



**Debreceni Egyetem  
Agrártudományi Centrum  
Mezőgazdaságtudományi Kar**



## **10. Tiszántúli Növényvédelmi Fórum**

**Az emberi környezet növényegészségügyi problémái**

A prekonferencia Tudományos Ülés előadásaival:

**40 esztendő az entomológia szolgálatában**

Dr. Szarukán István a növényvédelmi állattan professzora 70 éves



### **Előadások – Proceedings**

**Szerkesztő:**

**Kövics György J. – Dávid István**

(editor: G. J. Kövics, I. Dávid)

**2005. október 18-20.**

**Debrecen**

**Debreceni Egyetem**

**Debrecen**

**Debreceni Egyetem  
Agrártudományi Centrum  
Mezőgazdaságtudományi Kar**

## **10. Tiszántúli Növényvédelmi Fórum**

**Az emberi környezet növényegészségügyi problémái  
40 esztendő az entomológia szolgálatában**

### **Előadások – Proceedings**

**2005. október 18-20.  
Debrecen**

**Debrecen**

## **A konferencia támogatói:**

**BASF Hungária Kft.**  
**Dow AgroSciences PwGmbH Magyarországi Képviselet**  
**DuPont Magyarország Kft.**  
**MTA Debreceni Akadémiai Bizottság**  
**SUMMIT-Agro Hungária Kft.**

## **Szervezők:**

**Debreceni Egyetem (DE) Agrártudományi Centrum (ATC)**  
**Mezőgazdaságtudományi Kar (MTK) Növényvédelmi Tanszéke**  
**Növényvédelem Oktatásának Fejlesztéséért Közhasznú Alapítvány (NOFKA)**  
**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)  
**Holb Imre** (integrált növényvédelem, növénykórtan)  
**Karaffa Erzsébet** (mikológia, molekuláris biológia)  
**Radócz László** (gyombiológia)  
**Szarukán István** (entomológia)

## **Konferencia Titkárság:**

### **Tiszántúli Növényvédelmi Fórum**

Dr. Kövics György  
DE ATC Növényvédelmi Tanszék, 4015 Debrecen, Pf. 36.  
telefon/üzenetrögzítő/fax: (52) 508-378 vagy: (52) 508-459  
mobil: (30) 342-4135  
E-mail: kovics@agr.unideb.hu  
INTERNET: <http://www.agr.unideb.hu>

ISBN 963 9274 90 9

## Tartalom

### Prekonferencia: 40 esztendő az entomológia szolgálatában

- Bognár Sándor** (Budapesti Corvinus Egyetem Kertészettudományi Kar, Rovartani Tanszék, Budapest): A 70 ÉVES SZARUKÁN ISTVÁN PROFESSZOR KÖSZÖNTÉSE ÉS MUNKÁSSÁGA A KORTÁRS SZEMÉVEL 3
- Tóth Miklós** (MTA Növényvédelmi Kutatóintézete, Budapest): Szarukán István – a partner kutató 8
- Bürgés György** (Veszprémi Egyetem Georgikon Mezőgazdaságtudományi Kar Keszthely): SZARUKÁN ISTVÁN – A BARÁT, A PÁLYATÁRS 20
- Darvas Béla** (MTA Növényvédelmi Kutatóintézete, Ökotoxikológiai és Környezetanalitikai Osztály): AZOK A HETVENES ÉVEK ÉS AMIT AZOKNAK KÖSZÖNHETEK (SZARUKÁN ISTVÁN 70. SZÜLETÉSNAPJÁRA) 26
- Kuroli Géza – Németh Lajos – Pomsár Péter – Páli Orsolya – Kovács Tamás – Kuroli Mónika** (Nyugat-Magyarországi Egyetem Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar, Növényvédelmi Tanszék, Mosonmagyaróvár): A DRÓTFÉRGEK ÉS PAJOROK LOKALIZÁCIÓJA, SZEZONÁLIS ELHELYEZKEDÉSE A TALAJOKBAN 36
- Csóka György – Hirka Anikó** (Erdészeti Tudományos Intézet, Erdővédelmi Osztály, Mátrafüred): Hogyan tovább gyapjaslepke? 53
- Szarukán István – Tóth Miklós – Manajlovics Ferenc, Lorenzo Furlan, Ujváry István** (<sup>1</sup>Debreceni Egyetem, Agrártudományi Centrum, Debrecen, <sup>2</sup>MTA Növényvédelmi Kutatóintézete, Budapest, <sup>3</sup>Páduai Egyetem, Pádua, Olaszország, <sup>4</sup>MTA Kémiai Kutatóközpont Kémiai Intézet, Budapest): KÖLCSÖNHATÁSOK HÁROM FONTOS HAZAI PATTANÓBOGÁR (*AGRIOTES* SPP., *COLEOPTERA*, *ELATERIDEA*) KÁRTEVŐ FEROMONCSALÉTKEI KÖZÖTT 57

### Plenáris előadások

- Sáringer Gyula** (Veszprémi Egyetem Georgikon Mezőgazdaságtudományi Kar, Keszthely): AZ ÖKOLÓGIA A XXI. SZÁZADBAN 69

<b>Rai, Mahendra</b> (Department of Biotechnology, SGB Amravati University, Amravati, India): BIOTECHNOLOGICAL RESEARCH IN INDIA: WHERE WE ARE AND WHERE WE SHOULD GO ?	82
<b>Ángyán József</b> (Szent István Egyetem Környezet- és Tájgazdálkodási Intézet, Gödöllő): AZ AGRÁR-KÖRNYEZETGAZDÁLKODÁS ÉS VIDÉKFEJLESZTÉS EURÓPAI ÉS MAGYARORSZÁGI LEHETŐSÉGEI	100
<b>Koltay András</b> (Erdészeti Tudományos Intézet, Mátrafüred): AZ ERDŐK EGÉSZSÉGI ÁLLAPOTA – ÚJ NÖVÉNYI BETEGSÉGEK MEGJELENÉSE	130
<b>Barna Balázs – Kőmíves Tamás – Király Zoltán</b> (MTA Növényvédelmi Kutatóintézete, Budapest): A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA NÖVÉNYVÉDELMI KUTATÓINTÉZETE 125 ÉVES	141
<b>Posztterek</b>	
<b>Lenti István</b> (Nyíregyházi Főiskola, 4400 Nyíregyháza): A <i>SPINELLUS FUSIGER</i> (LINK: FR.) VAN TIEGH. ÁLTAL PARAZITÁLT GOMBÁK A BÁTORLIGET TERMÉSZETVÉDELMI TERÜLETEIN III.	147
<b>Romhány László – Hudák Ildikó</b> (Debreceni Egyetem ATC Kutató Központ Nyíregyháza): NAPRAFORGÓ PERONOSZPÓRA, MINT BIOTIKUS STRESSZTÉNYEZŐ ELLENI KÜZDELEM BIOTECHNOLÓGIÁVAL	153
<b>Hudák Ildikó<sup>1</sup> – Hevesi Mária<sup>2</sup> – Dobránszki Judit<sup>1</sup></b> ( <sup>1</sup> Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum Kutató Központ, Nyíregyháza, <sup>2</sup> Budapesti Corvinus Egyetem, Budapest): IN VITRO TESZTEK ALKALMAZÁSA HAZÁNKBAN IZOLÁLT <i>ERWINIA</i> -FAJOK ELLENI REZISZTENCIASZINT VIZSGÁLATÁHOZ BURGONYÁNÁL	161
<b>Pozsgai Gábor</b> (Veszprémi Egyetem Georgikon Mezőgazdaságtudományi Kar, Növényvédelmi Állattani Tanszék, Keszhely): NÁDAT KÁROSÍTÓ SÁSBOGÁR (CHRYSOMELIDAE: DONACIINAE) FAJOK ELTERJEDÉSE A BALATON ÉS A KIS-BALATON TERÜLETÉN	170

- Harsányi A.<sup>1</sup> – Ryberg M.<sup>2</sup> – Andersson M.X.<sup>2</sup> – Bóka K.<sup>3</sup> – Böddi B.<sup>3</sup> – László L.<sup>4</sup> – Botond, G.<sup>4</sup> – Gáborjányi R.<sup>5</sup>**  
 (<sup>1</sup>MTA Növényvédelmi Kutatóintézete, Budapest; <sup>2</sup>Botanical Institute, Göteborg University, Göteborg; <sup>3</sup>Eötvös Loránd Tudományegyetem, Növényismereti Tanszék, Budapest; <sup>4</sup>Eötvös Loránd Tudományegyetem, Általános Állattani Tanszék, Budapest; <sup>5</sup>Veszprémi Egyetem, Georgikon Mezőgazdaságtudományi Kar, Növényvédelmi Intézet, Keszthely): A PROTOKLOROFILLID OXIDOREDUKTÁZ MENNYISÉGÉNEK ÉS LIPID ÖSSZETÉTELÉNEK VÁLTOZÁSAI AZ ÁRPA CSÍKOS MOZAIK VÍRUSSEL FERTŐZÖTT ETIOLÁLT ÁRPA CSÍRANÖVÉNYEKBEN 178
- Thurzó S. – Dani M.** (Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum Szaktanácsadási és Fejlesztési Intézet, Debrecen): MONÍLIAFERTŐZÖTTSSÉG MÉRTEKE KÖRNYEZETKÍMÉLŐ MEGGYTERMESZTÉSBEN 184
- Kovács András – Tavaszi Judit – Nádasy Miklós** (Veszprémi Egyetem Georgikon Mezőgazdasági Kar, Növényvédelmi Intézet, Keszthely): A GYAPJASLEPKE (*LYMANTRIA DISPAR* LINNAEUS) ELTERJEDÉSÉNEK VIZSGÁLATA A BAKONY ÉS A BALATON-FELVIDÉK TERÜLETÉN 190
- Dávid István<sup>1</sup> – Kovács Imre<sup>2</sup> – Radócz L.<sup>1</sup>** (<sup>1</sup>Debreceni Egyetem ATC MTK Növényvédelmi Tanszék, Debrecen, <sup>2</sup>BASF Hungária Kft, Budapest): KOMPETÍCIÓS ÉS GYOMIRTÁSI KÍSÉRLETEK KUKORICÁBAN ÉS NAPRAFORGÓBAN 197
- Oros Gyula – Gullner Gábor – Kőmíves Tamás** (MTA Növényvédelmi Kutatóintézete, Budapest): METALAXIL HATÁSA A PAPRIKA LEVELEK FEJLŐDÉSÉRE ÉS MÉREGTELENÍTŐ KAPACITÁSÁRA 205
- Keszthelyi Sándor<sup>1</sup> – Puskás János<sup>2</sup> – Nowinszky László<sup>2</sup>**  
 (<sup>1</sup>Kaposvári Egyetem Állattudományi Kar, Kaposvár, <sup>2</sup>Berzsenyi Dániel Tanárképző Főiskola, Szombathely): A KUKORICAMOLY (*OSTRINIA NUBILALIS* Hbn) RAJZÁSFENOLÓGIÁJA MAGYARORSZÁG TERÜLETÉN 2004-BEN 214
- Racskó József – Drén Gábor** (Debreceni Egyetem ATC, Szaktanácsadási és Fejlesztési Intézet, Debrecen): A NITROGÉN TRÁGYÁZÁS HATÁSA AZ ALMAFA VARASODÁS (*VENTURIA INAEQUALIS*) EPIDEMIOLOGIÁJÁRA 226

- Szarvas Péter – Bozsik András** (Debreceni Egyetem ATC MTK Növényvédelmi Tanszék, Debrecen): SÖVÉNYEK, FASOROK HATÁSA AZ ŐSZI BÚZA TERMÉSHOZAMÁRA **242**
- Bozsik András<sup>1</sup> - Eric Haubruge<sup>2</sup> – Charles Gaspar<sup>2</sup>** (1Debreceni Egyetem, Agrártudományi Centrum, Mezőgazdaságtudományi Kar, Növényvédelmi Tanszék, 2Faculté des Sciences agronomiques de Gembloux, Zoologie générale et appliqué, Belgique): NÉHÁNY ROVARÖLŐ SZER *IN VITRO* HATÁSA *CHRYSOPERLA CARNEA* S.L. (NEUROPTERA: CHRYSOPIDAE) IMÁGÓK ACETILKOLINESZTERÁZA AKTIVITÁSÁRA **244**

### Növénykórtani szekció előadásai

- Lenti István<sup>1</sup> - Borbély Ferenc<sup>2</sup> - Vágvölgyi Sándor<sup>1</sup>** (<sup>1</sup>Nyíregyházi Főiskola, Nyíregyháza, <sup>2</sup>DE ATC Kutató Központja, Nyíregyháza): A FEHÉR VIRÁGÚ ÉDES CSILLAGFÜRT (*LUPINUS ALBUS* L.) ANTRAKNÓZIS-BETEGSÉGE MAGYARORSZÁGON **253**
- Bognár Sándor** (Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar, Rovartani Tanszék, Budapest): EMLÉKEZZÜNK DEBRECEN NAGY POÉTÁJÁRA, CSOKONAI VITÉZ MIHÁLYRA (1773-1805) MINT MIKOLÓGUSRA **261**
- Bese Gábor – Hlavács Brigitta – Kiss Ferencné** (Biológiai Védekezési és Karantén Fejlesztési Laboratórium, Csongrád megyei Növény- és Talajvédelmi Szolgálat, Hódmezővásárhely): A PARADICSOM BRONZFOLTOSÁG VÍRUS (*TOMATO SPOTTED WILT VIRUS*, TSWV) ELTERJEDÉSE MAGYARORSZÁGON **266**
- Gergely László<sup>1</sup> – Viczián Orsolya<sup>2</sup> – Zalka Andrea<sup>3</sup>** (<sup>1</sup>Országos Mezőgazdasági Minősítő Intézet, Budapest, <sup>2</sup>MTA Növényvédelmi Kutatóintézete, Budapest, <sup>3</sup>OMMI Növénykórtani és Növényfajtakísérleti Állomása, Röjtökmuzsaj): ELŐZETES ADATOK BURGONYAFAJTÁK SZTOLBUR BETEGSÉGGEL (SZTOLBUR PHYTOPLASMA) SZEMBENI ELLENÁLLÓSÁGÁHOZ **275**
- Salamon, P.<sup>1</sup> - Gajdos, L.<sup>1</sup> - Varró, P.<sup>1</sup> - Kiss, L.<sup>2</sup> - Salánki, K.<sup>2</sup>** (<sup>1</sup>Zöldségtermesztési Kutató Intézet Rt., Budapesti Állomás, Budapest, <sup>2</sup>Mezőgazdasági Biotechnológiai Kutatóközpont, **283**

- Gödöllő): UBORKA MOZAIK VÍRUS (CMV, *CUCUMBER MOSAIC VIRUS*) REZISZTENCIA PAPRIKA (*CAPSICUM ANNUUM* L.) GENOTÍPUSOKBAN: A REZISZTENCIA JELLEGE ÉS BEÉPÍTÉSE ÚJ PAPRIKA VONALAKBA
- Szlávik Szabolcs<sup>1</sup> – Zalka Andrea<sup>2</sup>** (<sup>1</sup>Országos Mezőgazdasági Minősítő Intézet, Növénykórtani Osztály, Budapest, <sup>2</sup>Országos Mezőgazdasági Minősítő Intézet, Növényfajtakísérleti Állomás, Röjtökmuzsaj): KUKORICA HIBRIDEK MESTERSÉGES CSŐFERTŐZÉSE GOLYVÁSÜSZÖGGEL 293
- Hertelendy Péter – Jakabné Kondor Mária** (Országos Mezőgazdasági Minősítő Intézet, Budapest): BÚZA GENOTÍPUSOK KALÁSZFUZÁRIÓZISSAL SZEMBENI REZISZTENCIÁJÁNAK ÉRTÉKELÉSE KÜLÖNBÖZŐ MÓDSZEREKKEL 298
- M. El-Naggar<sup>1</sup>, L. De Haas<sup>2</sup> and J. Köhl<sup>2</sup>** (<sup>1</sup>Permanent address: Agric. Botany Dept., Fac. of Agric. Tanta Univ. Kafr El-Sheikh, Egypt, <sup>2</sup>Plant Research International, 6700 AA, Wageningen, The Netherlands): EFFECT OF CERTAIN POTENTIAL FUNGAL ANTAGONIST FOR BIOCONTROL OF *FUSARIUM* SPP. ON WHEAT CROP DEBRIS 299
- Sándor Erzsébet<sup>1</sup> – Váczy Kálmán<sup>2</sup> – Kövics György<sup>1</sup> – Karaffa Levente<sup>3</sup>** (<sup>1</sup>Debreceni Egyetem, Agrártudományi Centrum, Mezőgazdaságtudományi Kar, Növényvédelmi Tanszék, Debrecen, <sup>2</sup>FVM Szőlészeti és Borászati Kutatóintézete, Eger, <sup>3</sup>Debreceni Egyetem, Természettudományi Kar, Mikrobiológiai és Biotechnológiai Tanszék, Debrecen): AZ EGRI BORVIDÉK BOTRYTIS CINEREA POPULÁCIÓINAK GENETIKAI JELLEMZÉSE 309
- Váczy Kálmán<sup>1</sup> – Karaffa Levente<sup>2</sup> – Kövics György<sup>3</sup> – Holb Imre<sup>3</sup> – Sándor Erzsébet<sup>3</sup>** (<sup>1</sup>FVM Szőlészeti és Borászati Kutatóintézete, Eger, <sup>2</sup>Debreceni Egyetem, Természettudományi Kar, Mikrobiológiai és Biotechnológiai Tanszék, Debrecen, <sup>3</sup>Debreceni Egyetem, Agrártudományi Centrum, Mezőgazdaságtudományi Kar, Növényvédelmi Tanszék, Debrecen): BOTRYTIS CINEREA IZOLÁTUMOK MORFOLÓGIAI VÁLTOZÉKONYSÁGA ÉS FUNGICID REZISZTENCIÁJA AZ EGRI BORVIDÉKEN 315
- Oros Gyula** (MTA Növényvédelmi Kutatóintézete, Budapest): RHIZOKTÓNIA FAJOK, A HAZAI TALAJMIKOLÓGIA FEHÉR FOLTJA 321



- Szentpéteri Tamás – Király Katalin** (Debreceni Egyetem, Agrártudományi Centrum, Gyümölcsstermesztési Tanszék, Debrecen): ADATOK CSERESZNYEFAJTÁK *BLUMERIELLA JAAPII* /REHM/ v. /ARX/ FERTŐZÖTTségÉRŐL 331
- Kövics György** (Debreceni Egyetem, Agrártudományi Centrum, Mezőgazdaságtudományi Kar, Növényvédelmi Tanszék, Debrecen): MIKROKÖRNYEZETI KÁROK A DEBRECENI EGYETEM AGRÁRCENTRUMA KÖRÜLI FLÓRÁBAN 338

### Növényvédelmi állattani szekció előadásai

- <sup>1</sup>**Takács József – <sup>1</sup>Nádasy Miklós – <sup>1</sup>Pirgi Zoltán – <sup>1</sup>Németh Tamás – <sup>2</sup>Lea Milevoj – <sup>2</sup>Stanislav Trdan** (<sup>1</sup>Veszprémi Egyetem Georgikon Mezőgazdaságtudományi Kar Keszthely, <sup>2</sup>University of Ljubljana, Biotechnical Faculty): A KUKORICABOGÁR (*DIABROTICA VIRGIFERA VIRGIFERA* LECONTE, 1868) TÉLI ELŐREJELZÉSE ÉS ANNAK FELHASZNÁLHATÓSÁGA A PRECÍZIÓS NÖVÉNYVÉDELEMBEN 353
- Balog Adalbert – Markó Viktor** (Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar, Rovartani Tanszék, Budapest): HOLYVA EGYÜTTESEINEK (*COLEOPTERA: STAPHYLINIDAE*) KÖZÖSSÉGSZERKEZETI VIZSGÁLATA KÜLÖNBÖZŐ KEZELÉSBEN RÉSZESÍTETT SZŐLŐÜLTETVÉNYEKben 361
- Molnár István<sup>1</sup> - Budai Csaba<sup>2</sup> – Somogyi Erika<sup>2</sup> – Hlavács Brigitta<sup>2</sup> – Lucza Zoltán<sup>3</sup>** (<sup>1</sup>Du Pont Hungaria Kft, <sup>2</sup>Csongrád megyei Növény- és Talajvédelmi Szolgálat, Hódmezővásárhely, <sup>3</sup>Központi Növény- és Talajvédelmi Szolgálat, Budapest): A VYDATE 10 L (OXAMIL) ÜVEGHÁZI ALKALMAZÁSA CSEPEGTETŐ ÖNTÖZÉSI RENDSZERREL, A METILBROMIDOS TALAJFERTŐTLENÍTÉS ALTERNATÍVÁJAKÉNT 372
- Bozsik András** (Debreceni Egyetem, Agrártudományi Centrum, Mezőgazdaságtudományi Kar, Növényvédelmi Tanszék, Debrecen) A SOKSZÍNŰ ÁZSIAI KATICABOGÁR (*HARMONIA AXYRIDIS*) INVÁZIÓJA EURÓPÁBAN 376
- Bozsik András** (Debreceni Egyetem, Agrártudományi Centrum, Mezőgazdaságtudományi Kar, Növényvédelmi Tanszék, Debrecen) MARIA SIBYLLA MERIAN A 390

TERMÉSZETBÚVÁR ÉS ILLUSZTRÁTOR

- Bozsik András** (Debreceni Egyetem, Agrártudományi Centrum, Mezőgazdaság-tudományi Kar, Növényvédelmi Tanszék, Debrecen): A *MACHIMUS ANNULIPES* RABLÓLÉGY (ASILIDAE), A SZIPOLYOK TERMÉSZETES ELLENSÉGE 399
- Balogh Lajos** (Dow AgroSciences, Budapest): A SPINTOR ÚJ GENERÁCIÓS ROVARÖLŐ SZER ALKALMAZÁSA – TÖKÉLETES MEGOLDÁS A TRIPSZEK ELLEN HAJTATÁSBAN 407
- Mikulás József - Lázár János** (FVM Szőlészeti és Borászati Kutató Intézet, Kecskemét): A SZŐLŐ HASZNOS ÉLŐ SZERVEZETEI 409
- Horváth Zoltán, Vecseri Csaba** (Kecskeméti Főiskola, Kertészeti Főiskolai Kar, Környezettudományi Intézet, Kecskemét): A NAPRAFORGÓMOLY (*HOMEOSOMA NEBULELLUM* HB) ELLENI BIOLÓGIAI ÉS GENETIKAI VÉDEKEZÉSI MÓDSZEREK 417
- Fekete Zoltán<sup>1</sup> - Balázs Klára<sup>2</sup> - Sallai Pál<sup>1</sup>** (<sup>1</sup>Újfehértói Gyümölcsstermesztési Kutató és Szaktanácsadó Kht., Újfehértó, <sup>2</sup>MTA Növényvédelmi Kutatóintézete, Budapest): A BIOLÓGIAI NÖVÉNYVÉDELEM LEHETŐSÉGEI ÖKO-ALMATERMESZTÉSBEN 425



## Contents

### Preconference: 40 years in service of entomology

- Bognár S.** (Budapesti Corvinus University, Faculty of Horticulture Department of Entomology, Budapest, Hungary): CONGRATULATION AND ACADEMIC ACHIEVEMENT OF THE 70 YEAR OLD PROFESSOR ISTVÁN SZARUKÁN WITH THE EYES OF A CONTEMPORARY 3
- Tóth M.** (Plant Protection Institute, HAS, Budapest, Hungary): ISTVÁN SZARUKÁN THE RESEARCH PARTNER 8
- Bürgés Gy.**(University of Veszprém, Georgikon Faculty of Agriculture): ISTVÁN SZARUKÁN THE FRIEND, THE COLLEAGUE! 20
- Darvas B.** (Plant Protection Institute, Hungarian Academy of Sciences, Budapest): THOSE SEVENTIES AND WHAT I THANK FOR THEM (DEDICATED TO ISTVÁN SZARUKÁN'S 70<sup>TH</sup> BIRTHDAY) 26
- Kuroli G., Németh L., Pomsár P., Páli O., Kovács T. and Kuroli M.** (University of West Hungary Faculty of Agricultural and Food Sciences Department of Plant Protection, Mosonmagyaróvár): LOCALISATION AND SEASONAL POSITIONS OF WIREWORMS AND GRUBS IN SOILS 36
- Csóka Gy. and Hirka A.** (Hungarian Forest Research Institute, Mátrafüred): WHAT ABOUT GIPSY MOTH? 53
- Szarukán I.<sup>1</sup>, Tóth M.<sup>2</sup>, Manajlovics F.<sup>1</sup>, Furlan, L.<sup>3</sup> and Ujváry I.<sup>4</sup>.** (<sup>1</sup>Debrecen University, Agrosience Center, Debrecen, Hungary, <sup>2</sup>Plant Protection Institute, HAS, Budapest, Hungary, <sup>3</sup>Padua University, Padua, Italy, <sup>4</sup>Central Chemistry Institute, HAS, Budapest, Hungary): INTERACTIONS BETWEEN PHEROMONE BAITS OF THREE IMPORTANT CLICK BEETLE PESTS IN HUNGARY (*AGRIOTES* SPP., COLEOPTERA: ELATERIDAE) 57

### Plenary session

- Sáringer Gy.** (Veszprém University, Georgikon Agricultural Faculty, Keszthely, Hungary): ECOLOGY IN THE XXI. CENTURY 69

<b>Rai, M. K.</b> (Department of Biotechnology, SGB Amravati University, India: BIOTECHNOLOGICAL RESEARCH IN INDIA: WHERE WE ARE AND WHERE WE SHOULD GO?)	<b>82</b>
<b>Ángyán J.</b> (Szent István University Gödöllő, Institute of Environmental and Landscape Management, Gödöllő): THE EUROPEAN AND HUNGARIAN POSSIBILITIES OF AGRI-ENVIRONMENTAL MANAGEMENT AND RURAL DEVELOPMENT	<b>100</b>
<b>Koltay A.</b> (Hungarian Forest Research Institute, Mátrafüred): HEALTH CONDITION OF HUNGARIAN FORESTS – APPEARANCE OF NEW DISEASE	<b>130</b>
<b>Barna B., Kőmíves T., Király Z.</b> (Plant Protection Institute, Hungarian Academy of Sciences, Budapest): PLANT PROTECTION INSTITUTE, HUNGARIAN ACADEMY OF SCIENCES - CELEBRATING 125 YEARS	<b>141</b>

### Poster session

<b>Lenti I.</b> (Nyíregyháza College, Nyíregyháza): <i>SPINELLUS FUSIGER</i> (LINK: FR.) VAN TIEGH., A MYCOPARASITIC FUNGUS IN BÁTORLIGET NATURE CONSERVATION AREAS (EASTERN HUNGARY III.	<b>147</b>
<b>Romhány L. and Hudák I.</b> (Research Centre of University of Debrecen, Nyíregyháza): DOWNY MILDEW OF SUNFLOWER CONTRA BIOTECHNOLOGY	<b>153</b>
<b>Hudák I.<sup>1</sup>, Hevesi M.<sup>2</sup> and Dobránszki J.<sup>1</sup></b> ( <sup>1</sup> Research Centre of University of Debrecen, Nyíregyháza, <sup>2</sup> Corvinus University of Budapest, Budapest): IN VITRO TESTS FOR SCREENING RESISTANCE TO SOFT ROT <i>ERWINIAE</i> IN POTATO	<b>161</b>
<b>Pozsgai G.</b> (Veszprém University, Georgikon Agricultural Faculty, Keszthely, Hungary): DISTRIBUTION OF THE REED BEETLES SUFFERING ON COMMON REED IN THE BALATON AND SMALL-BALATON AREA, HUNGARY	<b>170</b>
<b>Harsányi A.<sup>1</sup>, Ryberg M.<sup>2</sup>, Andersson M.X.<sup>2</sup>, Bóka K.<sup>3</sup>, Böddi B.<sup>3</sup>, László L.<sup>4</sup>, Botond, G.<sup>4</sup> and Gáborjányi R.<sup>5</sup></b> ( <sup>1</sup> Plant Protection Institute of Hungarian Academy of Sciences, Budapest (Hungary), <sup>2</sup> Botanical Institute, Göteborg	<b>178</b>

University, Göteborg (Sweden), <sup>3</sup>Eötvös University, Department of Plant Anatomy, Budapest (Hungary), <sup>4</sup>Eötvös University, Department of General Zoology, Budapest (Hungary), <sup>5</sup>University of Veszprém, Georgikon Faculty of Agriculture, Department of Plant Pathology and Plant Virology, Keszthely (Hungary): ALTERATIONS OF POR QUANTITY AND LIPID COMPOSITION IN ETIOLATED BARLEY SEEDLINGS INFECTED BY BARLEY STRIPE MOSAIC VIRUS (BSMV)

- Thurzó S and Dani M.** (University of Debrecen, Centre of Agricultural Sciences, Institute of Extension and Development, Debrecen): DEGREE OF BROWN ROT INFECTION IN ENVIRONMENTALLY FRIENDLY SOUR CHERRY PRODUCTION **184**
- Kovács A., Tavasz J. and Nádasy M.** (University of Veszprém, Georgikon Faculty of Agriculture, Plant Protection Institute, Department of Agricultural Entomology): SPREADING STUDY OF GYPSY MOTH (*LYMANTRIA DISPAR* LINNAEUS) IN THE BAKONY MOUNTAINS AND ON THE BALATON UPLANDS **190**
- Dávid I.<sup>1</sup> and Kovács I.<sup>2</sup> – Radócz László<sup>1</sup>** (<sup>1</sup>Debrecen University, CAS FA Department of Plant Protection, <sup>2</sup>BASF Hungária Ltd.): COMPETITION AND HERBICIDAL EXPERIMENTS IN MAIZE AND SUNFLOWER **197**
- Oros Gy., Gullner G. and Kórmíves T.** (Plant Protection Institute HAS, Hungary): INFLUENCE OF METALAXYL ON THE DEVELOPMENT AND DETOXIFICATION CAPACITY OF PEPPER COTYLEDONS **205**
- Keszthelyi S.<sup>1</sup>, Puskás J.<sup>2</sup> and Nowinszky L.<sup>2</sup>** (<sup>1</sup>University of Kaposvár, Faculty of Animal Sciences, Kaposvár, <sup>2</sup>Berzsenyi Dániel Teacher Training College, Szombathely): FLIGHT PHENOLOGY OF EUROPEAN CORN BORER (*OSTRINIA NUBILALIS* HBN.) IN HUNGARY IN 2004 **214**
- Racsó J. and Drén G.** (University of Debrecen, Centre of Agricultural Sciences, Institute of Extension and Development, Debrecen): **226**
- Szarvas P. and Bozsik A.** (Debrecen University, CAS FA Department of Plant Protection): IMPACT OF HEDGEROWS ON THE YIELD OF WINTER WHEAT **242**
- Bozsik A.<sup>1</sup>, Haubruge, E.<sup>2</sup> and Gaspar, Ch.<sup>2</sup>** (<sup>1</sup>University of Debrecen, Center of Agricultural Sciences, Faculty of Agronomy, Department of Crop Protection, Hungary, **244**

<sup>2</sup>Faculté des Sciences agronomiques de Gembloux, Zoologie générale et appliqué, Belgique): *IN VITRO* IMPACT OF ORGANOPHOSPHATE INSECTICIDES ON ACETYLCHOLINESTERASE ACTIVITY OF ADULT *CHRYSOPERLA CARNEA* S.L. (NEUROPTERA: CHRYSOPIDAE)

### Phytopathological session

- Lenti I.<sup>1</sup>, Borbély F.<sup>2</sup> and Vágvölgyi Sándor<sup>1</sup>** (<sup>1</sup>Nyíregyháza College, Nyíregyháza, <sup>2</sup>Research Centre of University of Debrecen, Nyíregyháza): ALBUS LUPIN (*LUPINUS ALBUS* L.) ANTRACHNOSE IN HUNGARY **253**
- Bognár S.** (Budapesti Corvinus University, Faculty of Horticulture Department of Entomology, Budapest, Hungary): REMEMBER TO *MIHÁLY CSOKONAI-VITÉZ*, THE GREAT POET AND AMATEUR MYCOLOGIST OF DEBRECEN (1773-1805) **261**
- Bese G., Hlavács B. and Kiss F.** (Laboratory for Biological Control and Quarantine Development, Plant Protection and Soil Conservation Service of County Csongrád, Hódmezővásárhely): DISTRIBUTION OF *TOMATO SPOTTED WILT VIRUS* IN HUNGARY **266**
- Gergely L.<sup>1</sup>, Viczián O.<sup>2</sup> and Zalka A.<sup>3</sup>** (<sup>1</sup>National Institute for Agricultural Quality Control, Budapest, <sup>2</sup>Plant Protection Institute of the Hungarian Academy of Sciences, Budapest, <sup>3</sup>Plant Pathology and Variety Testing Station of the NIAQC, Röjtökmuzsaj): PRELIMINARY DATA ON THE RESISTANCE OF POTATO VARIETIES TO STOLBUR DISEASE IN HUNGARY **275**
- Salamon, P.<sup>1</sup>, Gajdos, L.<sup>1</sup>, Varró, P.<sup>1</sup>, Kiss, L.<sup>2</sup> and Salánki, K.<sup>2</sup>** (<sup>1</sup>Vegetable Crops Research Institute Co., Department Budapest, Budapest, Hungary, <sup>2</sup>Agricultural Biotechnology Center, Gödöllő, Hungary): RESISTANCE OF PEPPER (*CAPSICUM ANNUUM* L.) GENOTYPES TO *CUCUMBER MOSAIC VIRUS* (CMV): CHARACTERIZATION AND INTROGRESSION OF THE RESISTANCE TO NEW PEPPER LINES **283**
- Szlávik Sz.<sup>1</sup> – Zalka A.<sup>2</sup>** (<sup>1</sup>National Institute for Agricultural Quality Control, Department of Plant Pathology, Budapest, <sup>2</sup>National Institute for Agricultural Quality Control, Variety Testing Station, Röjtökmuzsaj): EVALUATION OF TWO **293**

INOCULATION METHODS FOR INDUCING COMMON  
SMUT ON CORN EARS IN HUNGARY

- Hertelendy P. and Jakabné K. M.** (National Institute for  
Agricultural Quality Control, Budapest, Hungary):  
RESISTANCE AGAINST *FUSARIUM* SPP. IN WHEAT 298
- El-Naggar, M.<sup>1</sup>, De Haas, L.<sup>2</sup> and Köhl, J.<sup>2</sup>** (<sup>1</sup>Permanent address:  
Agric. Botany Dept., Fac. of Agric. Tanta Univ. Kafr El-  
Sheikh, Egypt, <sup>2</sup>Plant Research International, 6700 AA,  
Wageningen, The Netherlands): EFFECT OF CERTAIN  
POTENTIAL FUNGAL ANTAGONIST FOR  
BIOCONTROL OF *FUSARIUM* SPP. ON WHEAT CROP  
DEBRIS 299
- Sándor E.<sup>1</sup>, Váczy K.<sup>2</sup>, Kövics Gy. J.<sup>1</sup> and Karaffa L.<sup>3</sup>**  
(<sup>1</sup>Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture,  
University of Debrecen, Debrecen, Hungary, <sup>2</sup>Research  
Institute of Viticulture and Enology, Eger, Hungary,  
<sup>3</sup>Department of Microbiology and Biotechnology, Faculty of  
Sciences, University of Debrecen, Debrecen, Hungary):  
GENETIC CHARACTERIZATION OF *BOTRYTIS*  
*CINEREA* POPULATIONS FROM THE EGER WINE  
REGION, HUNGARY 309
- Váczy K. Z.<sup>1</sup>, Karaffa L.<sup>2</sup>, Kövics Gy. J.<sup>3</sup>, Holb I.<sup>3</sup> and Sándor  
E.<sup>3</sup>** (<sup>1</sup>Research Institute of Viticulture and Enology, Eger,  
Hungary, <sup>2</sup>Department of Microbiology and Biotechnology,  
Faculty of Sciences, University of Debrecen, Debrecen,  
Hungary, <sup>3</sup>Department of Plant Protection, Faculty of  
Agriculture, University of Debrecen, Debrecen, Hungary):  
MORPHOLOGY AND RESISTANCE OF *BOTRYTIS*  
*CINEREA* TO FUNGICIDES IN THE WINE REGION OF  
EGER, HUNGARY 315
- Oros G.** (Plant Protection Institute HAS, Budapest, Hungary):  
*RHIZOCTONIA* SPECIES, BLANK AREA OF  
HUNGARIAN SOIL MYCOLOGY 321
- Szentpéteri T. and Király K.** (University of Debrecen, Centre of  
Agricultural Sciences, Department of Fruit Production,  
Debrecen): DATA ON *BLUMERIELLA JAAPII* (REHM)  
ARX INFECTION OF CHERRY CULTIVARS 331
- Kövics Gy. J.** (Debrecen University, Agricultural Centre Plant  
Protection Department, Debrecen, Hungary): DAMAGES  
IN FLORA ELEMENTS IN MICRO-ENVIRONMENT  
AROUND AGRICULTURAL CAMPUS OF DEBRECEN  
UNIVERSITY 338



## Entomological session

- Takács J.<sup>1</sup>, Nádasy M.<sup>1</sup>, Pirgi Z.<sup>1</sup>, Németh T.<sup>1</sup>, Milevoj, L.<sup>2</sup> and Trdan, S.<sup>2</sup>** (<sup>1</sup>University of Veszprém, Georgikon Faculty of Agriculture, <sup>2</sup>University of Ljubljana, Biotechnical Faculty): WINTER FORECASTING OF THE AMERICAN CORN ROOTWORM (*DIABROTICA VIRGIFERA VIRGIFERA* LECONTE, 1868) AND ITS USABILITY IN PRECISIOUS PLANT PROTECTION 353
- Balog A. and Markó V.** (Corvinus University Budapest, Faculty of Horticultural Science, Department of Entomology): THE COMMUNITY STRUCTURE STUDIES ON THE ROVE BEETLES (*COLEOPTERA: STAPHYLINIDAE*) IN DIFFERENTLY TREATED VINEYARD ECOSYSTEMS 361
- Molnár I.<sup>1</sup>, Budai Cs.<sup>2</sup>, Somogyi E.<sup>2</sup>, Hlavács B.<sup>2</sup> and Lucza Z.<sup>3</sup>** (<sup>1</sup>Du Pont Hungaria Ltd., <sup>2</sup>Csongrád County Service for Plant Protection and Soil Conservation, Hódmezővásárhely, <sup>3</sup>Central Service for Plant Protection and Soil Conservation, Budapest): GREENHOUSE APPLICATION OF VYDATE 10 L (OXAMYL) BY DRIP IRRIGATION AS AN ALTERNATIVE FOR METHYLBROMIDE SOIL DISINFECTION 372
- Bozsik A.** (University of Debrecen, Centre of Agricultural Sciences, Faculty of Agronomy, Department of Plant Protection, Debrecen, Hungary): EUROPEAN INVASION OF THE MULTICOLOURED ASIAN LADYBIRD BEETLE (*HARMONIA AXYRIDIS*) (*COLEOPTERA: COCINELLIDAE*) 376
- Bozsik A.** (University of Debrecen, Centre of Agricultural Sciences, Faculty of Agronomy, Department of Plant Protection, Debrecen, Hungary): *MARIA SIBYLLA MERIAN* THE NATURALIST AND ILLUSTRATOR 390
- Bozsik A.** (University of Debrecen, Centre of Agricultural Sciences, Faculty of Agronomy, Department of Plant Protection, Debrecen, Hungary): *MACHIMUS ANNULIPES* (*DIPTERA: ASILIDAE*) A NATURAL ENEMY OF *ANISOPLIA SEGETUM* 399
- Balogh L.** (Dow AgroSciences, Budapest, Hungary): SPINTOR, A NEW GENERATION INSECTICIDE AS A PERFECT TOOL AGAINST THRIPS IN GLASSHOUSES 407

<b>Mikulás J. and Lázár J.</b> (Viticulture and Oenology Research Institute, Ministry of Agriculture, Kecskemét): BENEFICIAL ORGANISMS OF THE GRAPE-VINE	<b>409</b>
<b>Horváth Z. and Vecseri Cs.</b> (Kecskemét College, Faculty of Horticulture, Institute of Environment Science, Kecskemét): BIOLOGICAL AND GENETICAL CONTROL METHODS AND RESISTANCE BREEDING AGAINST THE SUNFLOWER MOTH ( <i>HOMOEOSOMA NEBULELLUM</i> HB.)	<b>417</b>
<b>Fekete Z.<sup>1</sup> - Balázs K.<sup>2</sup> - Sallai P.<sup>1</sup></b> ( <sup>1</sup> Research and Extension Centre for Fruit Growing, Újfehértó, <sup>2</sup> Plant Protection Research Institute, Hungarian Academy of Sciences, Budapest): POSSIBILITIES OF BIOLOGICAL PLANT PROTECTION IN ORGANIC APPLE PRODUCTION	<b>425</b>



**40 ESZTENDŐ**  
**AZ ENTOMOLÓGIA**  
**SZOLGÁLATÁBAN**



# A 70 ÉVES SZARUKÁN ISTVÁN PROFESSZOR KÖSZÖNTÉSE ÉS MUNKÁSSÁGA A KORTÁRS SZEMÉVEL

**Bognár Sándor**

Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar, Rovartani Tanszék

Mélyen tisztelt Professzor Úr! Kedves Barátom!

Nagy öröm és megtiszteltetés, hogy a pálya- és kortársak nevében nagybecsüléssel és baráti szeretettel köszönhetlek. A kezdeti kollegiális és pályatársi kapcsolatunk már régen tisztos barátsággá nemesedett.

Az első személyes kapcsolatunk mindkettőnket az 1960/61. tanévhez Gödöllőhöz köt. Az említett tanévben kezdted a növényvédelmi szakmérnöki tanulmányaidat, mint okl. mezőgazdasági mérnök; magam, mint meghívott előadó kapcsolódhattam hozzátok. Már évtizedek távlatából is jól emlékszem arra, hogy nagyszerű évfolyam voltatok. Az újabb és újabb kapcsolatok lehetőségét az évenként többször is rendezett szakmai találkozások adták. Minden újabb találkozás bővítette kapcsolatainkat. A közös kutatási és oktatási feladatok megbeszélései, a vélemények cseréje tették értékessé és maradandóvá azokat a találkozókat. Majd nekem jutott az a megtisztelő lehetőség is, hogy a Te kandidátusi értekezésed ún. munkahelyi vitáján az 1970-es évek elején, mint hasonló témakört kutató, jelen lehettem. Szép emlékként maradt bennem, hogy a növényvédelmi entomológiában való jártasságod mennyire lenyűgözött mindnyájunkat.

A 70 éves kor- és pályatársunk köszöntésekor illik, hogy röviden kitérjek életed fontosabb eseményire. Tisztos, nagymúltú családba születél. Személyes találkozásaink egyikén visszafogottan, szerényen jegyezted meg, hogy felmenőid szorgalmas és szívós örmények voltak. Nagyon szeretnéd remélni, hogy tőlük értékes adottságokat is örököltél. Különösen azoktól, akik közben magyarrá lettek! Emelt fővel és nem kis büszkeséggel gondolsz rájuk, már azért is, mert Mária Teréziától nemesi oklevelet kaptak. Még nem is voltál 10 éves, amikor a teljes árvaság súlyosbította ifjú életed. Szüleid a második világháború áldozataiként fejezték be földi életüket. Édesapádát 1944 év végén az akkor szokásos „Kicsi robot...” címén szakították el Tőletek. Fizikailag és lelkileg elgyötörten, 1945 első napjaiban hagyott itt Benneteket. Nem sokkal később Édesanyád is követte őt.

Kezdetben Nagyszüleid, majd nagybátyád látták el a gyámi teendőket. Látva nem mindennapi adottságaidat, a Debreceni Református Gimnáziumba írtak be. Bizonytalan anyagi helyzetted arra készítetted, hogy a gimnázium utolsó éve előtt megszakítottad tanulmányaidat. Egy ipari vállalatnál

helyezkedtél el, ahol „mindenesként” minden fizikai munkát vállaltál, hogy Öcsédről is gondoskodni tudj. Majd a sikeres érettségi után a Debreceni Orvosi Egyetemre jelentkezted, de származási okok miatt nem vettek fel! (Mivel ekkor még nem volt esélyegyenlőségi miniszter.)

Tovább folytattad fizikai munkádat. Az újabb sikertelen orvosi egyetemi jelentkezésed elutasítását követően tovább már nem próbálkoztál. Viszont jól éltek Benned azok az emlékek, amelyeket nagyszüleid és nagybátyád családi gazdaságában töltött nyarak élményei adtak. Felvételed kérted a nagymúltú Debreceni Mezőgazdasági Főiskolára. Nehéz, embert próbáló idők voltak, mert főiskolai tanulmányaidat az 1956-57. tanévben kezdheted el. Ott már a tisztas tanulmányi ösztöndíjad hozzásegített ahhoz, hogy minden idődet és erődet a tanulásra fordíthattad. Az eredmény nem is váratott magára, mert 1960-ban vehetted át a kitűnő minősítésű mezőgazdasági mérnöki vörös diplomádat.

Pályakezdeként előbb a Debreceni, majd a Berettyóújfalui Állami Gazdaság munkatársa lettél. A gyakorlatban szerzett tapasztalataid arra készítettek, hogy tovább kell tanulnod, de előbb még a Hajdú-Bihar Megyei Növényvédő Állomás körzeti felügyelőjeként további két évet dolgoztál, mielőtt Gödöllőn növényvédelmi szakmérnök hallgató lettél.

Szakmai életed jelentős állomása lett az 1964. esztendő, amikor a Debreceni Agrártudományi Egyetem Növényvédelmi Tanszékére egyetemi tanársegédnek neveztek ki. Mint egyetemi oktató, a több évi gyakorlati élményeidet kitűnően hasznosítottad. Munkásságod elismeréseként 1969-ben egyetemi adjunktusnak, majd 1982-től egyetemi docenssé neveztek ki.

Azt a bizonyos „sorsot” Te sem kerülhetted el, mert 1988-tól előbb tanszékvezető egyetemi docensi beosztást kaptál, majd 1992-től már mint egyetemi tanár láttad el a tanszék vezetését. Miért tettem az előbb azt a megjegyzést, hogy „sorsod” Te sem kerülhetted el? Saját élményeim jutnak eszembe, azok a számomra nagyon nehéz idők, amikor nem véletlenül, eléggé lehangolódva azt az érzést voltam bátor megjegyezni, hogy „akiket a földi istenek büntetni akarnak, azokat tanszékvezetői feladatokkal bízzák meg...” Ma már több évtized távlatából visszatekintve mégis azt mondhatom, ez a nem mindennapi megbízás, feladat csodálatosan szép és felemelő volt. Felemelő, hiszen ismereteket továbbítani, a tapasztalatokat megosztani, átadni a minket követő nemzedékeknek nagy szerű élmény és lehetőség még akkor is, ha tisztas professzori címtől függetlenül mégis „csak” a Nemzet Napszamosai voltunk és lehettünk.

Kedves Barátom! Te is, mint született ismeretátadó, sokat tettél, és nagyot alkottál az elmúlt évtizedek alatt. Erről tanítványaid nem csekély serege bőven adhatna számot. Viszont az előbb említett „nemzet napszamosai” megbízást, feladatot, sőt küldetést, mindig örömmel, lelkesen, mint hivatást láttad el.

Nekünk, egykori és mai egyetemi oktatóknak a kutatásra, az oktatás nagy lekötöttsége miatt jóval kevesebb idő juthatott, mint pl. a kutató intézeti kor- és pályatársaknak. Ugyanakkor mindig tisztában voltunk és vagyunk azzal is (minden más vélemény ellenére!), hogy megfelelő minőségű kutatómunka nélkül a tanári pálya bizony féloldalas lenne! Te is azok közé tartozol, akik mindkét feladatot tisztességgel látták el.

Már pályakezdőként eljegyeztél magad (nem véletlenül) a terrikol kártevők kutatásával. Ennél nehezebb témát alig találhattál! Majd következtek a bagolylepkékkel, az alma és a kukorica ökoszisztéma kutatásaid, a fénycsapdázásokkal kapcsolatos fehér foltok, az aknázólegyek okozta gondok tisztázásai. Pályád második felében nagy lendülettel kapcsolódtál a hazai feromonkutatásokhoz. Ott is, mint az előbbieken, nemzetközileg elismert eredmények fűződnek nevedhez. Az eddig megjelent tudományos közleményeid száma közel 100-ra tehető. Azokból egyedül 22, szerzőtársakkal (hazai és külföldiekkel) 66 kötődik a nevedhez. Az idegen (angol, német, stb.) nyelveken megjelent közleményeid száma meghaladja a 20-at. Azok többsége külföldön tartott konferenciákon hangzott el és külföldi továbbá hazai folyóiratokban jelentek meg. Mindezeket még bővítik és színesítik a hallgatóknak írott egyetemi jegyzeteid.

Külföldi tanulmányutaid közül kiemelkedik az 1993-ban a Wageningeni Egyetemen tett látogatásod.

Egyetemi munkáidhoz jól illeszkedik szakmai közéleti tagságod és tevékenységed. Azok közül kiemelten kapnak helyet a Magyar Rovartani Társaság, továbbá a Növényvédelem Oktatásának, Fejlesztéséért Közhasznú Alapítvány (a NOFKA) elnöki teendőid. Nem hagyhatjuk figyelmen kívül azt sem, hogy immár a 10. alkalommal szervezendő Tiszántúli Növényvédelmi Fórumban a Szervező Bizottság elnökeként kiemelkedően értékes és hasznos munkát végzel.

Tisztelt Professzor Úr, kedves barátom! Befejezésként engeddd meg a pálya- és kortársak, továbbá a magam, majd az itt megjelentek nevében sok szeretettel köszöntselek 70. születésnapodon a „Régi magyar áldás” soraival:

„Áldott legyen a szív, mely hordozott,  
és áldott legyen a kéz, mely felnevelt.  
Legyen áldott eddigi utad,  
És áldott legyen egész életed.

Legyen áldott benned a Fény,  
Hogy másoknak is fénye lehess.  
Legyen áldott a nap sugara  
és melegítse fel szívedet,



hogy lehess meleget osztó forrás  
a szeretetre szomjazóknak  
és legyen áldott támasz karod  
a segítségre szorulóknak.

Legyen áldott gyógyír szavad  
minden hozzád fordulónak,  
legyen áldást hozó kezed  
azoknak, akik érte nyúlnak.

Végül legyen áldott immár  
minden hibád, bűnöd, vétked,  
hiszen aki megbocsátja,  
végtelenül szeret Téged.

Őrizzen hát ez az áldás  
fájdalomban szenvedésben,  
örömdben, bánatodban,  
bűnök közti kísértésben.  
Őrizze meg tisztaságod,  
Őrizze meg kedvességéd  
Őrizzen meg önmagadnak  
és a Téged szeretőknek!”

Időnként azt szoktuk mondani, hogy „evés közben jön meg az étvágy”.  
Éppen ezért is szeretettel kívánom, hogy 10 év múlva, már, mint 80 éves, de  
még nem agg professzort, minél többen köszöntsenek!  
Kedves Barátom! A Mindenható áldása legyen veled mindenhol és  
mindenkor!

### **Összefoglalás**

A korán árván maradt (még nem volt 10 éves) Szarukán István nehéz ifjú  
éveit a jövőbe vetett hit és remény készítette arra, hogy a kitűnő egyetemi  
diplomáig, majd a növényvédelmi szakmérnöki oklevél megszerzéséért  
változatlan lendülettel készüljön az Életre.

Mint egyetemi oktató (tanársegéd, adjunktus, docens és professzor) 40 éven  
át látta el a növényvédelmi kutatás és oktatással járó feladatokat. Kutató  
munkássága közül kiemelkedik a terricol rovarokkal kapcsolatos  
rendszerintani és ökológiai eredményei. Továbbá a rovarferomonokkal  
kapcsolatban végzett és napjainkban is folytatott kutató munkája. A kor- és  
pályatársak nevében hangzott el a 70 éves professzor köszöntése és eddigi

oktató-kutató munkásságának ismertetése. Szarukán Professzor a nagymúltú Debreceni Agrártudományi Egyetem kiemelkedő egyéniségei közé tartozik.

**CONGRATULATION AND ACADEMIC ACHIEVEMENT OF THE  
70 YEAR OLD PROFESSOR ISTVÁN SZARUKÁN WITH THE  
EYES OF A CONTEMPORARY**

**S. Bognár**

Corvinus University of Budapest, Faculty of Horticultural Sciences, Department of  
Entomology

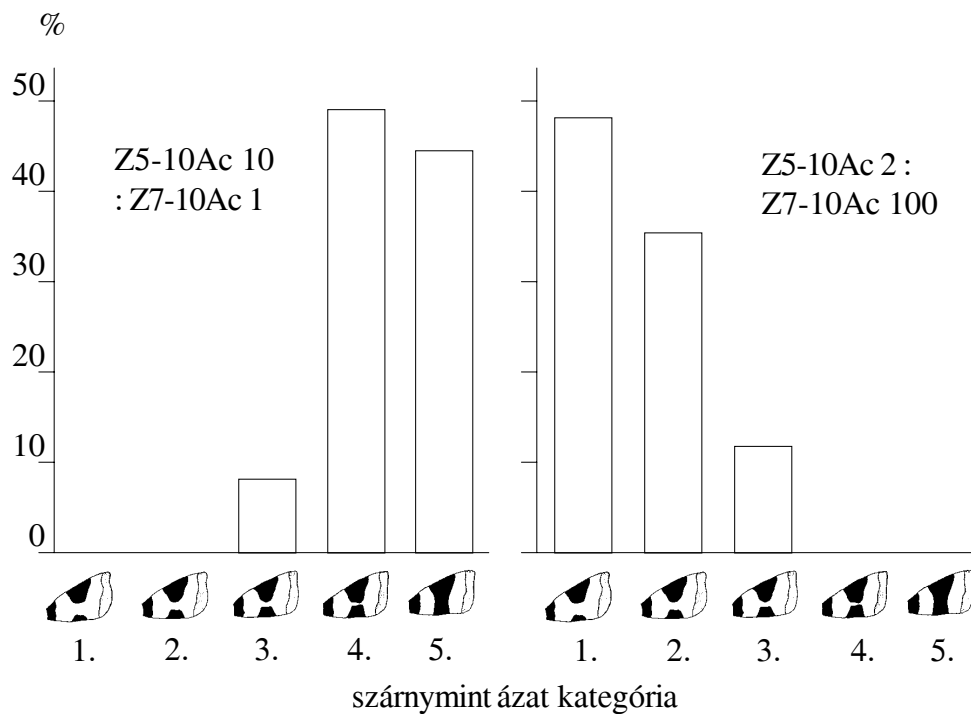
The early orphaned István Szarukán in his difficult young years was fostered by hope and faith in the future to prepare with acquisition of an excellent university degree and later a postgraduate plant protection degree with permanent vigour for the Life. As a university teacher (assistant, lecturer, reader and professor) he has worked for 40 years in the education and research of agricultural entomology. Regarding his research activity, his taxonomic and ecological results with soil dwelling insects as well as his achievements in chemical ecology (continued also these days) are outstanding. Congratulation of the 70 year old professor and overview of his academic and scientific achievement were delivered in the name of his contemporaries and colleagues. Professor Szarukán is one of the distinguished personality of the University of Debrecen.

# SZARUKÁN ISTVÁN – A PARTNER KUTATÓ

Tóth Miklós

MTA Növényvédelmi Kutatóintézete, Budapest

Szarukán István Professzor Úrral, barátainak Pistával, a hetvenes évek végén, nyolcvanas évek elején kerültem kapcsolatba. Ő nagy érdeklődést mutatott a rovar feromonok iránt, melyek kutatását akkor kezdő kutatóként épphogy csak megkezdtem. Hamar megegyeztünk közös kísérletek végzésében, számomra megnyugtató és értékes támogatást jelentett az a széleskörű növényvédelmi rovarügyi tapasztalat, amivel Pista minden, a kártevőkkel kapcsolatban felmerülő kérdésemre eligazítást tudott adni. Hetvenedik születésnapja – úgy gondolom – ünnepi alkalmat ad az utóbbi negyed század alatt végzett közös munkánk, kutatásunk, erőfeszítéseink áttekintéséhez.



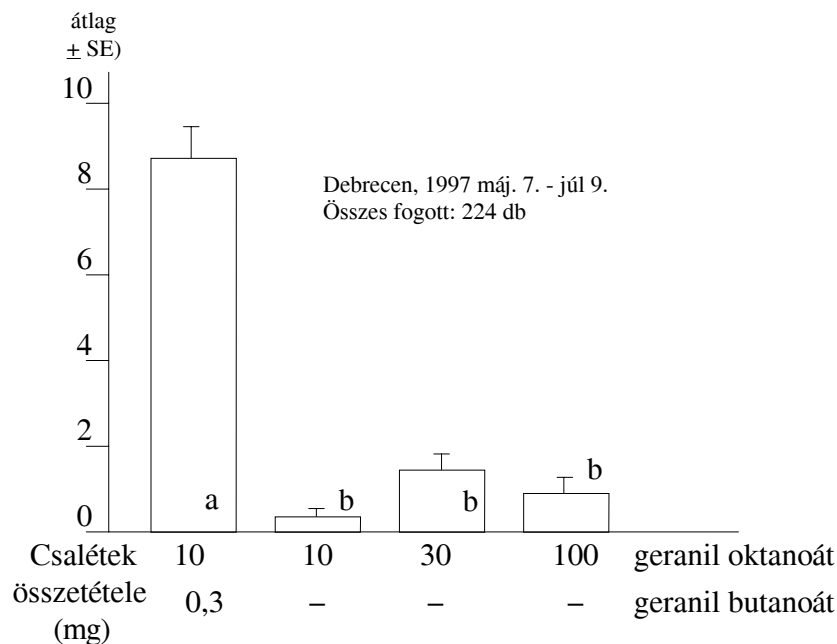
1. ábra: Különböző szármintázatú *D. chrysitis* és *D. tutti* bagolylepkék fogása (Z)-5--decenyl acetát (Z5-10Ac) és (Z)-7-decenyl acetát (Z7-10Ac) 10:1 ill. 2:100 arányú elegyeivel csalétkezett csapdákbán, Tóth és mtsai 1988 nyomán. (A szármintázat kategóriák Priesner 1985 szerint)

Kísérleteink homlokterében az első időkben kártevő lepkefajok álltak, mégis, furcsa módon, az első nemzetközileg is jelentős eredményt a *Diachrysia tutti* és *D. chrysis* aranybagoly fajokon (Lepidoptera, Noctuidae, Plusiinae) értük el, melyek nem okoznak mezőgazdasági károkat (Tóth és mtsai, 1988). E két faj szárnymintázata nagyon hasonló, és ha szárnymintázat kategóriákat állítunk fel, a két szélső kategória minta (1 = tipikus *chrysis*, ill. 5 = tipikus *tutti*; Priesner, 1985) között gyakorlatilag folyamatos az átmenet. Ha viszont a fajok megfelelő összetételű szexattraktánsával fogott egyedeket vizsgáljuk, sokkal élesebb az elkülönülés (1. ábra). Ebben az érdekes esetben tehát a feromon összetétele segítségével megbízhatóbban lehetett a két rokon fajt elkülöníteni, mint pusztán morfológiai bélyegek alapján.

A továbbiakban aztán már az „igazi” kártevők is sorra kerültek: közöttük a ribizkeszítkár (*Synanthedon tipuliformis*) (Szöcs és mtsai 1990, 1995b, Ujváry és mtsai 1993), a gyapottok-bagolylepke (*Helicoverpa armigera*) (Szöcs és mtsai 1995a, 1998), a napraforgómoly (*Homoeosoma nebulellum*) (Szarukán és mtsai 1996) és az akácmoly (*Etiella zinckenella*) (Tóth és mtsai 1996).

Az utóbbi években különösen kiterjedt vizsgálatokat végeztünk a hagyományos ragacsos, illetve a lepkéket nem ragacsos felületen megfogó, nem telítődő csapdatípusok alkalmazásának összehasonlításával a különféle lepkékártevők fogására. Ezek a munkák – bár nagy gyakorlati jelentőséggel bírnak – még jobbra publikálatlanok.

A kilencvenes évek elején – felvérteződve a lepkéken szerzett metodikai tapasztalatainkkal – kutatási irányvonalunk a bogarak csoportja felé fordult. Ezek közül is elsősorban azokkal a kártevőkkel terveztünk foglalkozni, melyek lárvai talajlakók – hiszen e kártevők különösen "közel állnak" Pistához. Így kezdtünk el foglalkozni a pattanóbogarakkal (Elateridae), ill. egyes cserebogár fajokkal (Melolonthidae).



2. ábra: Vetési pattanók fogása geranil oktanoát különböző dózisaival, ill az oktanoát / butanoát eleggyel csalátkezett csapdákbán. Az azonos betűvel jelölt átlagok nem különböznek egymástól szignifikánsan a P=5%-os szinten (ANOVA, Games-Howell próba). Tóth és mtsai 2003a nyomán.

A pattanóbogarakon végzett vizsgálataink eredményeiről sokszor – többek közt nemrégiben ezen a fórumon is (Tóth és mtsai 2003d) – beszámoltunk már. Világelsőként azonosítottuk a vetési rövid pattanó (*Agriotes brevis*), a sziki pattanó (*A. rufipalpis*), valamint az *A. sordidus* (hazánkban nem károsító) pattanó feromonkomponenseit (Tóth és mtsai 2002b, 2002c), valamint olyan fajoknál, melyeknél már részben ismert volt a feromon összetétele, számos esetben javítottuk, optimalizáltuk azt. Érdekes példa e sorban a vetési pattanó esete. E faj feromonjában a geranil oktanoát jelenlétét több szerző is jelezte (Borg-Karlson és mtsai, 1988, Kudryavtsev és mtsai 1993, Siirde és mtsai 1993). Ezen túlmenően, nyugat-ukrajnai populációk esetében említették, hogy a (*E,E*)-farnezil acetát és neril butanoát elegye csalogatta a faj egyedeit (Kudryavtsev és mtsai 1993, Siirde és mtsai 1993). Saját csapdázásainkban a geranil oktanoát fogott néhány példányt, meglepetésünkre azonban – hiszen feltételezhattük, hogy a hazai vetési pattanó populáció hasonló a nyugat-ukrajnaihoz – a farnezil/neril elegy azonban teljesen hatástalan volt (Tóth és mtsai 2003a). A kivont feromont megvizsgálva fő komponensként mi is a geranil oktanoátot találtuk meg, azonban töredék százaléknyi mennyiségben még néhány rokon

szerkezetű vegyület, közöttük a geranil butanoát is kimutatható volt. Nagy örömünkre a fogások megsokszorozódtak, amikor az oktanoát mellé a butanoátból is adagoltunk a csalétekbe (2. ábra). Ez az általunk optimalizált, geranil oktanoátot és butanoátot tartalmazó elegy Nyugat-, Közép- és Dél-Európa számos lelőhelyén sikeresen működött (Tóth és mtsai 2003a), ami erősen kérdésessé teszi a nyugat-ukrajnai populációra leírt feromonkombináció helyállóságát. Nagyon hasonló eredményekre jutottunk jelenleg is folyó vizsgálatokban az *A. proximus* pattanóbogárral kapcsolatban is.

A hazai növényvédelem különleges érdeklődésére számot tartó eredményünk, hogy az ország középső és keleti felén végzett kísérleteinkben mindenütt nagy számban fogtuk be a sziki pattanót. Ez a faj nálunk nem volt jelentős kártevőként ismert, de lehetséges, hogy az átértékelés szükséges lesz. Érdekes viszont, hogy csapdázásainkban csak elszórtan, csupán néhány példányban fogtuk a sötét pattanót (*A. obscurus*), mialatt az azonos összetételű csalétek nagy számban fogták a fajt pl. Svájcba, vagy Németországban végzett csapdázásainkban. A sötét pattanó az egyik legfontosabb hazai pattanóbogár kártevőnek van leírva számos szakkönyv szerint

A cserebogarak csoportjában az első sikert a zöld cserebogár (*Anomala vitis*) szexattraktánsának fölfedezésével könyvelhettük el (Tóth és mtsai 1994). Szomorú árnyékot vet erre a munkára az, hogy Lesznyák Mátyás, a kutatásokban akkor részt vett kedves barátunk és kollégánk a vizsgálatok befejeződése előtt tragikus hirtelenséggel elhunyt; e helyt is tisztelettel adózom az ő emlékének.

A további kísérletek során kiderült, hogy a zöld cserebogár hímeket vonzó vegyület, a (*E*)-2-nonen-1-ol, hasonló erősséggel csalogatja a rezes cserebogár (*A. dubia*) hímjeit is (1. táblázat). A két faj számos lelőhelyen hasonló populációsűrűségben jelentkezett (bár voltak olyan területek is, ahol csak a fajok egyike fordult elő), és nem sikerült semmiféle olyan különbséget felfedezni a két faj feromoncsalétekre repülése között, amely hasonló esetekben a reprodukív izolációt szolgálja (pl. eltérő optimális dózis, a válaszadás napi ritmusában, vagy a rajzás szezonálisában levő különbség). Bár feltételezhetjük, hogy esetleg nyomokban termelt, eddig még ismeretlen további feromonkomponensek szelektívebbé tehetik a két faj feromonális kommunikációs csatornáit, tökéletes elkülönültséget valószínűleg ezek sem biztosítanak, ti. számos esetben figyeltünk meg természetes körülmények között „keresztbe” párosodást (vagy legalábbis párosodási kísérletet) a zöld és a rezes cserebogarak között.

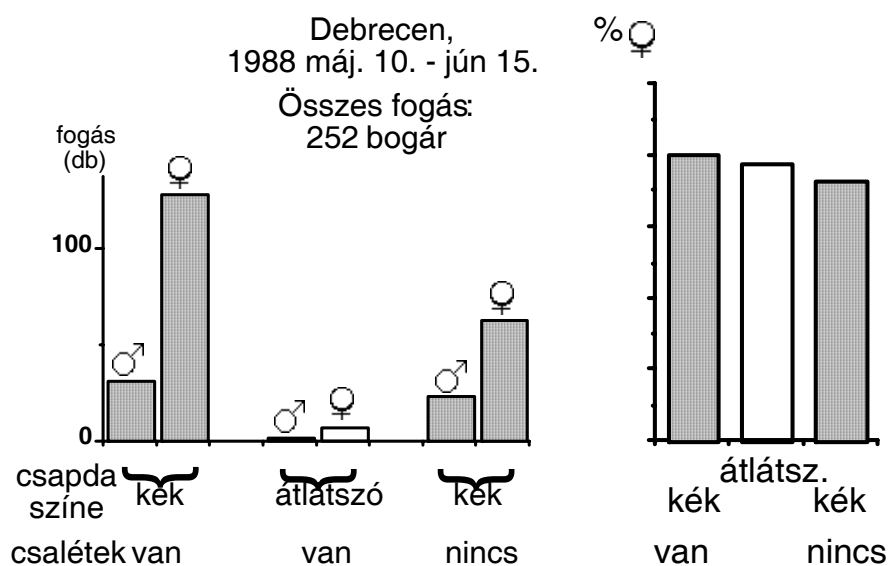
1. táblázat: Az *Anomala* nembe tartozó cserebogárfajok fogásai szintetikus feromonkomponensekkel csalétkezett csapdákbán, a kezdeti kísérletekben (Tóth és mtsai 1992, 2003 nyomán)

metil(Z)- tetradec- 5-enoát	(R,Z)5- (-)-(dec- 1-enyl) oxaciklo- pentán-2- on	(R,Z)5- (-)-(okt- 1-enyl) oxaciklo- pentáne- 2-on	(R)-(- )- linalo- ol	2-(E)- nonén- 1-ol	L- izoleu- cin metil- észter	Fogás (db)	Fogás (db)	Fogás (db)
						<i>A.</i> <i>vitis</i>	<i>A.</i> <i>dubia</i>	<i>A.</i> <i>solida</i>
+	-	-	-	-	-	0	0	0
-	+	-	-	-	-	0	0	0
-	-	+	-	-	-	1	1	1
-	-	-	+	-	-	0	0	0
-	-	-	-	+	-	760	317	0
-	-	-	-	-	+	0	0	0
-	-	+	-	+	-	1110	184	0
-	+	+	-	-	-	2	0	1
+	+	-	-	-	-	1	0	0
-	+	-	-	+	-	705	138	0
+	-	-	-	+	-	325	59	0
+	-	+	-	-	-	1	0	0

Gyakorlati szempontból végül is előnyös, hogy attraktánsunk mindkét fajt egyaránt jól fogja, mivel mindkét faj ismert károsító hazánkban. Az utóbbi években különösen gyakran hallhattunk a zöld cserebogár kártételéről érkedő őszibarackon. Több éves eredmények alapján úgy tűnik, hogy az általunk felfedezett attraktánssal ellátott varsás csapdákkal az ültetvény szegélyét (kettős sorban) „beszegve” ez a kár elfogadhatóan alacsony szintre viaszorítható (Voigt és mtsai 2005), vagyis ebben a kivételes esetben a feromoncsapdák nemcsak előrejelzési célokra, hanem közvetlen gyérítésre is alkalmasak.

A zöld és rezes cserebogár attraktáns felfedezését eredményező kísérletsorozat egyik kísérletében még egy harmadik rokon fajt, a kunsági zöld cserebogarat (*A. solida*) is észleltünk: egy példányt fogott egy, az (R,Z)-5-(okt-1-enil)-oxaciklopentán-2-onnal csalétkezett csapda, egy másik példányt pedig egy olyan csapda, amely ezt a vegyületet és decenil homológjának keverékét tartalmazta (1. táblázat). Ennek a sovány indikációnak alapján kezdtünk részletesebb kísérletekbe a kunsági zöld cserebogáron, amihez délebbre, Bulgáriába kellett „vonulnunk”, mivel ez a faj hazánkban általában eléggé ritkán fordul elő. A vizsgálatok sikerrel igazolták az (R,Z)-5-(okt-1-enil)-oxaciklopentán-2-on szerkezetet, mint a kunsági zöld cserebogár hatékony szexattraktánsát (Tóth és mtsai 2003b). A vegyülettel csalétkezett csapdák a bolgár tapasztalatok alapján jól használhatók szükség esetén a faj észlelésére és rajzásának követésére.

A másik cserebogár csoport, amelynél érdekes eredményeket értünk el, a viráglátogató Cetoniinae alcsaládba tartozó fajok csoportja. Ezeknél nem feromonokkal, hanem a virág (mint táplálékforrás) és a rovar közötti kémiai kommunikációban szerepet játszó allelokemikáliákkal dolgoztunk. E fajoknál a kémiai ingreken kívül igen fontosak egyes vizuális ingerfajták is. A bundásbogár (*Epicometis hirta*) például csalogatóanyag nélkül is nagy számban repül bele különféle, élénk színű csapdákbba, melyek közül a világos kék színű fogja a legtöbb bogarat. Az általunk felfedezett szintetikus virágszagú csalogató kombináció, amely fahéjalkoholt és (*E*)-anetolt tartalmaz, a kék csapdák fogásait tovább növeli (3. ábra) – így működik a "tudományos művirgkésztés" (Schmera és mtsai 2004)! Legújabb eredményeink alapján erős csalogató hatású kombinációt és csapdakészítményt sikerült kidolgozni az aranyos rózsabogár (*Cetonia a. aurata*) és a rezes virágbogár (*Potosia cuprea*) fogására is (Imrei és mtsai, előkészületben). Ilyen csapdákat gyümölcsösökben üzemeltetve sikerült az érésben lévő őszibarackon okozott kellemetlen *Cetonia* kárt csökkenteni úgy hazai, mint külföldi vizsgálatokban (Voigt és mtsai 2005).



3. ábra: Bundásbogarak fogása ivaronként vizuális és kémiai ingert ill. kombinációjukat tartalmazó csapdákbba. Schmera és mtsai 2004 nyomán



A bogaraktól kis kitérőt téve, de még mindig a szín- és kémiai ingerek fontosságát tanulmányozva sikerült megnövelni a hagyományosan használt sárga ragacsos lapok hatékonyságát a cseresznyelégység (*Rhagoletis cerasi*) csapdázásában is (Tóth és mtsai 2004).

A sárga színnek mint vizuális ingernek jóval csekélyebb a jelentősége a kémiai ingerekhez képest az amerikai kukoricabogár (*Diabrotica v. virgifera*) kommunikációjában. E fajon közös vizsgálataink elsősorban arra irányultak, hogy a szintetikus növényi anyagkombinációval csalétkezett, különféle típusú csapdák által befogott ivararányokat tanulmányozzuk, egy nőstény-szelektív csapda fejlesztése érdekében (Tóth és mtsai 2001, 2003c, Imrei és mtsai 2002b, 2002c). Ez év tavaszán mutattuk be újfajta felépítésű, nem ragacsos csapdatípusunkat, a KLP („kalap”) csapdát, amely virág-illatanyagok csalétekkel ellátva a legnagyobb arányban képes nőstények fogására, az összes, Európában használatos kukoricabogár csapdatípus közül (Tóth és mtsai 2005).

Az ormányosbogarak (Curculionidae) családjában végzett kísérletek során felfedeztük, hogy a sávcsipkézőbarkó (*Sitona lineatus*) aggregációs feromonkomponense, a 4-metil,-3,5-heptándion (ezt angol kutatók azonosították – Blight és mtsai 1984) nemcsak ezt a fajt, hanem a borsó csipkézőbarkót (*S. crinitus*) is erősen csalogatja, sőt, nagy valószínűséggel a lucerna csipkézőbarkó (*S. humeralis*) feromonális kommunikációjában is szerepet játszik (Tóth és mtsai 1998, Imrei és mtsai 2002a). Sajnos azonban mindezekig nem sikerült a természetők által is használható csapdakészítmény kifejlesztése e fajokra.

Nem így a lisztes répbarkó (*Bothynoderes punctiventris*) esetében, melynél az általunk felfedezett, s aggregációs jellegű attraktánst (amely tehát nőstényeket is és hímeket is csalogat) egyszerűen kezelhető, módosított talajcsapdában a cukorrépatermesztők sikerrel alkalmazhatják hazánkban és Európa más országaiban (Tóth és mtsai 2002a).

Legújabb kísérleti objektumaink a káposztabolhák (*Phyllotreta* spp.), melyeknek eddig növényi csalogatóanyagra adott válaszait értékeltük (Tóth és mtsai 2003e), és remélhetjük, hogy a közeljövőben további érdekes eredményekhez jutunk e csoportban is.

Mindent összevéve talán nem szerénytelenség, ha a Szarukán Pistával az elmúlt negyed században közösen végzett kutatásokat nagyon izgalmasoknak, élvezeteseknek és sikereseknek vélem (2. táblázat). Pista hetvenedik születésnapján szívemből remélem és kívánom, hogy még hosszú ideig adjanak Pista életébe egy kis színt és izgalmat a szexcsapdák!

2. táblázat: Szarukán Istvánnal közös kutatásokban vizsgált rovarfajok és a legfontosabb vonatkozó publikációk

Vizsgált rovarfaj	Legfontosabb publikációk
ribiszkeszitkár – <i>S. tipuliformis</i> , Lepidoptera, Sesiidae	Szőcs és mtsai 1990, 1995b, Ujváry és mtsai 1993
aranybaglyok – <i>D. chrysitis</i> / <i>D. tutti</i> , Lepidoptera, Noctuidae	Tóth és mtsai 1988
gyapottok-bagolylepke – <i>H. armigera</i> , Lepidoptera, Noctuidae	Szőcs és mtsai 1995a, 1998
akácmoly – <i>E. zinckenella</i> , Lepidoptera, Phycitidae	Tóth és mtsai 1996
napraforgómoly – <i>H. nebulellum</i> , Lepidoptera, Phycitidae	Szarukán és mtsai 1996
cseresznyelég – <i>R. cerasi</i> , Diptera, Tephritidae	Tóth és mtsai 2004
pattanóbogarak – <i>Agriotes</i> spp., Coleoptera, Elateridae	Tóth és mtsai 2002b, 2002c, 2003a, 2003d
aranyos és rezes virágbogár – <i>C. a. aurata</i> , <i>P. cuprea</i> , Coleoptera, Melolonthidae	Voigt és mtsai 2005
bundásbogár – <i>E. hirta</i> , Coleoptera, Melolonthidae	Schmera és mtsai 2004
konsági zöld cserebogár – <i>A. solida</i> , Coleoptera, Melolonthidae	Tóth és mtsai 2003b
zöld és rezes cserebogár – <i>A. vitis</i> , <i>A. dubia</i> , Coleoptera, Melolonthidae	Tóth és mtsai 1994, Voigt és mtsai 2005
csipkézőbarkók – <i>Sitona</i> spp., Coleoptera, Curculionidae	Tóth és mtsai 1998, Imrei és mtsai 2002a
lisztes rébabarkó – <i>B. punctiventris</i> , Coleoptera, Curculionidae	Tóth és mtsai 2002a
amerikai kukoricabogár – <i>D. v. virgifera</i> , Coleoptera, Chrysomelidae	Tóth és mtsai 2001, 2003c, 2005, Imrei és mtsai 2002b, 2002c
káposztabolhák – <i>Phyllotreta</i> spp., Coleoptera, Chrysomelidae	Tóth és mtsai 2003e

### Irodalom

- Blight, M.M., Pickett, J.A., Smith, M.C. and Wadhams, L.J. (1984): An aggregation pheromone of *Sitona lineatus* - identification and initial field studies. *Naturwissenschaften* 71: 480.
- Borg-Karlson, A.K., Agren, L., Dobson, H. and Bergström, G (1988): Identification and electroantennographic activity of sex-specific geranyl esters in an abdominal gland of female *Agriotes obscurus* (L.) and *A. lineatus* (L.) (Coleoptera: Elateridae). *Experientia* 44: 531–534.
- Imrei, Z., Tóth, M., Szarukán, I., Smart, L. and Wadhams, L. (2002a): Csipkézőbarkó fajok (*Sitona* spp., Coleoptera: Curculionidae)

- feromonos csapdafejlesztésének lehetősége és eddigi eredményei. *Növényvédelem* 38: 571–579.
- Imrei, Z., Tóth, M., Vörös, G., Szarukán, I., Gazdag, T. and Szeredi, A. (2002b): Comparison of performance of different trap types for monitoring of *Diabrotica virgifera virgifera*. Proc. XXI IWGO Conf. VIII Diabrotica Subgroup Meeting, Oct. 27 - Nov. 3, 2001, Legnaro - Padua - Venice 39–45.
- Imrei, Z., Tóth, M., Vörös, G., Szarukán, I., Gazdag, T. and Szeredi, A. (2002c): A kukoricabogár (*Diabrotica virgifera virgifera*, Coleoptera: Chrysomelidae) rajzáskövetésére használt csapdatípusok teljesítményének értékelése. *Növényvédelem* 38: 279–287.
- Kudryavtsev, I., Siirde, K., Lääts, K., Ismailov, V and Pristavko, V, (1993): Determination of distribution of harmful click beetle species (Coleoptera, Elateridae) by synthetic sex pheromones. *J Chem Ecol* 19: 1607–1611.
- Priesner, E. (1985): Artspezifische Sexuallockstoffe für Männchen von *Diachrysia chrysis* (L.) und *D. tutti* (Kostr.) (Lepidoptera, Noctuidae: Plusiinae). *Mitt. schweiz. ent. Ges.* 58: 373–391.
- Schmera, D., Tóth, M., Subchev, M., Sredkov, I., Szarukán, I., Jermy, T. and Szentesi, Á. (2004): Importance of visual and chemical cues in the development of an attractant trap for *Epicometis (Tropinota) hirta* Poda (Coleoptera: Scarabaeidae). *Crop Prot.* 23: 939–944.
- Siirde, K., Lääts, K., Erm, A., Kogerman, A., Kudryavtsev, I., Ismailov, V. and Pristavko, V, (1993): Structure-activity relationships of synthetic pheromone components in sex communication of click beetles (Coleoptera, Elateridae). *J. Chem. Ecol.* 19: 1597–1606.
- Szarukán, I., Horváth, Z., Tóth, M., Szócs, G. and Ujváry, I. (1996): A napraforgómoly (*Homoeosoma nebulellum* Den. et Schiff.) rajzáskövetése feromoncsapdával. *Növényvédelem* 32: 601–604.
- Szócs, G., Tóth, M. and Szarukán, I. (1990): Ribizkeszitkár rajzásának megfigyelése saját fejlesztésű szex-attraktáns csapdával. *Studia Universitatis Scientiarum Agriculturae Debrecenensis*, 1990, 255–256.
- Szócs, G., Tóth, M., Ujváry, I. and Szarukán, I. (1995a): Hazai fejlesztésű feromoncsapda az újonnan fellépő gyapottok-bagolyepkék (*Helicoverpa armigera* Hbn.) jelzésére. *Növényvédelem* 31: 261–266.
- Szócs, G., Tóth, M. and Szarukán, I. (1995b): When and where could pheromone traps be used for monitoring lepidopterous pests? Examples of yearly variation in flight pattern and site-dependence in Hungary. *Pestic. Sci.* 45: 287–290.
- Szócs, G., Tóth, M., Ujváry, I., Szarukán, I., Szabó, P. and Ilovai, Z. (1998): Three years' experience in monitoring of the flight of the cotton bollworm, *Helicoverpa armigera* Hbn. (Lepidoptera: Noctuidae), an

- upcoming pest in Hungary, by pheromone traps. Proc. Int. Workshop biol. & IPM in Greenhouse Pepper, 10-14 June 1996, Hódmezővásárhely 152–158.
- Tóth, M., Szócs, G., Molnár, J. and Szarukán, I. (1988): Field tests with sex attractants of *Diachrysia chrysitis* and *D. tutti* (Lepidoptera: Noctuidae) at several sites in Hungary. *Z. Naturforsch.* 43c: 463–466.
- Tóth, M., Leal, W.L., Szarukán, I., Lesznyák, M. and Szócs, G. (1994): 2-(E)-Nonen-1-ol: male attractant for chafers *Anomala vitis* Fabr. and *A. dubia* Scop. (Coleoptera: Scarabaeidae). *J. Chem. Ecol.* 20: 2481–2487.
- Tóth, M., Szarukán, I. and Szócs, G. (1996): Előzetes vizsgálatok az akácmoly (*Etiella zinckenella* Tr.) (Lepidoptera: Phycitidae) rajzáskövetésére újonnan kifejlesztett feromoncsapdával. *Növényvédelem* 32: 105–109.
- Tóth, M., Smart, L.E., Szarukán, I. and Imrei, Z. (1998): Preliminary observations on species specificity of *Sitona lineatus* (L.) pheromone traps in Hungary (Coleoptera: Curculionidae). *Acta Phytopath. Entomol. Hung.* 33: 349–356.
- Tóth, M., Gazdag, T. and Szarukán, I. (2001): *Diabrotica virgifera virgifera* Le Conte feromonos és illatanyagok csalétkék összehasonlítása. Proceedings 6. Tiszántúli Növényvédelmi Fórum, Debrecen, 2001 nov 6-8. 151–156.
- Tóth, M., Sivcev, I., Tomasek, I., Szarukán, I., Imrei, Z. and Ujváry, I. (2002a): Új feromoncsapda kifejlesztése a lisztes rébabarkó (*Bothynoderes punctiventris* Germar.) (Coleoptera, Curculionidae) fogására. *Növényvédelem* 38: 145–152.
- Tóth, M., Furlan, L., Szarukán, I. and Ujváry, I. (2002b): Geranyl hexanoate attracting male click beetles *Agriotes rufipalpis* Brullé and *Agriotes sordidus* Illiger (Col., Elateridae). *Z. angew. Ent.* 126: 312–314.
- Tóth, M., Furlan, L., Yatsynin, V., Ujváry, I., Szarukán, I., Imrei, Z., Subchev, M., Tolasch, T. and Francke, W. (2002c): Identification of sex pheromone composition of click beetle *Agriotes brevis* Candeze. *J. Chem. Ecol.* 28: 1641–1652.
- Tóth, M., Furlan, L., Yatsynin, V.G., Ujváry, I., Szarukán, I., Imrei, Z., Tolasch, T., Francke, W. and Jossi, W. (2003a): Identification of pheromones and optimization of bait composition for click beetle pests in Central and Western Europe (Coleoptera: Elateridae). *Pest Manag. Sci.* 59: 1–9.
- Tóth, M., Subchev, M., Sredkov, I., Szarukán, I. and Leal, W. (2003b): A sex attractant for the scarab beetle *Anomala solida* Er. *J. Chem. Ecol.* 29: 1643–1649.

- Tóth, M., Sivcev, I., Ujváry, I., Tomasek, I., Imrei, Z., Horváth, P. and Szarukán, I. (2003c): Development of trapping tools for detection and monitoring of *Diabrotica v. virgifera* in Europe. Acta Phytopath. Entomol. Hung. 38: 307–322.
- Tóth, M., Furlan, L., Szarukán, I., Ujváry, I. and Yatsynin, V.G. (2003d): Europe-wide pheromone studies on click beetles (Coleoptera: Elateridae). In: Kövics, Gy.J. (ed.) From ideas to implementation. Proc. 3rd IPPS at Debrecen Univ., 15-16 October 2003, Debrecen Univ. Press, p. 330 3–16 pp.
- Tóth, M., Bakcsa, F., Csonka, É., Szarukán, I. and Benedek, P. (2003e): Species spectrum of flea beetles (*Phyllotreta* spp., Coleoptera, Chrysomelidae) attracted to allyl isothiocyanate-baited traps in Hungary. In: Kövics, Gy.J. (ed.) From ideas to implementation. Proc. 3rd IPPS at Debrecen Univ., 15-16 October 2003, Debrecen Univ. Press, p. 330 154–156 pp.
- Tóth, M., Szarukán, I., Voigt, E. and Kozár, F. (2004): Hatékony cseresznyelég- (*Rhagoletis cerasi* L., Diptera, Tephritidae) csapda kifejlesztése vizuális és kémiai ingerek figyelembevételével. Növényvédelem 40: 229–236.
- Tóth, M., Szarukán, I., Vörös, G., Imrei, Z. and Vuts, J. (2005): Újfajta felépítésű, nem ragacsos csapdatípus a kukoricabogár fogására: a KLP csapda. Előadás, 50. Növényvédelmi Tudományos Napok .
- Ujváry, I., Szócs, G., Tóth, M. and Szarukán, I. (1993): A ribiszkeszitkár fő szexferomon-komponensének szintézise és szabadföldi vizsgálata. Növényvédelem 29: 117–123.
- Voigt, E., Tóth, M., Imrei, Z., Vuts, J., Szöllös, L. and Szarukán, I. (2005): A zöld cserebogár és az aranyos rózsabogár növekvő kártétele és a környezetkímélő védekezés lehetőségei. Agroforum 16: 63–64.

## ISTVÁN SZARUKÁN - THE RESEARCH PARTNER

### M. Tóth

Plant Protection Institute, HAS, Budapest, Hungary

The paper is devoted to Prof. István Szarukán on his 70th birthday, and discusses main results of joint efforts in the field of pheromone research during the past quarter of century. Most important publications reviewed include:

Pest insect studied	Publication
<i>Synanthedon tipuliformis</i> , Lepidoptera, Sesiidae	Szőcs és mtsai 1990, 1995b, Ujváry és mtsai 1993
<i>Diachrysia chrysitis</i> / <i>D. tutti</i> , Lepidoptera, Noctuidae	Tóth és mtsai 1988
<i>Helicoverpa armigera</i> , Lepidoptera, Noctuidae	Szőcs és mtsai 1995a, 1998
<i>Etiella zinckenella</i> , Lepidoptera, Phycitidae	Tóth és mtsai 1996
<i>Homoeosoma nebulellum</i> , Lepidoptera, Phycitidae	Szarukán és mtsai 1996
<i>Rhagoletis cerasi</i> , Diptera, Tephritidae	Tóth és mtsai 2004
<i>Agriotes</i> spp., Coleoptera, Elateridae	Tóth és mtsai 2002b, 2002c, 2003a, 2003d
<i>Cetonia a. aurata</i> , <i>Potosia cuprea</i> , Coleoptera, Melolonthidae	Voigt és mtsai 2005
<i>Epicometis hirta</i> , Coleoptera, Melolonthidae	Schmera és mtsai 2004
<i>Anomala solida</i> , Coleoptera, Melolonthidae	Tóth és mtsai 2003b
<i>Anomala vitis</i> , <i>A. dubia</i> , Coleoptera, Melolonthidae	Tóth és mtsai 1994, Voigt és mtsai 2005
<i>Sitona</i> spp., Coleoptera, Curculionidae	Tóth és mtsai 1998, Imrei és mtsai 2002a
<i>Bothynoderes punctiventris</i> , Coleoptera, Curculionidae	Tóth és mtsai 2002a
<i>Diabrotica v. virgifera</i> , Coleoptera, Chrysomelidae	Tóth és mtsai 2001, 2003c, 2005, Imrei és mtsai 2002b, 2002c
<i>Phyllotreta</i> spp., Coleoptera, Chrysomelidae	Tóth és mtsai 2003e

## SZARUKÁN ISTVÁN – A BARÁT, A PÁLYATÁRS

**Bürgés György**

Veszprémi Egyetem, Georgikon Mezőgazdaság-tudományi Kar, Keszthely

Hetven éves lett István Szarukán.  
Szarukán, Szarukán – micsoda Mohikán?

Magyar – székely ... vagy örmény talán?  
Szarukán a kifürkészhetetlen, kedves, halk szavú, bogaras tanár.



Az ifjú Szarukán

**Baráti ismerkedéseink** ideje a felnőttkori életszakasz délelőttjére tehető. Tehát erőnk teljében, fantáziadús időszakunkban, 1972 tavaszán találkoztunk először Keszthelyen. István barátom ezt követően gyakran jött hozzánk, a Georgikon Mezőgazdaság-tudományi Kar Növényvédelmi Állattani Tanszékére, kutatási témája ügyében. Aspiráns témavezetője ugyanis Manninger Gusztáv Adolf professzor úr volt. Ezen alkalmak során, több hetet töltött tanszékünkön. Kutatási célkitűzései között szerepelt a cserebogarak és szipolyok dunántúli elterjedésének felmérése. Ez idő tájt már „márkás” személygépkocsival rendelkeztem. Trabantomnak köszönhetően, összejártuk Tolnát-Baranyát, nemcsak Veszprémet és Zalát. Így hát sokat időztünk és utaztunk közösen, de főként kettesben. A 70 filléres kilométerpénzzel akkor még megérte egyéb kitérőket is tennünk.

Az egy-kétnapos egerésző, bogarászó, pillangógyűjtő kiküldetéseink alkalmasak voltak arra, hogy Istvánnal megismerjük egymást. A pozitív és negatív élettapasztalatok kicserélésével, a bőséges információ-szerzéssel, és

a hasonló sorstársi minőséggel egyre nyíltabbak lettünk egymás iránt. Gazdálkodtunk, kertészkedtünk, jó ízűen vitakoztunk. Tehát úgy szerettük, szeretve ütöttük egymást, mint a jó testvérek. Debrecen város külterületén – Józsan szelídgesztenye erdő telepítését indítottuk a Szarukán birtokon. Én voltam a kijelölt növényvédelmi tanácsadó, ez a munka azonban bérmeztakarítás címén meghiúsult.

Amikor találkoztunk, nem mindig a szakmával foglalkoztunk. Az esti beszélgetések adták a legjobb alkalmat egymás igazi megismeréséhez. Néhány pohár folyékony energiahordozó mindezt csak jobbította. Ekkor bújt elő Barátom furfangos, fanyar humora, viccelődő jó kedve, miközben merev tekintettel figyelte a partnert és hatást, vajon felfogta-e a tréfa légyegét? Többnyire sikerült is becsapnia, megtréfálnia engem is. Igyekeztem székely módra nem adós maradni. Ilyen kellemes szóváltások, „pingpongozások” gyakran egész estéket kitöltöttek.

Több, ehhez hasonló alkalom után, megismerve „kun-magyar” csavaros észjárását, már-már egy kottából olvastunk. Azóta is gyakran, csak rébuszokban beszélünk, ha kevés volt az időnk, és a következő találkozásig megfejtettük a mondatokat. Egy-egy aktuális vicc ugyancsak elég volt helyzetünk rövid értékelésére és megismerésére.

A baráti kapcsolat kialakulását kölcsönös családlátogatások követték. Családjáról mindig szeretettel és elismerően beszélt. Klára asszony a zene és a konyhaművészet elismert művelője, aki hivatásánál fogva, muzikálisan hangolta a Családot is. A családfő ugyan nem időjárásfüggő, de olykor jól jött annak felhangolása, illetve biztatása. Büszke orvos fiára, Istvánra, mert nem kell járnia az SZTK-ba; és szép kislánya megörvendezettette három helyes unokával.

Szarukán István hobbija a Hexapoda-k, illetve a Rovarok Osztálya, és ezt követően a négy lábú „Bolhás” kutyája. Ez utóbbit olykor előnyben is részesíti. Az elmúlt évtizedben én gyakrabban jártam Debrecenbe, mint Ő Keszthelyen. Ennek oka érzésem szerint többnyire az Ő kutyaszeretete.

Negyvenéves katedraszolgálat után talán jó emberismerő vagyok. Szarukán Pista barátom szolid, kissé halk szavú, befelé forduló, önmagát nem tömjénező, meleg szívű embernek ismertem meg. Aki nehezen nyílik ki idegenek előtt, de akit meggyőződéssel elfogad, azt barátának tekinti. Úgy érzem, én ezen emberek közé sorolhatom magam. Elmondhatom, hogy várom és keresem az alkalmat, hogy találkozzunk egy-egy jóízű baráti beszélgetés céljából. Ezen találkozások – távolság miatt – többnyire az



országos szakmai rendezvények napjaira tevődnek, és a késő estébe merülnek.

**Pályatársként**, sorstársként mondom, hogy Szarukán István a maga „öt év előnyével” példaértékű volt számomra. Az elmúlt évszázadban történt gyakoribb keszthelyi előfordulásának eredményeként elkezdtem én is az intenzívebb entomológiai kutatást, majd ennek eredményeként, öt év múlva a kandidátusi fokozat megszerzését teljesítettem. Ezzel nem dicsekedni, hanem pályánk, sorsunk párhuzamos futását, barátságunk hitelét kívánom bizonyítani.

A tanszékvezetői megbízásaink is közel egy időre tevődtek. Ez utóbbira őszintén szólva, nem vágytam – bizonyítva ezt, hogy a kétéves ciklus 2. évében önként lemondtam – nagyobbra értékelve a kutatási tevékenység eredményeinek örömét. Azonban míg a tisztséget vállaltam, Szarukán Istvánnal a kapcsolatot szorosabban tartottam. Közös feladatok, gondok fűztek össze bennünket, természetesnek tartottuk a partneri kapcsolat szorosra fűzését, hiszen diktálta ezt a közös „mumus”, illetve a közös főhatóságunk is. A feladatok megoldásában a tapasztalatok kicserélése hasznosnak bizonyult. Hittünk a közmondásban: „okos ember más kárán tanul”. A társintézmények közül (GATE, DATE, KE, SEFE) legjobban – talán az említett előzmények miatt is – a DATE Növényvédelmi Tanszékével tudtam együtt dolgozni.

Igyekeztünk összehangolni az oktatást. Szinkronizáltuk a tantárgy tartalmát, az oktatás módját, eszközét, a számonkérés formáit. Tettük ezt a nagyobb hatékonyság érdekében. Jó értelemben vett nemes versengés volt közöttünk. Az ekvivalens diploma érdekében tanterveket, kari, egyetemi jegyzeteket, oktatási segédleteket cseréltünk.

A keszthelyiek által – az elmúlt 30 évben – írt 15 egyetemi jegyzet számos kötetének Szarukán professzor volt a lektora. 2002. évben megjelent kötetünk: „A héjasok növényvédelme” – Radócz László szerkesztésében – c. terjedelmes anyag egyik opponensi tiszttét szintén vállalta. Ezúton is hálás köszönet professzor úrnak a sok energiát igénylő, aprólékos, de jobbitó szándékú munkájáért. A könyv szerzői köszönettel tartoznak továbbá a másik debreceni illetőségű kollégának és opponensnek, dr. Deli Józsefnek, aki sajnos már nem lehet közöttünk. Szarukán professzor legutóbbi szakmai közreműködése – irányomban – 2003-ban, akadémiai doktori védésem során volt, amikor is a TMB által kijelölt bírálóbizottság jegyzői feladatát látta el. Köszönöm szépen!

Szarukán professzor kutatási tevékenységét szintén jól ismerem, de annak méltatása nem az én feladatom. Annyit azért megemlítek, hogy szenvedélyes szakmai kíváncsiságát mi sem bizonyítja jobban, mint amikor 2-3-szor bejelentés nélkül Debrecenben megjelentem, munkaidőn kívül is kereshettem a tanszéken. Barátom irigylésre méltó élvezettel és türelemmel válogatta a fénycsapda anyagot. A szakmáját szerető embernek a hobbija is a munkája. Ezzel foglalkozik otthon, munkahelyén, valamint jövet-menet.

Aki a fénycsapda anyag feldolgozására vállalkozik, annak óriási fajsmerete van. Vállalja azt, hogy a homokból kiválogassa az aranyat. Az az ember, aki ennyire ismeri az állatok sokaságát, és ezzel járóan a rovarok tápnövényeinek fajspektrumát is, hihetetlen sok segítséget, információt adhat a szakmabelieknek, legyen az diák, TDK-s, PhD hallgató, gyakorlati szakember, vagy éppen amatőr érdeklődő. Különösen él ez a megállapítás, ha az ismerethalmazhoz kapcsolódik a sokirányú élettapasztalat, amit Szarukán István nem sajnált osztogatni.

Ezúttal az ismert gazdásznotha jutott eszembe: „Kár meg-, kár meg-, kár megöregedni!”

Kedves Barátom István, a jeles évfordulón, a 70. születésnapod alkalmából, ünnepi köszöntőként engeddd meg, hogy Szép Ernő (1884-1953) költőt hívjam segítségül, aki Téged nálamnál hűbben jellemez.

### ***Én így szerettem volna élni***

„Én úgy szerettem volna élni  
Minden halandóval beszélni

Mindenkinek nevét kérdezni  
Mindenkinek szívét érezni

A járdán osztani virágot  
Tegezni az egész világot

Megsimogatni, ami állat  
Érinteni minden fűszálat

Imádni végtelen sereggel  
A Napot ha fellángol reggel

És énekszóval összejönni  
Az esti csillagnak köszönni

S testvéri csókkal hazatérni  
Én így szerettem volna élni”



A „bölcs” Szarukán

De ne múlt időben beszéljünk, még előre is nézzünk, így hát kívánunk Neked: szibériai egészséget és kaukázusi hosszú életet, hogy gazdag szakmai életedet sokáig élvezhesd szeretteid és tisztelőid körében.

### Összefoglalás

Szarukán tanár urat közel 40 éve ismertem meg. Pályafutásunk, oktató- és kutatómunkánk azonos időszakra tevődött. Ennek következtében barátságunk és szakmai kapcsolatunk erőssé szövődött.

Szarukán barátomat szolid, halk szavú, de határozott, önmagát nem tömjénező, melegszívű embernek ismertem meg, aki a szakmáját igazán szereti, és magas szinten műveli.

***Energiájának jó részét a növényvédelmi oktatás kötötte le. A talajlakó kártevőkkel kapcsolatos kutatási eredményeivel jó hírnévre tett szert.***

A 70. születésnapja alkalmából kívánom, hogy szaktanácsadó- és kutatómunkáját jó egészségben folytassa.

## **ISTVÁN SZARUKÁN THE FRIEND, THE COLLEAGUE**

**Gy. Bürgés**

University of Veszprém, Georgikon Faculty of Agriculture

I met Prof. István Szarukán, the teacher nearly 40 years ago. Our career, teaching and research activity, covers more or less the same period of time, through which our friendship and professional connection grew stronger and stronger.

I have got to know Prof. Szarukán, my friend to be a serious-minded, quiet-voiced but determined, still modest and warm-hearted man who loves his profession and is a man of profound learning. Most of his energy was taken up by teaching plant protection and doing research. He made his mark as a research worker in the field of soil-dwelling pests.

On the occasion of his 70<sup>th</sup> birthday I do hope that he will continue his research activity and work as a Professor Emeritus.

# AZOK A HETVENES ÉVEK, ÉS AMIT AZOKNAK KÖSZÖNHETEK

(Szarukán István 70. születésnapjára)

**Darvas Béla**

MTA Növényvédelmi Kutatóintézete, Ökotoxikológiai és  
Környezetanalitikai Osztály

Sok minden mellett nosztalgiázni sem kedvelek. Eszterházy Péter<sup>1</sup> – aki 1969-ben, Hódmezővásárhelyen egy emelettel alattam volt aknavető – fogalmazta helyettem, mert a nosztalgia olyan, mint amikor a kalácsból kiszedegetjük a mazsolát. És mert – s ez már személyes – nem szívesen szembesülök az idővel. Odabent, belső énem fölött a harmincas éveimben megállt az idő, bár a tükrömben anyai nagyapám hasonmását borotválom. Ő családom egyetlen általam ismert, nem Debrecenben született tagja.<sup>2</sup>

Mi legyen akkor a műfaj ennek az évtizednek az elmesélésére? Számadás, amelyben 1969-1974 között a Debreceni Agrártudományi Főiskola (1970-től Egyetem) agrár-, 1975-1977 között növényvédő mérnöke, 1978-ban, a Növényvédelmi Tanszéken benyújtott dolgozatom alapján egyetemi doktora lettem? Kevésbé felkavaró. Legyen inkább esszé. Ritka alkalomhoz, személyesen értelmezett műfaj. Szarukán Istvánról szólhat-e? Tudok-e eleget róla? Bizonyosan nem, s ez hál' Istennek nem is mérleget állító nekrológ, hogy nyomoznom illene utána. Szólhatnék akkor valamit az örök diák egyé gyűrt tanáraitól és ugyanabban a közegben mássá formálódó társairól, s lehetne ennek a tere a hetvenes évek, amikor átrobogott velem a vonat a pályahatározó elágazódásokon. Jár persze ez némi veszéllyel, hiszen mai értékrendemben mások lehetnek a súlypontok, ha valaki ezt aktualizált önírásomnak olvasná.

## Inspirációk

Kevés a valós döntési helyzetünk, s egyik dolog vezet a másikhoz – ahogyan Klein Györgytől tudom.<sup>3</sup> Melyek is ezek? Miként is jutottam a zoológiáig? Azt gondolom Edelényi Béla (a métegyek szakértője) volt, aki ebbéli önbizalmam megalapozta. A hetvenes évek első évfolyamán a félévi és év végi állattani vizsgákon átmenni azt jelentette, hogy a diploma megszerzése felé jelentős lépést tettünk. A közel százas évfolyam majd 20%-a jutott el a „D” vizsgáig, amihez Bencsik István rektor engedélye volt szükséges. A vizsgára való belépő metszetek, rovarok felismerése volt, amely után tételt kellett húzni, de csak ezt követte a tényleges vizsga, amely egy füzetből feltett számtalan villámkérdésből állt. Az akkor már csak használtan kapható, a pedagógiai főiskolák számára készült Megyeri János,

Török László és Weber Mihály könyvet kellett betéve tudni. Eközben Edelenyi végigjegyzetelte a válaszainkat. Aki megbukott, a következő vizsgáján beugróként kapta még azokat a kérdéseket is, amikre nem válaszolt jól. Az egész évfolyamon pár jeles volt, s ezekre újjal mutogattak. Mindkét félévben közéjük tartoztam. Jobb eséllyel indultam azonban ehhez a számomra meghatározó sikerhez, mint a többiek. A *Cimborák* (Homoki-Nagy István filmje) miatt akkoriban tízszeres túljelentkezéssel bajlódó Szegedi Erdészeti Technikumba jártam, ahol Szecső János egy katonatiszt szigorával tanította a rovar- és madártant. Rovarokból az osztályelsőik között voltam, de nem mondanám ezt az ornitológiára. Később Papp Lászlótól hallottam, hogy szívsebész öccse, Papp Lajos és az ő zootaxonómusi produkciójában ugyanaz a tulajdonság, az öröklötten jó képi memória játszik szerepet.<sup>4</sup> Ma már tudom, hogy létezik „arcvaktság” nevű betegség (*prosoagnosia*), s ennek egyetlen domináns gén teljesen hibás működése áll a háttérben. Jó felismerő képességünket viszont sokféle pályán kamatoztathatjuk. Természetesen vannak ennek ágbogai is, a síkrajz térbeli elképzelése, a karikatúrára való ráismerés, a rekonstrukció képessége. Persze a biológiához tanulni sem árt, és ennek is van technikája. Ehhez viszont – nálam – a debreceni általános iskoláig kell visszamennünk. Mi is volt a fő cél a Pacsirta utcai – ahol Szelecsényi Norbert<sup>5</sup> –, majd a Péterfia utcai (református) állami általános fiúiskolában – ahol Pósa Zoltán<sup>6</sup> (vele mindkét iskolában) osztálytársa voltam?<sup>7</sup> Talán leginkább, hogy a szegyént elkerüljem. A felkészületlenség blamáját. Általában sikerült. Történt például, hogy biológiából – amelyből hol négyes, hol ötös voltam – a nyolcadik osztály végére 4/5-re álltam. Tanárom, Horváth Károlyné azt mondta, hogy az ötösért az egész éves anyagból feleltet. Rendhagyó módon, az igazgató irodája előtt, de számomra kedvezően ez megtörtént. Viszont előzményeként életemben először fordult elő, hogy egy tankönyvet (*Az ember élet- és egészségtana*) elejétől végig elolvastam (addig csak diszkrét részeket), akár egy Gárdonyi regényt. Szóval nálam az alapot nagyobb anyagok memorizálására akkor húzták.

Hasonló – önbizalom-építő – történet szól másik kedvenc tárgyamról, a kémiáról. Hogyan kaptam a rettegett Mirkó Lajosnál („megtanulta maga ezt, de nem érti”) és a biokémia órákat ünneppé, a vizsgákat éleslövészetté varázsló Vecsey Tibornál jelest. Ehhez kellett általános iskolai tanárnőm Szilasi Lászlóné különleges képessége a tanításra, ami után a középiskola első kémia óráján megírt, s katasztrofálisan sikeredett kémia szintfelmérő dolgozatok közül egy lett jeles (négyes is csak kettő), az enyém. Mécs Imréné akkor rám szegezett tekintete máig elkísért. Kémiát eztán külön nem tanultam, az órákon ragadt rám. A táblához felelni négy év alatt egyszer, harmadikban hívott. A többiek által nem tudott részletekből, a padból, jelentkezés nélkül, megkérdezésre szereztem jelest.

Saját hibájának tudta be, ha ilyenkor én sem válaszoltam helyesen. Inspirált persze a kudarc is. A debreceni kiejtésem utáni rossz helyesírási érzékem az első felmérésen hatalmas karót eredményezett, s Halápi Ferencné (a „Virágot Oikosnak<sup>8</sup>” utószavának *Nyünyéje*) érzelmeket mellőző szigorúsággal félévig külön feladatra kényszerítve tanított meg az anyanyelvemre.

### Tanszékek körül

A Növényvédelmi Tanszékkel való találkozásom három részből állt. 1971-ben Szepessy István a növénykórtant, Koppányi Tibor a növényvédelmi állattant és Halász Tibor a gyomirtást oktatta. Szepessyt az órákon rendkívül barátságosnak és szórakoztatónak ismertük meg. Az előadásain katalógus nélkül is sokan voltunk. Nem így az oktatói karrierjének közepén álló Koppányi Tibor, aki kegyelmet nem ismerő módon nyúzott bennünket a rémületes mennyiségű rovarnévvel. Keringett persze róla számtalan anekdota, ami arra utalt, hogy színes, karakteres egyéniség, de nem volt ideje ennek megmutatására. Elgondolkoztatott később Koppányi minősítésének elmaradása, visszahúzódása a hazai tudományos élettől. Talán az ő példája alapján sem hittem el soha, hogy bárki is egy bizonylattal más minőségűvé varázsolhat bennünket. A tudományos pályán a díj – sem több, sem kevesebb, mint legbelül nyugtázott – saját minőségünk. A szembesülés aktusa viszont nem igazán egyszerű, még ha elkerülhetetlen is.<sup>9-14</sup> Tibor magasan jobb volt sok általam ismert kollegámnál, mégsem nyúlt minősítés után. Kevesen ezt az utat is járhatják. Én mindent papírt megszereztem, amit a játékszabályok megköveteltek. Sohasem hittem azonban, hogy ezek igazolások. Azt gondoltam: rejtőzést rontó díszkivilágítás. Az állattani gyakorlatainkat adjunktusként Szarukán István tartotta, akiről tudtuk, hogy a készülő kandidátusi értekezése miatt a talajlakó rovarok iránt mutat kifejezett érdeklődést. 1960-as végzését követően, némi kitérő után (Debreceni ÁG, Berettyóújfalvai ÁG, Hajdú-Bihar megyei Növényvédő Állomás) 1964-től oktató, azaz még csak hét éve. Van egy nemlétező szó, amit bizonyosan tőle tanultam: a *bugyngó*, amelyet zsizsikek farvégének megnevezésére használt. Szívesen jártam a gyakorlataira, az erdészeti rovartan után sok ismerőssel találkoztam.

Agrokémián szöveget ütött a fejembe a növényvédő szerek egyikének hatásmechanizmusa. A *benomylé*, amelyről már akkor lehetett tudni, hogy bázisanalóg, miközben Munkácsi Ferencről állatélettanból<sup>15</sup> (amit igazából gyakorlatokon Supp Györgytől tanultam meg), Pető Menyhértől növényélettanból és Pásztor Károlytól örökléstanból azt hallottam, hogy az örökítés mechanizmusa nem különbözik a magasabb rendű élőrendszerekben. Arra gondoltam, hogy akkor ez a gombaölő szer talán

növényeken is hasonló hatású lehet, mint a mikroszkopikus gombákon. Megkerestem Loch Jakobot, aki azt mondta: dolgozhatok náluk, de a szakdolgozathoz nem alaptudományi tanszéket kellene választanom. Így jelentkeztem diplomamunkára Szepessynél. Számomra ennek a biometria elsajátításával súlyosbított, kukoricán végzett, egyéves szabadföldi kísérlet lett a végeredménye, amelynek növényanyagát a Kémiai Tanszéken dolgoztam fel. Sokat segített a módszerek elsajátításában az akkor munkáját kezdő Jászberényi István és Kiss Szendille. Találtam különbségeket. A *thiram* a nyers és valódi fehérje, míg a *thiabendazol* csak a valódi fehérje szintet (-17%, SD<sub>5%</sub>) csökkentette. Úgy tűnt, hogy a bázisanalóg *benomyllal* rokon *thiabendazol* zavarokat okoz a kukorica valódi fehérjéinek képződésében. Csak a kopott diplomadolgozatom<sup>16</sup> őrzi ezt az eredményt, de bizonyos, hogy akkor, 1974-ben találtam rá a mezőgazdasági ökotoxikológiára,<sup>17</sup> amit ma próbálok művelni.

### **Kitérőkön várakozva**

Korántsem voltam azonban céltudatos diák. A teljesítőképességemnek fokozatai vannak. Akkor teljesítek, ha a kihívás elég nagy. Egyébként csak biztonsági szinten. Ezért fordult velem elő, hogy nehéz tantárgyakból jól, míg potyatárgyakból rosszul vizsgáztam. Így persze sohasem voltam kitűnő. Éreztem azt, hogy mire vagyok használható, de nem tudtam pontosan, hogy mi szeretnék lenni. Bizonyára az egyike voltam azoknak, akik az utolsó másodpercben döntöttek. Ebben segített, hogy életem első felsőoktatási évnyitóján a rektor azt mondta, hogy maguk majd a diploma megszerzése után mind felelős beosztású emberek lesznek, s valóban végzésem idején (Ács Antal rektorsága alatt) a faliújságon nem fértek el az álláshirdetések. Kétségtelen, hogy volt előttünk távlat.<sup>18</sup> Majdnem mindenféle foglalkoztatott azonban, ami a korosztályomat. Az egyetemhez nekem hozzátartozott a Hatvan utca elejéről induló 6-os villamos, ami a Kisállomás előtt elkanyarodva kitérők segítségével egy sínpáron vezetett el a Nyulasig. A hozzám hasonló bejárók rajta beszéltek meg a világ dolgait. Széles Jancsival például, hogy mikor kellene inkább focizni, mint előadást hallgatni, Tokaji Pistával, hogy kitől lehetne megszerezni a legújabb albumokat, és hogyan lehetne azt M-40 magnóval átmásolni. Vele hallgattam először *Pink Floydot*, nemzedékem meghatározó zenekarát, de csak évtizedekkel később láttam őket Barcelonában. Nála találkoztam alkalmi ivócimborájával, Tar Sándorral<sup>19</sup>, aki NDK-ás történetekkel tölte tele a fejem. Tény, hogy nem találtuk egymást szimpatikusnak. Ez volt a *Jézus Krisztus Szupersztár* megjelenésének időpontja (1971; nálunk 1983-ban adták ki), amely az Orvostudományi Egyetem DJ-jének, Gyulay Imrének megvolt. Hír Jóskával fordítottak a



dalszövegekből, miközben a Lux (dobosa a sógorom öccse) zenélt. Jóska volt a mi stúdiósunk, aki a kollégiumi rádión keresztül és az egyetemi klubban vált ismertté. Meghatározó élményem volt az akkor már olvasott Ken Kesey könyv, a *Száll a kakukk fészkére* egyetemi színjátszó köri bemutatása (a darabot – még a világhírűvé vált film előtt – Hír rendezte). A társulat az amatőr színjátszás térhódításának idején alakult *Ceres* együttes volt, amelyet Ruszt József<sup>20</sup> formált meg, s amelyben Galambos Béla<sup>21</sup> (akivel unalmas előadásokon Karinthyt és Örkényt idéző abszurd írásokkal szórakoztattuk egymást) és későbbi felesége Dienes Judit (bátyja, Gábor nemzedékem Festője) is játszott. Kevés dolog van, amit sajnálok, hogy elmulasztottam. Az egyetemi színjátszó körben való szereplés ezek közé tartozik. Az óvodában és az általános iskola első pár évében tanárain bíztak rám szerepeket, de egyszer csak, egy balatonfüredi táborozás alatt megláttam magam előtt a közönséget és elvesztem. Súlyos lámpaláz miatt sohasem lehetett többé színpadra kényszeríteni. Későbbi szakmai előadásaim előtt bizonyos, hogy éveket ajánlottam volna fel a hátralévő életemből azért, hogy ne nekem kelljen kiállni. E félelmemről tudtam, hogy irreális, és mégis – abszurd módon – valóságosnak tűnt. A saját egyetemi előadásaim alatt, rendkívül lassan múlt el rólam ez az átok.

### Városfal és promenád

1974-ben, ötödévesen keresett meg Farkas László, a számomra világvégét idéző hencidai téesz főagronómusa, hogy nem választanám-e őket. Kivitt és megmutatta a területet. Kivételes fickó volt. Galambos és Hír elszegődött hozzá néhány évre, de magam sohasem tudtam gazdaságban elképzelni. Kaptam egy fülest, hogy a hódmezővásárhelyi főiskolára demonstrátort keresnek, s gondoltam ezt megnézem. A növénytermesztési tanszékvezetővel és az őt nem kedvelő gazdasági vezetővel való beszélgetés azonban meggyőzött róla, hogy ez nem igazán az, amit szeretnék. A tanításhoz egyébként soha nem volt kedvem. Ezért nem mentem tudományegyetemre, középiskolai kémia és botanika tanárain bármennyire is kapacitáltak. Azt hittem, akkor majd életfogytig olyan obskúrus és ignoráns figurákat kell tanítanom, amilyenek mi vagyunk. Ne felejtsük azt, hogy zenében és filmben (*Szelíd motorosok*, *Eper és vér*) ez a hippi-kultúra tere. Az akkori Bibliám a *beat* szerzői írják, és nekem Jack Kerouac *Az úton* című könyve mutat fel valamit, ami mélyen megrendít, amit szabadságnak hívnak, s ami szerint mindent megtehetsz, azt is, hogy önmagad légy. De barangoltam Boris Vian világában is, és távol lenne a vége. Már muzsikált a King Crimson és Isao Tomita, már Frank Zappa *200 Moteljétől* kaptunk röhögő görcsöt és Scott McKenzie azóta is énekli a panoptikumomban: „If you're goin' to San Francisco, be sure to wear some flowers in your hair”.

