idő növekedésével egyre csökkent.

Weber és Staniforth (1957), Cartter és Hartwig (1963) megállapítása szerint a szerbtövisek olyan módon is képesek csökkenteni a szója termését, hogy a kultúrnövény felett képeznek lombzatot, már a szója virágzása idején, és az árnyékolással növelik a hüvely elrűgást.

Barrentine (1974): a szója 52%-os termés csökkenéséről számolt be hektáronként 26000 szerbtövis egyed hatására, ugyanakkor a szója kelését követő 4 héten belüli eltávolításukkal a kár megelőzhető volt. Gossett (1971) 50% termés csökkenést tapasztalt szójában 14 szerbtövis egyed hatására soronként 3,1 méterenként. McWorther és Hartwig (1972) 63 és 75% közötti termésvesztést tapasztalt 6 szója fajtánál 7500-16500 egyed/ha szerbtövis fertőzöttség hatására.

Tranel és munkatársai (2003) a különböző szerbtövis populációk termés csökkentő hatása közötti különbségekre hívta fel a figyelmet. Az Egyesült Államok 7 különböző termőhelyéről származó szerbtövis populációk hatását vizsgálták azonos körülmények között szójára. Azonos sűrűség mellett 25-42% közötti termésvesztést okoztak.

Xiao és munkatársai (2006) az állománysűrűség hatását tanulmányozták a napraforgó növekedésére több időpontban, közöttük a tányérképzés idejére elért magasságot. Alacsonyabb tőszámoknál a sűrűsödéssel a magasság növekedését tapasztalták, majd nagyobb tőszámoknál annak csökkenését.

Kovács és munkatársai (2006) dunántúli termőhelyen kukorica versengését vizsgálták selyemmályvával a gyomnövény 1, 2, 5, 10 db/m^2 sűrűsége mellett. Tapasztalataik szerint a legnagyobb vizsgált sűrűségben sem okozott termésvesztést a gyomnövény, amit elsősorban a tenyészidőszakot végig kísérő bőséges csapadékkal magyaráztak.

Lehoczky és munkatársai (2006) a napraforgó és gyomnövényei közötti korai versengést vizsgálták. Ebben meghatározó tényezőnek találták gyomosodás mértékét és a tápanyagokért folyó versenyt. Vizsgálataikban – egyes gyomállomány mellett – a napraforgó hajtástömege 8 levélpáros állapotban már 23,5%-kal volt kisebb, illetve nitrogénből 22, foszforból 31, káliumból 43%-kal tartalmaztak kevesebbet, mint a gyommentes területen.

Anyag és módszer

A vizsgálatokat 2005 és 2007 között állítottuk be a Debreceni Egyetem Növényvédelmi Tanszékének Bemutató kertjében az alábbi körülmények között:

Parcellák mérete: 25 m²

Ismétlések száma: 3

Napraforgó hibrid: Rimisol

A vizsgált gyomnövények:

- Selyemmályva (*Abutilon theophrasti*): 2005
- Parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia*): 2006
- Olasz szerbtövis (*Xanthium italicum*): 2006, 2007.

Vetésidő: 2005-ben április 30., 2006-ban április 19-20., 2007-ben április 20.

A kísérletben szereplő kezeléseket az 1. táblázat, a csapadékviszonyokat a 2. táblázat tartalmazza.

1. táblázat: Kezelések

1	Gyommentes kontroll (tisztá)
2	Gyomos kontroll
3	Kapálás 2 levélpárosan
4	Kapálás 4 levélpárosan
5	1 db ABUTH/m ² vagy 1 db AMBEL/m ² vagy 1 db XANIT/m ²
6	2 db ABUTH/m ² vagy 2 db AMBEL/m ² vagy 2 db XANIT/m ²
7	5 db ABUTH/m ² vagy 5 db AMBEL/m ² vagy 5 db XANIT/m ²
8	10 db ABUTH/m ² vagy 10 db AMBEL/m ² vagy 10 db XANIT/m ²
9	4 l/ha Wing EC (preemergens) + 1,2 l/ha Pulsar 40 SL (posztem.)