Milyen felkavaró volt évtizedekkel később, az önként választott tudomány szigora szerint élve – Berkeley miatt – az 1967-ben Jimi Hendrixet, George Harrisons és Janis Joplint ünneplő, Csendes-óceánig terjedő *Golden Gate Park*ban bolyongani.

Visszatérve a munkahelykeresésre, ha már ott voltam belátogattam a Csongrád megyei Növényvédő Állomásra, ahol kiderült, hogy kis fizetésért ugyan, de a Biológiai Laboratóriumba felvették volna, ha a növényvédő szakmérnököt elvégezném. Ez volt az – a hencidai fizetés feléért – amit kerestem. Hír Jóska barátja Tabajdi Márti (tanítónőnek készült, s akkor egyszer találkoztunk csupán) segített hozzá a döntéshez, aki egy egész estés beszélgetés közben azt mondta: jó lenne egyszer megalkuvás nélkül dönteni. Hódmezővásárhelyre úgy érkeztem, hogy kétszáz kilométeren belül sem rokonom, sem ismerősöm nem volt. Máig kísért az érzés, amikor a városfal mellett lévő albérletben egyedül maradván körülnéztem a szobában.

A Csongrád-megyei NAÁ Biológiai Laboratóriumát Ilovai Zoltán megszállottként vezette, s egy évig az úgyszintén Debrecenben végzett Budai Csabával dolgoztam. A következő felvételi vizsgára várva – átmenetileg – rengeteg fiatal dolgozott ott. Így lett akkori munkatársaim közül némelyik orvos, jogász, tornatanár és virágkertész. Életem első asszisztense, Zsellér Ibolya Debrecenben végzett később, a növényvédelmi szakon. Ez a társaság hamarosan a családom lett, munkaidő után sokszor mentünk el úszni, rétest enni a *Hordóba* vagy borozni, hallgattunk a lakásomban zenét (Yes, Chick Corea, Weather Report), beszélgettünk arról, ami jött. Ekkor már Németh Lászlót olvastam.

Bizonyos, hogy a hetvenes évek második fele a hazai növényvédelem fénykora. A nagyüzemi mezőgazdaság nagyszerűen teljesít, az agrokemizálás – ok nélkül ugyan, de – gyanútlan. A növényvédelem vezetője az a kissé vonalas Nagy Bálint, aki nem habozott a dolgok folyamatos változtatásán. Az általa létrehozott félkatonai szervezet gőzerővel igyekszik a növénytermesztés minden zugába beférkőzni. Előbb csak a növényvédelem, később a tápanyag-utánpótlás végül a vetőmag ügyek következtek, amikor elszakadt a cérna. Vitathatatlan érdeme az országos növényvédelmi hálózatot megszervezése. Csak megtartani nem sikerült, személyes ambíciói a tényleges célon túlcaptak.<sup>22</sup> 1974-ben az első munkahelyemen a rovarügyi szakterületet kaptam meg, s 1976-ban – a szakmérnöki első félévének elvégzése után – rovarügyi szakelőadó lettem. Egy évvel később lehettem volna kórtanosi is (ami kezdetben érdekesebbnek tűnt), de ekkorra már beleszerettem a zoológiába.

## Irányban

A növényvédő szakmérnök-oktatást elkezdő DATE-n való második megjelenésem már sokkal céltudatosabb volt; világos volt miért, és mit kell tanulnom. Megváltozott a viszonyom az állattannal. Ekkor vált hivatásommá. Azt gondolom, bármely tevékenység, amely a kutatás-fejlesztés területére esik ugyanezt tette volna velem. Ez a kapu is akkor és meghatározott időre volt nyitva. Hajtató üzemekben, főként Szegváron és Szentesen volt sok szerkísérletem. Az üvegházi molytetű elleni védekezés eléggé lekötött.<sup>23</sup> Mégis Makó környéke és a vöröshagymán károsító legyek volt a legnagyobb kihívás. Bíber Károly<sup>24</sup> majd valójában Papp László, aki ebben szakmailag segített. László a hazai zoológia nagy ígéretként éppen a Magyar Rovartani Társaság titkára volt. Nála, a Magyar Természettudományi Múzeumban töltöttem az első tanulmányutamat, s neki köszönhetem, hogy szakmai figyelmem a dipterológia felé fordult, s nála tanulok ma is. 1977-ben szereztem növényvédő szakmérnöki diplomát, s szakdolgozatom bírálója Szarukán István volt.<sup>25</sup> Úgy gondolom, itt érkeztünk el mai előadásom keresztútjához, amit korábban választott irányok tájoltak. István látókörébe ekkor kerültem, s bizonyára erősítette ezt harmadik megjelenésem a tanszéken, a szakdolgozatom folytatásából 1979-ben írt egyetemi doktori értekezésem.<sup>26</sup>

1979-ben adtam először elő mezőgazdasági dipterológiát az anyaintézetemben; Szarukán István kért fel rá. Bent ült és végighallgatta az előadásom. Ellenőrizni kötelesség. Előadásszünetekben beszélgettem velem. Nyomon követte, ami éppen foglalkoztatott. 1985-ös egyetemi jegyzetében rám bízta a dipterológiai részt.<sup>27-28</sup> Aztán megszervezte, hogy a rovarélettan és toxikológia tárgyat oktathassam. Akkortájt a rovar-szteroidogenezis gátlásának lehetőségeit kutattam. Pénzt szerzett jegyzetünk kiadásához.<sup>29</sup> Mire észrevettem, oktattam itt mezőgazdasági ökológiát, aztán Széchenyi professzori ösztöndíjasként (1998-2001)<sup>30-31</sup> kultúránkenti növényvédelmi állattant is. Végül most ökotoxikológiát. Mégis, csak lassan enyhült bennem a súlyos hiányérzet, hogy a kollégiumi ablakokból senki sem ismerhet rám.

Hogyan is került ide az előadásom? Mit példázhatok? Talán azt, hogy az egyetemen még semmi sem zárul le; hogy sok minden követ bennünket a múltunkból, még ha nem is akarjuk. Nem volt Pistával hallgatóként különlegesen jó kapcsolatom. Képességeim voltak, de nem volt kielezett érdeklődésem. A világ teljességében fölöttébb érdekes, bármely részletére ráeszmélni érdemi. Az első munkahelyemen határozták meg, hogy merre tovább, és végül az a tanár vette észre bennem a társát, akinek éppen a 70. születésnapját ünnepeljük most: Szarukán István. Az ő javaslatára lettem 1993-ban címzetes egyetemi tanár, amihez próbálok

felnőni. Loch Jakab rektor úr, a hivatalos bejelentést követő ebéden azt mondta nekem: ezzel a címmel kötöttségek is járnak, tanítanod kell.

Két hazai kártevő leírását Szarukán Istvánnal közösen végeztük el.<sup>32-</sup>  
<sup>33</sup> Közülük a póréhagymafej-aknázólégy előttünk a világban ismeretlen biológiájú állat volt. Magyarul írt cikkünkéből került kártevőként a szakirodalomba.<sup>34-35</sup> A bábbölcsőket István mutatta meg nekem. Van még egy közös munkánk. A *Szaknyelvi Sarok*ban írt kis cikkünk<sup>36</sup> az „ivartalan” szaporodás. A terminológia iránti érzékenységem forrása – jó ezt végre leírni – Koppányi Tibor.

Sohasem akartam oktatni, de Pista nagy türelemmel elérte. Ha Debrecenben nem kezdtem volna el, ma a Corvinus Egyetemen és máshol sem tanítanék. Berzenkedem néha ez ellen, de említett tanáraink miatt teszem.

## Irodalom

<sup>1</sup>Ma világhírű író, akkor még a katonasági tortúrát gondolati játékokkal mulató egyetemi előfelvételis (matematika szakos).

<sup>2</sup>Karachi D. J. (1998): Gyökerek. 8. Prokop. *Liget*, 11 (11): 71-74.

<sup>3</sup>Darvas B. (2002): Palackposták Georg Kleintől. I. Ahogyan egyik dolog a másikhoz vezet. *e-Világ*, 1 (7): 30-35.

<sup>4</sup>Darvas B. (2003): Papp Lászlóval, amiről még eddig nem beszéltünk. I. Aranyosgadány felől, félúton. *e-Világ*, 2 (2): 25-31.

<sup>5</sup>Akkor velem együtt az iskola legcsöndesebb tanulója, később európai ismertségre szert tett zongoraművész, ma a Szent István Király Zeneművészeti Szakközépiskola korrepetitora.

<sup>6</sup>Akkor vásott rosszcsont; ma József Attila-díjas író, a *Magyar Nemzet* irodalmi rovatának munkatársa.

<sup>7</sup>Darvas B. (2003): Séták és mosolyok Szabad Jánossal. I. A Refitől a fejlődésgenetikáig. *e-Világ*, 2 (5): 31-36.

<sup>8</sup>Darvas B. (2000): *Virágot Oikosnak* (Kísértések kémiai és genetikai biztonságunk ürügyén). L'Harmattan, Budapest. p. 430.

<sup>9</sup>Darvas B. (1996): A tudományos minősítés örvényei. *Élet és Irodalom*, 40 (39): 5.

<sup>10</sup>Darvas B. (1996): Lopakodó leépülés, avagy a tudományos pályázati rendszer kórképe. *Élet és Irodalom*, 40 (47): 6-7.

<sup>11</sup>Darvas B. (1997): A kötél. *Élet és Irodalom*, 41 (11): 3

<sup>12</sup>Darvas B. (1997): A konzilium. *Élet és Irodalom*, 41 (12): 24

<sup>13</sup>Darvas B. (1997): A víz hígítása. *Élet és Irodalom*, 41 (18): 3.

<sup>14</sup>Darvas B. (1997): Karantén. *Élet és Irodalom*, 41 (20): 8.

- <sup>15</sup>Darvas B. (1989): Az ekdizon 20-monooxigenáz és gátlása húslégy fajokban. Kandidátusi értekezés (Biológiai Osztály). MTA Levéltár, Budapest p. 120.
- <sup>16</sup>Darvas B. (1974): *Fungicid kezelések hatása a kukorica kémiai összetételének változására*. Debreceni ATE, Diplomadolgozat, p. 49.
- <sup>17</sup>Darvas B. és Székács A. (szerk.) (2005): *Mezőgazdasági ökotoxikológia*. L'Harmattan, Budapest. (in press)
- <sup>18</sup>Darvas B. (2000): Búcsú egy évfolyamtól. *Élet és Irodalom*, 44 (39): 6.
- <sup>19</sup>Iszágos vándormadárnak tűnt, aki bármit felvállal. Ma már tudom, hogy sokféle bajjal megvert író volt, s *Hajdú* néven 3/3-as ügynök.
- <sup>20</sup>Tegnap elhunyt, a nyolcvanas évek meghatározó, szuggesztív hatású Jászai Mari- és Kossuth-díjas színházrendezője.
- <sup>21</sup>Növényvédő szakmérnök, ma a Kelet-Magyarország munkatársa.
- <sup>22</sup>Darvas B. (1996): Hogy (is) volt. *Növényvédelem*, 32: 222-223.
- <sup>23</sup>Darvas B., Elekes-Kaminszky M. és Petró E. (1987): A növényházi termesztés főbb károsítói. pp. 7-49. In: Budai Cs. (szerk.) *Biológiai védekezés a növényházak főbb kártevői ellen*. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- <sup>24</sup>A MÉM Növényvédelmi Központ zöldségfélékkel kapcsolatos állattani előadója. 1978-ben a Központba való áthelyezésemet intézte.
- <sup>25</sup>Darvas B. (1977): *A hagymalegyek kártételének és biológiájának vizsgálata*. Debreceni ATE, Szakdolgozat, p. 32.
- <sup>26</sup>Darvas B. (1979): *A közönséges hagymalégy morfológiája, biológiája és az ellene való védekezés*. Debreceni ATE, Doktori értekezés, p. 102.
- <sup>27</sup>Darvas B. (1985): Kétszárnyúak – Diptera. pp. 74-100. In: Szarukán I. (szerk.) *Növényvédelmi állattani gyakorlatok. II/2. Részletes ismeretek (Rovarok 2)*. Debreceni ATE Nyomda, Debrecen.
- <sup>28</sup>Darvas B. (1985): Kétszárnyúak – Diptera. pp. 73-103. In: Szarukán I. (szerk.) *Növényvédelmi állattani gyakorlatok. II/2. Ábrafüzet*, Debreceni ATE Nyomda, Debrecen.
- <sup>29</sup>Darvas B. (szerk.) (1990): *A növényvédelmi rovarélettan és toxikológia alapjai*. DATE Nyomda, Debrecen, Egyetemi jegyzet, p. 215 (+34).
- <sup>30</sup>Darvas B. (2001): Ősztöndíjas kiszenvedés (élveboncolás). *Élet és Irodalom*, 45 (1): 6.
- <sup>31</sup>Darvas B. (2001): Tudományvégi kiárusítás (Az Akadémia árnyékos oldala). *Élet és Irodalom*, 45 (29): 3.
- <sup>32</sup>Darvas B., Szarukán I., Elekes-Kaminszky M. és Dulinafka Gy. (1988): A kerti aknázólégy, *Chromatomyia horticola* Goureau (Dipt., Agromyzidae) előfordulása napraforgóban. *Növényvédelem*, 24: 399-404.

- <sup>33</sup>Darvas B., Szarukán I. és Papp L. (1988): A pórézagymafej-aknázólégy, *Napomyza gymnostoma* (Loew) (Dipt., Agromyzidae) károsítása Magyarországon. *Növényvédelem*, 24: 450-455.
- <sup>34</sup>Darvas, B., Skuhrová, M. and Andersen, A. (2000): Phytophagous dipteran pests in the Palaearctic region. Vol. 1. pp. 565-649. In: Papp, L. & Darvas, B. (Eds) *Contributions to a Manual of Palaearctic Diptera. Vol. 1. General and Applied Dipterology*. Science Herald, Budapest.
- <sup>35</sup>Darvas B. (2000): *A dipterológia alkalmazott aspektusai*. MTA doktori értekezés (Biológiai Osztály). MTA Levéltár, Budapest p. 40 + 5 mellékelt angol nyelvű könyvrészlet
- <sup>36</sup>Darvas B., Polgár L., Szarukán I. és Papp L. (1995): Néhány tényleges jelentését illetően abszurd „szakszó” nyomában (1-3). *Növényvédelem*, 31: 447-448.

**THOSE SEVENTIES AND WHAT I THANK FOR THEM**  
(Dedicated to István Szarukán's 70<sup>th</sup> birthday)

**B. Darvas**

Plant Protection Institute of HAS, Budapest, Hungary

In this essay, I try to summarize: *i*) how my road led to biology (dipterology & insect endocrinology) and finally ecotoxicology; *ii*) what was the role of my teachers of zoology and chemistry – Béla Edelényi, Tibor Vecsey, Jakab Loch and Tibor Koppányi – in arousing my interest during seventies. At my first workplace, Plant Protection Station of Csongrád-county I became applied zoologist and István Szarukán was one of who guided my early carrier during post gradual course in plant protection. After my post doctorate period he was who invited me to teach – as an invited lecturer – applied dipterology, insect physiology & toxicology, and finally agricultural ecotoxicology in the University of Debrecen. He was also the one, who offered an honorary professorship at 1993 for me at Plant Protection Department of Agricultural University. Probably – because of my research interest – I would never have started to teach without his tolerant guide.

## A DRÓTFÉRGEK ÉS A PAJOROK LOKALIZÁCIÓJA, SZEZONÁLIS ELHELYEZKEDÉSE A TALAJOKBAN

**Kuroli G. - Németh L. - Pomsár P. - Páli O. - Kovács T. - Kuroli M.**  
Nyugat Magyarországi Egyetem, Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi  
Kar, Növényvédelmi Tanszék, Mosonmagyaróvár

A talaj élőhely szempontjából speciális közeg szerepet tölt be. Az élőhelyi környezet lokálisan változik, ami hatást gyakorol a benne élő szervezetekre. A drótféreg és a pajor típusú lárvák gócszerű előfordulása abból következik, hogy az imágók az embrionális fejlődés feltételeit biztosító közeget választják a tojásrakás helyéül.

Feladatunknak tekintettük a pattanóbogarak fajspecifikus szexferomon csapdákkal való rajzásmenetének és dominanciájának megállapítását. A vizsgálatok eredményeire figyelemmel az *Agriotes lineatus* 71, az *A. sputator* 19, *A. ustulatus* 5, az *A. obscurus* 3, az *A. rufipalpis* 2%-kal részesedik. A rajzásvizsgálatokat a következő években a lárva népség egyedszám alakulásával fogjuk nyomonkövetni.

A lárva népség előfordulásának gócszerűségét – új lehetőségként – GPS segítségével kijelölt helyeken, meghatározott földrajzi koordináták mellett végezzük, az ismétlések lehetőségének megteremtésével. A lárvapopulációk lokális elhelyezkedésének felderítése lehetőséget ad a precíziós talajfertőtlenítések elvégzésére. A felvételezésekkel együtt kerestük azokat a kapcsolatokat, amelyek indokolják a góccok kialakulását. A mintavételi helyeken megmértük a talajnedvességet és a talajellenállást. Az adatokból készített térképek kapcsolatot igazolnak.

A talajlakó lárvák tevékenységére hatást gyakorló tényezők közül értékeltük a hőmérséklet szerepét és annak kapcsán kialakuló szezonális elhelyezkedést a talajsövetben. A szezonális egyedszám változás nyomonkövetése megoldható a helymeghatározásra alkalmas térinformatikával.

A felvételezések hagyományos módszerei (térfogati kvadrát módszer, Tóth-Berkó-féle gépi talajminta vételezés, erdészeti gödörfúró) mellett elsőként alkalmaztuk a merítőkanalas árokásót, amellyel a természetes körülményeket leginkább megközelítő minőségű mintákat tudunk biztosítani a vizsgálatokhoz.

## Irodalmi áttekintés

A talaj eredendően elaprózott kőzetdarabokból álló szerves anyag, amely növényi és állati szerves anyagokkal dúsul. Ebből adódik, hogy az összetevők sokfélesége miatt közeg-szerepe különleges. A talajok eltérő tulajdonsága miatt különböző talajtípusokkal számolunk. A talajtulajdonságok egymásra, és a benne élő állatokra kölcsönös hatást gyakorolnak. Mindezek figyelembe vételével az egyes tulajdonságok mérhető nagyságrendjével kapcsolat mutatható ki a talajok és a benne élő állatok abundancia értékei között (Subklew 1934, 1936; Schwerdtfeger 1977).

A talaj élőhelye a benne élettevékenységet folytató állatoknak és rendelkezik anyag- és energiaforrásokkal. A növényeket fogyasztó terrikol rovarok lárváinak fejlődéséhez (1-4 év) élőhelyet biztosít. Az ide tartozó fajok táplálék specializációja tág határok között érvényesül, ezért az agrobiocönózis bármely biológiai energiát előállító forrását (kultúr- és gyomnövény) igénybe veszik, azaz károsítják (Chaton és mtsai 2003). A kártételek nagyságrendje a táplálkozó egyedszámtól, a táplálkozás időtartamától, a növény fejlettségi állapotától, az ökológiai feltételektől stb. függően alakul.

A fajokra és azok egyedszámára vonatkozó ismereteket előrejelzéssel szerezzük meg, amelyekre ráépíthetők a kártételt mérséklő védekezési megoldások.

A drótféreg típusú lárvák morfológiai, rendszertani, biológiai, kártételi, előrejelzési és védekezési kérdéseivel többen foglalkoztak (Jablonowski 1905, 1909; Révy 1929; Györfly 1942; Bognár 1955, 1958; Tóth 1966, 1968, 1972; Szarukán 1971, 1973; Kuroli 1981; Tersztyánszky és Tóth 1986; Kuroli és mtsai 2004).

A változó hőmérsékletű rovarok élettevékenységét és aktivitását a talajhőmérséklet befolyásolja. A drótféreg a telelő helyet (40-100 cm) akkor hagyják el, amikor a felső 20 cm-es talajréteg hőmérséklete 2,5-3°C. A felső talajréteg felé irányuló határozott mozgás 6-8°C-on érvényesül. A drótféreg 80%-a már márciusban a 30 cm-nél sekélyebb talajrétegben tartózkodik. Tavasz fagyok hatására a lehűlt talajrétegből 45 cm mélységig vonulnak vissza. A hőmérséklet 15°C-ra emelkedésével a felső 25 cm-es talajrétegben helyezkednek el, ahonnan szeptemberben és október elején kezdődik meg a telelőre vonulás (Tóth 1990). Gyakorlati tapasztalat, hogy súlyos tőszámpusztulást okozó kártétel akkor következik be, ha a drótféreg és a pajorok a vetés mélységében helyezkednek el és ott táplálkoznak a felpuhult magvakkal és a fiatal növényekkel.



A növénytermesztés gazdaságosságának egyik alapja a tervezett növényszám felnevelése. Ez indokolja a talajlakó kártevők károsításának megakadályozását. Ismerni kell a  $m^2$ -re vetített dominancia értéket, hogy a szükséges beavatkozások időben megtörténhessenek. Az egyedszám megállapítására alkalmazható eljárások közé tartozik a térfogati kvadrát módszer (Manninger 1960; Kuroli 1964; Tóth és Tersztyánszky 1969; Čamprag 1970). Gyommentes talajokon nyár végén alkalmazható a búzacsomós módszer (Manninger és mtsai 1955; Benedek és mtsai 1974). A gépi felvételezés Tóth-Berkó-féle mintavevővel végezhető el (Tóth 1967). Az eredmények megbízhatóságának növelésére Ilovai és Mile (1982) jónak ítélte az erdőszetben használt talajfúrót.

A technikai haladás lehetővé tette a geográfiai információs szisztéma (GIS) elterjedését. A módszer alkalmazása hozzásegíthet bennünket a kártevő rovarok lokális területi elhelyezkedésének a felderítéséhez (Parker and Turner 1996).

A térinformatikai eszközök alkalmazása napjainkban herbológiai területen jellemző. Az itt szerzett tapasztalatok támpontot szolgáltathatnak a kártevő állatok bizonyos csoportjainak felvételezéséhez (Reisinger és mtsai 2002a, 2003a). A földrajzi koordinátákkal megjelölt mintaterületeken elvégzett felvételezések megteremtik a lehetőséget a területi térképeken való vizuális ábrázolásra (Nagy és mtsai 2003). A térképeken megjelenített eredmények kiinduló pontjai lehetnek a helyspecifikus kezelések vezérlésének (Reisinger 2002b).

Az azonos mintaterületen felvett adatok megteremtik a lehetőséget a talajgyom, a gyom-terrikol rovar kapcsolat vizsgálatára (Reisinger és mtsai, 2003b).

### **Anyag és módszer**

A korábbi évek adatainak felhasználásával (talaj, hőmérséklet, drótférgek tartózkodási helye/cm, egyedszám/ $m^2$ ) készítettünk háromdimenziós ábrákat, amelyek az idő függvényében szezonálisan jól szemléltetik a drótférgek talajhőmérséklet függő elhelyezkedését a talajszövetben. Ezeket az eredményeket iránymutatóként vettük figyelembe a felvételezések időpontjának megválasztásához.

Január és december hónapok kivételével két éven át összesen 30 alkalommal került sor egy-egy  $m^3$  térfogatú talaj átvizsgálására, és abból a drótférgek kigyűjtésére. Jegyzőkönyvben rögzítettük a lárvák elhelyezkedésének szintjét. A vizsgálatok során 572 lárva került begyűjtésre, amelyeket faj szerint csoportosítva, a dominancia viszonyok meghatározásával együtt ábrázoltunk.

A 2003, 2004 és 2005 években elvégzett felvételezések során célunk volt a diszperzitásból fakadó gócszerűség feltárása, valamint a talajszövetben való elhelyezkedés szezonális megállapítása. A rajzó imágó tojásrakási céllal azokat a területrészeket részesíti előnyben, ahol az embrionális fejlődés feltételei (pl. talajnedvesség) adottak. Ezért tehát a nedves, jó vízgazdálkodású talajokat, a sűrű növényállományokat és a gyomfoltokkal fedett területeket keresik.

Vizsgálataink célja volt hogy a kijelölt területeken élő pattanóbogár fajokat és azok dominanciáját fajspecifikus szexferomon csapdákkal felmérjük. Az így nyert adatok iránymutatóak a talajban élő lárvák dominancia viszonyainak feltárásában is. A gócszerű elhelyezkedés bizonyítása szükségessé tette, hogy a területeken hektáronként vegyünk egy-egy talajmintát. A mintavételi helyek kijelölését sakktábla minta szerinti elosztásban végeztük térinformatikai módszer segítségével. A talajlakó kártevők elterjedésének térképezéséhez a vizsgálatra kijelölt területen négy időpontban (2003. március 27., május 08., július 22., szeptember 17.) végeztük el a felvételezéseket. Az első felvételezés alkalmával a Trimble Pathfinder Power GPS segítségével szubméteres pontossággal (Omnistar jelkorrekcióval) rögzítettük a mintaterék helyét és az ezt követő időpontokban ezeket kerestük fel, ahol jelölést követően végeztük el a felvételezést.

A kapott adatokból csak a drótféreg fajokat értékeltük, amelyek összes egyedsűrűségét négy időpontban ábrázoltuk az egy m<sup>2</sup>-re átszámított értékek felhasználásával. Az adatokat Microsoft Excel táblázatokba vittük be, majd többszöri konvertálással az ERDAS Imagine 8.5 Professional térinformatikai szoftverrel ábrázoltuk. A térképek tulajdonképpen digitális domborzatmodellek, amelyeknél a földrajzi pozíciókhoz attributumként rendeltük az adott ponton felvételezett kártevő egyedszámot. Az érték ennek megfelelően az ábra magassága mutatja. Az egyes pontokon az egyedsűrűség az ott látható szintvonalak számával egyenlő egyedszámot jelez.

A talajmintákat a Tóth-Berkó-féle munkagéppel vettük. A mintavevő hengerrel kiemelt talajtömeget a helyszínen manuálisan feldolgoztuk, a rovarokat tartósítottuk, majd később elvégeztük a fajmeghatározást.

A 2004. évi felvételezéseket a leírtak szerint végeztük, de a mintavételekkel párhuzamosan mértük a talaj víztartalmát és a talajjellenállást is. A méréseket elektronikus rétegingdikátorral (Termőhelyi Talaj Teszter: 3T System) végeztük. Az adatokat 60 cm-es mérési tartományban rögzítettük. A készülék a talaj nedvességtartalmát, a szántóföldi vízkapacitás (pF 2,5) százalékában kifejezett részarányaként térfogatszázalékban adja meg. A talajjellenállást a mérőkúp (60°, 12,5 cm Ø) a talajjal szembeni behatolási

ellenállás értékeként regisztrálja KPa-ban. Az adatok adattárolóba kerültek, amelyek további feldolgozása szoftver segítségével valósult meg.

A 2005. évi felvételezéseknél a valóság jobb megközelítése érdekében a mintákat 50 cm-es merítőkánállal vettük. A kiemelt földtömeget megosztva a gödör jobb és bal oldalán helyeztük el. A földtömeg tömörödöttség mentes volt, ami megközelítette a természetes állapotot, a lárvák nem sérültek.

### Eredmények

A Kisalföldön, Kapuvár térségében, Himod község határában *Agriotes* fajonként üzemeltetett 10-10 szexferomon csapda az 1. táblázatba foglalt gyűjtési adatai alapján megállapítható az *A. lineatus* 71%-os dominanciája. A domináns fajt az *A. sputator* 19, az *A. ustulatus* 5, az *A. obscurus* 3, az *A. rufipalpis* 2%-os részesedéssel követi. Az adatok azt igazolják, hogy a térségre korábban jellemző *A. ustulatus* és az *A. obscurus* dominanciája a csapdázási helyen nem érvényesült. Egyben az is megállapítható, hogy az *A. rufipalpis* előfordulása ebben a térségben nem jellemző, minimális egyedszámmal van jelen.

A felvételezések tervezetten a következő években is megtörténnek, amelyek a 2005. évi eredmények megerősítését célozzák. További cél, hogy talajminta-vételekkel nyomonkövetjük a lárvanépeség alakulását.

1. táblázat: A szexferomon csapdákkal gyűjtött pattanóbogár fajok dominanciája

Pattanóbogár fajok	A gyűjtés időtartama	Csúcsrajzás	A csapdázott egyedek száma	
			Csúcsrajzás	Összesen
<i>A. lineatus</i>	04.26.–06.04.	05.21.–05.28.	874	1244
<i>A. sputator</i>	04.30.–06.04.	05.21.–05.28.	209	329
<i>A. ustulatus</i>	06.21.–07.30.	07.01.–07.12.	66	99
<i>A. obscurus</i>	05.07.–06.04.	05.21.–05.28.	42	56
<i>A. rufipalpis</i>	05.10.–06.04.	05.21.–05.28.	21	28

A talajhőmérséklet és a talajréteg elhelyezkedése között 92,0, a lárvák tartózkodási helye és az egyedszám között 76,5%-os kapcsolatot igazoltunk, ami igen szoros, illetve szoros korrelációt bizonyít.

A felvételezések alkalmával kapcsolatot mutattunk ki a talajhőmérséklet és a lárvák vertikális mozgása között. Az összefüggés különösen határozott tél végén és szeptember végétől a tél kezdetéig. Tavasztól ősziig a lárvák kivétel nélkül a felső 25 cm-es rétegben helyezkednek el, amelyen belül kisebb mértékű függőleges mozgás előfordul. A tavaszi hőmérsékletnövekedés hatására a lárvák a felszín irányába vándorolnak. Határozott mozgásuk 6-

8°C-on következnek be. A telelőre vonulást követően annak mélysége talajtípusok szerint változik. Saját vizsgálataink szerint 35-95 cm között realizálódik. A telélést követő táplálkozási kényszer, vetési mélységbe, a felső 5-10 cm-es rétegbe irányítja a lárvákat (1.-2. ábra). Az állítást megerősítő esettel találkoztunk Kunszigetben, ahol a kelő gyökérzöldeket – ebben a rétegben – 120/m<sup>2</sup> drótféreg fogyasztotta, illetve teljesen elpusztította. A talajlakó drótférgekről elterjedési térképet készítettünk, amelyeken bizonyítottuk az élőhelyek göcszerű létezését. Gyakorlati jelentősége abban van, hogy ennek alapján megoldható a precíziós talajfertőtlenítés, ami egyben a környezet peszticid terhelésének csökkenését, az önköltség mérséklését is jelenti. A precíziós módszerek alkalmazásának előnye hogy az eddig homogén módon alkalmazott technológiák felválthatók, és ezzel javítható a hatékonyság, továbbá megoldható az élőhelyek kímélete.

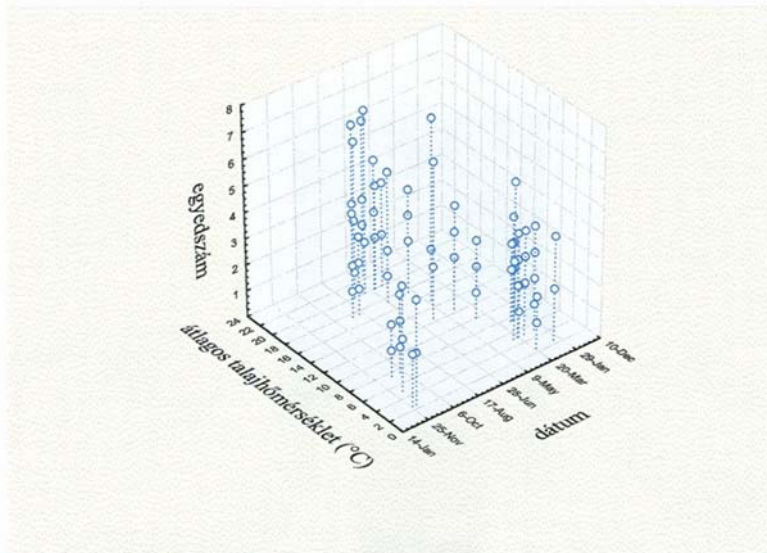
A talaj hőmérséklet szerepének vizsgálatával igazoltunk, és így egyértelműen bizonyítottá vált a májusi felmelegedés populációra gyakorolt hatása (Tóth 1990). A 2003. év márciusában mínuszban volt a talaj felső 10 cm rétegének hőmérséklete és csak a hónap második felében érte el, majd haladta meg az 5°C-ot. Az aszályos nyár miatt a talajok kiszáradtak és ezért a lárvák a mélyebb rétegekbe kényszerültek, amit a 3. ábra adatai is igazolnak, jól szemléltetve az adott években érvényesülő szezonaritást.

A pattanóbogár fajok lárváinak hőmérséklet és nedvesség igénye eltérő lehet, mert 2003 márciusában és májusában az *Agriotes* spp., míg júliusban és szeptemberben az *Athous obscurus* és a *Selatosomus* spp. dominanciája érvényesült.

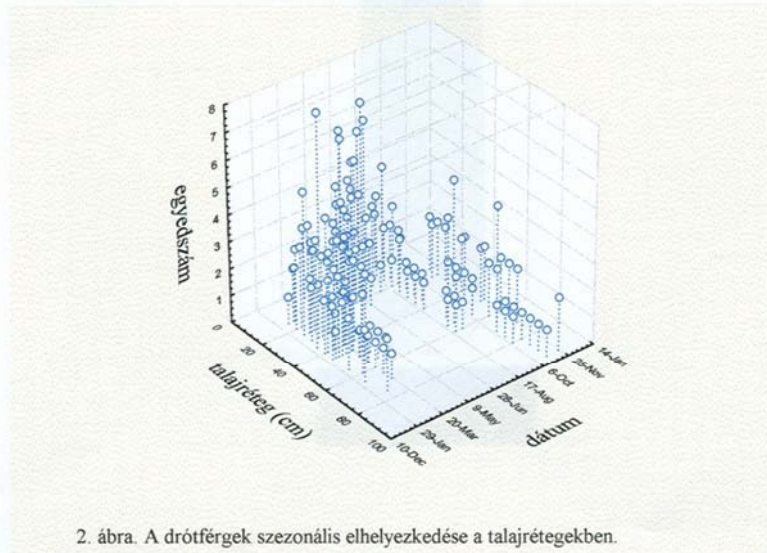
Az aszályos évben (2003) a talajok kiszáradása miatt a vizsgált területeken 71,5, illetve 85,7%-kal csökkent a konstancia, 79,5, illetve 88,7%-kal pedig az abundancia érték. Vizsgálataink során olyan területekkel is találkoztunk, ahol a felsorolt értékek 100%-kal csökkentek, ami a lárvák teljes eltűnését bizonyította a vizsgált talajszintből.

A talajban élő kártevő rovarlárva göcszerű elhelyezkedését hálózatos rendszerben kijelölt mintavételi helyeken 2004-ben is vizsgáltuk. A vizsgálat a térinformatikával (GPS) kijelölt mintavételi helyeken térfogati kvadrát módszerrel valósult meg. A begyűjtött lárvákat meghatároztuk az adatokat felhasználva a kapcsolatokat bizonyító térképek készítéséhez.

A talajjellenállás lényeges különbséget sem Baracskán, sem Mosonmagyaróváron nem mutatott a májusi és az augusztusi mérések során. A művelt rétegben (0-25 cm) 10-40 KPa között alakult. A víztartalom 80-96% közötti volt májusban a felső 16 cm-ben. A mélyebb rétegekben 80%-hoz közeli értéken ingadozott.

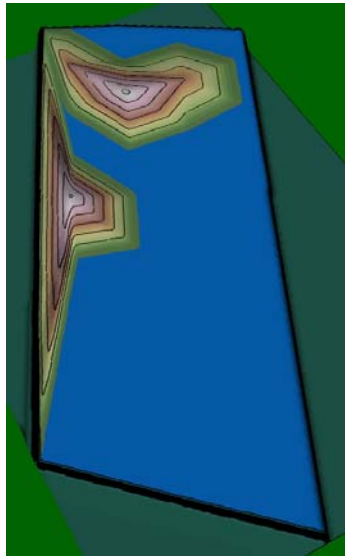


1. ábra. A drótférgek talajhőmérséklettől függő szezonális elhelyezkedése.

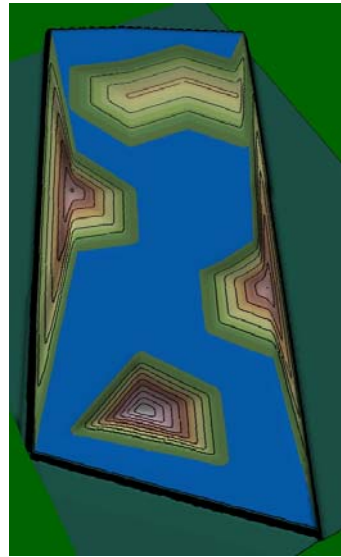


2. ábra. A drótférgek szezonális elhelyezkedése a talajrétegekben.

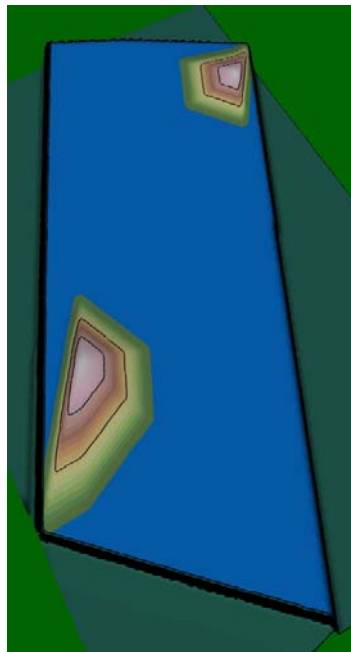
Az adatok azt igazolják, hogy a talajlakók május hónapban vannak a gyökérzónában, és akkor okozzák a legsúlyosabb károkat. Az aszályos időjárás következtében 2003-2004 években a felső talajréteg víztartalma



március



május



július



szeptembet

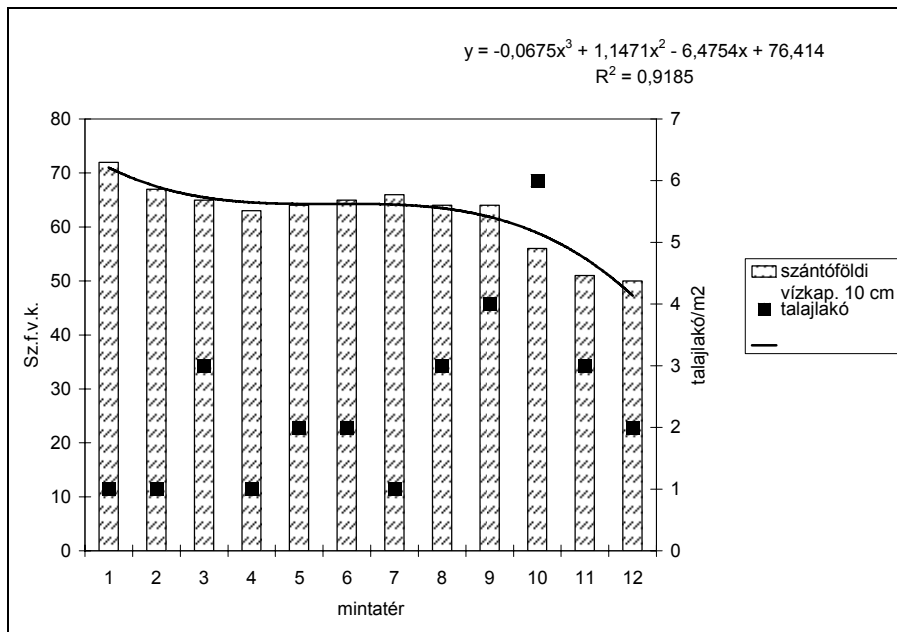
3. ábra: A drótférgek gócszerű és szezonális előfordulása a C/2 jelű területen (Mosonmagyaróvár, 2003)

augusztusra 20-40%-ra csökkent (4. ábra) és ezért a lárvák a kiszáradás elkerülése végett a mélyebb talajrétegekbe húzódtak.

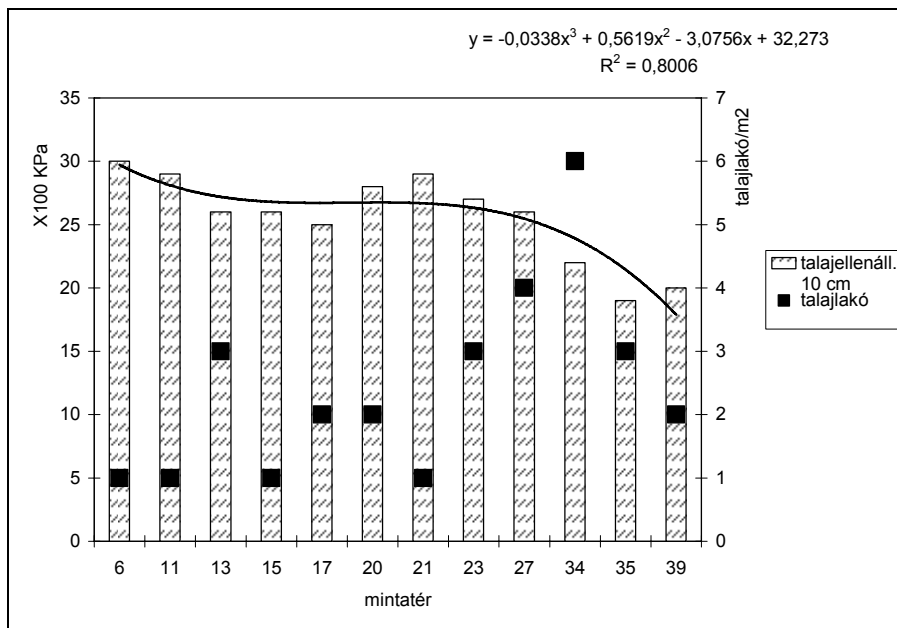
A 4. és 5. ábrákon feltüntetett trendvonal jól szemlélteti a baracskai kísérleti területek víztartalma, talajjellenállása és a talajlakó lárvák egyedszáma közötti kapcsolatot. A kapcsolat erősségét a számított „R” értékek (0,9185, 0,8006) is egybehangzóan igazolják. A baracskai adatokhoz hasonló értékeket kaptunk a mosonmagyaróvári vizsgálatok során (0,7354, 0,6294).

A talajlakó lárvák göcszerű elhelyezkedésének bizonyítására kerestük a kapcsolatokat, a talajjellenállás, a víztartalom és a lárvák élőhelyi előfordulása között. A 6. ábrán jól látható szemléletes egybeesés nyert igazolást, amit a baracskai területre vonatkozó mérési adatok alapján készült térképszerű ábrázolás bizonyít. Az eddig felderített kapcsolatok megkívánják a rajzó imágók és utódaik nyomkövetését, mert a tojásrakásra alkalmas élőhelyek kiválasztásával több évre eldöntik a talajok lárvanépszerűségének alakulását és azok területi diszperzióját.

A 2005. év időjárását tekintve kiemelkedően eltért a korábban tapasztalt és mért adatokhoz viszonyítva. Az eltérést meghatározó döntő ok a nyári hónapokban (július, augusztus) lehullott csapadékmennyiség, és a vele együtt járó hőmérséklet csökkenés valamint levegő relatív páratartalmának növekedése okozta. A csapadéktöbblet kedvező feltételeket alakított a talajban élő lárvák számára, azok nem kényszerültek a mélyebb rétegekbe. Ezt igazolni tudtuk az augusztusban elvégzett felvételezések adataival. A vizsgálat tárgyává tett szezonális változások ebben az évben nem követték a korábbi években megszokottakat. A talajok nedvességtartalma augusztusban meghaladta a májusit, ellenállása pedig csökkent értékű volt. Május hónapban elvégzett felvételezésekhez mérten a pajorok egyedszáma 66%-al több volt augusztusban. A drótférgek egyedszáma hasonlóan a pajorokéhoz augusztusban 25%-al meghaladta a májusi adatokat. A mérésekkel ellenőrzött egyedszám változás igazolja az ökológiai hatások érvényességét, és azt is hogy a terrikol lárváknak a talajszövet szintjeiben való elhelyezkedését nemcsak a hőmérséklet, hanem a víztartalom és a talajjellenállás is befolyásolja.



4. ábra: A talaj víztartalma és a terriol lárvák egyedszáma közötti kapcsolat (Baracska, 2004)

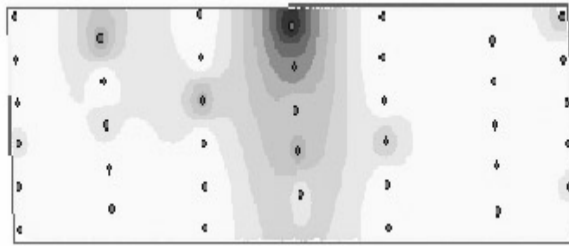
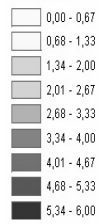


5. ábra: A talajellenállás és a terriol lárvák egyedszáma közötti kapcsolat (Baracska, 2004)



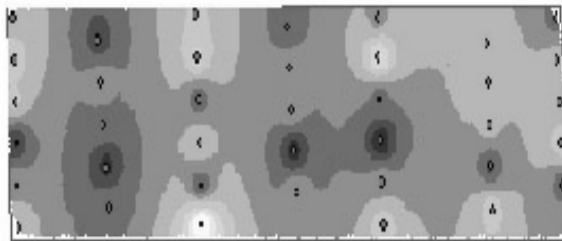
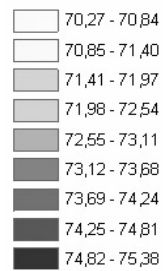
**Terrikol lárvaegyedszám**

**<ÉRTÉK>**



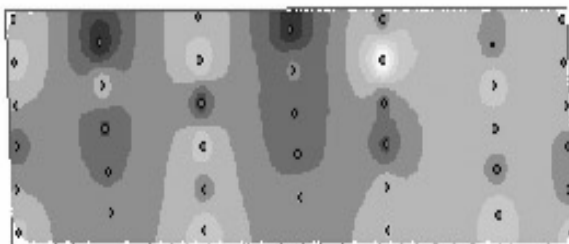
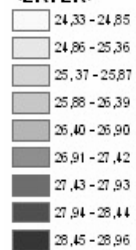
**Szf.v.k. %**

**<ÉRTÉK>**



**Talajellenállás:KPa**

**<ÉRTÉK>**



6. ábra: Kapcsolat a talaj víztartalma, ellenállása és a terrikol lárva egyedszáma között (Baracska, 2004)

A 7. ábrán szemléletesen láthatók az eddigiekben leírtak, amelyet még azzal kell kiegészíteni, hogy a drótféreg és a pajorok azokon a területrészeken fordulnak elő nagy egyedszámban (drótféreg: 12-20/m<sup>2</sup>, pajor: 12-36 m<sup>2</sup>) ahol az életfeltételek az igényeiket leginkább kielégítik. Van olyan eset is, amikor ez a megállapítás minden vonatkozásban nem bizonyított. Ezeket a kivételeket tovább kell vizsgálni, mert feltételezhető hogy a göcök kialakulását előfeltételként az adott részterület gyomborítottsága befolyásolta illetve meghatározta. A rendelkezésünkre álló adatok felhasználásával kiszámítottuk a kapcsolatok erősségét. A talajjellenállás és a lárva egyedszám közötti kapcsolat erőssége a drótféreg vonatkozásában  $R=0,8637$ , a pajorok esetében pedig  $R=0,8365$ . A talaj víztartalom és a lárva közötti kapcsolat az előbbi sorrendnek megfelelően  $R=5129$ , illetve,  $0,4218$ .

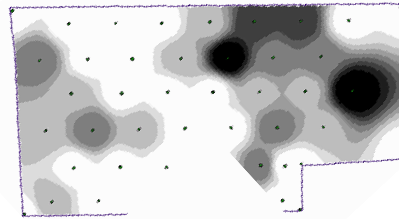
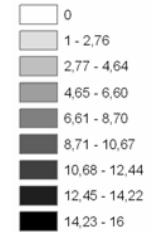
### **Köszönetnyilvánítás**

Munkánk az Oktatási Minisztérium (OM-00235/2002) támogatásával készült.

**Jelmagyarázat**

**Drótféreg**

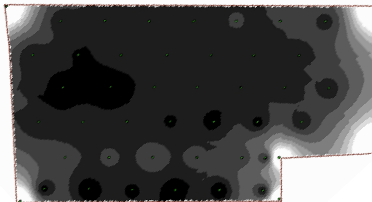
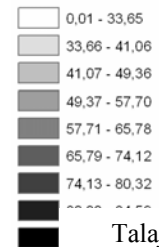
<VALUE>



**Jelmagyarázat**

**Talajnedvesség**

<VALUE>

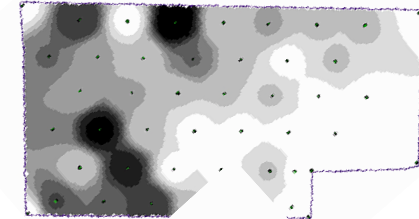
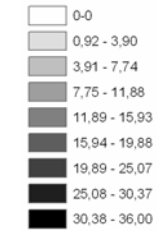


Talajnedvesség: - drótféreg: R2: 0,5129  
- pajor: R2: 0,4218

**Jelmagyarázat**

**Pajor**

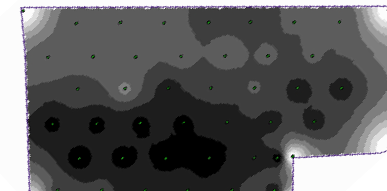
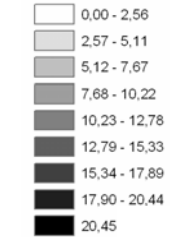
<VALUE>



**Jelmagyarázat**

**Talajellenállás**

<VALUE>



Talajellenállás: - drótféreg R2:0,8637  
- pajor R2: 0,8365

7. ábra: Kapcsolat a talaj víztartalma, ellenállása és a terricol lárvák egyedszáma között (Istvánpuszta, 2005)

# Irodalom

- Benedek P., Surjány J. és Fésüs I. (1974): Növényvédelmi előrejelzés. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- Bognár S. (1955): Adatok a magyarországi szántóföldi pattanóbogár lárvákról. A MTA Agrártudományok osztályának közleményei, 8 (1-2):103-105.
- Bognár S. (1958): A „drótféreg” kérdés és újabb védekezési kísérletek eredményei. Növénytermelés 3:143-258.
- Čamprag, D. (1970): Prognoziranje pojave i štetnost larvi žičnjaka (*Elateridae*). Dokumentacija za tehnologiju i tehniku u poljoprivredi 94:1-9.
- Chaton, P.F., Mauras, R., Ravanel, P., Meyran, J.C. and Tissut, M. (2003): Wireworm-how the larvae attack: plant-eating strategies of *Agriotes* larvae (beetles and wireworms) on corn seedlings. *Phytoma* 557 (41-42):44-45.
- Györffy J.(1942): Miért nagyobb a drótféregkár a frissen feltört gyepeben. Növényvédelem 18:149-150.
- Ilovai Z. és Mile L. (1982): a talajlakó kártevők felvételezésének új módszere, a GF-600 gödörfűrő alkalmazása. Növényvédelem 18 (5):232-236.
- Jablonowsky J. (1905): A drótféreg és irtása. Mezőgazdasági Szemle 23:19-23.
- Kuroli G. (1964): Nagyüzemi talajfertőtlenítési kísérletek terricol rovarok ellen. Mosonmagyaróvári Agrártud Főisk. Közl. 7(6):17-22.
- Kuroli G. (1981): Növényvédelem. Üzemi növényvédelem. In: Kováts A. (szerk.) Növénytermesztési Praktikum. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest, 57-76. pp.
- Kuroli G., Ábrahám R., Nagy S., Németh L. és Polgár Á (2004): A talaj és a drótféreg közötti interakció. „Agro-21” Füzetek. Agroökológia 37:175-185.
- Manninger G.A. (1960): Szántóföldi növények állati kártevői. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 117–134. pp.
- Manninger G.A., Huzián L., Tóth Z., Zana J., Zsembery S. és Zsoár K. (1955): A cukorrépa kártevők előrejelzése Magyarországon. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- Nagy, S., Reisinger, P. and Antal, K. (2003): Mapping the distribution of perennial weed species for planning precision weed control. In: Kövics, G.J. (ed.) 3rd International Plant Protection Symposium (3rd IPSS) at Debrecen University. Proceedings 300-306.

- Parker, W.E. and Turner, S.T.D. (1996): Application of GIS modelling to pest forecasting and pest distribution studies and different spatial scales. *Aspects of Applied Biology* 46:223-230.
- Reisinger, P., Lajos, K., Lajos, M. und Nagy, S. (2002a): Die Erweiterung unkrautzöologischer Aufnahmen durch GPS-Koordinaten. *Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz. Sonderheft* 18:451-457.
- Reisinger P. és Nagy S. (2002b): Helyspecifikus gyomirtási technológia tervezése kukoricában GPS-el megjelölt gyomfelvételezési mintaterék alapján. *Magyar Gyomkutatás és Technológia* 1:45-55.
- Reisinger P., Kőmíves T. és Nagy S. (2003a): A gyomfelvételezés mintasűrűségére vonatkozó vizsgálatok a precíziós gyomszabályozás tervezéséhez. *Növényvédelem* 39 (9):413-429.
- Reisinger, P., Lehoczky, É. and Kőmíves, T. (2003b) Relationships between soil characteristics and weeds. 8th International Symposium on Soil and Plant Analysis. 13-17 January 2003. Somerset West, South Africa. *Book of Abstracts* 175.
- Révy D. (1929): A drótférgekről. *Cukorrépa* 2:150-154.
- Subklew, W. (1934): Physiologisch-experimentelle Untersuchungen an einigen Elateriden. *Z. Morph. Ökol. Tiere* 28:184-228.
- Subklew, W. (1936): Beziehungen zwischen der Lebensfähigkeit der Larven von *Melolontha melolontha* L. und *Melolontha hippocastani* F. und dem Salzgehalt des Aussenmediums *Z. Forst- u. Jagdwes* 68:145-162.
- Schwerdtfeger, F. (1977): *Autökologie*. Verlag Paul Parey. Hamburg und Berlin, 208-221. pp.
- Szarukán I. (1971): Kártevő pajorok (*Melolonthidae*) és drótférgek (*Elateridae*) felvételezésének 1968-1969. évi tapasztalatai vetésforgó kísérletek talajában. *Növényvédelem* 7:52-57.
- Szarukán I. (1973): Kis pattanóbogarak (*Agriotes* spp. – *Elateridae*) a hajdúsági löszhát lucernáiban. *Növényvédelem* 9:433-439.
- Tersztyánszky G. és Tóth Z. (1986): A mezőgazdaságilag művelt talajok gyakori rovarlárvainak határozója. Akadémiai Kiadó. Budapest, 5-87. pp.
- Tóth Z. (1966): A talajlakó ízeltlábúakra ható néhány ökológiai tényező vizsgálata Nyugat-Dunántúlon. *M.óvári Agrártud. Főisk. Közl.* 9:3-20.
- Tóth Z. (1967): Talajmintavételi módok az előrejelzés szolgálatában. *Mosonmagyaróvári Agrártud. Főisk. Közl.* 10:143-150.
- Tóth Z. (1968): Néhány talajlakó ízeltlábú és a talajtípusok. *M.óvár Agrártud. Főisk. Közl.* 11:195-201.

- Tóth Z. (1972): A pattanóbogár lárvák vertikális mozgása. ATE Mg.Kar Közl., Mosonmagyaróvár 15:5-14.
- Tóth Z. (1990): Pattanóbogarak – *Elateridae*. In: Jermy T. és Balázs K. (szerk.) A növényvédelmi állattan kézikönyve 3/A 30-70.
- Tóth Z. és Tersztyánszky G. (1969): Mintavételi módszer és a fejlődési sajátosságok jelentősége a kártevő talajlakók előrejelzésében. Kísérll. Közl. 62/C 79-87.

## LOCALISATION AND SEASONAL POSITIONS OF WIREWORMS AND GRUBS IN SOILS

**G. Kuroli, L. Németh, P. Pomsár, O. Páli, T. Kovács, and M. Kuroli**

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

The role of soil as a special habitat is determined by a number of different characteristic features. Terricolous pests live in this variable environment, which affects their development and activity. Among these effects temperature and connecting seasonal changes were investigated. Changing temperatures affect their vertical movement, which

was verified by measures. Wire worms stay in deeper soil layers (50-100 cm) from middle October until the end of March. At the time of spring warming up they migrate towards soil surface and feed on the seeds in the drilling depth or different plant part in rhizosphere.

Reliable prognosis can be done by taking soil temperature (7-8°C) into consideration and in this case required treatments can be done before sowing.

In summer months of years of drought wireworms move to deeper soil layers to avoid desiccation. Further measures are needed to know details of this movement.

Geographical coordinates of sampling points were determined by means of global positioning system (GPS), so we gained opportunity to repeat sampling at different time points in the same field. By this method data were collected in connection with seasonal position and local occurrence of wireworms. Constancy and abundance values calculated from the data of surveys increase the reliability that is the base of localization. Knowing local position of the population precision soil disinfection treatment can be carried out.

Improvement of sampling technique and taking soil moisture into consideration are needed to increase the reliability of surveying.

Connection was found among changes of number of terricolous larvae, soil water content and soil strength in the period of 2004-2005. As a result of calculated connection based on the measured data the occurrence of terricolous larvae decreased by 71.5 and 85.7%, abundance decreased by 79.5 and 88.7%, respectively in droughty years (2003-2004).

Focalised position in connection with soil water content and soil strength was proved in 2005, too.

# HOGYAN TOVÁBB GYAPJASLEPKE?

Csóka György – Hirka Anikó

Erdészeti Tudományos Intézet, Erdővédelmi Osztály, Mátrafüred

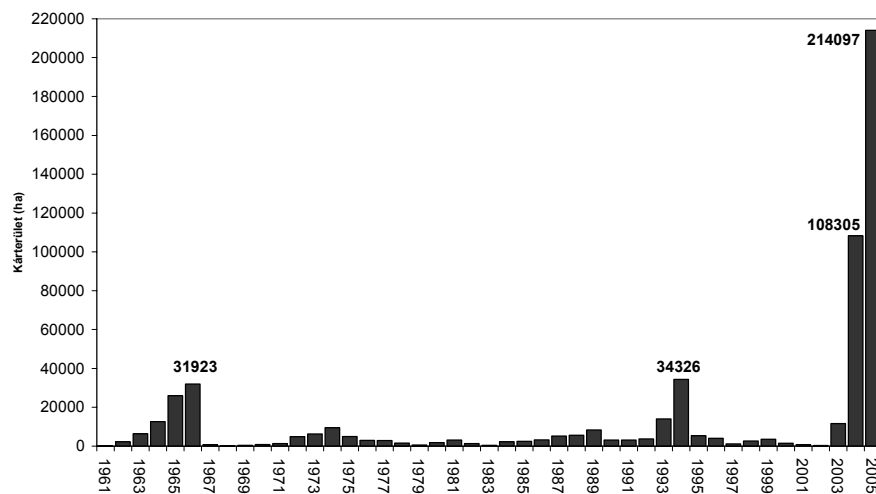
## Bevezetés

A gyapjaslepke (*Lymantria dispar* (Linnaeus, 1758)) eurázsiai elterjedésű, egynemzedékes, polifág faj. Európa számos országában, de világszerte is jól ismert és rettegett kártevő. Magyarországi tömegszaporodásairól, látványos kártételeiről az erdészeti, rovarügyi szakirodalom kezdetei óta találhatunk beszámolókat (Kallina 1878; Vadászfy 1879; Lenhárd 1907; Földes 1907; Kristen 1908). Földes (1907) például a következőket írja: "*a vasut sinjeit oly nagy tömegben lepték el a hernyók, hogy a mozdony, a surlódás hiánya miatt megakadt*".

Gradációi az ország különböző régióiban eltérő időközönként (4-12 év) ismétlődnek (Szontagh 1977; Leskó és mtsai 1994). Országosan kiemelkedő kárterületei (1.ábra) általában 8-10 évenként jelentkeznek (Csóka 1995). A jelentősebb rágaskárok meleg, aszályos éveket követően alakulnak ki (Leskó és mtsai 1994; Csóka 1996, 1997).

## A gyapjaslepke legújabb magyarországi tömegszaporodásai

### A kártételek időbeni mintázata

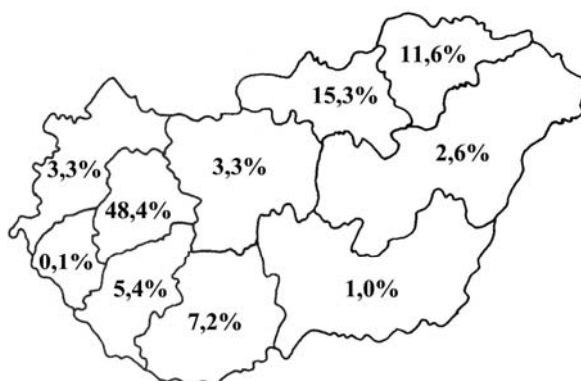


1. ábra: A gyapjaslepke éves kárterületei 1961 és 2005 között

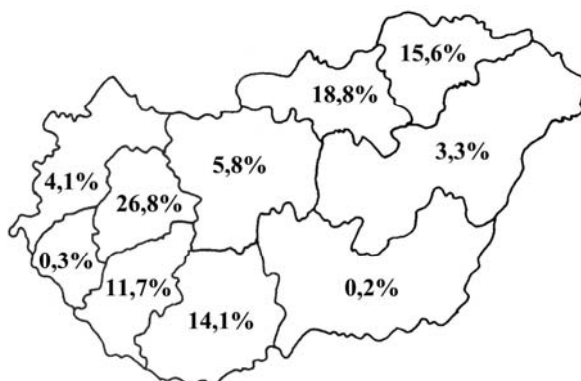


Az 1. ábrán az Erdészeti Tudományos Intézet Erdővédelmi Osztályán belül működő Figyelő-Jelzőszolgálat adatai alapján láthatóak a gypjaslepke országos összesített kárterületei 1961. és 2005. között. Az utóbbi 45 év átlagában évente 12465 ha-on regisztrálják különböző mértékű kártételét. Az országosan kimagasló kárértékek kb. 10 évenként követik egymást. Legújabb tömegszaporodása minden eddigit meghaladó területen, 2004-ben 108305 ha-on, 2005-ben pedig -előzetes adataink szerint- 214097 ha-on jelentkezett.

### **A kártételek régiónkénti megoszlása**



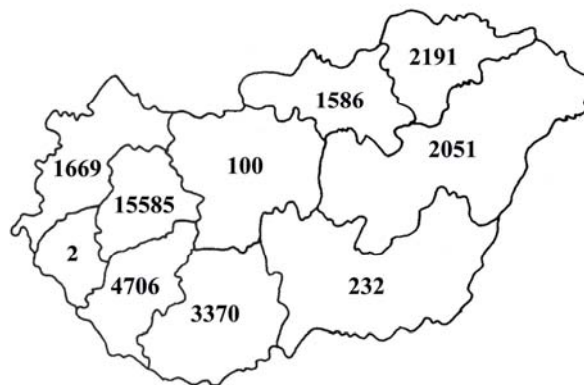
2. ábra: A 2004-es kárterületek területi eloszlása (az Állami Erdészeti Szolgálat Igazgatóságainak működési területei szerint)



3. ábra: A 2005-ös kárterületek területi eloszlása

A 2. és 3. ábrán a 2004-es és 2005-ös kárterületek régiónkénti megoszlása látható. Kiemelkedően magas kárterületi arány jellemzi Veszprém, Somogy, Tolna, Baranya, illetve Nógrád, Heves és Borsod-Abaúj-Zemplén megyéket. A magas kártételi területek elősorban a magas tápnövénykoncentrációra vezethetők vissza. A felsorolt megyék mindegyike átlagon felüli erdősültségű, erdeikben magas a gyapjaslepke preferált tápnövényeinek (pl. cser, kocsányos tölgy) aránya.

### **A 2005-ben végrehajtott védekezések**



4. ábra: A 2005-ös védekezések eloszlása régiónként (ha)

2005-ben mintegy 32 000 ha-on került sor vegyszeres védekezésre. A védekezések túlnyomó részét helikopterről kijuttatott kitinszintézisgátlókkal (NOMOLT, DIMILIN) végezték. 2005-ben kerültek először egyértelműen szétválasztásra a lakossági, illetve erdővédelmi célokat szolgáló védekezések. Az előbbieket alatt a lakott területek, egészségügyi intézmények, frekventált üdülőhelyek közvetlen környezetében végzett védekezéseket értjük. Az elvégzett védekezések nagyobb részt a lakossági célúak voltak. Erdővédelmi célú védekezésekre az alábbi esetekben került sor:

- erdősítésekben, ahol feltételezhető, hogy a csemeték, illetve fiatal fák nem képesek kiheverni a kártételt;

- makktermő állományokban, illetve felújítási céllal megbontott állományokban, ahol a makktermés elmaradása a felújítást nehezíti, illetve megghiúsítja;
- olyan erdőkben, ahol a gyapjaslepke rágását követően jelentős mértékű fapusztulás, illetve kárláncolatok kialakulása feltételezhető.

A megfelelő időzítéssel és helyes technológiával elvégzett védekezések jó eredményeket hoztak, a lombvesztés mértékét 10% körüli értékre csökkentették. A kitinszintézis gátlókkal végzett védekezések nemkívánt mellékhatásaira vonatkozóan 2005-ben célirányos kutatások indultak. A 2005. évi kártételek különlegessége volt, hogy olyan fafajokon, illetve olyan erdőtípusokban is kialakultak számottevő károk, ahol korábban nem tapasztaltuk. Így, nagy kiterjedésű károk léptek fel a Bakony hegység bükköseiben (Farkasgyepű, Ugod, stb.), illetve a Mátra déli lejtőin álló kocsánytalan tölgyesekben is. Megjegyzendő, hogy amíg a tarra rágott cseresek és kocsányos tölgyesek gyorsan, gyakorlatilag nyom nélkül újjraajtottak, addig a károsodott kocsánytalan tölgyesek regenerációja lényegesen lassabban megy végbe.

### **Mit hoz a jövő?**

A tömegszaporodás az ország számos területén (pl. Bakony hegység) összeomlott. Az összeomlás okai területenként változóak, de leggyakoribb okként a táplálékhiány, a vírusjárvány, illetve a fürkészlegyek említhetők meg. Nagy biztonsággal állítható, hogy kártételi terület vonatkozásában 2005. volt a tömegszaporodás csúcs-éve. 2006-ban az országos összesített kárterület már jóval kisebb lesz. Ezzel együtt is egyes területeken (pl. Borsod, Bereg, stb.), kisebb góccokban jelentős gyapjaslepke károokra számíthatunk.

Hosszabb távú előrejelzésként elmondható, hogy a gyapjaslepke ciklikus tömegszaporodásaira, és jelentős kártételeire a jövőben is számítanunk kell. Amennyiben az aszályos időszakok gyakorisága, illetve erőssége a jövőben növekedni fog, akkor az eddigiekhez képest megnövekedett gyakoriságú és kiterjedésű gyapjaslepke károokra kell számítanunk.

## WHAT ABOUT GIPSY MOTH?

**Gy. Csóka and A. Hirka**

Hungarian Forest Research Institute, Mátrafüred, Hungary

A study about gradation of gipsy moth (*Lymantria dispar* L.) in Hungary. The pestiferous causes serious damage about every 10 year. The damaged area (108305 ha, 214097 ha) was larger in 2004 and 2005 than before. However, the gradation decayed in 2005, significant damages can occur in some region in 2006.

**KÖLCSÖNHATÁSOK HÁROM FONTOS HAZAI  
PATTANÓBOGÁR KÁRTEVŐ FEROMONCSALÉTHEI  
KÖZÖTT (*AGRIOTES* SPP., COLEOPTERA:  
ELATERIDAE)**

**Szarukán István<sup>1</sup> – Tóth Miklós<sup>2</sup> – Manajlovics Ferenc<sup>1</sup> – Lorenzo  
Furlan<sup>3</sup> – Ujváry István<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Debreceni Egyetem, Agrártudományi Centrum, Debrecen

<sup>2</sup>MTA Növényvédelmi Kutatóintézete, Budapest

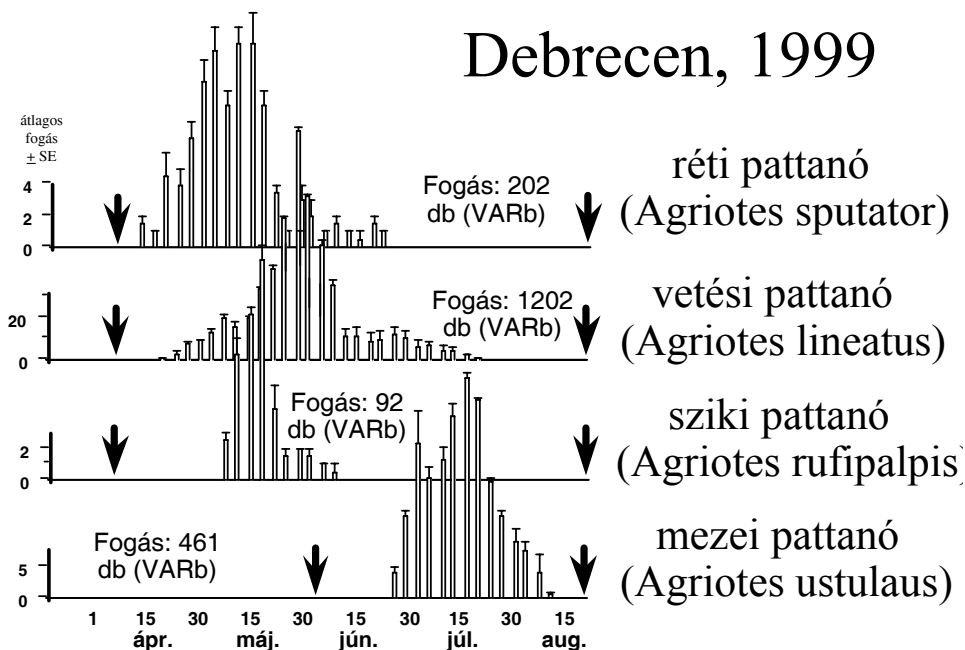
<sup>3</sup>Páduai Egyetem, Pádua, Olaszország

<sup>4</sup>MTA Kémiai Kutatóközpont Kémiai Intézet, Budapest

A pattanóbogarak feromoncsalétkei általában fajspecifikusak. Gyakorlati szempontból azonban, mivel a pattanóbogár fajok kártétele, és a védekezés módszerei is hasonlóak, sokszor előnyös lenne olyan, nem fajspecifikus csalétek/csapda készítmény megléte, amely egyidejűleg több pattanóbogár kártevőt is befogni képes.

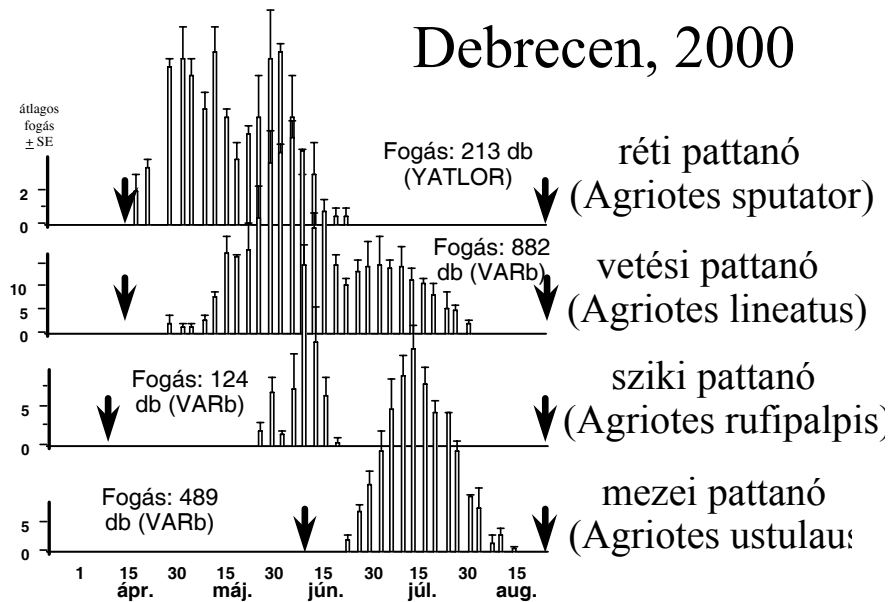
Az elmúlt évtizedben Magyarország középső és keleti részén, több lelőhelyen végzett feromonos csapdázásainkban a legnagyobb számban a réti, vetési, sziki és mezei pattanóbogarakat (*Agriotes sputator* L., *A. lineatus* L., *A. rufipalpis* Brullé, *A. ustulatus* Schaller) fogtuk be, így ezek a fajok tűnnek a legfontosabb, leggyakrabban előforduló hazai pattanóbogár kártevőknek (Tóth és mtsai, 2003a, Szarukán és mtsai, 2003). Ha a rajzásmeneteket összehasonlítjuk, jól látható, hogy közülük a mezei pattanóbogár mutat a többtől többé-kevésbé elkülönülő, tipikusan június vége – júliusban lefutó rajzást, a másik három faj rajzásai – bár van közöttük különbség, de – évről évre jelentős időbeli átfedéseket mutatnak (1 – 3 ábrák). Így annak megvizsgálását, hogy kombinált, több fajt fogni képes csalétek használata lehetséges-e, a réti, vetési és sziki pattanóbogarak esetében kezdtük meg, hiszen a feromoncsalétek szokásos hatástartam értékei (4-6 hét) miatt nem lenne értelme egy, a mezei pattanót is fogni képes, kombinált csalétek használatának (ezt – a többi, korán rajzó faj miatt – már áprilisban ki kellene helyezni a területre, és mire a mezei pattanó rajzás júliusban bekövetkezne, a hatóanyag nagy valószínűséggel csak töredék hatással rendelkezhetne).

# Debrecen, 1999

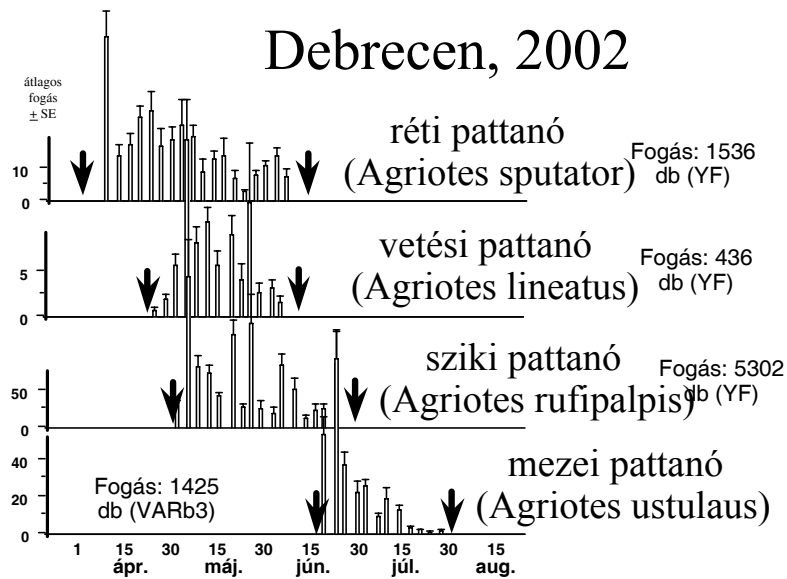


1. ábra: A hazánkban legnagyobb számban befogott pattanóbogárfajok rajzásmenete a megfelelő feromoncsalétekkel felszerelt csapdákból 1999-ben (Debrecen). A nyilak a csapdázás kezdetét és végét jelzik. (Szarukán és mtsai, 2003 nyomán)

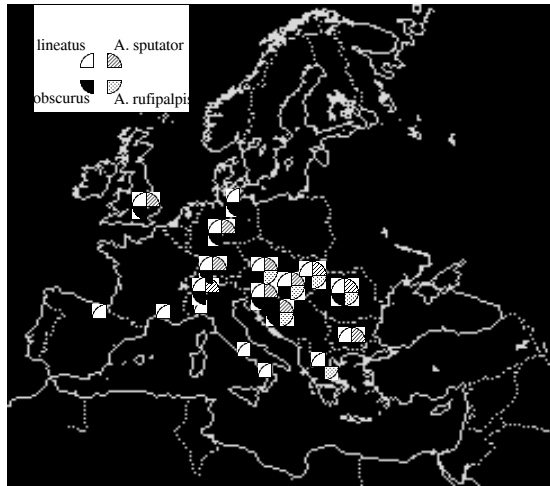
E három faj mellett érdemesnek tűnt még egy negyediket, a sötét pattanót (*A. obscurus* L.) is bevonni a vizsgálatokba, mivel számos szakkönyv a sötét pattanót mint a hazai pattanóbogár kártevők egyik legfontosabb fajtát mutatja be (ld. pl. Tóth, 1990), jóllehet saját hazai csapdázásaink során csak elenyésző számban fogtuk feromoncsapdáinkban (Tóth és mtsai, 2003a, Szarukán és mtsai, 2003). Az azonos összetételű csalétekkel ellátott csapdák számos északibb lelőhelyen, így pl. Németországban, Svájcban, Angliában, stb. nagy számban fogták a sötét pattanót (Tóth és Furlan, 2005).



2. ábra: A hazánkban legnagyobb számban befogott pattanóbogárfajok rajzásmenete a megfelelő feromoncsalétekkel felszerelt csapdákbán 2000-ben (Debrecen). A nyilak a csapdázás kezdetét és végét jelzik. (Szarukán és mtsai, 2003 nyomán)



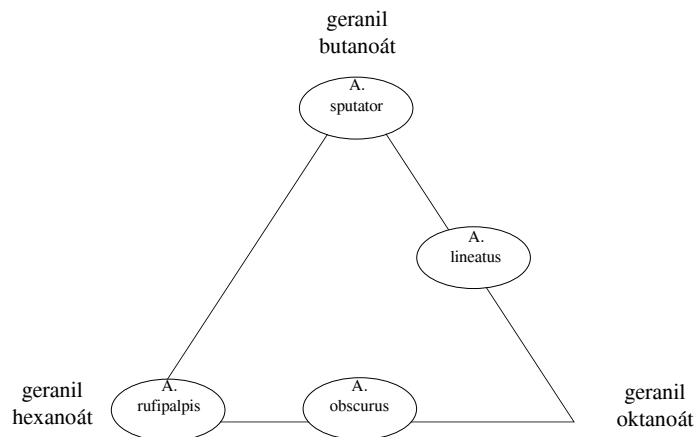
3. ábra: A hazánkban legnagyobb számban befogott pattanóbogárfajok rajzásmenete a megfelelő feromoncsalétekkel felszerelt csapdákbán 2002-ben (Debrecen). A nyilak a csapdázás kezdetét és végét jelzik. (Szarukán és mtsai, 2003 nyomán)



4. ábra: A vetési, sziki, réti és sötét pattanóbogarak előfordulása a megfelelő feromoncsalétekkel felszerelt csapdáknál, európai kísérleti helyeken (Tóth és Furlan, 2005 nyomán)

Európában számos helyen fordult elő együtt 2, vagy 3 a fenti 4 fajtól, sőt, Romániában mind a 4 jelen volt (4. ábra), tehát egy kombinált, több fajt is fogó csalétek nemzetközi felhasználásra is kerülhetne.

Közös csalétek kifejlesztésére kedvezőnek tűnt a fajok ismert csalétekösszetétele (5. ábra), mivel egyes fajok közös komponenseket használnak, így a geranil butanoát a réti és vetési, a geranil hexanoát a sziki és sötét, míg a geranil oktanoát a vetési és sötét pattanók közös komponense, tehát mindössze e 3 vegyület kombinálására lehet szükség.



5. ábra: A vetési, sziki, réti és sötét pattanóbogarak feromonkomponensei a megfelelő csalétekben. (Tóth és mtsai, 2003b, 2005 nyomán)



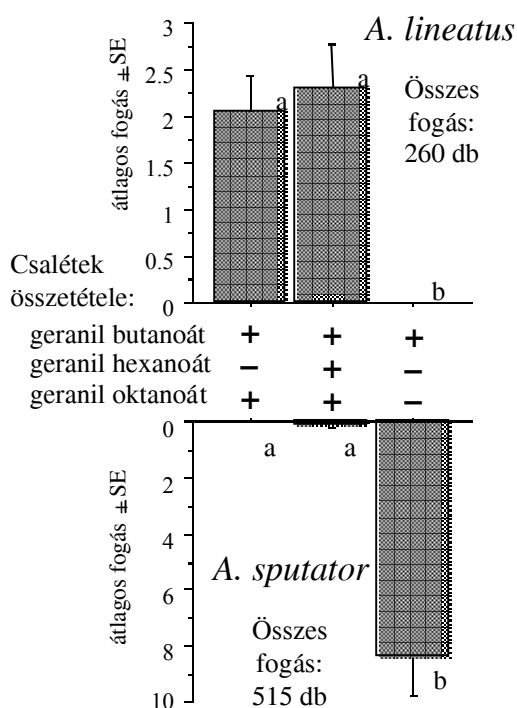
Vizsgálatainkat abból a célból végeztük, hogy felderítsük, hogy a mindhárom vegyületet tartalmazó kombinált csalétek hasonló érzékenységgel fogja-e az egyes fajokat, mint a megfelelő, egyes fajokra optimalizált csalétek.

### Anyag és módszer

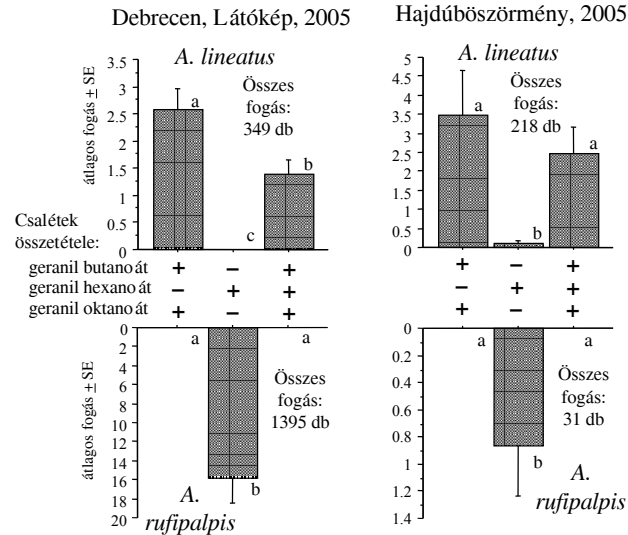
A szabadföldi csapdázásokat Debrecen – Látóképen (2004 ápr. 22 – jún. 14; 2005 ápr. 15 – júl. 4), illetve Hajdúböszörményben (2005 máj. 6 – júl 7) végeztük. A felhasznált csapdák ill. alkalmazott módszerek azonosak voltak a korábban leírtakkal (Tóth és mtsai, 2002a, 2002b, 2003b, Furlan és mtsai, 2004, Subchev és mtsai, 2004)

### Eredmények

Debrecen, Látókép, 2004



6. ábra: Vetési és réti pattanóbogarak fogása feromoncsalétek komponenseivel ellátott csapdákban, 2004-ben. Azonos diagramon belül az azonos betűvel jelölt átlagok nem különböznek egymástól szignifikánsan a P=5% szinten (ANOVA, Games-Howell próba)



7. ábra: Vetési és sziki pattanóbogarak fogása feromoncsalétkeik komponenseivel ellátott csapdáknak, 2005-ben, Debrecen-Látóképen és Hajdúböszörményben. Szignifikancia: ld. 6. ábra.

A vetési pattanó fogásait láthatólag csak csekély mértékben zavarta a nem feromonkomponens geranyl hexanoát hozzáadása: a három kísérletből csak egy alkalommal fogott a hexanoátos elegy szignifikánsan kevesebbet (de még itt is jelentős fogásokat produkált), mint a faj optimális feromoncsalétke, a geranyl butanoát és oktanoát keveréke (6 – 7 ábrák), a másik két esetben ugyanolyan jól fogtak mindkét kezelés csapdái.

Nem így a réti pattanóbogár: a fajt csupán a csak geranyl butanoáttal csalétkezett csapdák fogták (ami a faj feromoncsalétke), a butanoát mellett oktanoátot, ill. oktanoátot és hexanoátot tartalmazó keverékek fogása közel nulla volt (6. ábra), ami az oktanoát jelenlétének erős gátló hatására utal a réti pattanóbogárnál.

A sziki pattanó esetében hasonló eredményre jutottunk: a fajt a csak geranyl hexanoátot (ez a faj szexattraktánsa) tartalmazó csapdák fogták, a butanoátot és oktanoátot is tartalmazó keverék nem fogott sziki pattanókat (7. ábra). Az elvégzett kísérletek alapján nem tisztázható, hogy a gátló hatásért a sziki pattanónál a butanoát, vagy az oktanoát (esetleg mindkettő) jelenléte a felelős.

Sajnos korábbi tapasztalatainknak megfelelően a hazai kísérletekben sötét pattanó fogást nem tapasztaltunk, tehát e fajon nem tudtuk értékelni a

kombinált csalétek használhatóságát. Azonban nem publikált előzetes vizsgálatainkban, melyeket német és svájci lelőhelyeken végeztünk, azt tapasztaltuk, hogy a mindhárom vegyületet tartalmazó kombinált csalétek hasonló mennyiségben fogta mind a vetési, mind a sötét pattanóbogarakat, mint a megfelelő fajspecifikus csalétek.

### **Összefoglalás**

A feromon szempontból jóval kutatótobb lepkék csoportjában számos példát ismerünk, ahol közeli rokon fajok fő feromonkomponense azonos, de a megfelelő további komponensek a fajok hímjeinek a főkomponensre adott választását kölcsönösen gátolják. Ennek a jelenségnek a feltételezések szerint a feromon "üzenet" fajspecifikusságának a fenntartása a feladata. Jelen munkánk eredményei hasonló jelenséget tártak föl a pattanóbogarak feromonális kommunikációjában is.

Eredményeink szerint sajnos nem lehetséges olyan kombinált csalétek alkalmazása, amely a vetési pattanón kívül mind a réti, mind a sziki pattanót is jól fogná. Amennyiben előzetes eredményeink megerősítést nyernek, akkor viszont egy, a vetési és a sötét pattanókat egyaránt jól fogó kombináció kifejlesztése lehetséges lesz. A kombinált csalétek alkalmazása bizonyára előnyös lesz azokon a területeken, ahol a két faj együttesen van jelen – mint pl. Németországban, Angliában, Svájcban, Szlovéniában, Romániában, stb. (4. ábra). Hazai alkalmazása sem lehet haszontalan, mivel az ország egyes területein elképzelhető a sötét pattanó felszaporodása, különösen, ha az utóbbi két év esős, hűvös időjárása tartósan ígérkezik még néhány évig.

További vizsgálatok tárgyát képezheti, hogy érdemes-e és lehetséges-e kombinált, a réti és sziki pattanót együtt fogó csalétek kifejlesztésébe kezdeni. Addig is e két fontos hazai kártevő előrejelzését a termelők fajspecifikus feromoncsapdákkal végezhetik.

### **Köszönetnyilvánítás**

A kutatás részben az NKFP 4/012/2004 szerződésszámú alprogram támogatásával végeztük, melyért a szerzők ezúton is hálás köszönetüket fejezik ki.

### **Irodalom**

Furlan, L., Garofalo, N. and Tóth, M. (2004): *Biologia comparata di Agriotes sordidus* Illiger nel Nord e Centro-Sud d'Italia. *Informatore Fitopatologico* 10: 49–54.

- Subchev, M., Toshova, T., Tóth, M. and Furlan, L. (2004): Click beetles (Coleoptera; Elateridae) and their seasonal swarming as established by pheromone traps in different plant habitats in Bulgaria: 1. Meadow. *Acta Zool. Bulg.* 56: 187–198.
- Szarukán, I., Tóth, M. és Furlan, L. (2003): Pattanóbogarak (*Agriotes* spp., Coleoptera: Elateridae) rajzáskövetése feromoncsapdákkal. In: Kuroli, G., Balázs, K., Szemessy Á. (eds.): 49. Növényvédelmi Tudományos Napok, pp. 72.
- Tóth, J. (1990): Pattanóbogarak – Elateridae. In: Jermy T. és Balázs K. (eds.): A növényvédelmi állattan kézikönyve 3/A p. 322, pp.30–69.
- Tóth, M., Furlan, L., Szarukán, I. and Ujváry, I. (2002a): Geranyl hexanoate attracting male click beetles *Agriotes rufipalpis* Brullé and *Agriotes sordidus* Illiger (Col., Elateridae). *Z. angew. Ent.* 126: 312–314.
- Tóth, M., Furlan, L., Yatsynin, V., Ujváry, I., Szarukán, I., Imrei, Z., Subchev, M., Tolasch, T. and Francke, W. (2002b): Identification of sex pheromone composition of click beetle *Agriotes brevis* Candeze. *J. Chem. Ecol.* 28: 1641–1652.
- Tóth, M., Furlan, L., Szarukán, I., Ujváry, I. and Yatsynin, V.G. (2003a): Europe-wide pheromone studies on click beetles (Coleoptera: Elateridae). In: Kövics, Gy.J. (ed.) From ideas to implementation. Proc. 3rd IPSS at Debrecen Univ., 15-16 October 2003, Debrecen Univ. Press, p. 330, 3–16 pp.
- Tóth, M., Furlan, L., Yatsynin, V.G., Ujváry, I., Szarukán, I., Imrei, Z., Tolasch, T., Francke, W. and Jossi, W. (2003b): Identification of pheromones and optimization of bait composition for click beetle pests in Central and Western Europe (Coleoptera: Elateridae). *Pest Manag. Sci.* 59: 1–9.
- Tóth, M. and Furlan, L. (2005): Pheromone composition of European click beetle pests (Coleoptera, Elateridae): common components – selective lures. *IOBC/wprs Bulletin* 28: 133–142.

## INTERACTIONS BETWEEN PHEROMONE BAITS OF THREE IMPORTANT CLICK BEETLE PESTS IN HUNGARY (*AGRIOTES* SPP., COLEOPTERA: ELATERIDAE)

I. Szarukán<sup>1</sup> - M. Tóth<sup>2</sup> - F. Manajlovics<sup>1</sup>, - L. Furlan<sup>3</sup> - I. Ujváry<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Debrecen University, Agrosience Center, Debrecen, Hungary, <sup>2</sup> Plant Protection Institute, HAS, Budapest, Hungary, <sup>3</sup> Padua University, Padua, Italy, <sup>4</sup> Central Chemistry Institute, HAS, Budapest, Hungary

There are significant overlaps in the flight period of three important click beetle pests in Hungary: *Agriotes lineatus*, *A. sputator* and *A. rufipalpis*. As it would be advantageous to monitor and trap all three species with a single combination bait, instead of the species specific pheromonal baits available at present, we set out to study possible interactions between pheromone components of these species. The components studied included geranyl butanoate (*A. sputator*, *A. lineatus*), geranyl hexanoate (*A. rufipalpis*) and geranyl octanoate (*A. lineatus*).

As a result of field trapping tests it became obvious that the presence of geranyl octanoate is highly inhibitory to the response of *A. sputator* to its pheromone, geranyl butanoate. Also, the bait containing the butanoate and octanoate together with the hexanoate caught close to nil while geranyl hexanoate on its own (the sex attractant) caught high numbers of *A. rufipalpis*. Thus it seems not viable to combine pheromone baits of the three species, and farmers should monitor *A. sputator* and *A. rufipalpis* using the respective species specific baits.

Preliminary results suggest that it might be possible to combine the bait components (geranyl hexanoate and geranyl octanoate) of *A. obscurus*, a fourth click beetle species, which co-occurs with *A. lineatus* at several sites in Europe, to yield a combined bait suitable for catching both *A. obscurus* and *A. lineatus*.

**PLENÁRIS ELŐADÁSOK**

**PLENARY SESSION**







# AZ ÖKOLÓGIA A XXI. SZÁZADBAN

Sáringer Gyula

Veszprémi Egyetem, Georgikon Mezőgazdaság-tudományi Kar, Keszthely

Először történeti nézőpontból vizsgáljuk meg az ökológiát, mint jelenleg az informatika mellett, élvonalbeli tudományt.

Az ökológiai tudomány, mint egyéb biológiai tudományok alapjainak lerakása alig 100 éves ugyan, de arról, amit e fogalom takar, már a görög Theophrasztosz (Kr. e. 372-287), aki Arisztotelész (Kr. e. 384-322) tanítványa és barátja volt írt, amikor olyan növényekről és állatokról értekezik, amelyeket általában együtt, úgynevezett „közösségekben” lehet megtalálni. A római írók közül, Plinius (Kr. u. 61-113) és mások is írtak a mai értelemben vett ökológiai jelenségekről anélkül, hogy magát az ökológia szót ismerték volna. A reneszánsz után a nagy francia természettudós, Réaumur (1683-1757) és Buffon (1707-1788) szintén foglalkoztak ökológia problémákkal (idézi: Andrewartha, 1963). Külön kiemelendő, a XVIII. században a mikroszkóppal végzett munkáiról ismert Antoni van Leeuwenhoek (1632-1723), aki elsőként írt a táplálékláncról és a populációdinamikáról, mint a mai modern ökológia két fontos kutatási területéről (idézi: Odum, 1971).

Az **ökológia** szó használata és e fogalom körülírása a német Haeckel-től származik, aki 1866-ban a következőket írta: „*Unter Oecologie verstehen wir die gesamte Wissenschaft von den Beziehungen des Organismus zur umgebenden Aussenwelt, wohin weiteren Sinne alle Existenzbedingungen rechnen können.*” Magyarul: „*Az ökológia alatt értjük mindazon tudományokat, amelyek a szervezeteket a környezetükkel kapcsolatban vizsgálják, ahová tágabb értelemben minden létfeltételt beleszámíthatunk*”. Később, 1870-ben, az ökológiáról a következőket írta: „*...hat die gesamten Beziehungen des Thieres sowohl zu seiner anorganischen als zu seiner organischen Umgebung zu untersuchen, vor allem die freundlichen und feindlichen Beziehungen zu denjenigen Thieren und Pflanzen, mit denen es in direkte oder indirekte Berührung kommt, oder mit einem Worte alle diejenigen verwickelten Wechselbeziehungen, welche Darwin als die Bedingungen des Kampfes um'a Dasein bezeichnet.*” Magyarul: „*Az ökológia , az állatok szervetlen és szerves környezetükkel való teljes kapcsolatukat vizsgálja, mindnekelőtt a kedvező vagy ellenséges kapcsolatokat azokkal az állatokkal vagy növényekkel, amelyekkel direkt vagy indirekt érintkezésbe jutnak, vagy egyszóval, minden olyan bonyolult változó kapcsolatokat, amelyeket Darwin a létért való harc előfeltételének írt le*”. Néhány évvel később, 1879-ben, az ökológia tárgyát így fogalmazta

meg: „...die Wechselbeziehungen aller Organismen, welche an einem und demselben Orte mit einander leben.” Magyarul: „...azon organizmusok változó kapcsolatai, amelyek egy bizonyos területen egymás mellett élnek”.

Az ökológiáról, mint a biológiai tudományok önálló ágáról, csak az 1900-as évek óta beszélhetünk.

A modern ökológia fejlődésére, rendkívül nagy hatással volt Eltonnak (1927), *Animal Ecology* című, Londonban kiadott könyve, amelyben így teszi fel a kérdést: „*In solving ecological problems we are concerned with what animals do. ... We have next to study the circumstances under which they do these things, and most important of all, the limiting factors which prevent them doing certain other things. By solving these questions it is possible to discover the reasons for distribution and numbers of animals in nature*”. Magyarul: „Az ökológiai problémák megoldása közben bennünket az érdekel, hogy mit csinálnak az állatok. ... Szerintünk az ökológia azon körülmények tanulmányozása, amelyek között az állatok tevékenységüket kifejtik, és mindazok között legfontosabbak a limitáló faktorok, amelyek az állatokat bizonyos tevékenységre készítetik. Ezen kérdések megoldásával lehetővé válik, hogy megállapítsuk azt, hogy mi szabja meg elterjedésüket, és milyen tényezők befolyásolják egyedszámukat”. (Jermy, 1956, 1971; Sáringer, 1987).

Természetesen a későbbiek során, országok szerint, többféle értelmezésben beszéltek az ökológiáról. Nagy általánosságban, mint az organizmusok vagy organizmus csoportoknak környezetükhöz való változó viszonyának tanulmányozásaként határozták meg. Többek között Odum (1963) egyik meghatározása szerint: „Az ökológia a természet struktúráját és funkcióját vizsgáló tudomány, amelyben az ember elsősorban az organizmus csoportok biológiájával és ezek funkciójával foglalkozik a művelés alatt álló, a megművelt területeken, valamint az édesvizekben és a tengerekben. A Föld háztartását tanulmányozó tudomány, amelybe beleértendő ennek a háztartásnak a kölcsönhatásban résztvevő minden elemét, így az állatokat, növényeket, a mikroorganizmusokat és az emberi népeiséget is. A Webster's Unabridged Dictionary (idézi: Odum, 1971) meghatározása szerint, „...the totality or pattern of relations between organismus and their environment”. Magyarul: „... az ökológia az organizmus és környezet közötti kapcsolatok összessége”. Krebs (1994) szerint, „ az ökológia azon kölcsönhatásoknak a tudományos vizsgálata, amelyek az élő szervezetek eloszlását és gyakoriságát meghatározzák”. Egészen rövid meghatározás szerint az ökológia egyenlő környezetbiológia (Odum, 1971; Széky, 1977, 1979).

Jakucs és mtsai, (1984) szerint, „... ökológiáról csak akkor szabad beszélni, ha a vizsgálatok az élőlények tér és időbeli tömegeloszlásának (legegyszerűbb esetben: előfordulásának és nem előfordulásának), illetve az

ennek a változásában megnyilvánuló viselkedésnek a tényleges okaira (kényszerfeltételeire) irányulnak. Mégpedig úgy, hogy a kívülről ható környezeti és a belülről fogadó tűrőképességi tényezők direkt összekapcsoltságát elsődlegesnek és meghatározónak tekintjük”.

Précsényi (1984) szerint „... az ökológia a populációk és cönózisok szabályozásával és vezérlésével foglalkozik, a szupraindividuális szinten történő irányítást kutatja”.

Juhász-Nagy (1986) szerint, „Az ökológia (amely nevét a görög *oikos* – ház, lakóhely, háztartás szónak köszönheti) azt vizsgálja, hogy melyek azok a kényszerfeltételek, amelyek a növények, állatok és mikroorganizmusok szintekre szerveződött egységeire (populációkra, közösségekre, illetve társulásokra, társuláskomplexekre, biomokra) hatnak, és hogy e kényszerfeltételek hogyan határozzák meg térbeli eloszlásukat, viselkedésüket, működésüket”.

Az ökológia egyéb definíciói Dajoz (1970), Huffaker és Raab (1984) Begon és mtsai (1990), Kormondy (1996) és Majer (2004) könyvében található.

Az ökológia számomra legegzaktabb meghatározása a következő: „ az ökológia általánosságban az élővilág és környezete kölcsönhatásaival, konkrétan a környezetben működő és az élőlények populációira ható egzisztenciális kényszerfeltételekkel és ezek törvényszerűségeivel foglalkozó szünbiológiai tudomány. Azt vizsgálja, hogy az élőlényekre (ill. a biológiai populációkra), valamint az ezekből álló komplex rendszerekre (pl. társulásokra, ökoszisztémákra) milyen kényszerfeltételek hatnak, és statisztikusan hogyan határozzák meg az élőlények különböző csoportjainak viselkedését, térbeli eloszlását az ökoszisztémákban való funkcióját, anyag- és energiatermelését”. (Biológiai Lexikon 3. köt. szerk.: Straub, 1977).

Hazánkban, 1985-ben, a Magyar Tudományos Akadémia Biológiai Osztálya határozata alapján, megalakult az MTA Ökológiai Bizottsága, amelynek egyik legsürgősebb feladata volt az ökológia tudománya és alapvető fogalmainak egyértelmű definiálása. Az Ökológiai Bizottság 1987-ben, az ökológia következő definícióját tette közzé (Anonym, 1987): „**Ökológia** – a biológiához, azon belül pedig az egyed feletti (szupraindividuális) szerveződési szintekkel foglalkozó szünbiológiához tartozó tudomány ág. **Tárgya** a populációkra és populációkollektívumokra hatást gyakorló „ökológiai-tűrőképességi” tényezők közvetlen összekapcsoltságának (komplementaritásának) vizsgálata. **Feladata** azoknak a limitálással irányított (szabályozott és vezérelt) jelenségeknek és folyamatoknak (pl. együttélés, sokféleség, mintázat, anyagforgalom, energiaáramlás, produktivitás, szukcesszió stb.) kutatása, amelyek a populációk és közösségeik tér-időbeni mennyiségi eloszlását és viselkedését (egy adott minőségi állapothoz kapcsolódó változásokat) ténylegesen

okozzák. Az ökológia, tehát élőlényközpontú tudomány, művelése élőlényismeret hiányában nem lehetséges”.

Egyszerűbben megfogalmazva, **az ökológia**, a szünbiológiának, amely a biológiai organizációs szintek közül az egyed feletti, más szóval szupraindividuális rendszerekkel (populációk, populációkollektívumok, életközösségek és a bioszféra) foglalkozó tudományágak közül a szünfenobiológia mellett, a másik tudományterület.

Amikor egy szupraindividuális rendszer struktúráját és a rendszerben végbemenő eseményeket vizsgáljuk, akkor szünfenobiológiát csinálunk, és amikor arra vagyunk kíváncsiak, hogy milyen okok váltják ki a vizsgált struktúrát, továbbá a struktúrában a jelenségek miért úgy tűnnek elő, vagyis miért olyan az egyedek térbeli eloszlása és az életközösség (biocönózis) diverzitása amilyen, akkor ökológiával foglalkozunk. Nem tartoznak az ökológia vizsgálódási körébe az egyed alatti vagy infraindividuális szintek, például a molekuláris, a sejtes, a szöveti és a szervek szerveződési szintje.

Az ökológia jelenlegi állásáról, hazai és nemzetközi kitekintéssel együtt, Fekete (2004) kitűnő tanulmánya nyújt áttekintést.

Ha végiggondoljuk az előbb említett definíciókban foglaltakat, akkor világossá válik előttünk, hogy a mezőgazdasági tudományok szinte mindegyike az ökológiával valamilyen kapcsolatban van.

Az ENSZ hivatalos statisztikájából ismeretes, hogy a Földünk szárazföldi felszínének 136 millió négyzetkilométernyi területe, azaz 10%-a alkalmas mezőgazdasági művelésre. A terület további 25%-át rétek és legelők borítják. Ezen az alig 10%-nyi területen kell megtermelni a jelenleg élő, kb. 6,5 milliárd ember számára az élelmiszert. Tanúi vagyunk, hogy világszerte kíméletlen harc folyik a hozamok növeléséért. A hozamok növelésében azok a fejlett államok a legsikeresebbek, amelyek technikailag fejlettek, tehát könnyűszerrel biztosítani tudják a szükséges műtrágyát és növényvédő szereket. Ugyanezekben az államokban magas szintű növénynemesítés is folyik, így egyre nagyobb termőképességű növényfajtákat, mint primer producenseket képesek előállítani. Ha ehhez hozzávesszük a fejlett technikai berendezkedéseket, amelyek a termelést szolgálják, akkor világossá válik előttünk, hogy a népélelmezés magas színvonalú biztosítása mellett, egyben az emberiség legnagyobb kincsét, a termőföldet zsákmányoljuk ki, ami hovatovább ökológiai katasztrófához vezethet.

Ha figyelembe vesszük a „Világ helyzete” című, magyar nyelven is megjelent 1995-ös kötetében olvasható helyzetjelentést (Brown és mtsai 1994), amelyet a *washingtoni Worldwatch (Világfigyelő Intézet)* adott ki, akkor még inkább megbizonyosodunk arról, hogy ökológiai nézőpontból, milyen fenyegetett helyzetben van a Földünk.

A könyvnek csak néhány megállapítását ismertetem:

1. A Föld északi féltekéjének ózonpajzsa kétszer olyan gyorsan vékonyodik, mint azt az előrejelzések mutatták.
  2. Naponta 150 állat-, illetve növényfaj pusztul ki.
  3. A CO<sub>2</sub> okozta üvegházhatás miatt a felmelegedés fokozatosan növekszik. A Föld felszíne 1990-ben volt a legmelegebb.
  4. Évente 17 millió hektárral – egy Finnországnyi terület - fogynak az erdők.
  5. Évente 92 millióval vagyunk többen a Földön, ebből 88 millió a fejlődő országokban jön a világra.
  6. Minden harmadik gyerek a világon alultáplált.
  7. 1,2 milliárd embernek nincs egészséges ivóvize.
  8. 3 millió gyermek hal meg évente fertőző betegségben.
  9. 1 milliárd felnőtt ember nem tud írni és olvasni.
  10. 100 milliónál több általános iskolás korú gyermek nem jár iskolába.
  11. 300 millió embernek nincs lakása.
- Tovább nem folytatom.

Hogy segíteni lehessen a problémákon, sürgősen el kell indulni a környezetvédelem teendőinek megoldása felé. A környezetvédelem ízig-vérig az ökológia témakörébe tartozik, tehát máris megfogalmazhatjuk tételünket, miszerint **az ökológiára a XXI. században két feladat vár:**

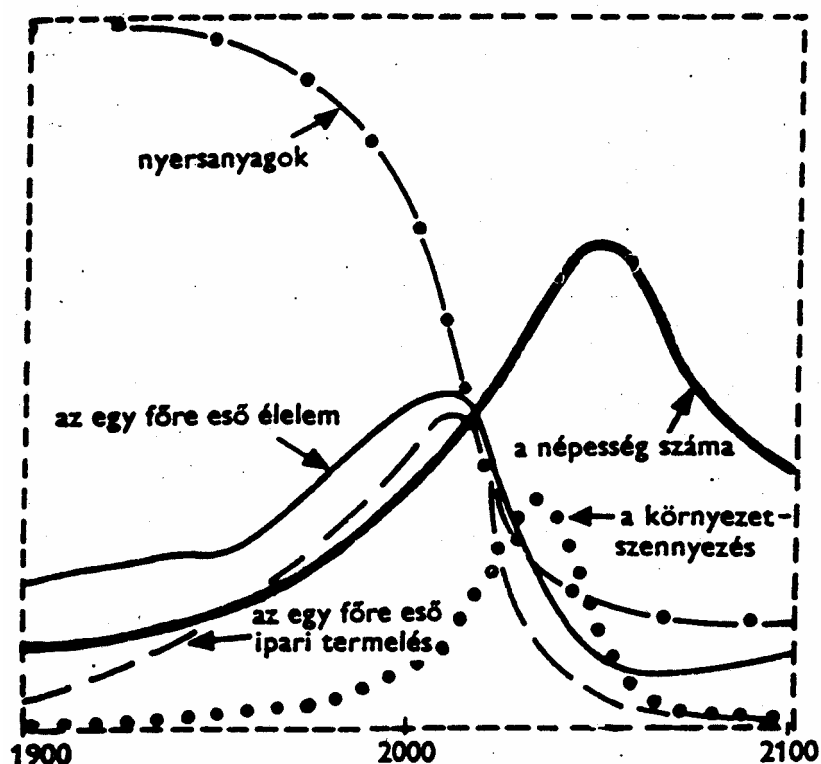
1. az emberiség ételmiszerrel való ellátása, és
2. a környezet és a táj védelme.

Mértékadó előrejelzések szerint (*Római Klub*) három jövőkép prognosztizálható (Vester, 1982). A *Római Klub* munkatársainak eredményeit Meadows és Mtsai (1972) foglalták össze. A következő 5 civilizációs paraméter vizsgálták meg:

1. A világ népességének alakulása.
2. A rendelkezésre álló nyersanyag-készletek.
3. Az egy főre eső ételmiszerkészletek.
4. Az egy főre jutó ipari termelés.
5. A környezet szennyezettségének foka.

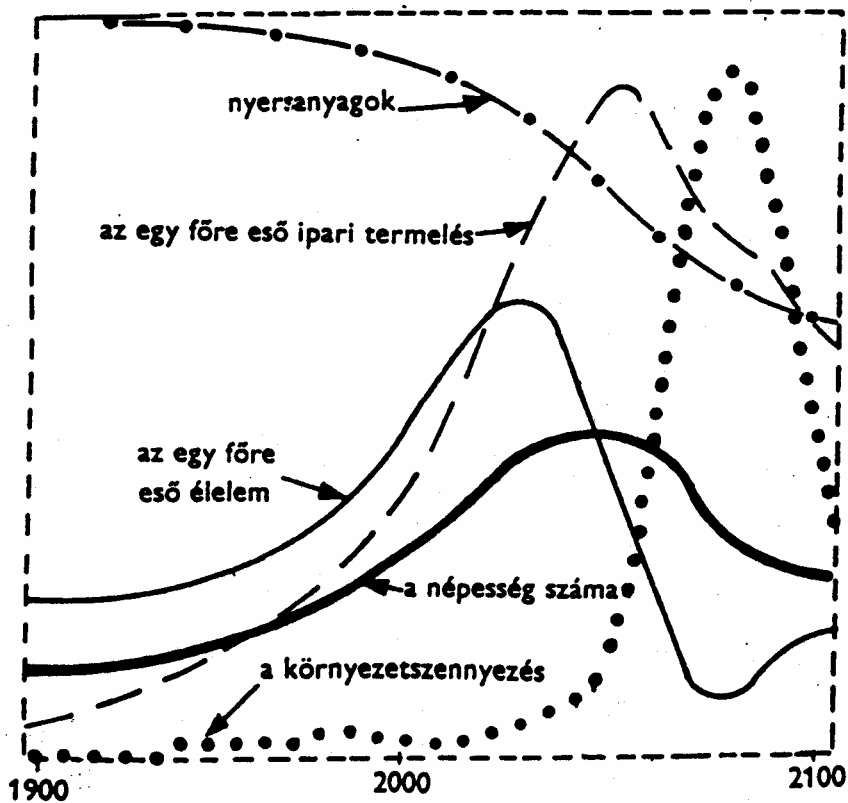
A 17 világhírű tudós által írt tanulmány alapjául a Massachusetts Institute of Technology (MIT) professzora, Forrester et al., (1971) által kidolgozott, és azóta híressé vált világmodell szolgált. A modellnek számos hibája van, ugyanis hiányoznak belőle a nagyon fontos szociális és viselkedés-lélektani tényezők, amelyek a modellben szereplő fejlődési folyamatok némelyikét, ezeknek az említett tényezőknek a figyelembevételében, ellenkező irányúvá változtathatja. Az viszont világos, hogy a modellek, az egymást kölcsönösen befolyásoló mennyiségek kölcsönhatását eddig még sohasem tapasztalt bőségben szerepeltetik. A modell ezzel lehetővé teszi a kölcsönhatások kibernetikai kiszámítását.

Az „A” jövő szerint, 2010 körül az ipari termelés túljut a csúcsponton és még a jövő század közepe előtt összeroppan, többek között a gyorsan növekvő nyersanyaghiány miatt. Ezt követően, mintegy 2050-től kezdve, az emberi népesség létszámát az éhínség következtében kialakuló járványok fogják erősen csökkenteni (1. ábra).



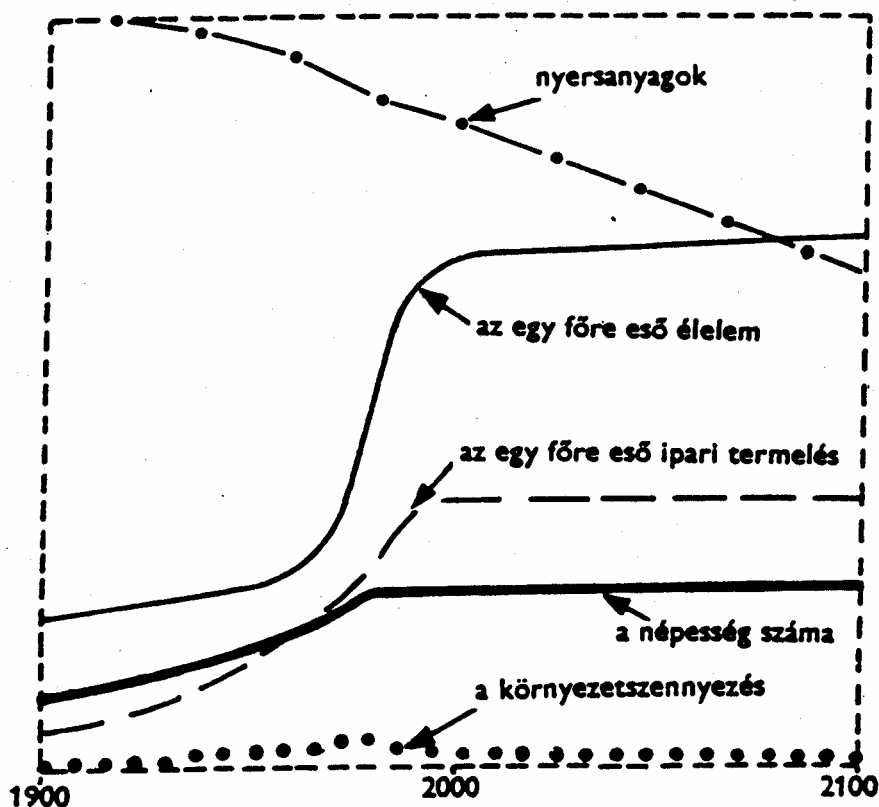
1. ábra: „A” jövő

A „B” jövő szerint, ha a hulladékok újrahasznosításával az élelmiszerellátottságot még hosszú időn át fenn lehet tartani, és főleg a Vatikán bejegyzésével – ami kizárt -, a világméretű születésszabályozás is megvalósítható volna, akkor az ipari termelés a csúcspontját ugyancsak 2045 körül érné el, az élelmiszertermelés azonban 2030-tól kezdve gyorsan csökkenne. A világ népessége ezért, nem utolsósorban az ipari növekedés által, a rendkívüli módon szennyezett környezet miatt is, nagyjából ugyanakkor tizedelődik meg mint az „A” jövő esetében, vagyis a XXI. század közepén (2. ábra).



2. ábra „B” jövő

A „C” jövő szerint, a katasztrófa csak akkor kerülhető el, ha a nyersanyagforrások rablógazdálkodása helyett, azok mérsékléséhez, még a gazdasági növekedés azonnali csökkentése is járul. Ehhez azonban legkésőbb az ezredfordulón meg kell szűnnie a népesség szaporodásának (évi 2 %), és az ipari termelés növekedésének (évi 5 %), más szóval dinamikus egyensúlynak kell bekövetkeznie, valamint az ipari jólét áldásait földgolyónk minden nemzetének élveznie kell (3. ábra).



3. ábra „C” jövő

A felvázolt globális 3 világmodell valószínűleg nem pontosan prognosztizálja a XXI. században zajló eseményeket, mert hiszen főleg a fejlett ipari államok adatai alapján készültek. Mesarovic és Pestel (1974) szerint, a Föld egyes régióiban az ökológiai és társadalmi különbségek olyan nagyok, hogy külön modelleket készítettek az ökológiailag és társadalmilag is jól körülhatárolható zónákról. Így a fejlődő országokban természetesen egészen más tendenciákat kaptak, mint az ipari országokban.

A három világmodell bemutatása azt hiszem arra bizonyíték, hogy az ökológiai tényezők: abiotikus, biotikus és antropogén közül az utóbbi gyakorol legnagyobb hatást a bioszférában zajló eseményekre. Ezek a hatások egyenlőre exponenciálisan növekednek. Az egyes régiókban élő társadalmaknak szükséges visszafogottabb termelési struktúrát kialakítani, mert a javak végesek.

Az emberiségnek a bioszférán belül betöltött fontos és felelősségteljes szerepével foglalkozik Vida (2001), figyelemfelkeltő kiváló könyve is.



II. János Pál pápa, *Centesimus annus* (Századik év) kezdetű enciklikájában, amely 1991-ben jelent meg, világos felhívással fordult a világ kormányaihoz. Nevezetesen azt írja: „...nem fogadható el az az állítás, hogy az úgynevezett „létező szocializmus” bukása után a gazdasági szerveződés egyetlen modellje a kapitalizmus. Le kell rombolni azokat az akadályokat és monopóliumokat, amelyek számos nemzet előtt elzárják a fejlődés útját! Minden egyes ember és nép számára biztosítani kell azokat az alapvető feltételeket, amelyek a fejlődésbe való bekapcsolódásukat segítik elő. E cél elérése érdekében az egész nemzetközi közösség részéről felelős és tervszerű erőfeszítésekre van szükség. Úgy illik, hogy a leggazdagabb országok teremtsék meg annak lehetőségét, hogy a leggyengébbek is élni tudjanak ezekkel a lehetőségekkel, miután megfelelő erőfeszítéseket tettek és meghozták a szükséges áldozatokat, biztosították politikai rendszerük és gazdaságuk stabilitását, kialakítva a jövőjükre vonatkozó elképzelésüket, dolgozóik szakmai színvonalának emelését, felelősségük tudatában lévő és hatékonyan működő vállalkozók képzését”.