2. táblázat: Csapadékviszonyok a vizsgálat helyszínén

	Április	Május	Június	Július	Augusztus	Összesen
2005	82 mm	59 mm	59 mm	114 mm	131 mm	445 mm
2006	88 mm	88 mm	58 mm	35 mm	76 mm	345 mm
2007	3 mm	62 mm	37 mm	72 mm	47 mm	221 mm

A terület uralkodó gyomnövényei: *Ambrosia artemisiifolia*, *Xanthium italicum*, *Amaranthus retroflexus*, *A. chlorostachys*, *Chenopodium album*, *Abutilon theophrasti*, *Echinochloa crus-galli*.

A gyomirtó szeres kezelések időpontjai:

- 2005-ben: Wing – május 05., Pulsar – május 31.
- 2006-ban: Wing – április 20., Pulsar – május 12.
- 2007-ben: Wing – május 3., Pulsar – május 24.

A gyomnövények fejlettségét a 3. táblázat mutatja a kezeléseket idején.

A gyomirtó szeres kezelések értékelése:

- 2005-ben: június 13. és július 26.
- 2006-ban: június 6., és július 10.
- 2007-ben: június 8. és augusztus 6.

3. táblázat: A napraforgó és a gyomnövények fejlettsége a gyomirtó szeres kezelések idején

	Fejlettség					
	2005.		2006.		2007.	
	05. 05.	05. 31.	04. 20.	05. 12.	05. 03.	05. 24.
HELAN	mag	2 levélpár	mag	2 levélpár	mag	2-4 levélp.
AMBEL	mag (szl)	2-6 levél	mag	2-6 levél	mag	2-8 levél
XANIT	-	-	mag	2-6 levél	mag	2-6 levél
ABUTH	mag	szl-2 levél	mag	szl-2 levél	mag	szl-3 levél
AMARE	mag	-	mag	-	mag	-
AMACH	mag	-	mag	-	mag	-
CHEAL	mag	-	mag	-	mag	-
ECHCR	mag	-	mag	-	mag	-

A napraforgó magasságát virágzás idején mértük, majd betakarítás után termésmérés is történt.

Az eredmények összevetése variancia analízissel történt.

Eredmények és következtetések

A gyomirtó szeres kezelések értékelése

Az alapkezelések mindhárom évben sikeresek voltak, és a gyomirtási spektrumukba eső fajokat kiválóan irtották, amiben természetesen szerepe volt a megfelelő mennyiségű csapadéknak a kezeléseket követő időszakokban. Ennek megfelelően a gyomirtott területeken a disznóparéj fajok, fehér libatop, kakaslábfű ki sem keltek. A kikelt parlagfű, szerbtövis és selyemmályva fejlődését is visszavetették 1-2 levéllel a kontroll területekhez viszonyítva. A posztemergens kezelések idején gyakorlatilag csak parlagfű, szerbtövis és selyemmályva volt az alapkezelt területeken, a kezelésekhöz optimális fejlettségben (3. táblázat). A gyomirtó szeres kezelések mindhárom évben jó, kiváló hatékonyságúnak bizonyultak valamennyi gyomfaj ellen mindkét felvételezési időpontban (4. táblázat).

4. táblázat: gyomirtási hatékonyság a vizsgálat éveiben

Gyomfaj	Gyomirtási hatékonyság (%)					
	2005.		2006.		2007.	
	06. 13.	07. 26.	06. 06.	07. 10.	06. 08.	08. 06.
AMBEL	89	96	93	94	95	98
XANIT	-	-	96	98	92	93
ABUTH	95	97	97	99	94	94
AMARE	100	100	100	100	100	100
AMACH	100	100	100	100	100	100
CHEAL	100	100	100	100	100	100
ECHCR	100	100	100	100	100	100