Talán a fentiekből kiviláglott, hogy az ökológia, – miután az emberiség fennmaradásának két sarkalatos témájával, nevezetesen az elegendő élelmiszertermeléssel és környezetvédelemmel foglalkozik – számos ponton érintkezik a jelenlegi szociális piacgazdaságot építő politikai szférával is. Ha mint ökológusok figyeljük a politika irányvonalát, akkor nem maradhatunk némák, és látva a gazdálkodás fejlődésének környezeti krízisbe torkollását, ki kell jelentenünk, hogy ne szociális piacgazdaságot építsenek az egyes országok, hanem **ökoszociális piacgazdaságot**, mert akkor még lesz reményünk arra, hogy unokáink és dédunokáink is élvezhetik e teremtett világ nyújtotta gyümölcsöket.

A következőkben, az 1973-ban orvosi és fiziológiai Nobel-díjat kapott Lorenz (1988) „*A civilizált emberiség nyolc halálos bűne*” című, magyarul is megjelent könyvéből a bűnök közül csak néhányat említek, amelyek ökológiai nézőpontból jelentősek és messzemenően alátámasztják az elmondottakat:

1. A Föld túlnépesedése miatt, amely elsősorban a nagyvárosok egyre népesebbé válásában nyilvánul meg, arra kényszeríti a lakókat, hogy egyéni érdekeiket „embertelen” módon védelmezzék. A felületegységen élő nagyobb lélekszám (zsúfoltság), követlen agresszióhoz vezet (nagyvárosokban egyre szaporodik a bűnözés és a terror cselekvés).
2. Azt a természetes környezetet, amelyben élünk, szétromboljuk; ezzel a cselekedetünkkel az ember önmagát megfosztja a felette álló teremtés szépségének és nagyságának tiszteletétől.
3. Az emberi társadalom versenyt fut önmagával. A technológiai fejlődés áttételesen egyre inkább saját magunkat pusztítja, ugyanis az ember minden

értékkel szemben vakká válik, ami megfoszt bennünket a legfontosabbtól, az őszinte emberi elmélkedési tevékenységhez szükséges időtől.

A fentiekben elmondottak után, azok számára, akik netán még mindig kételkednének az ökológia mint önálló tudományterületnek, a növényvédelmi állattanban betöltött szerepében, hadd idézzem a molekuláris biológia egyik angol úttörőjének, Kendrew-nak (1966) „*The thread of life. An introduction to molecular biology*” című könyvének utolsó fejezetében olvasható sorokat. „*Nem szeretném, ha az olvasó azzal az elképzeléssel tenné le a könyvet, hogy az egész biológiát a molekuláris biológia teszi ki. A biológia az élővilág tudománya hatalmas terület. Számos szempontból tanulmányozták, sokan egymástól nagyon eltérő módszerekkel és képzettséggel. A biológia magában foglalja a rendszertant, az ökológiát, a fiziológiát, a pszichológiát, a biokémiát és sok más tudományágat. E megkülönböztetések mindegyikének megvan a maga létjogosultsága és mindegyik képes – amint ez a tudomány fejlődésének különböző fázisaiban történt - hirtelen meglepő eredményekkel gazdagítani a tudományt. Ezért, amikor a molekuláris biológiáról írok, egyáltalán nem akarom azt a benyomást kelteni, hogy manapság ez az egyetlen terület, amelyen sikereket érnek el, amely érdekes. Bizonyosan nincs így*”.

Befejezésül, a modern állatökológia megteremtőjének, Elton-nak (1966) egyik írásából idézem a következő sorokat. „*Mostantól kezdve létfontosságú feladat, hogy mindenki, aki megváltoztatni – csatornázni, permetezni, beültetni stb. – szándékozik a táj egy darabkáját, előbb három kérdést tegyen fel magának: 1. milyen állatok és növények élnek ott, 2. milyen szépséget vagy érdeket veszélyeztethet a változás, 3. és milyen további veszéllyel növeli majd az életközösségek egyensúlyának egyre fokozódó bizonytalanságát*”.

Kedves István Barátom! Közel 50 éves barátságunk és 70. születésnapod alkalmából mit kívánhatnék egyebet, mint a 90. zsoltár 12. szakaszában olvasható mondatot, amely Károli Gáspár fordításában így hangzik. „*Taníts minket úgy számlálni napjainkat, hogy bölcs szívhez jussunk*”. Ezt a bölcs szívet kívánom Neked életed hátralévő éveiben, nagy-nagy szeretettel.

### Irodalom

Andrewartha, H. G. (1963): Introduction to the study of animal populations. (2nd edition). The University of Chicago Press, 1-281.

Anonym (1987): Az MTA Ökológiai Bizottságának állásfoglalása az ökológia néhány fogalmának definíciójáról. Természet Világa, 118 (9): 372-374.

- Begon, M., Harper, J.L. and Townsend, C.R. (1990): Ecology. Individuals, Populations and Communities. 2nd edition. Blackwell Scientific Publications, Boston-Oxford-London Edinburgh-Melbourne, XII+ 1-945.
- Brown, L. R. et al. (1994): The state of the world. W. W. Norton & Company, In. (A világ helyzete 1995. A washingtoni Worldwatch Institute jelentése a fenntartható társadalomhoz vezető folyamatról. Föld Napja Alapítvány, Budapest, 1-237.)
- Dajoz, R. (1970): Précis d'écologie. Dunod, Paris, 1-357.
- Elton, C. (1927): Animal ecology. London: Sidgwick and Jackson, XIII + 1-224.
- Elton, C. (1966): The pattern of animal communities. Methuen, London, 1-432.
- Fekete G. (2004): Ökológia: a teóriától a praxisig. Magyar Tudomány, 4: 2-11.
- Forster, J. W. et al. (1971): World dynamics. Wright Allen. New York.
- Haeckel, E. (1866): Allgemeine Entwicklungsgang und Aufgabe der Zoologie. Jenaische Zschr. F. Mediz. U. Naturwiss. 5: 353-370.
- Haeckel, E. (1879): Natürliche Schöpfungsgeschichte. Berlin.
- Huffaker, C. R. and Raab, R. L. eds. (1984): Ecological entomology. John Wiley and Sons. New York-Cichester-Brisbane-Toronto-Singapore, XIII. + 1-844.
- II. János Pál pápa (1991): „Centesimus annus” (Századik év) kezdetű enciklikája, a Rerum novarum kibocsátásának századik évfordulója alkalmából. Szent István Társulat, Budapest. 1-97.
- Juhász-Nagy P. (1986): Egy operatív ökológia hiánya, szükséglete és feladatai. (An operative ecology: lack, need and tasks.) (In Hungarian). Akadémiai Kiadó, Budapest, 1-251.
- Jakucs P., Dévai Gy. és Précsényi I. (1984): Az ökológiáról – ökológus szemmel. Magyar Tudomány, 5: 348-359.
- Jermy T. (1956): Növényvédelmi problémák megoldásának ökológiai alapjai. Állattani Közlemények, 45: 78-88.
- Jermy T. (1971): Az ökológiai és etológiai kutatások problémái. Állattani Közlemények, 58: 66-70.
- Kendrew, J. C. (1966): The thread of life. An introduction to molecular biology. G. Bell and Sons Ltd, London, 1-126.
- Kormondy, E. J. (1996): Concepts of Ecology. 4th edition. Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey 07458, XVI. + 1-559.
- Krebs, C.J. (1994): Ecology. The experimental analysis of distribution and abundance. 4th edition. Harper Collins College Publishers, XIV. + 1-801.

- Lorenz, K. (1988): A civilizált emberiség nyolc halásos bűne. IKVA Könyvkiadó Kulturális, Szolgáltató Kiszövetkezet, Sopron, 1-102.
- Majer J. (2004): Bevezetés az ökológiába. Dialóg Campus Kiadó, Budapest-Pécs, 1-254.
- Meadows, D.H. et al. (1972): The limits to growth. Universe Books, New York, 1-205.
- Mesarovic, M. és Pestel, E. (1974): Az emberiség a fordulópontban. 2. jelentés a világ helyzetéről a Római Klub számára. Stuttgart (idézi: Vester, F. 1982, 326. p.)
- Odum, E.P. (1963): Ecology. Holt, Rinehart and Winston, New York, 1-152.
- Odum, E.P. (1971): Fundamentals of ecology. 3rd. edition. W. B. Saunders Company, Philadelphia-London-Toronto, 1-574.
- Précsényi I. (1984): Az ökológia tárgykörének egy lehetséges megközelítése. Botanikai Közlemények, 71: 163-164.
- Sáringer Gy. (1987): A kísérletes ökológia és szerepe a növényvédelmi entomológiában. Növényvédelem, 23(6): 241-249.
- Sáringer Gy. szerk. (1988): Ökológia. Fejezetek a növényvédelmi rovartan ökológiai alapjai tárgyköréből. (Egyetemi jegyzet), Agrártudományi Egyetem, Keszthely, 1-260.
- Straub, F.B. (1977): Ökológia címszó. Biológiai Lexikon 3. Akadémiai Kiadó, Budapest, 544 pp.
- Széky P. (1977): Korunk környezetbiológiája. Az ökológia alapjai. Tankönyvkiadó, Budapest, 1-148 + 31 tábla.
- Széky P. (1979): Ökológia. A természet erői a mezőgazdaság szolgálatában. Natura Kiadó, Budapest, 1-174.
- Vester F. (1982): Az életben maradás programja. Gondolat Kiadó, Budapest, 1-361.
- Vida G. (2001): Helyünk a bioszférában. Typotex Kiadó, Budapest, 1-128.

## **ECOLOGY IN THE XXI CENTURY**

**Gy. Sáringer**

Veszprém University, Georgikon Faculty of Agriculture, Keszthely, Hungary

The author gives a survey about history of ecology in the first part of his paper. He makes a review about important definitions to be found in literature, finally he gives those definition which is given by Ecological Committee of Hungarian Academy of Sciences in 1987. He established agriculture being in close connection with ecology. He presents the three future pictures by Forrester et al. (1971). The paper is quoting the ideas of Lorenz (1988) on the eight mortal sins of civilized humanity. Finally he cites in the last chapter of molecular biologist Kendrew's book, where he explains among classical biological disciplines each of them is important so is with ecology.

# **BIOTECHNOLOGICAL RESEARCH IN INDIA: WHERE WE ARE AND WHERE WE SHOULD GO ?**

**Mahendra K. Rai**

Department of Biotechnology, SGB Amravati University,  
Amravati-444 602, Maharashtra State, India

E-mail: [mkrai123@rediffmail.com](mailto:mkrai123@rediffmail.com)

## **Introduction**

Biotechnology is going to play a major role in shaping the future of mankind in the field of agriculture by crop improvement, and in medicine by drug discovery, drug delivery, diagnostic methodology, clinical trials, and to a great extent the major lifestyle of the human society.

There are examples of traditional or conventional biotechnology mentioned in "Rig Veda"- the holy book of Hindus. Mentions of use of beverages produced by fermenting grapes provide evidence that we in India had the knowledge to use biotechnology processes for our daily needs even 8,000 years ago. There are descriptions of the art of crossing plants, animals, using yeast to make bread and ferment alcohol. These can be broadly called as first generation of biotechnology. The second generation of biotechnology included systematic attempt to understand role of microbes isolated from natural environment. During this phase several antibiotics, enzymes and other fermentation products such as Bt (*Bacillus thuringiensis*) biopesticides have been generated. The third generation of biotechnology – "Modern era of Biotechnology" is only about 30 years old. Innovations during 1970 resulted in developing recombinant DNA/genetic engineering and hybridoma technologies, which in turn ignite revolutions that are being experienced as a result of use of modern biotechnology tools. Though the investments are heavy on developing biotech products through modern biotech tools, returns are also higher.

In 1982, during the 69<sup>th</sup> session of the Indian Science Congress which was held at Mysore, India the importance of Biotechnology was highlighted. Consequently, Government of India constituted a National Biotechnology Board (NBTB) to encourage and co-ordinate research activities in biotechnology.

The year 1986 was the beginning of biotechnology studies in India a separate Department of Biotechnology (DBT) was established under the Ministry of Science and Technology. Thereafter, the centers of biotechnology were set up. These include Indian Agriculture Research Institute (IARI), New Delhi; National Dairy Research Institute, Karnal; and

Indian Veterinary Research Institute (IVRI), Izat Nagar (U.P.). The Centre of IARI later named as “National Research Center on Plant Biotechnology”, which came into existence in 1993.

There are seven important centers of Plant Molecular Biology (CPMB). These centers are Jawaharlal Nehru University, New Delhi; Delhi University (South Campus), New Delhi; National Botanical Research Institute, Lucknow; Madurai Kamraj University, Madurai, Tamil Nadu; Tamil Nadu Agriculture University, Coimbatore, Tamil Nadu; Osmania University Hyderabad, Andhra Pradesh, and Bose Institute Calcutta. These centers are conducting research in the field of crop improvement.

In addition to the Department of Biotechnology, other funding agencies like IARI (Indian Agriculture Research Institute), New Delhi, CSIR (Council of Scientific and Industrial Research), New Delhi, UGC (University Grants Commission), New Delhi, and DST (Department of Science and Technology), New Delhi are also promoting research in the field of Biotechnology.

There are various areas in which biotech research has been focused in India. The important areas are as follow:

### **Micropropagation: a way to rapid clone propagation**

Micropropagation, a proven means of producing millions of identical plants by culturing plant tissues or organs under germ-free conditions, is an essential component of plant biotechnology. Due to ever increasing demands of elite plants of forests, Department of Biotechnology (DBT), Government of India had set up two Micropropagation Technology Park (MTP) in December 1997. These pilot plants include:

- TERI (Tata Energy Research Institute), New Delhi
- NCL (National Chemical Laboratory), Pune, Maharashtra

MTP's were established with an aim to serve as an interface between educational/research institutions and industrial units. In other words, research work supported by Department of Biotechnology and undertaken at other institutions would be translated into technologies, which could be applied at the field level by entrepreneurs/industries.

The above two institutes produce micropropagated plantlets in large scale. There are successful examples of multiplication teak (*Tectona grandis*), eucalyptus (*E. camaldulensis* and *E. tereticornis*) and bamboo (*Dendrocalamus strictus*). These plants are undergoing field trials covering an area of more than 1,000 hectares of land. In all the species grown by tissue culture the growth rate has increased by an average of 20%. Clonal homogeneity has been confirmed using RFLP/RAPD techniques and genetic

gardens have been established at National Chemical Laboratory, Pune. Micropropagation protocol of commercial species has been developed (Table 1).

Table 1: Micropropagation protocol for some important plant species established by different institutions

Plant	Institute
<i>Swertia chirayita</i> and <i>Lavendula officinalis</i> , <i>Gymnema sylvestre</i>	Kerala Agriculture University, Thrissur, Kerala
<i>Crataeva magna</i>	Birla Institute of Scientific Research, Jaipur
<i>Garcinia indica</i>	KETs V. G. Vaze College, Mumbai
<i>Arnebia benthami</i> and <i>Angelica glauca</i>	GBPIHE & D, Almora

Successful demonstration of tissue culture (TC) plantlets of vanilla (*Vanilla planifolia*) over an area of 110 ha in farmers' field spread in Kerala (68 ha), Karnataka (28 ha) and Tamil Nadu (15 ha) has been made. After the success implementation of the project the demand of TC vanilla plantlets have increased and total area under the vanilla crop has doubled in the country during the last five years.

There is a national facility for virus diagnosis and quality control of tissue culture raised plantlets.

#### **Consortium on Micropropagation Research and Technology Development (CMRTD)**

CMRTD include Hardening Units, National Facility for Virus Diagnosis and Micropropagation Technology Parks. The aim is to promote wider adoption and adaptation of this technology at the grass root level and also to promote its commercialization.

#### **Microbial inoculants**

Microbial inoculants play crucial role in a sustainable agriculture system in which it is essential to utilize renewable inputs in order to derive the maximum environmental benefits and minimize the environmental hazards. With these considerations, the Department of Biotechnology is supporting a programme on R&D and application of biofertilizers.

In 1999, a National Network Project was launched for three years on the "Role of biofertilizers in Integrated Nutrient Management (INM)" embracing 17 centers throughout the country. The objective was to establish useful biofertilizer packages for yield optimization of some major crops in various cropping systems in different regions. In addition to generating field



data on biofertilizers used in integration with reduced levels of chemical fertilizers, advanced molecular tools were employed for genotypic characterization of microbial strains for their identification and performance evaluation in the field. A number of INM packages have been developed for Poplar-Eucalyptus, Mung bean-Wheat-Bajra, Rice-wheat, Rice-Rice, Sugarcane, Rice-Wheat-Pulse and saline area based cropping systems. The packages developed were demonstrated to about 5,000 farmers. In addition, molecular methods were used to study nodule occupancy in legumes. A number of technologies developed are as follows:

#### **Arbuscular Mycorrhizal Fungi**

Arbuscular mycorrhizal fungi (AMF) develop a symbiotic relationship with higher plants, and have been reported to enhance the plant growth by supplying phosphate (Stoppler et al. 1990; Baon et al. 1992), nitrogen (Cliquet and Stewart, 1993) and other nutrients from the soil and translocating them to the host plant (Jensen, 1982; Smith and Roncadori, 1986; Raju et al. 1990). AMF also increases resistance to drought and salinity (Jindal et al. 1993), and acts as bioprotectors (Benhamou et al. 1994; Jalali, 2001). A survey of literature reveals that a number of investigators have significantly contributed in this field (Gianinazzi et al. 1990; Berta et al. 1990; Guillemin et al. 1992; Schubert et al. 1992; Azcon-Aguilar et al. 1992; Rapparini et al. 1996; and Morte et al. 1996).

A technology for mass production of arbuscular mycorrhizal fungi suitable for majority of plants has been developed by Tata Energy Research Institute (TERI), New Delhi. The technology has been transformed to M/s Cadila Pharmaceutical Ltd., Ahmedabad, and KCP Sugar and Industries (Pvt.) Ltd., Chennai. These industries have already started manufacturing the mycorrhiza based biofertilizer and launched it in the market. KCP Sugar and Industries (Pvt.) Ltd., Chennai has launched the products under the brand name “Ecorrhiza-VAM” and “Nurserrhiza-VAM” etc. M/s Cadila Pharmaceuticals, Ahmedabad has also launched the product in the name of “Josh – a root booster”.

#### ***Rhizobium***

The technologies for mass production of *Rhizobium* strains specific for chickpea, moongbean and soybean in fermentors up to 1,000 L has been developed. Solid state fermentation has been used for the production of Rhizobial biofertilizers using exfoliated vermiculite as carrier material. The mass production technology of Rhizobial biofertilizers transferred to two entrepreneurs: M/S Javery Agro, Amravati, Maharashtra and M/S Pratistha Industries Ltd., Secunderabad.

### **Cyanobacteria**

Biologically fixed nitrogen by the Cyanobacteria (blue-green algae) increases in the crop yield, and in addition, produces growth promoting substances, which have been shown to (i) accelerate root growth (Venkataraman and Neelakantha, 1967; Marsalek et al. 1992), (ii) excrete polysaccharides thereby improving soil aggregation, stimulate some beneficial soil microorganisms, improve soil water holding capacity, increase soil organic matter (Roger and Kulasooriya, 1980; Singh and Bisoyi, 1989; Das et al. 1991), (iii) phosphate solubilizing ability (Bisoyi and Singh, 1988). Cyanobacterial-technology has been developed at IARI, New Delhi. Technology for production of Cyanobacterial biofertilizer with simple nutrient medium in polyhouse has been standardized.

## **Application of Biopesticides**

### **Mass Production of biopesticides**

Mass production technologies of various biocontrol agents have been developed. Generally, microbes like *Trichoderma*, *Aspergillus*, and *Pseudomonas* are used for the production of bio-pesticides. In addition to these, botanical pesticides (plant extracts and essential oils) are also gaining importance (Table 2).

### **Transgenic technology**

The transgenic crops, structural and functional genomics and marker-assisted breeding could provide us with the vital breakthroughs to achieve improvements in both quality and quantity of crops in a sustainable manner (Sharma et al. 2003). A large number of research projects, which are mostly multi-institutional have been supported by the Department of Biotechnology over the last 15 years and includes development of transgenics for resistance to geminiviruses in cotton, moongbean and tomato, resistance to rice-tungro disease, resistance to bollworms in cotton, and development of nutritionally improved potatoes.

Table 2. Biopesticides developed by different institutes and technology transferred

Institute	Technology	Technology transfer
Regional Research Lab., Jammu (Jammu & Kashmir)	<i>Trichoderma viride</i> <i>Trichoderma virens</i>	M/s Pratishtha Industries Ltd. in Nalgonda, A.P.; M/s Javeri Agro-Industries & Investment Company Ltd. in Amravati, (Maharashtra); M/s Haryana Biotech., Gurgaon
Tamil Nadu Agricultural University, Coimbatore, Tamil Nadu	<i>Trichogramma</i> , <i>Heliothis</i> NPV	Crop Health Products Ltd., Ghaziabad
	<b>Trichoderma</b>	Crop Health Products Ltd., Ghaziabad
		Hoechst AgrEvo, Mumbai
		Maharashtra Cooperative Oil seed federation, Jalgaon, Maharashtra
	<i>Pseudomonas fluorescence</i>	Several industries through TNAU
Indian Agricultural Research Institute, New Delhi	<i>Aspergillus niger</i> (strain AN 27)	Cadila Pharma
Indian Institute of Spice Research, Calicut, Kerala	Solid state fermentation of <i>T. harzianum</i>	Ten private entrepreneurs in the states of Tamil Nadu, Karnataka and Andhra Pradesh
Mahatma Phule Krishi Vidya Peeth, Rahuri, Maharashtra	HaNPV(Heliokill), SINPV (Magic), SoNPV (Spilocide), <i>Trichoderma</i> , <i>Trichogramma</i>	Mass production is done and supplied to farmers in large quantities for demonstration.

National Centre for Plant Genome Research (NCPGR) has been set up at New Delhi in order to strengthen plant biotechnology research in India (Sharma et al. 2003).

In India, more than 70 transgenic Bt rice lines of three elite cultivars, IR64, Pusa Basmati-1 and Karnal local have been generated using synthetic truncated Bt gene, *cry1Ac*. These lines are being evaluated under green house conditions for their efficacy against yellow stem borer. The major development in transgenic research and application in rice has been given in Table 3 and 4.

Table 3. Biotech research on rice being carried out in different institutes of India

Institutes	Transgene inserted	Aim
Bose Institute, Kolkata	S-adenosylmethionine	Stress tolerance
CCMB, Hyderabad	Bar	Herbicide-tolerance
Central Rice Research Institute, Cuttak	Bt cry1A (b) Xa21	Plant resistance to lepidopteran pests, bacterial blight/disease
Delhi University, South Campus, New Delhi	Pyruvate decarboxylase & Alcohol dehydrogenase CodA, Cor47	Plant-tolerance to flooding Resistance against biotic and abiotic stress
Directorate of Rice Research, Hyderabad	Xa-21, cry1A(b)	Plant resistance to lepidopteran pests, bacterial blight/disease
IARI, New Delhi	Bt cry1A (b), Chitinase	Plant resistance to lepidopteran pests
IARI, substation Shillong	Bt cry1A (b)	Plant resistance to yellow stem-borer
ICGEB, New Delhi	Gm2	Resistant to gall midge
Madurai Kamraj University, Madurai	Chitinase, $\beta$ -1,3-glucanase and osmotin genes	Plant resistant to fungal infection
Narendra Dev University of Agriculture, Faizabad	Cry1A (b) gene	Plant resistance to lepidopteran pests, bacterial & fungal disease
Punjab Agricultural University, Ludhiana	Cry1A b, Cry1A c	Plant resistance to yellow stem-borer
Tamilnadu Agricultural University, Coimbatore	GNA gene	Resistant to gall midge

Source: Sharma *et al.* (2003)

Note: CCMB= Center for Cellular and Molecular Biology, Hyderabad; IARI= Indian Agricultural Research Institute, New Delhi; ICGEB=International Center for Genetic Engineering and Biotechnology, New Delhi.

Table 4. Research being carried out in private sector in the field of transgenic plants

Institute	Crop	Transgene inserted	Resistance against
Ankur seeds Ltd., Nagpur	Cotton	Cry1A (c)	Lepidopteran pests
Indo-American Hybrid seeds, Bangalore	Tomato	Alfalfa glucanase & tomato leaf-curl virus genes	Viral and fungal attack
Hybrid Rice International, Gurgaon	Rice	Cry1A (b), cry 9c and bar genes	Lepidopteran pests and herbicide tolerance
MAHYCO, Mumbai	Cotton, Pigeon pea and Rice	Cry1A (c)Cry1A	Lepidopteran pests, diseases
MAHYCO Research Foundation, Hyderabad	Mustard Rice	CP4 EPSPS Bacterial Blight resistance conferring XA-21 gene	Bacterial blight
Proagro PGS (India) Ltd., Gurgaon	<i>Brassica</i> Tomato Brinjal Cauliflower	Bar, barnase Cry1A (b) Cry1A (b) Bar, barnase	Lepidopteran pests
Syngenta India Ltd., Pune	Cotton, Maize	Vip-3 gene Cry1A (b)	Lepidopteran pests

Source: Sharma et al. (2003)

### Bio-safety considerations

The release of transgenic crop is governed by the Indian Environment Protection Act (EPA, 1986) which came into force from May 1986. Thereafter, the rules and regulations for the use, manufacture, import, export and storage of hazardous microbes/genetically engineered microbes or cells were notified under EPA 1986 on December 05, 1989. There are different committees as below:

- Institutional Biosafety Committee (IBSC)
- Review Committee on Genetic Manipulation (RCGM)
- Genetic Engineering Approval Committee (GEAC)

### **Bioprospecting**

Screening plants and microorganisms for valuable active principles or secondary metabolites is referred to as Bioprospecting. The bio-resources may be used in production of food, development of bio-pesticides, and new drug(s). A network programme on “*Bioprospecting of biological wealth using biotechnological tools*” was initiated during the 9<sup>th</sup> plan involving 13 institutions by the Department of Biotechnology, Government of India.

Characterization of biodiversity in different agro-ecological regions through remote sensing is being done.

Genetic diversity of important species of the Himalayan region has been studied using molecular markers for conservation of these identified elite's in the Alpine region, field stations have been established in Himachal Pradesh – Rahala (2,250 m) and Uttaranchal, Katochira, Distt. Almora (1,850 m) and Khaljum, Dist Bageshwar (2,450 m).

### **Molecular Taxonomy**

The research on the molecular taxonomy programme is being concentrated on 3 main points:

- Studies on complete diversity characterization and ascertaining the center of origin.
- Proper identification and resolving taxonomical problems at family, genera, species and subspecies level.
- Complete characterization of collections of important crops from different geographical locations and based on different traits.

There is diversity in potential genotypes of *Piper* and *Curcuma* occurring in Western Ghats.

### **Biomass: The green gold**

Use of liquid transportation fuels such ethanol and biodiesel however, currently derived primarily from plants, is increasing dramatically. To produce alleviate fuels in efficient manner a mission mode programme was initiated by the Department in 2001-2002. The work on bioethanol is in progress in Tata Energy Research Institute (TERI), New Delhi.

**Biodiesel:** There are different oil-yielding plant species, viz., *Jatropha curcas*, *Pongamia pinnata*, *Castor*, *Madhuca indica*, which are being used for biodiesel production. The research is being done on oil of *Jatropha curcas* at Dehra Dun.

**Bioethanol:** Bioethanol production from renewable resources like fruit and vegetable wastes and other raw material such as sweet sorghum, molasses, starch, and craft pulp is being tried using high yielding thermo tolerant

starch. Studies on the production of ethanol from vegetable sources – apple and tomato waste extracts using *Zymomonas mobilis* strains has been initiated.

**Hydrogen from Biomass:** or production of hydrogen, microbes like *Tetraselmis kochinensis*, *T. striata*, *T. chui*, *T. sp.*, *Chlamydomonas mowesii*, *C. reinhardtii*, *Pedinomonas minor* are being screened.

## ENVIRONMENTAL BIOTECHNOLOGY

Environmental Biotechnology is an important field to tackle environment-oriented problems. In India, following institutes are established by Department of Biotechnology, Government of India

- Establishment of a Laboratory for conservation of endangered animal species;
- Centre For Cellular and Molecular Biology (CCMB), Hyderabad;
- Network programmes on pesticide degradation;
- Programme on biodiversity conservation of North Eastern Region;
- Programmes for conservation and use of lower plants as indicators of pollution;
- Programmes on molecular biology for environmental amelioration;
- Ecorestoration of mine dumps and other degraded ecosystems;
- Mangrove reforestation through application of classical and biotechnological tools.

**Biosensor for Detection of Pesticide Residues:** A biosensor has been developed by Visva Bharti University, Shantiniketan for detection and estimation of organophosphates such as Metacid 50 and carbamate residues.

National Environmental Engineering Research Institute (NEERI), Nagpur has contributed significantly in the field of Environment Biotechnology. NEERI has developed a user friendly color based detection system for *E. coli* (up to 500 cells) in drinking water. Efforts are being made to increase the sensitivity of this test by reducing pathogen load and extending the test to *Salmonella* and *Vibrio*. Two biosurfactant-producing microorganisms from oil-contaminated soils were isolated and the technology for cost-effective production of biosurfactants from low cost substrates such as distillery and whey waste without any additional source of carbon has been isolated. It is an eco-friendly substitute for synthetic surfactants. Moreover, NEERI has isolated and characterized microbial cultures capable of degrading different odorants in industrial emissions and used for biotransformation of odorants into secondary products or to carbon dioxide

and water. A pilot plant is being set up at M/s Jubilant Organosys Ltd. (JOL), Bhartiagram.

## MEDICAL BIOTECHNOLOGY

**Vaccines:** A remarkable progress has been made in the field of vaccine production. It is clear from the following points:

- An immuno-modulator Based on killed *Mycobacterium* was developed by the National Institute of Immunology, New Delhi;
- India's first indigenous vaccine Hepatitis B (Shanvac B) was developed. It is a recombinant form of Hepatitis B surface antigen produced in *Pichia pastoris*.

The vaccines developed in Indian companies are given in Table 5.

Table 5. Vaccines produced by Indian manufacturers

Type	Product name	Application	Producer
Recombinant hepatitis B surface antigen	Shanvac-B	Hepatitis B	Shantha Biotechnics
Recombinant hepatitis B surface antigen	Revac-B	Hepatitis B	Bharat Biotech
Recombinant hepatitis B surface antigen	Gene-Vac - B	Hepatitis B	Serum Institute of India
Purified capsular polysaccharide Vi of <i>Salmonella typhi</i>	Typbar ViS	Typhoid	Bharat Biotech

Source: Kumar *et al.* (2004)

### Human Genetics and Genome Analysis

There are various programmes have been initiated in the area of functional genomics, human genome diversity, microbial and computational genomics, proteomics, biocomputing, DNA micro array facilities, DNA finger printing, gene therapy, etc. summarized in Table 6.



Table 6: Medical technologies developed in Institutes of India

Technology/ies	Developed by	Transferred to
The Igm mac ELISA for the detection of dengue, Japanese encephalitis	National Institute of Virology, Pune	Zydus Cadila health care, Ahmedabad.
ELISA system to measure alpha-feto protein levels in pregnant women.	Indian Institute of Chemical Biology	Shantha biotechnics, Hyderabad
An Igm based system for the detection of hepatitis a virus using monoclonal/ polyclonal antibodies.	National Institute of Virology, Pune	Bharat biotech. Ltd., Hyderabad
Urine based systems (ELISA) for the detection of four reproductive hormones i.e. Pregnandiol glucuronide (pdg), esterone glucuronide (eig), follicle stimulating hormone (fsh), luteinizing hormone (lh)	Institute for research in reproduction, Mumbai	Zydus Cadila health care, Ahmedabad

Source: Kumar *et al.* (2004)

### Functional Genomics

At the Center For DNA Finger Printing (CDFD), Hyderabad, scientists are evaluating a strategy employing dual gene knock outs on gene functions in organisms. The initial results have suggested that the strategy is used for identifying completely novel “synthetic lethal combinations” such a nusG-rho, nusG-rnhA, and nusG-nusB, that suggests models of the roles of transcription termination and antitermination reactions in cell physiology and metabolism.

### Human Genome Diversity

A major consortium project has been implemented at ISI, IICB and SINP, Kolkata. DNA typing of 25 autosomal markers in 40 ethnic groups (tribal, caste and religious communities) of India has been completed. It provides evidence of human migration from India to South-East Asia and revealed that expansion of the ethnic population took place about 50,000 years ago. Further, the studies indicate that Austro-Asiatic speaking tribal population in India were the original inhabitants. Generation of mitochondrial DNA (mtDNA) polymorphism through restriction fragment length polymorphisms (RFLPs) and sequence data on several ethnic populations of India have also been done.

Utilizing the DNA sequence data of the hyper variable segment 1 of the mtDNA, it has been demonstrated that the tribal population of India underwent a major demographic expansion in prehistoric times.

### **Stem cell research**

A significant research is being carried out in All India Institute of Medical Sciences (AIIMS), New Delhi. The research is focused on the use of limbal stem cells in repairing damaged ocular surface; neural stem cells to understand how stem cells get differentiated into different types of neural cells; haematopoietic stem cells; isolation, characterization and neuronal differentiation of human embryonic stem cells.

### **Bioethics Committee**

The National Bioethics Committee was set up by Department of Biotechnology. A document on “Ethical Policies for Human Genome Genetic Research and Services” was prepared.

## **BIOTECH PRODUCT & PROCESS DEVELOPMENT**

The research institutes, research laboratories and universities are committed to the cause of development of health products. The therapeutic products developed in some Indian laboratories are given in Table 7.

### **DNA fingerprinting: a novel tool for crime detection**

DNA fingerprinting technology has been developed at the Centre For Cellular and Molecular Biology (CCMB). A separate autonomous laboratory, called the “Centre for DNA Fingerprinting and Diagnostics <<http://www.cdfd.org.in/>> (CDFD)” has been set-up by the Department of Biotechnology, Government of India. This is a major effort on the part of CCMB and an important achievement for the CCMB and the Council of Science and Industrial Research (CSIR), New Delhi. The ultimate aim of the CDFD is to develop, acquire and standardize the protocols for crime detection, prenatal diagnosis and genetic counseling for all genetic disorders prevalent in the country.

CCMB has taken steps towards research in new areas such as gene therapy and drug delivery system and the human genome using the advanced DNA technologies. It has plans to acquire the “DNA Chip Technology” and an advanced version of NMR Imaging facility to study the images of experimental animals without having to kill them. The laboratory is abreast of the fast changing R & D scenario, as advances in Biotechnology are bound to have a far-reaching impact.

Table 7. Indian health biotechnology products (Therapeutics)

Type	Product name	Application	Producer
Recombinant human insulin	Wosulin	Diabetes	Wockhardt (Mumbai)
Recombinant human erythropoietin alpha	Epox	Anemia	Wockhardt
Recombinant human interferon alpha-2b	Shanferon	Cancer	Shantha Biotech
Recombinant streptokinase	Shankinase	Cardiovascular	Shantha Biotech
Recombinant streptokinase	Indikinase	Cardiovascular	Bharat Biotech
Liposomal amphotericin B injection	Fungisome	Visceral leishmaniasis	Life care innovations, New Delhi
Recombinant human granulocyte colony stimulating factor	Gramstim	Neutropenia	Dr Reddy's lab.

Source: Kumar *et al.* (2004)

**Bioinformatics:** The convergence of information technology and biotechnology is the present-day frontline discipline in science and has been attaining rapid developments in India. This scientific discipline emerged simultaneously with the developments of several genome sequencing programmes launched in 1980s. Recognizing the importance of bioinformatics, 5 institutes have been given the status of “Center of Excellence”. These include Bose institute, Kolkata (Molecular Modeling and Genetic Engineering), Indian Institute of Science (Structural Biology and Bioinformatics), Bangalore; Jawaharlal Nehru University, New Delhi (Computational Genomics), Madurai Kamraj University Madurai, Madurai (Genetic Engineering and Structural Bioinformatics) and University of Pune (Computational Biology and Genomics).

The major thrust areas include:

- Genome and proteome analysis
- Tools for analysis of cellular functions and metabolic pathways
- Analysis of systems biology
- Modeling, simulation and drug design
- Identification of key pathways of infectious agents
- Development of teaching and e-learning modules, etc.

### **Nanobiotechnology - an emerging frontier**

Broadly, nanobiotechnology involves the manipulation of matter at nanometer lengths (one billionth of a meter,  $10^{-9}$  m) to produce new materials, structures and devices.

Currently, there are four nanobiotechnology companies in India. These include-Biomix Network Ltd., Qtech Nanosystems (P) Ltd., Velbionanotech (P) Ltd. and Yashnanotech. In addition, eleven academic institutions are actively engaged in the field of nanobiotech research. Research is being concentrated on nanobiopharmaceuticals.

Considering the significant role of nanobiotechnology in life processes, on the cellular and sub-cellular level, Department of Biotechnology, launched a programme on Nano-biotechnology in the following areas:

- Nanoparticles for diagnostic/therapeutic use
- Biosynthesis of nanoparticles
- Biological templates for nanoparticle assembly
- Bionano composites
- Imaging/sensing of Nanoparticles/biomolecules
- Tissue engineering
- Cell-cell interactions
- Mammalian/microbial cell development.

### **International Centers**

In India, International Center For Genetic Engineering and Biotechnology (ICGEB) has been established by UNO (United Nations Organizations) at New Delhi in 1987. Another center has been located at Trieste, Italy. These centers conduct research in different fields of biotechnology and provide training opportunities to researchers.

### **Conclusions and Future research**

Biotechnology is in the forefront of all the technologies as it is eco-friendly and economically viable. It is the demand of the common peoples particularly those, who believe in sustainable development. The technology

is blooming in India with full impact. It is assumed that the technology will play a crucial role in the development of economy in 21<sup>st</sup> century. However, following points should be focused in research:

- We need to develop transgenic microbial biofertilizers with better nitrogen fixing and phosphate solubilizing ability. The research has been initiated in this direction.
- Generation of data base for defining the protocol and laying out the strategies for releasing the transgenic microbial strains in the environment keeping environmental safety into considerations is required.
- Entrepreneurship development among public and private sector institutions, organizations, etc. for small scale production and delivery of microbial biofertilizers with attention to quality control, farmers' advisory and adoption (preferably in linkage with state agricultural and other universities, scientific institutions, etc.).
- Developing technology packages for integrated plant health and production management of crop plants through the use of diverse bioinoculants in combination.
- Transfer of technology and demonstration through Farmer Participating Programmes on a large scale to create the awareness among farmer on the benefits of biopesticides and IPM technologies is the need of the hour.
- Biological control of diseases of crops having export potential e.g. plantation crop (coffee, tea, cashew nut), fruits (mango, apple, *Citrus*, grape), vegetables (tomato, cabbage/cauliflower, okra), spices (pepper, cardamom, ginger and turmeric), rice (Basmati and fine grain) and cotton (green/organic).
- Post harvest biotechnology for important horticultural crops; for improved shelf life using molecular biology approaches.
- Engineering the metabolic pathway to increase the content of desired secondary compounds or reduce the concentration of undesirable compounds is very important for successful production of a molecule.
- The role of molecular taxonomy in solving problems of species differentiation.
- The Biofuel programme should be implemented on industrial scale.
- Screening of microbial diversity to search for new drug molecules.
- Bioprospecting programme should focus on all bioresources including higher plants, microbes, fungi and lichens. The thrust could be on different agro climatic regions including Hot Spots, Temperate, Coastal and Desert (both Arid and Cold) regions.

- There is a pressing need to establish stem cell banking facility in the country.
- Role of Bioinformatics and Nanobiotechnology in shaping life on the cellular and sub-cellular level should be studied.

### References

- Azcon-Aguilar, C., Barcelo, A., Vidal, M.T., and de la Vina, G. 1992. *Agronomie* 12:837-840.
- Baon, J.B., Smith, S.E., Alston, A.M., and Wheeler, R.D. 1992. *Australian J. of Agric Res.* 43:479-491.
- Berta G, Fusconi, A., Trotta, A., Scannerini, S. 1990. *New Phytol.* 114:207-215.
- Benhamou, N., Fortin, J.A., Hamel, C., St.-Arnaud, M., and Shatilla, A. 1994. *Phytopath.* 84:958-968.
- Bisoyi R.N. and Singh P.K. 1988. *Microbial Ecology* 16: 149-154.
- Das, S.C., Mandal, B. and Mandal, L.N. 1991. *Plant and Soil* 138: 75-84.
- Cliquet, J.B., Stewart, G.R. 1993. *Plant Physiology* 101:65-871.
- Gianinazzi, S., Trouvelot, A., and Gianinazzi-Pearson 1990. *Intern. Soc. Horticult. Sci.* 25-30.
- Gianinazzi, S. and Scheupp, H. 1994. *Arbuscular Mycorrhizas on sustainable agriculture and natural ecosystem* (Eds. Gianinazzi, S. and Scheupp, H.) Birkhauser Verlag, Switzerland.
- Guillemin, J.P., Gianinazzi, S. and Trouvelot, A. 1992. *Agronomie* 12: 831-836.
- Kumar, N.K., Uyen Quach, H., Thorsteinsdottir, H., Somesekhar, A.S., Daar and Singer, P.A. 2004. *Nature Biotechnology* 22:31-36.
- Jalali, B.L 1988. In: *Mycorrhiza Round Table* (Eds. Varma, A.K., Oka, A.K., Mukerji, K.G., Tilak, K.V.B.R. and Raj, J.T.), IDRC, Canada, 535-549.
- Jalali, B.L. 2001. *Indian Phytopath.* 54 (1): 3-11.
- Jalali, B.L. and Jalali, I. 1991. In: *Handbook of Applied Mycology, Soil and Plants*, Vol. I. (Eds. Arora, K., Rai, B., Mukerji, K.G. and Knudsen, G.R., Marcel Dekker, New York, 131-154.
- Jensen, A. 1982. *New Phytologist* 90:45-50.
- Jindal, V., Atwal, A., Sekhon, B.S., and Singh, R. 1993. *Plant Physiological Biochemistry* 31:475-481.
- Marsalek, B., Zahradnickova, M. and Heonkova, M. 1992. *Journal of Plant Physiology* 139:506-508.
- Morte MA, Honrubia, M., and Piguevas, A., 1992. *Plant Cell Tissue Organ Cult* 28:231-233
- Morte, M.A.; Diaz, G. and Honrubia, M. 1996. *Agronomie* 16:633-637.

- Raju, P.S., Clark, R.B., Ellis, J.R., and Maranville, J.W. 1990. *Plant and Soil* 121:165-170.
- Rapparini, F.; Bertazza, G. and Baraldi, R. 1996. *Agronomie* 16:653-661.
- Roger, P.A. and Kulasooriya, S.A. 1980. *Blue-green algae and rice*. International Rice Research Institute, Los Banos, Laguna, Philippines, pp. 112.
- Schubert, A., Bodrino, C., and Gribaudo, I. 1992. *Agronomie* 12:847-850.
- Sharma, M., Charak, K.S., and Ramanaiah, T.V. 2003. *Current Science* 84 (3):297-302.
- Singh, P.K. and Bisoyi, R.N. 1989. *Phykos* 28:181-195.
- Smith, G.S. and Roncadori, R.W. 1986. *New Phytologist* 104: 89-95.
- Stoppler, H., Kolsch, E., and Vogtmann, H. 1990. *Biological Agriculture and Horticulture* 7:191-199.
- Venkataraman, G.S. and Neelakanthan, S. 1967. *Journal of General and Applied Microbiology* 13: 53-62.

# AZ AGRÁR-KÖRNYEZETGAZDÁLKODÁS ÉS VIDÉKFEJLESZTÉS EURÓPAI ÉS MAGYARORSZÁGI LEHETŐSÉGEI

**Ángyán József**

Szent István Egyetem, Gödöllő,  
Környezet- és Tájgazdálkodási Intézet, Gödöllő  
e-mail: Angyan.Jozsef@kti.szie.hu

A mezőgazdaság mindig is több volt, mint egyszerű árutermelő ágazat. Az élelmiszerek és nyersanyagok előállításán túl egyéb feladatokat is ellátott, tájat, élővilágot, talajt, vizet, környezetet is „termelt”, és munkát, megélhetést adott a vidék embere és közösségei számára.

Ez ma sincs másképpen. Néhány évtizedes agráriparosítási, termésmaximalizálási kitérő után ismét rá kellett jönnünk: a mezőgazdaságnak a termelési feladatok mellett környezeti és társadalmi, foglalkoztatási feladatokat is magára kell vállalnia.

Ez utóbbiak olyan – az egész társadalom és a helyi közösségek számára egyaránt fontos – ökoszociális szolgáltatások, amelyek helyben keletkeznek, nem importálhatók, és amelyekért a mezőgazdaságot, a gazdálkodót fizetség illeti meg.

Ezek a felismerések vezettek el – sűrűn lakott vidéki térségekkel és még mindig nagy természeti értékeket hordozó természeti és kultúrtájakkal jellemezhető – kontinensünkön a többfunkciós európai agrármodell megfogalmazásához, az e modellt megtestesítő környezet- és tájgazdálkodás elterjesztését szolgáló közös agrár- és vidékpolitika reformjához, támogatási rendszerének kiépítéséhez és közösségi költségvetési forrásainak európai megteremtéséhez.

Ennek szellemében és EU-harmonizációs feladataink megoldása sorában született meg nálunk a Nemzeti Agrár-környezetvédelmi Program (NAKP), majd az ennek bevezetéséről rendelkező 2253/1999 (X. 7.) számú kormányhatározat. A költségvetés az agrártámogatások között 2002-ben 2,2 Mrd Ft-ot, 2003-ban pedig 4,5 Mrd Ft-ot különített el e támogatási-kifizetési rendszer kísérleti indítására. Részben erre építve készült el a 2004-2006-os időszakra vonatkozó Nemzeti Vidékfejlesztési Terv (NVT) és a Nemzeti Fejlesztési Terv Agrár- és Vidék-fejlesztési Operatív Programja (AVOP) is. A 2007-2013-as EU tervidőszakra a két tervet egyesítő, egységes „Nemzeti Vidékfejlesztési Terv II.” dokumentumot kell 2006 őszéig elkészítenünk, és arról az EU Bizottsággal meg kell állapodnunk. Mindez jelzi, hogy az agrár-környezetgazdálkodás és vidékfejlesztés nálunk is az integrált agrár- és vidékfejlesztési politika ökoszociális pillérévé és az EU források



megszerzésének fontos tényezőjévé válhat, a mezőgazdaság stratégiaváltása Magyarországon is elindulhat.

Ahhoz, hogy a vidékfejlesztési eszközök és források jelentőségét megértsük, és fel tudjuk használni azokat saját stratégiánk kialakításához és hosszú távú megalapozásához, meg kell ismernünk az európai agrár- és vidékpolitika változási folyamatát, stratégiai elemeit és programjait valamint az ezekhez kapcsolódó támogatási rendszert. Mielőtt ezt megtennénk, foglaljuk röviden össze ezen elemzés kiinduló téziseit.

### **Helyzetértékelés, kiinduló tézisek**

A részben vagy egészben mezőgazdaságból élő családok pusztaszáma, az élelmezés- és élelmiszerbiztonság megteremtésében betöltött stratégiai, nemzetbiztonsági szerepe, valamint az általa megművelt és fenntartott területnek az ország összterületéhez viszonyított aránya önmagában jelzi, hogy az agrárium jelentősége a GDP-hez való közvetlen hozzájárulásánál vagy a foglalkoztatási statisztikákban jelzettekénél lényegesen nagyobb – mondhatnánk azt is, hogy meghatározó – a vidék gazdasági, társadalmi és környezeti stabilitásának fenntartásában, annak fejlesztésében. **A 766 ezer – részben vagy egészben a mezőgazdaságból élő – egyéni gazda és 7.800 társas vállalkozás** kezében lévő mezőgazdaság Magyarországon **az összterület 65,5 %-ával** közvetlenül érintkezve **a kultúrtáj fő használója és fenntartója**, és a 3,6 millió ha-t meghaladó védett és érzékeny természeti területnek is több mint fele mezőgazdasági művelés alatt áll.

A vidék, de végső soron az egész magyar társadalom, mint fogyasztó, és mint a mezőgazdaság környezeti és társadalmi szolgáltatásainak igénybe vevője alapvetően rá van utalva a mezőgazdasággal való együttműködésre, vagyis a magyar társadalom, a vidék és a természetvédelem hosszú távú érdekeinek érvényesítése **a parasztsággal kötött stratégiai szövetség** megerősítése nélkül nehezen képzelhető el. Másrészt a mezőgazdálkodás teljesítménye, eredménye, termékeinek minősége és ezzel piaci versenyképessége döntően a környezet, a természeti erőforrások állapotától, minőségétől függ. **A vidék, a természetvédelem és a mezőgazdaság egymásra utaltsága elkerülhetetlenné teszi e területek összehangolását.** Ezt segíti a természetvédelem és a mezőgazdálkodás egyidejű és egymáshoz közelítő stratégiaváltása, fejlődési folyamata.

**A természetvédelem koncepció-váltása** az 1970-es évekre nyúlik vissza, és azon az alapvető felismerésen nyugszik, hogy az ökoszisztémák védelme csak úgy biztosítható, ha a védett zónák zárványszerű elszigetelése („*itt tiszta természetvédelem, ott tiszta termelési- és fogyasztási célú környezethasználat*”) helyett azokat fokozatos átmeneteken keresztül

beágyazzuk az őket körülvevő gazdasági és társadalmi környezetbe. **A teljes területre kiterjedő**, a védett területek szigeteiről kilépő **természetvédelem** koncepciója a környezethasználat intenzitásának változtatásával igyekszik elkerülni a károkat, és a következő **alapvető célok** területi harmonizációját kívánja elérni:

- **természetmegőrzés** (táj, ökoszisztéma, faj- és genetikai sokféleség fenntartása);
- **gazdasági beágyazás** (az ökológiai és kulturális szempontból fenntartható földhasználati rendszerek, gazdasági fejlesztés elősegítése);
- **társadalmi beágyazás** (oktatás, nevelés, bemutatás, kutatás, monitoring feladatok ellátása a lokális, regionális, nemzeti és globális természetmegőrzés területein).

E mélyreható paradigmaváltás, **a szegregációs modellt felváltó integrációs** – a gazdaság és a társadalom felé nyitó – **természetvédelmi stratégia** új megközelítést, megoldásokat, módszereket kíván.

E természetvédelmi koncepcióváltással párhuzamosan **a mezőgazdálkodás tartalmi átalakulása** is gyors ütemben halad. Ez azon a felismerésen alapul, hogy **a mezőgazdaság mindig is több volt, mint egyszerű árutermelő ágazat**. Az élelmiszerek és nyersanyagok előállításán túl egyéb feladatokat is ellátott, tájat, élővilágot, talajt, vizet, környezetet is “termelt”, és munkát, megélhetést adott a vidék embere és közösségei számára. Ez ma sincs másképpen. Néhány évtizedes agráriparosítási, termésmaximalizálási kitérő után ismét rá kellett jönnünk: **a mezőgazdaságnak a termelési feladatok mellett regionálisan eltérő mértékben ugyan, de környezeti és társadalmi, foglalkoztatási feladatokat is magára kell vállalnia**. Ez utóbbiak olyan – az egész társadalom és a helyi közösségek számára egyaránt fontos – **ökoszociális szolgáltatások**, amelyek **helyben keletkeznek**, nem importálhatók, és amelyekért a mezőgazdaságot, a gazdálkodót fizetség illeti meg.

**Az, hogy a mezőgazdaságnak a termelő vagy a szolgáltató jellege, funkciója válik e hangsúlyozottá, attól függ, hogy milyen** – nagy agrárpotenciálú és környezeti szempontból kevésbé érzékeny, vagy pedig kis termelési potenciálú és érzékeny, sérülékeny, ráadásul általában foglalkoztatási, szociális gondokkal küzdő, ám természeti értékekben gazdag – **területeken, tájon vagyunk**. Minél érzékenyebb, sérülékenyebb területen gazdálkodunk, annál fontosabbá válnak a mezőgazdaság környezeti és társadalmi (ökoszociális) szolgáltatásai. Mivel azonban **az iparszerű** – a termelés hatékonyságának és piaci versenyképességének növelésére koncentráló – **mezőgazdálkodás** környezetre és a vidék társadalmára gyakorolt hatásai katasztrofálisak, **ökoszociális teljesítményei igen gyengék**, ezért ettől eltérő gazdálkodási rendszereket kell

alkalmaznunk. Nem elég tehát az eddigi agrárstratégia, rendszer technológiáit tökéletesíteni, hanem **új stratégiára és ehhez illeszkedő**, ennek gyakorlati megvalósítási kereteket adó megoldásokra, **rendszerekre van szükség**.

Ahhoz, hogy e változtatás valamint az ehhez rendelkezésre álló eszközök és források jelentőségét megértsük, meg kell kissé részletesebben ismernünk az európai agrár- és vidékstratégia és az erre épülő támogatási rendszer fejlődési, átalakulási folyamatát.

### ***Az európai agrárpolitika és -támogatási rendszer zsákutcája***

**Az európai agrárpolitika eszközei** folyamatosan bővülve, egymásra épülve alakultak ki, és vezettek el annak 1992-ben indult reformfolyamatához.

- Az első eszköz kialakulása ahhoz az időszakhoz kötődik, amikor Európát a háborút követően az élelmiszerhiány és erős keresleti élelmiszerpiac jellemezte. Ebben a helyzetben a leggyorsabban eredményt ígérő eszköznek a megtermelt mennyiséghez kötött, minden tonna termény után közpénzekből adott támogatás tűnt. Ezt az ún. **közvetlen (direkt) kifizetést** – a piacok gyors telítődése hatására – később csak bizonyos kultúrákra (GOFR<sup>1</sup> növényekre), adott termésszintig (referenciahozamig), majd csak bizonyos referenciaterületre és össz mennyiségig (kvótáig) fizette a Közösség.

- Ez az eszköz olyan hatékonyan növelte a kibocsátott termékek mennyiségét, hogy rövid idő alatt feleslegek halmozódtak fel az élelmiszerek piacán. Ezek levezetésére „találta ki” az európai agrárpolitika az ún. **intervenciós felvásárlás** eszközét, amellyel lehetőséget teremtett arra, hogy a gazdák feleslegeiket előre garantált áron értékesíthessék a Közösségnek.

- Ez a közösségi forrásokból, közpénzekből biztosított felvásárlás azonban az alapproblémát, a piaci termékfelesleg jelenlétét nem oldja meg. Ezzel csak a közraktárak telnek meg a Közösség tulajdonába került áruval. Ki kellett tehát találni egy harmadik eszközt. Ez lett az – ugyancsak közpénzekből nyújtott – **exporttámogatás**, amely révén a kereskedő a külső piacokon akár az előállítás önköltsége alatti dömpingáron képes kínálni a kivitt terméket.

**A „köz” gazdasága szempontjából abszurd kör** ezzel bezárul. Adóból származó közpénzekből termékfelesleget állítatunk elő a gazdákkal, majd azt fölvásároljuk tőlük, és végül ugyancsak közpénzekből a kereskedőknek nyújtott

---

<sup>1</sup> **GOFR:** gabona, olaj, fehérje és rost növények

exporttámogatásokkal igyekszünk megszabadítani saját belső piacainkat ezektől a feleslegektől.

Ez a rendszer mindezen gazdasági, piaci és pénzügyi abszurditáson, a közpénzek felhasználásának irracionalitásán túl a támogatások odaítélésénél kizárólag a megtermelt mennyiséget veszi figyelembe. Teljesen érzéketlen arra, hogy hogyan, milyen módon állították elő a terményeket, és e tevékenység során mennyi ember számára biztosítottak a munkavégzés, a jövedelemszerzés és végső soron a megmaradás feltételei. Mindez **a vidéki természeti és társadalmi környezet súlyos eróziójához is vezet.** Ezek orvoslása további közösségi forrásokat, erőfeszítéseket igényel, terheit az egész társadalomnak kell viselnie.

E támogatási rendszerrel **Európa** fokozatosan olyan **zsákutcába került**, amelyben továbbhaladni egyszerűen nem érdemes, de nem is lehet. Ma közös költségvetésének közel felét, több mint 40 milliárd eurót költ el évente a közpénzekből úgy, hogy annak gazdasági, piaci valamint környezeti és a vidék társadalmára gyakorolt közösségi hatásai katasztrofálisak.

### ***Az európai agrárpolitika reformtörekvései***

E felismerések jegyében fogalmazódik meg az európai közvélemény, majd az agrár- és vidékpolitika mértékadó szereplői részéről, hogy a mezőgazdaság csak akkor tarthat igényt közösségi forrásokra, ha a termelési feladatok mellett környezeti és társadalmi, foglalkoztatási feladatokat is magára vállal. Ez utóbbiak olyan – a termeléssel egyenrangú, az egész társadalom és a helyi közösségek számára egyaránt fontos – ökoszociális szolgáltatások, „*nem importálható közjavak*”, amelyek helyben keletkeznek, és amelyekért – de csakis ezekért – a mezőgazdaságot, a gazdálkodót közpénzekből nyújtott fizetség illeti meg.

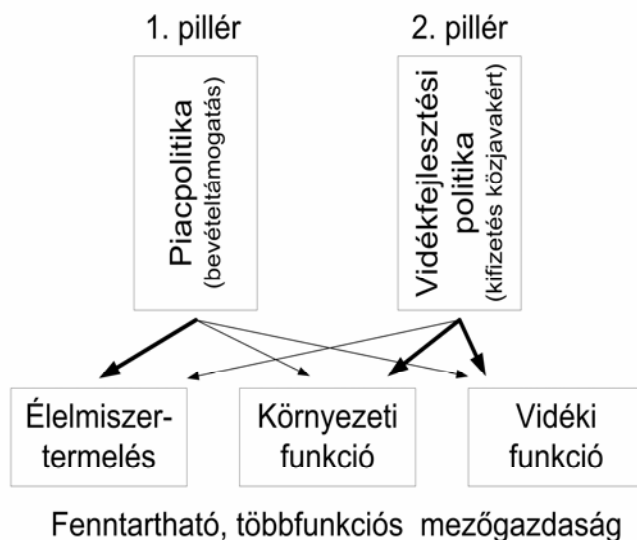
Ezen új stratégia, az úgynevezett „**multifunkcionális**” **mezőgazdálkodás, a fenntartható környezet- és tájgazdálkodás feladatait** tehát két nagy körbe sorolhatjuk:

- az alapvetően a piac által szabályozott **termelési funkciók**, melyek a minőségi **élelmiszerek** előállításán túl a **nem élelmiszer célú termékek** (megújítható nyersanyagok, energiaforrások stb.) **előállítását is** egyre inkább magukba foglalják, valamint
- **társadalmi szolgáltatási feladatok**, a körzettel, a tájjal, a földdel kapcsolatos **természeti, társadalmi és kultúrfunkciók.**

Ez utóbbiak olyan „**nem importálható közjavakat**” (élelmezés- és élelmiszerbiztonság, a kultúrtáj ápolása, az élettérfunkciók fenntartható megőrzése, az ökológiai és műszaki infrastruktúra fenntartása, ökológiai stabilitás, népességmegtartás, munkaerő kiegyenlítés, a turizmus alapjának biztosítása, paraszti értékek ápolása stb.) **testesítenek meg**, amelyek létrejötte a

piac hagyományos eszközeivel, az árakon keresztül nem szabályozható, melyek ugyanakkor a vidék társadalmának és környezeti, természeti egyensúlyának fenntartásában növekvő szerepet töltenek be, ezért a közpénzekből nyújtott támogatásokat célszerű a mezőgazdaság ezen teljesítményeinek honorálására fordítani.

A **többfunkciós európai agrármodellnek** e kétféle teljesítmény adja a két „**alappillérét**”. Erre épül a támogatási rendszer átalakítása, a közös agrárpolitika (CAP) reformja is, ahol az **1. pillér elsősorban a termelési teljesítményeket**, a **2. pillér** pedig mindenek előtt a mezőgazdaság **ökoszociális teljesítményeit** foglalja magába. E két pilléres szerkezet **támogatáspolitikai eszközeit** és funkcióit szemlélteti az **1. ábra**.



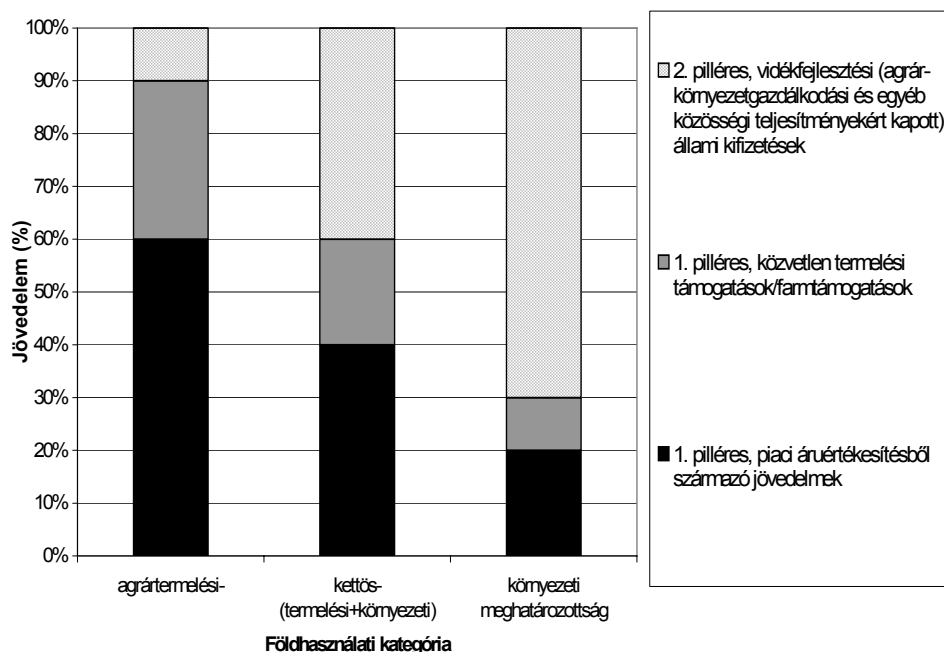
European Commission - Directorate General for Agriculture

1. ábra: A Közös Agrárpolitika (CAP) pillérei és funkciói

Ez egyúttal azt is jelenti, hogy **a mezőgazdaságból élő családok jövedelmében a piaci áruértékesítésből származó árbevételen túl az 1. pilléres bevétel-támogatások és a 2. pilléres vidékfejlesztési kifizetések is egyre nagyobb szerepet játszanak.** E bevételi források együttesen kell, hogy a családok megélhetését biztosítsák, ezek egymáshoz viszonyított aránya azonban jelentős mértékben függ a gazdaság térségének agroökológiai adottságaitól. Míg tehát pl. a Bácskában vagy a Mezőföldön a piaci árbevételek lesznek a meghatározóak a gazdálkodó család jövedelmében, addig az Őrségben vagy Szatmár-Bereg térségében a

bevéeltámogatások és a vidékfejlesztési, közjavakért adott állami kifizetések döntő szerepet játszanak. Ezt az elvi jövedelemszerkezetet szemlélteti a **2. ábra**.

A mezőgazdaság támogatása a társadalmi teljesítmények honorálásán túl egyúttal lehetővé teszi, hogy **az élelmiszerárak alacsonyan tarthatók** legyenek, azaz **az agrártámogatások részben fogyasztótámogatásként működnek**, hiszen a gazda így alacsonyabb áron tudja kínálni a portékáját, mivel nem csupán a piacon szerzi meg a megélhetéséhez szükséges jövedelmet. Ennek persze az is következménye, hogy azok a gazdák, akik ehhez a



2. ábra: A gazdálkodó családok elvi jövedelemszerkezete a gazdaság földhasználati zónarendszerben való elhelyezkedése szerint

rendszer sajátjaként működő, normatív támogatáshoz nem jutnak hozzá, egyúttal szinte behozhatatlan piaci versenyhátrányba is kerülnek. A magyar gazdák a csatlakozás első évében ezzel a helyzettel szembesültek.

E támogatási rendszert azonban oly módon kell az EU-nak ki/átalakítania, hogy az a WTO keretében zajló szabadkereskedelmi tárgyalásokkal és az azokat kísérő megállapodásokkal összhangban álljon, ezért a reform részeként elkezdődött a mezőgazdaság termelési típusú, piactorzító támogatásainak fokozatos leépítését célzó programok kidolgozása, és annak vizsgálata, hogy milyen mechanizmusokon keresztül lehet a felszabaduló forrásokat **a mezőgazdaság 2. pillérhez kapcsolódó, ökoszociális** (környezeti, ökológiai, foglalkoztatási, szociális, kulturális, stb.)

**funkcióinak támogatására átcsoportosítani**, és e csatornán a gazdákhöz visszajuttatni. A 2007-2013-as EU tervidőszakra vonatkozó agrár-vidékfejlesztési EU tanácsi rendelettervezet e folyamat gyorsulását és e tendencia erősödését jelzi.

E folyamat jegyében és a 2000-2006-os időszakra vonatkozó Közösségi Költségvetés, az AGENDA 2000 részeként született meg a **1257/1999. számú EU tanácsi rendelet**, amely a **vidékfejlesztési támogatás formáiról és módszereiről** intézkedik. A rendelet az agrár-környezeti és vidékfejlesztési – a közös agrár- és vidékpolitika 2. (ökoszociális) pilléréhez kapcsolódó – intézkedéseket egységes rendszerbe foglalta. Ennek **támogatott intézkedései** a következők:

- agrár-környezetvédelmi és tájgazdálkodási agrárrendszerek földalapú támogatása,
- kedvezőtlen adottságú területek (LFA<sup>2</sup>) normatív földalapú támogatása,
- mezőgazdasági beruházások támogatása,
- mezőgazdasági termékek feldolgozásának és értékesítésének támogatása,
- erdőtelepítési támogatások,
- a vidéki térségek alkalmazkodásának és fejlődésének elősegítése,
- idős gazdálkodók korai nyugdíjazásának támogatása,
- fiatal gazdálkodók támogatása,
- gazdálkodók oktatása, képzése.

A felsorolt intézkedések „*menülistájáról*” a tagországok maguk választhatnak, közülük azonban **az agrár-környezetvédelmi és tájgazdálkodási támogatások alkalmazása kötelező elem**. A kiválasztott intézkedéseket programokba kell csoportosítani, országos keretprogramot (Nemzeti Vidékfejlesztési Tervet) kell alkotni.

A reform gyorsításáról hozott **2003. június 26-ai luxemburgi döntés** is része tehát annak az erősödő folyamatnak, amely a **gazdálkodóknak kifizetett támogatást** nem a megtermelt termékmennyiségtől, hanem inkább a **gazdálkodás rendszerétől, annak minőségi, biztonsági, környezeti valamint társadalmi teljesítményétől teszi függővé**. Ennek érvényesítését szolgálja – a jó mezőgazdasági gyakorlat, mint támogatási alapkritérium megkövetelésén, a Közös Agrárpolitika általános „*zöldülésén*” túl – a „*moduláció*” és a „*degresszió*” is.

A „*moduláció*” a mennyiséghez kötött, **1. pilléres támogatások** gyorsuló ütemű **átcsoportosítását jelenti a 2., vidékfejlesztési pillér támogatásaira**. Ez utóbbiak aránya az EU agrárkölségvetésében ma még csak 10,5 %, e gyorsítás révén azonban jelentős mértékben növekszik. A

---

<sup>2</sup> LFA: Less Favourable Areas

Bizottság által **2004. július 14-én elfogadott** és a tagországoknak elfogadásra javasolt vidékfejlesztési **EU tanácsi rendeletervezet** – melyet az Agrárminiszterek Tanácsának 2005. júniusi ülése elfogadott és megerősített – egységes, **önálló vidékfejlesztési agráralap**, az ún. **EAFRD<sup>3</sup> létrehozását irányozza elő a következő – 2007-2013-as – tervciklusban, és ehhez rendeli az agrárkölségvetés forrásainak több mint 25 %-át.** Vagyis miközben a teljes agrárkölségvetést befagyaszítja, a **reálértéken csökkenő kölségvetésen belől a vidékfejlesztésre szánt forrásokat több mint kétszeresére növeli!** Nem véletlen tehát, hogy a csatlakozásra váró „tizek”-kel kötött koppenhágai megállapodásban a második pilléren számukra rendelkezésre álló pénzügyi keretek aránya már 2004-2006 között 52 %! (Igaz, hogy Magyarország esetében e források aránya csak 36 %! Sürgős és rendkívül **fontos teendő** tehát, **hogy a 2007-2013-as Európai Unió kölségvetési tervciklusban lényegesen nagyobb források megszerzésére törekedjünk e 2., vidékfejlesztési pillér mentén.**) Attól függően, hogy az **EU kölségvetésére vonatkozó tárgyalások** milyen eredménnyel zárulnak, a **vidékfejlesztésre rendelkezésre álló források a 2007-2013-as tervciklus egészére vonatkozóan várhatóan 74-89 milliárd eurót tesznek ki.** Az évi 11-13 milliárd eurós átlagos vidékfejlesztési keretből **Magyarországnak** reális esélye van arra, hogy **évi 4-600 millió eurónyi** (mintegy 100-150 milliárd forintnyi) **európai forrást** megszerezzen, így 20 %-os minimális nemzeti társfinanszírozással számolva is – amely persze nemzeti kölségvetési fedezet esetén ennél nagyobb is lehet – **évente mintegy 125-187,5 milliárd Ft állhat a vidékfejlesztés támogatási jogcímeinek rendelkezésére.** A luxemburgi tárgyalási csomag alapján Magyarország 2007-2013 között 2004-es árákon összesen mintegy 9,6 milliárd euró közösségi támogatáshoz jutna az **1. táblázatban** összefoglalt bontásban és ütemezéssel.

1. táblázat: Magyarország rendelkezésére álló közösségi agrár- és vidékfejlesztési támogatási keretek (millió euró) (pénzügyi perspektíva 2007-2013)

Támogatási cím	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Összesen
<b>Közvetlen támogatás<sup>1</sup></b>	502,0	606,4	706,6	802,3	894,1	962,1	1 087,4	5 560,9
<b>Piaci támogatás<sup>2</sup></b>	184,0	152,5	115,5	80,0	64,0	62,5	51,5	720,0
<b>Vidékfejlesztés<sup>3</sup></b>	410,8	431,5	451,6	472,9	494,3	512,9	531,6	3 305,6
<b>Összesen</b>	1 096,8	1 190,4	1 273,7	1 355,2	1 452,4	1 537,5	1 680,5	9 586,5

**Megjegyzések:**

- 1 A közvetlen támogatások mértékét a jelenleg hatályos 1782/2003-as rendelet rögzíti.
- 2 A piaci támogatások (intervenció + exporttámogatás) az FVM által becsült értékek.
- 3 A vidékfejlesztési támogatások a luxemburgi csomagban szereplő 74 milliárd euró csökkentett keret alapján számított értékek.

<sup>3</sup> **EAFRD:** European Agricultural Fund for Rural Development (**EMVA:** Európai Mezőgazdasági Vidékfejlesztési Alap)



A 2007-2013-as tervciklusra vonatkozó **agrár-vidékfejlesztési EU tanácsi rendelet** a források gyors ütemű emelése és egységes alapba rendezése mellett egyúttal **bővíti a vidékfejlesztés eszköztárát**, szélesíti hatásspektrumát, harmonizálja intézkedéseit. A **négy „tengely” mentén** tervezett intézkedéseket a **2. táblázatban** foglaltak mutatják.

2. táblázat: „Az Európai Mezőgazdasági Vidékfejlesztési Alapból (EMVA) nyújtandó vidékfejlesztési támogatásokról” szóló EU tanácsi rendelet tervezete (Brüsszel, 2005. szeptember 19., 8688/1/05 REV1)

<b>Javasolt EU vidékfejlesztési politika 2007-2013</b>	
<b>Cél meghatározás</b>	EU stratégia nemzeti stratégia vidékfejlesztési programok
<b>1. tengely: versenyképesség</b> <b>intézkedések</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Humán erőforrások:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>~ szakoktatás és tájékoztatás</li> <li>~ fiatal gazdák</li> <li>~ korai nyugdíjazás</li> <li>~ szaktanácsadási szolgáltatás erősítése (beleértve a környezetvédelmi-, állatjóléti és higiéniai követelményeknek való megfelelés elősegítését is)</li> <li>~ mezőgazdasági vállalatirányítási és erdőgazdálkodási szaktanácsadó szolgálat felállítása</li> </ul> </li> <li>• <b>Fizikai tőke:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>~ mezőgazdasági/erdészeti beruházások</li> <li>~ feldolgozás/értékesítés segítése</li> <li>~ mezőgazdasági/erdészeti infrastruktúra fejlesztése</li> <li>~ mezőgazdasági termelési potenciál javítása</li> </ul> </li> <li>• <b>A mezőgazdasági termelés és termékeinek minősége (2003 CAP reform):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>~ a környezetvédelmi, állatjóléti és higiéniai követelményeknek való megfelelés átmeneti támogatása</li> <li>~ élelmiszer minőség ösztönző program</li> <li>~ élelmiszer minőség reklám elősegítése</li> </ul> </li> <li>• <b>Átmeneti intézkedések</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>~ félig önellátó gazdaságok</li> <li>~ termelői csoportok felállításának segítése</li> </ul> </li> </ul>
<b>részaránya</b>	minimum 10%
<b>EU társfinanszírozási aránya</b>	max. 50/75%
<b>területi alkalmazás</b>	minden vidéki terület

(Folyt. a következő oldalon)

(A 2. táblázat folytatása)

2. tengely : mező- és erdőgazdasági földhasználat	intézkedések	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Mezőgazdasági területek fenntartható használatának ösztönzése:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>~ hegyvidéki kedvezőtlen adottságú térségek</li> <li>~ más szempontból hátrányos helyzetű területek</li> <li>~ Natura 2000 mezőgazdasági területek</li> <li>~ agrár-környezetgazdálkodás/állatvédelem (<b>kötelező</b>)</li> <li>~ nem-termesztív beruházások</li> </ul> </li> <li>• <b>Erdőgazdasági területek fenntartható használatának ösztönzése</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>~ erdősisítés (mezőgazdasági/nem-mezőgazdasági területek)</li> <li>~ agroerdészet (Agroforestry)</li> <li>~ Natura 2000 erdőterületek</li> <li>~ erdészeti környezetgazdálkodás</li> <li>~ erdészeti termelési potenciál javítása</li> <li>~ nem-termesztív beruházások</li> </ul> </li> </ul>
	kiindulási alap (mezőgazdaság)	kölcsönös megfelelés (cross compliance)
	részaránya	minimum 25%
	EU társfinanszírozási arány	max. 55/80%
	területi alkalmazás	minden vidéki terület
3. tengely: vidéki életminőség javítása, gazdasági diverzifikáció	intézkedések	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Életminőség javítása:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>~ alapvető szolgáltatások fejlesztése a vidéki gazdaság és társadalom számára (megteremtése és fenntartása)</li> <li>~ falumegújítás és -fejlesztés, a kulturális örökség védelme és megőrzése</li> <li>~ szakképzés</li> <li>~ kapacitás építés a helyi fejlesztési stratégiákhoz</li> </ul> </li> <li>• <b>Gazdasági diverzifikáció:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>~ nem-mezőgazdasági tevékenységek</li> <li>~ mikroállalkozások</li> <li>~ turizmussal kapcsolatos tevékenységek elősegítése</li> <li>~ természeti örökség megőrzése és kezelése</li> </ul> </li> </ul>
	végrehajtás	lehetőleg helyi vidékfejlesztési stratégiákon keresztül
	részaránya	minimum 10%
	EU társfinanszírozási arány	max. 50/75%
	területi alkalmazás	minden vidéki terület
4. tengely: LEADER	végrehajtás	LEADER módszer a 3. tematikus tengely céljainak megfelelően kiválasztott területeken
	részaránya	minimum 5%
	EU társfinanszírozási arány	max. 55/80%
	területi alkalmazás	kiválasztott térségek a vidéki területeken

Az 1. (versenyképesség) tengely intézkedései kapcsán – a későbbiek megértése okán is – feltétlenül érdemes a figyelmet egy fontos szempontra felhívni. Ezek az intézkedések ugyanis önmagukban **jelzik a „versenyképesség” európai értelmezését**. Eszerint a versenyképesség nem

szűkíthető le a vállalatok, gazdasági vállalkozások, a tőkés társaságok versenyhatékonyására. A versenyképességet, a hatékonyságot egy közösségi politikának a társadalom magasabb szerveződési szintjén kell(ene) értelmeznie. Egy társadalmat tehát nem lehet úgy és olyan szempontok szerint vezetni és támogatni, mint egy nagyvállalatot, egy tőkebefektető társaságot, a közpénzeket pedig végképp nem ez utóbbi szint, a tőkebefektetés hatékonyságának növelése mentén kell elkölteni. Ha ez történik, akkor ennek beláthatatlan – vagy nagyon is belátható, katasztrofális – következményei lehetnek a közösség, a társadalom együttes hatékonyságára, versenyképességére, környezeti és társadalmi stabilitására. A társadalom versenyképessége több és más, mint a gazdaság szereplőinek egydimenziós versenyképessége. Az európai vidékfejlesztési elképzelések versenyképességi tengelyében **javasolt intézkedéseinek többsége láthatóan a közösség versenyképességének, a társadalmi hatékonyság növelésének szolgálatába állhat**, a „köz” gazdasága és a vidék társadalma megerősítését, belső kohéziójának növelését (a generációk közötti kapcsolatok javítását, a zökkenőmentesebb átmenetet, a családi gazdaságok folytonosságának fenntartását, a kisebbek helyzetbe hozását, közös erőfeszítéseik segítségét, a leszakadók felzárkóztatását) célozza.

**A 2. tengely** egyrészt a **kedvezőtlen adottságú** illetve korlátozás alá eső mezőgazdasági és erdészeti **területek** különböző földjáraadék típusú, jövedelempótló **támogatását** tartalmazza, hiszen csak ezzel biztosítható a „területfedő”, minden tájunkon jelen lévő, a vidék egyensúlyát fenntartó mezőgazdaság fennmaradása. Másrészt itt található a – minden tagállam számára kötelezően meghirdetendő – **agrár- és erdészeti környezetgazdálkodási rendszerekhez kötődő támogatások**, melyek a környezetbarát, minőségi szerkezetváltás alapeszközei. Ezen eszközök európai megítélés szerinti súlyát jelzi az is, hogy e programokat minden tagállamnak meg kell hirdetni saját gazdái számára, és e 2. tengely intézkedései mentén kell a teljes támogatási forráskeret legalább 25 %-át elköltenie.

**A 3. tengely** intézkedései a **vidék társadalma életminőségének javítását és gazdaságának több lábra állítását** szolgálják az alapvető vidéki szolgáltatások megteremtésével illetve fenntartásával, az általános életkörülmények javításával, valamint a nem mezőgazdasági – de zömében a mezőgazdasághoz, a földhöz, a tájhoz közvetlenül vagy közvetve kapcsolható – tevékenységek, gazdasági formák és mikro-vállalkozások segítségével. Az erre rendelkezésre álló források el kell hogy érjék a teljes forráskeret legalább 10 %-át.

**A 4. tengely** a források legalább 5 %-a mértékéig a **helyi közösségi kezdeményezéseket és tervezési folyamatot** kívánja elősegíteni a LEADER program keretében. Ez a programelem arra az elképzelésre épül, hogy a keretfeltételeket ugyan az Európai Közösség és a nemzeti programok megadják, ám a helyi közösségeknek kell saját fejlesztési programjaikat és terveiket kidolgozniuk. Maga ez a közösségépítő, helyi tervezési folyamat is forrásokat igényel, s ehhez kíván segítséget nyújtani 80 %-os mértékben az Európai Közösség.

**A nemzeti mozgástér** e vidékfejlesztési programok és nemzeti tervek tartalommal való megtöltésében tehát elég jelentős, ugyanis részben az egyes tengelyeken belül is a nemzeti kormányok dönthetik el, hogy mely intézkedéseket emelik be saját terveikbe és programjaikba, másrészt – miután az egyes tengelyeken elköltendő források minimális arányát csak a teljes forráskeret 50 %-áig (a tengelyek sorrendjében 10+25+10+5 %-os mértékben) határozza meg az Európai Közösség – a források fennmaradó 50 %-át nemzeti hatáskörben költhetjük el bármelyik felsorolt támogatási területen.

A „**degresszió**” révén a termésmennyiséghez kötött **direkt támogatások** tervezett **csökkentése** az 5 000 euró/év támogatási összeg (átlagosan 20 ha-os birtokméret) fölött jelenik meg, vagyis **a nagyobb üzemeket érinti**. Az így elvont forrásokat a 2. (vidékfejlesztési) pillér mentén használhatja csak fel a tagállam gazdái üzemmérettől függő degresszív támogatására, előnyben részesítve tehát a kisebb üzemeket. Ezen intézkedés céljának és értelmének megértéséhez feltétlenül tudnunk kell, hogy az EU-ban az **átlagos birtoknagyság** 19 ha! Az 50 ha-t meghaladó birtokok aránya 8,6% (de pl. Portugáliában csupán 2,4 %, Franciaországban viszont közel 30%) **(3. táblázat)**.

3. táblázat: A gazdaságok birtokméret-kategóriák szerinti megoszlása az EU három tagállamában, a Közösség egészében és Magyarországon (%)

<b>Birtokméret- kategóriák (ha)</b>	<b>Franciaország (1997)</b>	<b>Németország (1997)</b>	<b>Portugália (1997)</b>	<b>EU- 15 (1997)</b>	<b>Magyarország (2000)</b>
-10	35,3	45,6	87,6	68,6	93,8
11-50	33,4	39,8	10,0	22,3	4,9
51-	29,7	14,6	2,4	8,6	1,3

**Az európai agrármodell** tehát a **kis és közepes méretű családi (egyéni) gazdaságok dominanciájára épülő és „területfedő”** (minden térségben jelenlévő) **mezőgazdasággal számol, úgy növelve e kisebb mozaikokból építkező szerkezet versenyképességét, hogy minden erővel támogatja összefogását, beszerzési, feldolgozási és értékesítési szövetkezését, közös**

piacra jutását. Ennek **alapeszközeit a vidékfejlesztés tartalmazza**. Ez is azt valószínűsíti, hogy a kisebb méretkategóriába tartozó birtokok meghatározó aránya miatt **a vidékfejlesztési támogatások tartós és növekvő súlyú elemei lesznek a Közös Agrárpolitikának**.

### ***Az átalakuló európai agrár- és vidéktámogatási rendszer***

Az EU-ban **az agrártámogatásoknak** ma tehát **két, eltérő jellegű csoportja** létezik: a régi típusú, mennyiségekhez (kvótákhoz) kötött, ún. **1. pilléres támogatások**, illetve az új típusú, gazdálkodási rendszerekhez és területekhez kötött vidékfejlesztési (ökoszociális) vagy **2. pilléres kifizetések**.

Az első csoportba tartozó – **a termeléshez, a mennyiségekhez kötött**, és a 2007-2013-as költségvetéssel kapcsolatban kirobbanó éles viták során a brit miniszterelnök által hevesen támadott, várhatóan mérséklődő **1. pilléres – támogatások** három alapvető formája alakult ki.

- Az első a **közvetlen kifizetések**, melyeket meghatározott termésszintig és adott területnagyságig finanszíroz az EU, túlnyomó többségében az ún. GOFR (gabona-, olaj-, fehérje- és rost-) növények termesztése esetében. Ez a kvótákhoz kötött támogatás ma a gabonaféléknél pl. 63 euró/t. Magyarország esetében 4,73 t/ha termésszintig fizeti ezt az összeget az EU, így ez a támogatás hektáronként  $63 \times 4,73 \approx 300$  euró (kb. 75 eFt/ha). 2004-ben ennek legfeljebb 55 %-át kaphatták meg a magyar gazdák, ami mintegy 40 eFt/ha kifizetést jelentett volna e növények termesztése esetén. Ebből 25%-ot az EU keretek biztosítanak, 30%-ot pedig nemzeti forrásból fizethetünk a gazdáknak. Ez a közvetlen kifizetési összeg 2010-re éri el a 100%-ot, vagyis a 75 eFt/ha értéket (ha addig a 100% nem csökken!).

- A másik támogatási forma az **intervenciós állami felvásárlás**. Ezzel az állam illetve az EU garantál egy minimális felvásárlási árat, amelyen – ha ez alá csökkennének a piaci árak – felvásárolja a gazdáktól a termésfelesleget. Ez az árszint gabonaneműeknél, 2004-ben 25 eFt/t körül alakult. Ehhez bizonyos minőségi követelményeknek is meg kell felelni, és – a magyar belső szabályozás szerint – a felajánlott mennyiségnek a 80 t-t meg kellett haladnia. Közepes termésátlagot (búzánál pl. 4 t/ha-t) feltételezve ez a gyakorlatban azt jelenti, hogy legalább 20 ha azonos fajtaival bevetett területtel kell rendelkezni, vagyis a 100 ha alatti szántóterülettel rendelkező gazdaságok ehhez egyedül gyakorlatilag nem tudnak hozzájutni, ami jelzi az eszköz kiválasztott célcsoportját (a nagy agráripari vállalkozásokat) is.

- A harmadik támogatási forma az **exporttámogatások** köre. Ezek olyan termékekre – az exportálóknak – nyújtható támogatások, amelyekre

az adott évben a piaci helyzettől függően eseti jelleggel hirdet meg szubvenciót az EU.

Az erősödő új elemek **a gazdálkodási rendszerekhez és területekhez kötött, ún. 2. pilléres vagy vidékfejlesztési támogatások** nemcsak a GOFR-növények, hanem különböző ágazatok és eltérő adottságú területek támogatására is felhasználhatók. Ilyen – az Európai Mezőgazdasági Orientációs és Garancia Alap (EMOGA) Garancia Részlegéből **80%-os mértékben EU társfinanszírozott** – kifizetési jogcímek pl.: az agrár-környezetgazdálkodási rendszerek és a kedvezőtlen adottságú térségek támogatása, speciális intézkedések félig önellátó gazdaságok („a kicsik”) számára, agrárterületek erdősítése, termelői csoportok létrehozása, állatvédelmi és növényegészségügyi EU előírások átvételének támogatása stb. További lehetőségeket kínálnak azok a források, amelyeket az EMOGA Orientáció Részlege 15-40%-os mértékben társfinanszíroz, és amelyekből fedezhetők, pl.: mezőgazdasági beruházások, feldolgozás, kereskedelem támogatása, fiatal gazdák támogatása, oktatás, a vidéki térségek alkalmazkodásának és fejlődésének elősegítése stb. Ezek közül **a gazdák számára a legjelentősebb jövedelemforrást az alábbi négy kifizetési forma jelenti.**

- Az **agrár-környezetgazdálkodási programokban meghirdetett gazdálkodási rendszerekhez** (ökológiai/bio/gazdálkodás, gyepre alapozott legeltetési állattartás, érzékeny természeti területek gazdálkodási rendszerei, vizes élőhelyek, tó, nádas, ártér külterjes mezőgazdasági hasznosítása, tájgazdálkodás, integrált növénytermesztés stb.) **kötődő földalapú, normatív támogatások** távlatilag is a legnagyobb hektáronkénti kifizetéseket biztosítják azoknak a gazdáknak, akik vállalják az adott rendszerek gazdálkodási előírásainak betartását. Értékük felső határa ma az EU-ban célprogramtól függően 450-900 euró/ha/év, azaz mintegy 110-220 eFt/ha/év.
- Az ún. **kedvezőtlen adottságú térségek normatív, földalapú támogatása** a gyenge termőhelyi adottságú, a hegy és dombvidéki lejtős illetve a környezet- és/vagy természetvédelmi korlátozások alá eső területek valamint a demográfiai és/vagy foglalkoztatási szempontból hátrányos helyzetű térségek gazdálkodóinak jövedelemkiegészítését szolgálja. E kifizetések felső határa ma az EU-ban 200 euró/ha/év, azaz mintegy 50 eFt/ha/év.
- Az ún. **félig-önellátó gazdaságok egyszerűsített, normatív támogatásának** összege 2004-ben 1000 euró/gazdaság volt. Ez a 10 hektár alatti területű gazdaságok célzott támogatási formája lehet, hiszen birtoknagyságtól függetlenül és egyszerű eljárással juthatnak ennek révén mintegy 250 eFt/gazdaság/év kifizetéshez.
- Végül a **termelői csoportok létrehozásához nyújtott**

vidékfejlesztési típusú **támogatás** a csoport termelési értékétől függően 50-100 ezer euró/csoport/év, és a megalakulását követő 5 évben folyósítható. Ez az eszköz egyúttal jelzi az európai agrárpolitika azon stratégiai elképzelését, hogy kis mozaikokból – családi gazdaságokból – építkezve, de azok piaci versenyképességét társulásukkal megteremtve kívánja az egyéni gazdálkodás és tulajdonosi szemlélet, valamint a méretökönómia előnyeit egyesíteni.

A felsorolt támogatási formák többsége a **Nemzeti Vidékfejlesztési Terv (NVT)** valamint az **Agrár- és Vidékfejlesztési Operatív Program (AVOP)** keretében 2004 őszén már Magyarországon is pályázható volt. Az agrár-környezetgazdálkodási rendszerek föld alapú támogatására rendelkezésre álló forráskeretek 2004-ben meghaladták a 19 milliárd Ft-ot, a tárca deklarálta, hogy az ehhez szükséges 3,8 milliárd Ft nemzeti forrást a költségvetésben biztosítja, és e forráskereteket 2006-ra 29 milliárd forint fölé emeli. Ez a keret a koppenhágai megállapodás következtében e 3 évben sajnos dinamikusabb növekedést vélhetőleg nem tesz lehetővé, ám biztató lehet Magyarország vidéki térségei és egész agráriumára számára. Ezek ugyanis várhatóan az EU-ban is növekvő, tartós és legelőnyösebbek támogatási formává válnak. Mindezen folyamatok és eszközök lehetőségeket kínálnak a vidékfejlesztéshez kapcsolódó agrár-környezetgazdálkodási rendszerek elterjesztésére, a minőségi agrár-szerkezetváltás és ezzel az élhető vidék megteremtésére.

### ***A hazai előzmények, előcsatlakozási programok***

E 2. pilléres, vidékfejlesztési támogatási rendszer magyarországi bevezetését készítettek elő olyan **előcsatlakozási programok**, mint a Nemzeti Agrár-környezetvédelmi Program (NAKP) és a SAPARD<sup>4</sup> program. Mindkét program **alapját a 1257/1999. számú EU tanácsi (vidékfejlesztési) rendelet adja**. Míg az NAKP az agrár-környezetvédelmi és tájgazdálkodási rendszerek kidolgozásának és kísérleti indításának, addig a SAPARD alapvetően a rendelet strukturális, beruházási, szerkezeti jellegű intézkedései bevezetésének kereteit teremtette meg.

### **Magyarország SAPARD terve**

A SAPARD program keretében nyújtott közösségi agrár- és vidékfejlesztési támogatásokról szóló 2349/1999. (XII. 21.) sz. kormányhatározat alapján

---

<sup>4</sup> **SAPARD:** Special Accession Programme for Agriculture and Rural Development (Előcsatlakozási program a mezőgazdaság és a vidék fejlesztésére )

meghirdetett és 2004. április 30-án lejárt programhoz – amely a kormányhatározatban felsorolt összes jogcímet nem hirdette meg – több mint 8 000 pályázatot nyújtottak be a megelőző másfél évben. A rendelkezésre álló forrás 52 milliárd Ft volt, az igényelt támogatási összeg meghaladta a 400 milliárd Ft-ot. A pályázatokat elsősorban beruházástámogatásra, infrastruktúrafejlesztésre, falufejlesztésre, kisebbségtámogatásra és marketing tevékenységekre nyújtották be. A szerződéskötések – EU által jóváhagyott – határideje 2004. augusztus 31-e volt.

### **A Nemzeti Agrár-környezetvédelmi Program (NAKP)**

Az NAKP-t a Nemzeti Agrár-környezetvédelmi Programról és a bevezetéséhez szükséges intézkedésekről szóló 2253/1999. sz. kormányhatározat rendelte indítani 2000 január 1-jén, ám végül csak 2002-ben indult. A költségvetés az agrártámogatások között 2002-ben 2,2, 2003-ban 4,5 milliárd Ft-ot különített el e támogatási, kifizetési rendszer indítására. A hat támogatott gazdálkodási rendszerre 2002-ben 5 321 db, 2003-ban pedig 7 529 db pályázat érkezett 272 ezer illetve 301 ezer ha területre. A pályázott támogatási összeg 4,5 milliárd Ft illetve 5,5 milliárd Ft volt. A rendelkezésre álló összeg csak az igények mintegy 60 %-os kielégítését tette lehetővé, így 2002-ben 2 691 pályázat összesen 153 ezer ha területtel, majd 2003-ban 5 114 pályázat összesen 235 ezer ha területtel került be a programba.

A programban résztvevő gazdáknak kifizetett összeg 2002-ben 2,1 milliárd Ft, majd 2003-ban 4,1 milliárd Ft volt, 13 700 Ft/ha majd 17 450 Ft/ha átlagos értékkel. A kifizetési összeg – programtól függően – 10-50 eFt/ha között változott. A területi arányok alapján a legnagyobb érdeklődés sorrendben

- a gyephasznosítási célprogram (38 %),
- az ökológiai gazdálkodási célprogram (25 %) és
- az ÉTT<sup>5</sup> célprogram (17 %)

iránt mutatkozott, a vizes élőhelyek, az alapprogram illetve az integrált gazdálkodási célprogram részesedési aránya a teljes programterületből összesen 20 % (sorrendben 7,2, 6,6 illetve 6,2 %) volt.

### ***A vidékfejlesztés magyar kerettervei***

Magyarország előcsatlakozási vidékfejlesztési programjai – az NAKP és a SAPARD – 2004 május 1-jével, az EU-csatlakozással végetértek. A

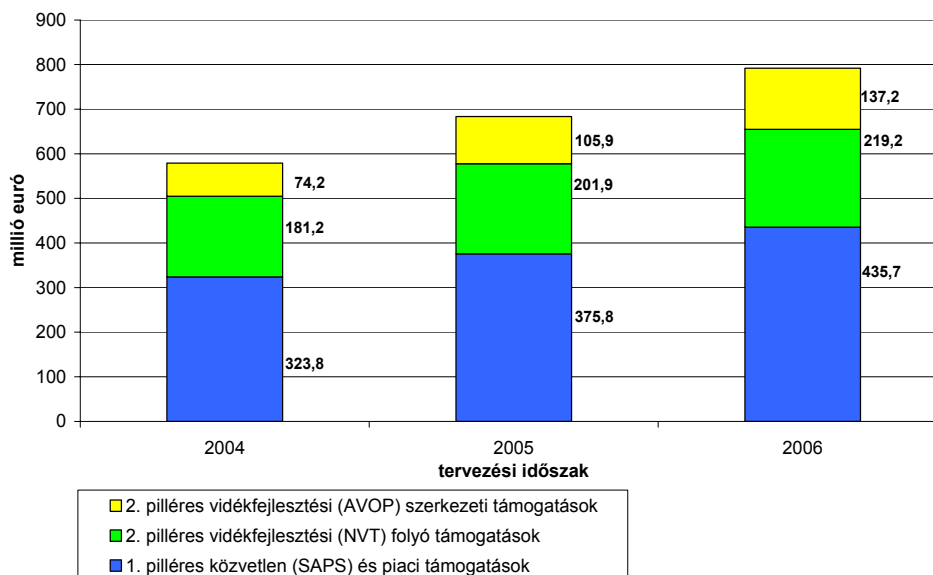
---

<sup>5</sup> ÉTT: Érzékeny Természeti Területek



tagországokra vonatkozó vidékfejlesztési kerettervek egységes rendszerbe foglalják, és továbbviszik, kibővítik az előcsatlakozási vidékfejlesztési terveket. Ezek – a Nemzeti Fejlesztési Tervhez (NFT-hez) illeszkedő – tervek: a Nemzeti Vidékfejlesztési Terv (NVT) és az Agrár- és Vidékfejlesztési Operatív Program (AVOP). Pénzügyi kereteiket, az európai források évenkénti megoszlását a 2004-2006-os időszakra a 3. ábra szemlélteti.

**A vidékfejlesztési programok mentén 1 Ft nemzeti forrással 3 Ft (AVOP) illetve 4 Ft (NVT) európai forrást tudunk megmozdítani és megszerezni a magyar agrárium és vidék számára.**



3. ábra: Magyarország számára előirányzott európai agrár- és vidékfejlesztési források évenkénti és jogcímek szerinti megoszlása (2004-2006) (millió euró) (nemzeti kiegészítés nélkül)

### Az Agrár- és Vidékfejlesztési Operatív Program (AVOP)

Az NFT részét képező AVOP intézkedéseinek célja az NVT-ben megfogalmazott, támogatott gazdálkodási rendszerekhez kapcsolódó mezőgazdasági termelés és élelmiszerfeldolgozás feltételeinek megteremtése, versenyképességének javítása valamint a vidék felzárkóztatásának elősegítése. A program **négy prioritást** fogalmaz meg. **Támogatott intézkedései** az alábbiak:

- **1. prioritás:** a versenyképes alapanyag-termelés megalapozása a mezőgazdaságban:

- a mezőgazdasági beruházások támogatása,
- fiatal gazdálkodók pályakezdési támogatása,
- erdőgazdálkodás korszerűsítése,
- szakmai továbbképzés és átképzés támogatása,
- a halászat modernizálása;
- **2. prioritás:** az élelmiszer-feldolgozás modernizálása:
  - mezőgazdasági termékek feldolgozásának és értékesítésének fejlesztése;
- **3. prioritás:** vidéki térségek fejlesztése:
  - a vidéki jövedelemszerzési lehetőségek bővítése,
  - mezőgazdasághoz kötődő infrastruktúra fejlesztése,
  - alapvető szolgáltatások a vidéki vállalkozók és lakosság számára,
  - falufejlesztés és -felújítás,
  - közösségi kezdeményezésű programok (LEADER+) támogatása;
- **4. prioritás:** technikai segítségnyújtás:
  - technikai segítségnyújtás.

### **A Nemzeti Vidékfejlesztési Terv (NVT)**

Az NVT egységes keretbe foglalja az EMOGA<sup>6</sup> Garancia Részlegéből 80 %-os mértékben EU-társfinanszírozott vidékfejlesztési intézkedések hazai végrehajtását. Intézkedései első sorban a gazdálkodás folyó támogatását biztosítják, és részben a környezeti kihívásokra adnak válasz (agrár-környezetgazdálkodási rendszerek, kedvezőtlen adottságú térségek támogatása, EU-követelményeknek való megfelelés elősegítése, mezőgazdasági területek erdősítése), illetve segítenek az átalakulás okozta gazdasági és társadalmi nehézségek enyhítésében (termelői csoportok létrehozásának támogatása, félig önellátó gazdaságok támogatása, korai nyugdíjazás). **Támogatott intézkedései** az alábbiak:

1. agrár-környezetgazdálkodás:
  - a. agrár-környezetgazdálkodási alapprogram,
  - b. integrált növénytermesztési célprogram,
  - c. ökológiai gazdálkodási célprogram,
  - d. Érzékeny Természeti Területek programja,
  - e. kiegészítő agrár-környezetgazdálkodási támogatások;
2. kedvezőtlen adottságú és környezetvédelmi korlátozások alá eső területek támogatása;
3. az EU környezetvédelmi, állatjóléti és higiéniai követelményeinek való megfelelés elősegítése;
4. mezőgazdasági területek erdősítése;

---

<sup>6</sup> **EMOGA:** Európai Mezőgazdasági Orientációs és Garancia Alap

5. korai nyugdíjazás;
6. szerkezetátalakítás alatt álló félig önellátó gazdaságok támogatása;
7. termelői csoportok létrehozásának és működtetésének támogatása;
8. technikai segítségnyújtás.

A **4. táblázat az NVT forrásainak** jogcímek szerinti tervezett megoszlását foglalja össze a 2004-2006-os időszakra. A források közel 80 %-a az első négy intézkedési terület finanszírozását szolgálja. Ezek közül is kiemelkedik az **1. intézkedési terület, az agrár-környezetgazdálkodási rendszerek föld alapú támogatásának** forráskerete, amely az NAKP kibővített folytatását biztosítja. Meg kell jegyezni ugyanakkor, hogy bár a **2004. évi támogatási kérelmek** beadási határideje november 26-a volt, és az FVM-nek a törvényes keretek között 60+30 nap állt volna rendelkezésére a kérelmek elbírálására, ám **a tárca a beérkezett 32 800 kérelmet nem volt képes még a meghosszabbított határidőig (2005. február 26-ig) sem feldolgozni.** A 2005 február-márciusi gazdademónstrációt lezáró – a miniszterelnök által jegyzett – megállapodás a mulasztásos törvénysértést rögzítve 2005. május 31-ét szabta a kérelmek elbírálásának végső határidejéül. Május közepén a tárca új vezetése azonban arról tájékoztatta a demonstráló szervezetek vezetőit és tárgyaló delegációját, hogy ezt a határidőt sem képes tartani, s új határidőként 2005. július 31-ét jelölte meg a közel **70 milliárd Ft értékben** benyújtott támogatási kérelmek elbírálására. Végül ez csak 2005. augusztus végén történt meg, és a határozatok kiküldése várhatóan csak október közepén zárul. Miután a tárca a 2004-2006-os időszak forrásait két részre osztotta, így 44 milliárd Ft értékben mintegy 25 ezer kérelmet bírált el pozitívan, tehát a 2005-2006-os támogatási évvel kezdődően 25 ezer gazda vehet részt a programban. Végeredményben azonban **agrár-környezetgazdálkodási megállapodása 2005 szeptemberéig, tehát másfél éve egyetlen gazdának sem volt** ellenére, hogy 2004. május 1-je óta EU tagok vagyunk, az érdeklődés a program iránt igen nagy, és az európai források rendelkezésre állnak. E késés további következménye, hogy a tárca 2005-ben nem is tud és nem is tervez új támogatási rendeletet kiadni és új támogatási kérelmeket befogadni. Erre legközelebb 2006 kora tavaszán kerülhet sor. Ezen a **tűrhetetlen helyzetben** gyorsan és határozottan **változtatni kell**, hiszen a versenytársak e forrásokhoz normatív módon folyamatosan és időben hozzájutnak!

#### ***Agrár-környezetgazdálkodás: az NVT alapvető intézkedési területe***

Az NVT agrár-környezetgazdálkodási intézkedési területe célprogramok formájában olyan **támogatható gazdálkodási rendszereket fogalmaz meg, amelyekhez a gazdák területükkel**, gazdaságukkal önkéntes módon csatlakozhatnak, ha

- legalább 0,3-1 ha saját tulajdonú mezőgazdasági területük, vagy erre vonatkozó – legalább 5 éves – tartós földbérleti szerződésük van;
- betartják a „*Helyes Gazdálkodási Gyakorlat*” előírásait, és vezetik a kötelező nyilvántartásokat (gazdálkodási naplót);
- elfogadják az adott gazdálkodási rendszer technológiai és egyéb előírásait, követelményeit;
- azokat saját gazdálkodásukba beépítik, és annak betartását a szerződés időtartamára vállalják, a teljesítés ellenőrzését pedig elfogadják;
- a vállalt gazdálkodási rendszerhez kapcsolódó képzési programban a szerződés időtartama alatt évente 1 alkalommal részt vesznek.

**Az EU és a Magyar Állam** ennek fejében a szerződés időtartamára vállalja, hogy ezért **a gazdát minden hektár bevitt mezőgazdasági terület után** a választott rendszertől függő normatív, hektáronkénti és az infláció mértékével valorizált (értékálló) **évenkénti kifizetésben részesíti.**

A programban való részvétel:

- gazdaönrészt nem igényel;
- a kifizetés 80 %-át az EU, 20 %-át a nemzeti költségvetés biztosítja;
- nem kell az egész gazdaságot egyszerre bevinni, sőt a különböző gazdaságrészek – az ökológiai gazdálkodás kivételével – különböző gazdálkodási rendszerekhez is csatlakoztathatók;
- nem komplikált pályázat benyújtásával, hanem gyakorlatilag speciális regisztrációs folyamattal indul, amelyben a gazda megadja
  2. saját maga és gazdasága adatait;
  3. azon területei adatait, amelyeket be kíván vinni az adott gazdálkodási rendszerbe;
  4. az e területek tulajdoni vagy bérleti viszonyait igazoló dokumentumokat;
  5. kinyilvánítja, hogy az adott rendszer szabályait, előírásait magára nézve kötelező érvénnyel elfogadja, és vállalja, hogy a képzési programban részt vesz;
- a képzési programban való részvétel költségeit a program fedezi, tehát a gazdának külön költséget az nem jelent.

**Az NVT** támogatott agrár-környezetgazdálkodási rendszereinek meghirdetése és a **kérelmezés** a tervek szerint mindig **tavasszal**, a **támogatási határozatok kiadása** mindig **ősszel**, és a **kifizetések a naptári év vége előtt** történnek. A támogatási év szeptember 1-jétől augusztus 31-éig terjed. A programban résztvevő gazdák a támogatás

időtartamáig minden év elején, egyszerű kifizetési kérelem alapján egy összegben megkapják az adott évre vonatkozó hektáronkénti kifizetést.

A **pályázható rendszereket a 4. ábra** foglalja össze. **Minden művelési ágban és az állattenyésztésben is többféle rendszer pályázható.** Az ábrán felfelé egyre szigorúbb – és ezzel arányosan nagyobb hektáronkénti kifizetésű – rendszerek találhatók. Aki ezek közül valamelyik rendszerhez csatlakozik, a bevitt területein kiegészítő agrár-környezetgazdálkodási intézkedéseket is vállalhat, amelyekért külön kifizetés illeti meg.

A fő programcsoportok tervezett **hektáronkénti kifizetéseit az 5. táblázat** szemlélteti.

**Az agrár-környezetgazdálkodási rendszerekhez kötődő kifizetések az 1. pilléres EU területalapú közvetlen (SAPS<sup>7</sup>), a nemzeti kiegészítő (top-up) és a notifikált (az EU által engedélyezett) nemzeti támogatásokkal valamint a 2. pilléres kedvezőtlen adottságú térség (KAT) támogatással is kombinálhatók, azaz összeadódnak.** Ha például valaki gabonát termel ökológiai gazdálkodásban, vállal kiegészítő erózióvédelmi intézkedéseket és a területe gyenge termőhelyi adottságú, akkor az alábbi kifizetésekben részesülhet:

• közvetlen (SAPS) alaptámogatás:	18 eFt/ha,
• nemzeti kiegészítő (top-up) közvetlen támogatás	20 eFt/ha,
• NVT: ökológiai gazdálkodás:	45 eFt/ha,
• NVT: kiegészítő erózióvédelem:	10 eFt/ha,
• <u>NVT: kedvezőtlen termőhelyi adottság:</u>	<u>20 eFt/ha,</u>
• Összesen:	113 eFt/ha.

A példában szereplő gazda tehát az induló évben 113 eFt/ha kifizetésben részesülhet. Ennek NVT-ből származó (75 eFt/ha), inflációval növelt értékét minden év első 2 hónapjában kézhez kapja, ha a vállalt intézkedéseket a szerződés és annak mellékletét képező elfogadott üzemterv szerint betartja, és azt az ellenőrzések is igazolják. Sajnálatos, hogy ezekkel a lehetőségekkel a 2004. május 1-je óta EU tag Magyarországon még egyetlen gazda sem tudott élni. Ez egyebek mellett azért is tarthatatlan, hiszen a versenytársak kivétel nélkül kihasználják ezeket a lehetőségeket.

A **6. táblázat a 2005. évi hazai agrár-és vidékfejlesztési támogatások vázlatos áttekintését** adja összefoglalva az elmondottakat és azokat a lehetőségeket, amelyekkel a magyar gazdák jelenleg élhetnek.

**Az 1. pilléres támogatások** közül a legbiztosabbnak az EU területalapú (SAPS) támogatásainak kifizetése tűnik, hiszen az minden európai gazdának

---

<sup>7</sup> **SAPS:** Standard Area Payment System (Standard Területalapú Kifizetési Rendszer)

egyaránt járó, EU által finanszírozott támogatás, amelyet legkésőbb a tárgyévet követő év április végéig ki kell a nemzeti kormányoknak fizetniük. A legbizonytalanabbak ugyanakkor a notifikált nemzeti támogatások, hiszen azok forrásfedezetét a nemzeti költségvetésben kell biztosítani, és a költségvetés mindenkori helyzete erősen befolyásolja azok meghirdetését és kifizetését. 2005-ben pl. a nemzeti költségvetésben szinte semmilyen forrás nem állt rendelkezésre a lehetséges 180 notifikált nemzeti jogcím támogatására. Az állatjóléti intézkedésekre is csupán a 2005 tavaszi agrárdemonstráció és gazdamegállapodás teremtett 10 milliárd Ft-os forráskeretet, melyből 6 milliárd a vágósertés, 4 milliárd pedig a vágóbaromfi ágazat támogatására fordítható. E jogcímek bizonytalanságát továbbá az is növeli, hogy ezek a közös agrárpolitika alapirányától lényegében eltérnek, és miután az agrárpolitika az EU-ban valóban közös, így a nemzeti támogatások jelentősen és tartósan nem térhetnek el ettől a közös iránytól, illetve azokat folyamatosan és ismételten el kell fogadtatnunk a Közösséggel.

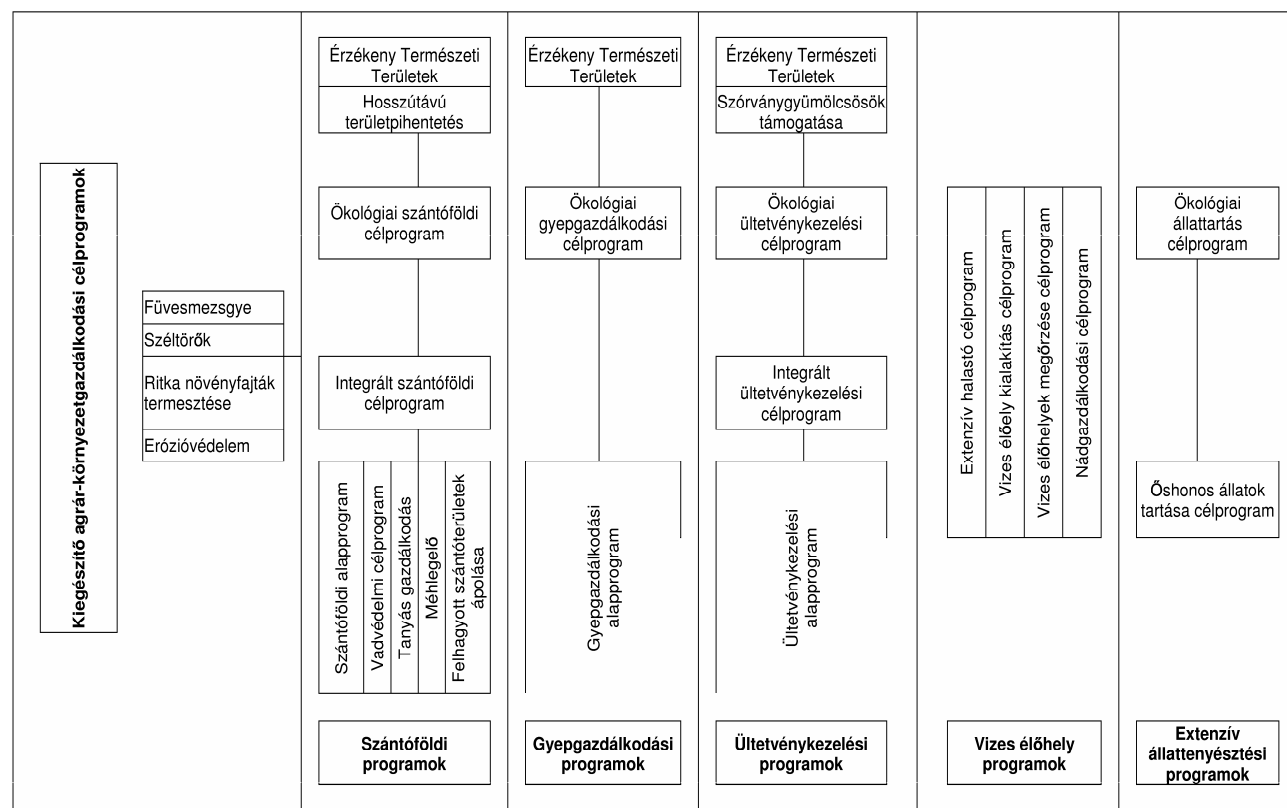
**A 2. pilléres vidékfejlesztési kifizetések** (NVT és AVOP jogcímek) azért tűnnek hosszú távon kiszámíthatóbbnak, mert azokat az EU és a nemzeti kormány által közösen elfogadott vidékfejlesztési tervek és programok rögzítik, finanszírozásuk ezek alapján mind az EU, mind a nemzeti költségvetés részére kötelező, egyúttal nemzeti érdek is, hiszen e programok mentén – mint láttuk – 1 euró nemzeti költségvetési ráfordítás révén 3-4 euró európai közösségi forrást tudunk bevinni az agrárium és a vidék finanszírozására.

További részletes információk a <http://www.mvh.gov.hu> valamint a <http://www.nakp.hu> internetcímről nyerhetők, ahol az NVT végleges, teljes dokumentációja is megtalálható.

4. táblázat: Az NVT forrásainak támogatott intézkedések szerinti megoszlása (2004-2006) (millió euró) (80/20 %-os EU/nemzeti társfinanszírozás) A támogatási rendeletek, közlemények és gazdatájékoztatók a [www.mvh.gov.hu](http://www.mvh.gov.hu) és a [www.nakp.hu](http://www.nakp.hu) weboldalon a „Kiadványok, publikációk” címszó alatt megtalálhatók.

Támogatott intézkedés (FVM rendelet elnevezése)	2004			2005			2006			Összesen			Arány %
	EU	nemzeti	összes	EU	nemzeti	összes	EU	nemzeti	összes	EU	nemzeti	összes	
1. Agrár-környezetgazdálkodás	66,7	16,7	83,4	80,0	20,0	100,0	99,1	24,8	123,9	245,8	61,5	307,3	40,8
2. Kedvezőtlen adottságú és környezetvédelmi korlátozások alá eső területek támogatása	19,8	4,9	24,7	22,1	5,5	27,6	23,3	5,8	29,1	65,1	16,3	81,4	10,8
3. Az EU környezetvédelmi, állatjóléti és higiéniai követelményeinek való megfelelés elősegítése	57,2	14,3	71,5	54,8	13,7	68,5	23,7	5,9	29,6	135,7	33,9	169,6	22,5
4. Mezőgazdasági területek erdősítése	16,1	4,0	20,1	19,4	4,8	24,2	28,3	7,1	35,4	63,8	15,9	79,7	10,6
5. Korai nyugdíjazás	-	-	-	-	-	-	15,5	3,9	19,4	15,5	3,9	19,4	2,6
6. Szerkezetátalakítás alatt álló félig önellátó gazdaságok támogatása	3,4	0,8	4,2	5,7	1,4	7,1	10,1	2,5	12,6	19,2	4,8	24,0	3,2
7. Termelői csoportok létrehozásának és működtetésének támogatása	6,1	1,5	7,6	9,9	2,5	12,4	11,2	2,8	14,0	27,2	6,8	34,0	4,5
8. Technikai segítségnyújtás	12,0	3,0	15,0	10,0	2,5	12,5	8,0	2,0	10,0	30,0	7,5	37,5	5,0
Összesen	181,3	45,2	226,5	201,9	50,5	252,4	219,2	54,8	274,0	602,3	150,6	752,9	100,0

4. ábra: Az NVT-ben pályázható agrár-környezetgazdálkodási rendszerek (2004)





5. táblázat: Az NVT fő agrár-környezetgazdálkodási programcsoportjainak évenkénti kifizetései (2004)

Célprogramok		Kifizetés*	
		€/ha	Ft/ha
<b>A. Szántóterületek</b>			
A.1. Szántó alapprogram	a) szántóföldi növények	98,04	25 000
	b) zöldségfélék	172,55	44 000
A.2. Tanyás gazdálkodás	a) szántóföldi növények	145,10	37 000
	b) zöldségfélék	215,69	55 000
A.3. Méhlegelő program		74,51	19 000
A.4. Integrált szántóföldi gazdálkodás	a) szántóföldi növények	133,33	34 000
	b) zöldségfélék	223,53	57 000
A.5. Ökológiai gazdálkodás	a) szántóföldi növények-átállási	176,47	45 000
	b) szántóföldi növények-átállt	125,49	32 000
	c) zöldségfélék-átállási	325,49	83 000
	d) zöldségfélék-átállt	200,00	51 000
A.6. Hosszútávú terület-pihentetés	a) 1. évben	376,47	96 000
	b) 2. évtől	133,33	34 000
A.7. Ritka növényfajták termesztése	a) szántóföldi növények	129,41	33 000
	b) zöldségfélék	231,37	59 000
A.8. Érzékeny Természeti Területek szántóföldi programjai		192,16- 266,66	49-68 ezer
<b>B. Gyepterületek</b>			
B.1. Gyepgazdálkodási alapprogram	a) gyepes élőhelyek fenntartása	58,82	15 000
	b) szántóföldi területek gyepesítése	290,20	74 000
B.2. Ökológiai gyepgazdálkodási célprogram		58,82	15 000
B.3. Érzékeny Természeti Területek	a) gyepes élőhelyek fenntartása	98,04- 129,41	25-33 ezer
	b) szántóföldi területek gyepesítése	194,12	75 000

(Folyt. a következő oldalon)

(Az 5. táblázat folytatása)

Célprogramok	Kifizetés*		
	€/ha	Ft/ha	
<b>C. Ültetvények</b>			
C.1. Integrált gyümölcs- és szőlőtermesztési célprogram	388,24	99 000	
C.2. Ökológiai gyümölcs- és szőlőtermesztési célprogram	a) átállítás alatt	396,08	101 000
	b) átállítás után	278,43	71 000
C.3. Ritka szőlő- és/vagy gyümölcsfajták termesztése	231,37	59 000	
<b>D. Vizes élőhelyek</b>			
D.1. Extenzív halgazdálkodás	203,92	52 000	
D.2. Vizes élőhelyek létrehozása szántókon	a) 1. évben	317,65	81 000
	b) 2. évtől	133,33	34 000
D.3. Ívőhelyek kialakítása	117,65	30 000	
D.4. Zsombékosok, mocsarak, lápok gondozása	101,96	26 000	
D.5. Nádgazdálkodás	86,27	22 000	
<b>E. Állattartási intézkedések</b>			
E.1. Óshonos állatfajták tartása (Ft/egyed)	a) magyar szürke szarvasmarha	113,73	29 000
	b) lovak	119,80	30 550
	c) mangalica sertés	78,43	20 000
	d) juhok	20,59	5 250
	e) baromfi	0,33-1,53	85-390
E.2. Ökológiai állattartás (Ft/egyed)	a) szarvasmarha	74,51	19 000
	b) sertés	58,82	15 000
	c) juh, kecske	18,82	4 800
	d) baromfi	0,26-1,04	65-265
<b>F. Kiegészítő agrár-környezetgazdálkodási intézkedések</b>			
F.1. Erózió elleni védelem	a) szántóföldön	39,22-98,04	10-25 ezer
	b) ültetvények	39,22-231,37	10-59 ezer
F.2. Táblaszegélyek, füves mezsgyék létesítése szántókon	a) 1. évben	462,75	118 000
	b) 2. évtől	39,22	10 000
F.3. Cserjeirtás gyepterületeken	a) 1. évben	168,63	43 000
	b) 2. évtől	62,75	16 000

\*: 1 € = 255 HUF

6. táblázat: A 2005. évi magyar agrár- és vidékfejlesztési támogatások vázlatos áttekintése

A támogatás típusa	Támogatási terület	A támogatás mértéke	
		€/egység	HUF/egység
<b>1. pilléres támogatások</b>			
<b>1.1. EU területalap ú (SAPS)</b>	GOFR (ha)	86,21	20 700
<b>1.2. Nemzeti kiegészítő (top-up)</b>	GOFR (ha)	80,92	19 400
	dohány (ha)	2 775 / 3 508	666 000 / 842 000
	héjas gyümölcs (ha)	120,75	29 000
	energianövények (ha)	27 / 206	6 500 / 49 400
	hízott bika (db)	145,26	34 900
	anyatehén (db)	130,21	31 200
	extenzív (1,4 sza/ha)	48,76	11 700
	szarvasmarha (db)		
	tej (t)	19,43	4 700
	anyajuh (db)	6,05	1 500
	anyajuh (KAT +) (db)	4,20	1 000
<b>1.3. Notifikált nemzeti</b>	engedélyezett 180 jogcímből pl.: erdő, hal, vad, termőföldvédelem, ültetvénytelepítés, piacfejlesztés, állattartás (vágóbaromfi, vágósertés, méhészet, lótarás, szarvasmarha, juh, kecske, nyúl)		
	állatjóléti vágóbaromfi (t)		9 500
	állatjóléti vágósertés (db)		1 800
<b>2. pilléres támogatások</b>			
<b>2.1. Nemzeti Vidékfejlesztési Terv (NVT)</b>	agrár-környezetgazdálkodás (ha)	58,82-	15 000 –
	kedvezőtlen adottságú és környezetvédelmi korlátozások alá eső területek (KAT) (ha)	396,02	101 000
	az EU környezetvédelmi, állatjóléti és higiéniai követelményeinek való megfelelés (üzemenként)	10,94 / 2 600 / 20 600	85,90
		10 000 / 25 000	2 400 000 / 6 000 000

(Folyt. a következő oldalon)

(A 6. táblázat folytatása)

<b>2.1. Nemzeti</b>	mezőgazdasági területek		
<b>Vidékfejlesztési</b>	erdősítése	842 / 2 780	202 000 /
<b>Terv (NVT) (folyt.)</b>	telepítés (ha)	168 / 463	667 000
	ápolás (ha)	13,9 / 281,9	40 300 /
	jövedelempótló (ha)		111 100
			3 300 / 67 700
	korai nyugdíjazás (2006-tól)		
	szerkezetátalakítás alatt álló	1 000	240 000
	félíg önellátó gazdaságok		
	(üzemenként)		
	termelői csoportok létrehozása	50 000 -	12 – 24 mFt
	és működtetése (csoportonként)	100 000	
	technikai segítségnyújtás		
<b>2.2. Agrár- és</b>	<b>1. prioritás:</b> a versenyképes alapanyag-termelés		
<b>Vidékfejlesztési</b>	mezőgazdasági beruházások		1-90 mFt
<b>Operatív</b>	fiatal gazdálkodók		6,4 / 7,6 mFt
<b>Program</b>	pályakezdése		
<b>(AVOP)</b>	erdőgazdálkodás korszerűsítése		
	szakmai továbbképzés		100 eFt/fő,
			90 mFt/projekt
	halászati ágazat		20 – 150 mFt
	<b>2. prioritás:</b> az élelmiszer-feldolgozás modernizálása		
	mezőgazdasági		30-500 mFt
	termékfeldolgozás és		
	értékesítés		
	<b>3. prioritás:</b> vidéki térségek fejlesztése		
	a vidéki jövedelemszerzési		8-30 mFt
	lehetőségek bővítése		
	mezőgazdasági infrastruktúra		0,5-80 mFt
	alapvető szolgáltatások a vidéki		
	vállalkozók és lakosság		
	számára		
	falufejlesztés és -felújítás		
	közösségi kezdeményezésű		
	programok (LEADER+)		
	<b>4. prioritás:</b> technikai segítségnyújtás		
	technikai segítségnyújtás		

# **THE EUROPEAN AND HUNGARIAN POSSIBILITIES OF AGRICULTURAL ENVIRONMENTAL MANAGEMENT AND RURAL DEVELOPMENT**

**J. Ángyán**

Szent István University Gödöllő, Institute of Environmental and Landscape Management  
H-2103 Gödöllő, Páter K. u. 1.

Agriculture has always been more than just a simple production industry. It has always served other functions beyond producing food and fibre. It has also contributed to maintaining the landscape, wildlife and natural resources. Agriculture also provided job and livelihood for rural people and their communities. Therefore it has always affected the quality of life of not only the farming community but of the society of the whole countryside. This does not make a difference even today. After some decades of detour in heavily industrialized farming and strives for maximizing yields it had to be realized: beyond production agriculture also has roles in serving the environment and the society. These latter mean eco-social services that are equally important for the whole society and for the local communities. These eco-social functions of agriculture are social services that are essentially affecting the human livelihood and quality of life and produced on-site hence can not be imported. For undertaking these eco-social tasks farmers should be remunerated. The above recognitions have lead to conclude the notion of multifunctional agriculture in our densely populated continent that is still rich in high nature value landscapes. These recognitions have also fed the reform of the common agricultural and rural development policy and related European support systems and fiscal sources that serve the dissemination and implementation of the notion of multifunctional agriculture i.e. environment and landscape management. In this light and among our EU alignment tasks was the Hungarian National Agri-environment Program prepared (NAEP) and was the Government Decree No. 2253/99 (X.7) on its introduction published. Partly based on the NAEP launched in 2002 were the National Rural Development Plan and the Agricultural and Rural Development Operative Program of the National Development Plan elaborated. As a result, agri-environment management and rural development have become the ecosocial pillar of the integrated agricultural and rural development policy and also important factors of receiving EU funds. This scientific meeting provides a good opportunity to assess the Hungarian chances and threats of this process. The paper wish to provoke a discussion on the probable scenarios of the Hungarian agriculture and rural development that has come to a cross-road.

# AZ ERDŐK EGÉSZSÉGI ÁLLAPOTA – ÚJ NÖVÉNYI BETEGSÉGEK MEGJELENÉSE

**Koltay András**

Erdészeti Tudományos Intézet, Mátrafüred

Az elmúlt évtizedek során a társadalom részéről jelentősen nőtt a környezetünk állapota iránti érdeklődés, aggodás. A kiterjedt és látványos európai erdőpusztulások ráirányították a figyelmet az erdők egészségi állapotával foglalkozó kutatásokra és ezek eredményeire. Mindennek köszönhetően világszerte, és így hazánkban is, egyre nagyobb figyelmet fordítanak a környezetszennyezés csökkentésére, és az ebből adódó károk következményeinek kivédésére, megelőzésére. Környezetünk, és ezen belül az erdők állapotát és annak változásait folyamatosan figyelemmel kell kísérni, ezért rendszeres adatgyűjtésre van szükség. Ennek eredményeként pontosan regisztrálhatjuk az erdők egészségi állapotát, felmérhetjük a károk mértékét, így a megfigyelések és a kutatási eredmények felhasználásával kellő időben és módon tudunk a felmerülő problémákra reagálni, megoldást találni.

Az európai országok többségében rendszeres adatgyűjtést végeznek az erdők egészségi állapotára vonatkozóan. 1985-ben létrejött a légszennyezés erdőkre gyakorolt hatásának megfigyelésére kialakított nemzetközi együttműködési program, az *ICP Forests*. Magyarország már a megalakulás évében csatlakozott a programhoz, közreműködve és elfogadva a nemzetközileg alkalmazott megfigyelési és adatgyűjtési metodikát. 1994-től megalakult a *FIMCI* (Forest Intensive Monitoring Coordinating Institute), amelynek fő célkitűzése a légszennyezés és más stressz tényezők az erdei ökoszisztémára gyakorolt hatásának vizsgálata. 2003-ban már 30 ország részvételével működött a szervezet, amelyhez a tagországok rendszeresen küldik az összesen 791 mintaterületen álló 132.350 fa vizsgálati adatait. (FIMCI 2003) A *FIMCI* az adatokat összesíti, és ennek alapján határozza meg az európai erdők általános egészségi állapotát, illetve a jellemző károk előfordulási gyakoriságát. Az intenzív vizsgálati rendszer nem csak a fák egészségi állapotát, hanem a környezet változásait is rögzíti, és ennek alapján lehetőség nyílik az ok-okozati összefüggéseket is feltárni.

Mindezek után jogosan merül fel a kérdés „Milyen az európai, és ezen belül a magyar erdők egészségi állapota?”. A választ megadni nem egyszerű, hiszen egy bonyolult összetett rendszerről van szó. E mellett figyelembe kell venni, hogy Európán belül a változatos éghajlatnak és domborzatnak köszönhetően a száraz mediterrán erdőktől a hideg boreális erdőig számos erdőtípus megtalálható a maga speciális problémáival. Ennek megfelelően

egységes, globális, valamennyi erdőtípusra vonatkozó egészségi állapot meghatározást csak nagy vonalakban lehet adni. Sokkal jobban értelmezhető, ha régióként illetve erdőtípusonként próbáljuk meghatározni az erdők egészségi állapotát.

A *FIMCI* 2002-ben kiadott, a rendszeres koronaállapot vizsgálatokra épülő összesítő jelentése szerint, Európában a lombhullató fák 24,4%-án jelentkezett közepes vagy erős mértékű lombvesztés. A fenyők esetében ez kissé kedvezőbb, mivel a vizsgált fák 21%-ánál találtak közepes vagy erősebb lombvesztést. (1. táblázat) Ezzel szemben az egész kontinensen jelentősen alacsonyabb a lombelszíneződés aránya, ami lombhullatók esetén 7,7%, tűlevelűek esetén 7,5%. (2. táblázat) A hazai fafajoknál közepes vagy annál erősebb levélvesztést átlagosan a fák 20,4%-ánál, míg jelentősebb elszíneződés a fák 3,9%-ánál jelentkezett. (ÁESZ 2002) Az adatok azt mutatják, hogy európai mércével mérve erdeink egészségi állapota az európai átlagnál némileg jobb. Ugyanakkor meg kell jegyezni, hogy területenként és időszakonként jelentős eltérések mutatkozhatnak az egészségi állapotban, amit többnyire helyi, esetleg nagyobb régiókra kiterjedő abiotikus vagy biotikus tényezők váltanak ki (pl. szélviharok, rovargradációk, kórokozók tömeges fertőzése, lokális környezetszennyezés stb...).

Az elmúlt évszázadban egyre másra jelentkeztek a különféle okok miatt bekövetkezett erdőpusztulások. Ezek egy részét ismert vagy kevésbé ismert, fajspecifikus rovar és gombafajok okozták (szilfavész, szelídgesztenye pusztulás, égerpusztulás...), míg más esetekben, mint például a kocsánytalan tölgyek pusztulása, egyértelműen nem azonosítható okok miatt, komplex környezeti hatások révén következtek be a tömeges elhalások.

Ahhoz, hogy megértsük az erdőkben zajló folyamatokat, és ezen keresztül megismerjük az erdők egészségi állapotát befolyásoló tényezőket, széleskörű adatgyűjtésre és vizsgálatokra van szükség. Az Erdészeti Tudományos Intézetben (*ERTI*) hosszú évtizedek óta végeznek erre vonatkozó kutatásokat. Az intézetben több tudományterület bevonásával kutatják erdeink szinte minden rezdülését, változását. A szűkebb értelemben vett erdővédelmi vizsgálatok során közvetlenül a fák egészségi állapotát és annak változásait regisztrálják. A tágabb értelmezésű erdőállapot kutatások már az egész erdei ökoszisztémára vonatkoznak, és ennek csak egyik eleme, vagy mondhatjuk indikátora, a fák egészségi állapotának változása. Az erdei életközösségekre vonatkozó többszintű megfigyelések az erdővédelmi monitoring rendszerek keretében történnek.

1. táblázat: Az európai és hazai erdők levélvesztésének mértéke (2001)

<b>Fafaj</b>	<b>Levélvesztés mértéke</b>			
	<b>Európai átlag</b>		<b>Magyarország</b>	
	<b>0-25%</b>	<b>&gt;25%</b>	<b>0-25%</b>	<b>&gt;25%</b>
Bükk	74,8	25,2	82,2	17,8
Tölgy	66,1	33,9	85,5	14,5
Összes lombhullató	75,6	24,4	83,8	16,2
Lucfenyő	74,2	25,8	-	-
Erdeifenyő	82,2	17,8	-	-
Összes fenyő	79,0	21,0	84,1	15,9
Valamennyi fafaj	77,6	22,4	78,8	21,2

2. táblázat: Az európai és hazai erdőkben regisztrált elszíneződés %-os megoszlása (2001)

<b>Fafajcsoport</b>	<b>Elszíneződés mértéke</b>			
	<b>Európai átlag</b>		<b>Magyarország</b>	
	<b>0-10%</b>	<b>&gt;10%</b>	<b>0-10%</b>	<b>&gt;10%</b>
Lombhullató	92,3	7,7	97,4	2,6
Tülevelű	92,5	7,5	96,5	3,5
Valamennyi fafaj	92,4	7,6	97,1	2,9

A hazai erdővédelmi megfigyelő hálózat világviszonylatban is egyedülállóan nagy múltra tekint vissza. Már 1961-62-ben megalakult az *Erdővédelmi Figyelő- Jelzőszolgálati Rendszer*, amely azóta is folyamatosan működik. A nyolcvanas évek ökológiai szemléletváltozása nyomán, 1987-ben, széles szakmai összefogással megszületett az "*Erdővédelem Komplex Rendszere*", amelynek keretében kiépült, a nemzetközi megfigyelési hálózatokhoz is kapcsolódó, többszintű, hazai erdővédelmi megfigyelő hálózat, melyet az ERTI és részben az Állami Erdészeti Szolgálat üzemeltet (*ÁESZ*).

Az egymásra épülő megfigyelési rendszer felépítése a következő:

Hagyományos megfigyelési rendszerek

- Erdővédelmi Figyelő- Jelzőszolgálati Rendszer (*ERTI*)
- Állományalkotó főbb fafajok megfigyelési hálózata (*ERTI*)



## Európai hálózatokhoz kapcsolódó rendszerek

- Nemzetközi I. szintű, nagyterületű megfigyelő rendszer, 4x4 km-es hálózat (*ÁESZ*)
- Nemzeti nagyterületű intenzív megfigyelő rendszer, 16x16 km-es hálózat (*ERTI*)
- Nemzetközi II. szintű, intenzív megfigyelő rendszer (*ERTI*)

A hagyományos és nemzetközi hálózati rendszerek, mintegy piramist alkotva, egymásra épülő vizsgálati szintekre különülnek, melyek összekapcsolódva kiegészítik egymást. Az alsó szinteken nagy területű reprezentatív felvételek történnek, ahol sok mintaponton egyszerű alapadatokat gyűjtenek. A szinteken felfelé haladva csökken a vizsgált erdőrészek és egyedek száma, ugyanakkor egyre részletesebb, sokrétűbb megfigyelések történnek. (KOLTAY 2004)

Az Erdővédelmi Figyelő- Jelzőszolgálati Rendszer adatai szerint a hazai erdőkárok egy részét közvetlenül abiotikus okok idézik elő, évente mintegy 25-30 ezer hektáron, míg az azonosítható biotikus károk általában 100-150 ezer hektáron jelentkeznek. (HIRKA 2005) Ugyanakkor nagyon fontos megjegyezni, hogy az erdei károknak csak kisebb része következik be közvetlenül, egyetlen jól meghatározható ok miatt. Az erdőben jelentkező elhalások, pusztulások túlnyomó többsége a kárláncolat végső elemeként jelentkezik. A kárláncolatban sok tényező együttes hatására, sokszor egymást erősítve, alakulnak ki az erdei életközösségben bekövetkező káros elváltozások. Az elsődleges tényező többnyire valamilyen abiotikus hatásra vezethető vissza, amely nem okozna önmagában jelentősebb pusztulást, de felerősíthet olyan folyamatokat, amelyek révén az állományokban gyengültségi állapot alakul ki, lehetőséget teremtve a normál körülmények között lappangó stádiumban jelenlévő betegségek elhatalmasodására. A kiváltó okok között első helyen kell említeni az időjárási szélsőségeket (vihar, jég, hó, aszály), de a termőhely minősége, a monokultúrák kialakítása, a helytelen erdőművelési eljárások megválasztása, az egyes betegségekkel szemben fogékonyabb fajták alkalmazása, a helyi körülményekhez nem alkalmazkodott szaporítóanyag felhasználása együttesen idézik elő a kárláncolatok kialakulását.

Az erdők egészségi állapotát, elsősorban a lombkoronák elváltozásain lehet lemérni. A lombvesztés mértéke, jellege, a levelek elszíneződése, a vékonyabb és vastagabb ágak elhalásai, egyaránt jelzik a fákon bekövetkezett változásokat. Ezek általános tünetek, de országos felvételi adataik jól mutatják az erdők egészére jellemző folyamatokat. A kisebb mintaszámú, de részletesebb felvételek - amelyeket speciálisan képzett erdővédelmi szakemberek végeznek - választ adnak a betegséget kiváltó közvetlen okokra is, meghatározva a tüneteket ténylegesen kiváltó tényezőket, az állományokban megjelenő kórokozókat, károsítókat.

A nemzeti nagyterületű intenzív erdővédelmi megfigyelő rendszer, 16x16 km-es hálózat, 1989-től mért adatai, többek között, egyértelműen mutatják, hogy az észlelt lombvesztések többségét rovarrágás, és a száraz, aszályos időjárás idézte elő. Az egyéb tényezők csak jóval kisebb szerepet játszanak a fák lombvesztésében. A hosszú távú, évtizedes erdővédelmi megfigyelések alapján jól nyomon követhető a rendszeresen, nagyobb tömegben megjelenő károsítók, kórokozók kártétele, valamint az új betegségek megjelenése, elterjedése.

Jelen keretek között valamennyi, az utóbbi évtizedek jellegzetes erdőkárait előidéző károsítót, kórokozót bemutatni nem lehet, így csak az újabb, illetőleg a korábban nem tapasztalt mértékben előforduló betegségeket tekintjük át röviden.

A '60-as, '70-es évek nagy fenyőtelepítései nyomán, elsősorban az alföldi és somogyi homok területeken hatalmas kiterjedésű, monokultúrás, közel egykorú erdei- és feketefenyő ültetvények jöttek létre. Ez a kor szellemének megfelelően igen nagy eredménynek számított annak ellenére, hogy mai gazdálkodási szemléletünkkel ez már nem jelenthető ki egyértelműen. Ma már tudjuk, hogy az akkori elvárások - minőségi faanyag termelése - semmiképpen nem teljesülhetnek, ugyanakkor számos, korábban semmire sem hasznosított, igen gyenge termőhelyen erdő létesült. A fenyők horizontális gyökérrendszere, a homoktalaj és a nevelővágások alkalmazása, ideális feltételeket teremtett az addig alig ismert *Heterobasidion (Fomes) annosum* - gyökérrontó tapló tömeges elterjedéséhez. Az első nevelővágások után visszamaradt friss tuskók felületén megtelepedő gomba, a gyökerekben haladva, rövid időn belül sikeresen fertőzi, a szomszédos egészséges fák gyökérzetét. A tapló támadása miatt egyre nagyobb számban halnak el a már idősebb, értékes fák, és az évek során mind nagyobb foltok alakulnak ki az állományokban. Dr. Pagony Hubert az ERTI erdővédelmi osztályának korábbi vezetője dolgozott ki a tapló ellen egy biológiai védekezési eljárást, amellyel megelőzhető, illetve jelentősen csökkenthető a kártétel. (PAGONY 1985)

Az erdeifenyővel párhuzamosan kiterjedt feketefenyő ültetvények is létesültek, nem csak a homoki, hanem a dolomit kopáros területeken, amelyek hosszú ideig viszonylag ellenállónak tűntek mindenféle betegséggel szemben. Míg nem a '80-as évek közepén majd a '90-es évek elején a hosszantartó száraz aszályos időjárás hatására legyengült állományokban megjelent néhány, addig csak hírből ismert hajtás és tűlevélpusztító kórokozó. Elsőként a *Sphaeropsis sapinea* (syn. *Diplodia pini*) tűnt fel tömegesen, majd néhány évvel később a *Dothistroma septospora*, *Cenangium ferruginosum*. (KOLTAY 1997) E kórokozók önmagukban általában nem idézik elő a fák teljes elhalását, de folyamatos visszafertőzések révén oly mértékben legyengíthetik a fákat, hogy a

különféle másodlagos károsítók, elsősorban különféle szú fajok támadását a fa már nem képes tolerálni. Ennek eredményeként jelenleg is tömeges feketefenyő elhalásokkal találkozhatunk például a Balaton-felvidék és a Budai hegység mészköves, dolomit kopáros lankáin.

Az elmúlt évek szélsőségesen meleg és száraz időjárása nyomán alakult ki az országosan tapasztalható lucfenyőpusztulás. E kárláncolatban nem játszott jelentős szerepet kórokozó, itt egyértelműen a szűfertőzések idézték elő a tömeges elhalást.

Lombos fafajaink országos méretű megbetegedései közül elsőként a szilek pusztulását kell megemlíteni. Az 1920-as '30-as években Európa szerte bekövetkezett szilfavész hazánkat sem kerülte el. A tracheomikózis révén kialakuló hervadásos betegséget az *Ophiostoma ulmi* okozza, melyet a különféle szil szíjács szúk terjesztenek (*Scolytus scolytus*, *S. multistriatus*). A járvány a szilek jelentős többségét kipusztította Európában. A megmaradt állományokat a '60-as években kezdődött újabb járvány pusztítja, amely gyakorlatilag napjainkban is tart. A szilek jelenlegi elhalásáért a gomba egyik fokozottan patogén változata, az *Ophiostoma novo-ulmi* felelős. (SZABÓ 2003) E gombának köszönhetően manapság már csak elvétve találkozhatunk idős szilfával. Az út menti fásítások során ültetett egyedek között továbbra is tömeges megbetegedés lép fel rendszeresen. Az erdészeti gyakorlatban a hazai fogékony szilfajok helyett egyre gyakrabban ültetik elegyfaként a *Turkesztáni szilt*, amely kevésbé fogékony a kórokozó fertőzésével szemben.

A kocsánytalan tölgyek hervadásos pusztulása a '70-es évek végén jelentkezett és a '80-as években teljesedett ki. A '90-es évekre a pusztulás jelentősen lecsökkent, és az utóbbi években már csak elvétve találkozhatunk a jellegzetes elhalás tüneteivel. A pusztulási hullám egész Európán végigsöpört, de míg a szilfavész esetében egyértelmű volt a kórokozó közvetlen hatása a pusztulásban, addig a tölgyek megbetegedése esetében ez nem volt igazolható. (VAJNA 1992) A széleskörű kutatások ellenére teljes bizonyossággal a mai napig nem derült ki a járvány egyértelmű oka. Jelenleg az az elfogadott nézet, hogy egy komplex leromlásos betegség idézte elő a tömeges pusztulást. Ebben szerepe lehetett a hosszantartó száraz aszályos periódusnak, különféle gombafajoknak, (*Armillaria sp.*, *Ophiostoma sp.*) és számos rovarfajnak, így egyes szú és díszbogár fajoknak. (*Scolytus intricatus*, *Agrylus sp.*)

Ugyancsak ismert, világméretű járványt okozott a szelídgesztenye kéregrájkját okozó gomba a *Cryphonectria (Endothia) parasitica*. A kórokozót eredeti hazájából a XX. század elején először Amerikába, majd onnan 1938-ban Európába is behurcolták. Magyarországon 1969-ben jelezték első előfordulását. (SZABÓ 2003) A járvány következtében

mindenütt drasztikusan csökkent a szelídgesztenye előfordulása. Az erdészeti elegyfaaként is gyakran ültetett szelídgesztenye kedvelt csemegéje a vadnak, így gyakori hántáskárosítása révén ideális fertőzési kaput nyit a gomba számára. Ennek eredményeként a hazai erdőkből szinte teljesen eltűnt ez a faj. Természetesen az ültetett gesztenyések sem kerültek el a pusztulást. Az itt jelentkező látványos elhalás hívta fel az érdeklődő közvélemény figyelmét erre a betegségre. A járvány leküzdésére alkalmazott korábbi eljárások nem jelentettek megoldást a betegség leküzdésére. A kórokozó *hipovirulens* törzseinek elterjesztése, illetve alkalmazása a szaporítóanyag előállításánál, új, ámbátor hosszabb távon jelentkező lehetőséget nyújthat a védekezés terén.

A kórokozó esetenként más fajokon is megtelepedhet. Nagy riadalmat keltett az elmúlt években, amikor fiatal kocsánytalan tölgyeken is felfedezték. Az eddigi vizsgálatok azonban azt mutatják, hogy a tölgyek jóval kevésbé fogékonyak a kórokozóval szemben és a fertőzött fa, képes lokalizálni a megtámadott részeket a gombát.

A '90-es évek közepén, Európa szerte megkongatták a vészharangot a mézgás éger fitoftóra pusztulása kapcsán. A betegséget először 1993-ban észlelték Anglia déli területein, patakmenti égeresekben. A vizsgálatok során megállapították, hogy egy eddig, az égerre nézve teljesen veszélytelennek tűnő gomba idézi elő a szíjács elhalását és ennek eredményeként a korona fokozatos, majd teljes pusztulását. Az első határozások szerint a kórokozó *Phytophthora* közé tartozik, de az eddig ismert fajok egyikével sem volt azonosítható. A nemzetközi, és később a hazai kutatások is igazolták, hogy egy új, úgynevezett *fajhibrid* alakult ki, amely agresszív tulajdonságai révén kedvező életfeltételeket talált az égeren. (ÉRSEK 2000) 1995-ben már számos európai országból jelezték előfordulását, így várható volt, hogy hazánkban is hamarosan megjelenik. Ez be is következett, mivel több kutató egymástól függetlenül megtalálta a jellegzetes tüneteket és magát a kórokozót. (VARGA 2000, NAGY és MTSAI 2000, KOLTAY 2002)

Az ERTI erdővédelmi osztályán - az OTKA (T038309) támogatásával - végzett több éves kutatási program keretében sikerült feltárni a kórokozó erdőgazdasági jelentőségét és a pusztulás jellegzetességeit. A vizsgálatok azt mutatták, hogy a gomba mind a fiatal mind az idős állományokban jelen van. A patakmenti és a lápi égeresek egyaránt veszélyeztetettek. Az országos felmérések eredményei szerint a hazai állományok közel 75%-ban megtalálhatók a betegség jellegzetes tünetei, de az állományok jelentős többségében a fertőzött, beteg fák aránya 5% alatt van. A pusztulás terjedésének üteme és a megtámadott fák elhalási százaléka arra enged következtetni, hogy ez az új járvány nem lesz olyan hatással az égeresekre nézve, mint a szilfavész vagy a szelídgesztenye

pusztulás. Sok jel mutat arra, hogy a fertőzést képesek a fák természetes védekező mechanizmusaik révén lokalizálni, a betegségből felgyógyulni.

A hazai erdők immár legnagyobb részarányal rendelkező fafaja az akác (21,6%) meglehetősen ellenálló a különféle betegségekkel szemben. Ez az ellenállóság az akác esetében inkább azt jelenti, hogy az Amerikából betelepített fafaj természetes ellenségei nem tudták követni nagyobb arányban. Ugyanakkor úgy tűnik, hogy az utóbbi évtizedben több károsítója is tömegesen megjelent. Ezek közül a két legismertebb és országosan elterjed fajok levélaknázók. Az akácaknázó hólyagosmolyt (*Parectropa robiniella*) 1983-ban SZALAY (1987), míg az akáclevél aknázómolyt (*Phyllonorycter robiniella*) 1996-ban SZABÓKY és CSÓKA (1997) jelezte először hazánkból. Az akác levéldarázs (*Nematus tibialis*) megjelenése szintén érdekes esemény rovarász és erdővédelmes körökben. A rovarok mellett új növényi betegségek, kórokozók sem kerülnek persze a fafajt. 1999-ben, eddig nem tapasztalt, tömeges pusztulást idézett elő nyírségi, fiatal akác állományban a *Diaporthe oncostoma*. A gomba jellegzetes kéregnekróizist okoz, amelynek következtében elpusztulhatnak a fiatal egyedek. Gyengültségi parazitának tartják, fertőzése kéregsérüléseken keresztül, vagy egyéb okok miatt - késői fagy, aszály - legyengült egyedeken következik be. (SZÁNTÓ és mtsai 2000)

Kevésbé jelentős erdei fafajunk a vadgesztenye, ugyanakkor parkok és útmenti fásítások elterjedt és kedvelt fája. A légszennyezéssel és emissziós hatásokkal szemben viszonylag toleráns ez a fafaj, ugyanakkor az 1997-ben, hazánkban először észlelt, vadgesztenyelevél aknázómoly (*Cameraria ohridella*) évi három nemzedéke, a pusztulás szélére sodorhatja. (SZABÓKY 1994) A szakemberek számára is kevésbé ismert, hogy az aknázómoly mellett egy korábban szintén alig ismert kórokozó is „besegít” ebbe a folyamatba. A *Guignardia aesculi* a '70-es évektől van jelen a hazai vadgesztenyéken. (SZABÓ 2003) Jelentősége eltölpül az aknázóhoz képest, ám együttes előfordulásuk nagyban hozzájárul a korai lombhulláshoz.

Végül meg kell említeni az ugyancsak inkább városi környezetben, parkokban ültetett kedvelt fánkat a platánt. Országszerte tapasztalható e szép és erőteljes növekedésű fák jellegzetes elhalása, pusztulása. Ennek elsődleges oka az *Apiognomonina veneta* nevű gomba. A kórokozó elsősorban a fiatal hajtások és levelek fertőzése révén ágelhalást idéz elő. Évenkénti visszafertőzése esetén akár a korona teljes elhalása is bekövetkezhet, vagy oly mértékű gyengültségi állapot alakul ki, amely más károsítókkal együtt teljes pusztuláshoz vezet. Ilyen károsító a platán csipkésposloska (*Corythuca ciliata*) amelynek 1976-ban megjelent egyedei, mára tömeges, korai levélhullást eredményeznek. (JASINKA 1977) A kórokozó és a rovar együttes előfordulása jelentősen emeli a fák mortalitását.

Mit tehet az erdővédelemmel, növényvédelemmel foglalkozó szakember ezekkel az új kihívásokkal? Mielőtt konkrét javaslatokat tennénk, el kell mondani, hogy az elmúlt években változni látszik az erdővédelemmel kapcsolatos elvárás. Korábban szinte minden erdővédelmi problémára egyértelműen és határozottan a vegyszeres beavatkozás lehetőségét keresték a szakemberek. Manapság azonban a szemléletváltozásnak köszönhetően egyre inkább háttérbe szorulnak a drasztikus megoldások, amelyek – ismerjük el – az erdő életébe való durva beavatkozást jelentenek. Sokszor nem mérlegelik, hogy a pillanatnyi látványos megoldások az ökoszisztéma egészét tekintve milyen károkat okozhatnak. A kutatások jelenlegi iránya a környezetbarát, vagy biológiai védekezési eljárások irányába hat. Mostanában sok esetben a szakemberek inkább a tétlenséget javasolják, vagy csak bizonyos, speciális esetekben a beavatkozást. Így volt ez az elmúlt évi gyapjaslepke tömegszaporodása esetén is.

A gyors és látványos, ám többnyire drasztikus technológiák alkalmazása helyett nagyobb hangsúlyt kell, hogy kapjanak a megelőző intézkedések. Egyre nagyobb jelentőségű az ellenőrzött minőségű és származású, az adott termőhelyi viszonyokhoz legmegfelelőbb szaporítóanyag alkalmazása. E mellett a jövőben nagy szerepe lehet az erdészeti nemesítésnek, a betegségekkel szemben rezisztens vagy kevésbé fogékony egyedek kiválasztásában és továbbszaporításában. Ugyancsak a nemesítők feladata a környezeti szélsőségekkel szemben toleránsabb fajták szelektálása, szaporítása és a gyakorlatban való elterjesztése. Ezen túlmenően a gazdálkodók felelőssége, hogy az adott termőhelyhez a legmegfelelőbb fajokot válasszák, majd az erdőnevelés során az adott fajokhoz és termőhelyhez leginkább alkalmas művelési technológiákat alkalmazzák. Egyre nagyobb teret kap a természeteshez közelítő erdők kialakítása - többszintű, vegyes fajokösszetételű állományok, száraló vágások művelés, természetes felújítás - azaz a természetesség növelése, miáltal jelentősen javul az erdők természetes ellenálló képessége. Itt kell megemlíteni, hogy az erdők minősítése, kezelése és megítélése szempontjából feltétlenül szét kellene választani az ültetvényszerű fatermesztést és a természetszerű erdőgazdálkodást. Jelenleg e kettő hasonló törvényeken belül, azonos megítélés szerint kell kezelni, holott igen nagy szakadék tátong a kettő között. E probléma megoldása mielőbb felelős, szakmai döntéseket igényel.

Az erdővédelem szempontjából a fent említett megoldások közvetlen beavatkozásoktól mentesen, az erdők természetes ellenálló képességének fokozását szolgálják. Ennek eredményeként számos betegség megelőzhető, illetve elfogadható szintre szorítható. Mindezek maradéktalan megvalósulásához azonban sok-sok időre, akaratra, pénzre és értelemre van

szükség, hogy végre azok is felismerjék a tudományos kutatások szükségességét, akiknek a kezében a döntés joga!

### Irodalom

- ÁESZ (2002): Magyarország erdőállományai 2001. Állami Erdészeti Szolgálat, Budapest, 2002. ISSN 0238 1303
- Érsek T. (2000): Új kihívás a növényvédelemben: Fitoftóra-fajhibridek. Növényvédelmi Tanácsok, 9. (5) pp.18-20.
- FIMCI (2002): Forest Condition in Europe, Results of the 2001 Large-scale Survey. Technical Report. Federal Research Center for Forestry and Forest Products. ISSN 1020-3729
- FIMCI (2003): Intensive Monitoring of Forest Ecosystem in Europe, Technical Report 2003. Forest Intensive Monitoring Coordinating Institute. ISSN 1020-6078
- Hirka A. (2005): A 2004. évi biotikus és abiotikus erdőgazdasági károk, valamint a 2005-ben várható károsítások. AGROINFORM Kiadó és Nyomda Kft. ISBN 963 502 829 6.
- Jasinka J. (1977): A platán csipkés poloska (*Corythuca ciliata*) fellépése Magyarországon. Növényvédelem 13: 191-191.
- Koltay A. (1997): Új kórokozók megjelenése a hazai feketefenyő-állományokban. Növényvédelem 33 (7): 339-341.
- Koltay A. (2002): Előzetes vizsgálati eredmények a hazai mézgás éger állományok fitoftóras betegségéről. 48. Növényvédelmi Tudományos Napok, Budapest, Összefoglaló 82 o.
- Koltay A. (2004): Erdővédelmi monitoring rendszerek Magyarországon. Erdészeti Lapok CXXXIX. Évf. 9. szám, 270-272. o.
- Nagy Z.Á., Szabó I., Bakonyi J., Varga F. és Érsek T. (2000): A mézgás éger fitoftóras megbetegedése magyarországon. Növényvédelem. 36 (11) 573-579.
- Pagony H. (1985): Az óriás terülögomba (*Peniophora (Phlebia) gigantea* (Fr.) Masse) alkalmazási lehetősége a gyökérrontó tapló (*Fomes annosus* (Fr.) Cooke) leküzdésére erdei és feketefenyvesekben. Erdészeti Kutatások 76-77: 279-286.
- Szabó I. (2003): Erdei fák betegségei. Szaktudás Kiadó Ház, Budapest, ISBN 963 9422 99 1.
- Szabóky Cs. (1994): A *Cameraria ohridella* (Deschka et Dimic) előfordulása Magyarországon. Növényvédelem 30 (11): 529-530.
- Szabóky Cs., Csóka Gy. (1997): A *Phyllonorycter robiniella* Clemens, 1859 akáclevél aknázómoly megtelepedése Magyarországon. Növényvédelem 33 (11): 569-571

- Szalay L. (1987) Az akácaknázó hólyagosmoly. Méhészet, XXXV/11:10.
- Szántó M., Vajna L., Csiha I. (2000): A *Phomopsis oncostoma* előfordulása akácon. Növényvédelmi Tudományos Napok, Budapest, 2000, február 22-23.
- Vajna L. (1992): Az európai és hazai erdők állapotának leromlása az 1970-1980-as években. II. A magyarországi helyzet 8 év kutatásainak tükrében. Növényvédelem 28 (10): 393-407.
- Varga F. (2000): A mézgás éger fitoftórási betegségének megjelenése Magyarországon. 46. Növ. Véd. Tud. Napok. Összefoglaló p. 126.

## HEALTH CONDITION OF HUNGARIAN FORESTS – APPEARANCE OF NEW DISEASE

A. Koltay

Hungarian Forest Research Institute, Mátrafüred, Hungary

Forest condition and its change had been monitored by the international and national monitoring system. The yearly monitoring results show health condition of European and Hungarian forests. According to data defoliation and discoloration of Hungarian forests are close to the European average.

In the last decades more and more new or earlier unimportant disease appeared in the European and Hungarian forests such a Dutch elm disease by *Ophiostoma novo-ulmi*, or the Oak decline in *Quercus* forests. Scots pine and Austrian pine stands had been become more weakly in consequence of extreme hot and dry weather so *Heterobasidion annosum*, *Sphaeropsis sapinea* *Dothistroma septospora*, *Cenangium ferruginosum* fungi could be infect these forests.

Beside these disease considerable damage were detected on Alder by *Phytophthora alni*, or infection of *Cryphonectria (Endothia) parasitica* causing chestnut blight all over the country. The new leaf mining insects *Parectropa robiniella*, *Phyllonorycter robiniella* and fungi *Diaporthe oncostoma* cause serious damage in the Black locust stands. In the last few years *Cameraria ohridella* and fungus *Guignardia aesculi* on horst chestnut and *Apiognomonina veneta* infection on London plane appeared in large number in the parks, gardens and along the roads.



# A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA NÖVÉNYVÉDELMI KUTATÓINTÉZETE 125 ÉVES

**Barna Balázs, Kőmíves Tamás, Király Zoltán**  
MTA Növényvédelmi Kutatóintézete

A Magyar Királyi Földművelésügyi Minisztérium 1880-ban alapította meg az Országos Phylloxera Kísérleti Állomást (ez 1890-ben Magyar Királyi Állami Rovartani Állomássá alakult), és 1897-ben a Magyar Királyi Állami Vetőmagvizsgáló Növényélet- és Kórtani Állomást. Ezeket az intézményeket, illetve a budapesti Növénybiokémiai Intézetet 1932-ben a minisztérium Növényvédelmi Kutatóintézet néven egyesítette. Az Intézet 1982 óta a Magyar Tudományos Akadémia (MTA) intézethálózatának tagjaként működik.

Ma az MTA Növényvédelmi Kutatóintézete a hazai növényvédelmi kutatások központi intézménye, amelynek feladata a fenntartható mezőgazdasági fejlődés érdekében a korszerű környezetkímélő növényvédelem módszertani alapjainak, eszköztárának kidolgozása és fejlesztése a kor és a társadalom változó igényeinek megfelelő alap- és alkalmazott kutatások formájában. E feladatán túlmenően az Intézet aktívan vesz részt az egyetemi oktatásban és az egyetemi oktatást követő szakemberképzés különböző formáiban is. Nemzetközi kapcsolatai révén az Intézet figyelemmel kíséri a növényvédelem, a környezetvédelem és más rokon tudományterületek fejlődését, azok művelésében alkotó módon vesz részt, elősegítve az agrártermelés tudományos megalapozását, az élelmiszerellátás biztonságát és jobb minőségét, az egészséges emberi környezet megővését.

Az Európai Unió csatlakozásunkkal kapcsolatos joganyagok közül stratégiai fontosságúnak bizonyult a környezetkímélő, a természet védelmét és a táj megőrzését szolgáló, valamint a vidék fenntartását célzó mezőgazdasági termelési módszerek támogatásáról szóló 2078/92. sz. EU agrár- környezetvédelmi rendelet átvétele és alkalmazása. E rendeletnek megfelelően mezőgazdaságunk fejlesztésének alapelve a változatos élővilágú környezetből egészséges, különleges minőségű és biztonságos élelmiszer előállítása. Ez környezetkímélő gazdálkodást feltételez, új lehetőséget ad nemcsak a természeti értékek, a biológiai sokféleség fenntartására, a környezetterhelés csökkentésére, illetve elkerülésére, hanem elősegíti a vidéki térségek komplex fejlesztését, szociális és foglalkoztatási biztonságát is.

Mindezeket figyelembe véve határoztuk meg Intézetünk kutatási programjának fő célkitűzéseit, amelyek az alapkutatást, az alkalmazott kutatást és a technológiafejlesztést egységbe foglalják, és környezetkímélő

eljárások alapjainak kutatására, módszereinek kidolgozására és széleskörű elterjesztésére irányulnak. Ezek megvalósításával megőrizhető, illetve javítható a biodiverzitás, a termőföld és a környezet állapota, nő a piacképes, kedvező áron értékesíthető termékek mennyisége, javul a mezőgazdaság export lehetősége, bővül a gazdálkodók szakmai, termelés-környezeti ismerete és az egyes régiók foglalkoztatási és jövedelemszerzési lehetősége. Intézetünk kutatási programját napjaink legfontosabb növényvédelmi kihívásaihoz igazítottuk amelyet hat tudományos osztály hajt végre: Állattani Osztály, Biotechnológiai Osztály, Kóréletani Osztály, Növénykórtani Osztály, Ökotoxikológiai és Környezetanalitikai Osztály és Szerves Kémiai Osztály.

Az *Állattani Osztály* kutatási feladatai a hosszú távú koncepciónak és a jelen kihívásainak megfelelően a növényvédelmi állattan területén olyan új tudományos eredmények kidolgozása, amelyek a kártevő rovarok elleni szelektív, környezetkímélő védekezési módszerek továbbfejlesztésében hasznosulnak, különös tekintettel az EU-konform módszerekre, az élelmiszerbiztonság és a környezetvédelem érdekeire.

A *Növénykórtani Osztály* fő feladata a mezőgazdasági szempontból jelentős növénykórokozó gombák és az azok ellen hatékony antagonist gombák biológiájának, taxonómiájának és ökológiájának, valamint egyes növényi betegségek etiológiájának kutatása hagyományos, ill. molekuláris módszerekkel.

A *Szerveskémiai Osztály* feladata a rovarhormon bioszintézis gátlása útján ható, szelektív rovarellenes szerek tervezése, szintézise és vizsgálata mellett új, alacsony dózisú herbicidek és fungicidek tervezése és szintézise, valamint növényvédőszer hatóanyagok tervezése, szintézise és optimalizálása, valamint vezérvegyületek „*in silico*” módszerekkel történő tervezése.

Az *Ökotoxikológiai és Környezetanalitikai Osztály* feladata a vízszennyező növényvédő szer hatóanyagok monitorozása műszeres és immunanalitikai módszerekkel környezeti vizsgálatokban. Emellett környezeti állapotfelmérésekhez alkalmazható bioanalitikai és biomonitoring rendszereket dolgoznak ki, genetikailag módosított növények környezeti hatásvizsgálatát végzik el, természetes eredetű növényvédelmi hatású anyagokat kutatnak, és a lepkék feromonotropikus neuropeptidjének hatásmechanizmusát, a feromontermelés élettanát, valamint molekuláris mechanizmusát tanulmányozzák.

A *Kóréletani Osztály* fő feladata a mezőgazdasági szempontból jelentős hazai kultúrnövényeinket károsító vírus-, gomba- és baktériumos betegségek élettani, biokémiai és molekuláris biológiai vizsgálata. Kiemelt kutatási terület a rezisztencia-biológia, különösen az általános, nem-

specifikus növényi betegség-ellenállóság mechanizmusainak, illetve az antioxidánsok szerepének a vizsgálata.

Intézetünket ma a tudományos osztályokon folyó gondosan megtervezett, szisztematikus munka a nemzetközi növényvédelmi kutatások élvonalában tartja. Tudományos közleményeink nemcsak a hazai és nemzetközi folyóiratokban, de olyan vezető tudományos folyóiratokban is megjelentek, mint a Nature, Nature Biotechnology, Science, vagy a Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA. Megalapozottnak érezzük tehát reményünket, hogy az MTA Növényvédelmi Kutatóintézete további évszázadokon át szolgálja majd a magyar tudományt és a magyar mezőgazdaságot.

## **PLANT PROTECTION INSTITUTE, HUNGARIAN ACADEMY OF SCIENCES - CELEBRATING 125 YEARS**

**B. Barna, T. Kőmíves, Z. Király**

Plant Protection Institute, Hungarian Academy of Sciences  
Herman Ottó út 15, Budapest, Hungary

During most of her 1100 year of history Hungary has been an agricultural country – a producer and exporter of cereals, fruits, vegetables and wine in addition to several animal products. Records testify the regular occurrence of agricultural pest problems in Hungary and describe locust gradations and grassy weeds in vineyards since the beginning of the 11th century. With the aim to overcome phylloxera attack of grapevine in the country, scientific approach to fight and manage pests was first initiated in 1880 by the establishment of the State Phylloxera Research Station. The Station was later reorganized and fused with another research station devoted to seed testing, plant physiology and pathology. From these two, plus the Plant Biochemistry Laboratory the Plant Protection Institute (PPI) was initiated in 1932 and it is now under the aegis of the Hungarian Academy of Sciences (HAS). Today PPI is a grant-aided, non-profit member institution of the research network of the HAS since 1982. With 125 years of history and heritage it is the only institution in Hungary devoted entirely to plant protection research covering all aspects of this discipline, e.g., biology of pathogens, pests and weeds, physiology and biochemistry of plant resistance to diseases and abiotic stress factors, interactions between pathogens or pests and their natural antagonists and the potential of biocontrol, and the development of environmentally safe and sound pest control methods and strategies. As one of the member institutes of the HAS, PPI's role is primarily in basic research but with links to applied research as taking part in the developing of new control strategies for both agricultural and horticultural crops. The Institute situated in [Budapest](#) (the Buda side of the [Hungarian](#) capital) and occupies one main building within the city and another group of buildings with glasshouses and experimental field (about 50 ha) on the skirt of Budapest, 7 km apart. The Institute's staff numbers 106 employees including 54 scientific workers. Research carried out at the Institute is based on the approach of the European Union that gives high priority to environmental, nature conservation, and landscape protection issues.

PPI focuses its efforts on the production of safe, high quality agricultural products, originated from diverse environments. This production has to be based on environmentally friendly agricultural practice that supports biodiversity, reduces pollution and leads to complex rural development that includes social security, too. Research at the Institute connects basic and applied fields with technology development and aims at the introduction into everyday practice environmentally friendly integrated plant protection methods. Therefore, in addition to improving biodiversity, research aims at increasing the market value of Hungarian agricultural products, the basic knowledge of farmers and significantly would improve the quality of life in rural areas. The Institute's research topics are strictly adjusted to the most important current plant protection problems of Hungary. Thus, top priority is given to pests that recently appeared and cause extensive problems in major crops and orchards, not only in rural, but also in urban areas. Amongst the environmentally friendly plant protection methods emphasis is put on research and development of new pest forecasting techniques based upon pheromone traps, use of natural compounds as antimicrobial agents and activators of crop resistance. Efficient systematic investigations carried out by its scientist keeps PPI in the frontline of plant protection research. We strongly believe that PPI will serve Hungarian science and agriculture for many centuries to come.

**POSZTEREK**

**POSTERS**



# A *SPINELLUS FUSIGER* (LINK: FR.) VAN TIEGH. ÁLTAL PARAZITÁLT GOMBÁK A BÁTORLIGET TERMÉSZETVÉDELMI TERÜLETEIN III.

Lenti István

Nyíregyházi Főiskola, Nyíregyháza

E-mail: boronkay@zeus.nyf.hu

A Bátorligeti Természetvédelmi Területeken jelen van a *Spinellus fusiger* (Link: Fr.) van Tiegh. mikofil gomba. Az 1999 és 2002 közötti években végzett gombafelvételezéseink alkalmával tapasztaltuk, hogy e gombaparazita gomba elsősorban a *Mycena* fajokat, de a *Collybia dryophila* (Bull.: Fr.) Kumm. és a *Coprinus micaceus* (Bull.: Fr.) Fr. nagytestű gombákat is képes megfertőzni. Egyes intrahimeniális parazita fajok (pl. a *Mycogeophyta anablata* csoportba sorolhatók) átszövik a makroméretű gombák termőtesteit, s azokon változatos színekkel, gazdag formában manifesztálódnak. A biotróf, parazita gombákat (ezeken belül a *Mycoepiphyta parasitica* típusúakat) is megfertőzhetik, s azok pusztulásával önmaguk is elpusztulnak. A tisztán szaprofita fajok (*Mycoepiphyta xylosa*) csak a gazdaszervezet elpusztulása után kolonizálták azokat.

A *Spinellus fusiger* (*Mucorales/Mucoraceae*) ismert, de hazánkban kevésbé kutatott gombafaj. Sporangiumtartói elágazás nélküliek, vastagok, erősek, olykor több centiméter hosszúságúak és szabad szemmel is jól láthatók.

Sporangiumai gömbölydedek, fekete színűek, s méréseink alapján 147,6 (139,8-164,4) x 356,2 (334,6-371,8) µm méretűek. Lapos, széles kolumellával rendelkezik, s spórái többségében citrom alakúak, de előfordulnak orsó és gömb formájúak is. Színük világosbarna. Optimális hőigénye 28±4 °C.

Célkitűzésünk volt a parazitált nagytestű gombafajok számbavétele e szigorúan védett természetvédelmi területeken. Leírtuk a parazitált gombafajokon okozott elváltozásokat, „kórtüneteket” és meghatároztuk a mikofil fajokat, továbbá a mikoparazita gombák morfológiai tulajdonságait, s a környezet klimatikus adatainak figyelembevételével és a labortechnika által biztosított feltételekkel következtettünk ökológiai igényeikre.

E dolgozatban a *Spinellus fusiger* mikofil gombafajt ismertetjük és beszámolunk az általa parazitált nagytestű gombafajokról.

## Irodalmi áttekintés

Mikoparazitának nevezzük azokat a gombákat, amelyek más gombafajokon élősködnek, azokkal fiziológiai kapcsolatban állnak (Vajna és Jakucs 2003). Már a XIX. sz.-ban megkezdődött kutatásuk, leírásuk ma is nagy ütemben tart.

Hawksworth (1981) szerint – korának ismeretében – mintegy 1.100 fajt tartottak mikoparazitának, s valós mennyiségük mára már meghaladta a kétezret.

A nagytestű gombákat parazitáló gombák közül leggyakrabban a *Hypomyces* nemzetség fajait azonosították, hisz' anamorf alakjai több genusz fajait jelenítik meg. Ezek: a *Sepedonium*, *Cladobotryum*, *Stephanoma*, *Sibirina*, *Arnoldiomyces*, *Mycogone* és a *Helminthophora* fajok (Helfer 1991).

A *Spinellus fusiger* mikroszkopikus gomba főként a *Mycena* fajokat parazitálja, de képes megfertőzni egyes *Collybia* és *Amanita* nemzetségbe tartozó fajokat is (Zycha et al. 1969, O'Donnel 1979, Ellis és Ellis 1988, Helfer 1991). E mikofil faj morfológiai leírását Watson (1964,1965) munkáiból ismerhetjük.

## Anyag és módszer

A Bátorligeti Természetvédelmi Területek gombafelvételezéseit a „véletlen bejárás” módszerével végeztük. A nagytestű gombák pontos meghatározását, a nevezéktani kérdések tisztázását – többek között – Jülich (1984), Jordan (1995), Moser (1983), Phillips (1990), valamint Rimóczi és Vetter (1990) műveinek segítségével végeztük. A taplók azonosítására Igmándy (1991) munkája állt rendelkezésünkre.

A mikofil *Spinellus fusiger* gomba identifikálása Hawksworth (1981), Bánhegyi et al. (1985) és Helfer (1991) ajánlott módszerével történt.

A nagytestű gombák adatait a Német Mikológus Társaság „Pilzkartierung 2000” PC programjával tároljuk és értékeljük (Seilt 1991, Rimóczi 1994).

## Eredmények

Az 1999-2002-es évek gombafelvételezései alkalmával megállapítottuk, hogy a *Spinellus fusiger* gombaparazita gomba jelen van a Bátorligeti Természetvédelmi Területeken (Bátorligeti-ósláp, Fényi-erdő), s parazitálta az ott tenyésző nagytestű gombák néhány fajtát (1. táblázat).

A *Spinellus fusiger* gomba tenyésztete PDA-táptalajon laza, vattaszerű, dús, szürke színű légmicéliumokból áll. Micéliuma gyors



növekedésű, sporangiumtartója elágazás nélküli, vastag, szabad szemmel is jól látható. Több centiméter hosszúra nőhet. Színe világosbarna, válaszfalakat nagyon ritkán találunk benne.

1. táblázat: A *Spinellus fusiger* által parazitált nagytestű gombák Bátorligeti Természetvédelmi Területeken (1999-2002)

A parazitált gombafaj neve	ideje	helyszíne
<i>Collybia dryophila</i> (Bull.: Fr.) Kumm.	1999.09.27.	Fényi-erdő
<i>Coprinus micaceus</i> (Bull.: Fr.) Fr.	2002.10.22.	Rezerváció
<i>Mycena acicula</i> (Schaeff. ex Fr.) Kumm.	2001.10.27.	Fényi-erdő
<i>M. epipterygia</i> (Scop.: Fr.) Gray	2001.09.14.	Fényi-erdő
<i>M. haematopus</i> (Pers.: Fr.) P. Kumm.	2001.09.14.	Fényi-erdő
<i>M. polygramma</i> (Bull.: Fr.) Gray	2002.10.22.	Fényi-erdő
<i>M. pura</i> (Pers.: Fr.) P. Kumm.	2000.09.16.	Rezerváció
<i>M. sanguinolenta</i> (Alb. and Schw.) Kumm.	2002.10.22.	Fényi-erdő

Gömbölyded sporangiumának mérete: 147,6 (139,8-164,4) x 356,2 (334,6-371,6)  $\mu\text{m}$ . Kolumellája lapos, széles. Sporangiosporái többségében citrom formájúak, de akadnak gömb és orsó alakúak is. Világosbarna színűek, s méreteik PDA-táptalajon: 37,6 (26,4-55,8) x 22,4 (11,2-33,2)  $\mu\text{m}$  (1. ábra).



1. ábra: A *Spinellus fusiger* sporangiosporája (a szerző felvétele)

Vizsgálataink szerint e faj mezotermofil, hőmérsékleti optimuma  $28 \pm 4$  °C, de 20 °C alatt már vontatott a sporulációja, s a sporangium képzése is visszafogott, mérsékelt.

A mikofil által fertőzött nagytestű gombák kalapján szabad szemel jól láthatók a parazita sporangiumtartói és fejlett sporangiumai (2. ábra). A parazitált gombák kalapszíne megváltozik, sötétebb színű lesz, majd az egyed – és az állomány is – összeroskad, idővel elrothad. Egyes fajoknál a rothadás kellemetlen szaggal jár.



2. ábra: A *Spinellus fusiger* fertőzés gombán (a szerző felvétele)

## Összefoglalás

1999-2002 között mikofil gombákat felvételeztük a Bátorligeti Természetvédelmi Területeken. A dolgozatban ismertetett *Spinellus fusiger* (Link.: Fr.) van Tiegh. mikoparazita gomba 3 nemzetség 8 fajtát fertőzte meg, melyek többsége a *Mycena* genusból került ki.

Ez a gombaparazita gomba a meleg, párás, nedves-nyirkos körülményeket kedveli, s az itt tenyésző nagytestű gombákat parazitálja.

A gazdaszervezeteken keletkezett „tünetek”, elváltozások szabad szemmel jól láthatók. A mikofil gomba ivartalan szaporítóképletei – a sporangiumtartók és a sporangiumok – is fejlettek. Az általa okozott tünetegyüttes végkifejlete a gazdagombák lágyrothadásában nyilvánul meg.

## Irodalom

Bánhegyi J., Tóth S., Ubrizsy G. és Vörös J. (1985): Magyarország mikroszkópikus gombáinak határozókönyve I. Akadémiai Kiadó, Budapest. 184-206.

- Ellis, M.B. és Ellis, J.P. (1988): Microfungi on miscellaneous substrates. Croom Helm, London – Sydney.
- Hawksworth, D.L. (1981): A Survey of the Fungicolous Conidial Fungi. In: Cole, G.T. and Kendrick, B. /ed./: Biology of Conidial Fungi. I. Academic Press, New York, London, Toronto, Sydney, San Francisco. 171-244.
- Helfer, W. (1991): Pilze auf Pilzfruchtkörpern. IHW-Verlag, Eching. 9-17.
- Igmándy Z. (1991): A magyar erdők taplógombái. Akadémiai Kiadó, Budapest. 7-112.
- Jordan, M. (1995): The Encyclopedia of Fungi of Britain and Europe. David and Charles Book, Devon, UK. 130-297.
- Jülich, W. (1984): Die Nichtblätterpilze, Gallertpilze und Bauchpilze (Aphyllphorales, Heterobasidiomycetes, Gasteromycetes). Szerk.: Gams, H. /beg./: Kleine Kryptogamenflora, Band IIb/1. G. Fischer Verlag, Stuttgart, New York. 626 pp.
- Moser, M. (1983): Die Röhrlinge und Blätterpilze (Polyporales, Boletales, Agaricales, Russulales). In: Gams, H. /beg./: Kleine Kryptogamenflora. Band IIb/2. G. Fischer Verlag, Stuttgart, New York.
- O'Donnell, K.L. (1979): Zygomycetes in culture. Palfrey Contributions in Botany 2. University of Georgia, Department of Botany, 1-257.
- Phillips, R. (1990): Der Kosmos-PilzAtlas. Franckh-Kosmos Verlags GmbH and Co., Stuttgart. 288 pp.
- Rimóczi I. (1994): Nagygombáink cönológiai és ökológiai jellemzése. Mikológiai Közlemények, **1-2**: 3-180.
- Rimóczi I., Vetter J. /szerk./ (1990): Gombahatározó (Polyporales, Boletales, Agaricales, Russulales). Országos Erdészeti Egyesület Mikológiai Társasága, Budapest. **I-II**: 473 pp.
- Seilt, D. (1991): Pilzkartierung 2000. Zur Ökologischen Pilzkartierung in Deutschland. Zeitschrift f. Mycol., **57**: 7-10.
- Vajna L. és Jakucs E. (2003): A gombák ökológiája. Szerk.: Jakucs E. és Vajna L.: Mikológia. AGROINFORM Kiadó és Nyomda Kft., Budapest. 239-305.
- Watson, P. (1964): Spore germination in *Spinellus macrocarpus*. Trans. Br. Mycol. Soc., **47**: 239-245.
- Watson, P. (1965): Nutrition of *Spinellus macrocarpus*. Trans. Br. Mycol. Soc., **48**: 73-80.
- Zycha, H., Siepmann, R., Linnemann, G. (1969): Mucorales. J. Cramer Verlag, Lehre.

***SPINELLUS FUSIGER* (LINK: FR.) VAN TIEGH., A  
MYCOPARASITIC FUNGUS IN BÁTORLIGET NATURE  
CONSERVATION AREAS (EASTERN HUNGARY) III.**

**I. Lenti**

Nyíregyháza College, Nyíregyháza, Hungary

E-mail: boronkay@zeus.nyf.hu

The author monitored mycoparasitic fungi in Bátorliget Nature Conservation Areas (Eastern Hungary) between 1999 and 2002. *Spinellus fusiger* (Link.: Fr.) van Tiegh. infected 8 species of 3 genus. Most of them belonged to the mycoparasita *Mycena* genus.

# NAPRAFORGÓ PERONOSZPÓRA, MINT BIOTIKUS STRESSZTÉNYEZŐ ELLENI KÜZDELEM BIOTECHNOLÓGIÁVAL

Romhány László – Hudák Ildikó

Debreceni Egyetem ATC Kutató Központ Nyíregyháza

„A természetről csak azt tudjuk biztosan, hogy változik”  
(Oscar Wilde után szabadon)

A 2005-ös év bebizonyította mindenki számára, hogy tud még meglepetést okozni biotikus tényezők tekintetében. Ezen évjáratunk olyan kórokozónak is nagy lehetőséget nyújtott, melyekről már részben megfélekedtünk, illetve úgy gondoltuk, hogy kidolgozottak tekinthetők a – fellépésük, valamint ennek következményeként megjelenő kártétel megelőzésére szolgáló – preventív eljárások. Szép számmal voltak és vannak jelenleg is azon kórokozók, melyek megmutatták, hogy nem lehet róluk megfélekedni, már csak azért sem mivel a rezisztencia – nemesítés mindig is folyamatos munkát, „Harcot” jelentett a nemesítők és az adott kórokozó, kártevők számára egyaránt. Természetesen még kiélezettebben igaz ez, ha a környezeti tényezők (csapadék mennyisége, hőmérséklet stb.) maximális mértékben segítő kezet ad mindehhez.

Az említett ágensek közé tartozik a napraforgó peronoszpóra kórokozója (*Plasmopara halstedii* /Farl./ Berl. & de Toni / Kövics, 2000) is. Számtalan napraforgó táblán lehetett találkozni megjelenésével, ahol rezisztenciával nem rendelkező hibridet választottak a termelés során. Olyan táblák is előfordultak, ahol az agrotechnikai hibát vétve (nem megfelelő időpontban történő vetés), a mechanikai védettséget, – mint amivel az étkezési napraforgó fajták többsége is rendelkezik, többek között a Kisvárdai szabadelvirágzású fajta – nem tudták felhasználni és a termelés javára fordítani.

Ez az év arra is jó példával szolgált, hogy hiába vannak a köztermesztésben modern, több rezisztenciával rendelkező napraforgó hibridek, a kórokozók többsége – és ezek között van az említett *Plasmopara* faj is – alattomosan, akár a feldúsult gyomflórán képes a túlélésre, valamint az újabb, egyre agresszívebb patotípusok képzésére. Ezt bizonyítja az is, hogy annak ellenére, hogy Magyarországon a már leírt öt patotípus mellett jóval nagyobb értéket mutatnak a rasszok. Jelenleg 16 ezen ismert patotípusok száma.

## Irodalmi áttekintés

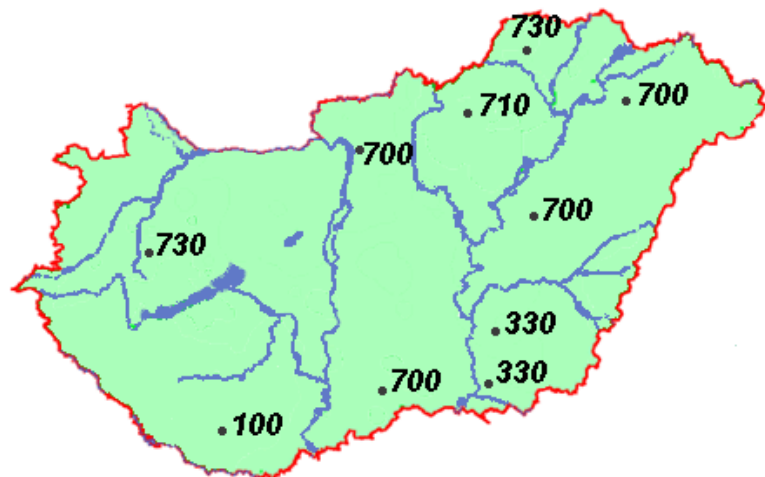
A peronoszpóra a napraforgó egyik legkárosabb és legelterjedtebb betegsége, mindenütt előfordul, ahol napraforgót termesztenek (Walcz, 1989). A betegségről 1902-ben Berlese írt először Észak-Amerikában. A napraforgó – peronoszpóra legprecízebb leírása Nishimura (1922), Novotelnova (1966), Goossen és Sackston (1968), valamint Delanoe (1972) összefoglaló munkáiban található meg.

1. táblázat. Triplet kód rendszer a Plasmopara halstedii patotípusok megnevezésére (Gulya és mtsai, 1998)

Differenciáló vonal	D-1*	D-2*	D-3*	D-4*	D-5*	D-6*	D-7*	D-8*	D-9*	Triplet Kód
Fogékonyág esetén adott értékszám	1	2	4	1	2	4	1	2	4	
<b>1-es patotípus</b>	F	R	R	R	R	R	R	R	R	100
		1+0+0=1			0+0+0=0			0+0+0=0		
<b>3-as patotípus</b>	F	F	F	R	R	R	R	R	R	700
		1+2+4=7			0+0+0=0			0+0+0=0		
<b>9-es patotípus</b>	F	F	R	F	F	R	R	R	R	330
		1+2+0=3			1+2+0=3			0+0+0=0		
<b>Ismeretlen patotípus</b>	F	F	F	F	R	R	R	F	R	712
		1+2+4=7			1+0+0=1			0+2+0=2		

\* **Megjegyzés:** „D-1” = HA 304, „D-2” = Rha-265, „D-3” = Rha-274, „D-4” = PM 13, „D-5” = PM 17, „D-6” = 803-1, „D-7” = HAR-4, „D-8” = QHP 1, „D-9” = HA 335

A kórokozó terjedését már a megjelenése utáni évtizedben alaposan vizsgálták (Leppik, 1966). Ezt persze nem lehet abbahagyni, folyamatos megfigyelési munkát jelent az e téren munkálkodó szakemberek számára. Hazánkban eddig hat rasszt sikerült azonosítani: 100-as, 300-as, 330-as, 700-as, 710-es és 730-as jelűt (virulencia kód, 1. táblázat). A terjedéssel kapcsolatos legfrissebb vizsgálatok eredményeiről számolt be Komjáti és mtsai, (2003). Magyarország számos területéről gyűjtöttek be peronoszpóra izolátumokat, és molekuláris, valamint hagyományos – differenciáló vonalakat felhasználó – technikákkal azonosították azokat (1. ábra).



1. ábra: Napraforgó-peronoszpóra patotípus szerinti előfordulása Magyarországon (Komjáti és mtsai, 2003)

E tekintetben természetesen nem pihennek a kutatók. Nemrégiben számolt be Shindrova, a patotípusok fellépésének, illetve terjedésének szempontjából fontosnak tekinthető munkáról, melyet munkatársaival közösen végeztek Bulgáriában 2000-2003 között. Ennek összefoglaló eredményét mutatja a 2-es táblázat.

2. táblázat. *Plasmopara halstedii* rasszok előfordulása Bulgáriában 2000-2003 között (Shindrova és mtsai, 2005)

Rasz	Vizsgálati időszak									
	2000		2001		2002		2003		2000-2003	
	Nr.	%	Nr.	%	Nr.	%	Nr.	%	Nr.	%
100	2	14.3	0	0.0	0	0.0	0	0.0	2	3.5
300	5	35.7	6	31.6	5	41.7	5	41.7	21	36.8
700	7	50.0	13	68.4	7	58.3	7	58.3	34	59.7
100+300+700	14	24.6	19	33.4	12	21.0	12	21.0	57	100.0

A nemesítőket természetesen nem hagyja nyugodni az a tény sem, amit sokan közülük vallanak is, hogy mindennek a megoldása („gyógyszere”) ott van a természetben. Ennek keresése persze magától értetődően folyamatos. Számos vizsgálat utal arra, hogy a megoldások forrása (rezisztencia forrása) a vad *Helianthus* fajok között keresendő. Ennek eredményeit több publikációban olvashattuk és olvashatjuk (Burrus és mtsai, 1996.; Prathibha és mtsai, 2001).

A megoldás keresése egyre inkább a biotechnológia felé, illetve az általa egyre jobban megismert eljárások felhasználása felé viszi a kutatómunkát. Ezt az a tény is szorgalmazza, hogy a *Helianthus* nemzetségek közül megfelelőnek bizonyuló fajok (pl.: *H. tuberosus*, *H. argophylus* stb.) virágzása jóval későbbre tehető, mint a kultúr napraforgóé.

Így a hagyományos úton való keresztezés nem jár továbbszaporításra alkalmas kaszat képződésével.

Éppen ezért egyre több, e növényvel kapcsolatos kutatómunka számol be olyan eredményekről, amelyek valamilyen *in vitro* biotechnológiai eljárást (mikroszaporítás, kalluszképzés, interspecifikus hibrid előállítás stb.) alkalmaznak a vizsgálati módszerük során (Zahka és Virányi, 1991.; Charrière és Hahne, 1998; Charrière és mtsai, 1999.; Vesperinas és mtsai, 1998.; Sarrafi és mtsai, 1996.; Witrzens és mtsai, 1988.; Marchenko 2005.).

### Anyag és módszer

A Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum Kutató Központjában Nyíregyházán 1988 óta működő Biotechnológiai Laboratóriumában a mikroszaporítást segítségül hívva belefogtunk egy olyan eljárás kidolgozásába, mellyel laboratóriumi szinten - a vírusmentes burgonya előállítás mintájára -, ellenálló növényi alapanyagok előállítását tűztük ki célul. A programban természetesen a konvencionális nemesítés adta szántóföldi tesztelést is beépítettük a 3 éves programba. A kutatást a GVOP által biztosított támogatás keretében végezzük (Projekt száma: GVOP-3.1.1.-2004-05-0041/3.0.).

Munkánk során több táptalajon (3. táblázat) korábbi szakcikkekben publikált eredményeket is figyelembe véve próbálkoztunk a napraforgó *in vitro* szaporítási eljárásának kidolgozásával. Első lépésben mindezt a nemzetközileg is elfogadott, az 1-es táblázat megjegyzés rovatában feltüntetett differenciáló vonalakra vizsgáljuk.

3. táblázat: Alkalmazott táptalajok

Nr.	Táptalaj
1.	MS <sup>8</sup> + NAA 1 mg/l + BA 0,1 mg/l
2.	MS <sup>1</sup>
3.	HaR <sup>9</sup>
4.	Módosított Bonner <sup>10</sup>

Az eljárás más napraforgó genotípusokra való adaptálhatósága mellett vizsgáljuk azt, hogy a napraforgó peronoszpóra esetlegesen más kórokozóval történő *in vitro* fertőzés kivitelezhető-e, és ha igen, akkor

---

<sup>8</sup> T. Murashige and F. Skoog, (1962)

<sup>9</sup> Paterson and Everett, (1985)

<sup>10</sup> Zahka, (1991)



hogyan valósítható ez meg a további munka során. Az eredmények pedig testet öltének rezisztens napraforgó hibrid(ek) előállításában.

A növények tesztelését klímakamrában és szántóföldi körülmények között is elvégezzük. A mesterséges fertőzéshez szükséges *inokulum* mennyiséget dr. Virányi Ferenc professzor Úrtól kaptuk meg. A fertőzési eljárást az általa kidolgozott, és publikált módon végeztük el.

### Eredmények

A vizsgálatok során négy táptalajon próbálkoztunk meg a napraforgó *in vitro* szaporításával. Kétféle kiindulási anyagot használtunk: csíranövényt, valamint a 6-8 leveles fenológiai stádiumot el nem ért növényről szedett hajtáscsúcsok.

Második esetben a hajtáscsúcsok fertőtlenítése jelentette a kezdeti problémát. Többféle fertőtlenítési eljárást próbáltunk ki (4. táblázat). A növényi anyag szőrözöttsége miatt drasztikusabb eljárás biztosítaná a kiindulási anyag felszíni sterilitását, de ennek következményeként az alapanyag jelentős része elhalt a kezelést követően. (2. ábra).

4. táblázat. *A vizsgált sterilizálási módszerek*

Mód- szer jele	Kezelések						
	70 % etanol	St. deszt. víz	Clorox	0,1 % HgCl <sub>2</sub>	St. deszt. víz	0,1 % HgCl <sub>2</sub>	St. deszt. víz
1.	3 perc	1 x	-	5 perc	3 x	-	-
2.	5 perc	1 x	-	5 perc	3 x	-	-
3.	30 mp	1 x	-	3 perc	3 x	-	-
4.	30 mp	1 x	-	5 perc	3 x	-	-
5.	30 mp	1 x	-	8 perc	3 x	-	-
6.	30 mp	1 x	-	2 perc	1 x	2 perc	3 x
7.	30 mp	1 x	-	2 perc	3 x	-	-
8.	1 perc	1 x	15 perc (25%)	-	3 x	-	-
9.	1 perc	1 x	15 perc (25%)	-	1 x	3 perc	3 x
10.	1 perc	1 x	15 perc (20%)	-	3 x	-	-
11.	1 perc	1 x	20 perc (20%)	-	3 x	-	-
12.	1 perc	1 x	20 perc (15%)	-	3 x	-	-



2. ábra. *In vitro* szaporított napraforgó növények (DE ATC KK., Nyíregyháza)

### Összefoglalás

A peronoszpóra (*Plasmopara halstedii* /Farl./ Berl. et de Toni) a napraforgó egyik legkárosabb és legelterjedtebb betegsége, mindenütt előfordul, ahol napraforgót termesztnek. A 2005-ös év bebizonyította mindenkinek számára, hogy nem szabad elfelejtenünk, hiszen már közel 16 patotípusa ismert szerte a világon. A kutatók folyamatosan vizsgálják az előfordulását, illetve a patotípus szerinti besorolhatóságát. Legutóbb bolgár szakemberek adtak ilyen irányú eredményekről számot.

A rezisztencia keresése közben a biotechnológia irányába fordultak a kutatások. A Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum Kutató Központjában működő biotechnológiai laboratóriumában a napraforgó *in vitro* szaporításával kezdtünk el foglalkozni. Négy táptalajon próbálkoztunk. Kétféle kiindulási anyagot használtunk: csíranövényt, valamint a 6-8 leveles fenológiai stádiumot el nem ért növényről szedett hajtáscsúcsokat.

### Irodalom

- Berlese, A.N. (1902): Monographia delle Peronosporacee. Riv. Pat Veget. 9: 120.
- Burrus, M., Molinier, J., Himber, C., Hunold, R., Bronner, R., Rousselin, P., Hahne, G. (1996): *Agrobacterium*-mediated transformation of sunflower (*Helianthus annuus* L.) shoot apices: transformation patterns. Molecular Breeding 2: 329-338.
- Charrière, F. és Hahne, G. (1998): Induction of embryogenesis versus caulogenesis on *in vitro* cultured sunflower (*Helianthus annuus* L.)

- immature zygotic embryos: role of plant growth regulators. *Plant Science* 137(1): 63-71.
- Charrière, F., Sotta, B., Miginiac, E., Hahne, G. (1999): Induction of adventitious shoots or somatic embryos on *in vitro* cultured zygotic embryos of *Helianthus annuus*: Variation of endogenous hormone levels. *Plant Physiology and Biochemistry* 37(10): 751-757.
- Delanoe, D. (1972): Biologie et epidemiologie du mildiu du tournesol (*Plasmopara helianthi* Novot.). *Informations Techniques du CETIOM* 29. 1-49.
- Goossen, P.G., Sackston, W.E. (1968): Transmission and biology of sunflower downy mildew. *Can. J. Bot.* 46. 5-10.
- Gulya, T.J., Tourvielle, D.L., Masirevic, S., Penaud, A., Rashid, K., Viranyi, F. (1998): Proposal for standardized nomenclature and identification of races of *Plasmopara halstedii* (Sunflower Downy Mildew). *ISA Symposium III. Sunflower Downy Mildew*. Fargo (ND, USA), 130-136.
- Komjáti, H., Fekete, Cs., Virányi, F. (2003): Genetic and molecular characterisation of *Plasmopara halstedii* isolates from Hungary. 8th International Congress of Plant Pathology, Christchurch, New Zealand, Volume 2. (16.35) pp. 223.
- Kövics, Gy. (2000): Növénybetegségeket okozó gombák névtára. *Mezőgazda Kiadó*, Bp. p. 255.
- Leppik, E.E. (1966): Origin and specialization of *Plasmopara halstedii* complex on the Compositae. *FAO Plant Protection Bulletin* 14: 72-76.
- Marchenko, O.A. (2005): Morphogenesis of *in vitro* cultured tissues and immature germs of sunflower hybrids (*Helianthus annuus* L.). *Helia* 28. Nr. 42. p. p. 45-50.
- Murashige, T., Skoog, F. (1962): A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. *Physiol. Plant.* 15: 437-497.
- Nishimura, M. (1922): Studies in *Plasmopara halstedii* I. The infection of *Helianthus annuus* L. by zoospores. *Jour. Coll. Agric. Hokkaido Imp. Univ.* 11. 185-210.
- Novotelnova, N.Sz. (1966): Lozsnaja mucsnisztaja rosza podszolnecsnika. *Nauka. Moszkva-Leningrád*
- Paterson, K.E., Everett, N.P. (1985): Regeneration of *Helianthus annuus* inbred plants from callus. *Plant Science*, 42, 125-132.
- Prathibha, D., Swaroopa, R. (2002): *Agrobacterium rhizogenes* induced rooting of *in vitro* regenerated shoots of the hybrid *Helianthus annuus* x *Helianthus tuberosus*. *Scientia Horticulturae* 93. 179-186.
- Sarrafi, A., Bolandi, A. R., Serieys, H., Bervillè, A., Alibert, G. (1996): Analysis of cotyledon culture to measure genetic variability for

- organogenesis parameters is sunflower (*Helianthus annuus* L.). Plant Science 121(2): 213-219.
- Shindrova, P. (2005): New nomenclature of downy mildew races in sunflower (*Plasmopara halstedii* Farl. Berlese et de Toni) in Bulgaria (race composition during 2000-20003). Helia 28. Nr. 42. p. p. 57-64.
- Vesperinas, E.S. (1998): *In vitro* root induction in hypocotyls and plumule axplants of *Helianthus annuus*. Environmental and Experimental Botany 39(3): 271-277.
- Walcz, I. (1989): Kórokozók: Gombák. Szerk.: Frank, J., Szabó, L. „A napraforgó *Helianthus annuus* L. Magyarország kultúrflórája” VI. kötet Fészkesvirágzatúak. Akadémiai Kiadó, Budapest, 184-188.
- Witzens, B., Scowcroft, W. R., Downes, R. W., Larkin, P. J. (1988): Tissue culture and plant regeneration from sunflower (*Helianthus annuus* L.) and interspecific hybrids (*H. tuberosus* x *H. annuus*). Plant Cell Tissue Organ Cult. 13: 61-76.
- Zahka, G.A., Virányi, F. (1991): Axenic culture of the downy mildew fungus *Plasmopara halstedii* in *Agrobacterium rhizogenes*-induced roots of sunflower (*Helianthus annuus*). Can J. Vol. 69, 2709-2715.

## **DOWNY MILDEW OF SUNFLOWER CONTRA BIOTECHNOLOGY**

**L. Romhány and I. Hudák**

Research Centre of University of Debrecen, Nyíregyháza, Hungary

The downy mildew (*Plasmopara halstedii* /Farl./ Berl. et de Toni) of sunflower is very injurious and very spread disease of sunflower, it appears everywhere in production of sunflower. The year of 2005 showed for everybody, that we do not forget it. Sixteen race of downy mildew of sunflower exist over the world. The researchers are studying continuously incidence of downy mildew of sunflower, and they categorize it. Just now researchers from Bulgaria wrote similar to project.

Everybody look for the resistant root. The biotechnology is the propable key? We took up the *in vitro* micropropagation of sunflower in biotechnological laboratory of Research Centre of Nyíregyháza. We tried four culture medium. We used two matters of departure: germplasm and head of shoot from sunflower before 6-8 leaf-state.

# IN VITRO TESZTEK ALKALMAZÁSA HAZÁNKBAN IZOLÁLT *ERWINIA*-FAJOK ELLENI REZISZTENCIASZINT VIZSGÁLATÁHOZ BURGONYÁNÁL

Hudák Ildikó<sup>1</sup> – Hevesi Mária<sup>2</sup> – Dobránszki Judit<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum Kutató Központ,  
Nyíregyháza

<sup>2</sup>Budapesti Corvinus Egyetem, Budapest

A burgonya fekete szártőrothadását (feketelábúságát,) és a gumók lágyrothadását az *Erwinia carotovora* két alfaja a (subsp. *carotovora* és a subsp. *atroseptica*), valamint az *Erwinia chrysanthemi* faj okozza (Klement, 1965). A betegség földrajzi elterjedése igen széles körű, gyakorlatilag mindenütt előfordul, ahol burgonyát termesztnek. Noha elsősorban nedves és viszonylag hűvös környezetben terjed, optimális környezeti feltételek esetén hazánkban is súlyos fertőzések alakulhatnak ki. A kialakult fertőzések jelentős veszteségeket okoznak mind szántóföldön, mind a tárolás során. A baktériumos lágyrothadás ráadásul a burgonyán kívül más növényfajokon is előfordul; az *Erwinia carotovora* subsp. *atroseptica*-t Mexikóban napraforgón, az Egyesült Államokban cukorrépán is kimutatták. Megbetegíti a paradicsomot, uborkát és a sárgarépát is. Az *Erwinia chrysanthemi* számos dísznövényen okoz szártőrothadást (Kruppa, 1999).

A különböző burgonya fajták érzékenysége az *E. carotovora*-val szemben eltérő, de jelenleg teljesen rezisztens fajták nincsenek termesztésben. Burgonyában a rezisztencia általában vad *Solanum* fajokból származik. A Debreceni Egyetem ATC Kutató Központjában több évtizede foglalkozunk burgonyanemesítéssel. A nemesítői munkánk különböző - kórokozókkal, kártevőkkel szemben rezisztenciát hordozó - vad *Solanum* fajok használatán alapul. Irodalmi adatok alapján feltételezhetjük, hogy alapanyagaink, illetve klónjaink között, melyek előállításába különböző vad *Solanum* fajokat is bevontunk, az *Erwinia carotovora* baktériummal szembeni rezisztenciát/toleranciát hordozók is szerepelnek.

## Irodalmi áttekintés

### *A betegség hisztopatológiája és tünetei szántóföldön*

A baktérium a sejtközötti járatokba behatolva sokszorozódik és pektinlebontó enzimeket (depolimeráz és pektin-liáz) termel, melyek a középlemez feloldásával fellazítják a szöveti szerkezetet. A pektinlebontó enzimek mellett kisebb mértékben cellulózlebontó enzimek is termelődnek,

amelyek a sejtfalban lévő cellulózt roncsolják. A sejtek víztartalma a sejtközöti járatokba diffundál, a sejtek halálát okozva. A baktérium a keményítőt csak a rothadás késői stádiumában bontja le.

### ***Fekete szártőrothadás tünetei szántóföldön***

A tünetek a növényfejlődés bármely stádiumában jelentkezhetnek. Tipikusan a fertőzött növény szárán tinta-fekete színű rothadást figyelhetünk meg, mely a szár alapjáról indul ki és halad felfelé. A fekete elszíneződés felett a szárbél gyakran elrohad, a szállítószövetek elszíneződnek. A fertőzött növények satnya növekedésűek, mereven felállóak, különösen a tenyészidő elején. A lombzat

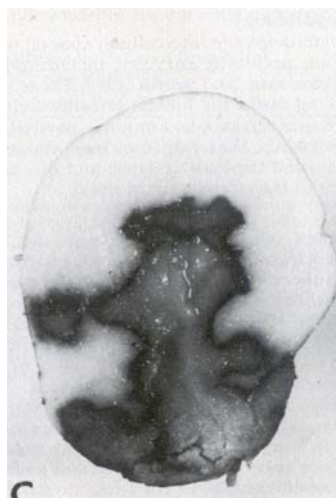


klorotikussá válik, és a levélkék széle felfelé bepödrődik. Kezdetben a levélkék, majd később az egész növény hervad, és lassú hanyatlásnak indul, végül elpusztul. Nedves időben a rothadás nedves, nyálkás és a növény nagy részére kiterjed. Száraz időben a fertőzött szövetek kiszáradnak, összezsugorodnak és a tünetek gyakran csak a szár alsó részén figyelhetőek meg (Kelman, 1990).

A fertőzött növényen fejlődő gumók a betegség különböző stádiumainak tüneteit mutathatják a sztólovégen megfigyelhető enyhe edénynyaláb elszíneződéstől a gumók teljes elrohadásáig. Tipikusan a fertőzött gumókban a sztólo felőli végből kiindulva a bél és a medulláris régió lágy rothadása figyelhető meg, jellegzetes tünete a gumó sztólós részében bemélyedő megsötétedett folt (Dobránszki és Hevesi, 2002).

#### ***Gumók lágy rothadása***

A gumók a betakarítás előtt, vagy a tárolás során fertőződhetnek a lenticellákon, a gumósérüléseken keresztül, vagy a fertőzött anyanövényről a gumó sztólo felőli végén. A sebek szélén gyakran figyelhető meg barna-fekete pigmentáció. A lágy rothadásos szövetek nedvesek, krémszínűek, sárgásbarnák, lágy, enyhén granulált konzisztenciájúak. A fertőzött szövetek élesen elválnak az egészséges szövetektől. A sebek szélén gyakran figyelhető meg barna-fekete pigmentáció.



### Anyag és módszer

#### *In vitro laboratóriumi kísérletek beállítása*

A módszer kidolgozásának főbb lépései az alábbiak voltak:

1. Szükséges bakteriológiai alapvizsgálatok elvégzése:
  - Hazánkban izolált baktérium törzsek beszerzése, törzsek kiválasztása virulencia alapján.
  - Fertőző anyag biztosítása.
2. *In vitro* fertőzési módszer kidolgozása:
  - *In vitro* burgonya hajtástenyészetek előállítása, felszaporítása.
  - Fertőzés végrehajtása, értékelése, visszaizolálás.

## 1. Bakteriológiai vizsgálatok

A hazánkban Dr. Hevesi Mária által izolált és génbankban fenntartott törzseket beszereztük, és az alábbi táblázatban bemutatott eltérő reakciók alapján elvégeztük a különböző fajok és alfajok elkülönítését.

A kísérletekben az *Erwinia carotovora subsp. carotovora* baktérium virulens törzseit használtuk fel.

FŐBB DIAGNOSZTIZÁLÓ TESZTEK AZ <i>ERWINIA</i> FAJOK ÉS ALFAJOK ELKÜLÖNÍTÉSÉHEZ			
Kórokozó	<i>Erwinia carotovora subsp. carotovora</i>	<i>Erwinia carotovora subsp. atroseptica</i>	<i>Erwinia chrysanthemi</i>
Tesztek			
Erythromicin érzékenység	-	-	+
Redukáló anyagok képződése szacharózból	-	+	+
Gáz képződése glükózból	-	-	+
Pektát degradáció	+	+	+
Indol képzés	-	-	+
Gumók lágyrothadása	+	+	+
Savképzés:	+	+	-
Laktózból			
$\alpha$ -methyl-glükózidból	-	+	-
palatinózból	-	+	-

A baktérium törzsek virulenciáját az alábbi **gumóteszttel** határoztuk meg:

Az alaposan megmosott burgonyagumókból szeleteket vágunk, dugófúróval mindegyik közepébe kis mélyedést vágunk, majd a korongokat steril szűrőpapírt tartalmazó Petri csészékbe helyeztük. A gumókorongokon vágott mélyedésbe töltöttük bele a baktérium szuszpenziót ( $10^9$  sejt/ml) kb. 100  $\mu$ l/mélyedés mennyiségben úgy, hogy a lyuk megteljen, de a szuszpenzió ne csorogjon ki. A kontroll kezeléseknél a mélyedésekbe steril desztillált vizet töltöttünk. A szűrőpapírokat 3 ml steril desztillált vízzel nedvesítettük meg, majd a Petri csészéket lezártuk és 24 óráig 26 °C-on inkubáltuk a korongokat. A virulencia értékelése az alapján történt, hogy az inokuláció helyétől számítva milyen mértékben rohadt el a gumókorong a 24 órás inkubációt követően.

## 2. *In vitro* fertőzések

A kísérletekbe négy - feltételezhetően eltérő érzékenységgű - burgonya klónt, illetve fajtát vontunk be: Desiree, Réka, 77365/103 és 98/91,



melyeket a felszaporítást követően hormonmentes MS táptalajon neveltünk egyedenként, kémcsőben napi 16 órás,  $105 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$  megvilágításon,  $22^\circ\text{C}$  hőmérsékleten nevelőhelyiségben. A kísérletekben 3 hetes *in vitro* burgonyanövényeket fertőztünk. A fertőzésekhez az *Erwinia carotovora subsp. carotovora*  $10^8$  sejt/ml töménységű szuszpenzióját használtuk. A szuszpenzióba mártott steril csipesszel a növény csúcsától számított 3. levél alatt megszártuk a szárat, lezártuk a kémcsöveket, s a növényeket visszahelyeztük a nevelőhelyiségbe. A kontrollkezelésben a növényeket steril desztillált vízbe mártott csipesszel szártuk meg (Lelliot és Stead, 1987).

A növényeken a tüneteket 1 hét után értékeltük. Az alábbi skála alapján minden növény kapott egy értékszámot, majd a kapott értékekből betegségfokot számoltunk.

*Tünetek értékelésének skálája:*

- 1: tünetmentes
- 2: a levelek 1-25%-a hervadt
- 3: a levelek 26-50%-a hervadt
- 4: a levelek 51-75%-a hervadt
- 5: a levelek 76-100%-a hervadt

*Betegségfok ( $F_i$ ) számítása az alábbi képlettel történt:*

$$F_i = \frac{\Sigma [(N_1 \times 1) + (N_2 \times 2) + (N_3 \times 3) + (N_4 \times 4) + (N_5 \times 5)]}{\Sigma N}$$

$N_{1-5}$ : adott skálafokhoz tartozó beteg növények száma

N: összes megfigyelt növény

A betegségfok alapján a vizsgált klónokat három **érzékenységi osztályba** soroltuk:

- ha  $1 \leq F_i \leq 2$ : nem fogékony
- ha  $2 < F_i \leq 4$ : közepesen fogékony
- ha  $4 < F_i$ : erősen fogékony

A fertőzött növényekből a szűrés körüli 1 cm-es darabból a baktériumot a fertőzést követő 4. és 7. napon **visszaizoláltuk**. A baktériumokat Nutrient agaron 24 óráig  $26^\circ\text{C}$ -on inkubáltuk. Megfigyeltük, hogy van-e különbség a visszaizolálható baktériumok számában a különböző burgonya klónok

között. Ha van különbség, az összhangban van-e a betegségfok értékek alapján meghatározott érzékenységi osztályokkal.

### Eredmények

A kontroll kezelésnél a növények egészségesek, sem levél-, sem szártünet nem mutatkozik. A szúrás helye észrevehető, de beszáradt.

A 77365/103 klón esetében nincs levéltünet, legfeljebb a szúrás alatti vagy feletti levél hervadt.

A 98/91 klón növényei mind szár-, mind levéltüneteket mutattak. Levelek hervadása már a fertőzést követő 1. napon megfigyelhető volt a növények 1/3-ánál. A fertőzést követő 7. napon a növény leveleinek 90%-a elrohadt.

A Réka fajtánál a szúrás helye látszik, de szártüneteket nem lehetett megfigyelni. A levelek hervadása jellemző volt.

A Desireenél a levelek hervadása megfigyelhető volt. Szúrás helye jól látható és szártünetek is jelentkeztek. Gyakori, hogy a szúrás helyéről kiindulva a szár rohad és kettéhasad, de ez csak néhány mm-re terjed ki.

#### *Betegségfok meghatározása*

Az *in vitro* növények fertőzését három, független kísérletben végeztük el. Az eredmények alapján meghatároztuk a betegségfokot a négy vizsgált klón esetében.

A betegségfok értékei alapján az *Erwinia carotovora subsp. carotovora*-val szemben

a 77365/103 klón ( $F_i = 1,4$ )	nem fogékony,
a Réka ( $F_i = 2,4$ )	közepesen fogékony,
a Desiree ( $F_i = 2,9$ )	közepesen fogékony,
a 98/91 klón ( $F_i = 4,8$ )	erősen fogékony.

#### *Baktérium visszaizolálása fertőzött növényből*

A fertőzött növényekből visszaizolált baktériumok számában nagyságrendi különbségeket lehetett kimutatni már a fertőzést követő 4. napon is.

A vizsgált klónoknál a fertőzés (szúrás) helyétől felfelé és lefelé is 0,5-0,5 cm-es (összesen 1 cm-es) szárdarabból visszaizolált baktériumok száma  $10^{-7}$  hígításnál átlagosan az alábbiak alapján alakult:

77365/103 klón	6 baktériumtelep / Petri csésze	(10x nagyságrend)
Réka	75 baktériumtelep / Petri csésze	(100x nagyságrend)
Desiree	688 baktériumtelep / Petri csésze	(100x nagyságrend)
98/91 klón	1229 baktériumtelep / Petri csésze	(1000x nagyságrend)

Illusztrációként az alábbi fényképen a betegségfok alapján erősen fogékony (98/91), közepesen fogékony (Réka) és nem fogékony (77365/103) klónokból a fertőzést követő 4. napon visszaizolált baktérium telepek láthatók  $10^{-5}$  hígításnál.



A kísérletek eredményeit figyelembe véve megállapíthatjuk, hogy a fertőzést követő 7. napon a vizsgált klónok (fajták és nemesítési alapanyagok) között a vizuális tünetek, illetve a tünetek közül a levélhervadás alapján számított betegségfok ( $F_i$ ) segítségével az *Erwinia carotovora subsp. carotovora*-val szembeni érzékenységük tekintetében jól elhatárolható különbségeket lehetett kimutatni: három érzékenységi osztályt (nem fogékony, közepesen fogékony, vagy erősen fogékony) lehetett elkülöníteni. A baktériumok visszaizolálása után számolt baktériumszám az érzékenységi osztályok között nagyságrendbeli különbségeket igazolt, ami alátámasztja, hogy a baktériummal szembeni ellenállóság tekintetében a klónok között valódi (genetikailag determinált) különbség van.

### Összefoglalás

A kidolgozott módszer főbb lépéseinek tömör leírása:

1. *In vitro* burgonyanövények nevelése egyenként (kémcsőben) 3 hétig hormonmentes MS táptalajon, napi 16 órás,  $105 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$  megvilágításon,  $22^\circ\text{C}$  hőmérsékleten nevelőhelyiségben.
2. *In vitro* burgonyanövények fertőzése steril körülmények között  $10^8$  sejt/ml sűrűségű baktérium-szuszpenzióba mártott, derékszögben meghajlított csipesz hegyével, úgy hogy a növényeket a csúcstól számított 3. levél alatti internódiumnál szűrjük meg. A fertőzés közben a kémcsövet lefelé fordítjuk, hogy a baktérium-szuszpenzióból ne kerülhessen a táptalajra.
3. A megfertőzött növényeket tartalmazó lezárt kémcsöveket visszahelyezzük nevelőhelyiségbe kontrollált körülmények közé.
4. A fertőzést követő 7. napon megfigyeljük a szár- és levéltüneteket; a levéltünetek alapján betegségfokot számítunk, melynek értéke alapján

meghatározhatjuk, hogy az adott burgonyafajta milyen érzékenységi osztályba sorolható: erősen fogékony, közepesen fogékony, vagy nem fogékony a fertőző baktériummal szemben.

A továbbiakban több, különböző érzékenységű burgonya fajta, vagy klón bevonásával a fenti, kidolgozott alpmódszert tovább finomíthatjuk (pl. a levéltünetek mellett a szártünetek figyelembevétele is; több /4-5/ érzékenységi osztály elkülönítése stb.).

A kidolgozott módszer alapvetően más, hasonló módon fertőző baktériumfajjal szembeni érzékenység tesztelésére is felhasználható, várhatóan minimális módosítással.

A kísérleteket a GVOP (azonosító szám: GVOP-3.1.1.-2004-05-0041/3.0) támogatásával végeztük.

### **Irodalom**

- Klement, Z. (1965): Baktériumos növénybetegségek. In: Ubrizsy, G. (ed.): Növénykórtan I. p. 484-485. Akadémia Kiadó, Budapest.
- Lelliot, R. H., Stead, D.E. (1987): Methods for the diagnosis of bacterial diseases of plants. Blackwell Scientific Publications. P. 105-108.
- Kelman, A. (1990): Blackleg, bacterial soft rot. In: W.J. Hooker (ed.): Compendium of Potato Diseases, Part II. Disease in the Presence of Infectious Pathogens. p. 27-29.
- Kruppa, J. (ed.) (1999): A burgonya és termesztése III. Agroinform Kiadó, Budapest p.61-65.
- Dobránszki, J., Hevesi, M. (2002): A burgonya fekete szártőrothadása és baktériumos lágyrothadása. Burgonyatermesztés. 2002. augusztus. p. 16-19.

## IN VITRO TESTS FOR SCREENING RESISTANCE TO SOFT ROT *ERWINIAE* IN POTATO

I. Hudák<sup>1</sup>, M. Hevesi<sup>2</sup> and J. Dobránszki<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Research Centre of University of Debrecen, Nyíregyháza, Hungary

<sup>2</sup> Corvinus University of Budapest, Budapest, Hungary

Potatoes are affected by many bacteria that cause a range of leaf, stem and tuber disorders.

One of the more important disorders is bacterial soft rot, which affects both stems and tubers. Blackleg and bacterial soft rot is caused by bacteria of the *Erwinia* family. Three types of *Erwinia* are known to affect potatoes. In temperate zones, the appearance of blackleg and soft rot on tubers are caused by *Erwinia carotovora* subsp. *atroseptica*, which develops more easily in a cool and damp climate. In tropical and sub-tropical zones, this disease can also be caused by the bacteria *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* and *Erwinia chrysanthemi*.

At the moment the chemical protection is not solved. However the sensitivity of produced cultivars are different, resistant cultivars are not available for management of these diseases. The resistance in potato usually comes from wild *Solanum species*. In our Research Centre we have bred potato for more decades. Our breeding work based on using of the different wild *Solanum species* bearing resistance or tolerance against *Erwinia species*.

Because the field experiments would be dangerous and prolonged therefore an in vitro method should be elaborated. The aim of our research is connected with disease: working out new in vitro methods for evaluation of the level of resistance or tolerance against potato blackleg and tuber soft rot. In the experiments we used the virulent *Erwinia* strains.

We adopted and compared different in vitro infection methods. We infected tuber-cut and in vitro planlets. We described the symptoms after in vitro infection. For evaluation of the data disease rating were used. With the help of disease rate we quantified the differences among potato clones. We separated sensitivity categories.

On the basis of our results the in vitro methods may be suitable for fast test of the breeding materials, clones or cultivars against different *Erwinia*-strains.

# NÁDAT KÁROSÍTÓ SÁSBOGÁR (CHRYSOMELIDAE: DONACIINAE) FAJOK ELTERJEDÉSE A BALATON ÉS A KIS-BALATON TERÜLETÉN

**Pozsgai Gábor**

Veszprémi Egyetem Georgikon Mezőgazdaságtudományi Kar,  
Növényvédelmi Állattani Tanszék

A mezőgazdaságban a levélbogarak családjának (Coleoptera: Chrysomelidae) növényvédelmi vonatkozása, a kártevő fajok magas aránya mindenki előtt ismert. Annak ellenére, hogy a nád (*Phragmites australis* [Cav.]) növényvédelméről hazánkban is számos tanulmány született (Takács et al. 1996) hajlamosak vagyunk megfeledkezni a nádkárosítóként is fellépő Donaciinae aloszalád tagjairól, és e fajok jelentőségéről. Jelen tanulmányban a Balaton és Kis-Balaton körzetében előforduló nádat károsító fajok elterjedéséről és életmódjáról nyújtunk információt.

## Irodalmi áttekintés

A sásbogarak imágóinak morfológiájával és taxonómiájával több külföldi és hazai szerző is foglalkozik (Reitter 1920, Goecke 1935, Kaszab 1962) azonban lárváállapotokról, lárváik taxonómiájáról, ökológiájukról csak kevés adatunk van (Houlihan, 1969, Hoffman 1940, Varley 1939, Bienowski 1993, 1996, 2001). Földrajzi elterjedésükkel Borowiec (1984) foglalkozott bővebben. Hazai lelőhelyeikről a levélbogarakkal kapcsolatos határozókönyvek és faunisztikai publikációk nyújtanak információt (Kuthy 1897, Csiki 1899, Kaszab 1962, Vig 1996, 1997, 2002, Pozsgai 2005). A nádat károsító atkákról Bozai és Takács (2002) értekeztek, a nádasok élővilágával kapcsolatban Vásárhelyi (1995) szerkesztett összefoglaló tanulmányt. Balatonparti nádasok sásbogár állományát Szél és Ádám (1989) vizsgálta.

## Anyag és módszer

Legtöbb adatunk a Magyar Természettudományi Múzeum (MTM) Állattárának gyűjteményéből származik, ahol a már ismert faji hovatartozású példányok mellett az eddig még nem identifikált példányokat is meghatároztuk. Itt szükséges megemlíteni, hogy sajnálatos módon sok esetben a lelőhelycédulák teljesen hiányoztak, vagy csak erős fenntartásokkal használható, illetve teljesen használhatatlan adatok voltak rajtuk. A túlzottan tág földrajzi megjelölést, mint „Hungária”, „Ungarn”, stb. használó, illetve a kétes lelőhelyezésű (Siófok, Lichtneckert) példányok

adatai a fajlistában nem szerepelnek. A listában szerepelnek Dr. Kondorossy Előd magángyűjteményéből (mgy) származó példányok adatai is. Adatforrásként használtuk a hazai faunisztikai szakirodalmat tekintettel a régebbi és a recens publikációkra is. A korábban megjelent közlemények közül nagyhasznát vettük Kuthy (1897) és Csiki (1899) megjelent munkáinak. E két cikkben közölt adatok bizonyító példányai legtöbbször az Állattár gyűjteményében is megtalálhatóak voltak, ebben az esetben adatforrásként az Állattarat jelöltük meg. Szél és Ádám (1989) a Balaton-régió három mintavételi helyén végzett ökológiai kutatásokat sásbogarakon, de a kutatások eredményeként megemlített három fajhoz konkrétgyűjtési adatokat nem közöltek. A múzeumi és irodalmi adatokat 2004-ben a Kis-Balaton területén elvégzett saját kutatásokkal egészítettük ki. Az elvégzett munka során a vegetációs periódusban hat alkalommal, fűhálózó és egyelő gyűjtéssel vettünk mintát a vízpartinádas-sásos állományokról.

A határozást Kaszab (1962), Kippenberg-Döberl(1994), Csiki 1899, és Warchalowski (2003) munkái alapján végeztük.

A felsorolásban szereplő gyűjtők nevének rövidítései: Ambrus András: AA, Andrassy István: AI, Bajári Erzsébet: BE, Bánkuti Károly: BK, Csiki Ernő: CsE, Erdős József EJ, Lenci Rudolf: LR, Dreher (?): Dr, Ehmann Ferenc: EF, Győrffy Jenő: GyJ, Halászfy Éva: HÉ, Haller (?): He, Haraszthy László: HL, Horváth Géza(?): HG, Juhász Péter: JP, Kaszab Zoltán: KZ, Kismarjai Ferenc: KF, Kondorossy Előd: KE, Kovács Tibor: KT, Kovács Éva: KÉ, Kovács Lajos: KL, Méhes Béla: MB, Merkl Ottó: MO, Móczár László: ML, Palotás Ferenc: PF, Podlussány Attila: PA, Pozsgai Gábor: PG, Sebestyén Olga: SO, Soós Árpád: SÁ, Stiller Viktor: SV, Streda Rezső: SR, Szalóki Dezső: SzD, Székessy Vilmos: SzV, Szelényi Gusztáv: SzG, Szentivány József: SzJ, Tóth László: TL, Zsirkó Gizella: ZsG.

## Eredmények

A Donaciinae alcsalád tagjai vízi, vagy vízközeli ún. szemiakvatikus életmódot folytatnak, lárváik minden esetben teljesen víziek. Mint nevük is mutatja több fajuk sásféléken, néhány pedig nádon és egyéb vízi és mocsári növényeken él. Hazánkban négy génusz 24 faja él, melyből a Balaton és a Kis-Balaton területéről 19 előfordulásáról van tudomásunk (Pozsgai 2005). Az előforduló fajok közül ötnek jegyzett tápnövénye a nád (*Donaciella cinerea* [Herbst, 1783], *Donaciella clavipes* [Fabricius, 1792], *Donacia malinovskyi* Ahrens, 1810, *Plateumaris sericea* [Linnaeus, 1761], *Plateumaris braccata* [Scopoli, 1772]), azonban kizárólagos tápnövénynek csak az utolsó fajnál tekinthető. Szél és Ádám (1989) nádkártevőként említi a *Donacia semicuprea* [Panzer, 1796] fajt is, ennek azonban a *Glyceria*-fajok a tápnövényei.

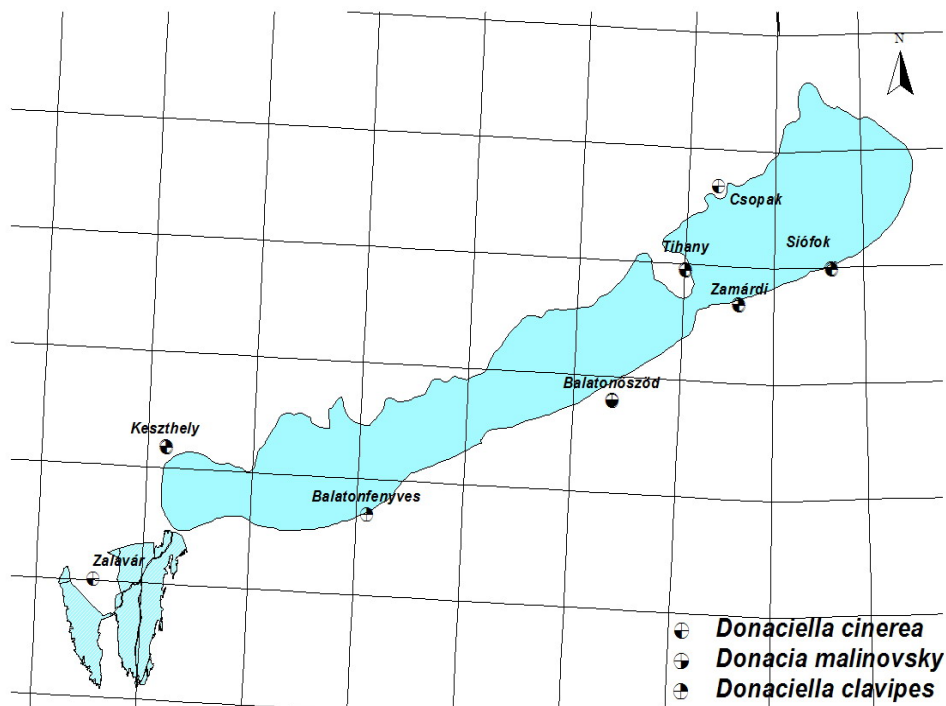
A kártétel a lárváknál és az imágóknál az eltérő életmódból fakadóan különböző. A lárvák egyértelműen vízi életmódot folytatnak, hegyes, kampószerű potrohnyúlányaikkal a növény víz alatti részébe kapaszkodnak, a levegővel telt szellőztető szövetekből nyerik. Rágásukkal a nád víz alatti részeit, először a hajszálgököket, majd a rizómáját károsítják. Fejlődésükről keveset tudunk. A *D. clavipes* bizonyítottan többéves fejlődésű, lárva állapotban telel, a *D. cinerea* valószínűleg egy év alatt fejlődik. A lárvák károsításának mértéke nehezen meghatározható, mivel a lárva a víz alatti részeket több éven keresztül folyamatosan károsíthatja, a gyöktörzs elpusztításával komoly károkat okozhat.

Az imágók kártétele az *Oulema* génusz kártételéhez hasonló. A nád levelének színén hosszanti csíkokban hámozgatnak, csak az alsó epidermiszt hagyják épen, aminek következtében a levélen világos, fehéres sávok mutatkoznak. A rágásfelület megkönnyíti a szekunder kártevők megtelepedését.

Fajok elterjedési adatai:

***Donaciella cinerea*** (Herbst, 1783): Euroszibériai faj, hazánkban elterjedt de nem túl gyakori. Tápnövényei a nád mellett a *Typha*- és *Sparganium*-fajok. Zamárdi: Tőreki láp, 1953.V.21., SzV (MTM); Zalavár: Kis-Balaton, Lebujpuszta, 1950.V.12., KZ és SzV (MTM); Siófok, (MTM); Keszthely, GyJ (MTM); Öszöd, EF (MTM); Csopak, 1938., CsE (MTM); Tihany: Belső-tó, 1936.V.05., He (MTM) (1. ábra).





1. ábra Nádat károsító *Donacia*- és *Donaciella*-fajok lelőhelyadatai a Balaton és a Kis-Balaton térségéből

***Donaciella clavipes*** (Fabricius, 1792): Hazánkban elterjedt faj de nem gyakori. Tavainkat övező nádasokban azonban sokféle megtalálható. Tápnövénye még a *Baldingera arundinacea*. Fejlődése három évig tart, lárva állapotban telet.

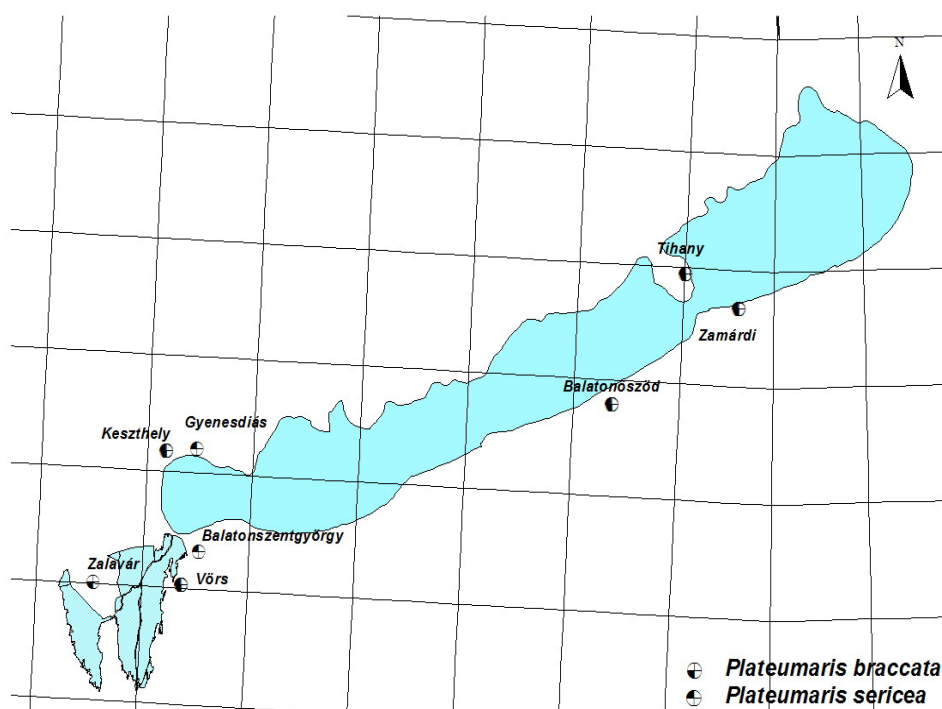
Zalavár: Diás-sziget, 1950.V.12., HÉ – SÁ (MTM); Siófok, CsE, E (MTM); Tihany, 1938.VI.04., SzJ (MTM); Zamárdi: Töreki láp, 1953.V.08., KÉ (MTM); Keszthely, (KUTHY 1897) (1. ábra).

***Donacia malinovsky*** Ahrens, 1810: Magyarországon szórványosan fordul elő és ritka. Tápnövénye a *Glyceria aquatica* is.

Tihany, 1934., SzV (MTM) (1. ábra).

***Plateumaris sericea*** (Linnaeus, 1761): Euroszibériai , faunaterületünkön szélesen elterjedt és egyike a leggyakoribb fajoknak. Tápnövényei sokfélék, *Iris*-, *Carex*-, *Alisma*-fajok.

Szigliget: Lesence-torkolat, 1996.V.16., JP - KT (VIG 1997); Zamárdi: Töreki láp, 1953.VI.24., SzV (MTM); Öszöd, EF (MTM); Gyenesdiás, 1912., HG (MTM); Tihany, 1934.V.04., SzV (MTM); Keszthely, (KUTHY 1897); Balatonszentgyörgy: Kis-Balaton, 2004.IV.30., PG (PG mgy); Vörs: Diás-sziget, 1985.VI.12., MO (MTM) (2. ábra).



2.

2. ábra Nádat károsító *Plateumaris*-fajok lelőhelyadatai a Balaton és a Kis-Balaton térségéből

***Plateumaris braccata*** (Scopoli, 1772): Hazánkban főleg a síkságon és dombvidéken elterjedt faj, nem gyakori. Kizárólagos tápnövénye a nád.  
 Sármellék: Kis-Balaton, Reptéri-sarok, 2004.VI.14., PG (PG mgy);  
 Zamárdi: Töreki láp, 1953.VI.24., SzV (MTM); Vörs: Diás-sziget, 1961.IV.06., SzV (MTM); Keszthely, 1955.VI.15., EJ (MTM); Vörs, 1955.VI.16., EJ (MTM); Vörs: Diás-sziget, 1985.VI.12., MO (MTM); Tihany, 1934.V.13., SzV (MTM); Keszthely, (MTM); Öszöd, EF (MTM) (2. ábra).