A versengés hatása a napraforgó magasságára

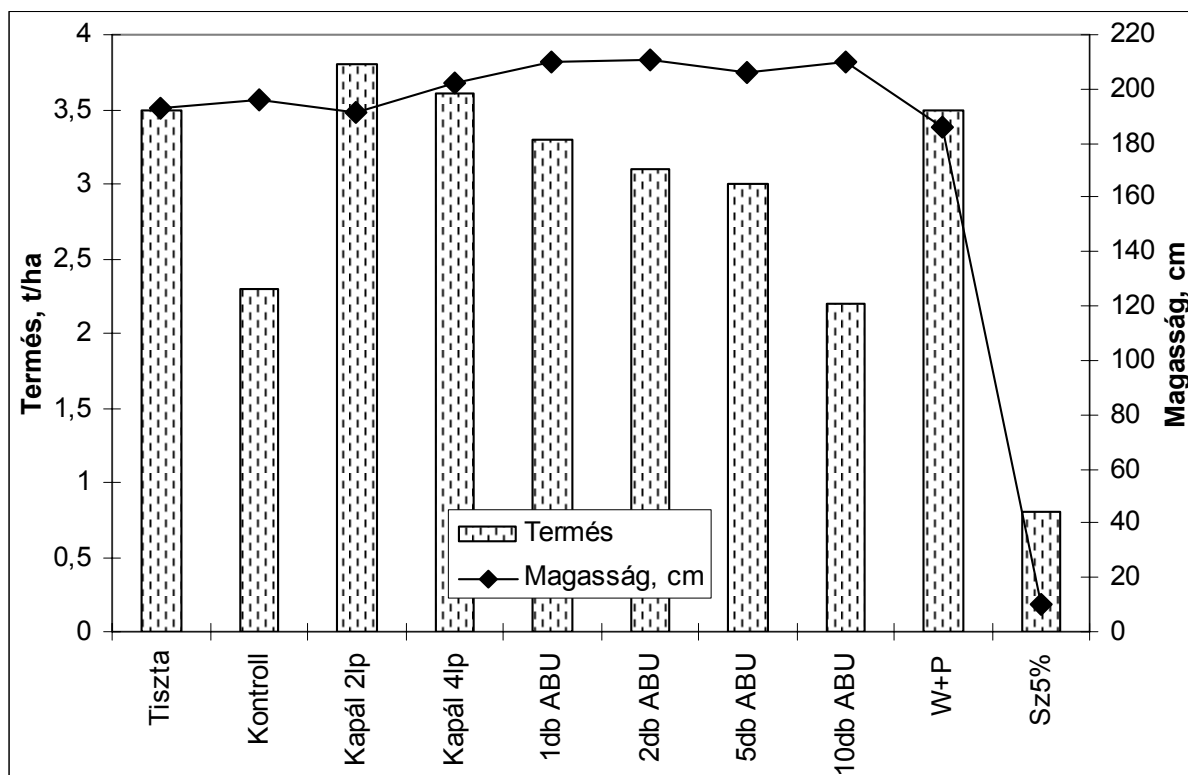
2005-ben a napraforgó optimális környezeti feltételek között fejlődhetett a tenyészidőszak egésze alatt. A tenyészidőszak első felében rendkívül versenyképes volt a gyomokkal szemben, és a virágzás idején magassága egyetlen kezelésben sem maradt el a gyommentes kontrolltól. A selyemmályvával való versengés vizsgált szintjein (1-10 db/m²) enyhe megnyúlást tapasztaltunk a napraforgón, ami összhangban van Xiao és munkatársai (2006) megfigyelésével. (1. ábra).

2006-ban szerbtövis és parlagfű versengését vizsgáltuk napraforgóban. A Mindkét vizsgálatban megállapítható, hogy a napraforgó magassága a legtöbb kezelés hatására nem csökkent. Egyedül a szerbtövises kontrollban voltak alacsonyabbak a kultúrnövények 13%-kal a gyommentes kontrollnál (2., 3. ábra).

2007. évi aszályos időjárásban a napraforgó magassága a gyommentes kontrollban kb. 50 cm-rel volt kisebb, mint a két korábbi évben, emellett a különböző kezelések ebben az évben voltak a legnagyobb hatással a napraforgó növekedésére. A gyomos kontrollban 26 cm-rel, 5 és 10 db/m² szerbtövis hatására 11 és 21 cm-rel, a Wing + Pulsar herbicidekkel kezelt területeken 11 cm-rel volt alacsonyabb a kultúrnövény mint a tiszta állományokban (4. ábra).