### Összefoglalás

A levélbogarak Donaciinae alcsaládjába tartozó fajok fejlődése vízhez kötött, a lárvák különféle vízi és mocsári növények víz alatti részein, az imágók a víz feletti leveleken táplálkoznak. A nádon károsítóként előforduló mind az öt sásbogár faj (Chrysomelidae: Donaciinae) megtalálható a Balaton és a Kis-Balaton területén. Négy faj gyakorinak mondható, míg a *Donacia malinowski* azonban kimondottan ritka, kártétele

minden valószínűség szerint nem jelentős. A *D. clavipes* gyakori, nagyrészt nádon fordul elő. E faj fejlődése bizonyítottan többéves, a többi valószínűleg egyéves fejlődésű. A lárvák kártételének mértéke a víz alatti részek, hosszú ideig tartó, folyamatos rágása miatt nehezen meghatározható. Az imágók kártételét szekunder kártevők facilitált megtelepedése (baktériumok, gombák) is nagymértékben fokozhatja.

### Köszönetnyilvánítás

Köszönettel tartozom Dr. Merkl Ottónak a Magyar Természettudományi Múzeum munkatársának, aki az MTM Állattárának levélbogár-gyűjteményét a kutatás céljából rendelkezésemre bocsátotta. Fitos Eleonórának, Turcsányi Istvánnak, Óvári Miklósnak, és a Balaton–felvidéki Nemzeti Park többi munkatársának, akik segítségemre voltak a kis-balatoni gyűjtéseim során.

### Irodalom

- Bán, R., Virányi, F. (2004): A nád kórokozói: a betegségek jelentősége és ökológiai értékelése. *Növényvédelem* 40: 407-412
- Bieñkowski, A.O. (1993): New data on morphology and systematics of the larvae of Donaciinae (Coleoptera Chrysomelidae) from Palaearctic. *Russian Ent. Journ.*, 1: 3-15.
- Bieñkowski, A.O. (2001): Chrysomelidae. Donaciinae (reed beetles). Larvae. In: Key to freshwater invertebrates of Russia and adjacent lands. 5. St.-Petersburg, Nauka Publ., pp. 359-366, Pl. 184-187. [In Russian]
- Bieñowski, A. O. (1996): Life cycles of Donaciinae (Col. Chrys.). In: Jolivet, P., Cox, M. L. (eds.): Chrysomelidae biology 3. General studies. Blackhuys Publisher, Leiden, pp.: 155-171
- Borowiec, L. (1984): Zoogeographical study on Donaciinae of the world (Coleoptera, Chrysomelidae). *Polskie Pismo Ent.*, 53: 433-518.
- Bozai, J., Takács, A. (2002): Adalékok a kis-balatoni nádasok atkafaunájának és ökológiájának ismeretéhez. *Növényvédelem* 38: 53-60
- Böving, A.G. (1910): Natural history of the larvae of Donaciinae. *Biol. Suppl.*, 1 ser., *Int. Revue ges. Hydrobiol. Hydrogr.*, 3: 1-108.
- Csiki, E. (1899): Magyarország Donáciinái I-II. *Rovartani Lapok*, 6(7): 138-144, 6(7): 163-168.
- Goecke, H. (1935): Schilfkäfer. 5. Beitrag zur Kenntnis der Donaciinen. *Die Natur am Niederrhein*, 11: 33-44.

- Hoffman, C. E. (1940): The relation of *Donacia* larvae (Chrys. Col.) to dissolved oxygen. *Ecology* 21: 176-183
- Houlihan, D. F. (1969): Respiratory physiology of the larva of *Donacia simplex*, a root-piercing beetle. *J. Insect Physiol.* 15: 1517-1536
- Kaszab, Z. (1962): Chrysomelidae – Levélbogarak. In: Magyarország Állatvilága IX. [6] – Akadémiai Kiadó, Budapest
- Kippenberg, H. – Döberl, M. (1994): 88. Familie: Chrysomelidae. In: Lohse, G. A., Lucht, W. H. (eds.): Die Käfer Mitteleuropas., 3. Supplementband. Goecke & Evers, Krefeld, pp. 17-141
- Kuthy, D. (1897): A Magyar Birodalom Állatvilága – Fauna Regni Hungariae. K. M. Term. tud. Társulat, Budapest
- Pozsgai, G. (2005): Adatok a Balaton és a Kis-Balaton sásbogár (Chrysomelidae: Donaciinae) faunájához. *Acta Biologica Debrecina Oecologica Hungarica* 13: 187–194
- Reitter, E. (1920): Bestimmungs-Tabelle der europäischen Donaciini mit Berücksichtigung der Arten aus der paläarktischen Region. *Wiener Ent. Ztg.*, 28: 21-43.
- Szél, Gy., Ádám, L. (1989): Nádat károsító sásbogárfajok a Balaton nádasában (Coleoptera: Chrysomelidae). *Folia entomologica hungarica*, 50: 184-185
- Takács A., Nádasy M. (1996): Jelentés a Kis-Balaton II. Ütemében Végzett 1996. évi kutatásokról. NYUVIZIG, Keszthely.
- Takács A., Nádasy M. (1997): Rovarak, Nádkártevők. (Jelentés a Kis-Balaton II. Ütemében végzett 1997. évi kutatásokról.) NYUVIZIG, Keszthely.
- Takács A., Szabolcs J., Bozai J. (1996): Nádkártevők felmérése a Kis-Balaton II. elárasztott részében. 2. Kis-Balaton Ankét, Keszthely, 370-373.
- Varley, G. C. (1939): On the structure and function of the hind spiracles of the larva of the beetle *Donacia* (Col. Chrys.) . *Proc. R. Ent. Soc. London* 14: 115-123
- Vásárhelyi, T. (1995): A nádasok állatvilága. Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest
- Vig, K. (1996): A Nyugat-magyarországi-peremvidék levélbogár faunájának alapvetése – *Praenorica Folia historico-naturalia*, 3: 178-194
- Vig, K. (1997): Leaf beetle collection of the Matra Museum, Gyöngyös, Hungary (Coleoptera: Chrysomelidae *sensu lato*). *Folia Historico-Naturalia Musei Matraensis*, 22: 175-201
- Vig, K. (2002): Beetle collection of the Savaria Museum (Szombathely, Hungary) II. – Leaf beetle collection of Attila Podlussány (Coleoptera: Chrysomelidae). *Praenorica Folia historico-naturalia*, 5: 171

Warchalowski, A. (2003): Chrysomelidae. The leaf-beetles of Europe and the Mediterranean area. Natura optima dux Foundation, Warszawa

**DISTRIBUTION OF THE REED BEETLES SUFFERING ON  
COMMON REED IN THE BALATON AND SMALL-BALATON  
AREA, HUNGARY**

**G. Pozsgai**

Veszprém University, Georgikon Faculty of Agricultural Sciences,  
Department of Agricultural Entomology, Hungary

The distribution and ecology of reed beetles suffering on common reed (*Phragmites australis* [Cav.]) in the Balaton region, Hungary were summarized. A number of specimen of reed beetles (Chrysomelidae: Donaciinae) in the Hungarian Natural History Museum was examined and the indetermined material was identified. Literary data and the own collection of the author were also presented in this paper. A list of 5 species of reed beetles of the region was given.

# A PROTOKLOROFILLID OXIDOREDUKTÁZ MENNYISÉGÉNEK ÉS LIPID ÖSSZETÉTELÉNEK VÁLTOZÁSAI AZ ÁRPA CSÍKOS MOZAIK VÍRUSSEL FERTŐZÖTT ETIOLÁLT ÁRPA CSÍRANÖVÉNYEKBE

Harsányi A.<sup>1</sup> – Ryberg M.<sup>2</sup> – Andersson M.X.<sup>2</sup> – Bóka K.<sup>3</sup> – Böddi B.<sup>3</sup> –  
László L.<sup>4</sup> – Botond, G.<sup>4</sup> – Gáborjányi R.<sup>5</sup>

<sup>1</sup>MTA Növényvédelmi Kutatóintézete, Budapest

<sup>2</sup>Botanical Institute, Göteborg University, Göteborg

<sup>3</sup>ELTE, Növény szerkezet-tani Tanszék, Budapest

<sup>4</sup>ELTE, Általános Állattani Tanszék, Budapest

<sup>5</sup>VE, Georgikon MTK, Növényvédelmi Intézet, Keszthely

A klorózis, a mozaikfoltosság, a szisztémikusan fertőzött növények növekedésgátlása mind jól ismert vírus tünetek. Mindezek a növények megzavart vagy gátolt fotoszintetikus folyamatra vezethetők vissza. A kloroplasztiszok bomlását, a klorofill tartalom csökkenését és a bioszintetikus folyamatok zavarát több gazda-parazita kapcsolatban leírták. A legtöbb vizsgálatot a kloroplasztiszok kifejlett szerkezetének felbomlására és a fotoszintézis gátlására összpontosították. Ezek a vizsgálatok azonban nem adtak választ arra, hogy a degradációs folyamatok a kloroplasztiszok bomlásából következnek-e, vagy a bioszintetikus folyamatok gátlásának következményei-e? Másrésztől azonban világossá vált, hogy a fiatal, kifejlődő levelekben a bioszintézisek, úgy, mint a tilakoid membránban a pigmentek és fehérjék szintézise, gátlást szenvedtek a vírusfertőzés következtében, és ez okozhatja a kifejlődött levelekben a klorotikus tüneteket (Almási és mtsai 2000, Harsányi et al. 2002).

## Irodalmi áttekintés

Az árpa csíkos mozaik vírus (*Barley stripe mosaic virus*, BSMV) fertőzés mechanikai úton, de az árpán a fertőzött virággal, a petesej megfertőzésével szexuális úton is terjed. Ennek következményeként a következő nemzedék a mag útján válik fertőzötté. A fertőzött szövetekben megváltozott kloroplasztisz szerkezeteket figyeltek meg. A kloroplasztiszok membránja nagy citoplazmikus begyűrődéseket hoz létre, bennük gyakran virionok és kis periférikus hólyagok mutathatók ki. A tilakoid szerkezet rendezetlenné válik, a gránum membránok felfúvódnak (Gardner 1967, Mc Mullen és mtsai. 1977). Korábbi munkánkban, amikor a magátvitelből származó BSMV fertőzés hatását vizsgáltuk a sötétben nevelt

csíranövényekben, arra a következtetésre jutottunk, hogy az etioplasztiszok zöldüléssel járó folyamatai szenvednek gátlást (Almási és mtsai. 2000, Harsányi és mtsai. 2002).

A BSMV magfertőzés már a zygota állapotban károsít. Korábban (Harsányi és mtsai. 2002) az etioplasztiszok kóros szerkezeti változásait a sötétben nevelt csíranövényekben vizsgálva kimutattuk, hogy a fertőzött növények etioplasztiszai kisebb prolamelláris testeket (PLB) tartalmaztak. Ezek sokkal rendezetlenebb, a protilakoid (PT) membránok pedig hosszabbak voltak, mint az egészséges szövetekben. Bár a fertőzés közvetlenül nem befolyásolta a fotokémiai átalakulást szabályozó protoklorofillid oxidoreduktáz (POR) enzim szerepét, mégis a megvilágítás hatására a fertőzött szövetekben a zöldülési folyamatok jelentős gátlást, késést szenvedtek, ami arra utal, hogy ebben a folyamatban a membrán-protein rendszer térbeli kialakulásában is zavar támad.

Jelen munkánkban a POR enzim lokalizálását és mennyiségi viszonyait vizsgáltuk a sötétben nevelt árpa csíranövényekben. Mértük a membránok zsírsav és galaktolipid tartalmát, hogy lássuk, milyen molekuláris változások mennek végbe a vírusfertőzés hatására, amelyek az eddig tapasztalt morfológiai és működési zavarokat okozzák a klorofill bioszintézisében.

### **Anyag és módszer**

Egészséges és magátvitel révén BSMV Orosz törzsével fertőzött árpa (*Hordeum vulgare* L. cv. Omega) csíranövényeket 25C<sup>o</sup>-on teljes sötétben neveltük. A 7-8 napos csíranövények etiolált leveleit használtuk fel vizsgálatainkhoz. A vírusfertőzést ELISA módszerrel azonosítottuk (Clark és Adams 1977) az Agida (Elkhart, USA) poliklón antiszérumával.

A 77K fluoreszcencia spektrumokhoz, lipid tartalom méréséhez a transzmissziós- és az immuno- elektronmikroszkópos vizsgálatokhoz a fertőzött és egészséges leveleit használtunk fel úgy, hogy csúcsi 0,5 cm-es részüket levágva a következő 1,5 cm-es levélrészlet vizsgáltuk. A fluoreszcencia spektrumokat Fluoromax 2 spektrofotométerrel mértük 440 nm-en, folyékony nitrogénben.

A transzmissziós elektronmikroszkópos vizsgálatokban a korábbi munkánkban már leírt módszereket alkalmaztuk (Harsányi és mtsai. 2002). Az immunokémiai kísérletekhez a glutáraldehiddel fixált szöveteket Unicryl gyantába (British Biocell Int. Co., Cardiff) ágyasztuk Ryberg és Dehesh (1986) szerint. A beágyazás után a POR immunoarany festését a 80-90 nm vastag metszeteken végeztük el. A nyúl poliklón POR antiszérumot Grevby és mtsai. (1989) állította elő. Ezt 10 nm nagyságú kecske-anti nyúl-antitesttel konjugálták (British Biocell Int. Co., Cardiff). Az ultrastruktúra

vizsgálatokat Hitachi 7100 transzmissziós elektron mikroszkóppal végeztük 75 kV gyorsító feszültség mellett. A képeket MegaView III digitális kamerával vettük fel, AnaSIS software segítségével elemeztük. Az immuno-elektronmikroszkópos méréseket a fényképek alapján értékeltük 25  $\mu\text{m}^2$  területeken, az arany részecskék eloszlása szerint.

A POR kimutatására Western Blot anaízist végeztünk, az elektroforézist követően a géleket POR antiszérummal kezeltük, majd ECL detection kittel (Amersham, Little Chalfont, UK) hívtuk elő röntgen filmen. A POR mennyiségét UTHSCSA Image Tool 3.00 denzitométerrel mértük. A lipidek kivonását és TLC elválasztását, az MGDG és a DGDG metilálását Andersson és mtsai. (2003) módszerével végeztük el, mennyiségük meghatározását gáz folyadék kromatográfiás elválasztás után Norberg és Liljenberg (1991) szerint standard zsírsav metil észterekkel összehasonlítva azonosítottuk.

### **Eredmények, következtetések**

Az egészséges levelekben az etioplasztiszoknak jól fejlett belső szerkezetük volt. A PLB-k rendezett csöves szerkezetet mutattak és csak néhány PT csatlakozott hozzájuk. A fertőzött etioplasztiszok jelentős eltéréseket mutatnak (1. ábra). Alakjuk gyakran szabálytalan kis perifériális vezikulumokkal, a citoplazmába nyúló nagy membrán begyűrődésekkel (invaginációkkal), néha virionokkal. Az etioplasztiszokban kisebb, kevésbé szervezett PLB-k voltak, míg a PT-okat párhuzamos, szabálytalan elrendezésű szálakban lehetett megfigyelni.

A POR enzim immunlokalizálása során is nagy különbséget lehetett megfigyelni a fertőzött és egészséges plasztiszokban (2. ábra). A kontroll csíranövényekben a jelölés nagymértékben a PLB-kra koncentrált, és csak arany részecske kötődött az etioplasztisz többi részéhez. A vírusfertőzés lényegesen csökkentette a POR jelzettséget. A legtöbb arany részecske ebben az esetben is a PLB-kban volt, de a jelöltség csak 20%-a volt a kontroll esetében mért értékeknek ( $522 \pm 113 \mu\text{m}^{-2}$ , illetve  $104 \pm 60$  arany szemcse  $\mu\text{m}^{-2}$ ) (3. ábra). A POR sem a fertőzött, sem az egészséges mintákban nem kötődött, csak az etioplasztiszokhoz. A POR mennyiségét a teljes fehérje kivonatokban Western blot módszerrel vizsgálva határozottan elkülönülő, 36 kD-os csíkot mutatott, mind a kontroll, mind a fertőzött mintákban. A denzitometriás mérések alapján a POR immunokémiaileg megkötött mennyisége fertőzött levelekben csak 70%-a volt az egészséges mintákban mért mennyiségnek (4. ábra).

A lipid összetétel lényeges szerepet játszik a plasztiszok belső membrán rendszerének kialakulásában. A lipid tartalom vírusfertőzésre jelentős változásokon ment át. A lipidek teljes mennyisége



csak 70%-a volt az egészséges levelekének. A galaktolipidek összetétele ennél is jellegzetesebb változást mutatott. A MGDG tartalom a BSMV fertőzött levelekben csak 40%-a, a DGDG tartalom 55%-a volt a kontroll értékeknek. Az MGDG/DGDG arány az egészséges szövetekben jellemzően 1,2 érték volt, míg a fertőzöttekben 0,8. A zsírsav összetétel is jelentős mértékben megváltozott. Mind az MGDG, mind a DGDG tekintetében 17 % csökkenést tapasztaltunk.

Vizsgálatainkban kimutattuk, hogy a BSMV fertőzés jelentősen csökkentette a POR mennyiségét, különösen a PLB-ben. A galaktolipid tartalom is csökkent, különösen a MGDG tartalom, és ezen belül is a különösen a telítetlen linolénsav mennyisége. Kísérleteink rávilágítanak arra a fontos körülményre, hogy az etioplasztiszok és a kloroplasztiszok kialakulásához szükséges anyagok jelenlétére térben és időben is szükség van. A fertőzés hatására a beteg szövetekben olyan molekuláris változások mennek végbe, amelyek meggátolják a fotoszintetikus apparátus kialakulását, ami a mozaikos tünetek formájában válik láthatóvá.

### Összefoglalás

A NADPH:protoklorofillid oxidoreduktáz enzim (POR) lokalizálását, mennyiségét, galaktolipid tartalmát és zsírsav elterjedését mértük, hogy megértsük azt a folyamatot, ahogy a magátvitelből eredő árpa csíkos mozaik vírus (*Barley stripe mosaic virus*, BSMV) fertőzés megváltoztatja a sötétben nevelt árpa (*Hordeum vulgare*) csíranövények membrán összetételét és meggátolja a klorofill bioszintézisét. A BSMV-vel fertőzött levelek etioplasztiszjaiban a POR enzim immunjelölődése gyengébb volt, és a poliakrilamid gélelektroforézissel mért enzim mennyisége is kevesebb volt az egészséges növényekhez képest. Eredményeink jó összhangban voltak azokkal a korábbi méréseinkkel, amelyekben a fotoaktív 650 nm-es és a nem fotoaktív 630 nm-es tartományban abszorbeáló protoklorofillid formák csökkenését tapasztaltuk (Harsányi et al. 2002). A galaktolipidek relatív mennyisége kisebb volt a fertőzött növényekben. A monogalaktozil – diacilglicerol tartalom 40%-ra csökkent, és a digalaktozil –diacilglicerol mennyisége, a friss súlyra vonatkoztatva, a kontroll növényekhez képest csak 50% volt. A linolénsav aránya csökkent mind a galaktolipidekben, mind az összlipid tartalomban. A telítetlen zsírsavak alacsonyabb mennyisége és a monogalaktozil–diacil glicerol (MGDG) mennyiségének csökkenése korrelációban van azokkal a korábbi méréseinkkel, amelyekben a prolamelláris testek protilakoid membrán arányához viszonyított csökkenését állapítottuk meg. Úgy gondoljuk, hogy a fertőzött leveleken a klorotikus részek kialakulását, ha részlegesen is, de a membrán lipid szerkezet kóros megváltozása okozza,

ami kihat az etioplasztiszok külső membránjainak alakulására és ezen keresztül a megvilágítás hatására meginduló klorofill bioszintézisre, zavarja a kloroplasztiszok zöldülési folyamatát.

### **Irodalom**

- Almási, A., Apatini, D., Bóka, K., Böddi, B., Gáborjányi, R. (2000): BSMV infection inhibits chlorophyll biosynthesis in barley plants. *Physiol. Mol. Plant Pathol.* 56: 227-233.
- Andersson, M.X., Stridh, M.H., Larsson, K.E., Liljenberg, C., Sandelius, A.S. (2003): Phosphate-deficient oat replaces a major portion of the plasma membrane phospholipids with the galactolipid digalactosyldiacylglycerol. *FEBS Lett* 537: 128-132
- Clark M.F. és Adams A.N. (1977): Characteristics of the microplate method of enzyme-linked immunosorbent assay for the detection of plant viruses. *J. Gen. Virol.* 334: 475-
- Gardner, W.S. (1967): Electron microscopy of barley stripe mosaic virus: Comparative cytology of tissues infected during different stages of maturity. *Phytopathology* 57: 1315-1326.
- Grevby, C., Engdahl, S., Ryberg, M., Sundqvist, C. (1989): Binding-properties of NADPH-protochlorophyllide oxidoreductase as revealed by detergent and ion treatments of isolated and immobilized prolamellar bodies. *Physiol. Plantarum* 77: 493-503.
- Harsányi, A., Böddi, B., Bóka, K., Almási, A., Gáborjányi R. (2002): Abnormal etioplast development in barley seedlings infected with BSMV by seed transmission. *Physiol. Plantarum* 114: 149-155.
- McMullen, C.R., Gardner, W.S., Myers G.A. (1977): Aberrant plastids in barley leaf tissue infected with barley stripe mosaic virus. *Phytopathology* 68: 317-325.
- Norberg, P. és Liljenberg C. (1991): Lipids of plasma membranes prepared from oat root cells. *Plant Physiol.* 96: 1136-1141.
- Ryberg, M. és Dehesh, K. (1983): Localization of NADPH protochlorophyllide oxidoreductase in dark grown wheat (*Triticum aestivum*) by immuno-electronmicroscopy before and transformation of the prolamellar bodies. *Physiol. Plantarum* 66: 616-624.

### **Köszönetnyilvánítás**

Ez a munka az Országos Tudományos Kutatási Alap (OTKA No. T37960) támogatásával készült

## Alterations of POR quantity and lipid composition in etiolated barley seedlings infected by barley stripe mosaic virus (BSMV)

**A. Harsányi<sup>1</sup> – M. Ryberg<sup>2</sup> – M.X. Andersson<sup>2</sup> – K. Bóka K.<sup>3</sup> – B. Böddi<sup>3</sup> – L. László<sup>4</sup> – G. Botond<sup>4</sup> – R. Gáborjányi<sup>5</sup>**

<sup>1</sup>Plant Protection Institute of Hungarian Academy of Sciences, Budapest (Hungary)

<sup>2</sup>Botanical Institute, Göteborg University, Göteborg (Sweden)

<sup>3</sup>Eötvös University, Department of Plant Anatomy, Budapest (Hungary)

<sup>4</sup>Eötvös University, Department of General Zoology, Budapest (Hungary)

<sup>5</sup>University of Veszprém, Georgikon Faculty of Agriculture, Department of Plant Pathology and Plant Virology, Keszthely (Hungary)

The localisation and amount of NADPH:protochlorophyllide oxidoreductase (POR, EC 1.3.1.33) were analysed and galactolipid content and fatty acid distribution were measured to understand the phenomenon by which infection of seed transmitted barley stripe mosaic virus (BSMV) alters membrane structures and inhibits chlorophyll biosynthesis of dark-grown barley (*Hordeum vulgare* L.) plants. The immunolabelling intensity of POR in etioplasts of infected leaves was weaker and the amount of the enzyme, measured by PAGE, was lower than in non-infected plants. These results are in a good correlation with the earlier described reduction of the ratio of the photoactive 650 nm to non-photoactive 630 nm absorbing protochlorophyllide forms (Harsányi et al. 2002. *Physiologia Plantarum*, 114, 147-154). The relative amount of galactolipids was lower in infected leaves. The amount of monogalactosyl-diacylglycerol was reduced to 40% and digalactosyl-diacylglycerol to 50% of control plants on a fresh weight basis. The proportion of linolenic acid decreased in both galactolipids and total lipid content. The lower amount of highly unsaturated fatty acids and the reduced abundance of MGDG correlated with the previously detected reduction in prolamellar body to prothylakoid membrane ratio (Harsányi et al. 2002. *Physiologia Plantarum*, 114, 147-154). We believe that the formation of the chlorotic stripes in the infected barley is at least partially caused by the disturbed membrane lipid construction that affects the etioplasts inner membrane formation, which in turn inhibits chlorophyll biosynthesis upon illumination and disturbs the greening process.

# MONILIAFERTŐZÖTTség MÉRTÉKE KÖRNYEZETKÍMÉLŐ MEGGYTERMESZTÉSben

**Thurzó Sándor – Dani Mária**

Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum Szaktanácsadási és  
Fejlesztési Intézet, Debrecen

## **Bevezetés és Irodalmi áttekintés**

A *Monilinia laxa* által előidézett fertőzés mind a virágokon, mind a gyümölcsökön jelentős mértékű kártételt képes okozni a meggyenél (Chandler, 1974; Batra, 1991; Tamm, 1994). Esős tavaszokon a monília okozta fertőzés a nagymértékű termés kiesés mellett magyarországi megfigyelések szerint a fák pusztulását is eredményezheti (Soltész, 1997). A konvencionális termesztési rendszerekben ezért a monília ellen időjárástól függően 1-3 kezelést alkalmaznak a csonthéjas ültetvényekben (Zehr és mtsai, 1974; Batra, 1991; Tamm, 1994; Osorio és mtsai, 1994; Holb, 2004). A szermaradványokkal kapcsolatos aggodalmak az ökológiai gazdálkodás előretörését eredményezték (McLaren és Fraser, 2000; Tamm és mtsai, 2004). Az ökológiai gazdálkodásban mindössze néhány kémiai növényvédőszer használatát engedélyezik (Anon., 2000), ezek közé tartozik a réz, valamint a kén hatóanyagú szerek csoportja, melyek a meggy monília fertőzése ellen alkalmazható. Vizsgálataink célja az volt, hogy az ökológiai gazdálkodásban rendelkezésre álló réz és kén alapú növényvédő szerek monília elleni hatékonyságát vizsgáljuk.

## **Anyag és módszer**

A vizsgálatokat 2003-ban és 2004-ben Eperjeskén, ökológiai gazdálkodást folytató ültetvényben végeztük. A 3 hektáros kísérleti ültetvényben a fák 6x4 m-es sor- és tőtávolságban lettek telepítve 1997-ben. A telepítés során 5-5 sor 'Újfehértói fürtös', 'Érdi bőtermő' és 'Kántorjánosi' fajtát ültettek el. Minden fajta alanya sajmmeggy. A termesztéstechnológia során az IFOAM előírásait követték (Anon., 2000). A kezeléseket és a vizsgálatokat mindhárom fajtán azonos módon végeztük. A lehullott csapadék mennyiségét mindkét évben napi bontásban mértük a kísérletek során.

Az első vegyszeres kezelést rügpattanás előtt, kora tavasszal réz-hidroxiddal (Funguran-OH 50 WP) végeztük. Ezután három alkalommal: bimbó állapotban, teljes nyílásban és a szíromhullás után végeztünk 0,5%-os nedvesíthető kénnel (Microthiol Special) kezelést. A szíromhullást követően, az időjárástól függően 7-16 napos időközönként, nedvesíthető kénnel (Microthiol Special) végeztünk kezeléseket. Az utolsó védekezést

augusztus közepén végeztük 0,2%-os réz-hidroxiddal (Funguran 50 WP). A kísérlet során kezeletlen kontroll és a konvencionális gyümölcsstermesztésnek megfelelő parcellákat is kialakítottunk (háromszori permetezés vinklozolin hatóanyaggal – Ronilan DF). Minden kezelést 4 ismétlésben, ismétlésenként 10 fán végeztünk.

Mindkét évben és minden parcellán felvételeztük a károsodás mértékét a fertőzött vesszők százalékos arányával kifejezve. A felvételezést a szíromhullást követően két héttel végeztük. A gyümölcsfertőzés mértékét a betakarított gyümölcsökön vételeztük fel. A kártétel mértékét 100-100 vesszőn és gyümölcsön történt. A fajták és akezelések különbségeit varianciánálizissal végeztük 5 %-os valószínűségi szinten.

## Eredmények

Az 'Érdi bőtermő' fajta fertőzöttsége mindkét évben szignifikánsan több volt, mint a 'Kántorjánosi' és az 'Újfehértói fürtös' fajták esetén (1. és 2. táblázat). Mindhárom fajtánál hasonlóan szignifikáns különbséget figyeltünk mind 2003-ban mind 2004-ben. A konvencionális növényvédelem mindig jobb hatékonyságot mutatott, mint az ökológiai. A virágzás alatt három alkalommal kijuttatott kén hatóanyag szignifikánsan csökkentette a monília fertőzés mértékét a kezeletlen parcellákhoz képest (1. és 2. táblázat).

1. táblázat: Virágzaskori moníliafertőzés mértéke (%) ökológiai gazdálkodásban az 'Érdi bőtermő', az 'Újfehértói fürtös' és a 'Kántorjánosi' fajtákon (Eperjeske, 2003 and 2004).

Fajta	Ökológiai növényvédelem	Kezeletlen	Konvencionális növényvédelem	LSD <sub>0,05</sub>
2003				
Érdi bőtermő	6.8 a <sup>a</sup>	14.7 b	0.0 c	6.1
Újfehértói fürtös	3.2 a	10.2 b	0.0 c	3.0
Kántorjánosi	4.7 a	9.3 b	0.0 c	4.5
2004				
Érdi bőtermő	39.8 a	54.9 b	4.9 c	11.5
Újfehértói fürtös	18.5 a	28.7 b	0.2 c	8.7
Kántorjánosi	14.2 a	22.8 b	0.3 c	7.6

2003-ban a kezeletlen fákön is kismértékű virágzaskori (< 15%)és érészkori fertőzöttséget mértünk (< 5%). 2004-ben a virágzaskori fertőzöttség mértéke 55%-os, a gyümölcsök fertőzöttsége 25%-os volt a kezeletlen fákön. A

virágzáskori fertőzés mértéke az 'Érdi bőtermő' fajtán 1,5-2-szer több volt mint az 'Újfehértói fürtös' vagy a 'Kántorjánosi' fajtán. Az 'Érdi bőtermő' virágzási ideje alatt 10ből 8 napon esett az eső, amely elősegítette a virágzat- és vesszőfertőzést (3. táblázat). A három alkalommal kezelt fáknál a károsodás mértéke fele volt, mint a kezeletleneknél mért érték. 2004-ben az esős időjárásnak köszönhetően a gyümölcsök nagymértékben fertőzöttek. A betakarítás előtt lehullott jelentős mennyiségű csapadék (3. táblázat) az 'Érdi bőtermő' fajtánál közel 35%-os gyümölcsrepedést eredményezett, és ennek eredményeként 25%-os volt a moníliával fertőzött gyümölcsök részaránya. A 'Kántorjánosi' és az 'Újfehértói fürtös' (1. és 2. táblázat) fajtákon a gyümölcsfertőzés mértéke mindössze 5%-os volt.

2. táblázat: Gyümölcs moníliafertőzés mértéke (%) ökológiai gazdálkodásban az 'Érdi bőtermő', az 'Újfehértói fürtös' és a 'Kántorjánosi' fajtákon (Eperjeske, 2003 and 2004).

Fajta	Ökológiai növényvédelem	Kezeletlen	Konvencionális növényvédelem	LSD <sub>0,05</sub>
2003				
Érdi bőtermő	2.1 a <sup>a</sup>	4.8 b	0.0 c	1.9
Újfehértói fürtös	0.8 a	2.4 b	0.0 a	1.5
Kántorjánosi	0.7 a	2.7 b	0.0 a	1.1
2004				
Érdi bőtermő	15.9 a	24.2 b	4.2 c	8.1
Újfehértói fürtös	7.8 a	11.8 b	0.3 c	3.3
Kántorjánosi	8.3 a	15.2 b	0.7 c	4.4

3. táblázat: Lehullott csapadék mennyisége 2003-ban és 2004-ben (Eperjeske, 2003 and 2004).

Hónap	2003	2004
Január	13.2	31.6
Február	26.1	46.2
Március	4.9	41.6
Április	14.9	36.4
Május	51.2	49.5
Június	17.2	95.4
Július	45.1	135.4
Augusztus	37.5	104.6
Szeptember	36.8	35.8
Október	74.2	27.9
November	30.5	-
December	22.5	-

## Megvitatás és következtetések

Vizsgálataink igazolták Chandler (1974) és Zehr at al. (1984) vizsgálati eredményeit, azaz hogy a monília elleni védekezés elemi kén tartalmú készítményekkel biztonságosan nem oldható meg (1., 2. és 3. táblázat). Korábbi tanulmányok a virágzás ideje alatt háromszori kéntartalmú készítményekkel végzett védekezést javasolnak az ökológiai cseresznye- és kajszitermesztésben (Tamm at al., 2004; McLaren és Fraser, 2000; Holb, 2003). Szükséges egy virágzás előtti permetezés majd kétszeri permetezést kell végeznünk a szíromhullásig. A korábbi tanulmányokhoz hasonlóan úgy gondoljuk, hogy a háromszori permetezés nélkülözhetetlen ökológiai meggytermesztésben.

Mind a virágzaskori monília-fertőzöttség, mind a betakarított gyümölcsök fertőzöttsége esetén a három fajta között jelentős különbséget tapasztaltunk (1. és 2. táblázat). 2004-ben a fajták erősebben fertőződtek mint 2003-ban. Ennek egyik oka a fajták fogékonyságában keresendő. Az 'Érdi bőtermő' jóval érzékenyebb a virágzaskori monília-fertőzésre, mint az 'Újfehértói fürtös' és a 'Kántorjánosi' (Soltész, 1997). A másik ok, hogy az 'Érdi bőtermő' virágzási ideje alatt jóval alacsonyabb volt a hőmérséklet és több csapadék is hullott, mint az 'Újfehértói fürtös' és a 'Kántorjánosi' fajták virágzásakor (3. táblázat). Eredményeink igazolták, hogy a fajták monília fertőzéssel szembeni ellenállósága döntő tulajdonság az ökológiai gazdálkodásban.

Összefoglalva elmondható, hogy monília elleni ökológiai védekezés hatékonysága igen szerény csapadékos évjáratban. Az eredmények bebizonyították, hogy a meggy ökológiai termesztése a védekezési elemek együttes (integrált) alkalmazása mellett lehet reális célkitűzés.

## Összefoglalás

2003-ban és 2004-ben három fajtán ('Kántorjánosi', 'Újfehértói fürtös', 'Érdi bőtermő') vizsgáltuk a meggy monília fertőzését. A vizsgálatba vont ültetvény növényvédelme megfelelt az ökológiai gazdálkodás követelményeinek, valamint minden fajtánál rendelkezünk nem kezelt, kontroll parcellarésszel is. Mindkét évben az 'Érdi bőtermő' fajtán tapasztaltuk a legmagasabb fertőzöttségi értékeket. 2003-ban mind a kezelt, mind a kezeletlen fákon alacsony volt a fertőzöttség mértéke (15% és 5%). 2004-ben a virágzaskori moníliafertőzés 55%-os, míg a gyümölcsön tapasztalt fertőzés 25%-os volt a kezeletlen fákon. A virágzaskori fertőzés mértéke az 'Érdi bőtermő' fajtán 1,5-2-szer akkora mértékű volt, mint az 'Újfehértói fürtös' vagy a 'Kántorjánosi' fajtán. Az 'Érdi bőtermő' virágzási

idejének 80%-a alatt az időjárás hideg és esős volt, melynek következtében számos virágzat- és vesszőfertőzést tapasztaltunk a kezeletlen fákon. A virágzás alatt háromszori vegyszeres kezelést végeztünk a fák egy részén, ezeknél a károsodás mértéke a kezeletlen fáknál mért értékek fele volt. 2004-ben a gyümölcsökön is jelentős mértékű moníliafertőzést mértünk, melyet az érési időszak alatt lehullott jelentős mennyiségű csapadék okozott. A betakarítás előtt lehullott jelentős mennyiségű csapadék az 'Érdi bőtermő' fajtánál közel 35%-os gyümölcsrepedést eredményezett, melynek következményeként 25% volt a moníliával fertőzött gyümölcsök részaránya. A 'Kántorjánosi' és az 'Újfehértói fürtös' fajtákon a gyümölcsfertőzés mértéke mindössze 5%-os volt.

### Irodalom

- Anon. (2000): IFOAM basic standards for organic production and processing. New York, USA: Tholey-Theley Press. 42 pp.
- Batra, L.R. (1991): World species of *Monilinia* (Fungi): Their ecology, biosystematics and control. Mycologia Memoir, No. 16, Berlin, Germany: J. Cramer. 246 pp.
- Chandler, W.A. (1974): Control of peach disease with benomyl in full and modified schedules. HortScience 9:332-333.
- Holb, I.J. (2003): The brown rot fungi of fruit crops (*Monilinia* spp.). I. Important features of their biology. Internat. J. Hort. Sci. 9(3-4):23-36.
- Holb, I.J. (2004): The brown rot fungi of fruit crops (*Monilinia* spp.). III. Important features of their disease control. Internat. J. Hort. Sci. 10(4):31-48.
- McLaren, G.F., Fraser, J.A. (2000): Control of brown rot (*Monilinia fructicola*) on organic apricots. N. Z. Plant Prot. 53:7-12.
- Osorio, J.M., Adaskaveg, J.E., Ogawa, J.M. (1994): Inhibition of mycelial growth of *Monilinia* species and suppression and control of brown rot blossom blight of almond with iprodione and E-0858. Plant Dis. 78:712-716.
- Soltész, M. (1997): Betegségekkel szembeni ellenállóképesség. 71-84. oldal in: Integrált gyümölcstermesztés. M. Soltész, ed. Mezőgazda Kiadó, Budapest.
- Tamm, L. (1994): Epidemiological aspects of sweet cherry blossom blight caused by *Monilinia laxa*. PhD Thesis. University of Basel, Schönenbuch, Switzerland. pp. 116.
- Tamm, L., Häseli, J., Fuchs, J. G., Weibel, F. P. and Wyss, E. (2004): Organic fruit production in humid climates of Europe: bottlenecks and new approaches in disease and pest control. Acta Hort. 638:333-339.



Zehr, F.I., Miller, R.W., Gorsuch, C.S. (1984): Reduced use of fungicides and insecticides on peaches. *Peach Times* 4:6-14.

## **DEGREE OF BROWN ROT INFECTION IN ENVIRONMENTALLY FRIENDLY SOUR CHERRY PRODUCTION**

**S. Thurzó – M. Dani**

University of Debrecen, Centre of Agricultural Sciences, Institute of Extension and Development, Debrecen, Hungary

Brown rot blossom blight and fruit rot incidence were evaluated on three sour cherry cultivars (Kántorjánosi, Újfehértói fürtös, Érdi bőtermő) in an organic sour cherry orchard in Hungary in 2003 and 2004. Trees were grown according to the organic fruit production guidelines and small untreated plots were set up for each cultivar in both years. Blossom blight and fruit rot were the highest on cv. Érdi bőtermő in both years. In 2003, both blossom blight and fruit rot incidences were low even in the untreated plots (less than 15 % and 5 % respectively). In 2004, brown rot incidence reached 55 % for blossom blight and 25 % for fruit rot in the untreated plots. Blossom blight incidence was 1.5-2 times higher on cv. Érdi bőtermő compared to cv. Kántorjánosi or cv. Újfehértói fürtös. During 80 % of the blooming period of cv. Érdi bőtermő, weather was rainy and cold, therefore, it resulted in severe blossom and serious twig blights in the untreated plots (up to 55 %). The damage was half in the plots which were treated with three fungicide applications during the blooming period. Fruit rot incidence was highly related to rainfall during the fruit maturity time in 2004. Right before the harvest of Érdi bőtermő, due to an intensive rainy period, about 35 % of the fruits were cracked, which resulted in up to 25 % infection of *Monilinia laxa* on the harvested fruit. Fruit rot incidence was only up to 5 % on cvs. Kántorjánosi and Újfehértói fürtös.

# A GYAPJASLEPKE (*LYMANTRIA DISPAR* LINNAEUS) ELTERJEDÉSÉNEK VIZSGÁLATA A BAKONY ÉS A BALATON-FELVIDÉK TERÜLETÉN

**Kovács András – Tavaszi Judit – Nádasy Miklós**  
Veszprémi Egyetem Georgikon Mezőgazdasági Kar Keszthely  
Növényvédelmi Intézet

Napjainkban a társadalom mind nagyobb érdeklődést tanúsít a legmagasabb szinten szerveződött környezeti rendszer, a természetes erdő iránt. Erdőtársulásokban a belső harmónia gyakran labilis, így lehetőség nyílik egyes kártevők periódusonként ismétlődő gradációjára. Megfigyeléseink szerint, az utóbbi években a gyapjaslepke (*Lymantria dispar* L.) felerősödött kártétele nagy gondot okoz.



A gyapjaslepke, elsősorban az erdészeti kultúrák tömeges felszaporodásra hajlamos kártevője, de szinte bármilyen kultúrában okozhat jelentős károkat.

Terjedése legtöbbször cseres-tölgyes erdőtársulásokból indul ki, de a gradációs években a lárvák (1. ábra.) több mint száz fa- és cserjefajt fogadnak el tápnövényül, beleértve a gyümölcsfákat (almatermésűek,

1. ábra A gyapjaslepke hernyója

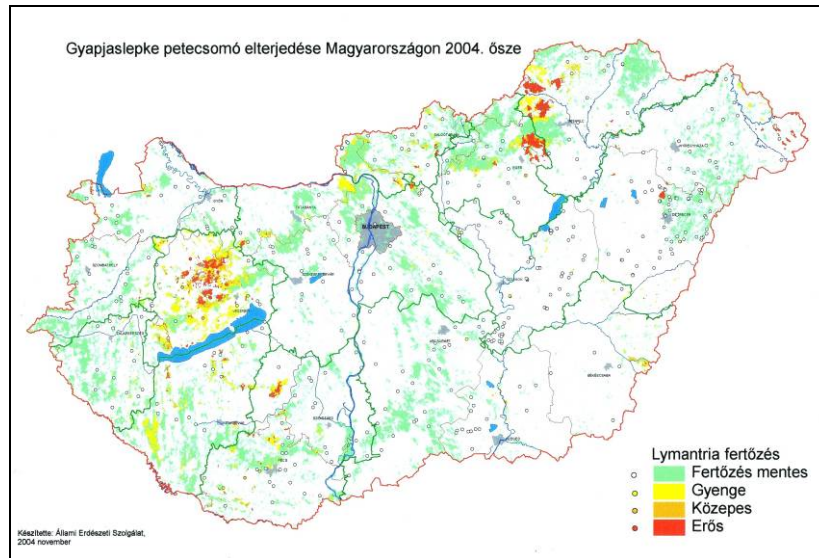
szilva, mandula) és a szőlőt, valamint a nemesnyár és akácerdőket is. Tömegszaporodás 8-10 évente következik be, ekkor 2-3 évig a növények tarrá rágásával okoz jelentős kárt (2. ábra, 1. táblázat).

Mivel az erdő azonban egy folyamatosan egyensúlyra törekvő ökoszisztéma, a gyapjaslepke és egyéb hasonló fajok gradációja egy bizonyos idő elteltével elkerülhetetlenül összeomlik, amit a tarrágás után kialakuló táplálékhiány, a hernyók gyengülése, és a bennük élő poliéder vírus pusztítása okoz. A folyamatot tovább erősíti a gradációval párhuzamosan felszaporodó természetes ellenségek tevékenysége is.

A kísérletek célja a gyapjaslepke rajzásdinamikájának, elterjedésének, táplálékválasztásának részletes megismerése volt. A laboratóriumi vizsgálatokra a Veszprémi Egyetem Georgikon Mezőgazdaságtudományi Kar Entomológia Laboratóriumában került sor, a tojáscsomók felmérése és a rajzás nyomon követése a gyenesdiási, valamint a farkasgyepűi erdőben történt.

## Irodalmi áttekintés

### - A gyapjaslepke petecsomó elterjedése Magyarországon



2. ábra: Tojáscsomó fertőzöttség 2004 őszén

1. táblázat: *Lymantria dispar* tojáscsomó fertőzöttség 2004 őszén az ÁESZ Veszprémi Igazgatóság illetékességi területén (Vaspöri Ferenc)

Erdőgazdálkodó szektor	Gyenge	Közepes	Erős	Összes
	(ha)			
Bakonyerdő Rt.	26.989	11.538	8.829	47.356
HM VERGA Rt.	10.757	8.605	2.712	22.074
Többi erdőgazdálkodó	24.217	2.324	9.213	35.754
<b>Összesen</b>	<b>61.963</b>	<b>22.467</b>	<b>20.754</b>	<b>105.184</b>

### A védekezés lehetőségei

#### - Kémiai védekezés

Az erdőkben az élővilág védelme érdekében mindig környezetkímélő szerek használatára kell törekedni. A védekezést akkor lehet eredményesen végezni, mikor a hernyók L<sub>2</sub>-L<sub>3</sub>-as lárvastádiumban vannak, és megkezdték táplálkozásukat a lombkoronában. A forgalomban lévő környezetkímélő szerek közül a Dipel, Nomolt és a Dimilin alkalmazható.

#### - Biológiai védekezés

*Bacillus thuringiensis* készítményekből Bactucid P alkalmazható.

A gyapjaslepke parazitoidjai fontos szerepet töltenek be a lepkepopulációk egyedsűrűségének szabályozásában. Ezek az élőlények általában lárvaként élőködnek a gazdában, és legtöbb esetben annak pusztulását okozzák.

A fürkészek kiemelkedő erdővédelmi jelentősége ezen alapvető tulajdonságukban rejlik. A fürkészlégyek közül a következő fajokat szeretnénk megemlíteni: gyapjaslepke-bábfürkészlégy, gyapjaslepke-fürkészlégy, fűrészhajú fürkészlégy, bagolylepke-fürkészlégy, hernyóirtó-fürkészlégy, hernyó-ölő fürkészlégy (3. ábra).



3. ábra. Fürkészlégy

## Saját vizsgálatok

### - A tojáscsomók felmérése



2004 áprilisában Gyenesdiáson 10 darab, egymás közelében elhelyezkedő fán mértük fel a tojáscsomó fertőzöttséget (4. ábra). Alulról felfelé haladva félméterenként feljegyeztük a csomók számát és a rajtuk elhelyezkedő, frissen kelt hernyók átlaglétszámát.

Eredményei a 2. táblázatban láthatóak.

4. ábra. Tojáscsomók

2. táblázat. A tojáscsomók száma

Fa	0-50 cm	50-100 cm	100-150 cm
Cser	3 (x=10)	9 (x=50)	1 (x=30)
Cser	4 (x=30)	1 (x=20)	--
Kocsányos tölgy	--	2 (x=40)	6 (x=20)
Kocsányos tölgy	3 (x=30)	3 (x=20)	--
Gyertyán	21 (x=20)	--	1 (x=60)
Bükk	25 (x=30)	8 (x=30)	--
Gyertyán	13 (x=20)	12 (x=50)	15 (x=20)
Bükk	2 (x=15)	8 (x=50)	4 (x=15)
Vadcseresznye	2 (-)	--	--
Vörösfenyő	3 (x=40)	2 (x=25)	6 (x=60)

3. táblázat. Gyapjaslepke elterjedésének vizsgálata

Fafajok	Petecsomók száma			Petecsomók legnagyobb kiterjedése (mm)
	Törzsön 1 m-ig (db)	Törzsön 1-2 m-ig (db)	Törzsön 2 m felett (db)	
Bükk	6,4	3	12,1	53,75
Tölgy	2,1	1	6,6	59
Gyertyán	5,8	3,1	3	42,7
Erdei fenyő	11,7	6,8	8,5	59

A legtöbb petecsomót a törzsön 2m alatt találtuk.

4. táblázat. Gyapjaslepke elterjedésének vizsgálata

Fafajok	Petecsomók száma			Petecsomók legnagyobb kiterjedése (mm)
	Törzsön 1 m-ig (db)	Törzsön 1-2 m-ig (db)	Törzsön 2 m felett (db)	
Bükk	82,1	16,1	41,6	71,1
Tölgy	17,2	10	45,2	73
Gyertyán	66,4	24,9	27,2	81,4
Erdei fenyő	6,2	3,4	5,4	65,1

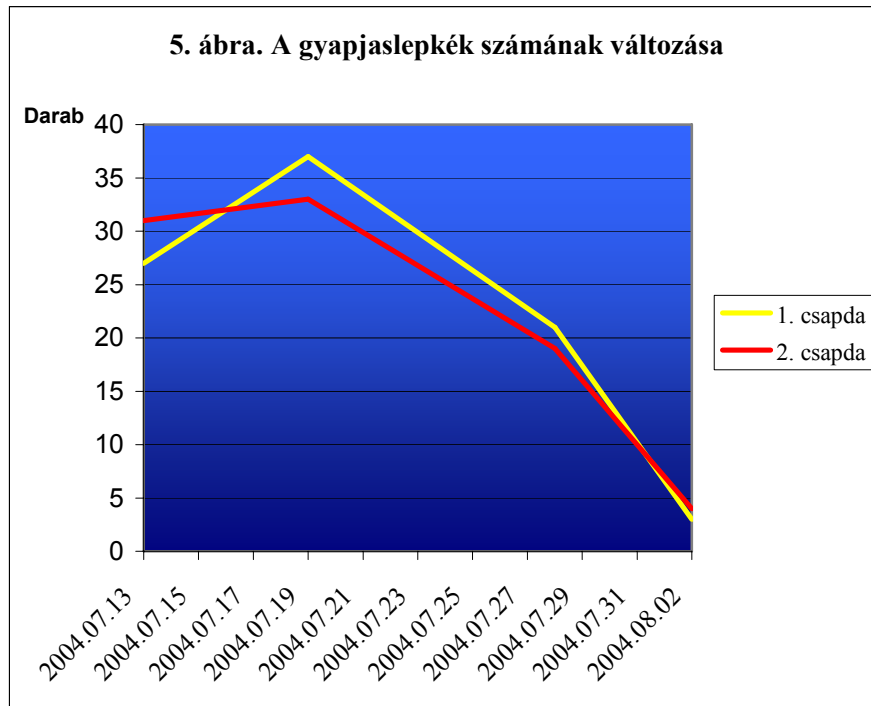
A petecsomók száma az alsó 1 m-en volt a legtöbb.

- A rajzás intenzitásának mérése

5. táblázat. A gyapjaslepkék számának változása

	Július 13.	Július 19.	Július 28.	Augusztus 2.
1. csapda	27 db	37 db	21 db	3 db
2. csapda	31 db	33 db	19 db	4 db

A rajzás csúcsa július közepén volt. Augusztus elejére az egyedszám lecsökkent.

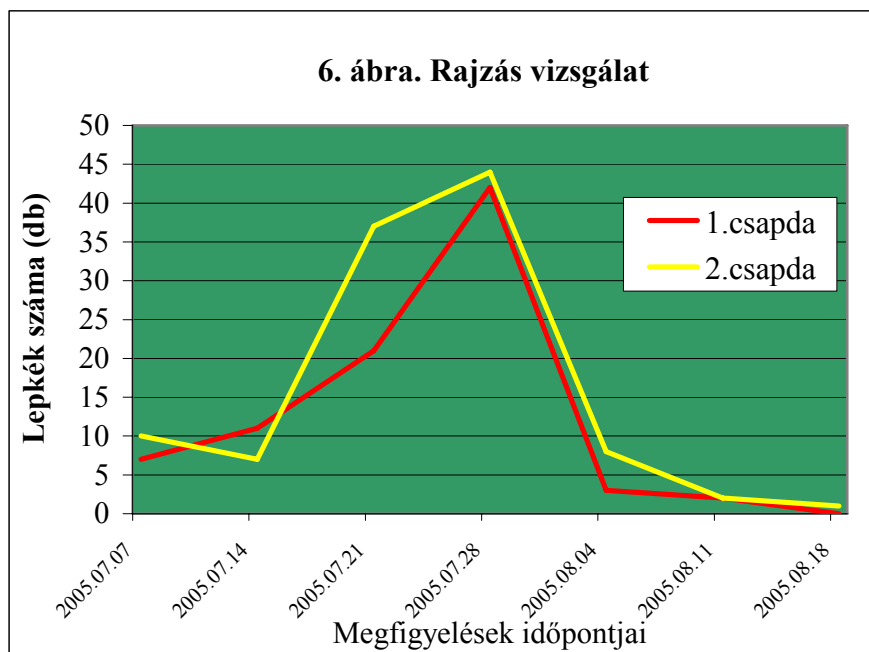


A csapdák által fogott lepkék száma július 13-a és 19-e között volt a legmagasabb. Ezek után a lepkék számának gyors csökkenését figyeltük meg.

6. táblázat. A gyapjaslepke számának változása 2005-ben Farkasgyepűn

Megfigyelések időpontjai	Lepkék száma (db)	
	1. csapda	2. csapda
2005.07.07.	7	10
2005.07.14.	11	7
2005.07.21.	21	37
2005.07.28.	42	44
2005.08.04.	3	8
2005.08.11.	2	2
2005.08.18.	0	1

A 2005. évben szintén július végén volt a rajzás csúcspontja. Július 28-án 42 és 44 hímét számláltunk a csapdákbán. Augusztus elejére a lepkék száma gyorsan csökkent.



A fogási adatok alapján szerkesztett grafikonon jól látható a rajzási görbecsúcsa és az utána tapasztalható létszámcsökkenés is.

### Összefoglalás

A gyapjaslepkét az erdészeti kultúrák egyik legjelentősebb károsítójaként tartják számon. Tömeges felszaporodásakor rágásával okoz jelentős károkat, ami elsősorban a faanyag csökkenésében és a növendékkiesésben mutatkozik meg. A tarrágott fák ellenálló képessége csökken, a regenerálódás minden károsítás után nehezebb. A legyengült fákat másodlagos kártevők és gyengültségi kórokozók támadják meg, tovább fokozva a pusztulás veszélyét.

2004-ben 133000 ha területen károsított a gyapjaslepke. A gradáció valószínűleg 2005-ben elérte a csúcsát. Az élővilág védelme érdekében környezetkímélő szerek alkalmazására kell törekedni és a gyapjaslepke visszaszorítását olyan módon kell hatékonyan végezni, hogy az ökoszisztéma többi tagját, a lehető legkisebb mértékben veszélyeztesse.

# **SPREADING STUDY OF GYPSY MOTH (*LYMANTRIA DISPAR* LINNAEUS) IN THE BAKONY MOUNTAINS AND ON THE BALATON UPLANDS**

**A. Kovács, J. Tavaszi and M. Nádasy**

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

Gypsy moth is one of the most dangerous forest pests. The caterpillars cause important damage in wood mass and in rising of young plants when gradating. Resistance of fully chewed trees strongly decreases and regeneration is more and more difficult after every damages. Subsidiary pests damage the impoverished trees. These pests increase the mortality of forests.

Injured area of gypsy moth was 133.000 hectare in 2004. Gradation reached the top in 2005. Nature friendly pesticides must be used to save our environment. Natural enemies can only destroy 10 % of the pest population so we must use chemical control to fight against the moth. Control of gypsy moth must be effective on the way we can protect all of the other parts of the ecosystem.

Using sex-pheromone traps we explored the dynamism of rising of the moths in 2004 and 2005. Last year on 19<sup>th</sup> of July was the highest number of males in the traps. In 2005 the peak of the rising shifted two weeks later. There was no difference in the intensity of rising between the two years



# KOMPETÍCIÓS ÉS GYOMIRTÁSI KÍSÉRLETEK KUKORICÁBAN, NAPRAFORGÓBAN

Dávid István<sup>1</sup> – Kovács Imre<sup>2</sup> – Radócz László<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Debreceni Egyetem ATC MTK Növényvédelmi Tanszék, Debrecen

<sup>2</sup>BASF Hungária Kft.

A kukorica és a napraforgó termesztés nagy jelentősége miatt azok gyomirtására számos lehetőség kínálkozik. Ezek a rendelkezésre álló módszerek folyamatosan bővülnek, illetve módosulnak, mint ahogy maguk a problémák, és a problémákat okozó gyomnövények is változnak. Újabb és újabb veszélyes fajok kerülnek előtérbe, mások egy időre háttérbe szorulnak, megjelennek egyes hatóanyagokra kevésbé érzékeny típusok. A megfelelő kémiai védekezéshez a szerválasztáson túl az alkalmazás részleteire is figyelemmel kell lennünk, melyek meghatározzák a gyomirtás sikerét.

## Irodalmi áttekintés

A gyomproblémák változását részben maguk a termelők indukálják, hiszen egy adott művelési rendszer kiválogatja azokat a gyomfajokat, melyek legjobban elviselik azt (Bene és Radócz 2003, Farkasné 2003, Dorner és mtsai. 2003). Vannak ellenben olyan tényezők is, melyeket a termelő közvetlenül nem tud alakítani, pl. a fagymentes időszak kitolódása, ami elősegíti melegigényes, a kukoricára, napraforgóra veszélyes gyomok (selyemmályva, szerbtövisek, parlagfű, stb.) felszaporodását (Szőke 2001). A nagyobb kultúrák gyomirtási problémáira számos szerző próbál naprakész megoldást találni évről-évre. Ezeknek az irodalmaknak jelentős hányadát teszik ki a herbicides védekezéssel foglalkozók. A gyomirtó szeres védekezés kivitelezésénél többek között nagy jelentősége van a kezelés időzítésének. Kovács (2002) a fenyércirok elleni védekezéssel kapcsolatban emeli ki az időzítés fontosságát, illetve a megkésett kezelés okozta hatékonyság csökkenést, ami magában hordozza a rezisztencia kialakulásának nagyobb veszélyét. Szintén a gyomfejlettség messzemenő figyelembevételére hívja fel a figyelmet több szerző (Czepó 2003, Dávid és Szabó 2003) különféle gyomfajok esetében.

Mivel a gyomirtás meghatározó része a kukorica és a napraforgó növényvédelmének, annak gazdaságossága jelentős szempont. Az adott kultúrákban napjainkban is folyamatosan terjedő veszélyes gyomnövények kiváló versenyképessége miatt elengedhetetlen azok kártételi küszöbértékének meghatározása, és ennek figyelembevétele a gyomirtás során.

## Anyag és Módszer

A kísérletet a DE ATC Növényvédelmi Tanszék bemutatókertjében állítottuk be 2005-ben, 25m<sup>2</sup> területű parcellákon, három ismétlésben. A vizsgálatokhoz felhasznált fajták kukorica esetében PR35P12, napraforgó esetében Rimisol. A kukoricát április 30-án vetettük, a napraforgót május 4-én. A kultúrnövényekkel egy időben vetettünk a sorközökbe selyemmályvát (*Abutilon theophrasti* Medic.) 1-10 db/m<sup>2</sup> sűrűségben. A kultúrnövény és a selyemmályva versengésének tanulmányozására használt parcellákban a megjelenő egyéb gyomokat rendszeresen eltávolítottuk. A csak selyemmályvát és kukoricát vagy napraforgót tartalmazó parcellákon kívül fenn tartottunk gyomos kontrollt, különböző időpontokban kapált és rendszeresen kapált területeket és 2-2 féle herbicid kombinációval kezelt parcellákat (1. táblázat).

### 1. táblázat: Kezelések a különböző parcellákban

	Kukorica	Napraforgó
1	Gyomos kontroll	Gyomos kontroll
2	Kapált (tisztá)	Kapált (tisztá)
3	Kapálás 3-4 leveles állapotban	Kapálás 2 levélpáros állapotban
4	Kapálás 6-7 leveles állapotban	Kapálás 4 levélpáros állapotban
5	1 db ABUTH/m <sup>2</sup>	1 db ABUTH/m <sup>2</sup>
6	2 db ABUTH/m <sup>2</sup>	2 db ABUTH/m <sup>2</sup>
7	5 db ABUTH/m <sup>2</sup>	5 db ABUTH/m <sup>2</sup>
8	10 db ABUTH/m <sup>2</sup>	10 db ABUTH/m <sup>2</sup>
9	Wing (dimetenamid + pendimetalin) 4 l/ha, pre + Cambio (bentazon + dicamba) 2,5 l/ha, poszt	Frontier (dimetenamid) 1,4 l/ha, pre + Racer (fluorkloridon) 2,5 l/ha, pre
10	Motivell Turbo D (nikoszulfuron + bentazon + dicamba + Dash) 3,6 l/ha, poszt	Wing (dimetenamid + pendimetalin) 4 l/ha, pre + Pulsar (imazamox) 1,2 l/ha, poszt

A gyomirtó szerrel kezelt területeken a preemergens kezelés május 3-án és 5-én történt, a gyomok (néhány szál szikleveles parlagfű kivételével) és a kultúrnövény kelése előtt, majd ezt követően elegendő csapadék hullott a megfelelő hatáskifejtéshez. A posztemergens kezelés idején (május 24., május 31.) a gyomok sűrűsége és fejlettsége az alapkezeléstől függően változott (2. táblázat).

2. táblázat: A gyomok fejlettsége kezeléskor

	Kukorica			Napraforgó	
	Pre május 3.	Poszt 1 május 24.	Poszt 2	Pre május 5.	Poszt 2 május 31.
AMBEL	mag (szl)	2-4 levél	2 levél	mag (szl)	2-4 levél
ABUTH	mag	1-2 levél	szl-1 levél	mag	szl-2 levél
AMARE	mag	2-4 levél	-	mag	-
CHEAL	mag	2-4 levél	-	mag	-
CHEHY	mag	2-4 levél	-	-	-
ECHCR	mag	3-5 levél	-	mag	-

Pre: preemergens kezelés; Poszt 1: posztemergens kezelés alapkezelés nélküli területen; Poszt 2: posztemergens kezelés alapkezelt területen.

A kísérlet értékelése során a kultúrnövény és a gyomnövények borítási értékeit, valamint a gyomirtási hatékonyságot határoztuk meg (június 13., július 26), illetve mértük a kultúrnövények magasságát (augusztus 15.) és termését.

### Eredmények

A csapadékos nyárnak köszönhetően a gyomok kelése folyamatos volt a tenyészidőszak folyamán, ugyanakkor a kultúrnövények versenyképessége is igen jó volt: a napraforgó a gyors kezdeti fejlődése után a tenyészidőszak jelentős részében jelentősen takarta a talajt, a kukorica (a gyomos kontrolltól eltekintve) szintén nagy borítást ért el, és a gyomnövények a tenyészidőszak végén sem tudták fölülőni.

3. táblázat: Gyomok borítása a kontroll területeken (%)

	Kukorica		Napraforgó	
	június 13.	július 26.	június 13.	július 26.
Összes	54	60	54	52
AMBEL	11	29	40	35
ABUTH	21	15	7	10
AMARE	7	3	3	2
CHEAL	6	4	1	1
CHEHY	5	7	-	-
ECHCR	0,5	1	2	3
Egyéb	3,5	1	1	1

A terület uralkodó gyomjai a parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia*) és a selyemmályva voltak, emellett értékelhető mennyiségben fordult elő szőrös disznóparéj (*Amaranthus retroflexus*), fehér libatop (*Chenopodium album*),

pokolvar libatop (*Chenopodium hybridum*), és kakaslábfű (*Echinochloa crus-galli*) (3. táblázat). A gyomnövények borítása június közepére a gyomos kontrollban már 50% feletti volt, de a kukorica és a napraforgó versenyképességének köszönhetően július végéig nem tudták jelentősen növelni a borításukat.

A gyomirtó hatékonyság a kedvező időjárásnak köszönhetően megfelelő volt az alapkezelések után. A parlagfű és a selyemmályva kivételével megakadályozták a gyomok kelését, de az említett két gyomfaj fejlettsége is elmaradt a kezeletlen terület gyomjaitól a posztemergens kezelések időpontjáig.

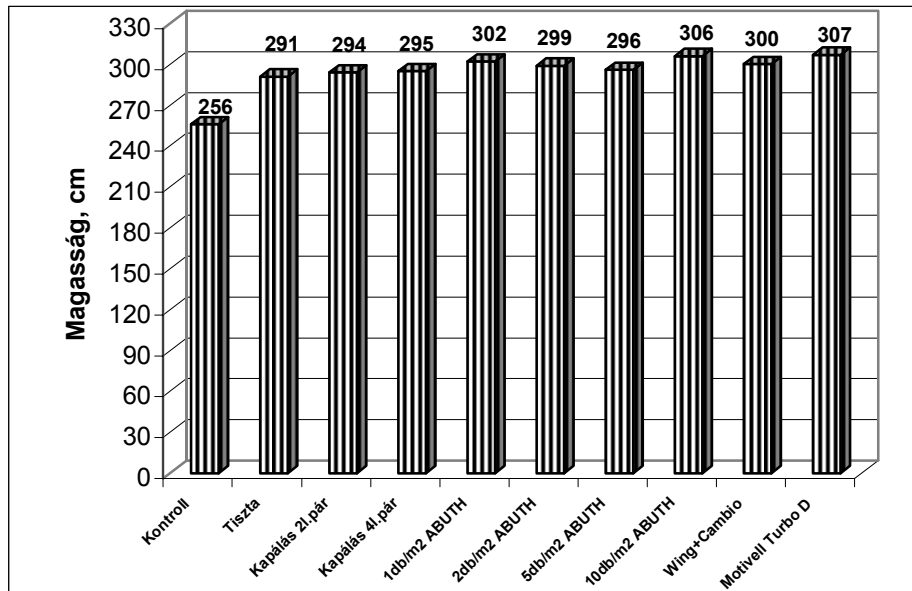
A kétszikű gyomok közül a szőrös disznóparéjt valamennyi kezelés kiváló hatékonysággal irtotta. Libatopfélék közül a pokolvar libatop bizonyult kissé ellenállóbbnak, de a hatékonyság ez esetben is megfelelő volt.

A parlagfüvet a kukoricában használt mindkét herbicid kombináció kiválóan irtotta, és napraforgóban is megfelelő hatékonyságúak voltak a készítmények. A selyemmályvát a Frontier + Racer kombináció kivételével a készítmények 90%feletti hatékonysággal irtották (4. táblázat). Bár az említett Frontier + Racer kezelés hatását a selyemmályva egyedek jelentős része kiheverte, a jelen vizsgálat körülményei között a hatása elegendő előnyt biztosított a napraforgó számára a termésveszteség elkerülésére. A posztemergens kezelés hatására (Pulsar) a napraforgó sárgászöldre színeződött, és magassága az első értékelés alkalmával 5-10 cm-rel elmaradt a többi parcella növényeitől. A színváltozást a második értékelés idején már nem tapasztaltuk, a növekedés lemaradás nem fokozódott.

4. táblázat: A gyomirtó hatékonyság (%)

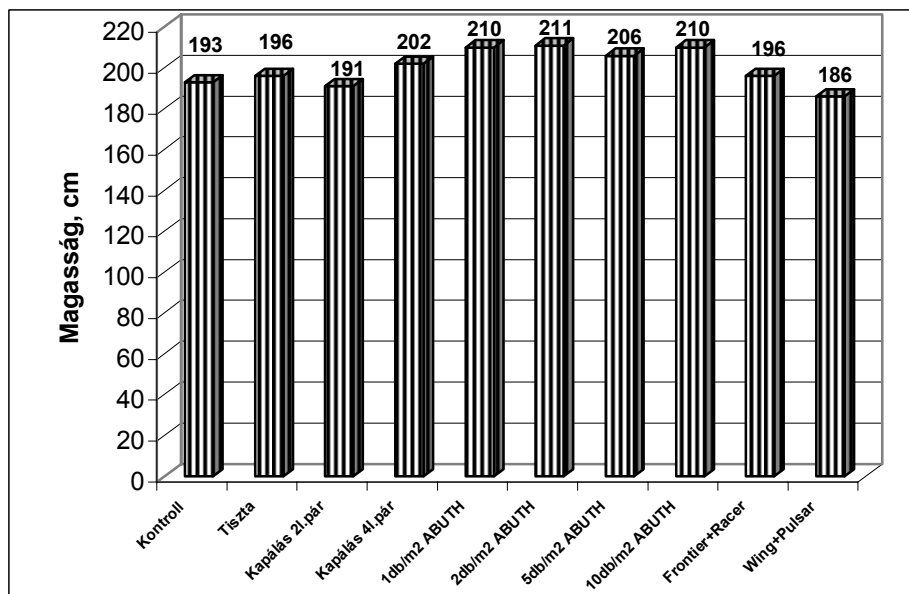
	Kukorica				Napraforgó			
	Wing + Cambio		Motivell Turbo D		Frontier + Racer		Wing + Pulsar	
	Jún. 13	Júl. 26	Jún. 13	Júl. 26	Jún. 13	Júl. 26	Jún. 13	Júl. 26
AMBEL	99	99	96	99	90	94	89	96
ABUTH	97	93	97	96	80	88	95	97
AMARE	100	99	98	99	100	100	100	100
CHEAL	100	100	100	100	99	100	100	100
CHEHY	100	98	95	95	-	-	-	-
ECHCR	100	100	85	85	99	99	100	100

A kukorica magassága csak a gyomos kontroll területén maradt el a többi kezelésben mért értékektől. Itt a kultúrnövény magassága 250 cm körüli volt, egyéb parcellákon pedig 40-50 cm-rel nagyobb (1. ábra).

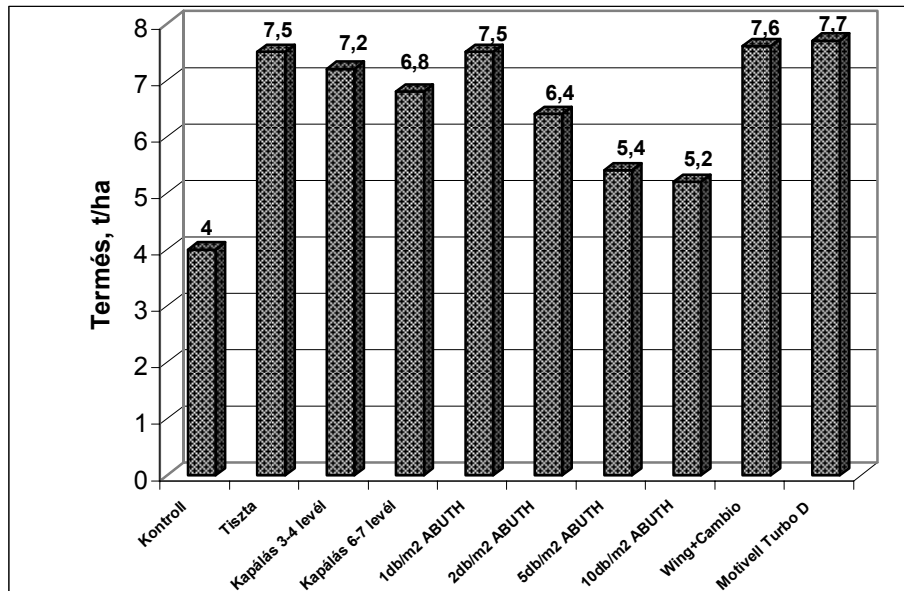


1. ábra: A kukorica magassága augusztus 15-én.

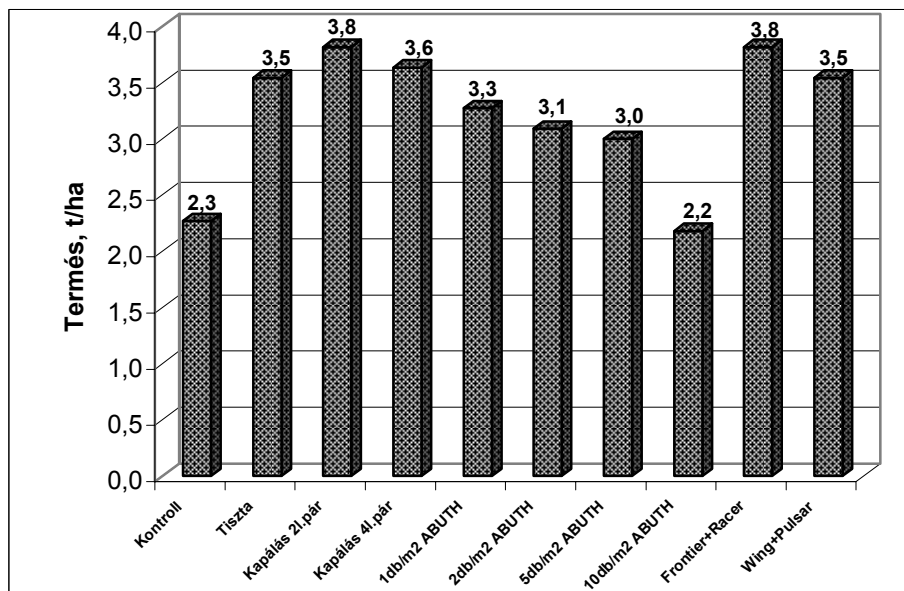
A napraforgó magasságában nem volt jelentős különbség a kezelések között. (2. ábra)



2. ábra: A napraforgó magassága augusztus 15-én



3. ábra: A kukorica termése t/ha-ra vetítve



4. ábra: A napraforgó termése t/ha-ra vetítve

A kukorica termése a gyomos kontrollban volt a legkevesebb, közel fele a rendszeresen kapált és gyomirtott parcelláknak. Kis mértékű termés csökkenést okozott a késett kapálás, kb. 1 t/ha termésvesztéset a 2 db/m<sup>2</sup>, 2-2,5 t/ha veszteséget az 5 és 10 db/m<sup>2</sup> sűrűségű selyemmályva (3. ábra).

A Napraforgó termése legnagyobb mértékben a gyomos kontrollban és a legsűrűbb (10 db/m<sup>2</sup>) selyemmályvás parcellákban csökkent. A napraforgóval versengő ritkább selyemmályva állományok ebben a vizsgálatban nem okoztak jelentős termésvesztést. A különböző időpontokban elvégzett kapálások és a herbicides kezelések egyaránt kiküszöbölték a gyomok termés csökkentő hatását (4. ábra).

### Irodalom

- Bene S., Radócz L. (2003): Changes of weed associations under conservation soil tillage technologies. *Analale Universitatii Din Oradea, Fascicula protectia Mediului* 8:73-80.
- Czepó M. (2003): Parlagfű és más gyomok kártételének megelőzése. *Növényvédelem* 39:342-344.
- Dávid I., Szabó L. (2003): Kukorica gyomirtási kísérletek veszélyes gyomokkal fertőzött területen. *Agrofórum* 15/5:45-47.
- Dorner Z., Blaskó D., Németh I. (2003): Kalászos kultúrák gyomnövényzete herbicidmentes művelés esetén. *Növényvédelem* 39:607-612.
- Farkasné Sz. A. (2003): A parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia* L.) jelenléte és borítási százalékának változása különböző művelési eljárások hatására. *Növényvédelem* 39:303-311.
- Kovács I. (2003): Fenyércirok – *Sorghum halepense* (L.) Pers. – biológiája és az ellene való védekezés egyik módja kukoricában. *Növényvédelem* 38:189-194.
- Szőke L. (2001): A melegigényes gyomfajok gyors terjedése és a klímaváltozás összefüggése. *Növényvédelem* 37:10-12.

## COMPETITION AND HERBICIDAL EXPERIMENTS IN MAIZE AND SUNFLOWER

**I. Dávid<sup>1</sup> – I. Kovács<sup>2</sup> – L. Radócz<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Debrecen University, CAS FA Department of Plant Protection

<sup>2</sup>BASF Hungária Kft.

Field experiments were conducted in Debrecen, Hungary in 2005 to study competition between maize or sunflower and velvetleaf (*Abutilon theophrasti* Medic.) and some herbicides of these crops.

Velvetleaves were seeded in density of 1, 2, 5, 10 plants/m<sup>2</sup> between rows of crops. Other weeds were hoed in these plots. The effect of weeds was compared to plots hoeing continuously, at 3-4 leaves stage, at 6-7 leaves stage and control in case of maize and hoeing continuously, at 4 leaves stage, 8 leaves stage and control in case of sunflower.

Dimetenamid+pendimetalin+bentazon+dicamba and nicosulphuron+bentazon+dicamba were tested in maize and dimetenamid+fluorchloridon and dimetenamid+pendimetalin+imazamox were tested in sunflower against ragweed, velvetleaf, redroot pigweed, lambsquarters and barnyardgrass. Every treatment were conducted in three replications. Herbicides controlled all weeds at excellent or good level, except dimetenamid+fluorchloridon, which effect was 80-88% against velvetleaf. Velvetleaf reduced yield of maize in density of 5 and 10 plant/m<sup>2</sup> and yield of sunflower only in density of 10 plants/m<sup>2</sup>. There was not difference between yield of either maize or sunflower depending on hoeing and treatment with herbicides.



# METALAXIL HATÁSA A PAPRIKA LEVELEK FEJLŐDÉSÉRE ÉS MÉREGTELENÍTŐ KAPACITÁSÁRA

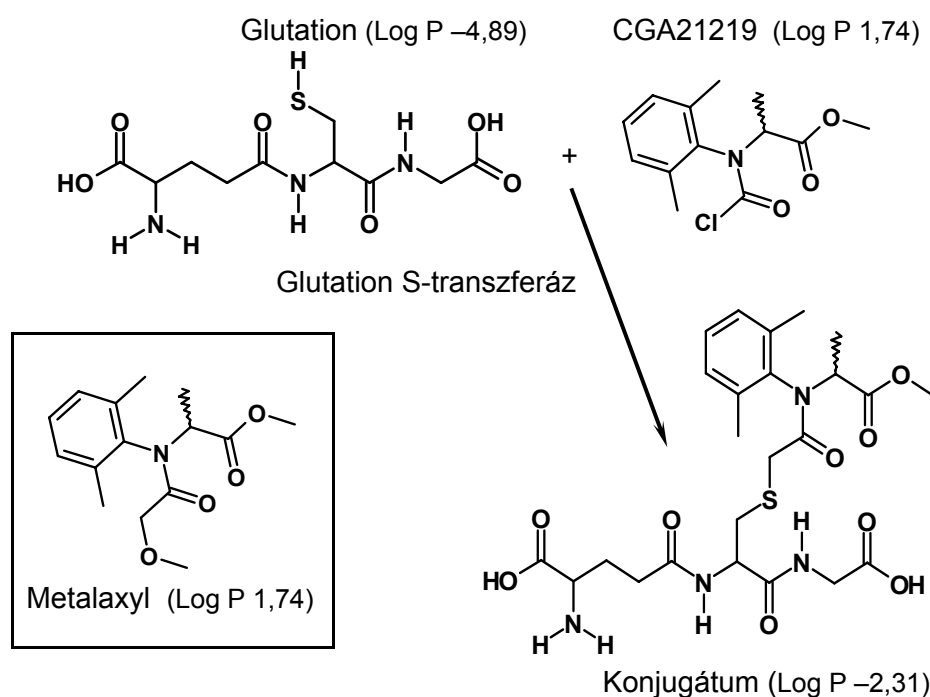
Oros Gyula – Gullner Gábor – Kőmíves Tamás

MTA Növényvédelmi Kutatóintézete, 1525 Budapest 114. Pf. 102

A metalaxil, 100 nmol per levél dózis felett, a paprika szikleveleire kijuttatva perzselést okozott, viszont erősen szubtoxikus dózisa ( $10^{-1}$ – $10^{-5}$  nmol/sziklevél tartományban) serkentették a sziklevelek növekedését. Az oldható fehérjeszintet a kezelések nem befolyásolták, viszont 1 nmol-nál magasabb tömegben a metalaxil megnövelte a glutation S-transzferáz enzim (GST, EC 2.5.1.18) fajlagos aktivitását a dózissal arányosan. A metalaxil kezelések hatására erősen szubletális tartományban is megnövekedett a növény remediációs kapacitása a levéltömeg gyarapodása miatt.

A mérgező exogén vegyületek (így a peszticidek) lebontása általában három fő lépésben megy végbe növényekben. Először aktiválódik a vegyület, rendszerint valamilyen hidrolitikus vagy redox folyamat révén, majd a termékből konjugátum képződik és ez vagy kiválasztódik a vakuólumokba (esetenként a sejtfalhoz kötve immobilizálódik), vagy további katabolitikus reakciók során elbomlik (Sandermann, 1994; Kőmíves and Gullner, 2005). Számos növényvédő szer lebontásában döntő szerepet játszik a növényi szövetekben található tripeptid szerkezetű glutationnal (GSH) történő konjugátumok képződése. A konjugátumok általában jóval vízzoldékonyabbak és sokkal kevésbé toxikusak, mint az eredeti növényvédő szer molekulák. Ezeket a reakciókat a glutation S-transzferáz (GST, EC 2.5.1.18) izoenzimek katalizálják (Lamoureux and Rusness, 1989; Kőmíves and Dutka, 1989; McGonigle és mtsai, 2000). A GSH konjugációs rendszeren keresztül elsősorban hidrofób elektrofil molekulák mobilizálhatók a deterioráció irányába. Az esetenként többfunkciós GST izoenzimek nagy számban vannak jelen növényi szövetekben, például a kukoricában 42 (McGonigle és mtsai, 2000), míg az *Arabidopsis thaliana*-ban 47 izoenzimet írtak le (Wagner és mtsai, 2002). A GSH konjugációs rendszer szerepe a xenobiotikumok deteriorációjában illetve a növények szelektív érzékenységében jól tanulmányozott. A kukorica – az öt legfontosabb termesztett növény egyike – gyomirtó szerekkel szembeni szelektív ellenállósága összefügg a szöveiteiben talált, a növényre sajátosan jellemző szerkezetű GST enzim magas aktivitásával (Ketterer és mtsai, 1993).

A gyomirtó szerek egyik fontos csoportját képezik a klór-acetanilid típusú hatóanyagok, melyekből az első, nagyhatású, szisztémikus peronoszpóraölő vegyületet a CGA 21219-t, illetve ennek analógonját, a metalaxilt is kifejlesztették (1. ábra). A metalaxil terapeutikus értéke jóval meghaladja a többi acilanilid-származékát az egy- és a kétszikű növények peronoszpórás betegségei ellen (Oros and Virányi, 1987; Deepak és mtsai, 2005). Korábbi vizsgálataink során megállapítottuk, hogy a metalaxil és más acilanilid gombaölő szerek aktiválják a fitoftórák GSH konjugációs rendszerét (Kőmíves and Oros, 1990a,b), ami meglepő eredmény volt, ugyanis a metalaxil kémiai szerkezete nem teszi lehetővé konjugációját a glutationnal (1. ábra). A klóracetanilid gyomirtó szerek ugyancsak indukálták a GST *de novo* szintézisét, azonban az fitoftórák metalaxillal szemben szerzett ellenállóságának ténye és mértéke nem volt kapcsolatba hozható a detoxikációs rendszer aktiválásával (Oros and Kőmíves, 1991). Azonban azt jogosan feltételezhetjük, hogy a talajlakó fitoftórák tevékenyen részt vesznek az acetanilid herbicidek lebontásában, s ezek a hatóanyagok a GSH konjugációs rendszer aktiválása révén fokozhatják önnön deteriorációjuk hatékonyságát. A dózis/hatás vizsgálatok során kiderült, hogy az acilanilid származékok, – különösen a metalaxil, – szubtoxikus dózisaikban ( $EC_{0,1}$  alatt) különböző mértékben ugyan, de serkentik az fitoftórák vegetatív növekedését axéniás kultúrákban.



1. ábra: Az acetanilid-glutathion enzimatisz szintézise

A metalaxil kísérletesen meghatározott Log P értéke 1,69 (Tomlin, 1997).

Jelen közleményünkben a metalaxilnak a paprika GSH konjugációs rendszerére gyakorolt hatását mutatjuk be.

### **Anyagok és módszerek**

A kísérletekben saját termesztésű paprika magot (*Capsicum annuum* L. cv. Capia) használtunk. Az előcsíráztatott, majd megválogatott magvakat (kb. 1 mm-es gyököcske) semleges barna erdőtalaj és tőzeg keverékbe (3:1) vetettük 5 mm mélységbe (5-5 mag 100 g-os edényenként). A növényeket fénycamrában 16 órás megvilágítás alatt, 22-25°C-on előneveltük a sziklevelek szétnyílásáig. A kezelés minden esetben a kb. 50%-os fejlettségű sziklevelekre 5 µl oldatban felvitt metalaxillal történt. A kezelt növényeket a megelőzővel azonos körülmények között neveltük tovább. A metalaxil hatóanyagot a Ridomil 25 WP (Ciba-Geigy) kereskedelmi készítményből vontuk ki (Oros and Kórmíves, 1991). Nedvesítőszerként a hígítási sorozatok elkészítéséhez használt desztillált vízhez 0,01% töménységben adagolt TWEEN 20-at (Reanal) használtuk. Feldolgozás előtt minden esetben megmértük a sziklevelek nyerstömegét közvetlenül levágásukat követően. A mintákat mélyfagyasztoóban tároltuk (-25°C-on legfeljebb 12 napig).

A GST enzimaktivitás méréséhez a fagyasztott levélmintákhoz 1:6 arányban 0-4°C-os 0,2 M TRIS/HCl puffert (pH 7.8) adtunk, amely 3% oldható polivinil-pirrolidont és 0,1 mM EDTA-Na<sub>2</sub>-t is tartalmazott, majd a mintákat előhűtött dörzsmozsárban eldörzsoztük. Az így kapott szuszpenziót centrifugáltuk (10.000 g, 20 perc, 4°C). A felülúszó aliquot mennyiségeit használtuk az oldható fehérjetartalom és az enzimaktivitás méréséhez. A GST enzimaktivitásokat spektrofotometriás módszerrel határoztuk meg. A mérés során szubsztrátumként 1-klór-2,4-dinitrobenzolt használtunk, s az enzimreakcióban keletkező termék (konjugátum) abszorbanciáját követtük 340 nm-en, (Mauch és Dudler, 1993). A fehérjetartalmat Bradford (1976) szerint határoztuk meg. A molekulák lipofilitását (olaj/víz megoszlási hányados) az SRC Interactiv KOW programmal (Syracuse Research Corporation, Syracuse, USA) számítottuk ki (Anonymus, 2004). Az eredményeket grafikusan ábrázoltuk, az egyes változatok közötti különbség szignifikáns voltát Student féle *t*-próbával állapítottuk meg (Sváb, 1981).

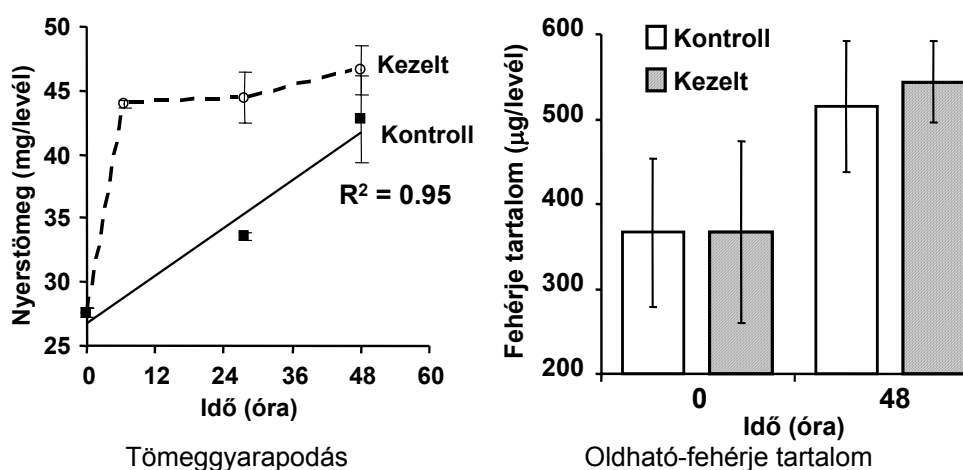
### **Eredmények**

A paprika fejlődésben lévő sziklevelei jól elviselték a metalaxilt. A fitotoxikus tünetek először az 50-100 nmol/levél dózissal kezelt leveleken

marginális perzselődés formájában jelentek meg. A tömeg növelésével a tünetek súlyosbodtak, és 1  $\mu\text{mol}$  már a levelek egy részének pusztulását okozta 48 órán belül.

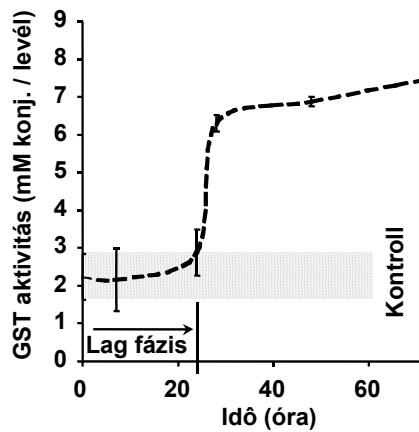
Szubletális dózisokban viszont a levelek fejlődése szemmel láthatóan meggyorsult. A metalaxil 5 nmol/levél dózisa a kezelést követő 12 órán belül mérhetően serkentette a tömeggyarapodást (2. ábra), azonban a kezeletlen levelek (K) három nap alatt utolérték a kezeltet (M) ( $t_{0,1}=2,35 > t_{K,M}=2,01$ ).

A levelek oldható-fehérje tartalma nem változott meg szignifikánsan a kezelés hatására ( $t_{0,1}=2,35 > t_{K,M}=2,11$ ). A GST enzim aktivitása viszont (3. ábra), jól mérhető lag fázist követően 24 óra múlva ugrásszerűen megnőtt ( $t_{0,1}=2,35 > t_{0,24}=1,41$ ), majd a következő két nap alatt kismértékben tovább növekedett ( $t_{24,28}=6,03 > t_{0,01}=5,84 > t_{28,48}=3,57 > t_{0,05}=3,18$ ;  $t_{0,1}=2,35 > t_{48,72}=1,51$ ). A kezelt levelek közötti egyedi különbségek mértéke a *de novo* GST szintézis megindulását követően csökkent ( $CV_0=27\% > CV_{24}=21\% > CV_{48}=2\%$ ), majd ismét megnövekedett ( $CV_{72}=29\%$ ), s a változatosság e növekedése különösen kifejezett, ha az enzimaktivitást fehérjetartalomra vonatkoztatjuk ( $C_{48}=6\%$ ,  $C_{72}=31\%$ ).

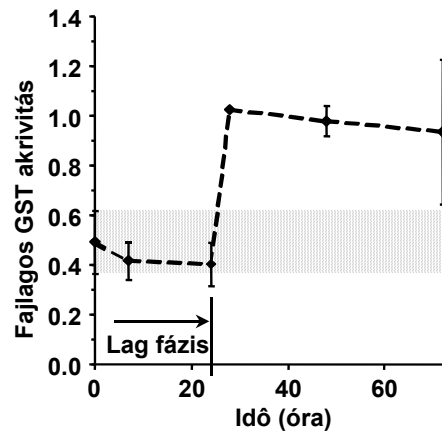


2. ábra: Metalaxil kezelés (5 nmol/levél) hatása paprika sziklevelek fejlődésére

A levél méretének növekedésével arányosan fehérjetartalmuk is növekedett, azonban a kezelt és a kontroll növényekben közel azonos mértékben (2. ábra), amiből nyilvánvaló, hogy a GST megnövekedett aktivitása – 5 nmol/levél metalaxil hatására – fajlagos enzimaktivitás növekedést is jelent.



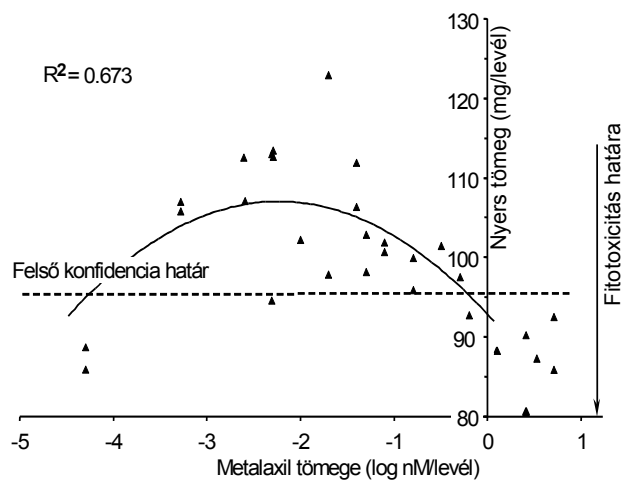
Egy levélre vonatkoztatva



Fehérjeegységre vonatkoztatva

2. ábra: GST aktivitásnövekedés metalaxil kezelést (5 nmol/levél) követően paprika sziklevelekben

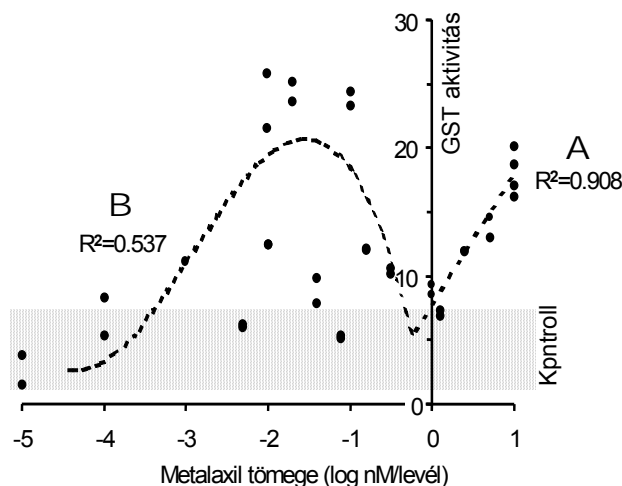
A metalaxil szubtoxikus dózisokban (10 nmol/levél tömeggel indított feles hígítású sorozat) kijuttatva egy optimum görbével leírható módon ( $p < 0,05$ ) fokozta a sziklevek tömeggyarapodását (4. ábra). Eltérően a magasabb dózisoknál tapasztalttól,  $10^{-4}$ –1 nmol/levél tartományban ez maradandó többletnek bizonyult, ugyanis a kontroll növények levelei nem érték utol a kezelteteket. Fajlagos fehérjetartalmuk e dózis-tartományban nem változott meg szignifikánsan a kezelés következtében (a részletes adatokat nem közöljük), hanem a koncentrációfüggő levéltömeg-gyarapodással (W) arányosan növekedett meg az egy-egy levél fehérjetartalma (P) ( $r_{W,P} = 0,50 > r_{0,05} = 0,38$ ).



4. ábra: Csökkenő metalaxil tömegek hatása a paprika szikleveleinek gyarapodására.

Az ábrán szereplő pontok 5-5 sziklevel tömegének átlagértékei. A nyerstömeget minden esetben a kezelést követő 48 óra múlva mértük meg.

A GST aktivitás indukciója fentiekől eltérően bimodális mechanizmus szerint történt (5. ábra). Magasabb dózis-tartományban (1 nmol felett) a metalaxil kijuttatott tömegével arányosan növekedett az enzimaktivitás ( $p < 0.01$ ).



5. ábra: Az egy levélben mért GST enzimaktivitás változása a metalaxil kezelések következtében.

Az ábra pontjai a levél-mintákban mért átlagos enzimaktivitásnak felelnek meg. A = lineáris szakasz; B = optimum görbe ( $r_{0.05} = 0.532$ ).

Az általunk vizsgált tartományban az összefüggés lineáris egyenlettel jól leírható, azonban a függvény nyilvánvalóan egy szigmoid görbe exponenciális szakasza. A telítési pont valószínűleg az erősen fitotoxikus tartományba esik (100 nmol/levél felett). Viszont, a sziklevél tömeggyarapodását serkentő tartományban ( $10^{-4}$ –1 nmol/levél) a metalaxil vagy nem befolyásolta a GST aktivitást, vagy ez megnövekedett a kezelés hatására ( $p < 0,05$ ), egy optimum görbével leírható módon. A metalaxyl  $10^{-4}$  nmol/levél dózisa volt a legalacsonyabb ható érték. Ez alatt nem befolyásolja a levél GSH konjugációs kapacitását.

### Megvitatás

Ismeretes, hogy a növényi szövetekben az össz-GST aktivitás nagymértékben indukálható különböző abiotikus és biotikus stresszhatásokkal, így herbicid és herbicid antidótum kezelésekkkel is (Kőmíves and Dutka, 1989; Dean és mtsai, 1990; Fodor és mtsai, 1997; Garreton és mtsai, 2002). Különösen jól indukálható a GST enzim acifluorfen (Gullner és mtsai, 1991; Pascal és mtsai, 2000), glifozát (Uotila és mtsai, 1995) és klór-acetanilid (Jablonkai and Hatzios, 1991) herbicid

kezelésekkel. Ezek a vizsgálatok igazolták, hogy a GST indukálhatósága erőteljesen fokozza a növényi szövetek méregtelenítési képességét.

Az acetanilid származékok, köztük a metalaxil is indukálták a GSH konjugációs rendszer kapacitásának növekedését *Phytophthora* fajokban (Kömíves and Oros, 1990a,b; Oros and Kömíves, 1991). Jelenlegi vizsgálataink szerint, a metalaxil paprika sziklevelekben ugyancsak indukálta a GST enzim fajlagos aktivitásának növekedését, dózis arányosan. Emellett még, erősen szubtoxikus dózisaiban serkentette a levelek növekedését is. Tehát a metalaxil kezelés, a levél méretének megnövekedése miatt az erősen szubtoxikus tartományban megnöveli a növényegyed ellenálló képességét vagy detoxikációs kapacitását mindazon tényezőkkel szemben, ahol a GSH konjugációs rendszer a növény reakcióképességében szerepet játszik.

A kísérleti munka a OTKA (T 043476) támogatásával folyt.

### Irodalom

- Anonym: <http://esc.syrres.com/interkow/kowdemo.htm> Syracuse Research Corporation, Syracuse, USA
- Bradford M. (1976): A rapid and sensitive method for the quantitation of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding. *Analytical Biochemistry*, 72:248-254.
- Dean, J.V., Gronwald, J.W., and Eberlein, C.V. (1990): Induction of glutathione S-transferase isozymes in *Sorghum* by herbicide antidotes. *Plant Physiology* 92:467-473.
- Deepak, S.A., Chaluvvaraju, G., Basavaraju, P., Amruthesh, K.N., Shetty S.H., and Oros, G. (2005): Response of pearl millet downy mildew (*Sclerospora graminicola*) to diverse fungicides. *International Journal of Pest Management* 51(1):7-16.
- Fodor, J., Gullner, G., Ádám, A.L., Barna, B., Kömíves, T. and Király, Z. (1997): Local and systemic responses of antioxidants to tobacco mosaic virus infection and to salicylic acid in tobacco. Role in systemic acquired resistance. *Plant Physiology*, 114:1443-1451.
- Garreton, V., Carpinelli, J., Jordana, X., and Holuigue, L. (2002): The as-1 promoter element is an oxidative stress-responsive element and salicylic acid activates it via oxidative species. *Plant Physiology* 130:1516-1526.
- Gullner, G., Kömíves, T. and Király L. (1991): Enhanced inducibility of antioxidant systems in a *Nicotiana tabacum* L. biotype results in acifluorfen resistance. *Zeitschrift für Naturforschung* 46c:875-881.

- Jablonkai, I. and Hatzios, K.K. (1991): Role of glutathione and glutathione S-transferase in the selectivity of acetochlor in maize and wheat. *Pesticide Biochemistry and Physiology* 41:221-231.
- Ketterer, B., Taylor, J., Meyer, D., Pemble, P., Coles, B., ChuLin, X. and Spencer, S. (1993): Some functions of glutathione transferases. In: ed. Kenneth, D. Tew, Cecil B. Pickett, Timothy J. (eds.) Structure and function of glutathione transferases.
- Kömíves, T. and Oros, G. (1990): Acilanilide pesticides influence the levels of the enzyme glutathione S-transferase in *Phytophthoras*. In: (eds.) Frehse, H., Kessler-Schmitz, E., and Conway S.: Book of Abstracts of Seventh International Congress of Pesticide Chemistry, Volume 1. Hamburg, August 5-10. p. 278.
- Kömíves, T. and Oros, G. (1990): Effects of phenylamide fungicides on the glutathione conjugation system of *Phytophthora* spp. fungi. *Tagungsberichte AdLW DDR*, Berlin 291 (S):419-423.
- Kömíves, T. and Dutka, F. (1989): Effects of herbicide safeners on levels and activities of cytochrome P-450 and other enzymes of corn. In *Crop Safeners for Herbicides: Development, Uses and Mechanisms of Action* (eds.) Hatzios, K.K. and Hoagland, R.E., Academic Press, New York. 129-145.
- Kömíves, T. and Gullner, G. (2005): Phase I xenobiotic metabolic systems in plants. *Zeitschrift für Naturforschung* 60c:179-185.
- Kreuz, K., Tommasini, R. and Martinoia, E. (1996): Old enzymes for a new job: Herbicide detoxification in plants. *Plant Physiology* 111: 349-353.
- Lamoureux, G.L. and Rusness, D.G. (1989): The role of glutathione and glutathione S-transferases in pesticide metabolism, selectivity, and mode of action in plants and insects. In: *Coenzymes and Cofactors* (eds.) Dolphin, D., Poulson, R., and Avramovic, O., Vol. III., Part B, Wiley, New York. 154-196.
- Mauch, F. and Dudler, R. (1993): Differential induction of distinct glutathione-S-transferases of wheat by xenobiotics and by pathogen attack. *Plant Physiology* 102:1193-120.
- McGonigle, B., Keeler, S.J., Cindy Lau, S.-M., Koeppe, M.K., and O'Keefe, D.P. (2000): A genomics approach to the comprehensive analysis of the glutathione S-transferase gene family in soybean and maize. *Plant Physiology* 124:1105-1120.
- Oros, G. and Kómíves, T. (1991): Effects of phenylamide pesticides on the GSH-conjugation system of *Phytophthora* spp. fungi. *Zeitschrift für Naturforschung* 46c:866-874.
- Oros, G. and Virányi, F. (1987): Glasshouse evaluation of fungicides for the control of sunflower downy mildew (*Plasmopara halstedii*). *Annales of applied Biology* 110:53-63.



- Pascal, S., Gullner, G., Kőmives, T. and Scalla, R. (2000): Selective induction of glutathione S-transferase subunits in wheat plants exposed to the herbicide acifluorfen. *Zeitschrift für Naturforschung* 55c:37-39.
- Sandermann, H. (1994): Higher plant metabolism of xenobiotics: The 'green liver' concept. *Pharmacogenetics* 4:225-241.
- Sváb J. (1981): Biometriai módszerek a kutatásban. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- Tomlin, C. (1997): The Pesticide Manual, 11th edition, British Crop Protection Council, Farnham, UK
- Uotila, M., Gullner, G., and Kőmives, T. (1995): Induction of glutathione S-transferase activity and glutathione level in plants exposed to glyphosate. *Physiologia Plantarum* 93:689-694.
- Wagner, U., Edwards, R., Dixon, D.P., and Mauch, F. (2002): Probing the diversity of the arabidopsis glutathione S-transferase gene family. *Plant Molecular Biology* 49:515-532.

## **INFLUENCE OF METALAXYL ON THE DEVELOPMENT AND DETOXIFICATION CAPACITY OF PEPPER COTYLEDONS**

**G. Oros – G. Gullner – T. Kőmives**

Plant Protection Institute HAS, 1525 Budapest 114, Pf. 102, Hungary

Metalaxyl treatments caused phytotoxic symptoms on sweet pepper cotyledons at doses  $\geq 100$  nmol per cotyledon. Subtoxic doses ( $10^{-5}$  –  $10^{-1}$  nmol per cotyledon) of metalaxyl stimulated the development of cotyledons. None of treatments exerted effect on the soluble protein content of cotyledons. The specific activity of glutathione S-transferase enzyme (GST, EC 2.5.1.18) was markedly induced by metalaxyl at levels  $\geq 1$  nmol per cotyledon in a dose-dependent manner. Treatments with sublethal doses of metalaxyl substantially increased the remediative capacity of pepper cotyledons due to the increased biomass of cotyledons and to GST induction.

# A KUKORICAMOLY (*OSTRINIA NUBILALIS* HBN.) RAJZÁSFENOLÓGIÁJA MAGYARORSZÁG TERÜLETÉN 2004-BEN

Keszthelyi Sándor<sup>1</sup> – Puskás János<sup>2</sup> – Nowinszky László<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Kaposvári Egyetem Állattudományi Kar, Kaposvár

<sup>2</sup> Berzsenyi Dániel Tanárképző Főiskola, Szombathely

## Bevezetés és Irodalmi áttekintés

A Kárpát-medencére vonatkozó trendelemzések alapján a XX. század második felében a hőmérsékletben egyértelműen megjelenik az emelkedő tendencia, s a csapadékextrémumok gyakorisága és mértéke szintén egyértelmű növekvő tendenciát mutat, ezzel szemben a teljes lehullott csapadék mennyisége csökkent (Bartholy és Pongrácz 2005).

A hőmérsékleti szélsőségek változékonysága érzékenyen érinti a növénytermesztést is, bár a növények érzékenysége is számottevő különbséget mutat (Bartholy és mtsai 2003, Domonkos 2001, Mika és mtsai 2001).

Az időjárás változás a termesztett haszonnövények, és azok rovarkártevőinek elterjedési területének megváltozását is előidézi (Mile 1990, Vörös 2002). Tiedemann (1996) a búza és kukorica termesztési határainak északabbra tolódását prognosztizálta, amivel párhuzamosan a meleg- és szárazságkedvelő károsítók elmozdulása is bekövetkezhet. Gourdiaan és Zadoks (1993) agroökoszisztéma modellek összevetéséből arra következtettek, hogy a klimatikus változások a tápnövényüket kísérő kártevőket is lényegesen befolyásolják. Porter és mtsai (1991) és Stollár és mtsai (1993) szerint az átlaghőmérséklet 1 °C-os emelkedésével a kukoricamoly elterjedési területének határa több 100 km-rel északabbra tolódhat.

A kukoricamoly őshonos rovarfajunk, amely az elterjedési területének függvényében eltérő nemzedékszámokban fejlődik. Az évente megjelenő nemzedékek száma szerint megkülönböztetünk egy- (uni-), két- (bi-), és többnemzedékes (multivoltin) ökotípusokat (Showers és mtsai 1975). Magyarország területén az uni-, és a bivoltin ökotípus található meg (Nagy 1961). Mészáros (1969) az ökotípusok elterjedésének határvonalát az évi 3200 °C-os izotermánál húzta meg (a magyarországi középhegység-vonulattól északra az egy-, míg délre a bivoltin ökotípus elterjedési területe található). Az ökotípusok elterjedésére, kialakulására a klíma tényezők vizsgálata adhat magyarázatot. Sáringer 1976-ban megjelent tanulmányában közli, hogy egy adott terület nemzedékszámának kialakításában a

hőmérséklet összegnek és a fotoperiódusnak van meghatározó szerepe. Magyarországi viszonylatban, azonban a fény szerepe elhanyagolható, mivel az effektív megvilágítási időszak a Kárpát-medencében április 22. és augusztus 20. között mindig több napi 12 óránál, amely lehetőséget biztosíthatna a bivoltin ökotípus országos szintű megjelenéséhez.

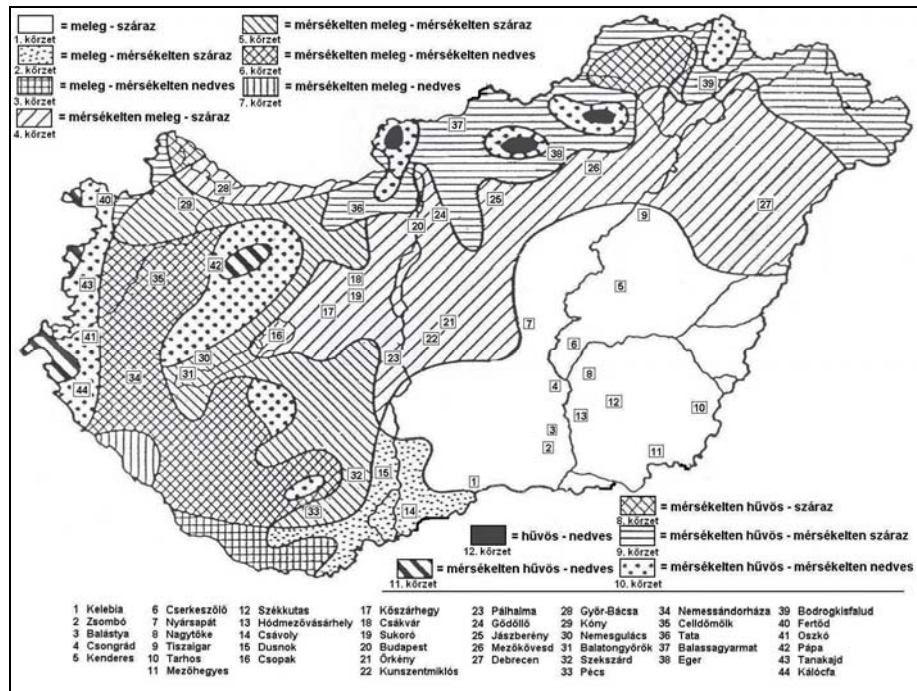
A kukoricamoly esetében el kell különíteni a rajzás és a nemzedék fogalmát, mivel nem minden rajzáscsúcs jelent új nemzedéket. Ehhez kapcsolódik Keszthelyi 2003-as tanulmánya, amelyben a kukoricamoly négyféle rajzástípusát különíti el Magyarországon az egy rajzáscsúcsú típustól (Északnyugat-Magyarország) a határozott második rajzáscsúcsú típusig (Délkelet-Magyarország). Nagy és Szentkirályi (1993) különös figyelmet fordítottak arra, hogy a második rajzáscsúcs valóban második generációt képvisel-e, vagy csak az áttelelő nemzedék elhúzódó rajzásának a következménye-e. Arra a következtetésre jutottak, hogy nagyon ritkán fordul elő második generáció. Későbbi tanulmányokban több kutató (Nagy és mtsai 1997, Szeőke és mtsai 1996) már egy valós második nemzedék megjelenéséről tudósít, amely jelenléte és a globális felmelegedés következtében történő északnyugatra hatolása a későbbiekben bizonyítottá vált (Keszthelyi 2004).

### **Anyag és módszer**

A kukoricamoly 2004. évi rajzásvizsgálatát, illetve a Magyarországon megfigyelhető ökotípusok elterjedésének feltérképezését a Budapesti Központi Növény- és Talajvédelmi Szolgálat Növényvédelmi Információs Rendszer (NIR) adatainak feldolgozásával végeztük. Az 1. ábrán láthatók a 2004-ben Magyarországon működtetett Jermy-típusú fénycsapdák helyszínei.

A 2004. május 1.-től szeptember 30.-ig begyűjtött fogásadatokat pentádonkénti bontásban rajzásdiagramok segítségével értékeltük, illetve a rajzásfenológiai sajátságokat és az adott évi populáció jellegzetességeket egyszerű biomatematikai arányszámokkal [generációs kvóciens –  $G = B/A$ , ahol:  $G$  = generációs kvóciens,  $B$  = második nemzedék egyedszáma,  $A$  = első nemzedék egyedszáma (Mészáros 1969); 1 napra vetített relatív egyedszám –  $1RESZ = Nesz/Nnap$  ahol:  $Nesz$  = nemzedékenkénti egyedszám,  $Nnap$  = nemzedékek rajzásidőtartama (egységesen: 152nap)(Keszthelyi 2004a)] jellemeztük.

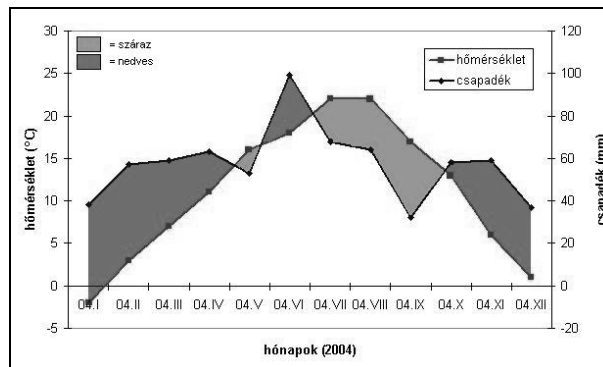
Az ország különböző pontjairól származó fogáseredményeket egybevetettük a 2004. évi országos meteorológiai adatokból készült Walter-Lieth klímadiagrammal és a Péczely (1979) által kidolgozott éghajlati körzetekkel (1. ábra).



1. ábra: Magyarország Péczy-féle éghajlati körzeteinek elhelyezkedése, illetve a 44 Jermi-típusú fénycsapda helyszínei 2004-ben

## Eredmények

A 2. ábrán látható Walter-Lieth klímadiagram mutatja az ország területén 2004-ben uralkodó hőmérséklet és csapadékviszonyokat. Jól látható, hogy a kukorica vegetációs ciklusának elején és a betakarítás időszakának döntő részében a csapadékos (humid) időjárási körülmények uralkodtak.



2. ábra: Magyarország Walter-Lieth klímadiagramja 2004-ben az országos átlag klímaértékeinek felhasználásával ([www.met.hu](http://www.met.hu)). Magyarázat: a közép-

európai viszonyoknak megfelelően a hőmérséklet és csapadék értékek 1:3-as arányban szerepelnek.

Az említett időjárási viszonyok a kukoricamoly elsődleges tápnövényének számító, nagy területen termesztett kukorica vontatott, lassú fiatalkori növekedését, és eltolódott fenológiai fejlődését is előidézte. Megállapítható, hogy a csapadékmentes, száraz (arid) időjárási körülmények a nyári hónapokra (június kivételével), illetve szeptemberre estek, amely egybeesik a kukoricamoly imágórajzásával.

Az 1. táblázatban láthatók a 7 éghajlati körzet csapdázási adataiból számolt rajzásfenológiai és -dinamikai arányszámok. A táblázatban feltüntetett értékek a következőkben tárgyalt különböző Péczely-féle éghajlati körzetekben tapasztalt rajzásfenológiai megállapításokat kívánják alátámasztani. A generációs kvóciensek éghajlati körzetekre vonatkozó átlagai kivétel nélkül 1-nél nagyobbak, amely a kukoricamoly 2004. évi országos szintű, nyár második felében jelentkező tömeges rajzását tükrözik. A generációs kvóciensek átlaga (4,07) a második rajzás 4-szeres túlsúlyát jelzi Magyarországon. A 6. éghajlati körzetben a standard hiba magas értéke figyelhető meg. Ez a szórás magas értékéből adódik, amely e körzetben található kevés (2 db) fénycsapdának tulajdonítható. Látható, hogy ahol több csapda működött egy éghajlati körzeten belül ott a standard hiba értéke is alacsonyabb.

1. táblázat: A kukoricamoly rajzásfenológiai és az ehhez kapcsolódó statisztikai értékszámai 2004-ben Magyarország területén

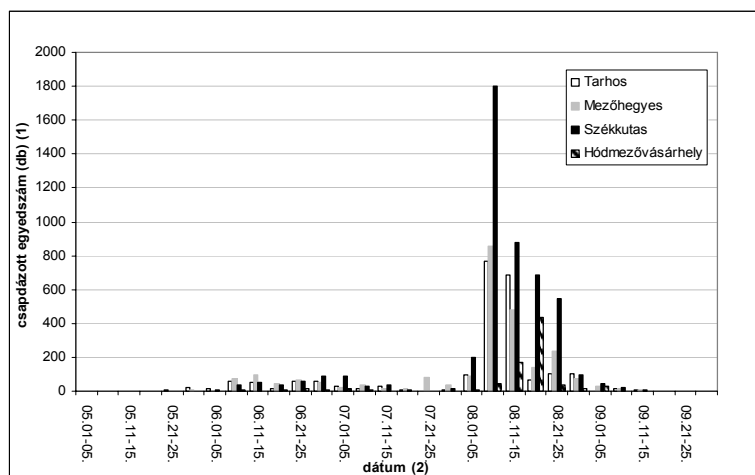
		Péczely-féle éghajlati körzetek Magyarországon (ahol volt fénycsapda 2004-ben)													
		1. körzet		2. körzet		4. körzet		5. körzet		6. körzet		9. körzet		10. körzet	
A körzetek generációs kvócienseinek	átlaga	5,96		4,71		5,96		1,84		5,08		1,75		2,5	
	minimum és maximum értékei	1,56	10,84	3,59	5,84	0,36	16,58	0,26	6,23	0,71	9,46	0,71	3,82	1,02	3,66
	szórása (s)	3,16		1,59		6,11		2,51		6,19		1,4		1,1	
	standard hiba (SE)	0,87		1,12		1,69		1,12		4,39		0,7		0,49	
	1RESZ átlaga	6,99		1,07		4,69		2,83		0,62		0,7		2,78	

Magyarázat: 1RESZ= egy napra vetített relatív egyedszám

Az 1RESZ értékei jól mutatják azokat a területeket, ahol a legnagyobb kártétellel számolhattunk 2004-ben. Feltűnően magas 1RESZ értékek figyelhetők meg az Alföldön illetve Fejér megyében, ahol jelentős mennyiségű kukorica vetésterület található. Alacsonyabb értékek csupán észak- és nyugat magyarországi fénycsapdák átlagában mutatkoztak.

A 3., 4., 5., 6., 7. ábrákon a különböző Péczely-féle éghajlati körzetekbe tartozó fénycsapdák fogásaiból készült rajzásfenológiai oszlopdiagramok láthatók. A klíma körzetektől függetlenül megállapítható, hogy a kukoricamoly 2004. évi tömeges imágó megjelenése a nyár második felében

fellépő arid klíma fellépésével jelentkezett. A Magyarország területén 2004-ben működő fénycsapdák összesített fogása a nyár első felében 4686 db kukoricamoly volt, szemben nyár második felében tapasztalt 22684-es csapdázott egyedszámmal. E jelenség hátterében a meteorológiai tényezők állnak, amelyek két lehetséges „klímavektor” befolyásoló hatásaira vezethetők vissza. Az egyik lehetséges ok, hogy a napjainkban megfigyelhető globális felmelegedés a bivoltin ökotípus fokozott délkelet-északnyugati irányú tényeresét idézte elő 2004-ben Magyarországon. A másik lehetséges magyarázat pedig, a 2004. év telén, tavaszán és júniusában tapasztalt csapadékos, hideg időjárás okozta magas lárva mortalitás, illetve elhúzódó lárva és bábfejlődés, amelynek következménye e kései lepkerajzás.

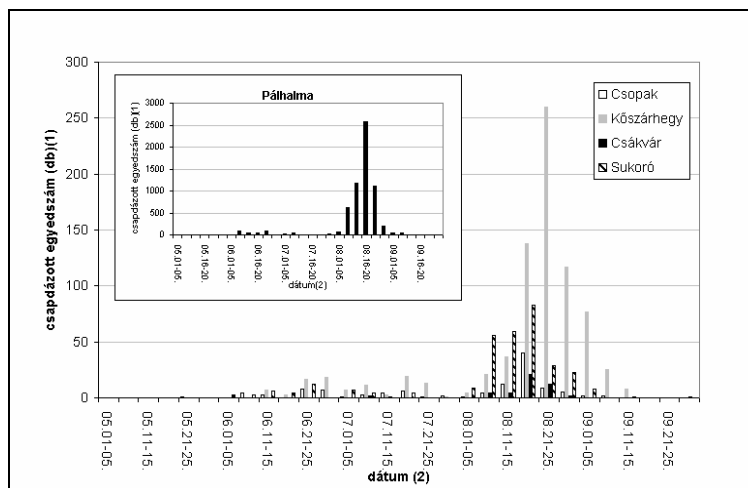


3. ábra: Az 1. Péczely-féle éghajlati körzetben (meleg-száraz) található fénycsapdák kukoricamoly fogásai 2004-ben

Az 1. Péczely-féle éghajlati körzetbe tartozó 13 fénycsapda fogáseredménye egyöntetűen a bivoltin ökotípus határozott jelenlétét reprezentálja (3. ábra). A lepkék tömeges megjelenése egyértelműen a nyár utolsó harmadára volt tehető. A generációs kvóciensek értékei is a diapauza nélkül fejlődő nemzedék jelenlétét jelzik. A kiugró második rajzás csúcs Nagytőke (Csongrád megye)(generációs kvóciens: 10,84) és Székkutas (Csongrád megye)(generációs kvóciens: 9,76) területén különösen szembetűnő. E délkelet magyarországi fénycsapdák, amelyek a „meleg-száraz” Péczely-féle klíma körzetbe tartoznak tulajdonképpen évtizedek óta a határozott második rajzás csúccsal rajzó, diapauza nélkül fejlődő nemzedék megjelenési területének számítanak (Nagy és Szentkirályi 1993, Keszthelyi 2003, 2004b). Az itt megfigyelt 2004-es kukoricamoly rajzásfenológia a várt bivoltin ökotípus jelenlétének felel meg.

A Mohács-szigetet körülölelő 2. Péczely-féle éghajlati körzetbe tartozó 2 fénycsapda fogásának eredménye párhuzamot mutat az 1. körzetben tapasztaltakkal. A Dusnokon (Tolna megye) és Csávolyon (Bács-Kiskun megye) üzemelő fénycsapdák szintén a kukoricamolylepkék határozott második rajzáscsúcsát mutatják.

A 4. éghajlati körzet 2004-es fénycsapda fogási eredményei heterogén képet mutatnak. Az „előtű” rajzási diagramok a „mérsékelt meleg-száraz” éghajlati körzet magyarországi nagy kiterjedésének is tulajdonítható. Ebben az éghajlati körzetben három eltérő rajzástípus megjelenése definiálható, amelyek fellépése Magyarország különböző területeire tehető. Az első altípust az Északnyugat-Magyarországon található győr-bácsi csapda képviseli, ahol két hasonló egyedszámban megjelenő rajzáscsúcs jelent meg.



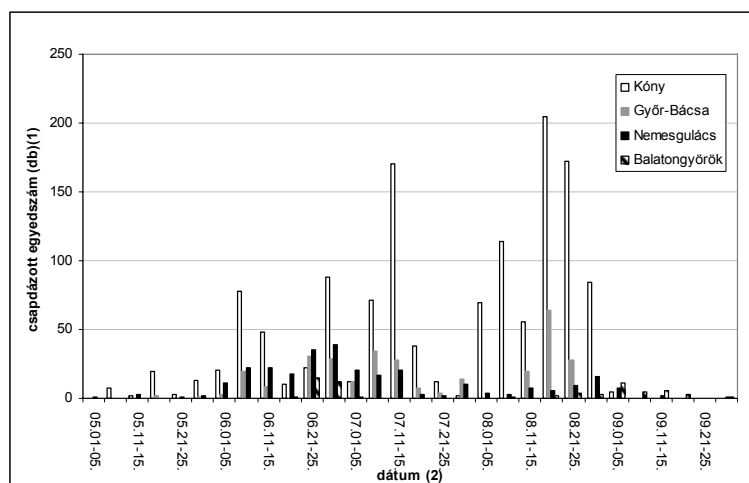
4. ábra: A 4. Péczely-féle éghajlati körzetben (mérsékelt meleg-száraz) található fénycsapdák kukoricamolylepkék fogásai Fejér megyében 2004-ben

A Fejér megye területén található fénycsapdák fogásai a délkelet-magyarországi rajzáshoz hasonló rajzásfenológia képét mutatják (4. ábra), amelynek jellemzője általában egy feltűnően nagy egyedszámban megjelenő domináns második rajzás megjelenése a nyár utolsó harmadában. Ezt legjobban a Dunaújváros mellett üzemelő pálhalma-mélykúti fénycsapda fogáseredményei támasztják alá, amely a 2004. augusztusától 5822 db (2004-ben összesen 6211db) kukoricamolylepkét fogott. Csopakon, Csákváron, Kőszárhegyen és Sukorón is egyértelműen a bivoltin ökotípus határozott fellépését tükrözték a csapdák, amelyet az ide vonatkozó generációs kvóciensek értékei is jól érzékeltetnek: pl.: Kőszárhegy: 10,4; Csákvár: 14,7; Pálhalma-Mélykút: 16,58. A generációs kvóciensek ebben a megyében tapasztalt magas (néhol 10-17-es generációs kvóciensek) értékei

kétségtelenül kizárják az áttelelt lárvák elhúzódó imágó rajzásának szemléletét.

A következő csoportot a Pest megye és attól keletre eső „mérsékelt meleg-száraz” éghajlati körzetbe eső területek képezik. Itt a kukoricamoly rajzása két határozott csúcsra különíthető el. A második rajzás határozottabb fellépése itt is elmondható (különösen Mezőkövesden), azonban a két csúcs közötti eltérés nem olyan éles, mint a Fejér megyei csapdák esetében. A generációs kvóciensek 2-2,5 között mozognak.

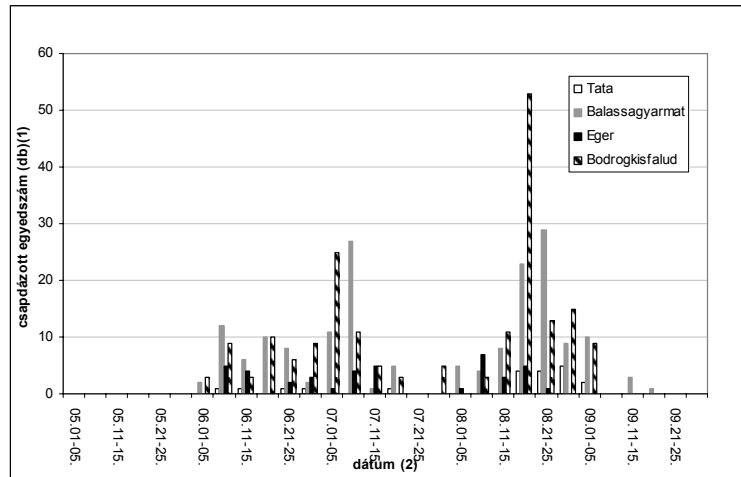
Az 5. Péczely-féle éghajlati körzetben (mérsékelt meleg-mérsékelt száraz) 5 fénycsapda működött 2004-ben. Északról dél felé haladva egyre határozottabbá válik a markáns második rajzáscsúcs. Míg a kónyi és a Balaton mellett található csapdák közel hasonló erősségű rajzáscsúcsok megjelenését rögzítették (5. ábra), addig a Pécsen és Szekszárdon működő csapdák 5-6 közötti generációs kvóciens értékeket regisztráltak. Érdeemes megemlíteni a Kónyban megfigyelt rajzást, ahol a korábban egy rajzáscsúcsban megjelenő univoltin ökotípust (Keszthelyi, 2003) egy kétsúcsú rajzástípus váltotta fel.



5. ábra: Az 5. Péczely-féle éghajlati körzetben (mérsékelt meleg-mérsékelt száraz) található fénycsapdák és győr-bácsai csapda kukoricamoly fogásai 2004-ben

A „mérsékelt meleg-mérsékelt nedves” 6. körzet két fénycsapdája közül a celdömölki rajzás érdemel említést, mivel ezen az északnyugat-magyarországi területen a nyár második felében megjelenő, a nyáreleji rajzást lényegesen felülmúló, tömeges imágórajzás mindenképpen ellentmond a régió ezredfordulón megfigyelt rajzásjellegzetességeinek (Keszthelyi, 2003).

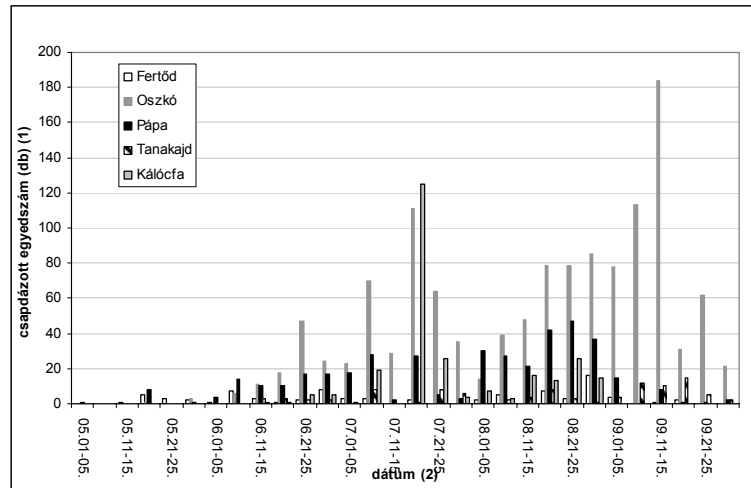




6. ábra: Az 9. Péczely-féle éghajlati körzetben (mérsékeltén hűvös-mérsékeltén száraz) található fénycsapdák kukoricamoly fogásai 2004-ben

Az észak magyarországi területről (9. Péczely-féle éghajlati körzet) 4 fénycsapda szolgáltatott kukoricamoly fogáseredményeket (6. ábra). Elmondható, hogy a 4 helyszín mindegyikén két jól elkülönülő rajzáscsúcs rajzolódik ki. E területeken Eger (generációs kvóciens: 0,7) kivételével a nyárvégi, második rajzáscsúcs erőteljesebb megjelenéséről számolhatunk be 2004-ben. Tata (generációs kvóciens: 3,8) és Bodrogkisfalud (generációs kvóciens: 1,28) esetében e dominancia kiváltképp jól érzékelhető. E régióban tapasztalt nyár második felében jelentkező nagyobb egyedszámú kukoricamoly megjelenés a határozott második rajzáscsúccsal rajzó, egyértelműen a bivoltin ökotípus életérének számító alföldi és Fejér megyei területek közelségével magyarázható.

A 7. ábra a „mérsékeltén hűvös-mérsékeltén nedves” körzetbe tartozó fénycsapdák fogásait mutatja. Látható, hogy e körzet az Alpokalja közelében Nyugat-Magyarországon található, ahol 2001-ben is még a kukoricamoly univoltin ökotípusának jelenlétét regisztrálták a fénycsapdák (Keszthelyi 2003). Ez a megállapítás már 2004. évre nem állja meg a helyét, mivel rajzási diagramokból kitűnik, hogy a július elején az egy csúcsban megjelenő rajzás eltolódott, és amelyet több kisebb csúcs megjelenése váltotta fel. Itt változatos rajzásképet láthatunk, de mindenképp meg kell említeni a nyár végén csapdázott lepkék magas egyedszámát.



7. ábra: A 10. Péczeley-féle éghajlati körzetben (mérsékelt hűvös-mérsékelt nedves) található fénycsapdák kukoricamoly fogásai 2004-ben

A nyugat-magyarországi régióban tapasztalt nyár végén csapdázott magas egyedszám, mindenképpen egy ökotípus változás képét vetítik elénk. A rajzáscsúcs eltolódása a diapauza nélkül fejlődő nemzedék megjelenésével, vagy a diapuzált nemzedék eltolódó imágó rajzásával magyarázható. A 2004-ben tavasszal és nyár elején tapasztalt hűvös, hideg hőmérséklet előidézhetette a téli diapauza elhúzódását, azonban a több év vizsgálati eredményeiből leszűrt következtetések (Keszthelyi 2003, 2004b), illetve Magyarország más éghajlati körzeteiben 2004-ben tapasztalt lepkerajzás a diapauza nélkül fejlődő nemzedék megjelenését feltételezi, amely előidézte ezt a rajzás változást. E felvetésekre, azonban csak a szabadföldön végzett lárva vizsgálatok adhatnak egyértelmű választ.

A statisztikai vizsgálat a különböző éghajlati körzetek és a körzetekben található fénycsapdák által regisztrált 1. és 2. rajzás egyedszám-különbsége között statisztikailag nem igazolható összefüggést mutatott ki (Sig.= 3.318). Ez bizonyítja, hogy a Péczeley (1979) által kidolgozott éghajlati körzetek csupán részben fedik le a kukoricamoly rajzásfenológiai típusainak elterjedését. Az adott éghajlati körzeteken belül többféle rajzástípus tapasztalható. Ennek magyarázata lehet, hogy a Péczeley által kidolgozott, napsugárzásból, párolgási hővesztéséből és csapadékmennyiségből kalkulált ariditási index kevésbé adaptálható különböző rovarfajok ökotípusainak elterjedésére. További magyarázat lehet, hogy az utóbbi években megfigyelhető makroklimatikus éghajlat változás hatására a korábban kialakított éghajlati körzetek határai elmozdultak.

A 2004-ben mért adatok alátámasztják a kukoricamoly univoltin ökotípusának hazánk területéről történő fokozatos kiszorulásának folyamatát.

## Köszönetnyilvánítás

A 2004. évi fénycsapda fogási eredmények rendelkezésünkre bocsátásáért ezúton szeretnénk köszönetet mondani a Budapesti Központi Növény- és Talajvédelmi Szolgálat munkatársainak.

## Összefoglalás

A kukoricamoly 2004. évi rajzás- és ökotípusainak magyarországi elterjedés vizsgálatát 44 mezőgazdasági Jermy-típusú fénycsapda éves fogáseredményeinek feldolgozásával végeztük. Kíváncsiak voltunk miként változik a különböző rajzástípusok elterjedésének határvonala a globális klímaváltozás jelenségének háttérében. A fogásokat egyszerű biomatematikai arányszámokkal értékeltük. Az ország különböző pontjairól származó fogáseredményeket egybevetettük a 2004. évi országos meteorológiai adatokból készült Walter-Lieth klímadiagrammal és a Péczely (1979) által kidolgozott éghajlati körzetekkel. Ez utóbbi összevetés a különböző klímakörzetek és a rajzástípusok közötti összefüggésekre is fényt kívánt deríteni.

A korábban már publikált (Keszthelyi 2003, 2004), a kukoricamoly magyarországi ökotípus változásának tendenciája (az utóbbi években megfigyelt bivoltin ökotípus fokozott magyarországi térnyerése az univoltin ökotípus térvesztése mellett) a 2004. évben folytatódott. Ezt a generációs kvóciensek értékei is alátámasztják. A délkelet-magyarországi populációk átlagos generációs kvóciense 6 volt, míg az ebben a körzetben tapasztalt ugyanezen hányados maximális értéke 10,84-nek mutatkozott. Az Északnyugat-Magyarországon korábban megfigyelhető egycsúcsú rajzást kétsúcsú rajzástípus váltotta fel (a körzet átlag generációs kvóciense: 2,5). Az 1RESZ értékeinek alakulása északnyugat-magyarország felé haladva csökkenő tendenciát mutat (1. körzet 1 RESZ értéke: 6,99; 4. körzet 1 RESZ értéke: 4,69; 10. körzet 1RESZ értéke: 2,78), de egyértelmű következtetések az ökotípusok elhelyezkedésére e mutató alakulásából nem vonhatók le. A statisztikai vizsgálat igazolta, hogy a Péczely-féle éghajlati körzetek csupán részben fedik le a kukoricamoly rajzásfenológiai típusainak elterjedését.

## Irodalom

- Bartholy J., Pongrácz R., Matyasovszky I. és Schlanger V. (2003): A globális klímaváltozás várható tendenciái a Kárpát medence területére. In.: IV. Erdő és Klíma Konferencia, Bakonybél, 2003. június 4-6. (előadás)
- Bartholy J. és Ponrácz R. (2005): Néhány extrém éghajlati paraméter globális és a Kárpát-medencére számított tendenciája a XX. században. „Agro-21” Füzetek (Klímaváltozás – Hatások – Válaszok), 40: 70-93.
- Domonkos P. (2001): A napi léghőmérséklet extrém anomáliáinak időbeli struktúrái. Éghajlat és Agrometeorológiai Tanulmányok, 8: 104.
- Gourdiaan, J. and Zadoks, J.C. (1993): Global climate change: modelling the potential responses of agro-ecosystems with special reference to crop protection. *Environmental Pollution*, 87: 215-224.
- Keszthelyi S. (2003): A kukoricamoly (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) fénycsapdával megfigyelt rajzásának vizsgálata az 1999-2001. közötti években Magyarország területén. *Növénytermelés*, 52: 647-656.
- Keszthelyi S. (2004a): A kukoricamoly (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) bionómiája. Doktori (PhD) értekezés, Keszthely.
- Keszthelyi, S. (2004): Second late summer flight peak of the European corn borer (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) in south area of Hungary. *Cereal Research Communications*, 32 (3): 379-387.
- Mészáros, Z. (1969): Phenological investigations on the Hungarian population of the European corn borer (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) in 1965-1967. *Acta Phytopath. Hung.* 4: 181-185.
- Mika J., Bartholy J., Szeidl L. és Szentimrei T. (2001): Éghajlati idősorok szélsőségeinek alakulása Magyarországon. *Légekör XLV*, 4: 9-13.
- Mile L. (1990): A fenyegető kukoricamoly. *Magyar Mezőgazdaság*. 45 (23): 11.
- Nagy B. (1961): A kukoricamoly magyarországi rajzásidejére vonatkozó újabb megfigyelések. *Ann. Inst. Prot. Plant. Hung.*, 8: 215-230.
- Nagy, B. and Szentkirályi, F. (1993): The life history of second flight of the European corn borer, *Ostrinia nubilalis* Hbn., in Carpathian basin. *Proceed. XVII. IWGO, Volos (Greece)*, 20-25 September, 1993, 46-52.
- Nagy, B., Szentkirályi, F. and Vörös, G. (1997): Changes in the pests status within maize insect assemblages in the Carpathian basin. *Proceed. XIX. IWGO, Guimaraes (Portugal)*, August 30-September 5, 1997, 223-235.
- Péczely Gy. (1979): Éghajlattan. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest. 336.

- Porter, J.H., Parry, M.L. and Carter, T.R. (1991): The potential effects of climate change on agricultural insect pests. *Agricultural and Forest Meteorology*, 57:221-240.
- Showers, W.B., Chiang, H.J., Keaster, A.J., Hill, R.E., Reed, G.L., Sparks, A.N. and Musick, G.J. (1975): Ecotypes of the European corn borer in North America. *Environ. Entomol.* 4:753-760.
- Sáringer, Gy. (1976): Diapause-Versuche mit der ungarischen Population von *Ostrinia nubilalis* Hbn. (Pyraustidae). *Z. Angew. Entomol.*, 80: 426-424.
- Stollár, A., Dunkel, Z., Kozár, F. and Sheble, D.A.F. (1993): The effects of winter temperature on the migration of insects. *Időjárás*, 97:113-120.
- Szeőke K., Gáborjányi R., Kobza S. és Rátainé V.R. (1996): A csemegekukorica növényvédelme. *Növényvédelem*, 32 (9): 459-465.
- Tiedemann, V.A. (1995): Globaler Wandel von Atmosphere und Klimawelche Folgen ergeben sich für Pflanzenschutz? *Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutz*, 48 (4):73-79.
- Vörös G. (2002): A globális felmelegedés és klímaingadozás hatása néhány rovarkártevőre, valamint leküzdésük lehetőségei. Doktori (PhD) értekezés, Keszthely. <http://www.omsz.hu>

## **FLIGHT PHENOLOGY OF EUROPEAN CORN BORER (*OSTRINIA NUBILALIS* HBN.) IN HUNGARY IN 2004**

**S. Keszthelyi<sup>1</sup>, J. Puskás<sup>2</sup> and L. Nowinszky<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> University of Kaposvár, Faculty of Animal Sciences, Kaposvár

<sup>2</sup> Berzsényi Dániel Teacher Training College, Szombathely, Hungary

European corn borer flight and ecotype spreads examinations were made with the help of 44 agricultural Jermy light-traps catching results (2004). We wondered about alteration of flight types spread borderline in the background of global climate change. Catching data were appreciated simply mathematical proportional numbers. From different points of country originating catching results were collated with Walter-Lieth climate diagram (2004) and Péczely's hungarian climate districts. The latter collating would have revealed to correlations of flight types and different climatic districts.

In the former published flight alteration tendency of European corn borer (Keszthelyi 2003, 2004) was continued in 2004. Generation quotients proved this process too. Average generation quotient of populations in Southeastern Hungary was 6, and the top of the same rate in this district was 10,84. In the former observed „one peak flight” type was changed by „two peaks flight” type in Northwestern Hungary (average generation quotient of this district: 2,5). The 1RIN (relative individual number per one day) shows regressive tendency from Southeastern Hungary to Northwestern Hungary (1RIN of 1.district: 6,99; 1RIN of 4.district: 4,69; 1RIN of 10.district: 2,78), but unequivocal conclusions cannot draw from these values for places of ecotypes. There isn't unambiguous connection between Péczely's hungarian climate districts and spreads of European corn borer flight types, which proved the statistical examinations.

# A NITROGÉN TRÁGYÁZÁS HATÁSA AZ ALMAFA VARASODÁS (*VENTURIA INAEQUALIS*) EPIDEMIOLÓGIÁJÁRA

**Racskó József – Drén Gábor**

Debreceni Egyetem ATC, Szaktanácsadási és Fejlesztési Intézet, Debrecen  
racsko@agr.unideb.hu

## **Bevezetés, Irodalmi áttekintés**

Az alma ventúriás varasodása (*Venturis inaequalis* /Cooke/ Winter) világszerte ismert jelenség. Előfordulására minden olyan országban számítani lehet, ahol az almát nagyobb felületen termesztik (Holb, 2002). A gomba kizárólag alma (*Malus* spp.) fajokon élőszködik, azonban az egyes fajták fogékonysága eltérő. A fogékonyságot és a károsodás mértékét számottevően befolyásolja az alkalmazott növényvédelmi program (Holb, 2000a, 2000b).

A védekezés a termesztéstechnológia szerves részét képezi, s ennek megfelelően az egyes technológiai beavatkozások (öntözés, tápanyagellátás) is hatással lehetnek a fertőzések mértékére. Igen jelentős hatást mutattak ki Racskó és mtsai (2005a,b) a nitrogénellátás és az alma gyümölcsminősége között, ahol megállapították, hogy a kutikula vastagsága csökken a makroelem alkalmazása esetén. Ez a változás hatással lehet a kutikulán keresztül támadó kórokozó fertőzésére. Jelen tanulmány célja éppen ennek a kiderítése.

## **Anyag és módszer**

A megfigyeléseket és méréseket Kelet-Magyarországon, Kálmánházán magántermelői ültetvényben végeztük, 2003-2004-ben. Az ültetvény jellemzőit és a vizsgált fajtákat az *1. táblázat* szemlélteti. Az ültetvény É-D-irányú sortájolással létesült. A kísérleti parcellákon az ültetvényben szokásos művelésmódot és integrált növényvédelmet alkalmazták. Öntözés nem történt.

1. táblázat: A vizsgált ültetvény és fajták jellemzői

Fajta	Alany	Telepítés ideje (év)	Terület nagysága (ha)	Parcella nagysága (m <sup>2</sup> )	Térállás (m×m)
Braeburn Hillwell	MM106	1995	5,8	300	3,5×1,5
Granny Smith	MM106	1997	3,0	263	3,5×1,5
Idared	MM106	1999	4,0	350	3,5×2,0
Mutsu	MM106	1993	7,5	400	3,5×2,0

A tápanyagellátás hatásának tanulmányozásához nitrogén-műtrágyázást alkalmaztunk, 2 megosztásban: alaptrágyázás során juttattunk ki 50 kg N×ha<sup>-1</sup> hatóanyagot. A fejtrágyázás során az alaptrágyázáson felüli pótlólagos N-kijuttatás történt meg (N<sub>100</sub> kezelés esetén +50, N<sub>150</sub> kezelésnél +100 kg N×ha<sup>-1</sup> dózisban). Az alaptrágyázást szilárd, szemcsés formátumú műtrágyával januárban, míg a fejtrágyázást folyékony lombtrágya formájában május-június folyamán végeztük. A granulált műtrágyát a kijuttatást követően tárcsás sorközművelővel a talajba dolgoztuk. A műtrágyázás körülményeiről a 2. táblázat tájékoztat.

2. táblázat: A műtrágyázás körülményei (2003-2004)

Kezelés	Nitrogén hatóanyag (kg×ha <sup>-1</sup> )	Kijuttatás ideje			
		2003		2004	
		Alaptrágya	Fejtrágya	Alaptrágya	Fejtrágya
N <sub>0</sub>	0	-	-	-	-
N <sub>50</sub>	50	Október 22	-	Október 20	-
N <sub>100</sub>	100	Október 22	Máj. 16-tól	Október 20	Máj. 16-tól
N <sub>150</sub>	150	Október 27	Máj. 17-től	Október 21	Máj. 18-tól

*A felvételezés egységei:* A vizsgált ültetvényben a felvételezések során kombinációként (trágyázás, fajta) 4×10 fát vizsgáltunk. A megfigyeléseket a fa lombkorona középszintjében a kifejlett leveleken és a gyümölcsökön tettük. A kifejlett levelek fertőzöttségének vizsgálatához 4 felvételezési mintát választottunk ki. Minden egyes minta 50db idősebb levelet tartalmazott. Ezen kívül fánként 25 db gyümölcs fertőzöttségét mértük fel. A mintavétel a négy égtájnak megfelelően, a lombkorona külső és belső hajtásairól, véletlenszerűen történt.

- (1) *Fertőzöttségi mérték*: A varasodás-fertőzöttség tüneteinek felületi kiterjedése, melyet a levelek/gyümölcsök összes felületének %-os arányában fejeztünk ki.
- (2) *Hajtásnövekedés*: Az adott évben fejlődött hajtások átlagos hosszúsága, cm-ben kifejezve.
- (3) *Lombkorona sűrűség*: Elbírálása 1-től 10-ig terjedő, mértékegység nélküli lineáris skálán történt. A mutató értékének megállapítása során egyenlő arányban vettük figyelembe az egységnyi lombkorona térfogatra jutó ágak és vesszők összes hosszúságát, az elágazások összes számát, a levélszámot és az egyedi levélterületet (3. táblázat). E mutatókhoz, nagyságuk alapján, növekvő sorrendben 1-10 skálaértéket rendeltünk, s a négy skálaérték számtani átlaga adta a lombkorona-sűrűséget:

$$ls = (n_1 + n_2 + n_3 + n_4) \times 4^{-1}$$

$ls$  = lombkorona-sűrűség  
 $n_1$  = összes vesszőhossz skálaértéke  
 $n_2$  = összes elágazás skálaértéke  
 $n_3$  = összes levélszám skálaértéke  
 $n_4$  = egyedi levélterület skálaértéke

3. táblázat: A lombkorona-sűrűség megállapításához felhasznált mutatók értékei és a hozzájuk rendelt skálaértékek

Összes vesszőhossz ( $n_1$ )		Összes elágazás ( $n_2$ )		Összes levélszám ( $n_3$ )		Egyedi levélterület ( $n_4$ )	
m/lombkorona $m^3$	Skála-érték	db/lombkorona $m^3$	skálaérték	db/lombkorona $m^3$	skálaérték	$cm^2$	Skála-érték
$\leq 3,0$	1	$\leq 30$	1	$\leq 200$	1	$\leq 5,0$	1
3,1-6,0	2	31-60	2	201-400	2	5,1-10,0	2
6,1-9,0	3	61-90	3	401-600	3	10,1-20,0	3
9,1-12,0	4	91-120	4	601-800	4	20,1-30,0	4
12,1-15,0	5	121-150	5	801-1000	5	30,1-40,0	5
15,1-18,0	6	151-180	6	1001-1200	6	40,1-50,0	6
18,1-21,0	7	181-210	7	1201-1400	7	50,1-60,0	7
21,1-24,0	8	211-240	8	1401-1600	8	60,1-70,0	8
24,1-27,0	9	241-270	9	1601-1800	9	70,1-80,0	9
27,1 $\leq$	10	271 $\leq$	10	1801 $\leq$	10	80,1 $\leq$	10

### Eredmények, következtetések

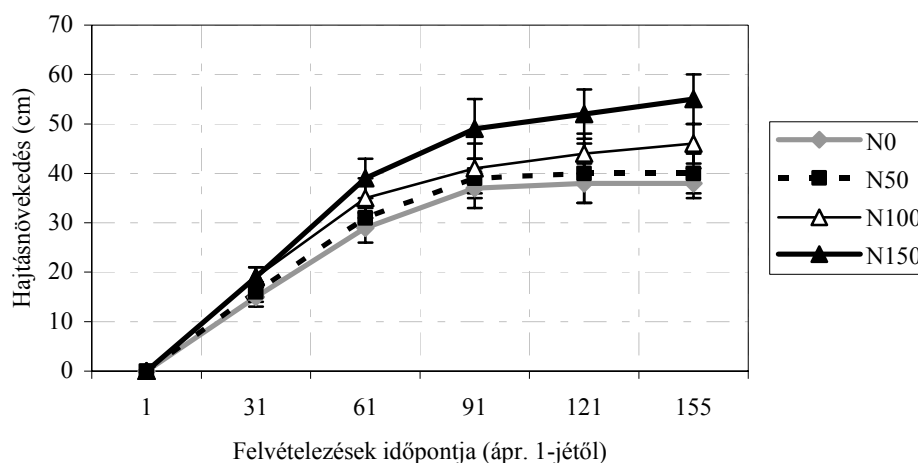
Ahhoz, hogy a nitrogén trágyázás almafajták varasodás epidemiológiájára gyakorolt hatását megérthessük, szükséges áttekintenünk egyéb, közvetett



befolyásoló tényezőkben bekövetkezett változásokat is. Ennek érdekében először áttekintjük a hajtásnövekedésben, a lombkorona-sűrűségben, majd a lombkorona mikroklímatis adottságában (relatív páratartalom) bekövetkezett változásokat, s ezek ismeretében vizsgáljuk a levél- és gyümölcsfertőzöttséget.

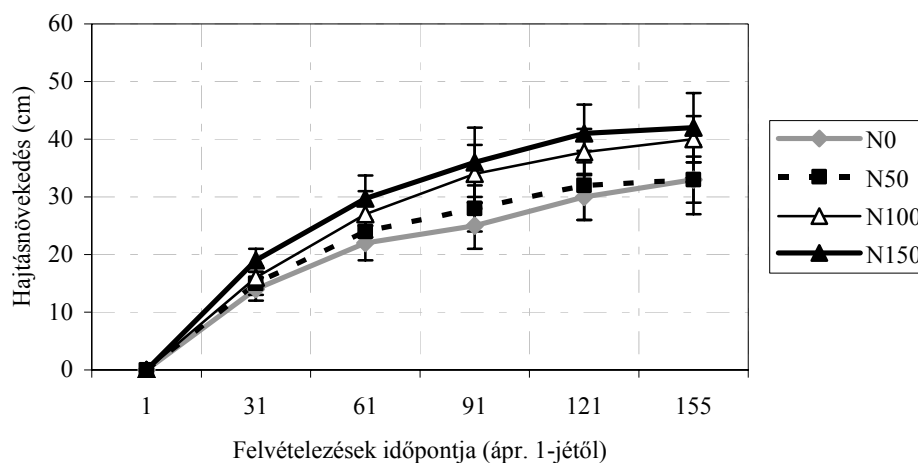
### ***A nitrogén trágyázás hatása az almafajták hajtásnövekedésére***

A 'Braeburn Hillwell' fajta hajtásnövekedése a növekvő nitrogén adagok hatására nőtt (1. ábra). Igen kis különbséget tapasztaltunk a kontroll ( $N_0$ ) és  $N_{50}$  kezelések hatása között. Jól kivehető a különbség az  $N_{100}$  kezelés hatására, de legnagyobb hajtásnövekedést (55,1 cm) az  $N_{150}$  kezelés eredményezte. A vizsgálatok során megfigyeltük, hogy míg a kezeletlen kontroll és az alacsony dózis ( $N_{50}$  kezelés) alkalmazásakor a hajtásnövekedés a nyár végére befejeződött, addig a 100 ill. 150  $\text{kg} \times \text{ha}^{-1}$  nitrogén hatóanyag hatására őszig folyamatos volt. A nagy adagú nitrogén tehát folyamatos vegetatív növekedést eredményezett.



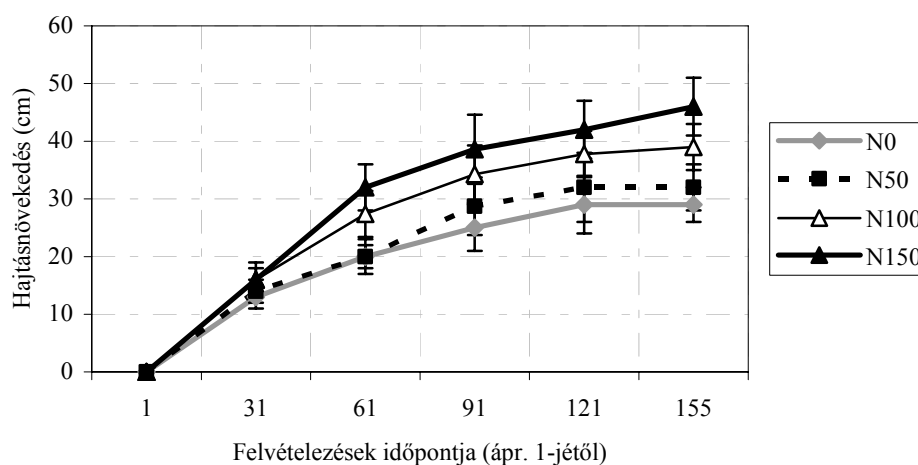
1. ábra: A nitrogén trágyázás hatása a Braeburn Hillwell almafajta hajtásnövekedésére (2003-2004. évek átlaga)

A 'Granny Smith' fajta hajtásnövekedése nem volt olyan mértékű, mint a 'Braeburn Hillwell' fajtáé, azonban a nitrogén trágyázás hatása itt is érzékelhető (2. ábra). Jelentős különbséget itt sem tapasztaltunk a kontroll ( $N_0$ ) és  $N_{50}$  kezelések hatásai között. Ugyanilyen kicsi volt a különbség az  $N_{100}$  és  $N_{150}$  kezelések hatásai között.



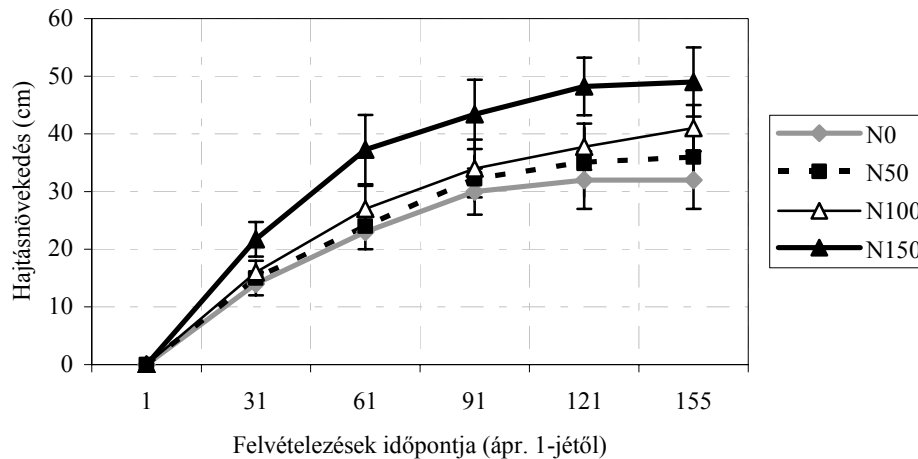
2. ábra: A nitrogén trágyázás hatása a Granny Smith almafajta hajtásnövekedésére (2003-2004. évek átlaga)

Ezzel szemben az 'Idared' fajtánál a kijuttatott nitrogén dózis nagyságával közel arányos hatást tapasztaltunk a hajtásnövekedésben (3. ábra). Az utolsó felvételezési időpontban – a növekvő nitrogén adagok irányában – rendre 29,3 cm, 32,2 cm, 39,5 cm és 46,0 cm értékeket mértünk. Itt is megfigyelhető, hogy alacsonyabb nitrogén dózisok esetén augusztus elejére befejeződik a hajtásnövekedés, míg magasabb dózisoknál még ezután is folytatódik.



3. ábra: A nitrogén trágyázás hatása az Idared almafajta hajtásnövekedésére (2003-2004. évek átlaga)

A 'Mutsu' almafajta esetében az előzőhöz hasonló megállapításokat tehetünk, azzal a különbséggel, hogy itt kiemelkedő hatás mutatkozott N<sub>150</sub> kezelésnél (4. ábra). Ez a hatás megfigyelhető a vegetációs periódus teljes szakaszában, hiszen a hajtások hosszúsága e kezelés hatására minden felvételezéskor lényegesen fölülmúlta a többi kezelést. Nagyon kicsik voltak a különbségek a kontroll (N<sub>0</sub>), N<sub>50</sub> és N<sub>100</sub> kezelések hatásai között.

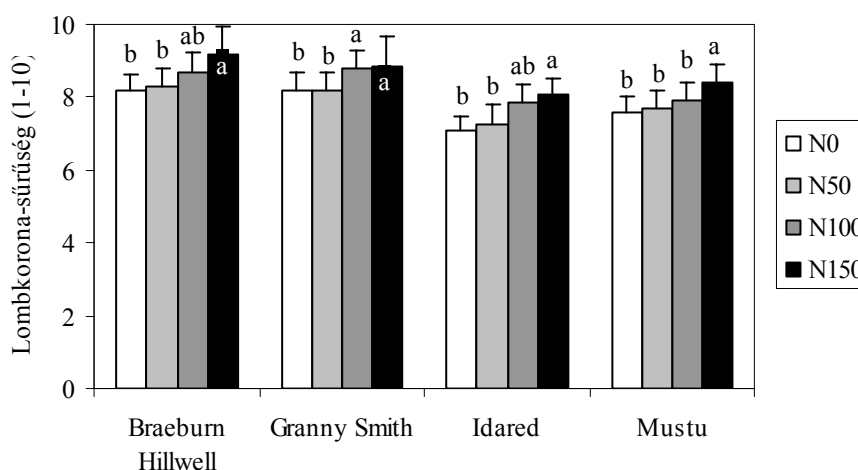


4. ábra: A nitrogén trágyázás hatása a Mutsu almafajta hajtásnövekedésére (2003-2004. évek átlaga)

#### *A nitrogén trágyázás hatása az almafajták lombkorona-sűrűségére*

Megítélésünk szerint a nitrogén-ellátás hatása a levelek és gyümölcsök varasodás fertőzöttségére közvetett módon, a fa morfológiáján keresztül érvényesül. A kijuttatott nitrogén ugyanis jelentős mértékben megnöveli a fa vegetatív produkcióját. E habitusváltozásnak köszönhetően egyrészt a lombkorona mikroklimatikus adottságai megváltoznak (pl. nő a relatív páratartalom), melyek kedvező életteret teremtenek a kórokozó számára. Másrészt a nitrogén hatóanyag egyoldalú alkalmazása – különösen nagyobb dózisok esetén – csökkenti a kutikula (az elsődleges védelmi fal) vastagságát. Nem elhanyagolható továbbá az a tény sem, hogy a megnövekedett vegetatív felület és a besűrűsödött lombkorona csökkenti a kijuttatott növényvédő szer hatékonyságát, ugyanis a lombkorona belső – egyébként is magasabb páratartalmú, s így a kórokozó számára kedvezőbb – részeibe nagyon kis mértékben vagy egyáltalán nem jut be a permetszer. Az 5. ábrán a lombkorona sűrűség különböző nitrogén dózisok esetén mutatott reakcióját szemléltetjük. A kísérlet során növekvő makroelem-ellátottsághoz rendszerint növekvő lombkorona sűrűség társult. A vizsgált

két év során minden vizsgált almafajta lombkorona sűrűségének értéke pozitív korrelációt mutatott a kijuttatott nitrogén tápanyag mennyiségével és nagyon hasonló volt a hajtásnövekedés arányaihoz. Szintén minden fajtára jellemző megállapítás, hogy figyelemre méltó lombkorona sűrűség növekedés kizárólag 100 és 150 kg N×ha<sup>-1</sup> kijuttatása esetén mutatkozott. A 'Braeburn Hillwell' esetében a kontroll (N<sub>0</sub>) 8,23 értékétől 50, 100 és 150 kg N×ha<sup>-1</sup> dózisok mellett sorrendben 8,35, 8,74 és 9,20 értékeket mértünk. Nem volt ilyen kifejezett a különbség a kontroll (N<sub>0</sub>) és N<sub>50</sub> kezelések hatásai között. Magasabb lombkorona-sűrűséget csak N<sub>100</sub> és N<sub>150</sub> kezeléseknél tapasztaltunk. A 'Braeburn Hillwell' esetében tapasztaltakhoz hasonló tendenciát figyeltünk meg az 'Idared' fajtánál is, ahol azonban az értékek a fajtára jellemző kisebb lombkorona sűrűség miatt alacsonyabbak voltak. A kontroll 7,12 értékét az alkalmazott legnagyobb dózis 1,02-dal növelte meg. A 'Mutsu' fajtánál csak a 150 kg N×ha<sup>-1</sup> dózis alkalmazása mutatott szignifikáns hatást, ugyanis itt a kezeletlen minta értékéhez képest 0,87 lombkorona sűrűség-növekményt mértünk. A mutató szempontjából a fajták tápanyag-reakciója közel azonos arányú volt, ugyanis a kontroll esetében tapasztalt fajtasorrend ('Braeburn Hillwell' < 'Granny Smith' < 'Idared' < 'Mutsu') a legnagyobb nitrogén dózis alkalmazása esetén sem változott meg.

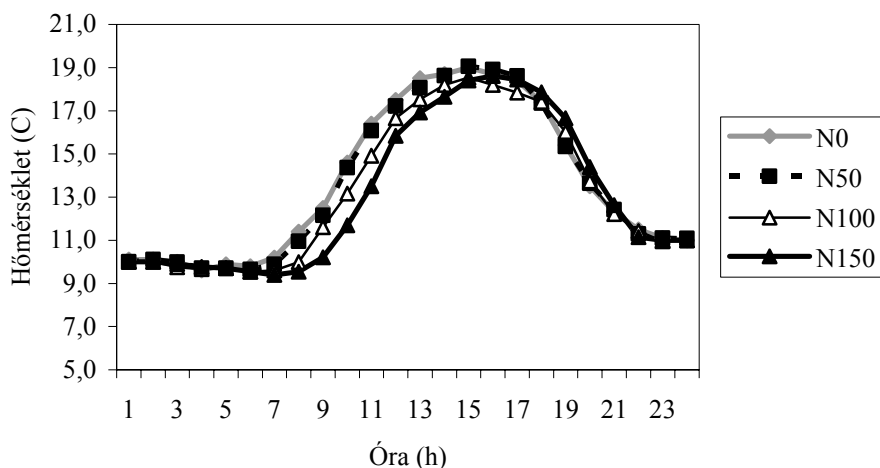


5. ábra: A nitrogén-ellátás hatása a vizsgált almafajták lombkorona-sűrűségére (2003-2004. évek átlaga)

#### ***A nitrogén trágyázás hatása az almafák állomány mikroklímájára***

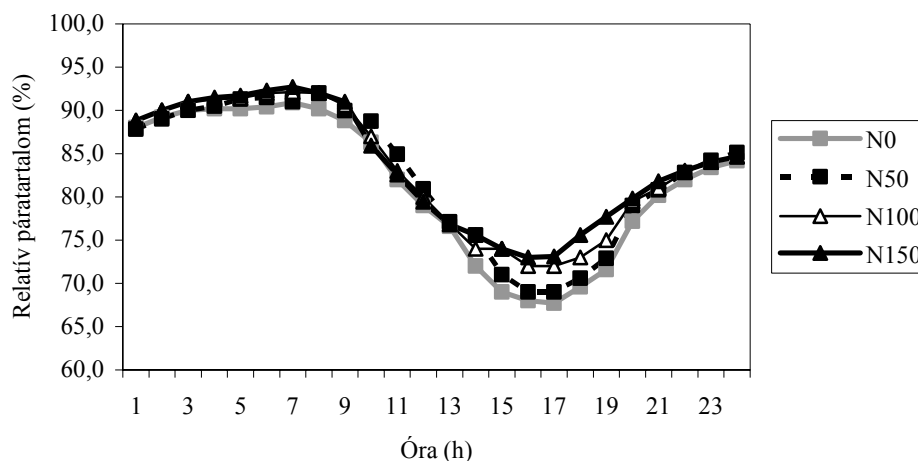
A nitrogén trágyázás állományklímára gyakorolt hatása a megváltozott koronahabituson keresztül érvényesült. A 6. ábrán a 'Braeburn Hillwell'

fajta esetében a napi hőmérséklet futását mutatjuk be különböző nitrogén dózisok hatására. A 6. ábra szerint a növekvő nitrogén adagok hatására a lombkoronában mért óránkénti átlaghőmérséklet délelőtt lassabban melegszik fel. Ez a megnövekedett lombkorona sűrűségéből fakad. A legnagyobb különbség sem túl jelentős, mindössze 1,2 óra a kontroll és N<sub>150</sub> kezelések között. További megfigyelés, hogy a nagyadagú nitrogén dózisok hatására csökken a lombkoronában mért napi maximumhőmérséklet is, noha szintén nem számottevő mértékben (0,72°C-kal). Ennek a napi maximumhőmérsékletnek a kialakulása a kontroll esetében 0,96 órával hamarabb következik be.



6. ábra. A nitrogén trágyázás hatása a levegő hőmérsékletének napi változására a Braeburn Hillwell fajta lombkoronájában a vegetációs periódusban (2004)

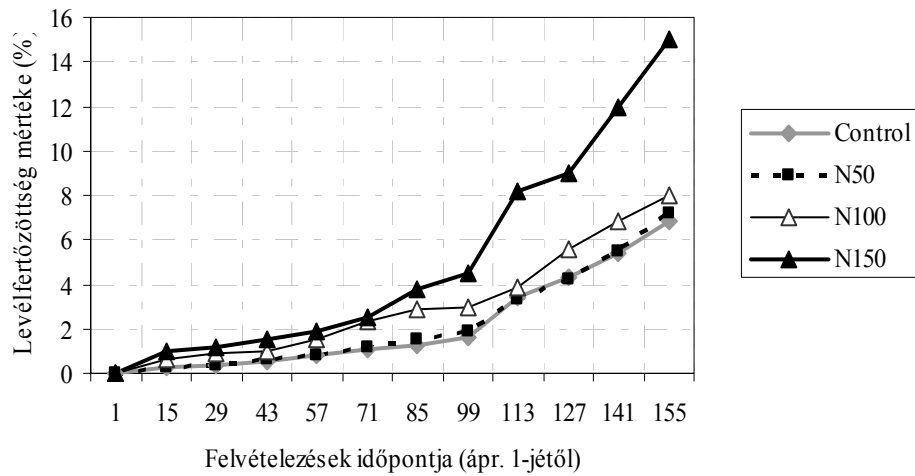
A nitrogén dózisok hatására – szintén a megváltozott koronahabituson keresztül – nőtt a lombkoronában mért relatív páratartalom (7. ábra). Ez a tényező az, amely igen jelentős mértékben befolyásolja a varasodást okozó gomba fertőzési potenciálját. A mutató értéke egész nap folyamán magasabb volt, a kezelések hatására. A különbség azonban csak a délutáni órákban válik jelentőssé, amikor 16-17 óra körül 8,8% különbséget mértünk a kontroll és N<sub>150</sub> kezelésekre hatására.



7. ábra: A nitrogén trágyázás hatása a levegő relatív páratartalmának napi változására a Braeburn Hillwell fajta lombkoronájában a vegetációs periódusban (2004)

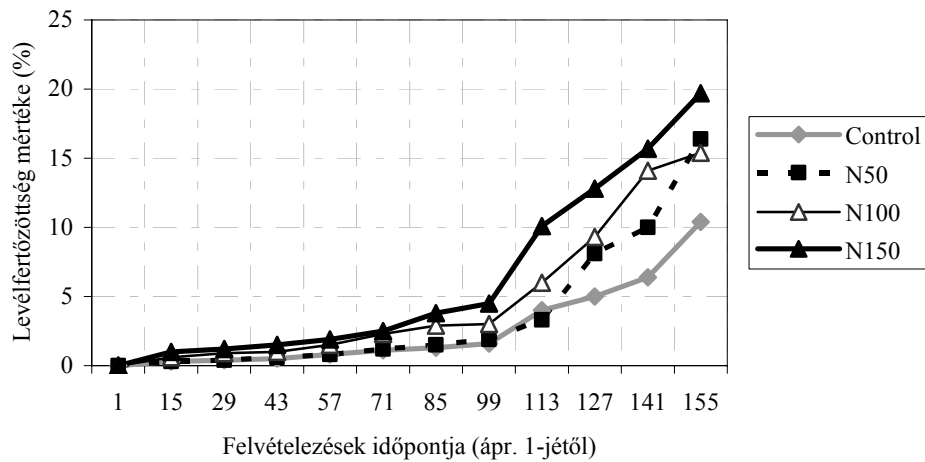
#### ***A nitrogén trágyázás hatása az almafajták leveleinek varasodás fertőzöttségére***

A vizsgált almafajták leveleinek varasodás-fertőzöttsége a kontroll esetében fajtaspecifikusan alakult (8-11. ábra). Legalacsonyabb volt a fertőzöttség mértéke az 'Idared' fajtának, ettől magasabb értéket mértünk a 'Braeburn Hillwell' és a 'Granny Smith' fajtáknál. A legmagasabb levélfertőzöttséget a 'Mutsu' fajta mutatta. Az egyes nitrogén adagok hatása nem változtatott a relatív érzékenységi sorrenden. Mindössze az emelhető ki, hogy a 'Granny Smith' fajta esetében nem mutatkozott jelentős különbség a kontroll, N<sub>50</sub> és N<sub>100</sub> kezelések között. Ettől azonban lényegesen magasabb volt a levelek varasodás-fertőzöttsége az N<sub>150</sub> kezelés hatására (8. ábra).



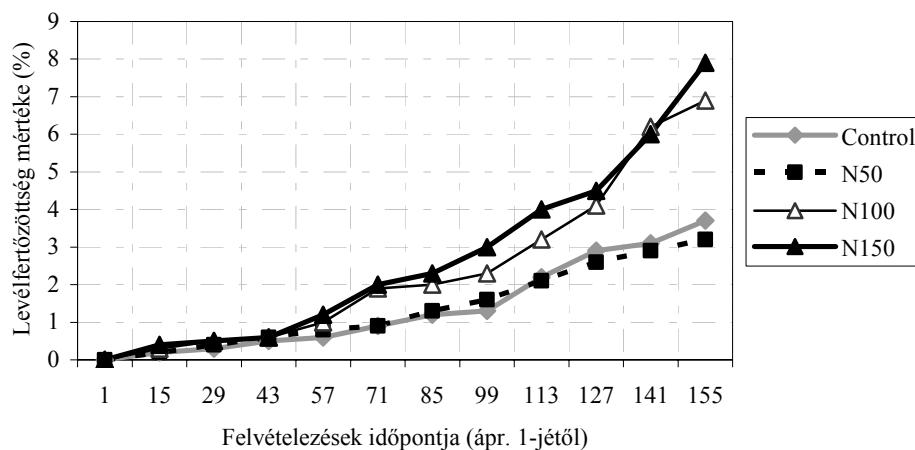
8. ábra: A nitrogén trágyázás hatása a Granny Smith almafajta levélfertőzöttségi mértékére (2003-2004. évek átlaga)

A 'Mutsu' fajta esetében a kórokozó járványgörbéi a kijuttatott nitrogén dózisával arányban változtak. Mindössze a felvételezési időszak végére alakult ki az a helyzet, hogy a 100 kg N×ha<sup>-1</sup> dózis erősebb levélfertőzöttséget eredményezett, mint a 150 kg N×ha<sup>-1</sup>. A fajtára egyébként igen jellemző az epidemiológiai görbe hosszú lag- és log-fázisának jelenléte (9. ábra).



9. ábra: A nitrogén trágyázás hatása a Mutsu almafajta levélfertőzöttségi mértékére (2003-2004. évek átlaga)

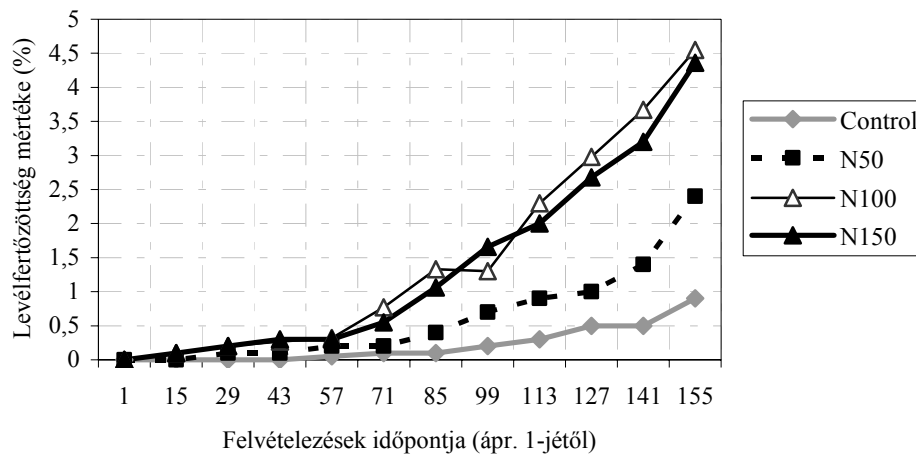
A 10. ábrán láthatóak a 'Braeburn Hillwell' leveleinek varasodás fertőzöttségi járványgörbéi. Szembetűnő, hogy nagyon hasonló hatást eredményeztek a kezeletlen kontroll és az N<sub>50</sub>, valamint az N<sub>100</sub> és N<sub>150</sub> kezelések. A fertőzés mértéke nem volt számottevő, még a legmagasabb nitrogén dózis esetén is 8% alatt maradt.



10. ábra.: A nitrogén trágyázás hatása a Braeburn Hillwell almafajta levélfertőzöttségi mértékére (2003-2004. évek átlaga)

A legkevésbé fertőződött 'Idared' fajta járványgörbéit a 11. ábra szemlélteti. A kiadott dózisoknak megfelelően a legalacsonyabb károsodást (0,88%) a kontroll esetében mértünk. Ettől magasabb (2,43%) volt az N<sub>50</sub> kezelések hatása. Az előzőeket jóval – közel kétszeresen – felülmúlva fertőződtek az 'Idared' fajta levelei 100 kg N×ha<sup>-1</sup> dózis mellett. Az N<sub>150</sub> kezelés értéke azonban alul maradt az N<sub>100</sub> értékének. A károsodás mértéke még ebben az esetben sem haladta meg a 4,5%-ot.



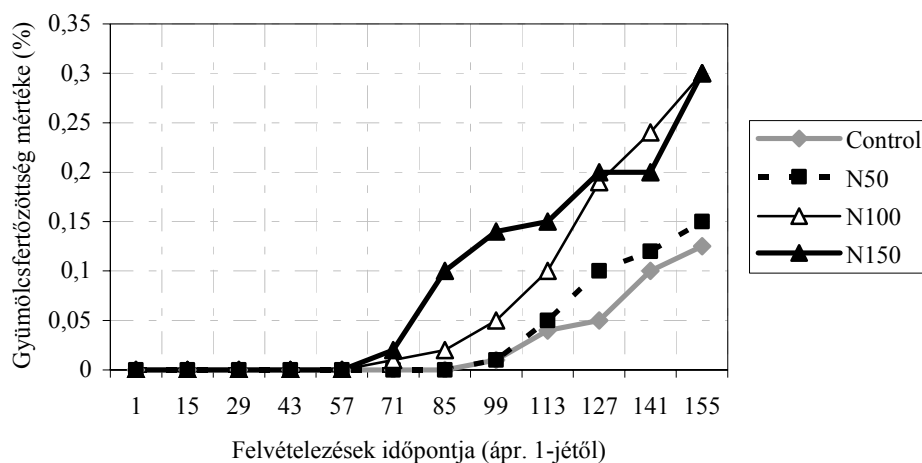


11. ábra: A nitrogén trágyázás hatása az Idared almafajta levélfertőzöttségi mértékére (2003-2004. évek átlaga)

### *A nitrogén trágyázás hatása az almafajták gyümölcseinek varasodás fertőzöttségére*

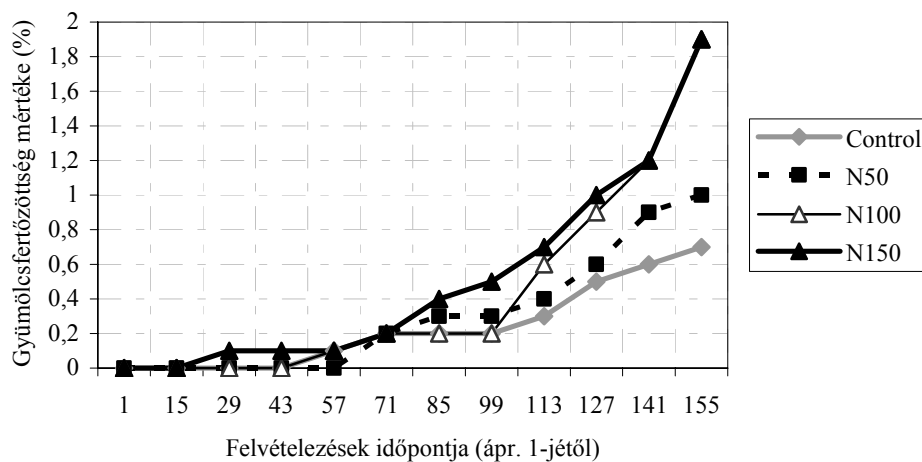
A gyümölcsök varasodás fertőzöttsége több esetben követte a levelek fertőzöttségét. A nitrogén trágyázás hatása a gyümölcsök ventúriás varasodás fertőzöttségének mértékére a 12-15. ábrán látható. Azonban a levelek fertőzöttségéhez képest a gyümölcsök esetében némileg módosult a sorrend. Legalacsonyabb volt a fertőzöttség mértéke az 'Braeburn Hillwell' fajtának, ettől kicsit magasabb értéket mértünk a 'Idared' és a 'Granny Smith' fajtáknál. A legmagasabb, kiugró értékű gyümölcsfertőzöttséget a 'Mutsu' fajta mutatta.

A 'Granny Smith' fajta esetében igen jelentős különbség mutatkozott az egyes kezelések hatásai között. Míg a kezeletlen kontroll és az N<sub>50</sub> között nem találtunk lényeges különbséget, addig az N<sub>100</sub> és N<sub>150</sub> görbék lefutása igen eltérő volt. Ez utóbbiak által okozott betakarításkori károsodási mérték azonban nem különbözött (12. ábra).



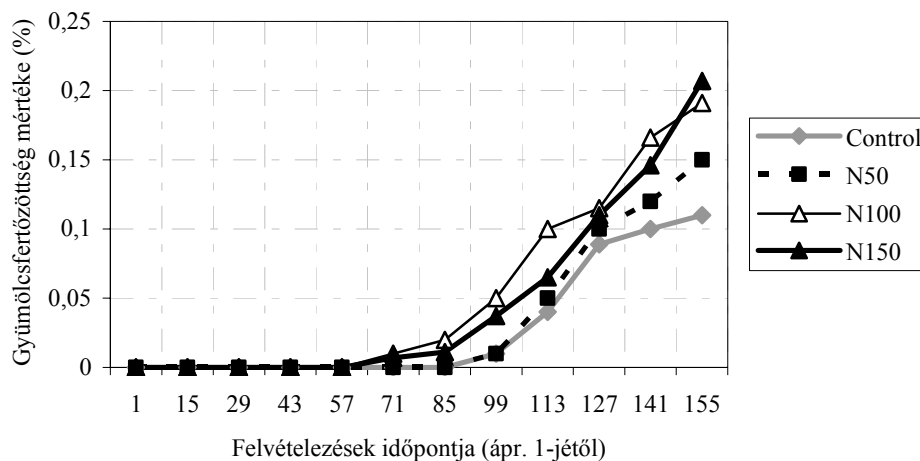
12. ábra: A nitrogén trágyázás hatása a Granny Smith almafajta gyümölcsfertőzöttségi mértékére (2003-2004. évek átlaga)

A 13. ábrán a 'Mutsu' fajta gyümölcsfertőzöttségi görbéit láthatjuk. A fertőzöttség mértéke június végéig nem különbözött jelentősen egymástól. Ezután azonban szemmel láthatóvá válnak a különbségek a kontroll és az N<sub>50</sub> kezelések között, s igen megugrik a vegetációs periódus második felében az N<sub>100</sub> és N<sub>150</sub> kezelések okozta varasodás fertőzöttség. Augusztus végétől kezdve pedig azonos lesz a két görbe futása.



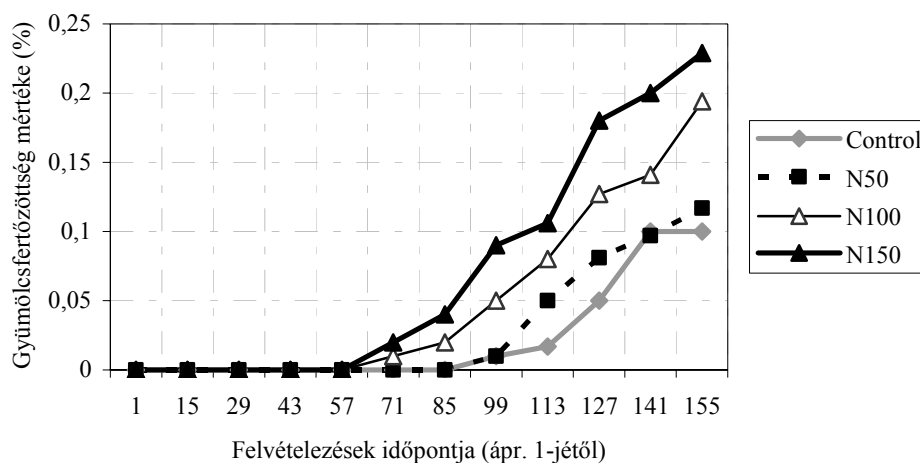
13. ábra: A nitrogén trágyázás hatása a Mutsu almafajta gyümölcsfertőzöttségi mértékére (2003-2004. évek átlaga)

A legalacsonyabb gyümölcsfertőzöttséget a 'Braeburn Hillwell' fajta mutatta a vizsgált két év során. (14. ábra). A fajtára jellemző az igen hosszan elnyúló lag-fázis jelenléte, és ebben az alacsony varasodás-fertőzöttség. A kezelések hatása között különbség tapasztalható, de a fertőzés igen alacsony abszolút értékéből fakadóan nem jelentősek a különbségek. A vizsgálati időszak végére a kezelések között a következő relatív sorrend alakult ki:  $N_0 < N_{50} < N_{150} < N_{100}$ .



14. ábra: A nitrogén trágyázás hatása a Braeburn Hillwell almafajta gyümölcsfertőzöttségi mértékére (2003-2004. évek átlaga)

A levelekhez hasonlóan a gyümölcsök fertőzöttségi mértéke is igen alacsony volt az 'Idared' fajta esetében (15. ábra). A gyümölcs fertőzöttségre jellemző, hogy május végéig tünetmentesek voltak a gyümölcsök, s a kezelések hatása között ezután mutatkozott különbség. Legalacsonyabb volt a kontroll esetében a varasodás fertőzöttség, ezt követte az  $N_{50}$  kezelés, majd pedig az  $N_{100}$ . Legmagasabb gyümölcsfertőzöttséget az  $N_{150}$  kezeléseknél mértünk.



15. ábra: A nitrogén trágyázás hatása a Idared almafajta gyümölcsfertőzöttségi mértékére (2003-2004. évek átlaga)

### Összefoglalás

Jelen tanulmány célja bemutatni a nitrogéntrágyázás hatását az alma varasodás-fertőzöttségére. A megfigyeléseket 2003-2004-ben Nagylaposon, Kelet-Magyarországon egy integrált növényvédelmi rendszerű magántermelői ültetvényben végeztük. A kísérletben négy almafajta (Braeburn Hillwell, Granny Smith, Idared, Mutsu) varasodás-fertőzöttség epidemiológiáját vizsgáltuk április elejétől szeptember közepéig különböző nitrogén dózisok (0, 50, 100, 150 kg/ha) mellett. A felvételezett és számított mutatók a következők voltak: relatív páratartalom a lombkoronában, hajtásnövekedés, lombkorona-sűrűség, varasodás fertőzöttség mértéke a leveleken és a gyümölcsökön.

Az eredmények azt mutatták, hogy a nitrogén-trágyázás jelentős hatást gyakorol az almafajták varasodás-fertőzöttségére. A levél- és gyümölcsfertőzöttség mutatóinak nagyságát különböző mértékben, de szinte minden esetben növelte a makroelem alkalmazása. A károsodás növekedése összefüggésben állt a hajtásnövekedéssel és a lombkorona-sűrűség növekedésével, amely kedvező mikroklímát teremtett a koronában a gomba életéhez: csökken a fényellátottság, nő a relatív páratartalom a korona belsejében. Ezek negatívan hatnak a gyümölcs minőségi tulajdonságainak kialakulásához, és csökkentik az elsődleges védekezési pont, a kutikula vastagságát.

## Irodalom

- Holb, I. (2000a): Az alma ventúriás varasodásának mértéke integrált és organikus védekezési programokban. *Kertgazdaság*. 32(2):25-35.
- Holb, I. (2000b): Disease progress of apple scab caused by *Venturia inaequalis* in environmentally friendly growing systems. *Int. J. Hort. Sci.* 6(4):56-62.
- Holb, I. (szerk.) (2002): Az alma ventúriás varasodása: biológia, előrejelzés és védekezés. Szaktudás Kiadó Ház, Budapest. 144 pp.
- Racskó, J., Budai, L., Nyéki, J., Szabó, Z. and Holb, I. (2005a): Direct and indirect effects of nitrogen supply on fruit quality of apple (*Malus domestica* Borkh.). Conference for the Korean Society for Horticultural Science. Korea, Jeju. 26-27 May 2005.
- Racskó, J., Nagy, J., Szabó, Z., Soltész, M., Nagy, P.T., Nyéki, J. and Holb, I.J. (2005b): The effect of nitrogen supply on specific yield and fruit quality of apple (*Malus domestica* Borkh.). *International Journal of Horticultural Science* 11(2):7-21.

### **EFFECT OF NITROGEN FERTILIZATION ON EPIDEMIOLOGY OF APPLE SCAB (*VENTURIA INAEQUALIS*)**

**J. Racskó and G. Drén**

Debrecen University, Debrecen, Hungary  
racsko@agr.unideb.hu

The aim of this study was to present the effect of nitrogen fertilization on scab infection of apple. Experiments were carried out in an integrated plant protection system orchard at Nagylapos, Eastern Hungary in the years of 2003-2004. Four apple cultivars (Braeburn Hillwell, Granny Smith, Idared, Mutsu) were selected for this research. Apple scab epidemiology of these cultivars was studied from the beginning of April to the middle of September under different nitrogen doses (0, 50, 100, 150 kg×ha<sup>-1</sup> respectively). The observed and calculated parameters were: relative humidity inside the canopy, shoot growth, foliage density, degree of infection on leaves and fruits.

Results showed that nitrogen fertilization had an important effect on apple scab infection of the studied cultivars. Values of the degree of infection on leaves and fruits were increased by the application of this macronutrient as good as in all cases. The development of damage is connected with the shoot growth and the increase of foliage density, which can ensure favourable microclimatic conditions inside the canopy to the life of this fungi: reduce the radiance, increase the relative humidity in the inner part of the crown. These create unfavourable microclimatic conditions to develop high fruit quality, and reduce the thickness of cuticle, which is the first protection point of the fruit.

# SÖVÉNYEK, FASOROK HATÁSA AZ ŐSZI BÚZA TERMÉSHOZAMÁRA

Szarvas Péter – Bozsik András

Debreceni Egyetem, Agrártudományi Centrum, Mezőgazdaság-tudományi Kar, Növényvédelmi Tanszék

Jelen munkánkban annak a szakirodalmi véleménynek helytállóságát igyekszünk vizsgálni, hogy a mezőgazdasági termőterületekre a szegélyükön elhelyezkedő sövények, fasorok előnyös hatást gyakorolnak-e. Ennek mibenléte igen összetett. Mind az élő, mind az élettelen környezeti elemek ily módon megváltozott tulajdonságai a termés mennyiségét növelő hatást eredményeznek. Egyrészt a növényi kártevőkkel táplálkozó hasznos állatoknak menedéket nyújtanak az említett biotópok, másrészt szélfogó hatásúak, a víz megtartásában szerepet játszanak. Igen fontos a közvetlen és közvetett környezet- és természetvédelmi jelentőségük is: fent említett okok miatt csökkenthető a kijuttatandó kemikáliák – növényvédő szerek és műtrágyák – mennyisége, így csökken a talaj, a vizek és a levegő szennyezettsége, a defláció, az öntözés mértéke, de a - gyakran figyelmen kívül hagyott - zajszennyezés is kisebb lesz. Ezen kívül a biotóphálózat élőhelyet, terjedési útvonalat, menedéket jelent számos növény- és állatfajnak. A terület diverzitása nő, tájra jellemző elemekkel gyarapszik. Összességében a környezeti terhelés csökken.

A sövények őszi búza termésmennyiségére gyakorolt hatásának közvetlen kimutatását tűztük ki célul. Egyik legjobban mérhető paraméterként a szemtermés tömegének megállapítását, összehasonlítását választottuk. A 2005-ös év során betakarítás előtt vettünk mintákat. Vizsgálati területeink a következők voltak:

1., Bodaszőlő közelében, a Tóció-patak mellett elhelyezkedő búzatábla, amit kőrifasor övez;

2., Debrecen mellett, az Agrárgazdaság Kft. három táblája. Ezek közül az egyiket egy hat éve újrasarjadt akácos kíséri, a másik kettőt pedig akác és *Gleditsia* dominanciájú, összetett, többszintes fasor.

Területenként a tábla szélétől a belseje felé haladva három vagy öt méterenként gyűjtöttünk 20-20 kalászt. Az ismétlésszám négy volt, azaz egyazon táblán egymástól 50 m-es távolságban végeztük el ugyanazt a módszert. A mintákat kicsépeztük, és minden adagból 200-200 szemet számoltunk ki. Ezek tömegének mérése képezte az összehasonlítás alapját.

Az eredmények részben alátámasztják az eredeti feltételezést, máshol nem mutatható ki szignifikancia. Összességében megállapíthatjuk, hogy a mezőgazdasági termőterületek szegélyén fellelhető többszintes, összetett

sövények, fasorok jelenléte az esetek jelentős részében a termés növekedését eredményezi. Az eredmények pontosítása érdekében további kutatások szükségesek. Ezek során a sövényvel nem kísért területekkel – mint kontrollal –, ill. a különböző típusú sövényeket és ezek befolyásoló hatását összehasonlítva kaphatunk pontosabb képet.

## **IMPACT OF HEDGEROWS ON THE YIELD OF WINTER WHEAT**

**P. Szarvas - A. Bozsik**

<sup>1</sup>University of Debrecen, Centre of Agricultural Sciences, Faculty of Agronomy, Department of Crop Protection, Hungary

Agricultural hedgerows have various impact on the surrounding cultivated area and on the landscape. They serve as a windbreak, help managing humidity and precipitation, and are also sources of plant species richness which can contribute to the animal biodiversity. As a sum of these beneficial effects is a yield improvement of agricultural crops. Our investigation tries to prove this hypothesis in Hungarian circumstances in case of some winter wheat fields near Debrecen. Regarding the results it seems that the majority of data supports the relevant, mainly German and Austrian information but in some cases the correlation has not been significant.

# NÉHÁNY ROVARÖLŐ SZER HATÁSA *CHRYSOPERLA CARNEA* S.L. (NEUROPTERA: CHRYSOPIDAE) IMÁGÓK ACETILKOLINESZTERÁZA AKTIVITÁSÁRA

Bozsik András<sup>1</sup> - Eric Haubruge<sup>2</sup> – Charles Gaspar<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Debreceni Egyetem, Agrártudományi Centrum, Mezőgazdaság-tudományi Kar, Növényvédelmi Tanszék

<sup>2</sup> Faculté des Sciences agronomiques de Gembloux, Zoologie générale et appliquée, Belgique

A természetes ellenségek bevezetése vagy kibocsátása és helyi természetes népségeik kímélése fontos eszköz az integrált növényvédelemben, mint környezetkímélő technológiában. A modern mezőgazdaságban azonban még mindig alkalmaznak növényvédő szereket, mert a biológiai módszerek – ennek fő oka gazdaságunk eltorzult struktúrája – egyedül nem tudnak megoldani minden kártételi problémát. A növényvédő szerek számára a legnagyobb kihívást a biológiai növényvédelemmel való összeférhetőség jelenti. Ezért csak azokat a vegyszereket kellene alkalmazni, amelyek szelektívek, és amelyeknek nincsen elfogadhatatlan káros hatása a természetes ellenségekre (Hassan 1989, Cross and Dickler, 1994). A további hasznosítás szempontjából nagyon fontos lenne találni vagy kiválogatni olyan hasznos szervezeteket, amelyek toleránsak vagy ellenállóak a növényvédő szerekkel szemben (Hoy 1979, 1985; Grafton-Cardwell and Hoy, 1985). Ugyanakkor nem szabad megfeledkezni arról, hogy ilyenkor csak a kiválasztott törzs vagy faj fogja elviselni az adott készítményt, és más populációi ugyanannak a fajnak nem. A környezetvédelmi szempontból kímélő növényvédelem előfeltétele tehát a növényvédő szerek természetes ellenségekre gyakorolt hatásainak széleskörű tanulmányozása.

## Anyag és módszer

### Rovarok

A *Chrysoperla carnea* sensu lato imágók természetes populációkból származtak, amelyeket Gödöllőn (Hungary) és Gembloux-ban (Belgium) gyűjtöttünk 1992-ban, 1993-ban, 1995-ben és 1997-ben. Egy magyar (egy gödöllői műveletlen területen gyűjtve) és öt belga (az egyetemi parkban, egy természetvédelmi területen, egy búzatáblán, és az egyetem kísérleti terén két különböző esztendőben gyűjtve) populáció mintát vizsgáltunk. Az állatokat fűhálóval fogtuk be, amelynek átmérője 35 cm volt. A vizsgálatok közvetlenül a befogás után történtek, legfeljebb egy-két napos tárolás után, amikor az állatok méz, élesztő és pollen 1:1:1 arányú keverékét és vizet kaptak táplálékul.



## Rovarölő szerek

A vizsgálatokhoz hatóanyagokat használtunk, amelyeket a Riedel-de Hain AG-nál (Germany) vásároltunk.

## Enzimgátlási vizsgálatok

### *A homogenátumok preparálása*

40 fátyolka imágót dekapitáltunk, s fejeiket egy motor meghajtású teflonnal borított végű potterrel homogenizáltuk 2 ml jéghideg HST pufferben (Tris HCl 1 mM, pH 8; NaCl 1 M; Triton X-100 1% wt/vol; MnCl<sub>2</sub> 1 mM; CaCl<sub>2</sub> 1mM) amelyet a potter méretéhez illő üvegtubusban fogtunk fel. Ezt a homogenátumot vékony üvegyapot-rétegen szűrtük át, és 15 percig centrifugáltuk 4 °C-on 15300 g-én. Centrifugálás után azonnal felhasználtuk a felülúszót az AChE aktivitás vizsgálatára. 40 fátyolkafej egy hatóanyag kétszer megismételt vizsgálatát tette lehetővé.

### *AChE-teszt*

A fátyolkafej homogenátumok AChE aktivitását egy Shimadzu UV-160A típusú spektrofotométeren mértük meg Ellman és mtsai (1961) módszerével. A teszt médium összetétele a következő volt: 10 µl DTNB oldat (36.6 mg DTNB (5-5-dithiobis 2-nitrobensoic acid) és 15 mg NaHCO<sub>3</sub> 10 ml foszfát pufferben (0.1 M, pH 7.2)), megfelelő mennyiségű Tris HCl puffer (1mM, pH 8), hogy a végső teljes reakció-térfogat elérje az 1 ml-ert, 10 µl a hatóanyag acetonos oldatából, 80 µl felülúszó, 10 µl 100 mM acetylthiocholine iodide oldat. Az acetylthiocholine iodide oldatot csak egy perces preinkubáció után adtuk hozzá amikor a többi összetevő már a küvettában volt. Ez után a küvettát gyorsan összeráztuk és folyamatosan mértük az abszorbanciát 412 nm-en egy percent át. Minden hatóanyag esetén 9-15 küvettát használtunk (kettő volt a kezeletlen kontroll, kettő a vakkezelés és 5-11 tartalmazta a különböző koncentrációjú hatóanyagokat. A vakkezelés ugyanolyan volt mint a hatóanyag-kezelések, de az inhibitor helyett acetont tartalmazott. Legalább kétszeres méréseket végeztünk 5-10 hatóanyag-koncentrációval (paraoxon:  $2 \times 10^{-6}$ ,  $10^{-5}$ ,  $2 \times 10^{-5}$ ,  $10^{-4}$ ,  $10^{-3}$ ,  $2 \times 10^{-3}$ ,  $4 \times 10^{-3}$ ,  $5 \times 10^{-3}$ ,  $8 \times 10^{-3}$ ,  $10^{-2}$  M; malaoxon:  $2 \times 10^{-6}$ ,  $10^{-5}$ ,  $2 \times 10^{-5}$ ,  $10^{-4}$ ,  $5 \times 10^{-4}$  M).

## Eredmények

Az eredmények szépen demonstrálják az Ellman-módszer használatát a közönséges fátyolkán. Meg kell jegyezni, hogy nem tudjuk pontosan mely taxonján a *Chrysoperla carnea* komplex-nek végeztük a vizsgálatokat, mert akkor még nem lehetett szétválasztani a testvérfajokat. Az egyetlen kivétel az

1997-es belga minta, amely valószínűleg csak *Chrysoperla affinis* egyedeket tartalmaz. Öt belgiumi és egy magyar népszerűt teszteltünk. A diazinon volt a leggyengébb inhibitor. A carbofuran, malaoxon és carbaryl voltak a legaktívabb szerek, és a paraoxon, dicrotophos, chlorfenvinphos és schradran mérsékelten gátolták a fátyolka acetilkolinészterázt. Noha a nagyobb számú ismétlések hiánya miatt nem lehetett kiszámítani a szignifikáns különbséget (az  $I_{50}$  és  $k_i$  értékek meghatározásához 2-3-szor 40 egyedeket használtunk föl), úgy tűnik, hogy a magyar populáció érzékenyebb volt a malaoxonra, mint a belga minták, és hasonlóképpen az 1992-ben az egyetemi parkban gyűjtött belga népesség jóval nagyobb érzékenységet mutatott a paraoxonnal szemben, mint a többi (1. táblázat). A schradran és az ethoprophos esetében a pontos  $I_{50}$  értékeket nem lehetett kiszámítani, mert még a legnagyobb kijuttatható töménységben sem okozott gátlást. Az AChE gyakorlatilag érzéketlen volt velük szemben. A malaoxon érzékenysége tekintetében a belga népszerűségek értékei között az adatok szórása jelentéktelen volt. A magyar népesség és az előzőek közötti jelentős különbség valószínűleg a malathion hazai korábbi és jelenlegi korlátozott használatának tudható be. Ami a paraoxon adatainak szórását illeti az kifejezettebb volt. A dózis-hatás görbék közötti erős összefüggést jól alátámasztják a korrelációs koefficiensek, ezzel is erősítve ezt az értékelést.

A fátyolkaimágók acetilkolinészteráza érzékenységi sorrendje a következő: carbofuran > malaoxon > carbaryl > paraoxon > dicrotophos > chlorfenvinphos > schradran > ethoprophos > diazinon.

Néhány mérés történt lárvákön is, amelyek enyhén érzékenyebbnak bizonyultak, mint az imágók. Érzékenységi sorrendjük a fordítottja az imágókénak: paraoxon > malaoxon (2. táblázat). Figyelembe véve, hogy csak a malaoxon adat értéke megbízható, a különbség az imágók és lárvák értéke között nem jelentős.

A jövőben olyan növényvédő szereket kellene kifejleszteni, amelyek hatékonyabbak a kártevőkre, mint a természetes ellenségekre, és nem csupán véletlenszerűen rábukkani néhányra közöttük, amelyek kielégítik a hasznos szervezetekre való ártalmatlanság kritériumát. A megoldást csak a természetes ellenségek és a növényvédő szerek egymásrahatásának tanulmányozásával (pl. metabolizáló enzimeik biokémiai jellemzése, a méregtelenítési mechanizmusok tanulmányozása) lehet elérni. Fontos kérdés a kártevők és természetes ellenségeik védekező mechanizmusai közötti különbségek ismerete (pl. a növényevő rovarok hatékony oxidálók, míg a ragadozók és fölélősködők észterázokkal jól hidrolizálnak, így azok a növényvédő szerek,

1. táblázat: Különféle élőhelyekről származó *Chrysoperla carnea* imágók AchE érzékenysége különböző rovarölőszer-hatóanyagokkal szemben.

(Rövidítések: Ge: Gembloux, Belgium; Gö: Gödöllő; Élőhelyek: Park: park; Wheat: Őszi búza; Reserve: természetvédelmi terület; Uncult: műveletlen terület; Exp: kísérleti terület; 92: 1992; 93: 1993; 95: 1995; 97: 1997; r: a dózis-hatás görbe korrelációs koefficiense).

Fátyolka Népeség és peszticidek	$I_{50}$ (M)	$k_i$ (M <sup>-1</sup> min <sup>-1</sup> )	r
<u>ParkGe92</u>			
Paraoxon	$1.0 \times 10^{-5}$	$6.79 \times 10^4$	0.963
Malaoxon	$3.8 \times 10^{-5}$	$1.82 \times 10^4$	0.975
<u>WheatGe93</u>			
Paraoxon	$1.9 \times 10^{-4}$	$3.53 \times 10^3$	0.940
Malaoxon	$4.8 \times 10^{-5}$	$1.44 \times 10^4$	0.957
<u>ReserveGe93</u>			
Paraoxon	$1.3 \times 10^{-4}$	$5.30 \times 10^3$	0.995
Malaoxon	$6.1 \times 10^{-5}$	$1.14 \times 10^4$	0.983
<u>UncultGö95</u>			
Malaoxon	$4.3 \times 10^{-6}$	$1.62 \times 10^5$	0.980
<u>ExpGe95</u>			
Diazinon	$5.4 \times 10^{-3}$	$1.30 \times 10^2$	0.982
Carbaryl	$4.8 \times 10^{-5}$	$1.46 \times 10^4$	0.997
Schradran	$>1.0 \times 10^{-3}$	-	-
<u>ExpGe97</u>			
Ethoprophos	$>4.0 \times 10^{-3}$	-	-
Carbofuran	$2.5 \times 10^{-7}$	$2.80 \times 10^6$	0.962
Diclotophos	$1.7 \times 10^{-4}$	$3.97 \times 10^3$	0.984
Chlorfenvinphos	$4.9 \times 10^{-4}$	$1.41 \times 10^3$	0.911

2. táblázat *Chrysoperla carnea* lárvák (L3) AchE érzékenysége (őszi búza, Gembloux, Belgium, 1993); r: a dózis-hatás görbe korrelációs koefficiense; !: durva becslés, mert n = 2.

Fátyolka			
Néességek És peszticidek	$I_{50}$ (M)	$k_i$ ( $M^{-1} \text{ min}^{-1}$ )	r
<u>WheatGe93</u>			
Paraoxon	$1.9 \times 10^{-6}!$	$3.74 \times 10^5!$	1.000!
Malaoxon	$1.1 \times 10^{-5}$	$6.26 \times 10^4$	0.884

amelyek hidrolitikus folyamatokkal bonthatók le kevésbé pusztítóak a természetes ellenségekre, mint a kártevőkre (Plapp and Bull, 1985)), valamint a kártevőkben és hasznos szervezetekben a peszticidek támadási pontjának az érzékenysége szintén fontos tényező lehet. Ezért az Ellman eljárás hatékony eszköze lehet ennek a kihívásnak.

### Összefoglalás

Különböző élőhelyekről származó (magyarországi és belgiumi búzatáblák, kísérleti gyümölcsös, egyetemi park, természetvédelmi terület és művelés alól kivont (pihentetett) területek) *Chrysoperla carnea* sensu lato egyedek fejkivonatainak szerves foszforsavészterekkel szemben tanúsított *in vitro* emzimaktivitását vizsgáltuk az Ellman-eljárással. A vizsgálati adatokból úgy tűnik, hogy a magyar műveletlen területről származó populáció érzékenyebb volt a malaoxonra, mint a belgiumi néességek., illetve hasonlóképpen a belgiumi parkban gyűjtött egyedek kifejezetten nagyobb érzékenységet mutattak a paraoxonnal szemben, mint a többi populáció. A schradran és az ethoprophos hatóanyagok esetén a pontos  $I_{50}$  értéket nem lehetett kiszámítani, mert még a legnagyobb hígítható koncentráció sem okozott mérhető enzimgátlást. Az AChE gyakorlatilag érzéketlen volt velük szemben. A malaoxon érzékenység tekintetében a belga néességek értékei között az adatok szórása jelentéktelen volt. A magyar népesség és az előzőek közötti jelentős különbség valószínűleg a malathion hazai korábbi és jelenlegi korlátozott használatának tudható be. Ami a paraoxon adatainak szórását illeti az kifejezettebb volt. A dózis-hatás görbék közötti erős összefüggést jól alátámasztják a korrelációs koefficiensek, ezzel is erősítve ezt az értékelést. A fátyolkaimágók acetilkolinészteráza érzékenységi sorrendje a következő: carbofuran > malaoxon > carbaryl > paraoxon > dicrotophos > chlorfenvinphos > schradran > ethoprophos > diazinon.

Néhány mérés történt lárvákon is, amelyek enyhén érzékenyebbek bizonyultak, mint az imágók. Érzékenységi sorrendjük a fordítottja az imágókénak: paraoxon > malaoxon. Figyelembe véve, hogy csak a malaoxon adat értéke megbízható, a különbség az imágók és lárvák értéke között nem jelentős.

### Irodalom

- Cross, J; Dickler, E (Eds.) (1994): Guidelines for integrated production of pome fruits in Europe. Technical Guideline III. 2nd edition Vol. 17 (9). IOBC/OILB, Montfavet. pp. 40.
- Ellman, G.L., Courtney, K.D., Andres, V. and Featherstone, R.M. (1961): A new and rapid colorimetric determination of acetylcholinesterase activity. *Biochem. Pharmacol.* 7: 88-95 .
- Grafton-Cardwell, E.E. and Hoy. M.A. Intraspecific variability in response to pesticides in the common green lacewing, *Chrysoperla carnea* (Neuroptera, Chrysopidae). *Hilgardia* 53: 1-32 (1985).
- Hassan, S.A. Vorstellungen der IOBC-Arbeitsgruppe APflanzenschutzmittel und Nutzorganismen@ zur Erfassung der Nebenwirkung von Pflanzenschutzmitteln auf Nützlinge. *Gesunde Pflanzen* 41: 295-302 (1989).
- Hoy, M.A. (1979): The potential for genetic improvement of predators for pest management programs. pp. 106-115. In: Hoy, M.A. & McKelvey, Jr. J.J. (Eds.) *Genetics in relation to insect management*. New York, The Rockefeller Foundation Press.
- Hoy, M.A. (1985): Recent advances in genetics and genetic improvement of the phytoseiidae. *Ann. Rev. Entomol.* 30: 345-370.
- Plapp, F.W., Jr. & Bull, D.L. (1985): Modifying chemical control practices to preserve natural enemies. In: King, E.G. & Jackson, R.D. (eds): *Increasing in the effectiveness of natural enemies. Proceedings of the workshop on biological control of Heliothis*; New Delhi (India) 11-15 Nov. 1985; London, Aspect, p. 537-546.

**IN VITRO IMPACT OF ORGANOPHOSPHATE INSECTICIDES ON  
ACETYLCHOLINESTERASE ACTIVITY OF ADULT  
*CHRYSOPERLA CARNEA* S.L. (NEUROPTERA: CHRYSOPIDAE)**

**A. Bozsik<sup>1</sup> – E. Haubruge<sup>2</sup> – Ch. Gaspar<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>University of Debrecen, Center of Agricultural Sciences, Faculty of Agronomy, Department of Crop Protection, Hungary

<sup>2</sup>Faculté des Sciences agronomiques de Gembloux, Zoologie générale et appliquée, Belgique

*In vitro* enzyme activity of head homogenates of *Chrysoperla carnea* sensu lato adults originated from different habitats (winter wheat field, experimental area, university park, uncultivated area, set-aside fields in Belgium and Hungary) treated with organophosphorous active ingredients were investigated with the Ellman procedure. It seems that the population collected at the Hungarian uncultivated area was more susceptible to malaoxon compared with the Belgian ones, and similarly the ParkGe92 (Belgium) population showed considerably greater sensitivity to paraoxon than the others. In case of schradran and ethoprophos the accurate I<sub>50</sub> value could not be computed because not even the maximal dilutable concentration caused measurable inhibition. The AChE was practically insensitive against these compounds. The variation of data between the Belgian values was relatively unimportant seeing the malaoxon sensitivity. The serious difference of the Hungarian population from these values may be due to the limited use of malaoxon in Hungary (at present only one malathion product is registered, and it is practically impossible to purchase it). As to paraoxon the variation of data was much more explicit. The strong correlation of dose-inhibition relationship supported by the coefficient of correlation might prove this evaluation. The order of sensitivity of adult lacewing AChE to pesticides was the following: carbofuran > malaoxon > carbaryl > paraoxon > dicotophos > chlorfenvinphos > schradran > ethoprophos > diazinon. A few measurements have been carried out also on lacewing larvae which proved to be slightly more sensitive than adults (Table 2). The order of sensitivity seems to be reversed as with the adults: paraoxon > malaoxon. Considering that merely the malaoxon data may be reliable the difference between the adult and larva values cannot be remarkable.

**KÓRTANI SZEKCIÓ  
ELŐADÁSAI**

**PLANT PATHOLOGICAL  
SESSION**





# A FEHÉR VIRÁGÚ ÉDES CSILLAGFÜRT (*LUPINUS ALBUS* L.) ANTRAKNÓZIS-BETEGSÉGE MAGYARORSZÁGON

Lenti István<sup>1</sup> - Borbély Ferenc<sup>2</sup> - Vágvölgyi Sándor<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Nyíregyházi FőiskolaNyíregyháza,

<sup>2</sup>DE ATC Kutató Központja, Nyíregyháza

A fehér virágú édes csillagfürtöt az ökológiai adottságokhoz alkalmazkodó agrárstruktúrában a korszerű talajerő-gazdálkodás egyik perspektivikus növényfajává teszik növény- és élettani tulajdonságai. Termesztése a szerény termőképességű, savanyú talajokon, kedvezőtlen agroökológiai környezetben úgy agrár-környezetvédelmi, mint e térségek népességmegtartó képességének fokozása szempontjából is kiemelkedő jelentőségű.

Növényvédelmi szempontból a kevésbé problematikus növényfajok közé tartozott a csillagfürt, mert elsősorban gyomszabályozásának megoldása adott feladatot a szakembereknek. Kisebb gondot okozott kórtani és agroökológiai megoldása.

Hazánkban ismerik a fehér virágú csillagfürt „görbülésszerű szárelhajlását”, s a betegséget előidéző *Colletotrichum* fajt. Itt-ott megjelent kártétele tábláinkon, de 2004-ig nem okozott jelentősebb növényvédelmi feladatot. Az elmúlt két esztendőben (2004-2005) azonban már jelentős termés kiesést idézett elő ez a betegség, több termőhelyen a teljes növényállományt is kipusztította.

Vizsgálataink szerint a fehér virágú édes csillagfürtnek e betegséget a *Colletotrichum gloeosporioides* és a *C. acutatum* gombafajok okozzák.

## Irodalmi áttekintés

Az antraknózis ismert csillagfürt betegség a nemzetközi szakirodalomban. Nyugat-Ausztráliában okozott megbetegedésekről írt Geoff (2003), aki szerint a nagy fertőzésekés a *Colletotrichum gloeosporioides* nevű gomba okozta. A betegség tünetei magon, csíranövényen, s a teljes földfeletti növényi részen megtalálhatók. Hosszúkás, ovális, sötétbarna foltok, erősen csavarodó szárak, levélgyekek, elhervadó virágzat, gyors ütemben leszáradó zöld növényi részek jelzik a gomba pusztítását.

Harvey és mtsai (1996) szerint Új-Zélandban több *Lupinus* fajt is megbetegítést a *C. gloeosporioides*. Lengyelországi kártételéről Jeske és Prusinski (2001) adott részletes tájékoztatást. Az Egyesült Királyságban egy másik gombafaj, a *Colletotrichum acutatum* fertőzött meg több csillagfürt

fajt (Talhinhas és mtsai, 2002). E gombafaj tenyésztése táptalajon sötét lila színanyagot termel, s a tömegesen képződő spórák narancssárga színt adnak a kultúrának. Thomas és Adcock (2004) sikeres magfertőzési kísérleteket végeztek fehér virágú édes csillagfürtön a *Colletotrichum lupini* gombafajjal.

Több molekuláris filogenetikai vizsgálatot is végeztek már a *Colletotrichum* fajokkal. A fehér virágú édes csillagfütről izolált gombafajokat elemezte Elmer és mtsai (2001) és Talhinhas és mtsai (2002).

Thomas és Sweetingham (1999), valamint Loss és mtsai (2000) kontakt és szisztémikus fungicideket állítottak kísérésbe a sikeres, hatékony szántóföldi védekezés kimunkálása céljából.

Hazánkban a csillagfürt levél- és hüvelyfoltosságát a *Ceratophorum setosum* gombának tulajdonítják (Ubrizsy 1965, Bódis 1983). Bánhegyi és mtsai (1985) rövid jellemzést adtak a *Colletotrichum gloeosporioides* (= *Vermicularia gloeosporioides*) gombáról, de a csillagfütről, mint gazdanövényről nem tettek említést.

Az első konkrét utalás Borbély (2005) munkájában lelhető fel, aki „görbüléssel szélhalásnak” nevezte ezt a betegséget a fehér virágú édes csillagfürtön.

### Anyag és módszer

A beteg fehér virágú édes csillagfürtöt a DE ATC Kutató Központjának nyíregyházi kísérleti tábláiról gyűjtöttük be a virágzás kezdetétől termésérésig. Leírtuk a növényen észlelt kórtünetek, majd a Nyíregyházi Főiskola Növénytermesztési Tanszékének laboratóriumában izoláltuk a kórokozó gombákat.

A gombák tenyésztését burgonya-dextróz-agar táptalajon végeztük, s az előállított tiszta tenyésztésekből egykonídiumos tenyészeteket készítettünk, amelyekről leírtuk a gombák morfológiai tulajdonságait, a szaporítóképletek méreteit. A mérések eredményeit 50 adat átlagában adtuk meg. A fajmeghatározást Sutton (1992) módszerével végeztük.

1. táblázat: A fungicid-érzékenységi vizsgálatokhoz alkalmazott gombaölőszerek

Sor- szám	Neve	A gombaölőszer hatóanyaga		dózisa /ppm/
1.	Bordóilé FW	350 g/l	tribázikus rézsulfát	500,0 – 1000,0
2.	Bravo 500	500 g/l	klórtalonil	200,0 – 300,0
3.	Dithane M-45	80 %	mankoceb	200,0 – 300,0
4.	Nordox 75 WG	86 %	réz/I/oxid	150,0 – 300,0
5.	Orthocid 50 WP	50 %	kaptán	200,0 – 300,0

A gombafajok hőigényét is tisztáztuk, 0-40 °C-on mért telepnövekedés mérésekkel, szórt fényben.

Fungicid érzékenységi vizsgálatainkhoz különböző készítményhatóanyagokat használtunk (1. táblázat).

### Eredmények

Szántóföldi felméréseink során megállapítottuk, hogy a fehér virágú édes csillagfűrt (*Lupinus albus* L.) a nemesítési kísérlések tábláiban eltérő mértékben fertőződtek. Egyikben alig (3-5 %) volt beteg növény, míg másik két táblában 70 – 100 %-os volt a fertőzöttség mértéke (1. ábra).



1. ábra: Az antraknózis teljes kártétele fehér virágú édes csillagfűrtön, 2005-ben.



2. ábra: A „kampósbot”-szerű deformáció és a barna foltok a beteg virágzati tengelyen.

A kórtünetek legszembetűnőbben a virágzati tengelyen jelentkeztek, ahol sötétbarna, bemélyedő, hosszúkás foltok láthatók. E foltok 2 - 3 cm hosszúak és 3 - 7 mm szélesek voltak, s gyakran összeértek, így több cm hosszú sávokat képeztek. A virágzati szár – a betegség kifejlődésével – többszörösen meggörbült. A kórtünet észlelhető a levélnyélen is, s a beteg levelek elfonnyadnak, elszáradnak. A barna elszíneződés áttérjed a levélkék lemezeire, rajtuk apró, alaktalan foltokat képez, ezek idővel összeolvadnak,

s a teljes levél megbarnul (2. ábra). A betegség az éretlen, zöld hüvelyeket is megtámadja. A hüvely csúcsán, máskor az oldalán világos-, majd sötétvörös, barna, szabálytalan alakú foltok keletkeznek. E foltok besüppednek, s a gomba átfertőz a zseme magvakra is (3. ábra). Az éretlen, majd zsendülő hüvelyek eldeformálódnak, görbülnek, olykor leszáradnak. A bennük lévő magvak penészesek, rosszul fejlődnek, vagy elrothadnak. A zöld magvak olajzölden foltosodnak, e foltok piszkosszürke színűek lesznek, s felülésükön megjelenik a gomba micéliuma, amely vattaszerű bevonatot képezhet (4. ábra). A gomba fertőzi a mag héját és a mag belsejét is, tehát vésőmaggal könnyen átvihető (5. ábra). A beérést mag felülésén barna, alakatlan, olykor kissé besüppedő foltok keletkeznek, amelyek felülése gyakran kiterjed a fél magra, vagy teljesen beboríthatja azt. A csíranövényeken is észlelhető a fertőzés tünete. A csíranövény bármely részén alakatlan, világosbarna foltok láthatók, amely foltok megnövekednek, s képesek összefüggő felületeket alkotni. A csírafertőzés eredménye a biztos növénypusztulás.



3. ábra: A zöld hüvely barnafoltossága.  
4. ábra: Az érést hüvelyek barnafoltossága, eldeformálódása  
5. ábra: A zöld és az érést hüvelyek belsejének károsodása.

Az érett, száraz hüvelyek felülésén megjelenik a gomba barnás fekete acervulusza, amelyen ritkán láthatók sötétbarna serték. Szabadon, epidermisz nélkül, fedetlenül érzékelhetők- ritkán, elszórtan.

A laboratóriumi vizsgálatokhoz az inokulumot a szár- és zöldhüvely részekről, a konídium telepekről emeltük le. Megállapítottuk, hogy a fehér virágú édes csillagfürt antraknózis betegséget a *Colletotrichum gloeosporioides* /Penz./ Penz. and Sacc. és a *Colletotrichum acutatum* Simmonds ex Simmonds gombafajok okozták. Tenyésztésük – *in vitro* – burgonya-dextróz-agar táptalajon eredményes, az identifikált fajok bőven és nagy tömegben fűznek le konídiumokat (6.-7. ábra).



6. ábra: A *Colletotrichum gloeosporioides* 15 napos tenyésztése BDA-táptalajon.



7. ábra: A *Colletotrichum acutatum* 15 napos tenyésztése BDA-táptalajon.

A *Colletotrichum gloeosporioides* e táptalajon sötétszürke, vattaszerű tenyészetet fejleszt, melynek légmicéliumai világosszürkék. Színanyagot nem termelt, a tenyészet fonáka is egynemű, sötétszürke. 15 nap elteltével,  $24\pm 2$  °C-on benőtte a 9 cm átmérőjű Petri-csésze felülésén lévő táptalajt.

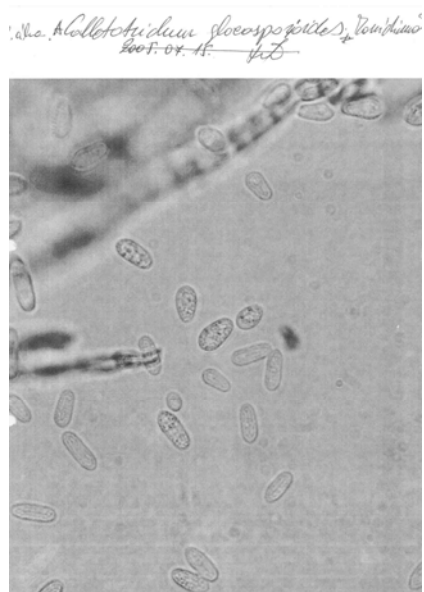
A *Colletotrichum acutatum* e táptalajon szintén jól fejlődik, szürke, vattaszerű tenyészetet fejleszt, amelynek légmicéliumai világosszürkék, olykor sárgás-rózsaszínesen színezettek. Színanyaga bordó, sötét bordó, egynemű színezettségű. Intenzívebb növekedésű, mint a *C. gloeosporioides*, mert 9 nap alatt benőtte a 9 cm-es Petri-csésze táptalaját, a  $24\pm 2$  °C-os hőmérsékleten.

A *C. gloeosporioides* konídiumai hialinok, olykor szürkésék, egysejtűek, tojásdadok, megnyúltan oválisak, egyesek enyhén meggörbültek, ill. egyik

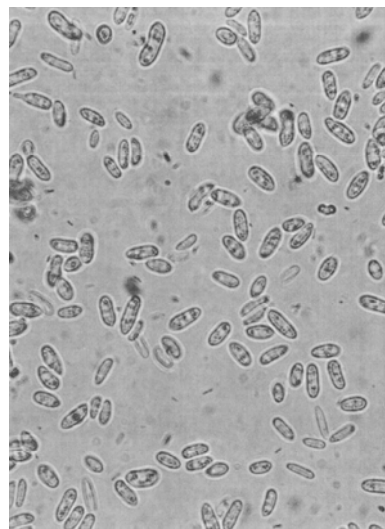
hosszanti oldaluk enyhén „benyomott” (8. ábra). Méresek: 15,5 (11,8 - 17,2) x 5,4 (3,3 - 6,2).  $\mu\text{m}$ .

A *Colletotrichum acutatum* konídiumai szintén hialinok, enyhén sárgásak, világos rózsaszínesek, egysejtűek, gazdagon képződnek. Alakjuk változatos, tojásdad, ovál, megnyúlt, s egyik végük enyhén csúcsos, hengeresek, hajlottak. Egyik hosszanti oldaluk „benyomott” és erre az oldalra meghajlik a konídium. A hengeres alakúak végei finoman „kihegyezettek” (9. ábra). Méresek: 14,2(8,2-16,7)x3,4(2,4-4,4)  $\mu\text{m}$ .

Mindkét gombafaj optimális hőigénye (*in vitro*)  $28\pm 4$  °C, ami alapján a melegigényes fajok csoportjába tartoznak.



8. ábra: A *C. gloeosporioides* konídiumai



9. ábra: A *C. acutatum* konídiumai

A fungicid érzékenységi vizsgálataink – az alkalmazott készítmények vonatkozásában – egyértelműen bebizonyították, hogy a **kaptán**, a **mankoeb** és a **réz/I/oxid** mindkét dózisban teljes mértékben elpusztítja e gombafajokat! A tribázikus rézszulfát és a klórtalonil azonban a magasabb dózisokban sem adott biztonságos eredményt.

### Összefoglalás

A fehér virágú édes csillagfürtöt (*Lupinus albus* L.) 2005-ben járványszerűen fertőzte az antraknózis, amely hazánkban eddig nem volt jellemző betegség. Megállapítottuk, hogy a vizsgált táblákban a fertőzés mértéke a néhány százalékos kártételtől a teljes fertőzésig előfordult.

Az antraknózis betegséget a *Colletotrichum gloeosporioides* és a *C. acutatum* acervuluszos gombák okozták. E kórokozók gyakorlatilag a csillagfürt valamennyi részét megtámadták a szántóföldön. Tipikus barnafoltosságot és a virágzati szár többirányú megcsavarodását okozták.

Megállapítottuk, hogy mindkét gombafaj magas hőigényű,  $28\pm 4$  °C-t kedvelik, s fejlődnek a legintenzívebben.

A vizsgált peszticidek közül a kaptánra, mankocebre és a réz/I/oxidra a legérzékenyebbek. A védekezést nehézkessé teszi az a tény, hogy mindkét gombafaj a mag belsejében is fertőz, tehát maggal átvihető!

### Irodalom

- Bánhegyi, J., Tóth, S., Ubrizsy, G., Vörös, J. (1985): Magyarország mikroszkopikus gombáinak határozókönyve. 2. Akadémiai Kiadó, Budapest. 962-969.
- Bódis, L. (1983): Az abrakhüvelyesek termesztése. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. 185.
- Borbély, F. (2005): A fehér virágú édes csillagfürt termesztése. DE ATC Kutató Központja, Nyíregyháza. 1-9.
- Elmer, W.H. és Yang, H.A. (2001): Characterization of *Colletotrichum gloeosporioides* Isolates from Ornamental Lupines in Connecticut. Plant Disease 85 /2/: 216-219.
- Geoff, T. (2003): Lupin anthracnose-identification and management. Farmnote, 15: 1-4.
- Harvey, I.C., Seyb, A.M., Warren, A.F.J. és van den Ende, H. (1996): The biological control of Russel Lupin in Riverbeds with endemic plant pathogens. Proc. 49<sup>th</sup> N.Z. Plant Protection Conf., 119-125.
- Jeske, M. és Prusinski, J. (2001): Impact s Dimésiphine, Ésephon and Diquat ont he Healt Status of White Lupin seeds (*Lupinus albus* L.) Agronomy, 4 /1/: 12 pp.

- Loss, S., Shea, G. és Buirchell, B. (2000): Growing albus lupin. Farmnote, 108 /99/: 6 pp.
- Sutton, B.C. (1992): The Genus *Glomerella* and its anamorph *Collésotrichum*. Pages 1-26 in: *Collésotrichum: Biology, Pathology and Control*. J.A. Bailey and M.J. Jeger, eds. CAB International, Wallingford, UK.
- Talhinhas, P., Sreenivasaprasad, S., Neves-Martins, J. and Oliveira, H. (2002): Genésic and Morphological Charasterization of *Colletotrichum acutatum* Causing Anthracnose of Lupins. *Phytopath.*, 9: )86-996.
- Thomas, G.J. és Adcock, K.G. (2004): Exposure to dry heat reduces anthracnose infection of lupin seed. *Australasian Plant Pathology*, 33/4/: 537-540.
- Thomas, G. és Sweésingham, M. (1999): Fungicide seed treatment for anthracnose and brown spot control in lupin. [www.agric.wa.gov.au/cropupdates/1999/lupins/Thomas2.htm](http://www.agric.wa.gov.au/cropupdates/1999/lupins/Thomas2.htm).
- Ubrizsy G. /szerk./ (1965): *Növénykórtan II*. Akadémiai Kiadó, Budapest. 458.

## **ALBUS LUPIN (*LUPINUS ALBUS* L.) ANTRACHNOSE IN HUNGARY**

**I. Lenti<sup>1</sup>, F. Borbély<sup>2</sup>, S. Vágvölgyi<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Nyíregyháza College, Nyíregyháza,

<sup>2</sup>University of Debrecen, Faculty of Agriculture, Research Centre Nyíregyháza, Nyíregyháza, Hungary

Anthracnose is serious disease of albus lupin, caused by the fungi *Colletotrichum gloeosporioides* and *C. acutatum*. Anthracnose lesions can form on all above-ground parts of the albus lupin plant.

The most distinctive symptom is the bending and twisting of stems with a lesion int the crook of the bend. This is particularly noticeable when the crop is flowering. Stem lesions are usually dark brown and elongated up to about two-three centimetres in lenght. The stem is often completely girdled by there lesions or weakened so that it breaks.

Colonies of *C. gloeosporioides* is grayish white to dark grey. Aerial mycelium even and felted or in tufts associated with conidiomata, reserve unevenly white to grey or darker especially with age. Conidia form is straight, cylindrical, apex obtuse, base truncate.

Colonies of *C. acutatum* is white, becoming grey to grayish brown, reserve pink to carmine. Conidia form is straight, fusiform, abruptly tapered at each end, sometimes slightly.



# EMLÉKEZZÜNK DEBRECEN NAGY POÉTÁJÁRA, CSOKONAI VITÉZ MIHÁLYRA / 1773 – 1805/, MINT MIKOLÓGUSRA

**Bognár Sándor**

Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar  
Rovartani Tanszék, Budapest

## Előjáróban

2005 január 28-án volt 200 esztendeje annak, hogy földi életének 32. évében Debrecenben elhunyt Csokonai Vitéz Mihály.

Minden biztonnal némi magyarázattal tartozom a POÉTA cím miatt. Ennek a nem mindennapi címnek nagy múltja van. Már a „tudományok atyja”: *Arisztotelész* (Kr.e. 384-322) a „Poétika” c. művében poétáknak tekintette mindazokat, akik irodalmi alkotásokkal foglalkoznak.

Itthon *Ballagi Mór* (1815-1891) az 1873-ban kiadott művében „költésznek” nevezi az „élénk képzelődéssel megáldott személyeket, akik költeményírásra ihletettséggel bírnak...”, *Szily Kálmán* (1838-1924) *Vargyas* nevű szerzőre hivatkozik, aki 1750-ben következetesen poétának nevezte a versírókat.

Maradjunk mi is a poéta címnél, már azért is, mert elődeink mindazokat, akik nagyot, maradandó alkottak, *Poeta laureatus*-nak, tehát Koszorús Költőnek nevezték. Ha valakit, akkor *Csokonai Vitéz Mihályt* méltán tekinthetjük poétának, azaz Koszorús Költőnek. Ellentétben a silány, a fűzfapoétákkal, akiket egyszerűen „poetasterként” emlegettek.

Nem lehetetlen, hogy többekben felvetődik az a kérdés is, hogy *Csokonai Vitéz Mihály* hogyan és mivel kötődik a hazai növényvédelmi szakirodalomhoz?

## Debrecen Nagy Poétája

Nem vagyok méltó és eléggé felkészült sem, hogy *Csokonai Vitéz Mihály* nehéz életének, munkásságának megfelelő méltatója legyek. Megtették ezt már jó néhányan! Ezért csak nagy vonalakban térek ki arra, hogy kellő háttérre legyen annak, amiért ezt az előadást bátorkodtam vállalni.

Debrecenben 1773. november 17-én született. Szülővárosa azokban az időkben a magyar felvilágosodásnak, a bécsi uralommal dacoló nemzeti ellenállásnak egyik központja volt. Édesapja: *Csokonai József* nagytekintélyű sebészorvos volt. Korai halála miatt a 13 éves ifjú *Mihály* további nevelése az irodalmi műveltségű édesanyjára, *Diószegi Sára*

asszonyra maradt, aki fiát előbb a híres debreceni, majd a sárospataki kollégiumban neveltette.

Az ifjú *Csokonai* még nem volt 20 éves, amikor írásaival *Kazinczy Ferenc*nél jelentkezik. *Kazinczyn* kívül még a jeles természettudós és költő *Földi Jánost* vallotta mesterének.

A Werbőczy-féle feudális magyar joggal nem tudott megbarátkozni, azért 1756-ben elhagyta a sárospataki kollégiumot is és Pozsonyban telepedett le. A következő évben, 1797-ben Komáromban megismeri a Lilla-dalok ihletőjét: *Vajda Júliát*, akit *Csokonai* nagy bánatára máshoz adtak feleségül. Így *Csokonai* reményei szertefoszlottak és Keszthelyen a Georgikonban keresett menedéket, vigasztalást és gyógyulást. Saját maga írta, hogy „Somogyországban gyógyultam meg a lelki és testi szenvedéseimtől...”. Ott is írta a hazai szentimentalizmus remekeit: pl. „A Tihanyi Echohoz”, majd a napjainkban is gyakran előadott „Dorottya...” c. vígeposzát. Életének utolsó éveiben meghitt barátságot kötött *Fazekas Mihállyal*, akihez nemcsak irodalmi ízlése, hanem a botanika iránti érdeklődése is kapcsolta. Fájdalmára, munkásságát a kortársak nem értékelték, nem ismerték el. Majd *Ady Endre* és a Nyugat írói a XX. század elején döbbsen rá, mennyi értéket hagyott maga után a mindössze 32 évet élt kiválóságunk. Nem véletlen, hogy egyre többen *Arany János* és *Petőfi Sándor* előfutárának tartották. Valódi értékeit és nagyságát csak a XX. századtól, és napjainkban ismerik el. Halála után Debrecen városában megalakult az ún. „*Csokonai Kör*”, előbb „*Debreceni Felolvasó Egyesület*”-ként indult, majd 1890-ben alakult át „*Csokonai Kör*”-ré. Egyetlen feladatuk volt, hogy *Csokonai* kultuszát ápolják. Említésre méltó még, a *Csokonai Lapok*, melyet 1850. július 3-tól október 5-ig bezárólag hetenként kétszer jelentettek meg. Joggal vetődik fel bennünk a kérdés, hogy léteznek-e még ezek a körök? Ha nem, talán illő és indokolt lenne újra indítani!

### ***Csokonai Vitéz Mihály* a „mikulógus”**

Indokolt ismét a kaposvári farsangot megéneklő: „Dorottya...” c. művéhez fordulnunk. A sajátosan furcsa vitézi versezetnek negyedik könyvében a következők olvashatók:

„Béonthetem tüzem egy férgecskébe is,  
Bár kicsiny a szíve, s hideg a vére is.  
Sőt bogaracska nős más bogaracsán,  
Sok millió nemzik fiat egy fogacsán.  
Egy szóval nincs állat, melyben tűz nem érzik,  
Sőt ezt a nem mozgó plánták is mind érzik,  
A pompás pálmának, a silány penésznek  
Fajtái mind az én híremmel tenyésznek...”