A versengés hatása a napraforgó termésére

2005-ben a napraforgó termése a versengés különböző szintjei közül csak a gyomos kontrollban és 10 db/m² selyemmályva sűrűség esetén csökkent, 35 és 38 %-kal a gyommentes állományhoz viszonyítva. Az egy alkalommal végzett kapálások és a gyomirtó szeres kezelések egyaránt megvédték a termést, illetve a betakarítás idejére kellő tisztaságú állományt biztosított (1. ábra).



1. ábra. A napraforgó magassága és termése selyemmályvával versengve 2005-ben

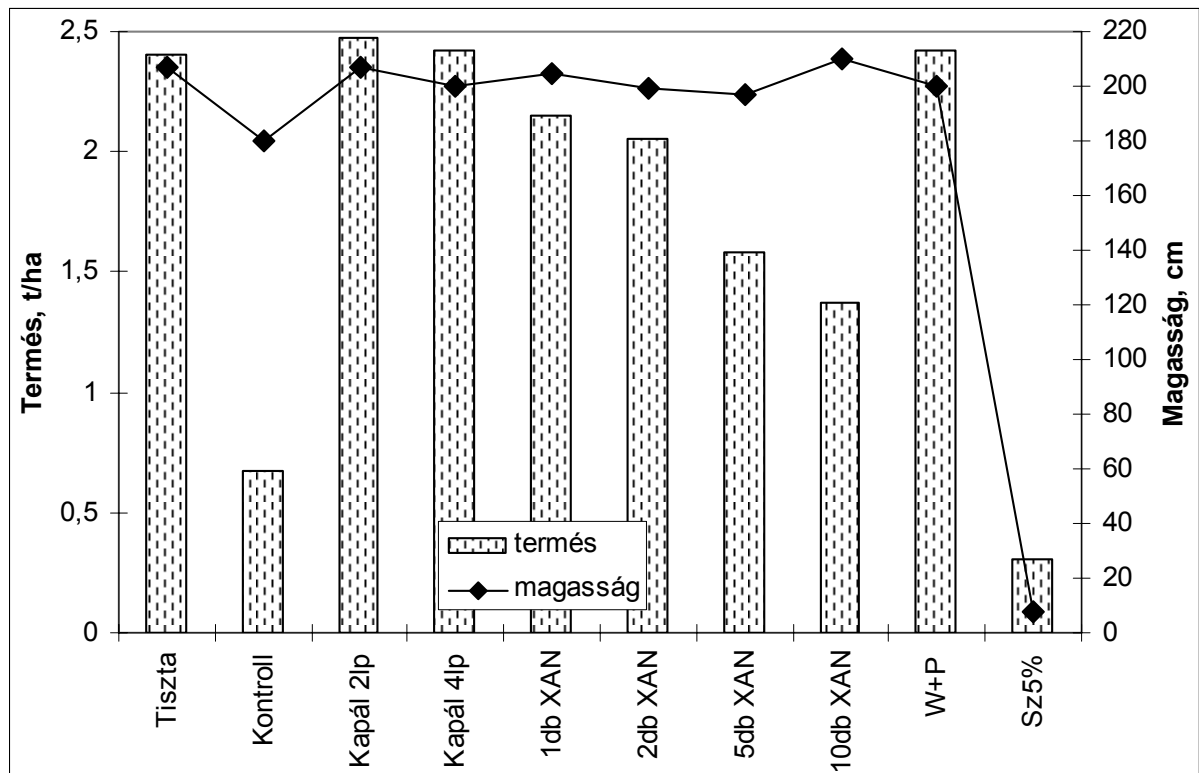
Tiszta: gyommentes kontroll, Kontroll: gyomos kontroll, Kapál 2 lp: kapálás 2 levélpáros állapotban, Kapál 4 lp: kapálás 4 levélpáros állapotban, 1, 2, 5, 10 db ABU: 1, 2, 5, 10 db selyemmályva/m², W+P: Wing (preemergens) + Pulsar (posztemergens) kezelés