*Csokonai Vitéz Mihály* az 1799-ben megjelent verséhez „Jegyzetek a Dorottyához” címen az alábbi magyarázatot adta: „Pálma legelső, és legszebb, nemesebb neme a plántáknak; a penész pedig a legutolsó és legsilányabb. Ennél méltó lesz tanulatlan olvasóimat a hely szűke voltához képest megvilágítani. Azt gondolja a természetet nem esmérő ember, hogy penész csak valami rusnya por és pelyhes nyálkaság, melly a romlásnak és rothadásnak következése: holott mind az, ami nekünk ilyennek látszik, egynéhány ezer apró plántákból öszve csoportozott erdőcske, mellynek gyökerei, szárai, ágai, virágai és magvai vagynak, mellyet jó nagyító üvegen szemlélni KIBESZÉLHETETLEN GYÖNYÖRŰSÉG. Ha feketedni kezd, jele, hogy megérett, s már veszni tér. Többnyire hamar felnő (nyáron 1-2 óra alatt, ha nedvességet, meleget, s rekedt levegőt kapnak), de némelly nemei esztendőszámra is eltartanak. Van pedig, a mint a természetírók számlálják, 15 faja, hata tartós, kilence mulólag való. Nemi neve Linnénél *Mucor* és tartoznak a gombák rendjébe.”

Mindezek alapján nyugodtan mondhatjuk, hogy jeles poétánk figyelmét még a *Mucor*-fajok sem kerülték el.

Napjainkban (természetesen?) az Ő leírásán egyesek talán még mosolyognak is? Lehet! Viszont gondoljunk csak arra, hogy újabb 200 év múlásával, pl. 2205-ben rólunk hogyan vélekednek majd, ha napjaink nyugtalan emberei el nem pusztítják a *Homo sapiens* még élő milliárdjait.

Említettem már, hogy *Földi János* (1755-1801) orvos, költő és kiváló természettudóst is mesterének tekintette *Csokonai*. Így biztosak lehetünk abban is, hogy *Földi János* természettudományi szemlélete pozitív hatással volt a minden iránt fogékony *Csokonaira*. Rajta kívül gondoljunk még arra is, hogy *Csokonai* életének utolsó éveiben szoros baráti kapcsolatot tartott *Fazekas Mihály* költő-botanikussal (1765-1828), a *Ludas Matyi* szerzőjével. *Fazekas Mihály* viszont szerzőtársa volt *Diószegi Sámuel*nek (1760-1813), akivel az 1807-ben megjelent jeles „Magyar Fűvész Könyv...” c. műüket írták. *Diószegi Sámuel* családi neve meg *Csokonai* édesanyjának a leánykori nevét juttatja eszünkbe, aki ugyancsak a debreceni *Diószegi Mihály* ismert szűrszabó mester művelt leánya volt. Nem lehetetlen, hogy nemcsak névrokonok voltak a botanikus *Diószegi* és a szűrszabó *Diószegi*, hanem valóságos vérszerinti rokonok is lehettek. Így még jobban érthető *Csokonai Vitéz Mihály* érdeklődése a természettudományok iránt.

### Epilógus

Tisztelt kor- és pályatársaim! Szeretettel kérlek Mindnyájatokat, hogy napjaink sajátosan, sőt értelmetlenül felgyorsult, és egyre nyugtalanítóbb világában igazi értékeinkre még jobban vigyázzunk, mint eddig! Joggal lehetnénk, de sajnos nem vagyunk büszkéek arra, amit nemzetünk tett hozzá

a világ értékeihez. Elég, ha „csak” Debrecen város egykori prominens személyiségeire gondolunk, pl. *Méliusz Juhász Péter* (1535-1572) prédikátor, püspök és természettudósra; továbbá *Hatvani István* (1718-1786) orvos, természettudósra, Magyarország első kémia tanárára, mint a Debreceni Református Kollégium jeles professzorára, akit *Jókai Mór* „Magyar Faust”-ként említett. Gondolhatunk még a jeles Debreceni Református Kollégium egykori tanáira, pl. *Arany Jánosra*, *Kölcsey Ferenc*re és természetesen *Csokonai Vitéz Mihályra* is. Ne feledkezzünk el a mai a XVIII. században élő debreceni orvosról és tudománytörténészről, *Weszprémi Istvánról* sem, valamint az Agrártudományi Centrum jogelődjéről és annak első vezetőjéről, *Deiningner Imréről* (1844-1918), majd *Gulyás Antalról* (1884-1980), a XX. század jeles orvosprofesszoráról *Sántha Kálmán* (1903-1956) ideg- és elmegyógyászáról, továbbá a mezőközi híró botanikusról, *Soó Rezsőről* (1903-1980), hogy „csak” néhányukat említsük, akik debreceni működésükkel a magyar kutatás és oktatás jó hírét külföldön is ismertté tették. A napjainkban élő, már nagyok közé sorolható kiválóságokról majd az utókor adjon hírt.

Visszatérve *Csokonai Vitéz Mihályhoz*, alkotó erejének csúcán mindössze 32 évesen, hihetetlenül sokat alkotott és döbbenetesen sok értéket rakott le a Haza Oltárára, ezért műveit olvasni és terjeszteni kell, a bennük olvasottakat megszívlevélve.

Óhatatlanul *Babits Mihály* (1883-1941), másik jeles költőnk töprengései jutnak eszembe: „... miért nő a fű, hogyha majd leszárad? / Miért szárad le, ha újra nő?” Nekünk, maiaknak már érezni, sőt látni kell azt is, hogy – minden ellenkező véleménytől függetlenül – ismét „nő a fű”! Hiszem és remélem, hogy lesznek – talán már élnek is – napjaink *Csokonai Vitéz Mihályai*, *Méliusz Juhász Péterei*, *Deiningner Imréi*, *Gulyás Antaljai*, *Soó Rezsői*, és a többiek.

Halálának 200. évében tisztelettel és kegyelettel emlékezzünk hát Debrecen nagyszerű fiára, aki még a „rusnya porról”, a penészről is lenyűgözően, költőien tudott írni.

### Irodalom

Anonym (1912): Révai Nagy Lexikon 5. Révai Testvérek Irodalmi Intézete RT., Budapest

Anonym (1915): Révai Nagy Lexikon 12. Révai Testvérek Irodalmi Intézete RT., Budapest

Anonym (1922): Révai Nagy Lexikon 15. Révai Testvérek Irodalmi Intézete RT., Budapest

Anonym (1998): Magyar Nagy Lexikon 6. Magyar Nagy Lexikon Kiadó, Budapest

- Ballagi M. (1873): A magyar nyelv teljes szótára. Kiadja Heckenast Gusztáv, Pest
- Baltazár D. (évszám nélkül): Csokonai Vitéz Mihály munkái. Kisfaludy Társaság megbízásából kiadja a Franklin-Társulat, Budapesten
- Bognár S. (1994): A magyar növényvédelem története a legrégebbi időktől napjainkig (1030-1980). Kisalföldi Vállalkozásfejlesztési Alapítvány, Mosonmagyaróvár
- Szily K. (1902): A magyar nyelvújítás szótára. Hornyánszky Viktor Kiadása, Budapest

**REMEMBER TO *MIHÁLY CSOKONAI-VITÉZ*, THE GREAT POET  
AND AMATEUR MYCOLOGIST OF DEBRECEN (1773-1805)**

**S. Bognár**

Budapesti Corvinus University, Faculty of Horticulture  
Department of Entomology, Budapest, Hungary

On the bicentenary of the death of our Great Poet *Mihály Csokonai-Vitéz*, who lived and composed in the late of 18 and early 19 century, his short biography and activity in the Hungarian intellectual public life has been introduced. He is considered as a forerunner of poets of „Nyugat” Literature Journal, viz. *János Arany* and *Sándor Petőfi*. It is interesting to remark, how he described his observations on *Mucor* fungal species.

# A PARADICSOM BRONZFOLTOSÁG VÍRUS (TOMATO SPOTTED WILT VIRUS, TSWV) ELTERJEDÉSE MAGYARORSZÁGON

**Bese Gánbor – Hlavács Brigitta - Kiss Ferencné**

Biológiai Védekezési és Karantén Fejlesztési Laboratórium  
Csongrád megyei Növény- és Talajvédelmi Szolgálat, Hódmezővásárhely

A paradicsom bronzfoltosság vírus (tomato spotted wilt virus, TSWV) a növényvírusok közül az egyik legelterjedtebb és legszélesebb gazdanövénykörrel rendelkező növénykórokozó. A Bunyaviridae családba tartozó Tospovirus nemzetség elnevezését az egyik jellegzetes tagjáról, a paradicsom bronzfoltosság vírusról kapta. A TSWV kórokozót először 1919-ben Ausztráliában (Brittlebank, 1919) észlelték, és 1930-ban Samuel (1930) írta le, mint vírusbetegséget. Európában előfordulását először 1932-ben Angliából jelentették (Smith, 1932). Az azóta eltelt időben a vírus világszerte elterjedt és az új besorolás szerint, a 16 vírustól álló Tospovirus nemzetség típusa.

A TSWV hazai előfordulásáról először Nagy és Ligeti (1972) számoltak be a nyírségi dohánytermesztő körzetekből. Magyarországon a nyugati virágtripsz (*Frankliniella occidentalis* Pergande) behurcolásával a '80-as évektől okozott jelentős kárt, elsősorban a dél-magyarországi termesztő-berendezésekben, hajtattott paprika és paradicsom kultúrákban (Gáborjányi és mtsai, 1995a; Kiss, 1996). Az ország összes zöldségtermesztésnek 25-30%-a zárt termesztő-berendezésekben folyik. A termésvesztés akár 40-80% is lehet a TSWV kártétele következtében (Salamon, 1995, Kissné, 1995, 1996; Ilovai és mtsai, 1996, Salamon és mtsai, 1996, Kissné, 1997a, 1997b). A TSWV a hajtásban 1993-tól lépett fel figyelemre méltó kártétellel. 1995-ben már lokálisan súlyos problémát okozott paprikában és paradicsomban, elsősorban az elgyomosodott, elhanyagolt környezetű, és dísznövényhajtás mellett elhelyezkedő termesztő-berendezésekben. (Gáborjányi és mtsai, 1993, 1994, 1995a, 1995b; Csilléry és mtsai, 1995). A zöldség-hajtáson túlmenően jelentős veszteségeket idéz elő a dohány- és a díznövénytermesztésben (Baracsi és mtsai 2005, Fekete és mtsai 2003, Gáborjányi és mtsai 2001, 2002; Horváth és mtsai 2001a, 2001b, 2002). Az összes eddigi mintából többségében az Európában gyakoribb TSWV szerocsoportba tartozó TSWV BR-01, ún. Brazil törzs volt kimutatható. (Gáborjányi és mtsai, 1995a).

A gazdanövényköre rendkívül széles, a vírus 1090 növényfajt képes megfertőzni (Parrella és mtsai, 2003). A TSWV terjedésében nagy szerepet játszanak a gyomnövények (Pribék és mtsai 2000a, 2000b; Takács és mtsai, 2000).

Természetes körülmények között az összes Tospovirus tripsz vektorokkal vihető át, aminek jelentős szerepe van a terjedésben. Magyarországon a TSWV vektorai közül két faj fordul elő: a dohánytripsz (*Thrips tabaci* Lindeman) és a nyugati virágotripsz (*Frankliniella occidentalis* Pergande) (Jenser, 1995). Hazánkban a TSWV és az Impatiens necrotic spotted tospovirus (INSV) terjedéséhez minden feltétel adott, még szabadföldi körülmények között is. A tripszek (elsősorban a *Frankliniella occidentalis*) kártételének utóbbi években tapasztalható súlyosbodásával egy időben megnőtt a TSWV szerepe is. A tripszek lárva stádiumban veszik fel leghatékonyabban a vírust és imágó állapotban terjesztik. Fertőzőképességüket életük végéig megőrzik, de nem örökítik át utódaikra (Sakimura, 1963, Ie, 1970, Gáborjányi és mtsai, 1995a).

### Anyag és módszer

A mintákat az ország egész területéről gyűjtöttük. 2002-ben az országos felmérés során összesen 17 megyéből érkezett 225 db paprika, 134 db paradicsom, 24 db uborka, 2 db padlizsán, 28 db krizantém, 22 db gerbera, 20 db muskátli, 10 db szegfű, 10 db fokföldi ibolya, 10 db flamingó virág, 2 db rózsza és 2 db vízi fukszia minta. 2003-ban szintén 17 megyéből érkezett 251 db paprika, 105 db paradicsom, 22 db uborka, 45 db krizantém, 33 db gerbera, 18 db muskátli, 12 db szegfű, 10 db fokföldi ibolya, 2 db afrikai ibolya, 10 db hibiszkusz és 2 db mikulásvirág minta. 2004 - ben 15 megyéből 172 db paprika, 116 db paradicsom, 2 db uborka, 81 db krizantém, 36 db gerbera, 24 db muskátli, 11 db szegfű, 10 db fokföldi ibolya és 4 db rózsza minta érkezett. Termesztő-berendezésenként általában 2-2 mintát gyűjtöttünk. Mintavételezéskor minden termesztő-berendezésben fajtánként, véletlenszerűen, átlós irányban, 5 mintavételi helyet (mintateret) jelöltünk ki. Minden mintatérből a vírusfertőzés gyanúja esetén 2-2 db tünetes (termesztő-berendezésenként és növényfajtánként összesen 10 db) növényt gyűjtöttünk. Egészségesnek tűnő állomány esetén termesztő-berendezésenként és fajtánként csak 2 db, véletlenszerűen kiválasztott növényről szedtük a mintát. Minden vizsgálandó növényről, a növények alsó-, középső- és felső harmadában elhelyezkedő, két-két ellentétes oldaláról gyűjtöttünk be leveleket (6 db levél, hajtás/növény) és némely esetben termést is.

A virológiai vizsgálatokat szerológiai és bioteszt módszerrel végeztük. Az ELISA vizsgálatokhoz Loewe és Boehringer kiteket használtunk fel. Az adszorbancia értékeket 20 perccel a szubsztrát hozzáadása után Labsystem Multiscan RC ELISA fotométerrel mértük. Azokat a mintákat tekintettük

pozitívnak, ahol az extinkciós értékek meghaladták a negatív kontroll extinkciós értékeinek kétszeresét.

A DAS-ELISA vizsgálat megerősítéséhez visszaizolálást alkalmaztuk. Az ELISA vizsgálat során negatívnak talált mintákból mechanikai úton a vírusok propagatív gazdáit inokuláltuk, amelyekhez a *Datura stramonium* és *Chenopodium quinoa* tesztnövényeket használtunk. A fertőzött növényeken a lokális és szisztemikus tüneteket vizsgáltuk. Az értékelést a fertőzést követő harmadik héten szimptomatológiailag végeztük. Azokat a mintákat tekintettük pozitívnak, amelyek a *Chenopodium quinoa* tesztnövényen lokális léziókat, míg a *Datura stramonium*-on szisztemikus tüneteket (mozaik, gyűrűsfolt) idéztek elő.

## Eredmények

2002-ben két megye mintáiból mutattunk ki TSWV fertőzést. Bács-Kiskun megyéből származó paprika és paradicsom mintákból (Kiskunmajsa, Kecel fóliasátor), illetve Hajdú-Bihar megyéből gyűjtött uborka (Debrecen fóliasátor) növényekből (1. ábra). A zöldségnövények esetében a minták többsége fóliás hajtatásból származott. A megvizsgált minták (385 db) TSWV fertőzöttségi aránya 3,64 % volt. A 225 db paprikából 6 db, a 134 db paradicsomból 7 db és a 24 db uborkából 1 db minta volt fertőzött. A dísnövényeknél 44 hajtató-berendezésből begyűjtött 104 minta TSWV mentesnek bizonyult (1. táblázat).

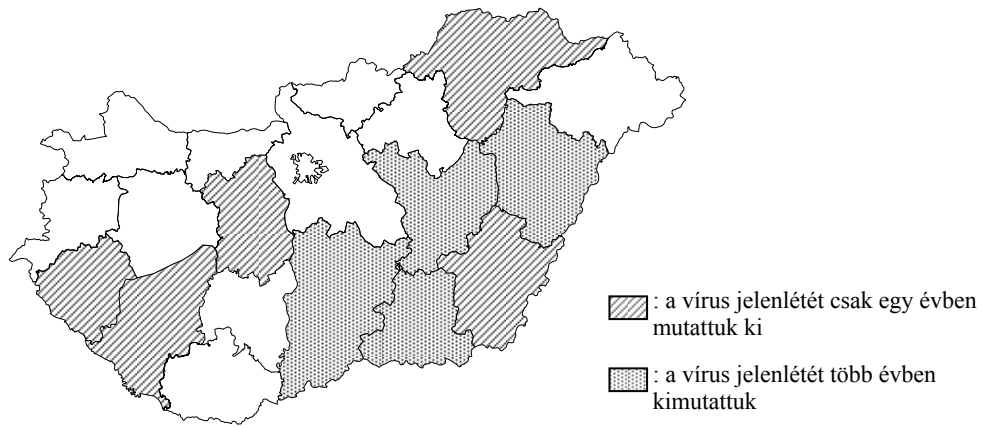
A zöldségnövényeknél a megvizsgált minták (378 db) TSWV fertőzöttsége 7,94 % volt. A 251 paprikából 16, a 105 paradicsomból 8 és a 22 uborkából 6 minta bizonyult fertőzöttnek. A fent említett dísnövényeknél az 58 berendezésből begyűjtött 134 minta 3,73 %-a (5 db gerbera minta) bizonyult TSWV fertőzöttnek (1. táblázat).

2003-ban TSWV fertőzést öt megyéből szedett mintákból mutattunk ki (Bács-Kiskun: paprika; Békés: paprika; Csongrád: paprika, paradicsom, uborka, és gerbera; Fejér: gerbera; Jász-Nagykun-Szolnok: gerbera) (1. ábra).



1. táblázat: Az országos TSWV fertőzöttség felmérés eredménye zöldség és dísznövényeknél

Vizgált év	Termesztés módja	Vizsgált minták száma		
		(db)	TSWV-vel fertőzött minta	
			(db)	(%)
<b>Hajtatott zöldség</b>				
2002	<b>Üvegház</b>	42	0,0	0,0
	<b>Fólia</b>	343	14,0	4,08
	<b>Összes</b>	<b>385</b>	<b>14,0</b>	<b>3,64</b>
2003	<b>Üvegház</b>	24	0	0,0
	<b>Fólia</b>	354	30	8,47
	<b>Összes</b>	<b>378</b>	<b>30</b>	<b>7,94</b>
2004	<b>Üvegház</b>	40	1	2,5
	<b>Fólia</b>	250	18	7,2
	<b>Összes</b>	<b>290</b>	<b>19</b>	<b>6,55</b>
<b>Dísznövények</b>				
2002	<b>Üvegház</b>	26	0,0	0,0
	<b>Fólia</b>	78	0,0	0,0
	<b>Összes</b>	<b>104</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
2003	<b>Üvegház</b>	49	3	6,12
	<b>Fólia</b>	85	2	2,35
	<b>Összes</b>	<b>134</b>	<b>5</b>	<b>3,73</b>
2004	<b>Üvegház</b>	58	0	0
	<b>Fólia</b>	108	8	7,41
	<b>Összes</b>	<b>166</b>	<b>8</b>	<b>4,82</b>



1. ábra: Magyarország TSWV fertőzöttsége az eredmények alapján

2004-ben TSWV fertőzést hat megyéből beküldött mintából mutattunk ki (Borsod-Abaúj-Zemplén: paprika, krizantém; Csongrád: paradicsom; Jász-Nagykun-Szolnok: paprika, paradicsom és krizantém; Hajdú-Bihar: paradicsom; Somogy: krizantém; Zala: paradicsom, paprika) (1. ábra). Zöldség- és dísznövényeknél (paprika, paradicsom és uborka) a fóliás és az üvegházi termesztő-berendezésekből származó minták aránya közel azonos volt. A TSWV fertőzöttség e három növényre vonatkozóan országosan 6,55 %-ot ért el. A dísznövényeknél a begyűjtött 166 db mintában a TSWV előfordulási aránya 4,82 % volt. 8 db krizantém és 1 db gerbera minta volt pozitív.

A felmérés adataiból kitűnik, hogy a zöldség- és a dísznövény hajtatási területeken egyaránt fennáll a TSWV fertőzés lehetősége. A fóliás zöldség- és dísznövény hajtatásban fokozott a TSWV fertőzés veszélye. A felmérés első évéhez (2002) képest 2003-ban és 2004-ben csaknem duplájára növekedett a fertőzött növények aránya. Ezzel szemben az üvegházakban az első két évben nem tapasztaltuk a vírus előfordulását, viszont 2004-ben a fóliás termesztéssel összehasonlítva szerényebb mértékben jelent meg.

A TSWV fokozottabb előfordulása a fóliás termesztésben számos okra vezethető vissza. A higiéniai szabályok betartása kevésbé megvalósítható az üvegházi termesztéssel összehasonlítva. A fóliás termesztésben nehezebben szabályozható a hőmérséklet ezért az utólag kialakított szellőző nyílások elősegítik a vírus terjesztéséért felelős tripszek bejutását.

A dísznövény kultúrákban a felmérés második és harmadik évében a vírus jelenléte fokozódott a fóliás termesztésben viszont az üvegházi termesztő-berendezésekben sikeresen szorították vissza a TSWV fertőzést, amelynek oka a higiéniai szabályok szigorúbb betartása.

Mivel a TSWV fertőzés kialakulásánál kulcsszerepük van a tripszeknek, a már jól ismert megelőzési eljárások közül a legfontosabb a tripszek elleni védekezési technológiák fejlesztése.

A vírusfertőzés megelőzésének alapja a kevésbé fogékony fajták használata, a rezervoár gyomok és a tripsz vektorok elleni védekezés, valamint az agrotechnikai rendszabályok betartása.

### **Összefoglalás**

A vizsgálataink célkitűzése volt a paradicsom bronzfoltosság vírus (TSWV) fertőzöttség országos felmérése a hajtattott zöldség- és dísznövénykultúrákban, 2002 és 2004 között.

Az egész éven át a természető-berendezésekből (fólia és üvegház) gyűjtött minták vírusfertőzöttségét szerológiai úton és visszaizolálással határoztuk meg.

2002-ben 2,86%-os TSWV fertőzöttséget tapasztaltunk. A következő évben a fertőzöttségi arány közel hét százalékra emelkedett. 2004-ben a vírus fertőzöttségi aránya 6%-ot mutatott. A felmérés időszakában, kilenc megyében találtunk TSWV fertőzést Magyarországon. A legtöbb fertőzött növény a Dél- Alföld koncentrált hajtattási körzeteikből, fóliás paradicsom és paprika növényekről származott.

Megállapíthatjuk, hogy a TSWV egész hazánkban elterjedt, és a fellépésére a hajtató-berendezésekben mindenütt számítani kell.

### **Irodalom**

- Baracsi É., Tóth E., Horváth J., Gáborjányi R., Kazinczi G. and Takács A. (2005): Lágyszárú dísznövények vírusfertőzöttségének vizsgálata. XV. Növényvéd. Fórum, Keszthely, 20.
- Brittlebank, C.C. (1919): Tomato diseases. I. Aqril. Victoria. 17:231-235.
- Csilléry G., Gáborjányi R., Tóbiás I. és Jenser G. (1995): Paradicsom foltos hervadás vírus. *Ketészet és Szőlészet*, 44:8-9.
- Fekete, T., Bujdos, L., Bukai, A., Gáborjányi, R., Horváth, J., Takács, A. and Kazinczi, G. (2003): Survey of virus diseases of tobacco fields on Eastern Hungary. In: Kövics, G.J. (ed.): 3rd International Plant Protection Symposium at Debrecen University, Debrecen, Hungary 2003. 35-38.
- Gáborjányi R., Jenser G. és Nagy Gy. (1993): A paradicsom bronzfoltosság vírus (TSWV) járványtani kérdései. *Növényvédelem*, 29:543-547.
- Gáborjányi, R., Jenser, G. and Vasdinyei, R. (1994): Characterization and natural spread of tomato spotted wilt virus isolated in Hungarian tobacco plantations. *Horticultural Science*, 26:91-94.

- Gáborjányi R., Vasdinyei R., Csilléry G. és Ekés M. (1995a): A paradicsomot, a paprikát és a dohányt fertőző paradicsom bronzfoltosság vírus hazai izolátumainak tünettani és szerológiai jellemzése. *Növényvédelem*, 31:533-540.
- Gáborjányi, R., Csilléry, G., Tóbiás, I. and Jenser, G. (1995b): Tomato spotted wilt virus: a new threat of pepper production in Hungary. *Eucarpia IX*, th. Meeting on genetics and breeding on *Capsicum* and eggplant, Budapest, 21-25 Aug. 1995, 159-160.
- Gáborjányi R., Horváth J., Kazinczi G., Fekete T., Bujdos L., Bukai A., Nagy Gy. and Takács A. (2001): Dohányfajták virológiai vizsgálata a Nyírségben. In: Kövics Gy.J. (szerk.): *Előadások – Proceedings*. 6. Tiszántúli Növényvédelmi Fórum Debrecen, 68-72.
- Gáborjányi R., Takács A., Horváth J., Kazinczi G., Jenser G., Fekete T., Bujdos L., Nagy Gy. and Bukai A., (2002): A dohánytermesztés virológiai kérdései Magyarországon. In: Kövics, Gy.J. (szerk.) 7. Tiszántúli Növényvédelmi Fórum Debrecen, 43-53.
- Horváth J., Gáborjányi R., Kazinczi G. és Takács A. (2001a): A paradicsom bronzfoltosság vírus (tomato spotted wilt tospovirus, TSWV) első hazai előfordulása burgonyán. *Növénytermelés* 50:545-548.
- Horváth J., Kazinczi G., Pribék D., Graselli M., Fekete T., Bujdos L., Nagy Gy. és Takács A. (2001b): Dohányfajták vírusfertőzöttsége a Nyírségi termőtajon. *Növényvédelem* 37:525-529.
- Horváth, J., Kazinczi, G., Takács, A.P. and Gáborjányi, R. (2002): Natural occurrence of tomato spotted wilt tospovirus and alfalfa mosaic alfamovirus on potato in Hungary. 15<sup>th</sup> Triennial Conf. EAPR, Hamburg, Germany 2002. 81.
- Ie, T. S. (1970): Tomato spotted wilt virus. *CMI/AAB Description of Plant Viruses*, No. 39:1-4.
- Ilovai, Z., Budai, CS., Dormanns-Simon, E. and Kiss, F. E. (1996): Implementation of IPM in Hungarian greenhouses. *IOBC WPRS Bulletin*, 19: 63-66.
- Jenser G. (1995): A tripszek szerepe a paradicsom bronzfoltosság vírus terjedésében. *Növényvédelem* 31:541-544.
- Kiss, F.-né. (1995): Újra a paradicsom foltos hervadás vírus. *Kertészet és Szőlészet* 44:16-17.
- Kiss F.-né. (1996): Hajtatott paprika vírusbetegségei Dél-Magyarországon. *Integrált termesztés a kertészetben*, Budapest, 116-128.
- Kiss, F.-né. (1997a): Vírusbetegségek a hajtásban. *Gyakorlati Agrofórum*, 8: 53-56.
- Kiss, F.-né. (1997b): Vírusbetegségek a zöldségajtásban. *Növényvédelmi Tanácsok* 6:13-15.

- Nagy Gy. és Ligeti L. (1972): A Lycopersicum vírus 3 dohányültetvényeink új, veszedelmes kórokozója. Dohányipar 41-43.
- Parrellal, G., Gognalons, P., Gebre-Selassié, K., Vovlas, C. and Marchoux, G. (2003): Invited review an update of the host range of *Tomato spotted wilt virus*. Journal of Plant Pathology 85:224-267.
- Pribék, D., Szénási, Á., Takács, A., Jenser, G., Kazinczi, G. and Horváth, J. (2000a): Thrips transmission of TSWV to different *Solanum* species. Meded. Fac. Landbouww. Univ. Gent 65 (2a) 359-361.
- Pribék D., Takács A., Kazinczi G. és Horváth J. (2000b): Vad *Solanum* fajok TSWV fogékonyságának vizsgálata. Lippay J. - Vas K. Sci. Symp., Budapest, 440-441.
- Sakimura, K. (1963): *Frankliniella fusca*, an additional vector for the tomato spotted wilt virus, with notes on *Thrips tabaci*, another vector. Phytopathology 53:412-415.
- Salamon P. (1995): Ismert és újabb vírusbetegségek hajtattott paprikán. Hajtattás, korai termesztés. A Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetem Zöldségtermesztési Tanszékének Tanácsadója 26:27-29.
- Salamon P., Burgyán J. és Kiss F.-né (1996): A paradicsom foltos hervadás vírus (Tomato spotted wilt virus-TSWV) paprikából származó izolátumainak patológiai variabilitása. Növényvédelmi Fórum 96, Keszthely, 42.
- Samuel, G., Bald, J.G. and Pittman, H.A. (1930): Investigation on spotted wilt of tomatoes. Australian Council of Science and Industrial Research Bulletin 44-64.
- Smith, K.M. (1932): Studies on plant virus diseases XI. Further experiments with ringspot virus: It's identification with tomato spotted wilt of tomato. Annals of Applied Biology, 19:305-330.
- Takács, A., Kazinczi, G., Horváth, J. and Pribék, D. (2000): Susceptibility of different *Solanum* species to PVX and TSWV. Meded. Fac. Landbouww. Univ. Gent 65 (2b), 593-595.

## DISTRIBUTION OF *TOMATO SPOTTED WILT VIRUS* IN HUNGARY

**G. Bese, B. Hlavács and E.F. Kiss**

Laboratory for Biological Control and Quarantine Development  
Plant Protection and Soil Conservation Service of County Csongrád, Hódmezővásárhely,  
Hungary

The aim of our study was nation-wide survey of the infection of *tomato spotted wilt virus* (TSWV) in the greenhouse grown vegetable and ornamental crops between 2002 and 2004.

The samples were collected from greenhouses (plastic tunnels and glasshouses). Virus infection were determined by serological method and reinoculation. TSWV infection was determined as 2.86% in 2002. The proportion of the infection increased to nearly seven percentages. In 2004 the infection rate of the virus showed 6%. We have found TSWV infection in 9 counties of Hungary. The greatest number of the infested plants originated from paprika and tomato crops, grown under plastic tunnels, in the concentrated greenhouse growing regions of South-Hungary. It was found that TSWV had spread in the whole country and the appearance of the virus can be expected anywhere in the greenhouses.

# ELŐZETES ADATOK BURGONYAFAJTÁK SZTOLBUR BETEGSÉGGEL (SZTOLBUR PHYTOPLASMA) SZEMBENI ELLENÁLLÓSÁGÁHOZ

Gergely László<sup>1</sup> – Viczián Orsolya<sup>2</sup> – Zalka Andrea<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Országos Mezőgazdasági Minősítő Intézet, Budapest

<sup>2</sup> MTA Növényvédelmi Kutatóintézete, Budapest

<sup>3</sup> OMMI Növénykórtani és Növényfajtakísérleti Állomása, Röjtökmuzsaj

Néhány évvel azután, hogy a sztolbur betegséget a volt Szovjetunió területéről elsőként leírták (Szuhov és Vovk 1949), közlemény jelent meg magyarországi előfordulásáról is (Szirmai 1956) különböző természetű és gyomnövényeken (burgonya, paradicsom, fűszerpaprika, dohány, csattanó maszlag). Később az 1960-as és az 1990-es évekből jelezték jelentősebb hazai fellépését (Petróczy 1962, Milinkó és mtsai 1966, Gáborjányi és Lönhard 1967, Horváth 1969, Viczián és mtsai 1998). A sztolbur fitoplazma terjesztésében meghatározó szerepet játszó sárgalábú recéskabóca (*Hyalosthes obsoletus* Sign.) biológiájáról Kuroli (1970) gyűjtött adatokat.

Saját megfigyeléseink alapján 2001-2002-ben 1-10 % közötti sztolburfertőzés fordult elő az Országos Mezőgazdasági Minősítő Intézet (OMMI) Növénykórtani és Növényfajtakísérleti Állomásán, Röjtökmuzsajon – burgonya és paradicsom fajtakísérletekben. 2003-ban, a sokéves átlagnál melegebb és aszályosabb évjáratban a betegség több kísérleti helyen (Röjtökmuzsaj, Tordas, Monorierdő, Debrecen) is fellépett burgonyafajták teljesítménykísérleteiben, illetve paprika- és paradicsomfajták kitermesztési parcelláin. A legsúlyosabb termésvesztés Tordason (Fejér megye) következett be, ahol a burgonya fajtakísérletek átlagtermése mindössze 1/3-a, 1/9-e (!) volt az országos kísérleti átlagnak (Proksza és Gergely 2004).

## Anyag és módszer

2003-ban burgonya-fajtajelöltek (n=21) és államilag elismert fajták (n=38), 2005-ben 9 fajtajelölt és 2 standard fajta (Cleopatra, Désirée) természetes sztolbur fertőzöttségét vizsgáltuk kisparcellás fajtakísérletekben az OMMI Növénykórtani és Növényfajtakísérleti Állomásán, Röjtökmuzsajon. Meghatároztuk a betegségre jellemző tünetegyüttest (levélsárgulás, csúcslevélek sodródása és antociános elszíneződése, fokozott hajtás-, estenként léggumócska-képződés, hervadás) mutató tövek gyakoriságát (fertőzött tő %). Ezután a tünetes és az egészséges (tünetmentes) növényekről hajtásmintákat vettünk molekuláris biológiai (PCR – polimeráz láncreakció) vizsgálatok céljára. Sztolbur fertőzés esetén

a kórokozó nagy koncentrációban van jelen a beteg növény floemjében, így sztolburspecifikus indítószekvenciák használatával már egy egyszerű PCR reakcióval is ki tudtuk mutatni a fitoplazma jelenlétét és fajtáját.

A tüneti értékelést az elit (E) szaporítási fokozatú állományokban végeztük, ahol a vírusos leromlás (PLRV, PVY) kedvezőtlen hatásai kevésbé jelentkeznek.

Felmértük a fajtakísérletekben és azok közvetlen szomszédságában a sztolbur-rezervoár gyomfajok előfordulását, különös tekintettel a meghatározó vektornak számító sárgalábú recéskabóca (*Hyalesthes obsoletus* Sign.) fő tápnövényére, az apró szulákra (*Convolvulus arvensis* L.).

A burgonya-fajtakísérletek főbb agronómiai adatait az 1. táblázat tartalmazza.

1. táblázat: A fajtakísérletek agronómiai adatai (Röjtökmuzsaj)

	<b>2003</b>	<b>2005</b>
Talajtípus	öntés réti talaj	barna erdőtalaj
K <sub>A</sub>	50	38
pH (KCl)	7,2	7,0
Humusz (%)	2,5-2,8	2,19
Elővetemény	őszi búza	őszi búza
Szervestrágya (t/ha)	30 (2002)	51 (2004)
Műtrágya (NPK h.a./ha)	200 – 100 – 240	38 – 99 – 309

#### **Csapadék (mm)**

<b>Hónap/év</b>	<b>2003</b>	<b>2005</b>
Március	3,1	24,8
Április	41,9	56,3
Május	68,8	47,8
Június	60,9	35,7
Július	71,6	87,6
Augusztus	51,1	197,4
<b>Összesen:</b>	<b>297,4</b>	<b>449,6</b>



## Eredmények és megvitatásuk

2003-ban a fajtajelöltek (n = 21) kísérletében a sztolbur fertőzöttség szélsőértékei 3,6 – 43,8 %-ot, az államilag elismert fajtasorban (n = 38) pedig 1,8 – 25,4 %-ot tettek ki.

A legfogékonyabbnak a fajtajelöltek közül a Shannon, a Laura és a Claret, az államilag elismert fajták közül a standard Désirée és a Fasan (chips célfajta) bizonyultak. Ezzel szemben a legnagyobb ellenállóságot a Liza és BH 96-300R jelű fajtajelöltek, valamint a White Lady, Hópehely, Latona, Cicero és Kuroda minősített fajták mutatták (2. és 3. táblázat).

A 2005-ben vizsgált fajtajelöltek (n=9) kísérletében a fertőzöttség szélsőértékei 12,3 – 52,7 %-nak bizonyultak. A legfogékonyabb genotípusok a Dynamica és a standard Désirée voltak, míg a legnagyobb ellenállóságot a Vénusz, a Katica és a VR 90-271 jelű fajtajelöltek mutatták (4. táblázat).

A betegség tüneteket mutató burgonya növényekből sikerült kimutatni a sztolbur fitoplazmát, ezzel szemben a tünetmentes (kontroll) növényi minták minden esetben negatívak voltak. Mindkét vizsgálati évben, foltszerű előfordulással, jelen volt a sztolbur fitoplazma rezervoár-növényeként és egyben a vektor *Hyalesthes obsoletus* Sign. kabócafaj fő tápnövényeként ismert apró szulák (*Convolvulus arvensis* L.) a fajtakísérletekben és/vagy azok közvetlen környezetében. A jellegzetes tüneteket (sárgulás, aprólevelűség, növekedésgátlás) mutató apró szulák növényekből ugyancsak sikeres volt a kórokozó izolálása és meghatározása – az egészséges, normális habitusú kontroll mintákkal szemben.

2. táblázat: Burgonya-fajtajelöltek sztolbur fertőzöttsége fajta összehasonlító kísérletben, 2003 (Röjtökmuzsaj)

<b>Fajtajelölt</b>	<b>Fertőzött tő %</b>
<i>I. A-B Korai érésűek</i>	
st. Cleopatra	17,4
st. Karlana	16,5
Pannonia	6,3
Vitesse	8,0
Claret	30,4
Marabel	12,1
Shannon	43,8
Vitara	16,3
Rosanna	8,0
Bellarosa	7,6
Annabelle	6,3
<b>Átlag</b>	<b>15,1</b>
<i>II. A-B Középérésűek</i>	
st. Désirée	25,4
st. Agria	3,6
Liza	5,4
Murato	21,9
Arnova	8,9
Jupiter	11,2
BH 96-300 R	5,4
NÖS 729/94	8,5
Laura	37,9
Hermine	18,8
Soleia	8,0
Rachel	10,7
Vénusz	7,1
Ke 35/45	7,6
<b>Átlag</b>	<b>12,9</b>
st. = standard fajták	

3. táblázat: Államilag elismert burgonyafajták sztolbur fertőzöttsége fajta összehasonlító kísérletben, 2003 (Röjtökmuzsaj)

<b>Fajta</b>	<b>Fertőzött tő %</b>	<b>Fajta</b>	<b>Fertőzött tő %</b>
<i>I. M. Korai érésűek</i>		<i>II. M. Középerésűek</i>	
st. Cleopatra	11,2	st. Désirée	25,4
st. Karlana	8,5	st. Agria	2,7
Ukama	6,7	Asterix	8,5
Latona	2,2	Frisia	7,6
Adora	7,1	Victoria	2,7
Red Scarlett	11,6	Cicero	2,2
Agata	8,5	Aladin	5,8
Amorosa	4,5	Kondor	4,5
Impala	3,6	Kuroda	2,2
Sinora	12,9	Raja	9,4
Rosita	3,1	Roko	11,2
Romina	15,2	Panda	7,1
Arosa	12,1	Dura	10,7
Rosara	4,0	Solara	11,6
Vineta	5,4	Lilla	5,8
<b>Átlag:</b>	<b>7,8</b>	Kánkán	4,9
		Góliát	5,4
		Szászország	16,1
		Hópehely	1,8
		White Lady	1,8
		Somogyi sárga kifli	12,5
		Fasan	20,5
		Cherie	13,8
		<b>Átlag:</b>	<b>8,4</b>

st. = standard fajták

4. táblázat: Burgonya-fajtajelöltek sztolbur fertőzöttsége fajta összehasonlító kísérletben, 2005 (Röjtökmuzsaj)

Fajtajelölt	Fertőzött tő %
<i>I. A-B Korai érésűek</i>	
st. Cleopatra	29,1
Balatoni rózsa	25,0
<i>II. A-B Középérésűek</i>	
st. Désirée	40,0
Rachel	20,0
Vénusz	12,3
Mozart	32,9
NÖS 2782/97	24,5
Katica (Ke. 71)	15,2
VR 90-271	15,4
Dynamica	52,7
Cecile	37,2
<b>Átlag:</b>	<b>27,7</b>

st. = standard fajták

Az 1960-as években az ország gyomflórájában a legnagyobb tömegű előfordulással a *Convolvulus arvensis* L. szerepelt, 5,238 %-os borítással (Ujvárosi 1966). Mivel ez a veszélyes évelő gyomfaj jelenleg is elterjedtnek tekinthető a szántóföldjeinken és a ruderaliákon egyaránt, a sztolbur betegség változó mértékű, akár évenkénti előfordulására a továbbiakban is számítani kell.

Az államilag elismert burgonyafajták körében feltárt jelentős fogékony-ság-különbségek, valamint az apró szulák rezervoár-szerepének megerősítése alapján megállapítható, hogy a kevésbé fogékony fajták termesztése és a hatékony gyomirtás fontos elemei lehetnek a sztolbur betegséggel szembeni integrált védelemnek.

Bár fogékony genotípusok a korai és középérésű fajtacsoportban egyaránt előfordulnak, a koraiság megfelelő védelmet nyújthat a betegséggel szemben – előhajtással és korai ültetéssel kombinálva. A rövid tenésziidejű (85-90 napos) fajták ily módon elkerülhetik a termésvesztést, mivel a tömeges fertőzés idejére (VII. hó I. – II. dekádja) már beérnek.

### Összefoglalás

A legutóbbi öt éves időszakban a sztolbur betegség (kórokozó: *Stolbur phytoplasma*) sporadikus (2001, 2002), majd helyi járványokat

okozó fellépését (2003, 2005) észleltük burgonya-fajtakísérletekben. A burgonya-genotípusok fogékonyságában jelentős különbségeket állapítottunk meg, fertőzöttségük 1,8 – 52,7 % között változott. Valamennyi kísérleti helyen megtaláltuk az apró szulák (*Convolvulus arvensis* L.) évelő gyomnövényfajt, amely a kórokozó rezervoárjaként, s egyúttal legfontosabb vektorának, a sárgalábú recéskabócának (*Hyalesthes obsoletus* Sign.) fő tápnövényeként ismert. A jellegzetes tünetegyüttest mutató növényi mintákból (burgonya, apró szulák) molekuláris biológiai módszerrel (PCR) igazoltuk a sztolbur fitoplazma jelenlétét, ugyanakkor a kontroll (tünetmentes) minták következetesen negatívnak bizonyultak. Eredményeink alapján megállapítható, hogy a kevésbé fogékony burgonyafajták használata és a hatékony gyomirtás a betegséggel szembeni integrált védelem fontos elemeinek tekinthetők.

### Irodalom

- Gáborjányi R. és Lönhard M. (1967): Adatok a sztolbur-vírus magyarországi elterjedéséhez. *Növényvédelem*, 3-4: 176-180.
- Horváth, J.(1969): Untersuchung über eine Virose von *Brassica napus* L. *Acta Phytopath.*, 4: 29-44.
- Kuroli G. (1970): Adatok a sztolburt terjesztő sárgalábú recéskabóca (*Hyalesthes obsoletus* Sign.) biológiájához. *Agrártudományi Egyetem Mosonmagyaróvári Mg. Kar Közleményei*, 13 (6): 5-22.
- Milinkó I., Sáringer Gy., Gáborjányi R. és Kuroli G. (1966): Adatok a sztolbur- vírus hazai elterjedésére és leküzdésére. *Növényvédelmi Tudományos Értekezlet, MAE és Agrotárszt Kiadványa, Budapest* 30:1-7.
- Petróczy I. (1962): Sztolbur és sztolburhoz hasonló megbetegedések nyugat-magyarországi burgonyatermesztő vidékeken. *Növénytermelés*, 2:183-190.
- Proksza P. és Gergely L. (2004): A burgonya sztolbur betegségéről. *Növényvédelmi Tanácsok*, 13:15-17.
- Szirmai J. (1956): Új vírusbetegség hazánkban. *Agrártudomány*, 8:351-353.
- Szuhov, K.Sz. és Vovk, A.M. (1949): *Sztolbur paszienenükh. Izd. Akad. Nauk. SZSZSZR. Moszkva – Leningrád*, 104.
- Ujvárosi M. (1966) A gyomnövényzet változása a szántóföldeken az elmúlt évtizedben. *MTA Agrártudományi Osztályának Közleményei*, 314:275-289.
- Viczián O., Süle S. és Gáborjányi R.: (1998): A sztolbur fitoplazma természetes gazdanövényei Magyarországon. *Növényvédelem*, 34:617-620.

## PRELIMINARY DATA ON THE RESISTANCE OF POTATO VARIETIES TO STOLBUR DISEASE IN HUNGARY

**L. Gergely<sup>1</sup>, O. Viczián<sup>2</sup> and A. Zalka<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> National Institute for Agricultural Quality Control, Budapest, Hungary

<sup>2</sup> Plant Protection Institute of the Hungarian Academy of Sciences, Budapest, Hungary

<sup>3</sup> Plant Pathology and Variety Testing Station of the NIAQC, Röjtökmuzsaj, Hungary

Sporadic (2001, 2002) and epidemic (2003, 2005) incidence of stolbur disease (causal agent: Stolbur phytoplasma) was observed in field trials of potato varieties during the last five years. Significant differences in susceptibility of potato genotypes have been registered and their infections varied between 1.8 and 52.7%. The perennial bind weed, *Convolvulus arvensis* L., which is known as the most important inoculum reservoir plant and also the favorite host of the main vector of stolbur disease, *Hyalesthes obsoletus* Sign., has been found in all trial sites. The presence of stolbur phytoplasma was detected with PCR technique in the potato and bind weed samples showing the disease syndrome while check samples with no symptoms proved to be negative. Based on our results it is concluded that use of potato cultivars with moderate susceptibility and an efficient weed control seem to be important parts of IPM of the disease.

# UBORKA MOZAIK VÍRUS (CMV, *CUCUMBER MOSAIC VIRUS*) REZISZTENCIA PAPRIKA (*CAPSICUM ANNUUM* L.) GENOTÍPUSOKBAN: A REZISZTENCIA JELLEGE ÉS BEÉPÍTÉSE ÚJ PAPRIKA VONALAKBA

Salamon P.<sup>1</sup> - Gajdos L.<sup>1</sup> - Varró P.<sup>1</sup> - Kiss L.<sup>2</sup> - Salánki K.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Zöldségtermesztési Kutató Intézet Rt., Budapesti Állomás, Budapest

<sup>2</sup>Mezőgazdasági Biotechnológiai Kutatóközpont, Gödöllő

## Bevezetés

A növényvírusok közül a paprikán a legelterjedtebb és legnagyobb károkat a bokrosodás („újhitűség”) betegséget előidéző uborka mozaik vírus (CMV, *Cucumber mosaic virus*) okozza Magyarországon (Szirmai, 1941; Solymosy, 1958; Salamon és mtsai, 1980; Gáborjányi és mtsai, 1998). A betegség tünetei a fajtától, a vírustörzstől, a fertőzött növény korától és az évszaktól függően nagyon változatosak. A legjellemzőbb és legsúlyosabb tünetek a fiatal korban fertőződött paprika növényeken alakulnak ki, melyek levelei kifakulnak (matt-zöld felületűekké válnak), elkeskenyednek, hajtásaik rövidülnek. A fertőzött növény elbokrosodik, sok virágot hoz, de bogyót alig köt. A megkötött bogyók deformálódnak, rajtuk elhalások és gyűrűsfoltosság alakul ki. Az idősebb korban fertőződött növényeken a jellegzetes bokrosodás szindróma nem alakul ki, de gyakori – különösen az őszi hónapokban – a levelek nekrotikus gyűrűsfoltossága és tölgyszélfaléval mintázottsága. A CMV paprika „calico” törzse, melyet a 70-es években izoláltunk először Magyarországon (Salamon, 1989) a növények levelein kifehéredő, sárga mozaik foltosságot idéz elő. A CMV-vel fertőzött töveken 40-80 %-os termésveszteség tapasztalható (Tóbiás és mtsai, 1978). Járvány esetén hasonló nagyságrendű a veszteség a paprika-állomány egészét tekintve is.

A CMV levéltetvekkal nem-perzisztens módon terjedő növényvírus, melynek a paprikán kívül sok termesztett és vadon élő gazdanövényét és forrását ismerjük (cf. Salamon, 1989; 1993). Gyakorlati tapasztalat, hogy a vírusforrások nagy száma és a nem-perzisztens vírusátviteli mód miatt a CMV epidémiák kialakulása a paprikán jelentős levéltetű gradáció esetén a levéltetvek elleni vegyszeres védekezéssel nem akadályozható meg. A leghatékonyabb védekezés a CMV-vel és/vagy az általa okozott betegséggel szemben ellenálló paprikafajták termesztése lenne, azonban magas szintű ellenállósággal rendelkező paprika fajta a hazai köztermesztésben nem található.

Hazai növényvirológusok és paprikanemesítők az elmúlt évtizedekben a *Capsicum* nemzetségben több CMV ellenálló tételt találtak (Szirmai, 1970; Szirmai és mtsai, 1984; Ruskó és Csilléry, 1980; 1989; Horváth és mtsai, 2004). Ezekből a forrásokból az ellenállóság beépítése az új fajtákba a nehezen kezelhető poligénes genetikai háttér miatt korlátokba ütközik és lassan halad. A francia Antibois fajtából származó CMV rezisztencia beépítése a hazai fajtákba (pl. Szarvasi 11, Táltos Synthetic) közepes szintű tolerancia elérését tette lehetővé (Zatykó és Tóbiás, 1987), ami nem érte el a jól ismert CMV rezisztencia forrás, a Perennial fajta ellenállóságának szintjét. Korábbi kutatásaink során a *C. chachoense* egy tételéből a CMV-vel szemben csak lokálisan fogékony, hiperszenzitív vonalat szelektáltunk (Salamon, 1995). Ennek a különleges, HR típusú CMV rezisztenciának a beépítése a *C. annum* fajba folyamatban van (Salamon, nem közölt adat).

A ZKI Rt-ben rendszeresen tanulmányozzuk a rendelkezésünkre álló paprika génbanki anyag tételeinek CMV fogékonyságát és/vagy ellenállóságát. A CMV különböző izolátumaival végzett fertőzési kísérletekben egy Távolskeleti paprika tétel fogékony populációjában olyan egyedre figyeltünk fel, amely a többszöri mechanikai inokuláció után is tünetmentes maradt. A rezisztens egyed (VT) utódainak virológiai vizsgálata a rezisztencia öröklődését bizonyította. További kísérletekben egy másik, szintén Távolskeleti eredetű fűszerpaprika hibriden (jelölése WH) állapítottunk meg magas szintű CMV ellenállóságot. Dolgozatunk a két paprika tétel CMV rezisztenciájának igazolására és öröklődésére vonatkozó eddigi vizsgálataink eredményeit foglalja össze.

### **Anyag és módszer**

A kísérleteket klimatizált fényszobában és üvegházban végeztük. A fertőzéseket a CMV paradicsomról származó nagy virulenciájú Le02 izolátumával (Salamon és mtsai, 2005) végeztük, melyet *Nicotiana glutinosa* és *N. megalosiphon* növényeken szaporítottunk. Az inokulumokat a propagatív gazdanövények szisztémikusan fertőzött leveleiből nyertük 1/15 M foszfát pufferben (pH = 7.0) végzett homogenálással. A homogenálásakor a levekhez karborundum port (1-2 mg/ g) adtunk. A paprika növényeket, a vírust és az abrazívumot tartalmazó szövetnedvbe mártott üvegspatulával először szikleveles korban a szikleveleken dörzsöltük be. A kialakuló tüneteket 10-14 nap múlva értékeltük és a populációkból a CMV fertőzésére jellemző tüneteket mutató beteg egyedeket eltávolítottuk. A tünetmentes növényeket 2-4 leveles korban az első lomblevelén ismételt inokuláltuk és a tüneteket folyamatosan



értékeltek. Az inokulumok infektivitását kontroll paprika fajták egyedeinek parallel inokulációjával ellenőriztük.

A CMV kimutatására beteg és tünetmentes paprikák inokulált és csúcsi leveleiből visszateszteléseket végeztünk a lokális léziókkal reagáló *Chenopodium amaranticolor* tesztnövényekre. Western-blot szerológiai vizsgálathoz a levelekből Laemli (1970) módszere szerint fehérje kivonatot készítettünk, melyet elektroforézissel 12, 5 %-os SDS-poliakrilamid gélen fracionáltunk. A proteineket nitrocellulóz membránra vittük és a CMV köpenyfehérjét antitesttel (CMV-DTL IgG, Loewe Biochemical GnbH) mutattuk ki.

A rezisztencia öröklődését spontán Albaregia x VT hibrid, öntermékenyített WT és irányított WT x Albaregia paprika hibridek utódgenerációinak vizsgálatával tanulmányoztuk.

## Eredmények és következtetések

### **Spontán hibridek kiválasztása az Albaregia paprika fajta populációjából**

Üvegházban nevelt CMV rezisztens VT populációk közelében 2003 nyarán a CMV-vel szemben fogékony, antociánmentes Albaregia (AR) paprika fajta növényeit neveltük, melyekről – vonalak kialakításához – magot fogtunk. A szabadon elvirágzó AR növények egy bogyójának magjairól nevelt utódpopulációban (kb. 300 egyed) három olyan növényt figyeltünk meg, melyek szíklevél alatti szára antociános volt. Mivel az AR fajta antocián-mentessége egyetlen recesszív gén által meghatározott tulajdonság, feltételeztük, hogy az antociános növények olyan spontán hibridek, melyek apai szülője az AR növények mellett nevelt CMV rezisztens, erősen antociános VT vonal volt, mivel a közelben más paprikákat nem neveltünk.

A feltételezett AR x VT F1 hibridek mindhárom egyede a fenológiai bélyegeket tekintve egyforma, lila szárú, lila portokú, folyton növő, lecsüngő bogyóállású, megnyúlt hegyes bogyó alakú, zöldből pirosra érő bogyószínű, erősen csípős és a *Tobacco mosaic virus*-sal (TMV) szemben érzékeny paprika növény volt. Az egységes jellegek, köztük több AR és VT intermedier fenotípusos tulajdonság (pl. bogyószínű, bogyóalak) azonos fűszerpaprika típusú apára utaltak. A három AR F1 spontán hibrid növény öntermékenyítésből származó magjait összekevertük.

A spontán AR hibrid F2 populációjában 46 növény közül 23 (50 %) bizonyult CMV ellenállónak. A CMV-vel szemben fogékony és rezisztens F2 egyedek közül véletlenszerűen anyanövényeket választottunk ki, melyekről magot fogtunk és tanulmányoztuk az utódok (F3 nemzedék)

CMV ellenállóságát (1. táblázat). Megállapítottuk, hogy a CMV rezisztens F2 egyedek (r\*-F2) utódnemzedékeiben (F3 populációk) a rezisztencia vagy teljes illetve közel teljes mértékben (> 90 % – 100 %) öröklődött vagy az F3 populációk rezisztens és fogékony egyedekre hasadtak. A fogékony F2 növények (f\*-F2) utódai fogékonyak voltak.

1. táblázat: Albaregia x VT paprika hibridpopulációk CMV rezisztenciája<sup>1</sup>

Szülők és hibridgenerációk	f/r (db)	r %
AR	20/0	0
VT	0/20	100
AR x VT F1 (3db spontán hibrid)	nv	nv
AR x VT F2 (3 db F1 magkeveréke)	23/23	50
F3 generáció		
<b>A.</b>		
Szegedi 80 (K)	nv	0
<b>Perennial (K)</b>	<b>nv</b>	<b>100 (Re)</b>
r*-F2/1	nv	>90
f*-F2/2	nv	<10
f*-F2/3	nv	<10r*-F2/4
	nv	<b>100</b>
r*-F2/5	nv	>90
<b>B.</b>		
Albaregia (K)	6/0	0
f*-F2/13	17/0	0
f*-F2/42	17/0	0
r*-F2/17, -21, -22, -26, -29, -37, -43 (összesen)	51/82	61.6
<b>r*-F2/19</b>	<b>0/20</b>	<b>100</b>
<b>r*-F2/24</b>	<b>0/22</b>	<b>100</b>
<b>r*-F2/25</b>	<b>0/13</b>	<b>100</b>
<b>r*-F2/45</b>	<b>0/76</b>	<b>100</b>

<sup>1</sup> Jelmagyarázat: f = fogékony; r = rezisztens; r\* és f\* = az F2 anyató rezisztens (r\*) vagy fogékony (f\*) jellege; nv = nem vizsgált; Re = recovery (gyógyulás); A., B. = két különböző időpontban végzett vizsgálat. (K) = kontroll; Az A. kísérletben tételenként 20-25 növényt inokuláltunk. r\*-F2/

jelzés alatt kövér számokkal azokat az F2 anyanövényeket jelöltük, melyek az utódvizsgálatok szerint homozigóta CMV rezisztensek voltak.

2. táblázat: A CMV kimutatása a CMV-Le02 izolátummal inokulált paprika növényekből Western blot módszerrel és bioteszttel

A vizsgált minták jelzése	Western blot	Bioteszt
Tisztított CMV-Le02		
10000 ng	++ <sup>1</sup>	nv
1000 ng	+	nv
100 ng	-	nv
10 ng	-	nv
AR (kontroll)	++	+
Perennial (1 növény)	+	+
Perennial (2 növény)	-	+
WH (6 növény)	-	-
VT (3 növény)	-	-
AR x VT r*F2/19	-	-
AR x VT r*F2/22	-	-
AR x VT r*F2/37	-	-

<sup>1</sup>Jelmagyarázat: + = a teszt eredménye pozitív; - = a teszt eredménye negatív; nv = nem vizsgált.

### **A CMV ellenállóság vizsgálata szegregáló populációkban**

A részletesebb utódelemzéssel vizsgált 11 r\*-F2 anyató közül négy bizonyult homozigóta rezisztensnek, míg 7 anyató heterozigóta rezisztens volt (1. táblázat **B.** kísérlet). A heterozigóta r\*-F2 növények utópopulációiban a rezisztens és fogékony egyedek aránya közel 3 : 1 volt. A szegregáló F2 populációban és a heterozigóta r\*-F2 anyanövények szegregáló F3 populációiban megfigyeltük, hogy a fogékony növényeken a tünetek kifejlődésének gyorsasága és a kialakuló tünetek súlyossága nem azonos, azaz a fogékony egyedek is több fenotípus osztályba sorolhatók (enyhe, súlyos és nagyon súlyos tüneteket mutató növények kategóriái). Az F2 szegregáló populációban az antocián mentes és a lila szárú növények aránya 1 : 3 volt a CMV rezisztens és a CMV fogékony fenotípus osztályokban egyaránt (nem részletezett adatok). Ez a megfigyelés arra utal,

hogy az antocián tartalom és a CMV ellenállóság nem kapcsolt tulajdonságok.

A WH paprika tétel egyedein, melyeket kétszer inokuláltunk, a CMV fertőzésére utaló tüneteket a termés éréséig nem figyeltünk meg, míg a kontroll AR egyedek egységesen súlyosan megbetegedtek. A WH tétel S1 nemzedékében 23 növény közül 4 megbetegedett, míg a WH x AR hibrid F1 nemzedékében 9 növény közül 5 bizonyult ellenállónak.

#### *A CMV kimutatása Western blot módszerrel és bioteszttel*

Tisztított virion szuszpenzió hígítási sorának tesztelésével megállapítottuk, hogy a Western blot módszer érzékenysége az általunk alkalmazott diagnosztikummal 100-1000 ng virion mennyiség volt. Az inokulált VT és WH növényekből valamint az AR x VT hibrid CMV rezisztens F2 egyedeiből a CMV-t bioteszttel és/vagy Western blot módszerrel nem tudtuk kimutatni, ugyanakkor a vírust minden esetben kimutattuk az Albaregia és a Perennial fajták valamint az AR x VT hibrid CMV fogékony F2 egyedeiből (2. táblázat).

A CMV-vel szembeni természetes (génikus) ellenállóság a *Capsicum* nemzetségben kevés kivétellel (pl. Salamon, 1995) eddig legtöbbször vírus és/vagy betegség toleranciának és nehezen kezelhető, poligén tulajdonságnak bizonyult (Green és Kim, 1994), mely gyakran kedvezőtlen agronómiai jellegekkel, pl. a Perennial fajta esetében a bogyók kis méretével kapcsolódik. A CMV toleráns paprikákat jellemzi, hogy fertőzött egyedeiken a vírus csak enyhe tüneteket okoz, a sejtekben lassan szaporodik és kis koncentrációt ér el, továbbá a vírus sejtről-sejtre vagy távoli szövetbe történő terjedése is többé-kevésbé gátolt (Lapidot és mtsai, 1997; Caranta és mtsai, 2002). A rezisztencia megítélése ugyanakkor nagy mértékben függ a vizsgálatokhoz használt vírustörzs virulenciájától és az inokulált növények korától is (Lapidot és mtsai, 1997). Számos példa igazolja, hogy más CMV izolátummal szemben ellenállónak talált paprika fajták (pl. Albaregia, Horváth és mtsai, 2000) kísérleteinkben fogékonyak bizonyultak.

Vizsgálataink eredményei szerint a VT és WH paprika tételek magas szintű CMV ellenállósággal rendelkeznek, amely mechanikai inokulációt követően a CMV különlegesen virulens Le02 izolátumával szemben is érvényesül. Mindkét tétel rezisztencia szintje meghaladta a CMV toleráns „referencia” Perennial fajta rezisztencia szintjét, mivel utóbbi fajtán a CMV-Le02 izolátum átmeneti érkivilágosodást és enyhe növekedésgátlást idézett elő.

A VT és WH paprika tételek CMV ellenállósága különbözik a Perennial fajta toleranciájától abban is, hogy inokulált egyedeikből a vírust sem tudtuk kimutatni. A VT jelzésű paprika vonal ellenállóságát jellemzi továbbá, hogy a CMV-vel fertőzött Albaregia növényekre oltott VT növényeken tüneteket

nem figyeltünk meg (Salamon, nem közölt eredmények). Érzékenyebb diagnosztikai módszerek alkalmazása (pl. immunocapture-PCR) és protoplaszt inokulációk eredményei tisztázhatják, hogy a VT és WH tételek CMV rezisztenciája „csak” nagyon magas szintű toleranciának vagy extrém rezisztenciának („nem-fertőzhetőség”) tulajdonítható-e.

A VT és a WH tételek CMV ellenállósága különleges, mert öröklődése egy fő génes, domináns jelleget mutat. A szegregáló populációk fogékony egyedein megfigyelt tüneti variabilitás ugyanakkor azt jelzi, hogy emellett egy vagy több, a fő gént támogató gén jelenléte is szükséges a rezisztencia maximális szintjének eléréséhez.

A még megválaszolendő tudományos és gyakorlati kérdések ellenére az eredmények új és reményteljes perspektívát nyitnak a hazai paprikatermesztést legsúlyosabban érintő vírusos betegség, a paprikabokrosodás elleni védekezésben. A magas szintű CMV ellenállóság beépítését az étkezési és fűszerpaprika fajtatípusokba a klasszikus rezisztenciára-nemesítés és a korszerű biotechnológiai módszerek (pl. dihaploid növények előállítás) alkalmazásával végezzük.

## Összefoglalás

A CMV rezisztenciát *C. annuum* fajták és vonalak gyűjteményében tanulmányoztuk a CMV nagy virulenciájú Le02 izolátumával szemben. A fogékony fajtákon és vonalakon (pl. Albaregia (= AR), Szegedi 80 fajták, CM 334, U661 vonalak) a CMV-Le02 izolátum lokális klorotikus és nekrotikus gyűrűsfoltosságot valamint súlyos szisztémikus tüneteket (érkivilágosodás, mozaik, nekrotikus foltosság, levélelkeskenyedés, törpülés) okozott.

Egy Távol-keleti fűszerpaprika tételben olyan egyedet figyeltünk meg (jelzése: VT), amely többszöri inokuláció után is tünetmentes maradt. A rezisztens VT növény utódai megőrizték a rezisztenciát. Hasonlóan magas szintű CMV ellenállóságot állapítottunk meg egy szintén Távol-keleti eredetű, fűszerpaprika hibridben (WH). Fenti paprika tételek CMV rezisztenciája a mechanikai inokulációt követően teljes tünetmentességben nyilvánult meg, míg a közismerten CMV toleráns, Indiából származó Perennial fajtán a CMV-Le02 izolátum átmeneti érkivilágosodást okozott.

A VT és WH paprika tételek CMV ellenállóságának öröklődése domináns jelleget mutatott. Az AR x VT F2 és F3 hibridpopulációkból CMV rezisztens fehér cecei valamint világoszöld és sötétzöld bogyószínű fűszer típusú vonalakat szelektáltunk.

A szülővonalak és a hibridek CMV rezisztenciájának típusa (tolerancia vagy extrém rezisztencia) még nem ismert. A vírus-

visszaizolálási kísérletek (biotesztek) valamint Western blot módszerrel végzett vizsgálatok negatív eredményei szokatlanul magas tolerancia szintre vagy extrém rezisztenciára („immunitás”) utalnak. A VT és a WH tételekben fellelt CMV rezisztencia genetikai azonosságának és típusának megállapítására további kutatásokat végzünk. A CMV ellenállásának ezekből a forrásokból történő beépítése a különböző paprika fajtatípusokba megoldhatja a paprika védelmét a legnagyobb károkat okozó vírusos betegséggel, a paprika bokrosodással („újhitűség”) szemben.

### Irodalom

- Caranta, C., Pflieger, S., Lefebvre, V., Daubèze, A.M., Thabuis, A., Palloix, A. (2002): QTLs involved in the restriction of cucumber mosaic virus (CMV) long-distance movement in pepper. *Theoretical and Applied Genetics* 104, 586 – 591.
- Gáborjányi, R., Horváth, J., Kovács, J., Kazinczi, G. (1998): Role of virus and phytoplasma infections in pepper decline in Hungary : an overview. *Acta Phytopath. et Entomol.* 33, 229-236.
- Green, S.K. és Kim, J.S. (1994): Sources of resistance to viruses of pepper (*Capsicum* spp.) : a catalog. AVRDC Technical Bull. No. 20.
- Horváth, J., Kazinczi, G., Takács, A., Pribék, D., Bese, G., Gáborjányi, R., Kadlicskó, S. (2000): Virus susceptibility and resistance of Hungarian pepper varieties. *Internat. J. Hort. Sci.* 6, 68-73.
- Horváth, J., Kovács, J., Kazimczi, G., Takács, A. P. (2004): Reaction of *Capsicum* genotypes to *Obuda pepper virus*, *Tobacco mosaic virus* and *Cucumber mosaic virus*. *Capsicum Newsletter* 23, 117-120.
- Laemmlí, U. K. (1970): Cleavage of structural proteins during the assembly of the head of bacteriophage T4. *Nature* 227, 680-685.
- Lapidot, M., Paran, I., Ben-Joseph, R., Ben-Harush, S., Pilowski, M., Cohen, S., Shiffriss, C. (1997): *Plant Dis.* 81, 185-188.
- Ruskó, J. és Csilléry, G. (1980): Selection for CMV resistance in pepper by the method developed by Pochard. IV th Eucarpia *Capsicum* Meeting, Wageningen /The Netherlands/, 37-39.
- Ruskó, J. és Csilléry, G. (1989): Selection to CMV resistance in cotyledon phase with CMV Fulton strain. *Capsicum Newsletter* 8-9, 51.
- Salamon, P. (1989): Termesztett és vadon élő burgonyafélék vírusbetegségei és vírusai Magyarországon. 2. Az uborka mozaik vírus természetes gazdái a Solanaceae fajok körében. *Növényvédelem* 25, 97-109.
- Salamon, P. (1993): Az uborka mozaik vírus újabb természetes gazdái Magyarországon. *Kertgazdaság* 25, 58-68

- Salamon, P. (1995): Multiple virus resistance of a line of *Capsicum chacoense* Hunz. IXth Meeting on Genetics and Breeding on Capsicum and Eggplants. Budapest, Hungary 1995. 177-180.
- Salamon, P., Beczner, L., Molnár, A. (1980): *Capsicum annuum* L.: increasing importance of some recently isolated viruses in Hungary. Plant Virology, 1976. Proc. 8th Conf. Czechoslovak Plant Virologists, Bratislava, 421-430.
- Salamon, P., Gajdos, L., Balogh, P., Solymosi, E., Varró, P., Miltay, P., Kiss, L., Salánki, K. (2005): Virulens uborka mozaik vírus (*Cucumber mosaic virus*, CMV) törzs izolálása bogyóelhalás tünetet mutató paradicsomból (*Lycopersicon esculentum* Mill.). Kertgazdaság (közlés alatt)
- Solymosy, F. (1958): Tanulmány a fűszerpaprika újhitűségnek etiológiájáról és patológiájáról. Kandidátusi Értekezés, Budapest.
- Szirmai, J. (1941): A fűszerpaprika leromlását megindító újhitűségnek nevezett vírusbetegségről. Növényegészségügyi Évkönyv, 1937-40. 1, 109-133.
- Szirmai, J. (1970): A fűszerpaprika „újhitűség” vírusbetegségének leküzdése rezisztencianemesítéssel. Növénytermelés 19, 39-48.
- Szirmai, J. – Beczner, L. – Sum, I. (1984) Fűszerpaprika hibrideken végzett ELISA-teszt vizsgálatok uborka mozaik vírus kimutatására. Növényvédelem 20, 289-294.
- Tóbiás, I., Molnár, A., Salamon, P., Beczner, L. (1978): A paprikapatogén vírusok fertőzésének hatása néhány étkezési paprikafajtára. Kertgazdaság 10, 51-60.
- Zatykó, L., Tóbiás, I. (1987): Korhoz kötött uborka mozaik vírus (CMV) tolerancia a „Táltos Synthetic” paprika fajtában. Kertgazdaság 19, 59-61.

**RESISTANCE OF PEPPER (*CAPSICUM ANNUUM* L.) GENOTYPES  
TO *CUCUMBER MOSAIC VIRUS* (CMV): CHARACTERIZATION  
AND INTROGRESSION OF THE RESISTANCE TO NEW PEPPER  
LINES**

**Salamon, P.<sup>1</sup>** (psalamon.@zki.hu) - **Gajdos, L.<sup>1</sup>** - **Varró, P.<sup>1</sup>** - **Kiss, L.<sup>2</sup>** -  
**Salánki, K.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Vegetable Crops Research Institute Co., Department Budapest, Budapest, Hungary

<sup>2</sup>Agricultural Biotechnology Center, Gödöllő, Hungary

Resistance to the highly virulent isolate Le02 of CMV was studied in collections of pepper (*Capsicum annuum*). Susceptible cultivars and lines (e.g. cvs. Albaregia (= AR), Szegedi 80 and lines CM 334, U661) reacted to the inoculation with local chlorotic and necrotic rings followed by severe systemic symptoms manifested as vein clearing, mosaic, necrotic spotting and narrowing of the leaves as well as stunting of the infected plants.

In a population of condiment-pepper type originated from Far-East a single plant (denoted as VT) was found to be symptomless after repeated inoculation. Selfed progenies of VT retained the resistance. A pepper hybrid, marked WH had the same level of resistance. While no symptoms were observed on plants of VT and WH, the CMV tolerant cv. Perennial showed transient vein clearing.

The resistance of VT and WH inherited as a dominant trait. CMV resistant lines of „white cecei” as well as „mild green” and „dark green” condiment pepper types were selected from the progenies of a spontaneous hybrid ARxVT.

The type of resistance (tolerance or extreme resistance) found in VT, ARxVT and WH has not yet been established. The negativ results of back inoculation tests (biotests) and Western blots suggest that the parents carry either an unusually high level of CMV tolerance or extreme resistance. The introgression of CMV resistance from VT and WH to new pepper cultivars seems to be the best way to control the bushy dwarf („újhitűség”) disease of pepper induced by the field infection of CMV in Hungary.



# KUKORICA HIBRIDEK MESTERSÉGES CSŐFERTŐZÉSE GOLYVÁSÜSZÖGGEL

Szlávik Szabolcs<sup>1</sup> – Zalka Andrea<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Országos Mezőgazdasági Minősítő Intézet, Növénykörtani Osztály,  
Budapest

<sup>2</sup>Országos Mezőgazdasági Minősítő Intézet, Növényfajtakísérleti Állomás,  
Röjtökmuzsaj

## Bevezetés és Irodalmi áttekintés

A kukorica (*Zea mays*) egymillió hektár feletti vetésterületével és biztos piacával az egyik legfontosabb szántóföldi növényünk. A kukorica golyvásüszög betegsége (*Ustilago maydis*) mindenütt előfordul, ahol kukoricát termesztnek. A kukorica valamennyi föld feletti részén kialakulhatnak a változatos méretű golyvák. A fertőzött növény termése 40-100%-kal is csökkenhet, ha a golyvák nagyok, vagy a csöveken találhatóak (Pope és McCarter, 1992). A betegség ellen leggazdaságosabban a rezisztens hibridek használatával védekezhetünk. A nemesítési programok létrehoznak golyvásüszög rezisztens hibrideket, ennek ellenére a rezisztencia mechanizmusát és tartósságát nem ismerjük. Lehetséges, hogy a buroklevelek (csuhalevelek) szorossága és vastagsága, valamint egyéb élettani tényezők állhatnak a rezisztencia hátterében. A rezisztencia mechanizmusának megismerését akadályozza, hogy nincs megbízható, megismételhető és hatékony mesterséges fertőzési módszer (du Toit és Pataky, 1999).

Jelenleg hazánkban nem alakulnak ki súlyosabb károk, talán a kevésbé fogékony fajtáknak köszönhetően. Az új állami elismerésre előterjesztett kukorica hibridek golyvásüszöggel szembeni ellenállóképességét az Országos Mezőgazdasági Minősítő Intézet Növénykörtani Osztálya vizsgálja. A teljesítmény kísérletekben jelentkező spontán (természetes) fertőzések, valamint a röjtökmuzsaji fajtakísérleti állomáson lévő provokációs kísérlet eredményei alapján bíráljuk el a hibridek golyvásüszög fogékonyságát. A provokációs kísérletben a több mint negyven éves monokultúrával, valamint fogékony fajták közbevetésével próbáljuk a fertőzés gyakoriságát növelni. Az alkalmazott provokációs módszerek azonban nem eredményesek. A fertőzöttség 2004-ben 1,75% körül alakult. du Toit és Pataky (1999) szerint a természetes fertőzésen alapuló kísérletek megbízhatatlanok, mivel a golyvásüszög fertőzéshez vezető környezeti feltételek nem egyformák, és mert a kukorica fejlődési állapota és a fertőzés ideje között is összefüggés van. A fent említett okokból adódóan a sokkal hatékonyabb mesterséges csőfertőzési

módszerek vizsgálatát kezdtük meg. Pope és McCarter (1992) munkája alapján a két legsikeresebb módszert: a kukoricacső injekciós (cob injection) és a bibeszál fertőzést próbáltuk ki (tip injection), amelyekkel nekik 97%-os csőfertőzöttséget sikerült elérniük.

### Anyag és módszer

Az Országos Mezőgazdasági Minősítő Intézet röjtökmuzsaji fajtakísérleti állomásán tizenhat kukorica hibridet fertőztünk három ismétlésben a virágzási időtől függően 07. 14.-én, illetve 07. 20. -án, amikor a bibeszálak hosszúsága az 5-10 centimétert elérte. A három ismétlés egy-egy blokknak felelt meg, a blokkokon belül véletlen elrendezésben, egy-egy sorban helyezkedtek el a fajták egymástól 0,7 m távolságban, úgy hogy minden három sor után egy fogékony provokáló fajta sora következett. Mivel nem állt rendelkezésünkre két kompatibilis ( $a_1b_1 \times a_2b_2$ ) bazidiospóra tenyészet, ezért a módszertől eltérően teliospórákat használtunk. A teliospórák ugyanis alternatív módon képesek arra, hogy kicsírázva közvetlenül megfertőzzék a kukorica szöveteit (Kronstad és Leong, 1989). A teliospórák használatának az a hátránya, hogy azok baktériumokkal és más gombákkal is fertőztek, másrészt kevésbé sikeresek a fertőzések (Pope és McCarter, 1992). Ezért a fuzáriummal elfertőződött csövek számát is figyeltük a kísérletben. A teliospórákat tartalmazó golyvákat előző évben Röjtökmuzsajon gyűjtöttük. A feketésbarna spórák tömegét steril desztillált vízben feloldottuk, és a spórák koncentrációját egymillióra állítottuk be milliliterenként Bürker-kamra segítségével. A parcellák elején 5 darab csövet a kukoricacső injekciós (cob injection) módszerrel fertőztünk. A burokleveleket injekciós tűvel átszűrve a cső közepébe juttattunk 3 ml teliospóra szuszpenziót. A fertőzött csöveket megjelöltük, hogy később az értékelésnél megtaláljuk őket. A parcellák másik végén 5 darab csövön a bibeszál fertőzési módszert (tip injection) alkalmaztuk. Ennél a módszernél a 3 ml teliospóra szuszpenziót a kukoricacsövek végébe a bibeszálak közé injekcióztuk. A fertőzést ismétlésenként egy-egy személy végezte, ugyanis a fertőzést végző személyek között nagyobb különbségek alakulnak ki, mint például ha változik a fertőző inokulum koncentrációja. (Általában a tapasztaltabb személyek magasabb fertőzési gyakoriságot és fertőzési mértéket érnek el) (du Toit és Pataky, 1999).

Az értékelésekre a fertőzéseket követő 4. héten került sor. A betegség értékelésre du Toit és Pataky módszerét alkalmaztuk (1999), mivel egyszerűbb, mint Pope és McCarter nyolcfokozatú bonitálási skálája (1992). **A fertőzés gyakoriságát** a golyvás csövek és az összes fertőzött cső százalékában határoztuk meg. **A fertőzés mértékének** megállapításánál azt vettük figyelembe, hogy a cső hány százalékát borítják golyvák. A fertőzés

mértékét parcellánként úgy számoltuk ki, hogy a fertőzés mértékének átlagát az összes fertőzött cső százalékában fejeztük ki (du Toit és Pataky, 1999). Az értékelésnél felvételztük a fuzáriummal fertőzött csöveket is. Figyeltük a kísérletben a nem fertőzött csövek természetes golyvásüszög fertőzöttségét is, amely gyakorlatilag nem fordult elő.

### **Eredmények és megvitatásuk**

A kukoricacső injekciós módszer (cob injection) esetében a fertőzés gyakoriságának az átlaga a három ismétlésben 23,3%, a fertőzés mértékének az átlaga 4,7%. A bibeszál fertőzési módszer sikeresebbnek bizonyult: a fertőzés gyakoriságának az átlaga 61,3%, a fertőzés mértékének az átlaga 9,4%. A fajtákra vonatkozóan a varianciaanalízis feltételei nem teljesültek. A bibeszál fertőzési módszer esetében a fertőzés gyakorisága mutatta a legjobban értékelhető eredményt. A Bartlett-próba feltételei teljesültek, a normál eloszlás hiányosságai ellenére az eredmény rendkívül érdekes. A fajták között 95%-os valószínűségi szinten nem mutatkozott szignifikáns különbség! A fajták egyforma gyakorisággal fertőzhetők? Lehetséges, hogy jövőre, ha 5 darabnál több csövet fertőzünk, vagy több fajtát vizsgálunk akkor sikerül bizonyítanunk ezt a rendkívül érdekes eredményt.

Jelentős különbségek alakultak ki a fertőzést végző személyek között az elért fertőzési gyakoriságok között. A kukoricacső injekciós módszer esetében A személy az első ismétlésben a csövek 8,75%-át, B személy a második ismétlésben 40%-át fertőzte meg. A bibeszál fertőzési módszernél fordítva alakultak az eredmények, A személy az első ismétlésben 77,5%-ot ért el, míg B a második ismétlésben 47,5%-ot.

Pope és McCarter (1992) a kukoricacső injekciós módszer esetében tapasztalt magasabb mértékű elfertőződést a tú behatolása nyomán. Esetünkben ez nem így alakult, mivel a teliospóra szuszpenzió tartalmazta a fuzárium konídiumokat is, amelyek a Bürker kamrában is láthatóak voltak. Ezért a fuzáriumos csövek gyakorisága a két módszer által elért fertőzési gyakoriság értékeknek megfelelően alakult. A kukoricacső injekciós módszer esetében a megfertőzött csövek 22,9%-ka, a bibeszál fertőzési módszernél 48,8% fertőződött fuzáriummal. A fuzáriumos fertőzéseket csak tiszta bazidiospóra tenyészetek használatával küszöbölhetjük ki.

Munkánkat a bibeszál fertőzési módszerek használatával szeretnénk folytatni homotallikus golyvásüszög izolátumokkal. Ezen törzsek esetében a bazidiospóra diploid, nincs szükség a két kompatibilis bazidiospórára a fertőzéshez. Az elektronmikroszkópos felvételek szerint a diploid bazidiospórák közvetlenül teljes értékű csíratömlőt hajtanak a bibeszálakba (Snetselaar és Mims, 1993). A diploid spórákkal lehetséges, hogy tovább növelhetnénk a mesterséges fertőzések megbízhatóságát. A golyvásüszög

izolálásához nincsenek meg a műszaki feltételeink. Az izolátumok kereskedelmi forgalomban is megvásárolhatóak, de igen magas áron, ezért minden kedves olvasó segítségét várjuk, akik kutatási célokból segíteni tudnak a beszerzésében.

### Irodalom

- du Toit, L. J. and Pataky, J. K. (1999): Variation associated with ailk channel inoculation for common smut of sweet corn. *Plant Disease* 8:727-732.
- Kronstad, J. W. and Leong, S. A. (1989): Isolation of two alleles of the b locus of *Ustilago maydis*. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 86:978-982.
- Pope, D. D. and McCarter, S. M. (1992): Evaluation of inoculation methods for inducing common smut on corn ears. *Phytopathology* 9:950-955.
- Snetselaar, K. M. and Mims, C. W. (1993): Infection of maize stigmas by *Ustilago maydis*: light and electron microscopy. *Phytopathology* 8:843-850.

### Összefoglalás

Fajták golvásüszöggel szembeni fogékonyságát két nemzetközileg is elismert módszerrel vizsgáltuk. Kukoricacső injekciós (cob injection) és bibeszál fertőzési (tip injection) módszert alkalmaztunk 16 kukoricahibrid fogékonyságának vizsgálatára az Országos Mezőgazdasági Minősítő Intézet röjtökmuzsaji fajtakísérleti állomásán. Valamennyi kezelésben öt kukoricacsövet fertőztünk 3 ismétlésben.  $10^6$  / ml teliospóra koncentrációt alkalmaztunk valamennyi kezelésben. Bibeszál fertőzési módszerrel a fertőzés gyakorisága és mértéke nagyobb volt mint a kukoricacső injekciós módszer.

## **EVALUATION OF TWO INOCULATION METHODS FOR INDUCING COMMON SMUT ON CORN EARS IN HUNGARY**

**Sz. Szlávik<sup>1</sup> and A. Zalka<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>National Institute for Agricultural Quality Control, Department of Plant Pathology,  
Budapest, Hungary

<sup>2</sup>National Institute for Agricultural Quality Control, Variety Testing Station, Röjtökmuzsaj,  
Hungary

To induce smut galls on corn ears for variety registration two methods were compared in our study. Cob injection and tip injection methods were applied on 16 corn hybrids at the Variety Testing Station of National Institute for Agricultural Quality Control in Röjtökmuzsaj. Five ears were inoculated per treatment in three replicates. We used  $10^6$  per ml teliospore suspension for inoculation instead of pure cultures of known sporidial lines. The tip injection resulted higher disease incidence and severity than cob injection me.

# BÚZA GENOTÍPUSOK KALÁSZFUZÁRIÓZISSAL SZEMBENI REZISZTENCIÁJÁNAK ÉRTÉKELÉSE KÜLÖNBÖZŐ MÓDSZEREKKEL

Hertelendy Péter – Jakabné Kondor Mária  
Országos Mezőgazdasági Minősítő Intézet, Budapest

A búza fajok kalászának és a termésnek a különböző *Fusarium* fajok által történő megbetegedése, az így kialakuló mikotoxin szennyeződés fontos minőségi problémát jelent és járványos években lehetetlenné teheti a megtermelt áru gabona értékesítését. A termés fuzáriumos fertőzöttségének mérésére ugyanakkor többféle módszer is létezik és az ilyen értékelések eredményein sokszor nagyobb gabona tételek sorsa is múlhat.

Vizsgálataink során a 2003. és 2004. év során az OMMI hivatalos provokációs kísérleteiben elvetett búza genotípusok termését vizsgáltuk meg a felvásárlók és nemesítők által is alkalmazott vizuális szemenkénti bonitálással, valamint a vetőmag minősítés során alkalmazott, az ISTA által is elfogadott szűrőpapír-fagyasztásos módszerrel.

A provokációs kísérletet két kórokozóval (*Fusarium graminearum* és *Fusarium culmorum*) végeztük el, fertőzött búzaszemekről izolált fertőző anyaggal. A kísérletet kórokozóként 2 ismétlésben, véletlen blokk elrendezésű 1 m<sup>2</sup>-es kisparcellákon állítottuk be. A kísérleti parcellákat virágzás idején fertőztük meg a kórokozók konídiumainak vizes szuszpenziójának az esti órákban a kalászkra történő permetezésével.

A parcellák teljes termését kézzel takarították be és igen kíméletes cséplésen, tisztításon át került laboratóriumi vizsgálatra.

A szemenként történő bonitálás, illetve a rendkívül lassú, időigényes szűrőpapír fagyasztásos módszer a vizsgált genotípusok nagy többségénél hasonló eredményt adott. Ugyanakkor többször, főképp szélsőséges esetekben a két módszer eredménye között jelentékeny eltérés volt észlelhető.

A vizuális bonitálás során egészségesnek tűnő szemek esetében is található fuzáriumos belső fertőzöttség, ugyanakkor a bonitálás során gyakran más kórokozók fellépése miatt károsodott gabonaszemeket is a fuzáriumos fertőzés áldozatai közé lehet sorolni. Ez a kétfajta hibalehetőség az esetek egy részében semlegesíti egymást, emiatt a vizsgálatainkban tapasztaltaknál valószínűleg kisebb a két módszer között fennálló pozitív korreláció.

# EFFECT OF CERTAIN POTENTIAL FUNGAL ANTAGONISTS FOR BIOCONTROL OF *FUSARIUM* SPP. ON WHEAT CROP DEBRIS

M. El-Naggar<sup>1</sup>, L. de Haas<sup>2</sup> and J. Köhl<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Permanent address: Agric. Botany Dept., Fac. of Agric. Tanta Univ. Kafr El-Sheikh, Egypt

<sup>2</sup>Plant Research International, 6700 AA, Wageningen, The Netherlands

Fusarium ear blight of wheat is considered one of the most important fungal diseases affecting wheat grain in all over the world including Europe. Pathogenic *Fusarium* spp. cause head blight in wheat leading to yield losses and also a reduction in quality due to mycotoxin contamination such as deoxynivalenol, nivalenol and others (Chelkowski, 1989, Yoshizawa, 1991). *F. graminearum* followed by *F. culmorum* were the most dominant species on wheat grain in Holland in 2000 and 2001 (Waalwijk és mtsai 2003). Sutton (1982) reviewed *F. graminearum* as the causal organism of scab of wheat and ear rot of maize. In 1988 Jenkins et al. reviewed *Fusarium* diseases of cereals. The disease occurs in most areas of the world where small grain cereals are grown. Epidemics occur sporadically, and are usually associated with warm, wet weather around anthesis (Parry és mtsai 1995).

Management of the disease is at best inconsistent in the field. Work on *Fusarium* ear blight is dominated by selection of resistant cultivars. It is surprising that biological control has received so little attention; there are a few reports on biological control of *Fusarium* ear blight.

Wheat is most susceptible to ear infection during anthesis (Ooka and Kommedhal 1977, Parry és mtsai 1995). There is no further polycyclic development and spread of the disease within the crop from infected ears to other ears. Consequently, inoculum sources are a direct threat for only a short time during the growing season, and disease incidence and severity are closely related to the amount of primary inoculum present (Sutton, 1982). Inoculum sources can be found within and outside the crop. Most pathogenic *Fusarium* spp. produces conidia as inoculum which is mainly splash-dispersed over short distances of a few centimetres to metres (Jenkinson and Parry 1994, Parry és mtsai 1995, Fernando és mtsai 1997, 2000). Hutcheon and Jordan (1992) found that infection of wheat ears through systemic colonisation of stem vascular tissues by *F. avenaceum*, *F. culmorum*, *F. graminearum* and *F. nivale* (= *Microdochium nivale*) resulted in significant reductions in grain number, thousand grain weight and yield losses of between 5% and 19%, all in the absence of visible ear symptoms. A method was developed for monitoring symptomless seedling infection by

Deadman et al. (1995), their results indicated that not only the symptom-bearing seedlings were infected but 50% of healthy seedlings were also infected with one or two *Fusarium* species.

An exception is the teleomorph *Gibberella zeae* of *F. graminearum* which produces ascospores in perithecia on crop residues. Such ascospores are mainly wind-spread and can travel distances of several metres, but a few may also be transported for several kilometres (Fernando és mtsai 1997, Maldonado-Ramirez and Bergstrom, 2000). Thus, ear infections of wheat are mainly caused by spores originating from the same field and, in part, by *G. zeae*, originating from neighbouring fields.

Crop residues such as maize stalks are decomposed slowly and can therefore be present in subsequent crops. Cotton and Munkvold (1998) demonstrated that *F. moniliforme*, *F. proliferatum* and *F. subglutinans* survive in maize stubble on soil surfaces for at least 630 days under North American conditions. In many studies, residues of previously infected crops have been found to be the main sources of spores infecting ears of wheat and maize (Sutton, 1982, Shaner 2003).

A general rule for reducing the risk of ear infection of wheat by pathogenic *Fusarium* spp. is to limit residues of infected crops in susceptible crop fields. Stubble should be ploughed in carefully so that no stubble is left on the soil surface. New methods are needed to enhance decomposition of wheat and maize stubble on soil surfaces in cropping systems.

Antagonistic fungi applied to crop debris may reduce survival and multiplication of necrotrophic pathogens present in the residues of diseased crops and enhance decomposition (Kohl and Fokkema, 1998). Early colonisation of crop residues by antagonists may also prevent saprophytic colonisation of such substrates by soil- or air-borne inoculum of pathogenic *Fusarium* spp. after harvest as observed by Cotton and Munkvold (1998).

The main aim of the present work is to select the best fungal antagonists among different antagonistic fungal isolates isolated from the surface of different plant parts of the host as well as other crops and surrounding soil to be used as a biological control agent.

## Materials and Methods

Candidate antagonists originated from two different collections. Isolates W4, *Gliocladium roseum*; W7, *G. roseum*; W31, *Trichoderma polysporum*; W20, *T. viride*; and H10, *T. viride* were from the collection of Rothamsted Experimental Station, Harpenden, UK and isolate no.16 of *T. viride* was from the collection of Plant Research International, Wageningen, The Netherlands.



Isolates of two species of *Fusarium*, viz. *F. culmorum* isolate no. 807 (isolated from a wheat ear variety Vivant in Mookhoek, The Netherlands in 1998) and *F. graminearum* isolate no. 820 (isolated from an ear of the same wheat variety in Zuid Flevoland, The Netherlands). *Fusarium* isolates were grown on Spezieller Nahstoffarmer Agar (SNA) (Nirenberg, 1976) for 14 days at 18°C with 12 hrs black-light per day. All candidate antagonists were grown on oatmeal agar (OA). To obtain spore suspensions, cultures were flooded with sterile tap water containing 0.01% Tween 80. After gently rubbing with a rubber spatula to remove spores from the fungal cultures, suspensions were filtered through sterile nylon gauze with a mesh of 200 µm. For *Fusarium* spp., conidial suspensions were adjusted  $1 \times 10^4$  spores per ml as determined with the help of a haemocytometer. In the same way candidate antagonists were adjusted to a concentration of  $1 \times 10^6$  spores per ml.

A bioassay was developed on wheat straw, which had not been sprayed with pesticides during the growing season, according to the following protocol of Köhl and de Haas:

Straw pieces were cut into 4 cm pieces each with a central intact node. The pieces were sealed in plastic bags (100 pieces per bag) and gamma irradiated (4 Mrad). Before use in bioassays, sterile straw pieces were placed in bottles (100 pieces per 500 ml bottle) containing sterile tap water and soaked for 6 hrs at room temperature. Three water soaked pieces were transferred to a sterile moist chamber consisting of a Petri dish (9 cm diam.) containing one sterile 1.5 mm thick filter paper (8 cm diam.) with a sterile filter paper (8 cm diam.) on top of it, moistened with 10 ml of sterile tap water (Fig 1). Spore suspensions were sprayed under sterile conditions using sterile atomizers with approx.  $5 \mu\text{l}$  per  $\text{cm}^2$ . Conidial suspensions of *F. culmorum* or *F. graminearum* ( $1 \times 10^4$  conidia  $\text{ml}^{-1}$ ) were applied first. After 6 hrs of incubation at 15°C in the dark, the straw pieces were treated with sterile tap water containing 0.01% Tween 80 (control) or spore of candidate antagonists (six different suspensions containing spores of the candidate antagonists 016, W4, W7, W31, W20 and H10 respectively). Petri dishes sealed with Parafilm were further incubated (completely randomized) at 15°C with 12 hrs black-light per day for three weeks (Fig. 2). Five replicates were used. After the incubation period, straw pieces of each Petri dish were put into an Erlenmeyer (100ml) containing 10 ml of a washing liquid (20% ethanol in tap water containing 0.01% Tween 80). Flasks were shaken on a reciprocal shaker for 10 mins, and the concentration of conidia in the suspension was determined microscopically for *F. culmorum* or *F. graminearum* using haemacytometer.

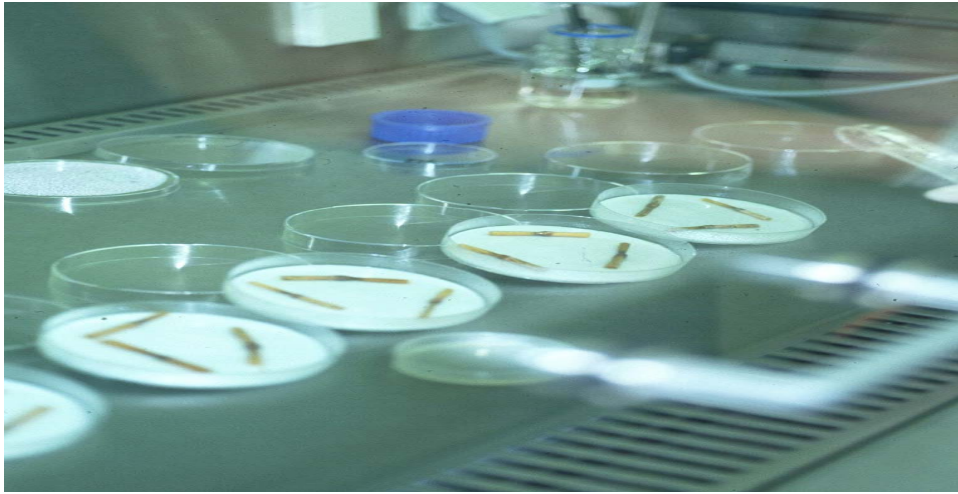


Figure 1. Sterile moist chambers each containing three pieces of straw before spraying with spore suspension of *Fusarium* spp. under sterile conditions

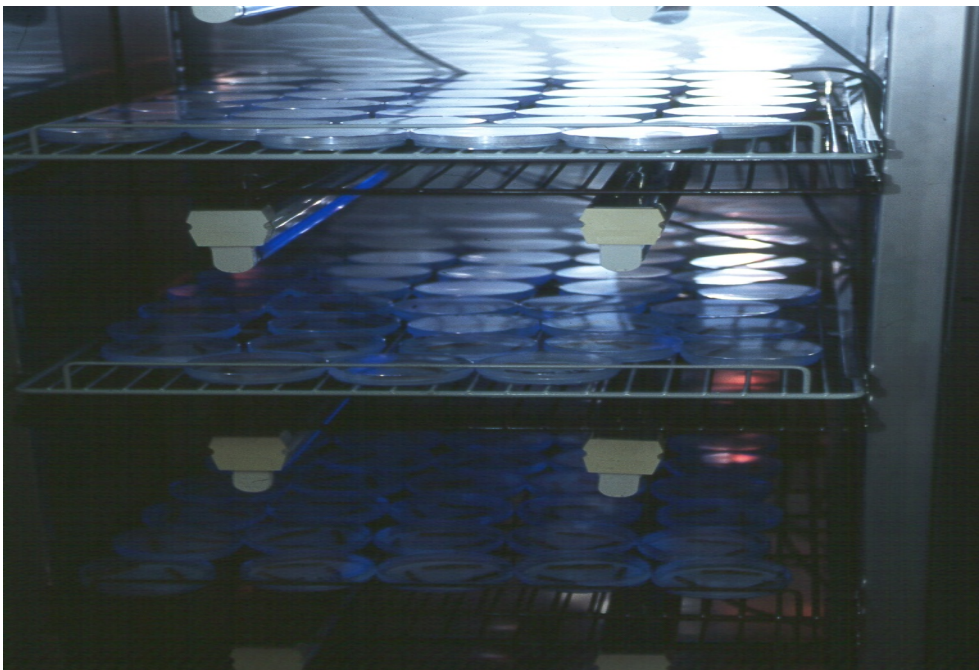


Figure 2. Incubation of Petri dishes sealed with Parafilm (containing sprayed straw pieces with conidial suspensions of both *Fusarium* spp. and antagonists) at 15°C with 12 hrs black-light per day for three weeks

### Statistical analysis

The numbers of conidia of *F. culmorum* or *F. graminearum* obtained 6 replicates, each consisting of three straw pieces, were log<sub>10</sub>-transformed and analysed by analysis of variance (ANOVA), using GENSTAT 5 version 4.1 (Genstat Committee, Algorithm Group Inc.), with pathogen species and applications of water or candidate antagonists as independent variables. Least significant difference (LSD) tests ( $\alpha= 0.05$ ) were carried out for separation of means.

## Results

### Effect of antagonistic fungal isolates on *Fusarium* spp. sporulation

Study the effect of antagonistic isolates of *G. roseum* (16, W4, W7) and *T. polysporum* (W31) and *T. viride* (W20, H10) against *F. graminearum* and *F. culmorum* on wheat straw has shown different effects.

Data in Table/ Figure 3 show the effect of certain antagonistic fungal isolates of *G. roseum* (16, W4, W7), *T. polysporum* (W31) and *T. viride* (W20, H10) on both *F. graminearum* and *F. culmorum*. With all antagonistic fungal isolates conidial numbers of *F. culmorum* are much higher than *F. graminearum*. Isolates no. 16, W4, W7 are the most effective ones on both *F. graminearum* and *F. culmorum*. Isolates W31, W20 and H10 have no effect on both *Fusarium* spp. compared to the control. W31 even shows stimulation of sporulation of *F. graminearum*.

It is also clear in Fig. 3 and Fig. 4 the influences of the most antagonistic isolate of *G. roseum* (isolate no.16) in suppressing the sporulation of *Fusarium* spp. (Fig. 3) comparing the control (Fig. 4).

Table 1: Effect of certain antagonistic fungal isolates on sporulation of *F. culmorum* and *F. graminearum* on wheat straw pieces (15°C)

I s o l a t e s	Identificati on	Back transformed number of conidia		Log number of conidia	
		<i>Fusariu m culmorum</i>	<i>Fusariu m graminearum</i>	<i>Fusariu m culmorum</i>	<i>Fusariu m graminearum</i>
16	<i>Gliocladium roseum</i>	241,652.3	75,335.5	6.094	4.877
W4	<i>Gliocladium roseum</i>	758,577.5	144,877.1	5.880	5.161
W7	<i>Gliocladium roseum</i>	341,979.4	92682.9	5.534	4.967
W31	<i>Trichoderma polysporum</i>	6,807,693.5	3,235,936.5	6.883	6.510
W20	<i>Trichoderma viride</i>	3,572,728.3	405,508.5	6.553	5.608
H10	<i>Trichoderma viride</i>	7413,102.4	1,803,017.7	6.870	6.256
Water	-	8,790,225.1	0857037.8	6.944	5.933

For log numbers: LSD ( $\alpha= 0.05$ ) =0.5615

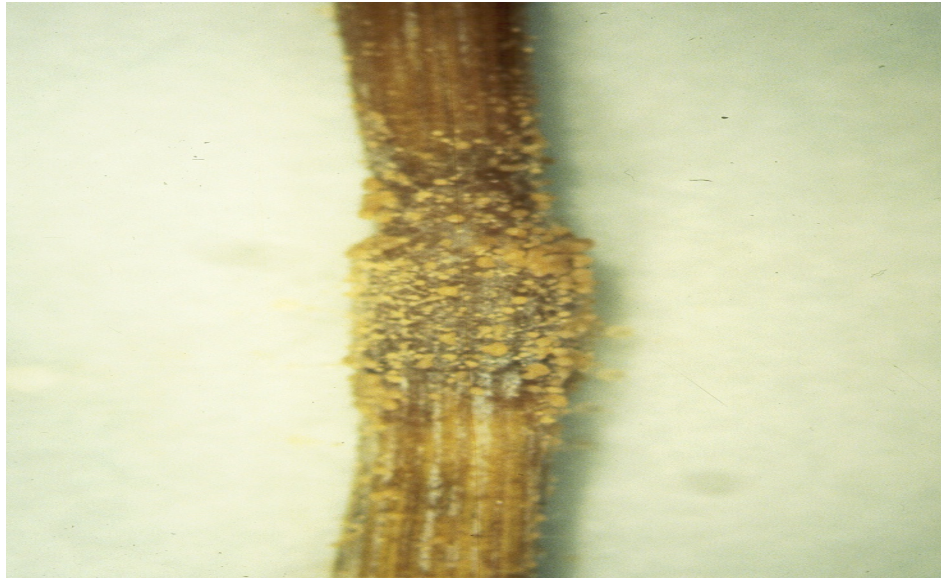


Figure 3. *Fusarium graminearum* sporulation at the node of the wheat straw piece (control)



Figure 5. Suppression of *Fusarium graminearum* sporulation at the node of the wheat straw piece as a result of spraying *Gliocladium roseum* (isolate 16)

## Discussion

Studying on the effect of the antagonistic isolates on plant tissues seems to be more reliable. In our experiment using pieces of wheat straw as plant tissues for selecting the most antagonistic fungal isolates is much more reliable than using the method of fungal linear growth inhibited by the antagonists on Petri dishes. Determining the conidial concentrations of *Fusarium* spp. on pieces of wheat straw represents the interaction of both pathogenic fungi and antagonistic ones.

The experiment has shown that a number of potential antagonists are capable of suppressing the sporulation of potentially toxic *Fusarium* spp. on straw, the debris from wheat crops. Similar results were obtained by Luongo et al. (2005), who found the ability of certain saprophytic fungi, obtained from cereal tissues or necrotic tissues or other crops, to suppress sporulation of pathogenic *Fusarium* spp. on wheat straw. In this way their intentional application might limit the carry-over of *Fusarium* from preceding wheat crops to new fields (Kohl és mtsai 2003).

In selecting the most appropriate antagonists must be realized that field conditions are strongly divergent from normal laboratory conditions. The application of antagonists to outcompete *Fusarium* spp. from straw debris in the field seems feasible with a deliberate choice of antagonists from between those already available.

## Summary

An experiment was carried out with certain *Gliocladium* and *Trichoderma* isolates, *Gliocladium roseum* (16, W4, W7), *Trichoderma polysporum* (W31) and *T. viride* (W20, H10), to reduce sporulation of *Fusarium graminearum* and *Fusarium culmorum* on wheat debris. A bioassay protocol was developed for such a purpose by Kohl and de Haas. A different effect was observed for the antagonistic isolates on sporulation of both *F. graminearum* and *F. culmorum*. Isolates 16, W4, W7 were the most effective ones on both *F. graminearum* and *F. culmorum*. Isolates W31, W20 and H10 have no effect on both *Fusarium* spp. compared to the control.

## References

- Chelkowski J. 1989. Mycotoxins associated with corn cob fusariosis. In: Chelkowski J, editor. *Fusarium* mycotoxins, taxonomy and pathogenicity. Elsevier, Amsterdam. 53-62.

- Cotton, T.K. and Munkvold, G.P. 1998. Survival of *Fusarium moniliforme*, *F. proliferatum*, and *F. subglutinans* in maize stalk residue. *Phytopathology* 88:550-55.
- Deadman, M.L., Kövics, G., and Székely, Z. 1995. Examinations of take-all, foot-rot and eyespot diseases of winter wheat, their causal organisms and possibilities for monitoring symptomless infections. *DATE Tudományos Közleményei* 31: 223-233.
- Fernando, W.G.D., Paulitz, T.C., Seaman, W.L., Dutilleul, P. and Miller, J. 1997. Head blight gradients caused by *Gibberella zeae* from area sources of inoculum in wheat field plots. *Phytopathology* 87:414-421.
- Fernando W.G.D., Miller J.D., Seaman W.L., Seifert K. and Paulitz, T.C. 2000. Daily and seasonal dynamics of airborne spores of *Fusarium graminearum* and other *Fusarium* species sampled over wheat plots. *Canadian Journal of Botany* 78:497-505.
- Hutcheon, J.A. and Jordan, V.W.L. 1992. Fungicide timing and performance for *Fusarium* control in wheat. Brighton Crop Protection Conference, Pest and Diseases, 1992, 633 -638.
- Jenkins J.E.E., Clark W. and Buckle A. 1988. Fusarium diseases of cereals. Home Grown Cereals Authority Review No. 4. London: Home Grown Cereals Authority, 89pp.
- Jenkinson, P. and Parry, D.W. 1994. Splash dispersal of conidia of *Fusarium culmorum* and *Fusarium avenaceum*. *Mycological Research* 98:506-510.
- Köhl, J., de Haas, B.H., Lombaers, C.H., and Meekes, E.T.M. 2003. Selection of antagonists reducing inoculum of toxigenic *Fusarium* spp. on wheat debris. 8<sup>th</sup> International Congress of Plant Pathology, 2-7 February, Christchurch, New Zealand.
- Köhl, J. and Fokkema, N.J. 1998. Biological control of necrotrophic foliar fungal pathogens. In: Boland, G.J., Kuykendall, L.V. (eds.) *Plant-microbe interactions and biological control*. Marcel Dekker, New York. 49-88.
- Luongo, L., Galli, M., Corazza, L., Meekes, E.T.M., de Haas L., Lombaers van der Plas, C., and Köhl, J. 2005. Potential of fungal antagonists for biocontrol of *Fusarium* spp. in wheat and maize through competition in crop debris, *Biocontrol Sciences and Technology*, 15: 229-242
- Maldonado-Ramirez S.L. and Bergstrom G.C. 2000. Temporal patterns of ascospore discharge by *Gibberella zeae* from colonized corn stalks under natural conditions. In: *Proceedings of the 2000 National Fusarium Head Blight Forum*, Cincinnati, USA. 159-162.

- Nirenberg, H.I. 1976. Untersuchungen über die Morphologische und Biologische Differenzierung in der *Fusarium*-Sektion Liseola. Mitteilungen der biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft 169:1-117.
- Ooka, J.J., and Kommedhal, T. 1977. Wind and rain dispersal of *Fusarium moniliforme* in corn fields. *Phytopathology* 67:1023-1026.
- Parry D.W., Jenkinson P. and McLeod L. 1995. Fusarium ear blight (scab) in small grain cereals -/a review. *Plant Pathology* 44:207-238.
- Shaner, G. 2003. Epidemiology of Fusarium head blight of small grain cereals in North America. In: Leonard K.J. and Bushnell, W.R. (eds.) *Fusarium head blight of wheat and barley*. The American Phytopathological Society. St. Paul, USA. 84-119.
- Sutton, J.C. 1982. Epidemiology of wheat head blight and maize ear blight caused by *Fusarium graminearum*. *Canadian Journal of Plant Pathology* 4:195-209.
- Waalwijk, C., Kastelein, P., de Vries, I., Kerényi, Z., van der Lee, T., Hesselink, T., Köhl, J. and Kema, G. 2003. Major changes in *Fusarium* spp. in wheat in The Netherlands. *European Journal of Plant Pathology* 109:743-754.
- Yoshizawa, T. 1991. Natural occurrence of mycotoxins in small grain cereals (wheat, barley, rye, oats, sorghum, millet, rice). In: Smith, J.E. and Henderson, R.S. (eds.) *Mycotoxins and animal foods*. CRC Press, Boca Raton, FL. 301-324.



# AZ EGRI BORVIDÉK BOTRYTIS CINEREA POPULÁCIÓINAK GENETIKAI JELLEMZÉSE

Sándor Erzsébet<sup>1</sup> – Váczy Kálmán<sup>2</sup> – Kövics György János<sup>1</sup> – Karaffa Levente<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Debreceni Egyetem, Agrártudományi Centrum, Mezőgazdaságtudományi Kar, Növényvédelmi Tanszék, 4032 Debrecen, Böszörményi út 138.

<sup>2</sup>FVM Szőlészeti és Borászati Kutatóintézete, Eger, 3300 Eger, Kőlyuktető, Pf.: 83.

<sup>3</sup>Debreceni Egyetem, Természettudományi Kar, Mikrobiológiai és Biotechnológiai Tanszék, 4010 Debrecen, Egyetem tér 1.

## Irodalmi áttekintés

A *Botrytis cinerea* (teleomorf: *Botryotinia fuckeliana*) egy haploid, heterotallikus, az Ascomycetes rendbe tartozó fonalas gomba. Nagy morfológiai és genetikai változékonysággal rendelkezik, amit hagyományosan a heterokariózis és az aneuploídia jelenségeinek tulajdonítottak. Újabb vizsgálatok szerint azonban a heterotallikus gomba két párosodási típusa mennyiségileg egyenlően oszlik meg, ez pedig egyértelmű bizonyítéka annak, hogy a *B. fuckeliana* szexuális reprodukcióra is képes a természetben, és ez a heterokariózisnál és az aneuploídiánál sokkal jelentősebb tényezőként járulhat hozzá a faj genetikai változékonyságához (Bewer és Parkes, 1993). Nagyszámú (eddig bizonyítottan 235) mérsékeltövi gazdanövényt képes megtámadni, és rajtuk a szürkerothadás nevű betegséget kiváltani. A szőlőn megjelenő szürkepenész jelentős termés kiesést okozhat, emellett ronthatja a bor minőségét (Martinez és mtsai, 2003). A termelők különböző fungicidek alkalmazásával próbálnak védekezni a szürkerothadást okozó *B. cinerea* ellen, de egyre gyakrabban jelennek meg a különböző fungicidekkel szemben rezisztens törzsek (Alfonso és mtsai, 2000; Lattore és mtsai, 2002). A *B. cinerea* esetében a sikeres védekezést megnehezíti, hogy egyrészt nagyon variábilis gombáról van szó, másrészt a *B. cinerea* populációk struktúrájáról nincsenek megfelelő ismereteink.

A növénykórokozó gombák populációinak genetikai jellemzéséhez olyan markereket kell kiválasztani, amelyek (véltetően) függetlenek a szelekciós nyomás alatt álló tulajdonságoktól, és kellőképpen változékonnyak a fajon belüli különbségek megjelenítéséhez.

A miniszatellit egy nem kódoló DNS szakasz, mely legtöbbször szétszórtan helyezkedik el a genomban. Rövid, 6-120 bázispárnyi (bp) szekvenciák, melyek tandem módon ismétlődnek. Teljes hosszuk 0,5-120 kilobázis (kb). Erősen variábilis régió, melyekben egyrészt a felépítő egységek

szekvenciája, másrészt az ismétlődő egységek száma változik (Jeffreys és mtsai, 1985). Giraud és mtsai 1998-ban találták meg a *B. cinerea* miniszatellit szekvenciáját (MSB1) az ATP szintetáz gén intronjában. Az általuk leírt miniszatellit 37 bp-nyi ismétlődő szakaszokból áll, AT gazdag, és csak egy lókuszon található a genomban. Az ilyen, egyetlen lókuszon megtalálható, igen variábilis miniszatellitek nagyon jól használhatóak a populációs paraméterek meghatározásához (McDonald és McDermot, 1993). A transzlációs elongációs faktor 2, ötödik és hatodik exonja közötti részt tartalmazó fragmentum (*tef 1*) szekvenciájának változékonyságát sikerrel használták egymáshoz közel álló *Trichoderma* csoportok vizsgálatára (Kulling-Gradinger és mtsai, 2002).

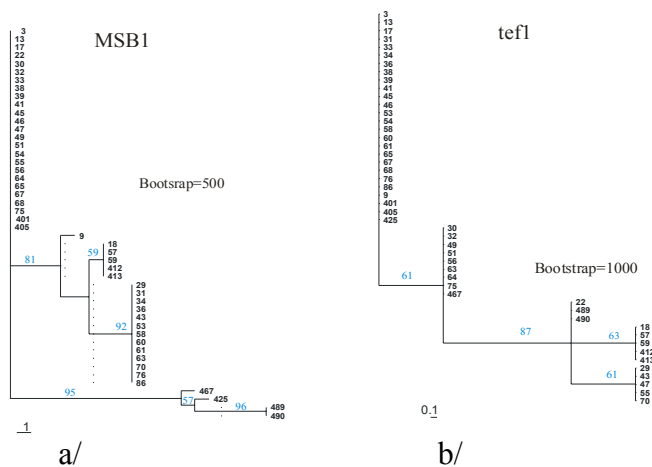
A transzpozon elemek mind az eukarióta, mind a prokarióta szervezetekben általánosan előforduló szekvenciák, és olyan spontán genetikai változásokat okoznak, amelyek hatására különféle biológiai változások alakulnak ki; továbbá szerepük van az érintett élőlény evolúciós változásaiban is (Smith és Corces 1991; McDonald és McDermot, 1993). A transzpozon elemeknek két fő csoportját különítik el (Finnegan 1988). Az első osztályba olyan retroelemek tartoznak, amelyek RNS közbeiktatásával, reverz transzkripció útján változtatják a helyüket; a második osztályba tartozóak pedig olyan DNS elemek, amelyek direkt módon (csak DNS-ként előfordulva) változtatják helyüket a genomban. Retroelemeket számos gombában találtak már, a *B. cinerea*-ban is leírtak kettőt. A *boty* az első osztályba tartozó „gypsy-like” (Diolez és mtsai 1995), a *flipper* pedig a második csoportba tartozó transzpozon elem (Levis és mtsai 1997).

### Anyag és módszer

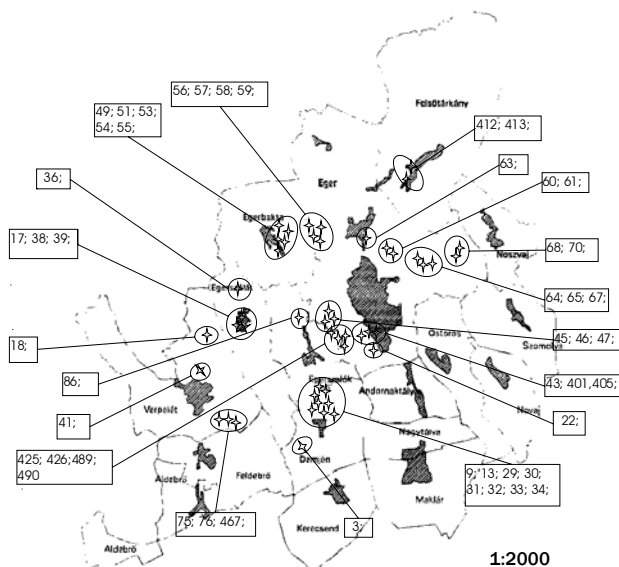
Az Egri Borvidék különböző területeiről tiszta, egyspórás *B. cinerea* izolátumokat gyűjtöttünk fertőzött bogyókról. Az izolátumokat burgonya-dextróz táptalajon (PDA, Scharlau) növesztettük. A DNS izolálás QuiaGene „Plant DNA Purification Kit”-tel történt. Az MSB1 és a *tef 1* felszaporítása Giraud és mtsai (1998), illetve [Wuczkowski](#) és mtsai (2003) leírása szerint történt. A szekvenálást az MWG Biotech (Erdberg, Németország) végezte. A transzpozonokat Munoz és mtsai (2002) leírása szerint mutattuk ki. A szekvenciák illesztését ClustalX programmal végeztük, míg az elemzésekhez és számításokhoz PAUP (Phylogenetic Analysis Using Parsimony) filogenetikai programcsomagot használtunk. A számításokat bootstrap analízissel teszteltük.