2006-ban a gyomos kontroll területeken (a borítástól és a fajösszetételtől függően) a termés 54-72%-kal volt kisebb mint a tisztán tartott állományoké. A két vizsgált gyomfaj már kisebb tőszám mellett is jelentősen csökkentette a termés mennyiségét. A szerbtövis 2, 5 és 10 db/m² sűrűség esetén okozott 15%, 34% és 43%, a parlagfű pedig 2, 5 és 10 db/m² sűrűségben 27%, 31% és 32% termés kiesést. 1 db/m² szerbtövis vagy parlagfű nem csökkentette szignifikánsan a termés mennyiségét, illetve az egyszeri kapálások és a herbicides kezelések egyaránt megvédték a termést.

2007-ben szignifikáns terméseszköcsökentés csak a gyomos kontrollban és 10 db/m² szerbtövis hatására volt, 63 és 62%. 1, 2 és 5 db/m² szerbtövis hatása nem volt statisztikailag igazolható, illetve az egyszeri kapálások és a Wing + Pulsar kezelés a korábbi évekhez hasonlóan megvédte a termést.

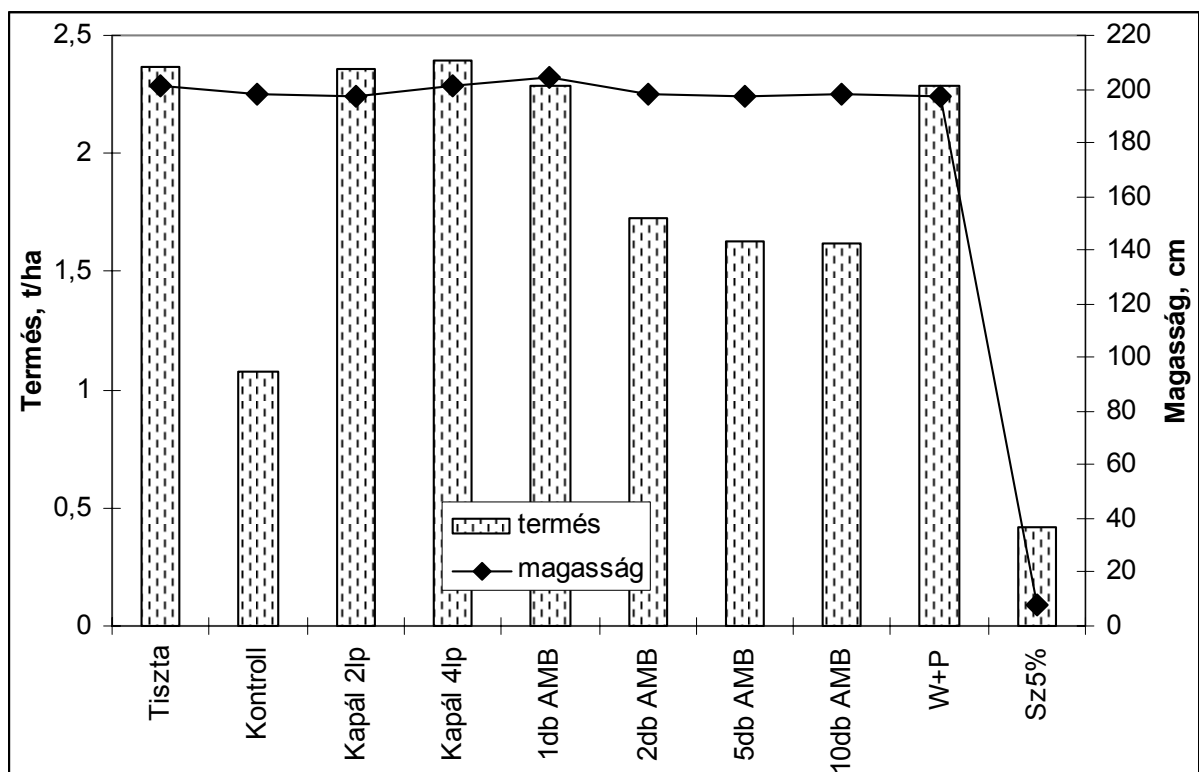
Az egyszeri kapálások és a herbicides kezelések (természetesen a gyommentes kontroll mellett), azon túl, hogy kivédtek a gyomnövények terméseszköcsökentő hatását, mindhárom évben olyan tisztaságú állományt biztosítottak, melyben nem kell számolni a gyomosodás betakarítási veszteségeket növelő hatásával (5. ábra). Ennek természetesen alapfeltétele a megfelelő minőségű magágy előkészítés, tápanyag utánpótlás, vetés és

növényvédelem, melyek következtében érvényesülhet a napraforgó kiváló gyomelnyomó képessége.

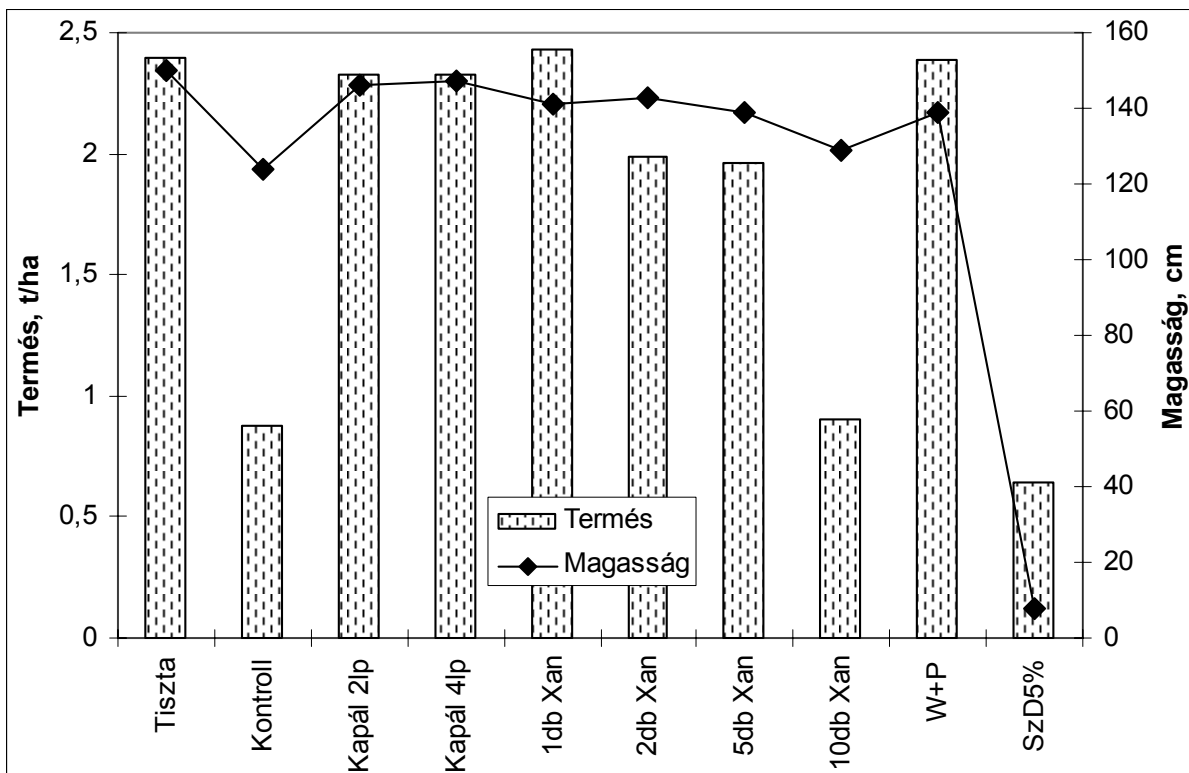


2. ábra: A napraforgó magassága és termése szerbtövissel versengve 2006-ban

1, 2, 5, 10 db XAN: 1, 2, 5, 10 db olasz szerbtövis/ m²



3. ábra: A napraforgó magassága és termése parlagfűvel versengve 2006-ban. (1, 2, 5, 10 db AMB: 1, 2, 5, 10 db parlagfű/m²)



4. ábra: A napraforgó magassága és termése szerbtövissel versengve 2007-ben



5. ábra: Wing + Pulsar herbicidekkel kezelt parcella 2007. 09. 17-én

Az erős gyomosodás a termés csökkentésén túl betakarítási veszteség növelésével (esetleg a betakarítás ellehetetlenítésével) is kárt okoz. Ez utóbbi kártétel különös jelentőségű a vizsgálatban szereplő T₄-es életformájú fajok esetében, melyek a tenyészidőszak utolsó két hónapjában jelentősen túlnövik a napraforgót, és óriási szár- és lombtömeget képeznek (6a., 6b. ábra).

Vizsgálatainkban a napraforgót kézzel takarítottuk be, ezáltal tisztán a gyomnövények termés-csökkentő hatását mértük, gépi betakarítás során azonban ehhez hozzáadódik az erős gyomosodás okozta betakarítási veszteség is.



6a



6b

6. ábra: 5db/m² szerbtövis napraforgóban 2007. 09. 17-én (a), 10 db/m² szerbtövis napraforgóban 2007. 09. 17-én (b)

Irodalom

- Barrentine, W. L. (1974): Common cocklebur competition in soybeans. *Weed Science* vol. 22 600-603 pp.
- Beckett, T. – Stoller, E. W. – Wax, L. M. (1988): Interference of four annual weeds in corn. *Weed Science* vol. 36 764-769 pp.
- Bloomberg, J. R. – Kirkpatrick, B. L. – Wax, L. M. (1982): Competition of common cocklebur (*Xanthium pensylvanicum*) with soybean (*Glycine max*). *Weed Science* vol. 30 507-513 pp.
- Carter, J. L. – Hartwig, E. E. (1963): The management of soybean. In: *The soybean*, Ed.: Norman, A. G., Academic Press, New York, 162-221 pp.
- Gossett, B. J. (1971): Cocklebur – soybean's worst enemy. *Weeds Today* vol. 2, 9-11 pp.
- Kovács, I. – Béres, I. – Kazinczi, G. – Torma, M. (2006): Competition between maize and *Abutilon theophrasti* (Medik.) in additive

- experiments. Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz, Sonderheft 20, 767-771 pp.
- Lehoczky, É. – Reisinger, P. – Kőmíves, T. – Szalai, T. (2006): Study on the early competition between sunflower and weeds in field experiments. Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz Sonderheft 20, 935-940.
- McWhorter, C. G. – Hartwig, E. E. (1972): Competition of johnsongrass and cocklebur with six soybean varieties. Weed Science vol. 20 56-59 pp.
- Németh, I. – Dorner, Z. (2004): A gyomflóráváltozások oka az intenzív művelés. Növénytermelés vol. 53 405-414 pp.
- Solymosi, P. (2005): Az éghajlat változásának hatása a gyomflórára a hazai kutatások tükrében, az 1969 és 2004 közötti időszakban. Növényvédelem vol. 41 13-24 pp.
- Szóke, L. (2001): A melegigényes gyomfajok gyors terjedése és a klímaváltozás összefüggése. Növényvédelem vol. 37 10-12 pp.
- Tranel, P. J. – Jeschke, M. R. – Wassom, J. J. – Maxwell, D. J. – Wax, L. M. (2003) Variation in soybean (*Glycine max* (L.) Merr.) interference among common cocklebur (*Xanthium strumarium* L.) accessions. Crop Protection vol. 22 375-380 pp.
- Weber, C. R. – Staniforth, D. W. (1957): Competitive relationships in variable weed and soybean stands. Agronomy Journal vol. 49 440-444 pp.
- Xiao, S. – Chen, S. Y. – Zhao, L. Q. – Wang, G. (2006): Density effects on plant height growth and inequality in sunflower populations. Journal of Integrative Plant Biology 48, 513-519.

COMPETITION OF SUNFLOWER WITH NOXIOUS WEEDS

N. Gál¹, I. Dávid¹, G. Tarcali¹ and I. Kovács²

¹Debrecen University Department of Plant Protection, Debrecen

²BASF Hungária Ltd., Budapest

Weeds are determinant factors of sunflower production. Some noxious weeds are spreading on area of sunflower cultivation in Hungary. Competitiveness of velvetleaf (*Abutilon theophrasti*), Italian cocklebur (*Xanthium italicum*) and ragweed (*Ambrosia artemisiifolia*) and herbicidal control of them in imidazolinone resistant sunflower were studied in Debrecen, Hungary in 2005-2007.

Treatments were weed free control, weedy control, once hoeing at 4 or 8 leaves stage of sunflower, 1, 2, 5 and 10 plant(s)/m² of velvetleaf or cocklebur or ragweed, herbicidal treatment (pendimetalin and dimetenamid (preemergent) + imazamox (postemergent)).

Seed yield of sunflower was decreased in weedy control plots by 35-72% depending on weed density and association. Velvetleaf caused 38% yield loss at density of 10 plants/m² in 2005. Cocklebur decreased yield by 15%, 34% and 43% at density of 2, 5, and 10 plants/m² in 2006 and by 62% at density of 10 plant/m² in 2007. Ragweed caused 27%, 31% and 32% yield loss at density of 2, 5, and 10 plants/m² in 2006.

Plots treated with herbicides and hoed one time yielded the same amount of the weed free control.

NÖVÉNYVÉDELEM ÉS LABORATÓRIUMI DIAGNOSZTIKA

**Ács Zoltán – Ember Ibolya - Kölber Mária -
- Molnár Mária Zsuzsanna– Nagy Zita**

FITOLAB Növényi Diagnosztikai és Szaktanácsadó Kft., Budapest

A **FITOLAB Kft.** a Magyar Növényvédő Mérnöki és Növényorvosi Kamara háttér laboratóriumaként a növényvédelmi szaktanácsadók diagnosztikai munkáját segíti országos jelleggel. A Laboratórium további Területi Szaktanácsadási Központok, egyéni szaktanácsadók, termelők részére is rendelkezésre áll együttműködési megállapodás, vagy megrendelés alapján.

A **FITOLAB Kft.** azzal a céllal jött létre, hogy segítse a termelőket a helyes diagnózis felállításában, és a legmegfelelőbb növényvédelmi technológia kialakításában.

Mire vállalkozunk?

- Növényvédelmi szaktanácsadás *hagyományos, integrált, öko(bio)gazdálkodást folytató termelők* részére helyszíni és távdiagnosztikával, helyszíni kiszállással laboratóriumi vizsgálatok alapján.
 - Integrált termesztés, öko(bio)termesztésben* alkalmazható növényvédelmi technológiák kidolgozása, adaptálása.
 - Laboratóriumi vizsgálatok növényi károsítók diagnosztizálására: **kórokozók (gombák, fitoplazmák, vírusok, viroidok),** valamint **kártevők (rovarok, fonalférgek, stb.)** kimutatása, azonosítása **hagyományos mikroszkópiával, ELISA és molekuláris technikával (PCR, RFLP, DNS szekvenálás).**
- Elvégezzük *gyommagvak, gyom csíranövények, kifejlett gyomnövények* meghatározását is.
- Tápanyag gazdálkodás, ültetvénytelepítés tervezése, földrajzi áruvédjegyek, tanúsító védjegyek elismertetése témákban külső, országosan elismert szakemberek segítik munkánkat.
 - A növényvédelem egyes részterületein külső szakértőkre is támaszkodunk.

Terveink között szerepel: káros anyagok (mikotoxinok) kvalitatív, kvantitatív meghatározása, GMO tartalom kimutatása takarmányokból, növényekből.

**Pontos címünk: Budapest, 1125. Istenhegyi út 29. sz., Telefon: 201-96-91.,
Fax: 201-96-82, E-mail címünk: info@fitolab.hu**