## Eredmények

Az MSB1 miniszatellit vizsgálata alapján Egri borvidék területén több populáció különíthető el (1.a/ ábra), melyek szétszórtnan helyezkedek el a borvidéken (2. ábra).



3. ábra: A *Botrytis cinerea* izolátumok a/ MSB1 és a b/ *tef1* szekvenciái alapján rajzolt „parsimony” gyöker nélküli fák. A vonalak feletti szám a bootstrap analízis eredményét jelzi.



4. ábra: A *Botrytis cinerea* izolátumok eredete

A *tefl* szekvencia analízise alapján szintén több *B. cinerea* csoport különíthető el a területen (1.b/ ábra). Ezek a csoportok kevés egyezést mutatnak az MSB1 szekvenciák alapján kialakított csoportokkal.

Chilei és francia *B. cinerea* populációk vizsgálatakor három csoportot különítettek el az egyes transzpozon elemek előfordulása szerint: 1) mindkét transzpozon elemet tartalmazó *transposa* izolátumokat, a csak Boty elemet tartalmazó *boty*-nak nevezett izolátumokat, illetve egyik elemet sem tartalmazó *vacuma* izolátumokat (Giraud és mtsai 1999; Munoz és mtsai 2002). Az Egri borvidéken a csak *flipper* transzpozont tartalmazó izolátumok fordultak elő legnagyobb számban (60%). Ez a genotípus nem volt megtalálható sem a francia, sem a chilei izolátumokban (Munoz 2002). A *transposa* csoport tagjai az izolátumok 32%, a *vacuma* minták pedig 8%-át tették ki.

Az Egri borvidékről begyűjtött *B. cinerea* izolátumok reprezentatív vizsgálata alapján a gomba nagy változékonyságot mutat, többféle genotípusa van jelen a borvidéken. Jövőbeni vizsgálataink célja, hogy meghatározzuk az Egri borvidéken szürkerothadást okozó *B. fuckeliana* populáció(k) legfőbb paramétereit: a populáció nagyságát és struktúráját, a szaporodás módját, a génáramlás sebességét. A növénypatogén gombapopulációk legfőbb jellemzőinek megismerése ugyanis elengedhetetlen a hatékony és gazdaságos védekezés kialakításához (McDonald és McDermott, 1993). Magyarország egyetlen borvidékén sem végeztek eddig hasonló vizsgálatokat, így hazai vonatkozásban hiánypótló munkára vállalkozunk.

### Összefoglalás

A *Botrytis cinerea* (teleomorph: *Botryotinia fuckeliana*) világszerte előforduló gomba, mely szürkerothadást vált ki a megtámadott növényeken. A *B. cinerea* nagyon változatos megjelenésű, és genotípusában is nagy változékonyságot mutat. A legtöbb ellene használt fungiciddal szemben találtak már rezisztens változatokat.

A modern növénykórtan kiemelt figyelmet fordít a patogén gombapopulációk genetikai szerkezetének megismerésére, hogy ennek megfelelően alakíthassák ki a védekezés stratégiáját. Célunk, hogy feltárjuk az Egri borvidéken előforduló *B. cinerea* populációk genetikai diverzitását. Ennek keretében megvizsgáltuk, hogy a Franciaországban és Chilében korábban leírt *transposa*, *vacuma* és *boty* csoportok közül melyek találhatók meg az általunk vizsgált területen. A *transposa*, *vacuma* és az egyedül *flipper* transzpozon elemeket hordozó (*flipper* csoportba tartozó) izolátumokat mutattunk ki az Egri borvidéken. Ezen kívül az MSB1 miniszatellit és a *tefl* (transzlációs elongációs faktor 1) szekvencia

elemzését végeztük el. Eredményeink alapján a gomba nagy genetikai változékonyságot mutat a területen, és alig találhatóak klonális csoportok.

Karaffa Erzsébet (szül.: Sándor Erzsébet) az MTA Bólyai János Kutatói Ösztöndíjasa. Kutatásainkat az FVM 33013/2003 és az FVM 62004 pályázataiból fedeztük.

### Irodalom

- Alfonso, C., Raposo, R., and Melgareji, P. (2000): Genetic diversity in *Botrytis cinerea* populations on vegetable crops in greenhouses in south-eastern Spain. *Plant Pathology* 49:243-251.
- Beewer, Parkes, (1993): Mating Behaviour and genetics of fungicide resistance of *Botrytis cinerea* in New Zealand. *New Zealand J Crop Horticultur Sci* 21: 303-310.
- Diolez, A., Marches, F., Fortini, D., Brygoo, Y. (1995): Boty, a long-terminal-repeat retroelement in the phytopathogenic fungus *Botrytis cinerea*. *Applied and Environmental Microbiol.* 61:103-108.
- Faretra, F., Pollastro, S. (1991): Genetic basis of resistance to benzimidazole and dicarboximide fungicides in *Botryotinia fuckeliana* (*Botrytis cinerea*). *Mycol. Res.* 95:943-951.
- Finnegan, D.J. (1988): Eukaryotic transposable elements and genome evolution. *Trends Genet* 5: 103-107.
- Giraud, T., Fortini, D., Levis, C., and Brygoo, Y. (1998): The minisatellite MSB1, in the fungus *Botrytis cinerea*, probably mutates by slippage. *Mol. Biol. Evol.* 15 (11):1524-1531.
- Giraud, T., Fortini, D., Levis, C., Lamarque, C., Leroux, P., LoBouglio, K., and Brygoo, Y. (1999): Two sibling species of the *Botrytis cinerea* complex, *transposa* and *vacuma* are found in sympatry on numerous host plants. *Phytopathology* 89:967-973.
- Jeffreys, A.J., Wilson, V., and Thein, S.L. (1985): Individual-specific 'fingerprints' of human DNA. *Nature* 316:76-79.
- Kulling-Gradinger, C.M., Szakács, G., and [Kubicek, C.P.](#) (2002): Phylogeny and evolution of the genus *Trichoderma*: a multigene approach. *Microbiol Res.* 158:125-133.
- Latorre, B.A., Spadaro, I., and Rioja, M.E. (2002): Occurrence of resistant strains of *Botrytis cinerea* to anilinopyrimidine fungicides in table grapes in Chile. *Crop Protection* 21:957-961.
- Levis, C., Fortini, D., and Brygoo, Y. (1997): *Flipper*, a mobile Fot1-like transposable element in *Botrytis cinerea*. *Mol. Gen. Genet.* 254:674-680.
- Martinez, F., Blancard, D., Lecomte, P., Levis, C., Dubos, B., and Feraud, M. (2003): Phenotypic differences between *vacuma* and *transposa*

subpopulations of *Botrytis cinerea*. Eur. J. Plant Pathol. 109:479-488.

McDonald, B.A. and McDermott, J.M. (1993): Population genetics of plant pathogenic fungi. BioScience 43:311-319.

Munoz, G., Hinrichsen, P., Brygoo, Y., and Giraud, T. (2002): Genetic characterisation of *Botrytis cinerea* populations in Chile. Mycol. Research 106:594-601.

Smith, P.A and Corces, V.G. (1991): *Drosophila* transposable elements: mechanisms of mutagenesis and interactions with the host genome. Adv. Genet. 29:229-300.

[Wuczkowski, M.](#), [Druzhinina, I.](#), [Gherbawy, Y.](#), [Klug, B.](#), [Prillinger, H.](#), and [Kubicek, C.P.](#) (2003): Species pattern and genetic diversity of *Trichoderma* in a mid-European, primeval floodplain-forest. Microbiol. Res. 158:125-133.

## GENETIC CHARACTERIZATION OF *BOTRYTIS CINEREA* POPULATIONS FROM THE EGER WINE REGION, HUNGARY

**E. Sándor<sup>1</sup>, K. Váczy<sup>2</sup>, G.J. Kövics<sup>1</sup> and L. Karaffa<sup>3</sup>,**

<sup>1</sup>Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, University of Debrecen, Debrecen, Hungary

<sup>2</sup>Research Institute of Viticulture and Enology, Eger, Hungary

<sup>3</sup>Department of Microbiology and Biotechnology, Faculty of Sciences, University of Debrecen, Debrecen, Hungary

*Botrytis cinerea* (teleomorph: *Botryotinia fuckeliana*) is a phytopathogenic fungus that causes grey mould on a wide range of plants in temperate regions worldwide. *B. cinerea* has been shown to have several variable genetical and physiological traits, and it has developed resistance against most of the fungicides used to control it.

The modern phytopathology is increasingly taking into account the genetic structure of pathogen populations in order to gain insight into control strategies. Our aim was to evaluate the genetic diversity of *B. cinerea* in the Eger wine region of Hungary. We wanted to determine, whether the three genetically different groups *transposa*, *vacuma* and *boty*, had been earlier described in France and Chile, were present in this region. *Transposa*, *vacuma* isolates were found and, in addition, isolates containing *Flipper* alone (*flipper* isolates) were also detected. Moreover sequence analysis of MSB1 minisatellite and *tefl* (translation elongation factor 1) revealed a high degree of genetic diversity, with no widespread clonal lineages.

This work was supported by the Hungarian Ministry of Agriculture and Rural Development, FVM 33013/2003 and 2003 and 46024/2004 grants. Erzsébet Sándor is a grantee of the János Bolyai Scholarship.

# ***BOTRYTIS CINEREA* IZOLÁTUMOK MORFOLÓGIAI VÁLTOZÉKONYSÁGA ÉS FUNGICID REZISZTENCIÁJA AZ EGRI BORVIDÉKEN**

Váczy Kálmán Zoltán<sup>1</sup> – Karaffa Levente<sup>2</sup> – Kövics György  
János<sup>3</sup> – Holb Imre<sup>3</sup> – Sándor Erzsébet<sup>3</sup>

<sup>1</sup>FVM Szőlészeti és Borászati Kutatóintézete, Eger, 3300 Eger, Kőlyuktető  
Pf.: 83.

<sup>2</sup>Debreceni Egyetem, Természettudományi Kar, Mikrobiológiai és  
Biotechnológiai Tanszék, 4010 Debrecen, Egyetem tér 1.

<sup>3</sup>Debreceni Egyetem, Agrártudományi Centrum, Mezőgazdaságtudományi  
Kar, Növényvédelmi Tanszék, 4032 Debrecen, Böszörményi út 138.

## **Irodalmi áttekintés**

A mindenütt előforduló szürkepenész kórokozója a *Botryotinia fuckeliana* (de Bary) Whetzel (teleomorf: *Botrytis cinerea* Pers.ex Fr.) növénypatogén gomba, mely a zöldségeken, gyümölcsökön, termesztett virágokon okozhat jelentős gazdasági károkat (Coley-Smith, 1980). A szőlőn megjelenő szürkepenész fertőzés jelentős termés kiesést okozhat, emellett ronthatja a bor minőségét (Martinez és mtsai, 2003). A szürkepenész elleni védekezés legfőbb módját napjainkban is a gombaölőszerek használata jelenti.

A szintetikus fungicidek számos családját alkalmazzák a gyakorlatban. Közülük régóta használják a benzimidazolokat (főként a karbendazimot és prekursorát a benomylt, valamint a trioфанát-metilt), valamint az N-fenilkarbamátokat (pl. dietofenkarb). Antifungális hatásukat a mikrotubulusok összekapcsolódásának gátlásával magyarázzák. A tubulin gén pontmutációjával könnyen kialakulhat rezisztencia ezek ellen a fungicidek ellen, melyről többször beszámoltak már (Davidse és Ishii, 1995; Faretra és Pollastro, 1991).

A dikarboximidekkel (pl. iprodion, procimidon, vinklozolin) szemben kialakuló rezisztencia is régóta ismert (Faretra és Pollastro, 1991; Leroux and Descotes, 1996). Biokémiai vizsgálatok alapján ezek a fungicidek a sejtfal szintézisét befolyásolják, továbbá indukálják a micéliális sejtek glicerol akkumulációját (Leroux, 1996). Fő hatóhelyük valószínűleg azok a proteín kinázok, amelyek a poliol szintézisének szabályozásában vesznek részt (Pillonel és Meyer, 1997).

A hidoxianilidek közé tartozó fenhexamid az újabb botrycid hatóanyagok közé tartozik. *In vitro* fenhexamid rezisztenciát mutató *B. cinerea* természetes populációk azonban már a fungicid használata előtt is

kimutathatók voltak Franciaország bortermelő vidékein (Leroux és mtsai, 1999).

A szklerócium a *B. cinerea* legfontosabb kitartó képletének tekinthető (Coley-Smith, 1980), így előfordulásuk mértéke jelentősen befolyásolja az egyes törzsek fitness értékeit is. Mesterséges táptalajon tenyésztve a különböző *B. cinerea* izolátumok szklerócium képzési mintázata sokszor elérő. A szklerócium képződés mértéke és mintázata alapján francia kutatók 8 különböző morfológiai csoportba sorolták izolátumaikat (Martinez és mtsai, 2003).

### **Anyagok és módszerek**

Az Egri Borvidék különböző területeiről tiszta, egyspórás *B. cinerea* izolátumokat gyűjtöttünk fertőzött bogyókról. A minták fungicid rezisztenciáját három szisztémikus fungiciddal, a benomyllal (Fundazol 50 WP, Chinoin Rt), az iprodionnal (Rovral 50 WP, BASF) és a fenhexamiddal (Teldor 500 SC, Bayer) szemben vizsgáltuk a Baroffio és mtsai (2003) által alkalmazott micéliális teszt alkalmazásával. A morfológiai tulajdonságok meghatározásához az izolátumokat 3 napon keresztül sötétben inkubáltuk.

### **Eredmények**

A laboratóriumi fungicid vizsgálatok alapján minden izolátum rezisztens volt a vizsgált fungicidek valamelyikére, illetve majdnem minden izolátum közepes vagy magas fokú rezisztenciát mutatott valamelyik vizsgált fungicidre az RL értékek alapján (Leroux és mtsai, 1999). Az 1. táblázatban foglaltuk össze a benomyl, iprodion és fenhexamid hatóanyagú fungicid készítményekkel végzett kísérletek eredményeit.

A *B. cinerea* morfológiai szempontból szintén nagyon változatos. Hasonlóan korábbi megfigyelésekhez (Martinez és mtsai, 2003), a szkleróciumot képező izolátumok domináltak. Vizsgálataink során a micélium-képzés, spórázó képesség és a szklerócium-képzés alapján az izolátumok 7 csoportba sorolhatók (1. ábra).



1. táblázat: A *Botrytis cinerea* törzsek (minták) fungicid-rezisztencia értékelésének eredményei  
 rezisztencia szintek: S – szenzitív, LR – alacsony rezisztencia, MR – közepes rezisztencia, HR – magas rezisztencia

Minta	Benomyl EC <sub>50</sub>	Benomyl RL	Benomyl rezisztencia	Iprodion EC <sub>50</sub>	Iprodion RL	Iprodione rezisztencia	Fenhexamid EC <sub>50</sub>	Fenhexamid RL	Fenhexamid rezisztencia
3	12,590	23,2	MR	0,747	1,3	LR	0,344	34,4	MR
9	82,506	151,9	HR	3,232	5,9	LR	0,363	36,3	MR
13	15,540	28,6	MR	1,705	3,1	LR	0,233	23,3	MR
17	2,017	3,7	LR	0,954	1,7	S	0,437	43,7	MR
31	20350,5	37477,9	HR	1,856	2,7	LR	0,339	33,9	MR
33	86,118	158,6	HR	0,864	1,2	S	0,296	29,6	MR
34	724,248	1333,8	HR	0,746	1,1	S	0,263	26,3	MR
36	854673947	1573985170	HR	0,637	0,9	S	0,281	28,1	MR
39	679,577	1251,5	HR	0,861	1,2	S	0,392	39,2	MR
41	5779859	10644307,6	HR	0,548	0,8	S	0,272	27,2	MR
43	2,507	4,6	LR	20,607	29,7	MR	0,207	20,7	MR
45	5,613	10,3	LR	0,678	1,0	S	0,223	22,3	MR
46	463,73	854,0	HR	0,593	0,9	S	0,148	14,8	MR
51	54,856	101,0	HR	1,715	3,1	LR	0,553	55,3	MR
53	71065	130874,8	HR	0,535	0,9	S	0,355	35,5	MR
54	1,810	3,3	LR	5,481	10,1	MR	0,184	18,4	MR
56	2,697	5,0	LR	15,83	22,8	MR	0,522	52,2	MR
58	2,672	4,9	LR	0,625	0,9	S	0,220	22	MR
59	3,472	6,4	LR	2,242	3,2	LR	0,332	33,2	MR
61	30690	56519,3	HR	1,542	2,2	LR	0,108	10,8	LR
63	0,543	1,0	S	1,669	2,4	LR	0,196	19,6	MR
65	4,817	8,9	LR	1,940	3,5	LR	0,225	22,5	MR
67	20,293	37,4	MR	1,000	1,8	S	0,228	22,8	MR
68	2,605	4,8	LR	1,257	2,3	LR	0,010	1	S
401	8,913	16,4	MR	1,435	2,1	LR	0,0473	4,73	LR



M1



M2



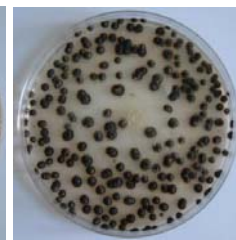
S1



S2



S3



S4

1. ábra: A *Botrytis cinerea* micélium és szklerócium-képzésének típusai  
 A micélium (M) és a szklerócium (S) képzés típusai – M1: rövid micélium, spóráképzés alig észlelhető, szétszórtan kevés szklerócium; M2: hosszú micélium, erőteljes spóráképzés, nincs szklerócium-képzés; S0: szkleróciumok a Petricsésze legszélénél, illetve a tenyészet belsejében néhány, szétszórtan; S1: szkleróciumok egy körben, távolabb a Petricsésze falától; S2: szkleróciumok koncentrikus körökben található; S3: a szkleróciumok szétszórtan helyezkednek el; S4: a szkleróciumok sűrűn, szétszórtan helyezkednek el.

### Összefoglalás

Az Egri borvidéken fertőzött bogyókról begyűjtött *Botrytis cinerea* izolátumok között mindhárom vizsgált hatóanyaggal (benomyl, iprodion, fenhexamid) szemben találtunk rezisztens tenyészeteket. A vizsgált *B. cinerea* minták több mint fele magas fokú rezisztenciát (HR) mutatott a benomyllal szemben, annak ellenére, hogy ezt a fungicidet már évek óta nem használják a borvidéken. Szintén megfigyelhető a közepes szintű rezisztencia jelenléte a másik két fungicid esetében is, ami abból a szempontból jelenthet kockázatot, hogy ezek a hatóanyagok napjainkban is használatosak a szürekpenész elleni védelemben.

A benomyl és egyéb benzimidazolok kizárólagos alkalmazását, illetve okszerűtlen használatát – a nagy százalékban jelenlévő rezisztens

izolátumok miatt, illetve a gomba nagy genetikai variabilitására tekintettel – mindenképpen kerülni kell a borvidéken. Évente legfeljebb egy kezelés végezhető a fenti hatóanyagok egyikével.

Kutatásainkat az FVM 33013/2003 és a 46024/2004 pályázataiból fedeztük. Karaffa Erzsébet (szül.: Sándor Erzsébet) az MTA Bolyai János Kutatói Ösztöndíjasa.

### Irodalom

- Alfonso, C., Raposo, R., Melgareji, P. (2000): Genetic diversity in *Botrytis cinerea* populations on vegetable crops in greenhouses in South-Eastern Spain. *Plant Pathology* 49:243-251.
- Coley-Smith, J.R., Verhoeff, K., Jarvis, W.R. (1980): *The Biology of Botrytis*. Academic Press, London
- Baroffio, C.A., Siegfried, W., and Hilber, U.W. (2003): Long-term monitoring for resistance of *Botryotinia fuckeliana* to anilinopyrimidine, phenylpyrrole and hydroxyanilide fungicides in Switzerland. *Plant Disease* 87:662-667
- Davidse, L.C. and Ishii, T. (1995): Biochemical and molecular aspects of benzimidazoles, N-phenylcarbamates and N-phenylformamidoxines and the mechanisms of resistance to these compounds in fungi. In: Lyr, H. (ed.) *Modern Selective Fungicides*. Gustav Fisher, Jena, Germany, 305–322.
- Faretra, F. és Pollastro, S. (1991): Genetic basis of resistance to benzimidazole and dicarboximide fungicides in *Botryotinia fuckeliana* (*Botrytis cinerea*) under controlled conditions. *Ann. Microbiol.* 38:29-40.
- Latorre, B.A., Spadaro, I., and Rioja, M.E. (2002): Occurrence of resistant strains of *Botrytis cinerea* to anilinopyrimidine fungicides in table grapes in Chile. *Crop Protection* 21:957-961.
- Leroux, P. (1996): Recent developments in the mode of action of fungicides. *Pest. Sci.* 47:191–197.
- Leroux, P. and Clerjeau, M. (1985): Resistance of *Botrytis cinerea* Pers. and *Plasmopara viticola* (Berk. and Curt.) Berk and De Toni, to fungicides in French vineyards. *Crop Prot.* 4:137–160.
- Leroux, P., Chapeland, F., Desbrosses, D., and Gredt, M. (1999): Patterns of cross-resistance to fungicides in *Botryotinia fuckeliana* (*Botrytis cinerea*) isolates from French vineyards. *Crop Prot.* 18:687-697.

- Martinez, F., Blancard, D., Lecomte, P., Levis, C., Dubos, B., and Fernaud, M. (2003): Phenotypic differences between *vacuina* and *transposa* subpopulations of *Botrytis cinerea*. Eur. J. Plant Pathol. 109:479-488.
- Panagiotaku, M. and Malathrakis, N.E. (1981): Resistance of *Botrytis cinerea* to dicarboximide fungicides. Neth. J. Plant Pathol. 87:242.
- Pillonel, C. and Meyer, T. (1997): Effect of phenylpyrroles on glycerol accumulation and protein kinase activity of *Neurospora crassa*. Pest. Sci. 49:229–236.

## **MORPHOLOGY AND RESISTANCE OF *BOTRYTIS CINEREA* TO FUNGICIDES IN THE WINE REGION OF EGER, HUNGARY**

**K. Váczy<sup>1</sup>, L. Karaffa<sup>2</sup>, G.J. Kövics<sup>3</sup>, I. Holb<sup>3</sup> and E. Sándor<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Research Institute of Viticulture and Enology, Eger, Hungary

<sup>2</sup>Department of Microbiology and Biotechnology, Faculty of Sciences, University of Debrecen, Debrecen, Hungary

<sup>3</sup>Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, University of Debrecen, Debrecen, Hungary

*Botrytis cinerea* collected from infected grapevine berries from the Eger wine district (Hungary). In our experiments benomyl, iprodione and fenhexamide fungicides were examined and all but one isolates had resistance towards at least one of them. More than half of *B. cinerea* isolates showed high resistance toward benomyl, although fungicides containing it have not been used for years. Resistance could be observed towards the other two chemicals as well.

Benomyl and other benzimidazoles are not recommended to be used in the Eger wine district, because of the high proportion of resistant isolates. Due to high genetic variability of *Botrytis cinerea* should not be used the fungicides also with the same mode of action more than once a year.

\*This work was supported by the Hungarian Ministry of Agriculture and Rural Development, FVM 33013/2003 and 46024/2004 grants. Erzsébet Sándor is a grantee of the János Bolyai Scholarship.

# **RHIZOCTONIA FAJOK, A HAZAI TALAJMIKOLÓGIA FEHÉR FOLTJA**

**Oros Gyula**

MTA Növényvédelmi Kutatóintézete, 1525 Budapest 114. Pf. 102

A *Rhizoctonia* nemzetség tagjai elterjedten előforduló talajlakó gombák, polifág kórokozóként a fertőzés létrejöttéhez kedvező körülmények között súlyos veszteségeket okozhatnak termesztett növény-kultúrákban. Magyarországon jelentős károkat okoz a *R. solani* burgonyában (Ubrizsy, 1965) és különféle kertészeti növényeken (Szirmai, 1943). Több budapesti parkban is megfigyelhető volt a pázsitok foltos pusztulása 2002 nyarán. A beteg területek vizsgálata során két jelentős kórokozó: a *Rhizoctonia solani* Kühn és a *R. zae* Voorhees került kimutatásra (Vajna és Oros, 2005a,b). Ez utóbbi gombát először az Egyesült Államokban írták le kukoricáról (Voorhees, 1934), s azóta fellépett Japánban (Oniki és mtsai, 1985), Angliában (Burton és mtsai, 1988), Új-Zélandon (Christensen, 1996), Törökországban (Demirci and Eken, 1999), Ausztráliában (Lanoiselet és mtsai, 2001) és Braziliában (Poltronieri és mtsai, 2002) és megtalálták Alaszkában is (Yamauchi és mtsai, 2002). Gazdaköre – összehasonlító kórtani vizsgálataink szerint – hasonló a vele együtt előforduló *R. solani* törzséhez (Vajna és Oros, 2004). A gazdakör vizsgálata során figyeltünk fel arra, hogy a *Rhizoctonia* nemzetség tanulmányozása hazánkban az utóbbi évtizedekben háttérbe szorult, a Thompson Intézet adatbázisában mindössze 9, az elmúlt harminc évben megjelent magyar közleményt jegyeznek a közel 3000 rizoktóniákkal foglalkozó között. Mivel várható, hogy a *R. zae* – első előfordulásához hasonlóan – a korábban gabonában már leírt *R. solani*-val (Simay, 1998) társulva fog megjelenni, ezért tekintettel a lehetséges kártételének nagy gazdasági jelentőségére (Vajna és Oros, 2005b) szükségesnek tartjuk e kórokozó csoport behatóbb vizsgálatát.

A *Rhizoctonia* nemzetségbe sorolt fajok különböző rendszertani helyzetű gombák anamorfjai, melyek nem képeznek konídiumokat. A nemzetség típusfaja a *R. crocorum* DC ex Fr (teleomorf: *Helicobasidium purpureum* Tul.), azonban újabban a genus jellemzésére más fajok tulajdonságait is felhasználják (Parmeter and Whitney, 1970), s a tőle csak kismértékben különböző *R. solani* Kühn. (teleomorf: *Thanatephorus cucumeris* /A.B. Frank/ Donk) szélesebb körben ismert. A *Rhizoctonia* hifák felépítése jellegzetes, az elágazások közelében válaszfallal, s gyakran tagozódik holoblasztikus, moniliod sejtfüzérekre. Természetes közegben, de mesterséges tenyészetekben is, több fajuk sejt vagy hifa-aggregátumokból álló (ál)szkleróciumokat vagy “sporodochiumokat” képez. A

tenyészeikben *R. crocorum*-ra vagy *R. solani*-ra hasonlító izolátumok többsége valószínűleg valamilyen bazídiumos gomba vegetatív alakja (1. táblázat), azonban néhány izolátumról kiderült hogy tömlősgombák anamorfjai (Yang and Korf, 1985). Ez utóbbiak közül a *R. bataticola* (Taubenh.) E.J. Butler számos termesztett növényt károsít.

1. táblázat: A *Rhizoctonia* fajok és teleomorfiák

Teleomorf fajok		<i>Rhizoctonia</i> anamorf fajok száma
Basidiomycota		128
Aphyllphorales	<b>Athelia</b>	1
Uredinomycetes	<i>Helicobasidium</i>	7
Ceratobasidiales	<i>Ceratobasidium</i>	104
	<i>Thanatephorus</i>	14
	<i>Waitea</i>	2
Ascomycota		3
Dothideales	<b>Dothidea</b>	2
Pezizales	<i>Tricharina</i>	1

Index Fungorum (2005) alapján

A *Rhizoctonia* nemzetség (Vilgalys and Cubeta, 1994) leginkább tanulmányozott tagja a *R. solani*. A vonatkozó közlemények 96 százaléka e fajjal foglalkozik. Bár kártétel szempontjából tipikus gyökérparazitának tartják, gyakran előfordul a lombozaton is (2. táblázat). Az izolátumok meghatározásánál fontos bélyegnek tekintik a sejtmagok számát, és a többsejtmagvú thallusszal rendelkezőket nevezik *R. solani*-nak, azonban ezt a bélyeget nem tarthatjuk diszkriminatívnak. Egy azonos forrásból különböző karyotípusú törzseket lehet izolálni (Chase, 1991), s felmerült ezek szimbiotikus kapcsolatának a lehetősége is (Mashura és mtsai, 1993).

~ A telepalakulás jellegzetességei közül az álszkleróciumok képzésének a módja tűnik megbízható tulajdonságnak, míg a többi bélyeg a tenyésztés körülményeinek a függvényében, szabályszerűséget nem követve változhat (Mordue és mtsai, 1989).

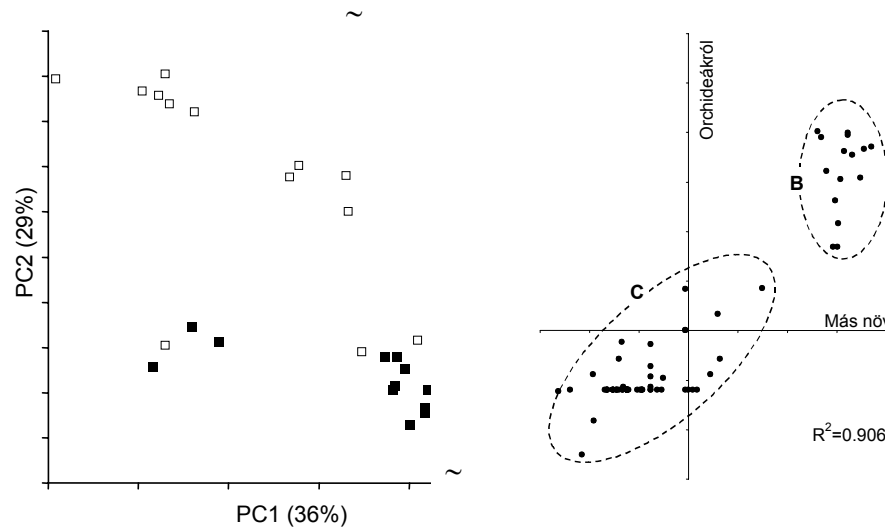
2. táblázat: Különböző típusú *Rhizoctonia* törzsek előfordulása dísznövényeken

Eredet (szerv)	Összes <b>Rhizoctonia</b> izolátum (db)	Sejtmagok száma			
		Kettő		Kettőnél több	
		<i>R. solani</i>	<i>R. zeae</i>	<i>R. solani</i>	<i>R. zeae</i>
Gyökér	126	78	0	43	4
Szár	77	42		30	
Levél	106	60		52	
Összesen	309	180	0	125	4

A többsejtmagvú izolátumok 20 %-a az AG-1, 60%-a az AG-4, míg a maradék más anasztomózis csoportba tartozott. Chase (1991) munkája nyomán.

~

Az irodalomban igen nagyszámú adat található a különböző törzsek viselkedését illetően, azonban a válaszreakciók ismétlésről ismétlésre változhatnak. Ezt a jelenséget *Rhizoctonia* törzsekkel dolgozva könnyű megfigyelni. Mordue és mtsai (1989) alaposan megvizsgálták a különböző bélyegek változékonyságát (1. ábra). Az eltérő összetételű tápforrásokra adott, telepmorfológiai bélyegekkel jellemzett reakcióik szerint a törzsek jól elkülönülő csoportokat képeznek ugyan, azonban a különböző eredetű izolátumok közötti eltérés vélhetően inkább az adott törzs ökológiai adaptációját tükrözi, mintsem a taxonómiai hovatartozást. Ezért véleményünk szerint az általánosan használt bélyegek egy részének taxonómiai értéke csekély, s Mordue-ék adatai alapján a ható tényezők közül a hőmérséklet változásokra adott reakciók tűnnek stabilnak.



~  
 ~ Törzsek jelzése:  
 ~ üres négyzet=*Ceratobasidium*,  
 míg  
 ~ telt négyzet=*Thanatephorus*  
 anamorfák.

~ Tenyészbélyegek:  
 A=nővekedési erély komplex  
 táptalajokon, B=telepalakulás  
 speciális táptalajokon, C=biokémiai  
 jellemzők.

~ 1. ábra: Különböző forrásból izolált *Rhizoctonia* törzsek csoportosítása biológiai jellemzőik szerint (Mordue és mtsai, 1989 közleménye alapján)

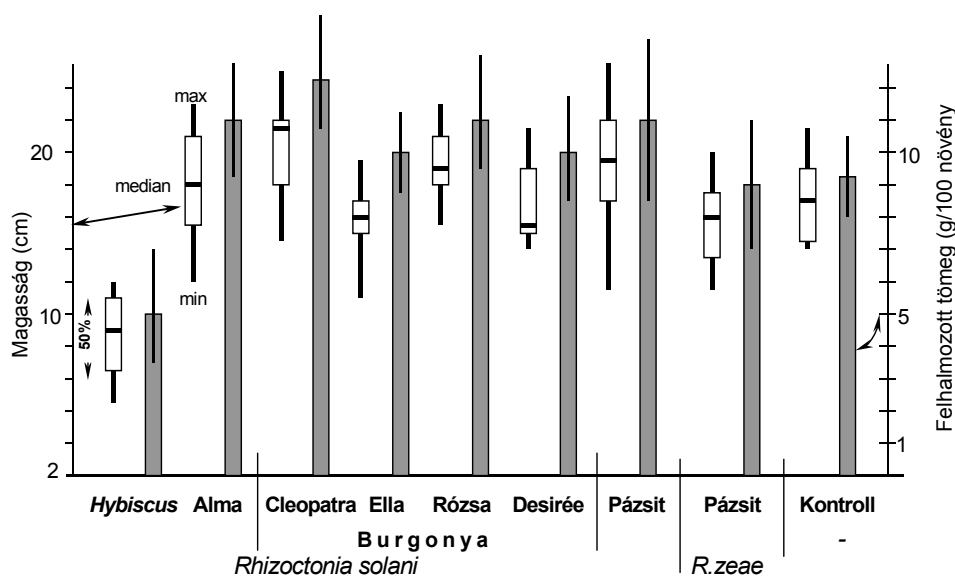
~ A törzseket főkomponens változókként, míg a ható tényezőket (táptalajösszetétel, tenyésztés fizikai körülményei, biokémiai mutatók) kanonikus változókként csoportosítottuk. Ez utóbbi esetben a származási források szerint képeztük a részmatrixokat.

~ A *Rhizoctonia* fajok jelentős primér deteriorátorok, extracelluláris enzimkészletük gazdag. A különféle enzimprofilok vizsgálata is az eltérő ökológiai körülmények domináns hatását mutatta (Mordue és mtsai, 1989). Mindez nehezíti az egyes izolátumok taxonómiai besorolását, ami pedig a megfelelő védekezési stratégiák kidolgozásához elengedhetetlenül szükséges.

Annak ellenére, hogy több ezer közleményt jelentettek meg e gombacsoportról a közelmúlt néhány évtizedben, biológiai sajátosságaik néhány oldala szinte teljesen felderítetlen maradt. Ezek közé tartozik a a légárammal terjedő bazidiospórák okozta fertőzésekkel induló fertőzési ciklus jelentőségének a megítélése. A hiányosság nyilvánvaló oka, hogy az ivaros alakok nem könnyen megfigyelhető termőképleteken képződnek, s ezért új megközelítésre van szükség. E vonatkozásban az aeromikológiai módszerek fejlődése reménykeltő.



Egy másik vonatkozás, a *Rhizoctonia* fajoknak a művelt területeken okozott kártétele és a természetes biocönózisokban játszott szerepük közötti kapcsolat. E nemzetség tagjai ugyanis egyrészt szaprobiontként fontos deteriorátorok is lehetnek az aromás vegyületeket hatékonyan oxidáló redox enzimek kiválasztása révén. Másrészt a *Rhizoctonia* nemzetség specializálódott tagjai az orchideák közismert szimbiontái (Otero és mtsai, 2002, Mashura és mtsai, 1993). Kevés adattal rendelkezünk azonban e törzsek kórtani tulajdonságairól. A kisszámú megfigyelés azt a feltevést támasztja alá, hogy más növényekkel szemben gyengültségi kórokozóként viselkedhetnek (Carling és mtsai, 2002). A makroszimbionta orchidea szempontjából ez evolúciós előnyt jelenthet. Azonban e vonatkozásban egyértelmű kísérleti bizonyítékokra van szükség. Előzetes vizsgálataink szerint a tanulmányozott kapcsolatok többségében a talaj rizoktónia fertőzöttsége akkor is csökkentette a tesztnövény produkcióját, ha szemmel látható tünetek nem jelentek meg (Vajna és Oros, 2005b). Esetenként azonban, mint azt a zab példáján bemutatjuk (2. ábra), a növények egy része jobban fejlődött bizonyos törzsek jelenlétében.

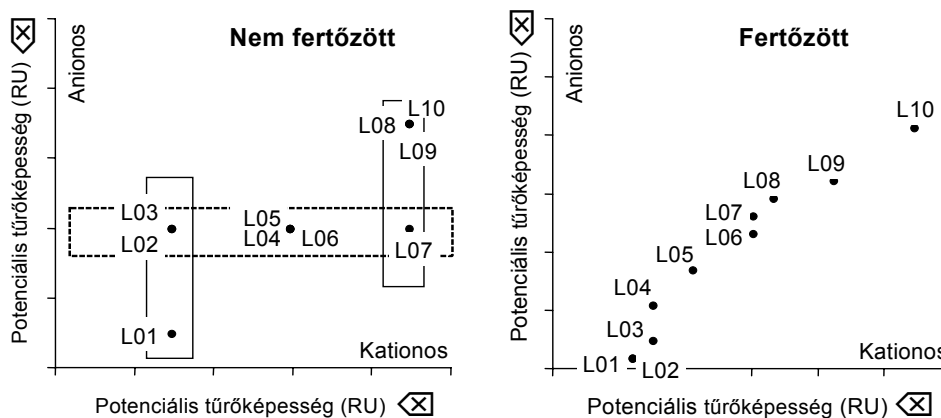


2. ábra: *Rhizoctonia* törzsek hatása a zab csíranövények fejlődésére

Az eddig több mint 150 növény 10 rizoktónia törzs iránti reakcióját vizsgálva azt tapasztaltuk, hogy még a leggyakrabban agresszívnek mutató törzs is serkentette egy-két növényfaj fejlődését, illetve a legkevésbé patogénnek tűnő törzs is kifejezetten patogénnek bizonyult legalább egy növényfaj ellen. Tehát az irodalomban apatogénnek nevezett

törzsekkel kapcsolatban véleményünk szerint feltehető, hogy a vizsgálatokba bevont tesztnövények köre nem volt eléggé széles.

Ugyancsak meglepően kevés adattal rendelkezünk a rizoktoniák jelenlétének növényélettani hatásáról. Kísérleti eredményeink szerint, valamely *Rhizoctonia* törzs jelenléte az egyedfejlődési állapot függvényében, szignifikánsan befolyásolja levélsejtek plazmalemmájának stabilitását (3. ábra), s e vonatkozásban a negatívan vagy pozitívan töltött membrán-mezők eltérő módon viselkedtek (Oros és Vajna, 2004).



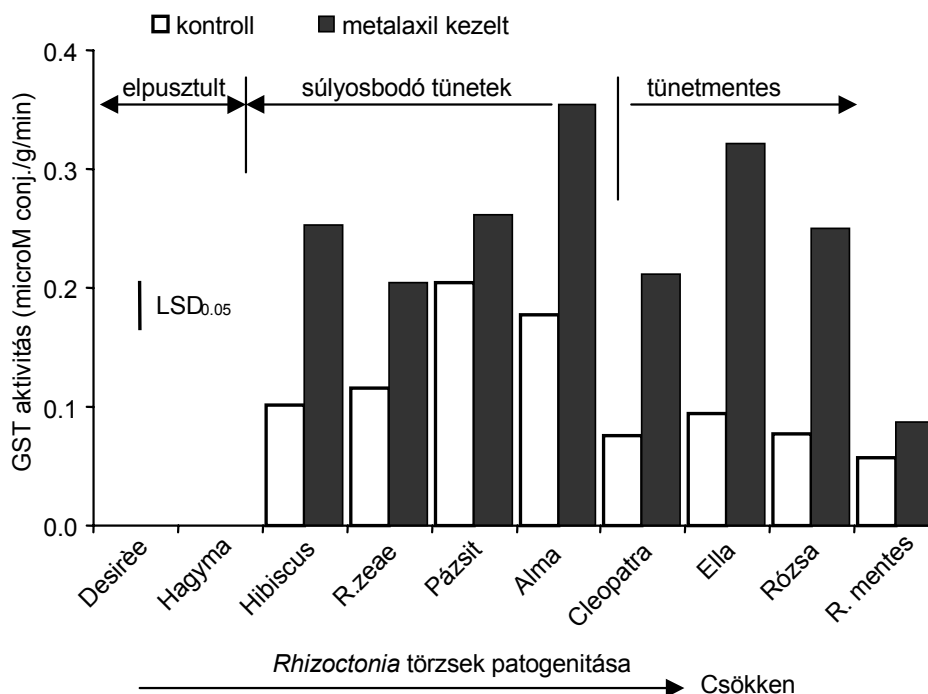
3. ábra: Dohánylevelek felületaktív anyagokkal szembeni ellenállóságának megváltozása *Rhizoctonia* fertőzés hatására

A levélszintek számozása (L0→L10) sziklevelettől a csúcsrügy felé halad. A dohánynövényeket négyleveles állapotig rizoktónia mentes talajban előneveltük, s ezután ültettük át rizoktóna fertőzött talajba. Szemmel látható tüneteket a talajfertőzés nem okozott, néhány esetben a növények 10 leveles állapotban kissé alacsonyabbak voltak a fertőzetlen kontrollnál, azonban az átlagos értékek nem különböztek szignifikánsan, s a levelek méretében sem volt szignifikáns különbség.

A dohány rizoktónia-érzékenysége törzsenként különböző volt csíranövényeken értékelve, azonban ez nem mutatott összefüggésben egy adott törzsnek a plazmalemma stabilitására gyakorolt hatásával. A *Rhizoctonia* törzsek több mint 60 gazdanövényen megmért potenciális fertőző képessége (Vajna és Oros, 2005) és a tenzid-tűrőképességre gyakorolt hatásuk között szintén nem volt kapcsolat.

További vizsgálatokkal kell eldönteni, hogy a *Rhizoctonia* törzsek jelenléte a talajban milyen mértékben befolyásolja a növények fogékonyságát más tényezők (kórokozók) iránt. Ugyanis a rizoktóniával fertőzött talajban nevelt növények szöveteiben szignifikáns módon megváltozik a kórokozókkal szembeni ellenállásban jelentős szerepet játszó glutation (GSH) konjugációs rendszer aktivitása. A jelenséget a *Hibiscus esculentus* (okra) példáján mutatjuk be (4. ábra). A tüneteket nem okozó törzsek jelenlétében a GST

szint nem különbözött a rizoktónia mentes talajban nevelt növények szikleveleiben mérttől, azonban az enyhe tüneteket mutató egyedekben az enzimaktivitás megnövekedett, arra utalván, hogy a GSH konjugációs rendszer szerepet játszik az okra rizoktóna ellenállóságában. Ezt alátámasztja, hogy az agresszívebb törzsekkel végzett fertőzést követően a védekezési folyamat alacsonyabb szinten aktiválódik a megtámadott növényekben.



4. ábra: Különböző eredetű *Rhizoctonia* törzsekkel végzett talajfertőzés hatása a glutation S-traszferáz szintjére és indukálhatóságára okra szikleveleiben

A glutation S-traszferáz (GST) szintézisének indukciója sokkal magasabb szinten történik rizoktóniák jelenlétében, s e szintváltozás összefüggésben van a gazdanövénynek az adott törzs iránti fogékonyságával.

Meglepő módon a metalaxil – a GST szelektív induktora (Oros and Kőmíves, 1991, Oros és mtsai, 2005) – rizoktóniák jelenlétében minden esetben magasabb szinten indukálta a GST enzimet, mint hiányukban. Különösen jelentős volt a tünetmentes növények szikleveleiben mért aktivitás növekedés, ami arra utal, hogy rizoktóniák jelenlétében a növény védekező rendszere erősebben válaszol a növényt károsító külső jelre. Annak megállapítására, hogy a gazda/kórokozó kapcsolatok alakulásában a jelenségnek mi a szerepe, illetve a *Rhizoctonia* törzsek jelenléte a talajban

milyen mértékben befolyásolja a növények fogékonyságát más tényezők (kórokozók) iránt további kutatások szükségesek.

Az intakt növényekkel nem aszeptikus környezetben végzett vizsgálatokról szóló beszámolókból a legkritikább esetekben találkozunk a talaj biológiai összetevőinek ismertetésével. A *Rhizoctonia*/dohány, illetve a *Rhizoctonia*/okra modell vizsgálatán nyert adataink egyértelműen arra a következtetésre vezetnek, hogy a növény környezetében jelenlévő, szemmel látható elváltozást nem okozó mikroorganizmusok (gyökérparaziták) tevékenységének eredményeképpen jelentősen módosulhat a vizsgálat tárgyát képező növény élettani állapota, ami kihat a környezeti tényezőkre adott válaszokra is.

### Irodalom

- Burton, R.J., Coley-Smith, J.R., Wareing, P.W., Gladders, P. (1988): *Rhizoctonia oryzae* and *Rhizoctonia solani* associated with barley stunt disease in the United Kingdom. *Trans. British Mycol. Soc.* 45:409–417.
- Carling, D. E., Baird, R. E., Gitaitis, R. D., Brainard, K. A., and Kuninaga, S. (2002): Characterization of AG-13, a newly reported anastomosis group of *Rhizoctonia solani*. *Phytopathology* 92:893-899.
- Chase, A.R. (1991): Characterization of *Rhizoctonia* species from ornamentals in Florida. *Plant Disease* 75(3):234-238.
- Christensen, M.J. (1996): Antifungal activity in grasses infected with *Acremonium* and *Epichloe* endophytes. *Australasian Plant Pathol.* 25:186–191.
- Demirci, E. and Eken, C. (1999): First report of *Rhizoctonia zea* in Turkey. *Plant Dis.* 83:200.
- Lanoiselet, V.M., Ash, G.J., Cother, E.J., Priest, M.J. and Watson, A. (2001): First report on *Waitea circinata* causing sheath spot and *Rhizoctonia oryzae-sativae* causing aggregate sheath spot on rice in Southern-Australia. *Australian Plant Pathology* 30:369-370.
- Mashura G, Katsuya, K., and Yamaguchi, K. (1993): Potential for symbiosis of *Rhizoctonia solani* and binucleate *Rhizoctonia* with seeds of *Spiranthes sinensis* var. *amoena* *in vitro*. *Mycological Research* 97(6):746-752.
- Mordue, J.E.M., Currah, R.S. and Bridge, P.D. (1989): An integrated approach to *Rhizoctonia* taxonomy: cultural, biochemical and numerical techniques. *Mycological Research* 92(1):7890.
- Oniki, M.O., Araki, A., Sakai, T. and Tanaka, R.S. (1985): The perfect state of *Rhizoctonia oryzae* and *Rhizoctonia zea*, and the anastomosis groups of *Waitea circinata*. *Trans. Mycol. Soc. of Japan* 26:189–198.
- Oros, G. and Kőmives, T. (1991): Effects of phenylamide pesticides on the GSH-conjugation system of *Phytophthora* spp. fungi. *Zeitschrift für Naturforschung* 46c:866-874.
- Oros Gy. és Vajna L. (2004): Különböző gazdanövényekről származó *Rhizoctonia* törzsekkel végzett talajfertőzés hatása a plazmalemma stabilitására

- dohánylevelek mezofillumában. *Az MTA Szabolcs-Szatmár-Bereg megyei Tudományos Testülete 2004. évi Tudományos Ülésének Előadás-összefoglalói* p. 60. (Szerk. Sikolya L.), Nyíregyháza 2004. szeptember 26. Kiadja az MTA Szabolcs-Szatmár-Bereg megyei Tudományos Testülete.
- Oros, Gy., Gullner, G. és Kőmíves, T. (2005): Metalaxil hatása a paprika levelek fejlődésére és méregtelenítő kapacitására. *Jelen kötet*.
- Otero J.T.; Ackerman J.D.; Bayman P. (2002): Diversity and host specificity of endophytic *Rhizoctonia*-like fungi from tropical orchids. *American Journal of Botany* 89:1852-1858
- Pameter, J.R. and Whitney, H.S. (1970): Taxonomy and nomenclature of the imperfect state. In: *Rhizoctonia solani: Biology and Pathology* (ed. J. Parmeter), pp. 7-19. Berkeley, USA, University of California Press
- Poltronieri, L.S., Trindade, D.R., and Albuquerque, F.C. (2002): Rot of corn caused by *Rhizoctonia zea* in the state of Pará, Brazil. *Fitopatol. Bras.* 27: 423-423.
- Vilgalys, R. and Cubeta M.A. (1994): Molecular Systematics and Population Biology of *Rhizoctonia*. *Annual Review of Phytopathology*, September 1994, Vol. 32:135-155.
- Simay, E.I. (1998): Outbreak of *Rhizoctonia solani* Kühn on oat (*Avena sativa*) in Hungary. *Cereal Research Communications* 17 (3-4):233-235.
- Szirmai J. (1943): Védekezési tanácsok és kísérletek a fűszerpaprika rhizoctoniás palántavésze ellen. *Mezőgazdasági Kutatások*, 16, pp. 185-206.
- Ubrizsy G. (1965) Növénykórtan. Akadémiai Kiadó, Budapest, II. köt. 805.
- Vajna L. és Oros Gy. (2004): Pázsitfüvek foltos pusztulása Magyarországon, a *Rhizoctonia solani* és a *R. zea* szerepe a pázsitfüvek pusztulásában. 9. *Tiszántúli Növényvédelmi Fórum Előadásai*, 2004. október 20-21. Debrecen (Szerk. Kövics Gy.), Kiadja Debreceni Egyetem, 200-215.
- Vajna, L. and Oros, G. (2005a): First report of *Rhizoctonia zea* in Hungary. *Plant Pathology* 54:250.
- Vajna L. és Oros Gy. (2005b): Pázsitfüvek foltos pusztulása Magyarországon. A *Rhizoctonia zea* és a *R. solani* szerepe a pázsitfüvek pusztulásában. *Növényvédelem*, 59:149-158.
- Voorhees, R.K. (1934): Sclerotial rot of corn caused by *Rhizoctonia zea*, n. sp. *Phytopath.* 24:1290-1303.
- Yamauchi, R.A., Carling, R., Kageyama, D.E. and Hyakumachi, K.M. (2002): Differentiation of three varieties of *Rhizoctonia circinata* var. *circinata*, var. *oryzae* and var. *zea* on the basis of cellular fatty acid composition. *J. Phytopathol.* 150(1):1-5.
- Yang, C.S. and Korf, R.P. (1985): *Ascorhizoctonia* gen. nov. and *Complexipes* emend. Two genera for anamorphs of species assigned to *Tricharina* (Discomycetes). *Mycotaxon*, 23:457-481.

***RHIZOCTONIA* SPECIES, BLANK AREA OF HUNGARIAN SOIL  
MYCOLOGY**

**G. Oros**

Plant Protection Institute HAS, 1525 Budapest 114, Pf. 102, Hungary

Short review on *Rhizoctonia* research.

# ADATOK CSERESZNYEFAJTÁK *BLUMERIELLA JAAPII* (REHM) ARX FERTŐZÖTTségÉRŐL

Szentpéteri Tamás – Király Katalin

Debreceni Egyetem, Agrártudományi Centrum, Gyümölcsstermesztési  
Tanszék, Debrecen

Az intenzív gyümölcsstermesztés a korábbi költségmegtérülés, és a munkaműveletek (metszés, betakarítás, növényvédelem) hatékonyabb végzése miatt egyre inkább tért hódít. Ültetvény létesítésekor, az adott termőhely talajtani és klimatikus viszonyai mellett, az alany – fajta kombináció igen lényeges eleme az ültetvénynek. Az ültetvény fenntartása folyamán fontos az egészséges lombállapot megtartása, hiszen ez befolyásolja a folyó évi termés minőségét és mennyiségét. Továbbá hatással van a rügydifferenciálódásra, és a következő évi potenciális termésre is. A fentiekből következően, az ültetvény növényvédelmének tervezésekor ismerni kell a fajták fogékonyságát, illetve az adott évjárat hatását a kórokozók terjedésére.

A *Blumeriella jaapii* /Rehm/ v. /Arx/ fertőzésére csapadékos, párás időjárás mellett kell számítani. Tanulmányunk célkitűzése volt a Debreceni Egyetem Gyümölcsstermesztési Tanszékének Pallagi Kísérleti Telepén 23 cseresznyefaja fertőzöttségének mértékének felmérése.

## Irodalmi áttekintés

Magyarországon az Érdi Gyümölcskutató Kht. gyümölcsnemesítési, szelekciós és honosító munkája eredményeként, nagy cseresznye fajtaválaszték áll a gyümölcsstermesztők rendelkezésére (Apostol 1999).

A cseresznye lombfelületét leginkább veszélyeztető kórokozó a *Blumeriella jaapii* (Rehm) Arx. A tünetek a levél színén jelennek meg lilásbarna foltok formájában. A fertőzött leveleken a foltok nem hullanak ki, a levelek azonban sárgulnak majd lehullanak. A foltok 1-3 mm átmérőjűek, a levélfonákon felületükön sárgásfehér acervulusz figyelhető meg. Az itt képződő konídiumok újabb fertőzési forrást jelentenek (Glits, 1978). Hazai körülmények között a kórokozó fertőzésére április hónaptól számítani kell. Az elsődleges fertőzési forrást, a lehullott leveleken áttelelő kórokozó szaporítóképletei jelentik (Glits, 1978).

Magyarországon a cseresznyeültetvények jelentős részén a szüret utáni növényvédelmet nem végzik el. A korábbi lombhullás miatt gyengül a fák kondíciója, a termőrügyek fejlődése nem megfelelő, a fagyérzékenység fokozódik (Jenser és Véghelyi, 2003). A cseresznyefák alatt felhalmozódó

fertőzési forrás, következő évben jelentős mértékű járványokat idézhet elő, különösen ökológiai ültetvényekben (Holb és mtsai, 2005).

Az élettani folyamatok és az ezeket a folyamatokat befolyásoló tényezők, mint a víz- és tápanyagellátottság, a fotoszintetikusan aktív levélfelület, a fejlődő termés, hatással vannak a kialakuló virágkezdemények mennyiségére és valószínűleg a minőségére is (Lang, 2001).

A fertőzött levelek szöveteiben az asszimilációs folyamatok kisebb hatékonyságúak. A növényi szövetek fertőzés hatására kialakuló egyik általános fiziológiai válaszreakciója a légzés intenzívebbé válása. A fertőzött szövetek ultrastruktúrája károsodik, a szabályozó mechanizmusok megszűnnek, az energia ATP képződése nélkül elvész (Pethő, 1993).

## **Anyag és módszer**

### *A kísérleti ültetvény jellemzői*

A Debreceni Egyetem Pallagi Kísérleti Telepén 2000. év tavaszán létesített intenzív cseresznye-fajtagyűjtemény telepítési rendszere: 4x1m, az alkalmazott alany: sajmeggy magonc (*Cerasus mahaleb* CT500). Az ültetési anyag 2,2 - 2,5 méter magasságú suháng, elágazódás mentes oltvány volt. A cseresznyefajták az Erd-Elvirai kutatóintézet fajtagyűjteményéből származnak. Ezek a következők: Germersdorfi 3, Linda, Katalin, Krupnoplodnaja, Vega, Margit, Vera, Aida, Van, Alex, Valerij Cskalov, Münchebergi korai, Biggareau burlat, Rita, Szomolyai fekete, Solymári gömbölyű, 41/104, 6/78, 11/108, 6/17, 41/51, 6/99, 6/66.

A koronaforma: szuperorsó, átlagos magassága 2,5 méter. A koronaátmérő 1 méter. A szuperorsóra jellemző a domináns központi tengely, amelyen fajtától függően vagy a talaj felszínétől, vagy kisebb nagyobb törzsmagasság felett spirálisan helyezkednek el az 1-4 éves korú oldalelágazások. A kísérleti ültetvényben kialakított szuperorsó koronaformák, valamint az ezeken évről évre alkalmazott metszémódok az elmúlt évtizedekben kidolgozott metszési fogások, illetve módszerek figyelembe vételével történt (Gonda, 1979). A kísérleti tér jól reprezentálja a Dél-Nyírségi ökológiai körülményeket. Az 1% humusztartalom körüli, 27-29 Arany-féle kötöttségi számú homoktalaj kedvező alapot jelent a vizsgált cseresznyefajták számára.

### *Kezelések*

A telepítés évében, 2000-ben nem végeztünk metszési beavatkozást. A telepítést követő évben, 2001-ben kezdtük el a vegetációs időszak metszési kezeléseit. Amikor a leghosszabb hajtások elérték a 35-40 cm-es hosszúságot, a központi tengely teljes hosszában minden hajtást a felére



vágtunk vissza. A fák második éves korától, amikor a központi tengely oldalhajtásai elérték a 30- 40 cm körüli hosszúságot, mindegyiket felére visszavágtuk. Az így megkurtított hajtások növekedése átmenetileg megállt, majd a végállóvá vált rügyek ismét kihajtva fajtától függően 1-3 újabb másodrendű hajtást képeztek. Célunk, hogy a fák ne nőjenek át egymás életterébe, a 2,2 - 2,5 méter magas koronák, ne legyenek túl sűrűek. Az évenként 2-3 alkalommal végzett zöldmetszés alkalmával időpontonként az összes lombfelület mintegy 10-15 %-át távolítottuk el.

A kísérleti ültetvény növényvédelmét megnehezíti az a tény, hogy a 23 fajta érésidejében jelentős eltérések vannak. A legkorábbi fajta (Rita) május 20-tól kezd érni, a legkésőbbi (Alex) pedig július 10-től, ami azt jelenti, hogy közel két hónapon át folyamatosan van érett gyümölcs a fajtagyűjteményben. Az élelmezési várakozási idő megtartása érdekében hosszabb hatástartamú gombaölő szer nem juttatható ki május második hetétől június végéig. Ez az időtartam elegendő a kórokozó elszaporodásához.

#### *Adatfelvételezés*

A Pallagi Kísérleti Telepen a napi csapadékmennyiséget és a napi átlaghőmérsékleti adatokat detektáltuk.

2004. szeptember 15-én és 2005. szeptember 16-án felvételeztük a fajták blumeriellás levélfertőzöttségét. A levelek fertőzöttségét öt kategóriába sorolva, minden fajtából 3-3 fán, minden égtáj szerint, 20-20 levelet vizsgáltunk meg. Az öt kategóriát a leveleken látható blumeriellával fertőzött felület alapján állítottuk fel. Az 1-től 5-ig terjedő fertőzöttségi skálán: az első fertőzöttségi kategória levelei tünetmentesek, a másodikban csak néhány folt figyelhető meg (> 25 %). A harmadik fertőzöttségi kategóriában elszórva, a levélfelszín 25 - 50 %-án figyelhetők meg blumeriellás foltok. A negyedik fertőzöttségi kategóriában a levél 50 - 75 %-án figyelhetők meg a blumeriellás foltok. Az ötödik fertőzöttségi kategóriában már a foltok összeolvadnak és beborítják a levélfelszín döntő részét (>75 %), ezek a levelek már sárgulnak és az estek döntő többségében le is hullanak.

### **Eredmények és megvitatásuk**

#### *Időjárási körülmények*

2004. évben, áprilisban, májusban és a nyári hónapokban összesen 391,2 mm csapadék hullott, az öt hónapban 48 esős nap volt a kísérleti területen. A gyakran nedves levélfelület kedvező körülményeket teremtett az erős fertőzés kialakulásának.

2005. év az előző évitől is csapadékosabb volt, az öt hónap folyamán 56 esős nap volt. Az adott időszak alatt 438,1 mm csapadék hullott. A folyamatos esős időszakok következtében a fertőzés mértéke 2005-ben már korábban, augusztus közepén elérte az előző év szeptember közepén tapasztalt fertőzöttségi szintet.

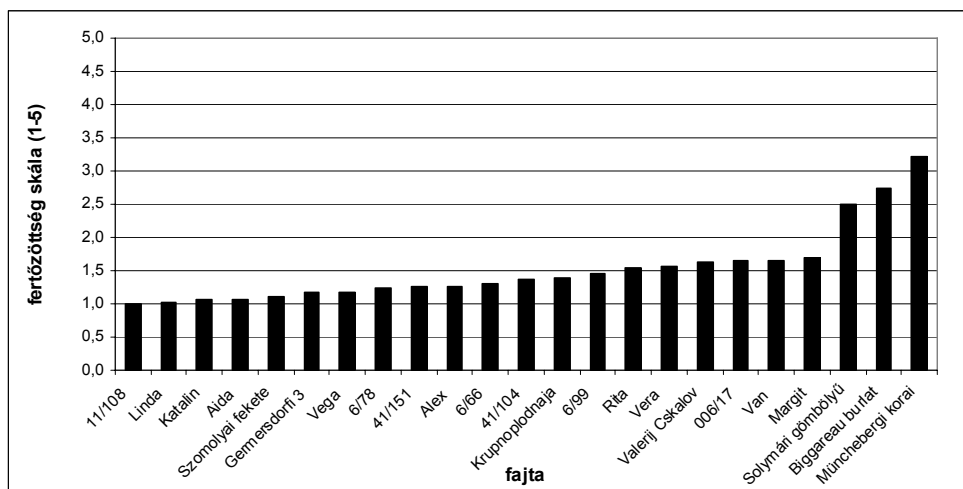
### *Blumeriellás levélfertőzöttség mértéke*

2004-ben a fajták között a legnagyobb mértékű, a kórokozók által okozott fotoszintetikusán aktív levélfelület csökkenést a Münchebergi korai, a Biggareau burlat és a Solymári gömbölyű fajták esetében tapasztaltunk (1. ábra).

A Margit, Van, 6/17, Valerij Cskalov, Vera és Rita fajták levelein tapasztalt átlagos károsodás értéke 1,5 fölötti volt, növényvédelmi szempontból ezért fokozott figyelmet érdemelnek.

A legkevésbé fogékonyak a 11/108-as hibrid bizonyult, melyet szorosan követ a Linda, Katalin és az Aida. A Szomolyai fekete, Germersdorfi 3 és a Vega 1,1 és 1.2 közötti értékű. Ebben a fertőzöttségi kategóriában a levélkárosodás csaknem elhanyagolható volt 2004-ben. A levelek jelentős része tünetmentes volt és a fertőzött levelek mindegyike a második fertőzöttségi kategóriába esett.

1. ábra. Cseresznyefajták *Blumeriella jaapii* (Rehm) Arx fertőzöttségének mértéke (Debrecen-Pallag, 2004.)



2005-ben szembetűnő különbség, hogy az ültetvény átlagában és a legtöbb fajta esetén nagyobb mértékű a fertőzés, mint az előző évben volt (2. ábra). Ennek oka, hogy a csapadékosabb évjárat kedvezőbb

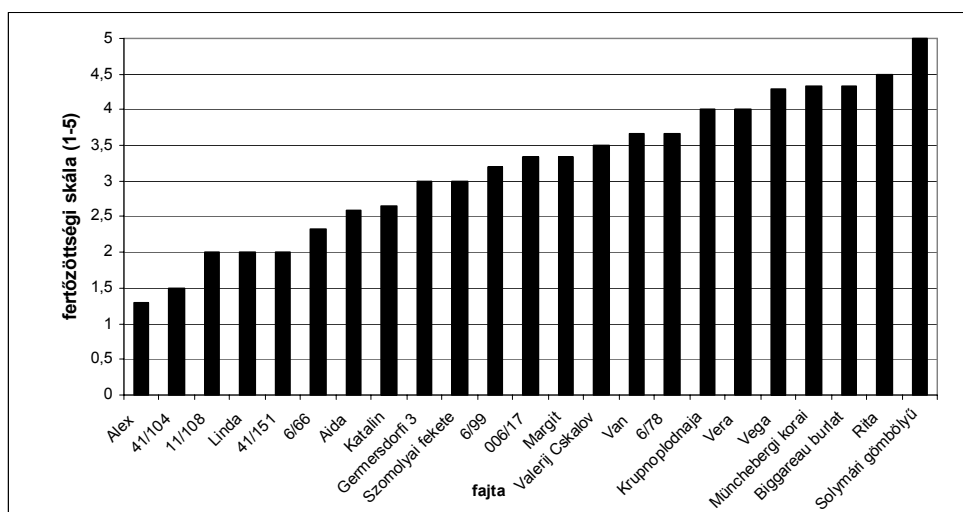
körülményeket teremtett az erősebb fertőzéshez. Legfogékonyabbak voltak 2005-ben az előző évhez hasonlóan a Münchebergi korai, a Biggareau burlat és a Solymári gömbölyű fajták. 2005-ben azonban ebbe a kategóriába került a Rita és a Vega fajta is.

Az előző évhez képest jóval nagyobb a fertőzöttség mértéke a Solymári Gömbölyű fajtán, amelyen a 2005. évi felvételezéskor már nem volt lomb. A Vega fajta esetén tapasztaltuk a legnagyobb változást a két év adataiban. A Vega 2004 évben közepesen fertőződött, míg 2005-ben az erősen fertőzött kategóriába került.

A közepesen fertőződött a lombozata a Vera, Krupnoplodnaja, 6/78, Van, Valerij Cskalov, Margit, 6/17, 6/99, Szomolyai fekete, Germensdorfi 3, 2/51, Katalin, Aida és a 6/66 fajtáknak. Ebben a kategóriában két fajta fertőzöttségének változását kell kiemelni. 2004-ben az Aida és a Katalin kevésbé fertőződő kategóriába esett, míg 2005-ben a közepesen fertőződött mindkét fajta.

2005-ben a legkevésbé fogékony fajták voltak az Alex, a Linda és a három hibrid (41/104, 11/108, 41/51). Az Alex fajta esetén figyelemreméltó a változás, hiszen az előző évben közepesen fogékony fajtának bizonyult.

2. ábra. Cseresznyefajták *Blumeriella jaapii* (Rehm) Arx fertőzöttségének mértéke (Debrecen-Pallag, 2005.)



Az általunk vizsgált fajták blumeriellára való fogékonyságáról nem minden fajta esetében találunk leírást (Brózik és Kállay, 2000). Az irodalmi adatokkal megegyezők a tapasztalataink a Solymári gömbölyű, a Szomolyai fekete, és a Vera esetében. A Van fajta azonban a mi ültetvényünkben nem

bizonyult toleránsnak. A Katalin pedig kevésbé érzékenynek mondható a tapasztalataink alapján, intenzív művelési körülmények között.

A fenti adatokból látható, hogy a cseresznye növényvédelmének tervezése során a fajta fogékonyságát és az időjárási tényezőket együtt kell figyelembe venni. A kórokozó számára kedvező időjárás esetén minden fajta esetén szüret utáni növényvédelmet kell alkalmazni. A fogékonyabb fajták esetén az egészséges lombállapot fenntartása érdekében szüret után többszöri védekezés is indokolt lehet.

### Összefoglalás

A Debreceni Egyetem Pallagi Kísérleti Telepén 2000 tavaszán, telepített, cseresznyeültetvényben 23 fajtáját vizsgáltuk meg 2004-ben és 2005-ben, *Blumeriella jaapii* (Rehm) Arx kórokozóval szembeni fogékonyság szempontjából. A fajták fogékonyságában jelentős eltéréseket tapasztaltunk a vizsgált években. 2005-ben a legtöbb fajtán nagyobb mértékű volt a fertőzés, mint 2004-ben. Mindkét évben erősen fertőzöttek a Münchebergi korai, Biggareau burlat és a Solymári gömbölyű fajták. A Margit, Van, 6/17, Valerij Cskalov, Vera és Rita fajták levelein is erős volt a fertőzés, ezért növényvédelmi szempontból fokozott figyelmet érdemelnek. Legkevésbé fogékonyak a Linda és a 11/108 fajták voltak. A Katalin, Aida, Vega és Alex fajtákon a két évben változó volt a fertőzés mértéke. Csapadékos évjáratban, minden általunk vizsgált fajtán indokolt a szüret utáni fungicides permetezés. Fogékony fajták termesztése esetén, szüret után többszöri védekezés is indokolt lehet.

### Irodalom

- Apostol, J.(1999): Results of the sweet cherry breeding programme in Hungary. Acta Horticulturae.484:177-178.
- Brózik, S. és Kállay, T.-né (2000): Csonthéjas gyümölcsfajták, Mezőgazda Kiadó, Budapest, pp13-41.
- Glits, M. (1978): Gyümölcsfélék betegségei 3-96. Szerk.: Glits M.- Folk GY.- Imre K. „Növénykórtan II. rész”, egyetemi jegyzet, Budapest
- Gonda, I. (1979): A metszés időzítése, mértéke és a fák kondíciójának kölcsönhatásai. Újabb kutatási eredmények a gyümölcstermesztésben 6:21-28.
- Holb, I., Veisz, J. és Abonyi F. (2005): Meggy és cseresznye komplex ökológiai növényvédelmi technológiája. 168-171. Szerk.: Holb I. „A gyümölcsösök és a szőlő ökológiai növényvédelme.” Mezőgazda Kiadó, Budapest

- Jenser G. és Véghelyi K. (2003): A cseresznye és a meggy növényvédelme. 259-295. Szerk.: Hrotkó K. „Cseresznye és meggy.” Mezőgazda Kiadó, Budapest
- Lang G. A. (2001): Underlying principles of high density sweet cherry production, *Acta Horticulturae* 667: 325-335.
- Pethő M. (1993): Mezőgazdasági növények élettana. Akadémiai Kiadó, Budapest

## **DATA ON *BLUMERIELLA JAAPII* (REHM) ARX INFECTION OF CHERRY CULTIVARS**

**T. Szentpéteri, K. Király**

University of Debrecen, Centre of Agricultural Sciences, Department of Fruit Production, Debrecen, Hungary

23 sweet cherry cultivars planted in 2000 were assessed for susceptibility to *Blumeriella jaapii* in 2004 and 2005 at University of Debrecen, Experimental Station of Pallag. Cultivars had considerable differences in the assessed years. In most cultivars, blumeriella leaf spot was greater in 2005 and in 2004. Cultivars Münchebergi korai, Biggareau burlat and Solymári gömbölyű were severely infected in both years. Infestation on cultivars Margit, Van, 6/17, Valerij Cskalov, Vera and Rita were also severe, therefore, an increased attention has to be paid to these cultivars regarding to disease management. The least susceptible cultivars were Linda and 11/108. Disease incidence was variable on cultivars Katalin, Aida, Vega and Alex in the two years. In rainy years, disease control against *Blumeriella jaapii* is required in all the 23 cultivars. In case of blumeriella susceptible cultivars, more than one spray application can be necessary.

# MIKROKÖRNYEZETI KÁROK A DEBRECENI EGYETEM AGRÁRCENTRUMA KÖRÜLI FLÓRÁBAN

**Kövics György**

Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum  
Mezőgazdaság-tudományi Kar Növényvédelmi Tanszék

## **Bevezetés**

Nem kell ahhoz túlságosan messzire elmennünk, hogy közvetlen környezetünk pusztulásának naponta tanúi lehessünk. A zöldfelületek a parkjaink szoliter vagy sorfáiból, az épített környezet útmenti fáiból, cserjéiből, többé-kevésbé ápolt pázsitjából vagy gyomflóra elemekkel tarkított palettájából, néha mérgező vagy pollenallergiát okozó elegyből áll, s kísér bennünket útközben a munkahelyre és haza – amennyiben nyitott szemmel, s nem a napi gondokba belefeledkezve járunk. A Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrumának campusa és a közvetlen környezetében található Kertváros, valamint az Újkerti lakótelep tanulságos példák sokaságát nyújtotta a környezeti károk ember, időjárási és talajelemek, állati kártevők és növénybetegségek sokaságának 2005 nyarán (is).

## **Irodalmi áttekintés**

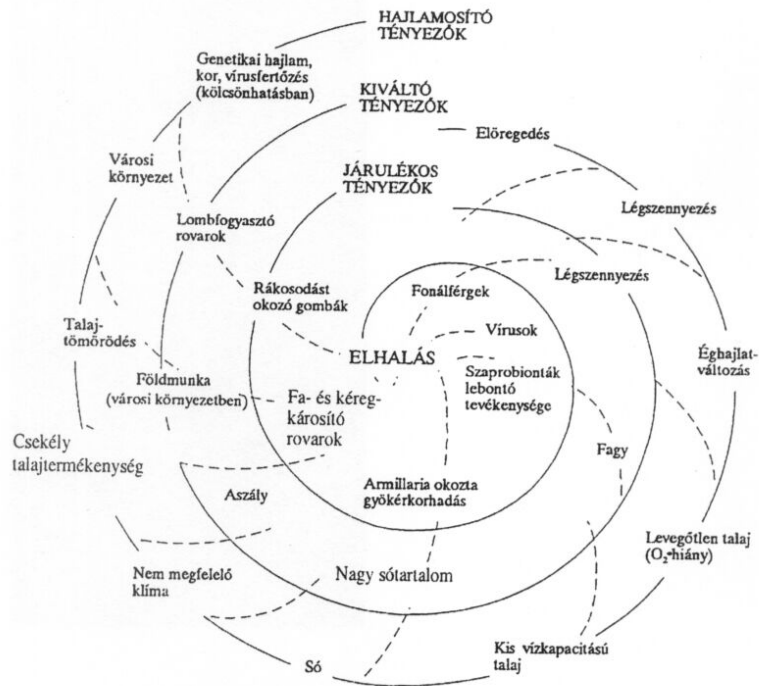
Az épített környezet az ültetett növényállomány számára gyakran kedvezőtlen mikroklimatikus hatásokkal jár (Ripka, 2005), amely jelentősen módosítja, és gyakran felerősíti a mezo- és makroklima adott évjáratának helyi hatásait. Az út- és járdaburkolat, a hőkisugárzásból származó forrás, alacsony relatív páratartalom, a rapszódikus vízellátás, a levegőtlen, tömött talaj, a gépjárművek levegőszennyezése és az utak szakszerűtlen sózása meggyengíti a fák és cserjék környezeti tűrőképességét, és gyakran előjátékát jelenti a gyengültségi (opportunist) kórokozók és kártevők fellépésének.

A díszfák és díszcserjék fajgazdag és változatos faunájából mintegy 40 pajzstetű faj (Bognár and Vinis 1979, Ripka és mtsai 1996) károsít, talán a legjelentősebb az eperfa-pajzstetű a fás dísznövényeken. A levéltetvek között a juharokon (*Acer platanoides*, *A. pseudoplatanus*, *A. campestre*) a sörtés juhar-levéltetű (*Periphyllus testudinaceus*) és két másik faj (*P. lyropictus*, *P. obscurus*) domináltak. Más díszfa- és díszcserje fajon a fekete répa levéltetű és a zöld alma-levéltetű volt a leggyakoribb, különösen a visszametszett, megritkított növények hajtásain (Ripka 2005). A bőséges mézharmat képzés nyomán számos hangya-, darázs- és méhfaj táplálkozik ezeken, továbbá a korompenész (pl. *Cladosporium herbarum*, teleomorf:

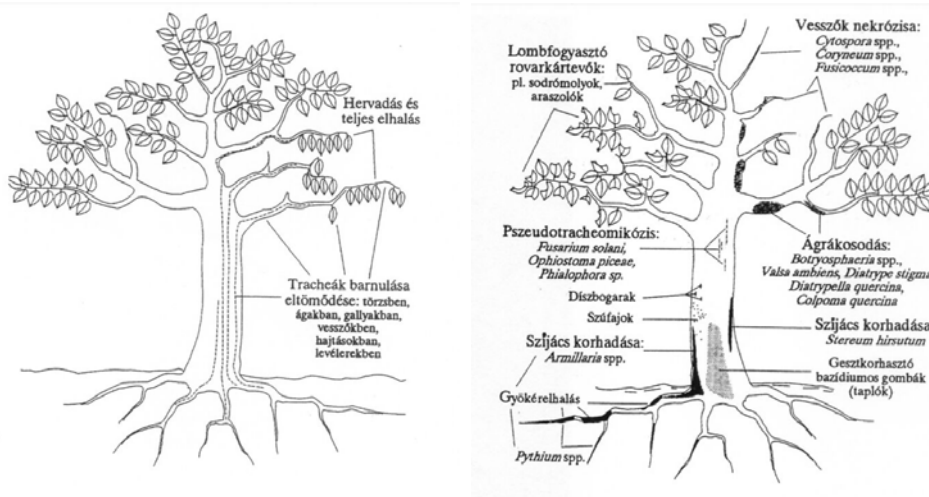
*Mycosphaerella tassiana*) fekete bevonata teszi ragacsossá-csöpögővé a fák leveleit, s gyakran az alattuk lévő aszfaltot is.

A takácsatka károsítás a nyár közepétől hatalmasodhat el, a közönséges takácsatka és hárs-takácsatka mellett nyárfajokon a nyárfa-takácsatka (*Eotetranychus populi*), mogyorókon a mogyoró-takácsatka (*E. coryli*), fehér fűzön a fűzfa-takácsatka (*Schyzotetranychus schizopus*) károsíthat. A gubacsatkák kártétele inkább esztétikai, a hársfajokon a hárs-gubacsatka (*Eriophyes tiliae*), kőrisfajokon a kőris-gubacsatka (*Aceria fraxinivorus*), vadgesztenyén pedig a vadgesztenye-gubacsatka (*Aculus hippocastani*) károsíthatnak, vagy gubacsot nem képező levélatkák is előfordulhatnak (Ripka 2005).

A kórokozók körében számos szűkebb vagy tágabb specializáltságú kórokozó került hazai leírásra, mint pl. az alma- és körtefák, a mezei szil (*Ulmus campestris*) rákosodásáért felelős *Diaporthe eres* (anamorf: *Phomopsis* sp., Kövics 2000), *Ph. mali* Vörös (1958), *Ph. oblonga* (Tóth, 1959; Vajna 1983, 2002) szinonim neveken. A fafajok levélkórokozóinak körében a mintegy száz gombafaj ismeretét újabbak előfordulásának feljegyzésével gazdagította lombos erdei fák Szabó (2002a), fenyőféléken pedig Igmándy és Pagony (1988), Koltay és Tártsy (1999), Szabó és Varga (2000), Koltay (2001a, b), továbbá Szabó (2002b). Különböző ökoszisztémákban (erdei, gyümölcsültetvények, utcai, parki fasorok, szoliter növények) a környezet biotikus és abiotikus stressz-tényezői sajátos betegségsszindrómával, fapusztulást eredményező végkifejlethez vezetnek. Manion (1991) erdei és városi ökoszisztémákra kidolgozott „decline disease spiral” modellje a fás növényeken általánosan érvényesül (1. ábra). Az előző évszázad utolsó évtizedei óta fokozódó aggodalmat kelt a fák globálisan jelentkező korai, tömeges pusztulása, ennek hazai megnyilvánulásai az utóbbi 20 esztendőben, növekvő mértékben mi is találkozhatunk. Már egy évtizeddel ezelőtti becslés szerint (Ciesla and Donaubaueer 1994) az ún. nemspecifikus leromlás jellegű betegségek következtében több mint 10 millió hektárral csökkent az erdőterület. Az európai és hazai erdők állapotromlásáról Vajna (1994, 1998) számol be átfogó tanulmányaiban. A leromlás szindróma fafajtól függetlenül nemspecifikus tünetekkel: növekedéscsökkenés, rövidebb internódiumok, levélméret csökkenés, gyökérszet-degeneráció, gyökérelhalás, korai lombelszíneződés, elhalások a hajtásrendszerben mutatkozik meg *Acer*, *Fagus*, *Malus*, *Pinus*, *Populus*, *Quercus*, *Robinia* stb. fajokon (Vajna 1998). A specifikus kórokozók, pl. a holland szilfavész (*Ophiostoma ulmi*, *O. novo-ulmi*, vagy a *Verticillium dahliae* által okozott elhalásokat (2. ábra/a) vethetjük össze a nemspecifikus (2. ábra/b) fapusztulás (leromlás) sajátosságaival.



1. ábra: Leromlás jellegű betegségspirál (decline disease spiral) Manion, P.D. (1991) és Vajna L. (1998) nyomán



a)

b)

2. ábra: A specifikus (pl. *Ophiostoma ulmi* által okozott holland szilfavész) okozta tracheomikózis (a); a leromlás jellegű, nonspecifikus fapusztulás (b) vázlatja (Vajna 1998 nyomán)



## Megfigyelések

A fotósétával egybekötött, több időpontban megismételt területbejárásom a környezeti stressz különböző formáira, az abiotikus és biotikus eredetű elváltozásokra – ez utóbbi közé sorolva az emberi cselekedetek vadhajtásait is – irányította a figyelmemet, és egy csokorra való, nem minden tanulság nélküli esettanulmány összegyűjtéséhez vezetett. A szerző a 2005. évi nyár mindennapos munkahelyre bejárása (rövid séta a Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrumába) és hazaútja (Újkerti lakótelep) során gyűjtötte szomorú élményeit, melyeket az alábbiakban ad közre.

### Esetek és tanulságok

#### 1. Platánfa (*Platanus hybrida*) levél- és hajtáselhalása

A facsoportokat alkotó juharlevelű platánokon (*Platanus hybrida*) az előző évek minden tavaszán megfigyelhető volt az *Apiognomonina veneta* (anamorf: *Discula platani*) fagyhatásra emlékeztető gombakártétele, amely 2005-ben egyes fákon igen súlyos levél- és hajtásvég-elhalással jelentkezett (1. ábra).



1. ábra: Szoliter platánfa súlyos *Discula platani* okozta hajtáselhalása (2005. június 16.)



2. ábra: Ugyanazon platánfa nyár végén (2005. szeptember 08.)

A betegséget nyár végére a fák látszólag kiheverték (2. ábra), de a kórfolyamat a következő évben folytatódik.

## 2. Hárs (*Tilia* sp.) törzsének fagykárosodása

Ezt a kerítés közelében található hársat évekkal ezelőtt érthette fagykárosodás (3. ábra), amely a törzs hatalmas méretű behasadását eredményezte, a fa kallusz-képzéssel „törekszik” a seb lezárására. A víz- és tápanyagtranszport természetesen akadályozott, ezért a fa lombzatában levélsárgulás, nekrózis társul a kórképhez.



3. ábra Hársfa törzsének fagykárosodása és kalluszosodása

## 3. Tömbház melletti cserjepusztulás

Az előző évek vegetációs időszakában igen erős hajtásnövekedést mutató cserjéket (tűztövis, *Pyracantha coccinea*) a „tavaszi nagytakarításkor” mindig erősen visszametszették, amelyet 2005-ben már nem kísért a csonkolt cserjék megszokott kihajtása: a csenevész sarjak részben elpusztultak, kérdésessé válik jövőbeni sorsuk...(4. ábra). Szerencsére vannak a lakótelepen jószándékú emberek, akik kapálással – tisztogatással igyekeznek barátságos emberi környezetet teremteni...

4. ábra: Az erősen csonkolt tűztövis cserjék gyér hajtásfejlődése, egyes hajtások elhalása



#### 4. Fehéreper sövény elhalása

A valaha szépen ápolt, sövényé alakított fehér eper (*Morus alba*) egyes cserjéi kiszáradt foltokként szebb időkre emlékeznek...(5. ábra).



5. ábra: Fehéreper sövény pusztulása

#### 5. Az esztétikum és a fák habitusának ütközete

Az 1960-as években született az elhatározás: az egyetemi bemutató kertekhez vezető betonút két oldalára kerüljön fasor, méghozzá egy bordó levelű díszszilva (*Prunus*) és zöld levelű hárs (*Tilia*) váltakozó ültetésével. A fák meg is eredtek, azonban növekedve a kisebb termetű díszszilva hátrányba került a robusztusabb termetű hárssal szemben. Ennek folyamodványaként ma a *Prunus*ok zöme elpusztult, vagy a farontó gombák (pl. a szilvatapló, *Phellinus pomaceus*) kártétele miatt erősen csonkolni kellett (6. ábra).



6. ábra: Szórványosan megmaradt *Prunus*ok a hárs-díszszilva fasorban; elpusztult, csonkolt fa szilvatapló termőtestekkel



## 6. Rosszul sikerült fásítás a campus területén

Nem válik az Agrár dicsőségére az a parképítési malőr sem, amelyet a 2003. telén felszámolt cukorjuhar (*Acer saccharinum*) fasor helyére telepített illír juhar (*Acer hyrcanum*) kipusztulása jelentett. A 40-50 esztendő fák végétét szomorú hibák sorozata előzte meg. Ezek közé sorolható az a durva beavatkozás, amelyet a buszok zavartalan közlekedése érdekében végzett rendszeres csonkolás jelentett. És ez soha nem járt együtt sebkezeléssel! Ily módon a hallgatók őszi kórtani sétája ezen hibák számbavételével, a farontó gombák sporulációjának (pl. pisztirc gomba, *Polyporus squamosus*; lilás rétegtapló, *Chondrostereum purpureum*; óriás lakkostapló, *Ganoderma resinaceum* stb.) megcsodálásával kezdődött... Ma már csak a csonkokon fejlődnek (7. ábra) bőséges választékban a farontók termőteste (a közönséges lepketapló, *Trametes versicolor*; az óriás lakkostapló, *G. resinaceum*; a parázstapló, *Phellinus iginiarius*).



7. ábra: A cukorjuhar farontó gombái bevégzik a lebontó korhasztást (2005. szeptember 08.)



2003 késő őszén új fásítás kezdődött: 178 db nagyméretű, túlfejlett illír juhart (*Acer hyrcanum*) emeltek be olyan kicsiny gödrökbe, amely a

jobbérzésű gazdászokban már akkor gyanút ébresztett. A fák nem konténerben nevelkedtek: kiváló táperejű faiskolában várták az eladatlan csemeték sorsát, közben igencsak megnőttek (6-7 m magasságúra), azután utólag dróthálóval próbálták meg a körbevágott, aránytalanul kicsire hagyott gyökérzetet és a földet egyben tartani, ami a darus beemeléig el is jutott. A fák új helyükön 2004. tavaszán ugyan kihajtottak, de megerősödésükre nem volt esély. 2005-ben még bágyadt kísérletet tettek a megmaradásra, azután sorban elhaltak: 3 híján mind (8. ábra).



8. ábra: Elpusztult és pusztulófélben lévő illír juharfák a campus területén (Debrecen, 2005. június 16.)

Az elhalt fákon óriási tömegben jelentek meg a közönséges hasadtlemezű gomba (*Schizophyllum commune*) és más farontók termőtest tömegei (9. ábra). A kártérítésről úgy tudjuk megegyezés született: azonban vélhetően nemcsak az eladó hibázott. Ilyen méretű, nem konténerben nevelkedett fák megvásárlásakor az átültetés sikerességében nem szabadott volna vakmerően megbízni!



9. ábra: Az elhaló fák törzsén a kérget farontó gombák termőtest-kezdeményei törnek át. Az elpusztult fák darus-földlabdás kiemelése után visszamaradt gödör „aprócska” mérete árulkodó...



### Megvitatás

Néhány száz méteres körzetben 2005-ben számos lehangoló mikrokörnyezeti kár észlelője lehetett a figyelmes természetbarát. A bemutatott fényképes „furcsaságok” mellett csak megemlíthetünk még néhány további elszomorító észlelést: a lakótelep széli mezei szilfa (*Ulmus minor*) a holland szilfavész (*Ophiostoma ulmi*) áldozataként kiszáradt. Az égerfákból (*Alnus glutinosa*) már csak egy maradt mutatóba: az sem bírja már soká’, hiszen a „parktervező” figyelmen kívül hagyta az égerfák

természetes vizes élőhely iránti igényét, a „kősvatag” dombocskájának legmagasabb részére ültetve sorsuk reménytelen. A gyerekek a szeptemberi első óvodai napon meglepődve kérdezték: az oviban már esett a hó? A nyárvégi elhatalmasodott juhar lisztharag (*Sawadaea tulasney*, *S. bicornis*) valóban ilyen képzetet kelthetett! A Kertvárosi kiskertek ciprusféléi (tuják, *Thuja* spp.; hamisciprusok, *Chamaecyparis* spp.; borókák, *Juniperus* spp.) száradnak a *Pestalotiopsis funerea* gyengültségi parazita vagy a *Kabatina thujae* károsításának következtében. Csak az a bérházba szorult „különc figura”, magányos nyugdíjas képes a lakótelepi környezetben kicsiny oázist teremteni, akit minden hajnal és napnyugta a Nagy Ház tövében, kertészkedés közben talál.

### Irodalom

- Bognár, S. and Vinis, G. (1979): Scale insects in the parks and avenues of Budapest. *Acta Agronomica Acad. Sci. Hung.* 28 (1-2):13-26.
- Ciesla, W.M. and Donaubauer, E. (1994): Decline and dieback of trees and forests. A global overview. *FAO Forestry Paper No. 120.* Rome, FAO 1-90.
- Igmándy Z. és Pagony H. (1988): A feketefenyő pusztulását okozó diplodiás hajtásbetegség fellépése hazánkban. *Növényvédelem* 24: 307-308.
- Koltay A. (2001a): A *Dothistroma septospora* (Dorog.) Morelet előfordulása a hazai feketefenyő- (*Pinus nigra* Arn.) állományokban, és az ellene való védekezési kísérletek eredményei. *Növényvédelem* 37 (5):231-235.
- Koltay A. (2001b): Az erdei- és a feketefenyő gombabetegségei. *Agroinform Kiadó, Budapest*
- Koltay A. és Tárca, Cs. (1999): A *Sclerophoma pithyophila* (Corda) Höhn kórokozó előfordulása erdeifenyő-plantázisban és az ellene alkalmazott vegyszeres védekezés eredményei. *Növényvédelem* 35 (9):431-435.
- Kövics Gy. (2000): *Növénybetegséget okozó gombák névtára.* Mezőgazda Kiadó, Budapest
- Ripka G. (2005): A zöldfelületek növényegészségügyi helyzete. *Növényvédelem* 40 (7): 385-392.
- Ripka G., Reiderné Saly K. és Kozár F. (1996): Újabb adatok a díszfa- és díszcserjefajok pajzstetű- és liszteseke- (Homoptera: Coccoidea, Aleyrodoidea) faunájának ismeretéhez a fővárosban és környékén. *Növényvédelem* 32 (1):7-17.
- Szabó I. (2002a): Levélbetegségeket okozó gombák erdei fákban I. Lombos fajok levélkórokozói. *Növényvédelem* 38 (7):329-336.



- Szabó I. (2002b): Levélbetegséget okozó gombák erdei fákon II. Fenyő levél- és hajtáskórokozói. *Növényvédelem* 38 (11):581-585.
- Szabó I. és Varga M. (2000): A ciprusfélék betegségei. *Kertészet és Szőlészet* 49 (7):7-8.
- Tóth S. (1989): Adatok Magyarország mikroszkópikus gombáinak ismeretéhez. III. *Bot. Közl.* 48:41-47.
- Vajna L. (1994): Az európai és hazai erdők állapotának leromlása az 1970–1980-as években. III. A leromlás jelensége. *Növényvédelem* 30:549-556.
- Vajna L. (1998): A fák nemspecifikus betegségek okozta elhalás erdei és gyümölcsös ökoszisztémában. *Növényvédelem* 34 (5):229-241.
- Vajna L. (2002): *Diaporthe eres* Nitschke szerepe a fiatal gyümölcsfák elhalásában. *Növényvédelem* 38 (3):113-117.
- Vajna L. (1983): A gyümölcsfák korai elhalását okozó gombás betegségek. *Mezőgazdasági Kiadó, Budapest*
- Vörös, J. (1958): Fungi Imperfecti aus Ungarn. *Ann. Mycologici* 12:247-251.

**DAMAGES IN FLORA ELEMENTS IN MICRO-ENVIRONMENT  
AROUND AGRICULTURAL CAMPUS OF DEBRECEN  
UNIVERSITY**

**G.J. Kövics**

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

Within a 500 meter circus around/inside of the University Campus different damages of shrubs and trees occurred in the Summer of 2500 year. Diseases caused by pathogens (e.g. *Apiognomonina veneta* on *Platanus*, *Ophiostoma ulmi* on elm /*Ulmus minor*/, *Pestalotiopsis* and *Kabatina* on cypresses), environmental disorders (frost, shortage of water), and human mistakes (wrongly planned plantages, disadvantageously associated tree species) were also contributed. On different photos can be studied the effects on symptoms/syndromes of natural and artificial flora elements in a micro-environment.



**NÖVÉNYVÉDELMI  
ÁLLTANI SZEKCIÓ  
ELŐADÁSAI**

**ENTOMOLOGICAL  
SESSION**



# A KUKORICABOGÁR (*DIABROTICA VIRGIFERA VIRGIFERA* LECONTE, 1868) TÉLI ELŐREJELZÉSE ÉS ANNAK FELHASZNÁLHATÓSÁGA A PRECÍZIÓS NÖVÉNYVÉDELEMBEN

Takács József<sup>1</sup> –Nádasy Miklós<sup>1</sup> –Pirgi Zoltán<sup>1</sup> –Németh Tamás<sup>1</sup> – Lea Milevoj<sup>2</sup> – Stanislav Trdan<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Veszprémi Egyetem Georgikon Mezőgazdaságtudományi Kar Keszthely

<sup>2</sup>University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Slovenia

A kukoricabogár (*Diabrotica virgifera virgifera* LeConte, 1868) hazánk talán legveszélyesebb és legintenzívebben kutatott kártevője. Az ellene való védekezés megoldása mindannyiunk feladata. A rovar biológiai tulajdonságaiból adódóan a legegyszerűbb védekezési módszer a vetésváltás és a szakszerű növényi sorrend betartása. Hazánkban a kukoricát (*Zea mays* Linnaeus) kiváló termőterületeink nagysága miatt akkora területen termesztik, hogy a növény tökéletes vetésforgóba illesztése teljességgel lehetetlen, ezért szükség van egy olyan módszerre, mellyel megállapítható a tervezett kukoricatáblákon a kukoricabogár várható kártétele. Elterjedt előrejelzési módszer a rovar megfigyelése a vegetációs időszakban csapdázással, illetve szemrevételezéssel, ám ezekkel a módszerekkel csak nagyon kicsi hatékonysággal közelíthető a rovar várható fellépése. A tábla szintű előrejelzés alapja, hogy olyan fejlődési állapotot vizsgáljunk, ami a legkisebb valószínűséggel mozdul el a vizsgált területről. A vegetációs periódusban a táblán mozgó imágók a tojásrakási időszakban táplálékhiány, időjárási és egyéb körülmények hatására vándorolni kezhetnek, ami a szemrevételezéses előrejelzés hatékonyságát csökkenti. A nyugalmi időszakban végzett előrejelzés hatékonysága kizárólag az áttelelő szemaforont mortalitási százalékától függ, ez viszont jól értékelhető laboratóriumi körülmények közt. A tojásrakási időszak után végzett gyors felvételezéssel bevonhatók a kukorica vetésforgóba az őszi vetésű növények, illetve lehetőség nyílik a kukoricabogár elleni védekezés pontosabb, esetleg precíziós tervezésére.

## Irodalmi áttekintés

Az amerikai kukoricabogár imágója sokféle tápnövényen képes érési táplálkozást folytatni ám lárvája monofág táplálkozású, mert csak a kukorica gyökérzetén képes nagy számban kifejlődni (Moeser, 2003). A fő kártevő, ezért a növényvédelem fő célpontja a lárva, amely a kukorica szokásos vetésideje után körülbelül egy hónappal kel ki a talajban

(Luckmann és mtsai, 1974, 1975) és gyökérrágásával komoly károkat okoz (Pálfay, 2001). Az állománypermetezés is a lárvák elleni indirekt védelemnek fogható fel. Tavasszal az áttelelő tojásokból kelő lárváktól nem tudjuk megfelelő hatékonysággal megvédeni a kukorica gyökérzetét. A kártevő elleni védekezés legegyszerűbb és leghatékonyabb módja a vetésváltás, kukorica hiányában ugyanis a tojásból kikelő lárvák más növényen nem tudnak kifejlődni, a talajban elpusztulnak (Vörös, 2002).

Ha az őszi folyamán meg tudjuk állapítani, mennyi kártevő várható, az októberi vetés előtt eldönthetjük, hogy vetésváltást vagy talajfertőtlenítő kezelést végezzünk (Pálfay, 2001).

A kártevő tojás alakban telel a talajban. Időjárástól függően nyolc-tíz hónapot tölt téli nyugalomban. A diapauza első hat hetében, a tojás nem reagál a hőmérséklet emelésére, utána viszont hón tartással feloldható a nyugalmi állapot. A rovar fejlődési küszöbhőmérséklete 10-13°C, illetve az effektív hőösszeg imágó állapotig 300-400 nap°C (Baufeld és mtsai, 1996). A tojások zöme a talaj felső tizenöt centiméterében helyezkedik el. Szántásos talajművelés esetén a tojások 85-90%-a található a szántott rétegben (Krysan és Miller, 1986).

A közvetlen előrejelzés megoldására több módszer használható. A vizsgálatok két fő iránya a hőközléses és tojáskimosásos technikák fejlesztése (Fromm és mtsai, 1999; Krysan és Miller, 1986). Hón tartással a rovar fejlődését indukálják laboratóriumi körülmények közt, így nagyon lassú módszernek minősül (Takács és mtsai, 2004). A tojáskimosás nagy előnye, hogy jelentősen lerövidíti a vizsgálati időt, így lehetővé teszi a talajok gyors vizsgálatát. A tojáskimosás nagy előnye, hogy gyors és megbízható módszer (Krysan és Miller, 1986; Takács és mtsai, 2004), illetve, hogy akkora mennyiségű mintát lehet segítségével feldolgozni, amely a mezőgazdasági technika fejlődésével a precíziós növényvédelemben is lehetőséget nyit a kukoricabogár elleni védekezésre.

### **Anyag és módszer**

A termosztálásos és tojáskimosásos kísérletek alapvető első lépése a helyes talajmintavétel. Mivel a kukoricabogár foltokban helyezi el tojását a talaj repedéseibe, nem számíthatunk a táblán egységes eloszlásra. Feladatunk olyan mintasűrűség elérése, ami alapján és a bogár biológiai specialitásaiból adódóan nagyobb táblafoltokat tudunk kijelölni. A kijelölt foltok a védekezés szempontjából külön kezelhetők, illetve a tábla egészére vonatkozóan információt nyújtanak arról, hogy szükséges-e a rovar elleni inszekticides talajfertőtlenítés.

Kajdacs, Derekegyház, Bölcse, Bonyhád-Tabódszerdahely, Mezőhegyes, Paks, Véménd települések közelében folytattunk talajminta-vételezéseket

védekezési kísérleteink beállításához szükséges előzetes értékelésként. Kerti ásóval, illetve szántóföldi 1 kilogrammos mintafúróval végeztük a mintavételt. Egy ponton három részmintából álló, szántás mélységű mintát vettünk és azt nylon zacskóban tábla és helyszín-jelzéssel ellátva szállítottuk, tároltuk. A szántóföldi minta tömegét 3-4 kilogrammra terveztük a szállíthatóság és reprezentativitás miatt. A laboratóriumi mintákat beszállítás után azonnal elkezdtük feldolgozni. A homogenizálás után fél kilogramm talaj felhasználásával elvégeztük a tojások kimosását, illetve további fél kilogrammos mintákat használtunk különböző referencia módszerekként.

A talajmintákat háromszintű laboratóriumi rostasoron szűrjük át vezetékes vízszűrő alatt. A rostákat felülről lefelé szűkülő lyukmérettel helyeztük el. A vizsgálatokhoz 200 mm átmérőjű labor rostasort használtunk (19. ábra) a következő sorrendben:

No. 31230/ MESH 1.20/ WIRE 0.76,

No. 31040/ MESH 0.60/ WIRE 0.40,

No. 30681/ MESH 0.25/ WIRE 0.15.

Az alsó frakció nagy részét kvarc, növényi rost, rovartojások és fonálférgesek (*Nemathelminthes*) cisztái teszik ki. Az alsó rostafrakciót tovább mostuk vezetékes vízszűrő alatt és eltávolítottuk belőle a 0,25 mm-nél kisebb iszapfrakciót, ami zavarná a későbbi vizsgálatokat.

Az alsó rostán felfogott részeket 100 ml 80 g/l töménységű konyhasó oldattal (NaCl) nagyméretű - 180-220 mm átmérőjű - Petri-csészékbe mostuk. A csészék tartalmát felkevertük és egy éjszakára nyugalomban hagytuk. A Petri-csészéket körkörös mozdítással felkevertük és 3-5 perces ülepedés után binokuláris sztereómikroszkóp (LeicaZoom 2000) alá helyeztük. A szerves felülűszót felületi detergens (általában folyékony mosogatószer) segítségével távolítottuk el. A talajmosás más, télen végezhető vizsgálattal ellentétben nagyon gyors módszernek bizonyult. Az egyes minták feldolgozása két nap alatt lehetséges, illetve párhuzamosan egy munkanapon egy dolgozó 50-70 minta vizsgálatára képes.

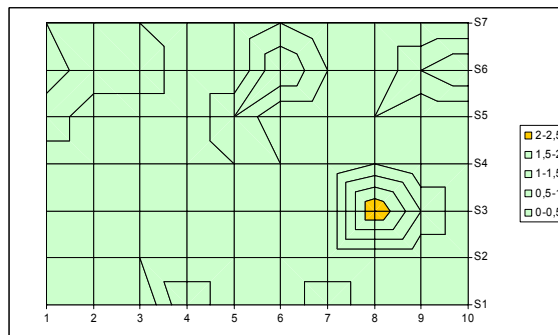
Referencia vizsgálatként talaj termosztálást, növényházi screeninget és szántóföldi gyökérmosást alkalmaztunk. A termosztálás során 1 kg talajt állandó hőmérsékletű klímakamrába helyeztünk és a lárvák kelését vizsgáltuk futtatással (FROMM és mtsai. 1999). A növényházi screening vizsgálat során ugyanazon mintákból származó 1 kg talajadagokban vizsgáltuk a lárvák kártételét, 1,5 kg-os műanyag cserepekbe raktuk a talajt a tenyészedényes kísérletezés szabályai szerint, cserepenként 3 kukoricaszemet (MV333) vetettünk, és a talaj felső rétegét mosott folyami homokkal terítettük le. A tenyészedényeket hetente súlyra öntöttük és a növények 3 gyökérnóduszos állapotánál (körülbelül 40 cm

növénymagasság) értékeltük a lárvakártételt. A szántóföldi gyökérmosást az IOWA módszer szerint végeztük.

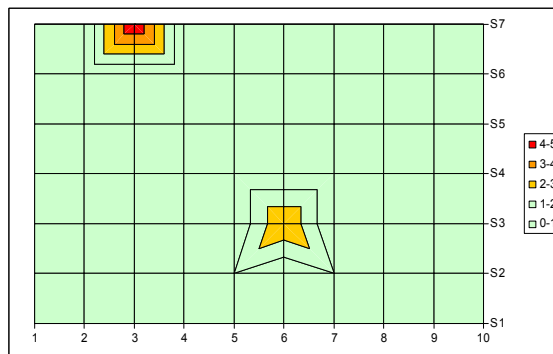
## Eredmények

A tojásmosásos kísérletek eredményeit összehasonlítottuk az általánosan elfogadott talaj termosztálással kapott értékekkel, illetve laborscreening kísérletben ugyanezen mintákkal vizsgáltuk a gyökereken megjelenő kártételt. Végző értékelésként a szántóföldi gyökérvártétel vizsgálat során kapott IOWA értékekkel teszteltük eredményeinket.

A tojásmosás és a termosztálás eredményei közt korábbi vizsgálataink alapján szoros összefüggés áll fenn. A 2005. évben vizsgált mintater eredményei bizonyítják a két módszer közti összefüggést. A 70 mintapontot ábrázoló foltterképeken látszik, hogy mindkét módszer hasonló mértékben alkalmas a kukoricabogár várható fellépésének előrejelzésére (1-2. ábra) tehát utalás jelleggel segít a vetésváltás tervezésében.



1. ábra: A talaj termosztálás eredményei foltterképen ábrázolva (IOWA értékek)



2. ábra: A tojásmosás eredményei foltterképen ábrázolva (IOWA értékek)  
A tojásmosás eredményeit végző értékelésként a szabadföldi IOWA vizsgálatok során kapott skálaértékekkel hasonlítottuk össze. A szabadföldi



és a screening vizsgálatok eredményei szinte tökéletesen egyeznek, viszont előrejelzésre alkalmatlanok.

A tényleges gyökérvártéttel összehasonlítva a legnagyobb gócpontokat találtuk meg a vizsgálatok során. Egyszerű kiegészítésekkel és korrekcióval jól előre jelezhető a várható gyökérvártétel. A tojásmosással kapott eredmények 2,56-os szorzóval emelt értékei a gyökérvártétel IOWA értékeit adják. Ha a mosott mintapontok köré a ponttól távolodva arányosan csökkenő egész IOWA értékekkel jellemezhető adatokat szerkesztünk, a szomszédos pontok közt pedig egyszerű számtani átlaggal képezünk mintaértéket (3-4. ábra), jól modellezhetjük a várható tényleges gyökérvártételt.

0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
0	0	0	0	1	0	1	1	0	0
0	0	0	0	0	3	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
0	0	5	0	0	0	1	1	0	0

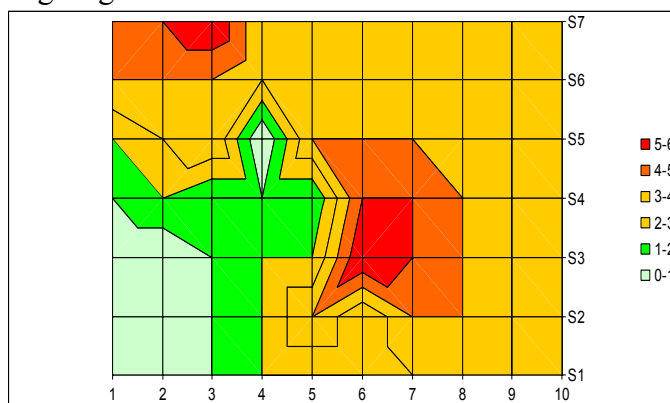
3. ábra: A tojásmosás során kapott adatsor (tojásszámok)

0	0	1	2	2	2	3	4	3	2
0	0	1	2	4	2	4	4	3	2
0	0	1	2	2	6	5	4	3	2
1	2	1	1	1	5	5	4	3	2
2	3	4	0	4	4	4	3	3	2
4	4	4	3	4	3	3	4	3	2
4	5	6	3	3	3	4	4	3	2

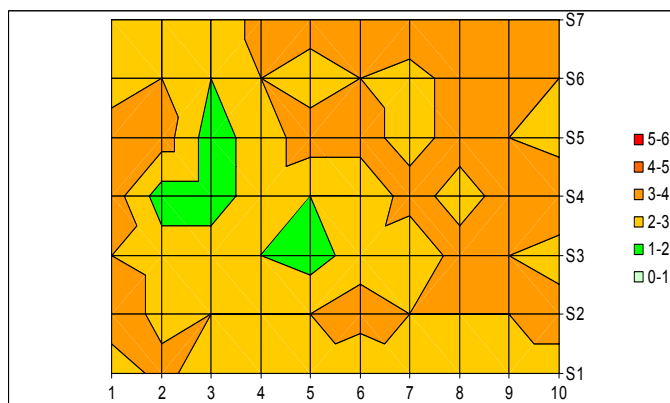
4. ábra: A tojásmosás eredményeinek korrekciója (tojásszámok)

A mintapontok koordinátáinak rögzítésével a vizsgált táblafoltok jól elhatárolhatók és az előrejelzési vizsgálatok eredményei alapján előrejelzési információs térkép szerkeszthető a kataszteri térképek mögé. A GPS-GIS technika alkalmazásával akár a precíziós növényvédelem szintjén is alkalmazható a tojásmosás. A mintavétel alkalmával a vizsgált pontok geokoordinátái felvehetők egyszerű kézi navigációs GPS készülék segítségével, a felvett adatok alapján foltterképek készíthetők a területről (5-

6. ábra). A későbbiekben agrár-információs adatbázis szerkeszthető a pontok mögé, mely felhasználható a vetésváltás tervezésében, illetve nagyobb mintasűrűség esetén a precíziós növényvédő szer kijuttatás is megoldható segítségével.



5. ábra: A korrigált tojásmosás foltterképe (IOWA értékek)



6. ábra: A gyökérvártétel vizsgálat foltterképe (IOWA értékek)

Ha a kukoricabogár előrejelzése megoldhatóvá válik, pontosabban tervezhetjük a kukorica vetésváltását. Megfelelő gyors módszer segítségével már az őszi vetésű növények is számba vehetők a növényi sorrend tervezésénél. A tojásmosás és a helymeghatározó technika alkalmazásával lehetővé válik értékes hektárok kihagyása a kukoricabogár elleni talajfertőtlenítő szeres védekezésből, ezáltal jelentős költségeket tudunk megtakarítani.

## Összefoglalás

Az amerikai kukoricabogár (*Diabrotica virgifera virgifera* LeConte, 1868) elleni védekezés nem oldható meg csupán vegyszeres kezeléssel. Okszerű, előrejelzésen alapuló integrált védekezési rendszerben kell harcolnunk a rovar ellen. A tojások, lárvák előfordulásának pontos előrejelzése megoldást kínál a vetésváltás és a növényvédő szeres védekezés pontos és költségtakarékos tervezéséhez, megvalósításához. A tojásmosásos előrejelzés rendkívül rövid idő alatt tájékoztat bennünket a talajban található kukoricabogár tojások számáról, ezáltal lehetőséget nyújt számunkra a vetési sorrend tervezésére már az őszi időszakban. A tojásmosás eredményeit felhasználva eloszlási térképeket készíthetünk az egyes szántóföldi táblákhoz, ezen abundancia-foltterképek segítséget nyújtanak a kukoricatáblák következő évi elhelyezéséhez, illetve a vegyszeres védekezés tervezéséhez.

## Irodalom

- Baufeld, P.; Enzian, S. and Motte, G. (1996): Establishment potential of *Diabrotica virgifera* in Germany. Bulletin OEPP/EPPO Bulletin 26 (in press) EPPO Data Sheet.  
([http://www.eppo.org/QUARANTINE/Diabrotica\\_virgifera/ds.html](http://www.eppo.org/QUARANTINE/Diabrotica_virgifera/ds.html),  
frissítve: március 31, 2004)
- Čamprag, D. (1995): Kukuruzna zlatica (*Diabrotica virgifera virgifera* LeConte). Društvo za zaštitu bilja Srbije, Beograd.
- Čamprag, D., Sekulič, R. és Bača, F. (1994): A kukorica új kártevője az amerikai gyökérféreg Jugoszláviában. Agrofórum, 4(7): 41-42.
- Fromm, E. A., Bernklau, E. J. and Bjostad, L. B. (1999): Simple Technique for Scouting Corn Rootworm Larvae. BSPM Dept., Colorado State University, Fort Collins.
- Krysan, J.L. and Miller, T.A. (1986): Methods for the Study of Pest *Diabrotica*. Springer Verlag New York, Berlin, Heidelberg and Tokyo.
- Luckmann, W.H., Chiang, H.C., Ortman, E.E., and Nichols, M.P. (1974): Bibliography of the northern corn rootworm, *Diabrotica longicornis* (Say), and the western corn rootworm, *Diabrotica virgifera* LeConte (Coleoptera: Chrysomelidae). Biological Notes 90: 15 [BN90].
- Luckmann, W.H., Shaw J.T., Kuhlman D.E., Randell R., and LeSar, C.D. (1975): Corn rootworm pest management in canning sweet corn. Circular 54: 10 [C54].
- Maros P. (2005): Kukoricabogár – Hogyan tovább? Agrofórum, 16(2): 46-47.

- Moeser, J. (2003): Nutritional ecology of the invasive maize pest *Diabrotica virgifera virgifera* LeConte in Europe. Dissertation, Georg-August Universität, Göttingen.
- Pálfay G. (2001): Talajfertőtlenítéssel a kukoricabogár ellen. Gyakorlati Agrofórum, 12(5): 6.
- Takács J., Balogh P. és Nádasy M. (2004): A kukoricabogár tojákszámának gyors meghatározása talajból. 9. Tiszántúli Növényvédelmi Fórum, Debrecen, 277-281.
- Vörös G. (2002): Az amerikai kukoricabogár hat éve Tolna megyében. Növényvédelem, 38(10): 547-550.

**WINTER FORECASTING OF THE AMERICAN CORN  
ROOTWORM (*DIABROTICA VIRGIFERA VIRGIFERA*  
LECONTE, 1868) AND ITS USABILITY IN PRECISIOUS PLANT  
PROTECTION**

**J. Takács<sup>1</sup>, M. Nádasy<sup>1</sup>, Z. Pirgi<sup>1</sup>, T. Németh<sup>1</sup>, L. Milevoj<sup>2</sup> and S. Trdan<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>University of Veszprém, Georgikon Faculty of Agriculture, Hungary

<sup>2</sup>University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Slovenia

Control of the American corn rootworm (*Diabrotica virgifera virgifera* LeConte, 1868) could not be solvable with only pesticides. We have to fight against the pest in an integrated controlling system based on forecasting. Precise forecasting of eggs and larvae of the corn bug helps us to manage the crop rotation and inexpensive pesticide control of the pest. Egg washing method quickly informs us about the abundance of the eggs of *Diabrotica*. This technique enables us to plan the crop rotation even under the fall period. Using data of the egg washing method we are able to draw abundance maps of eggs on plough lands. These maps help us to plan the pesticide control of the bug and planning the location of next year corn fields.

# HOLYVA EGYÜTTESEINEK (*COLEOPTERA*: *STAPHYLINIDAE*) KÖZÖSSÉGSZERKEZETI VIZSGÁLATA KÜLÖNBÖZŐ KEZELÉSBEN RÉSZESÍTETT SZŐLŐÜLTETVÉNYEKBE

Balog Adalbert – Markó Viktor

Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar, Rovartani Tanszék,

A felmérések során holyva együttesek közösségszerkezetét vizsgáltuk különböző kezelésben részesített szőlőültetvényekben.

A felmérések során szőlőültetvényből, a három blokkból összesen 33 fajt és 407 egyedet gyűjtöttünk. Ez a magyarországi holyva fauna mindössze 2, 83%-át képviseli.

Az összesített mintákban a domináns fajok a *Sphenoma togata*, és a *Pseudocypus penetrans* voltak. A felhagyott blokk szubdomináns fajai; az *Ocypus nitens* és a *Xantholinus linearis* voltak. A biológiai művelésű szőlő ültetvényben a *X. longivetris* és a *Pseudocypus penetrans* ért el magas százalékos arányt. A hagyományos művelésnél szubdomináns faj a *X. linearis* volt.

Az együttesek diverzitását vizsgálva elmondható, hogy az a legalacsonyabb a hagyományos kezelésben részesített blokkban, míg a ritka fajok esetében a felhagyott blokk a diverzebb, a gyakori fajok esetében ugyanakkor a biológiailag művelt blokk mutat magasabb diverzitást.

A hasonlósági vizsgálatok során megállapíthatjuk, hogy a felhagyott blokk mind fajösszetételében, mind dominancia viszonyai tekintetében karakteresen elkülönül a biológiai blokktól, ugyanakkor a hagyományos blokk fajösszetételét tekintve az előző kettő közötti, domináns fajait tekintve inkább a felhagyott blokkhoz hasonló összetételt mutat.

## Irodalmi áttekintés

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

Agrárfaunisztikai vizsgálatokat szőlőültetvényekben mindeközéig meglehetősen kevesen végeztek. Észak-Olaszországban végezett megfigyelések során, Verona közelében a vizsgált két ültetvény közül az egyikben a talajtípus 75, 72%-ban homok és 7, 88%-ban agyag tartalmú volt. Itt 31 fajt és 515 egyedet találtak, dominánsak az *Ocyopus olens*, *Plathydracus stercprarius*, *Drusilla canaliculata*, *Quedius tristis*, *Xantholinus linearis* és *X. jerrigei* voltak. A második területen a talaj 48, 5%-os homok és 35, 5%-os agyag tartalmú volt, itt 23 fajt és 39 egyedet mutattak ki, dominánsnak a *Chilpora rubicunda*, *Xantholinus linearis* és az *Amarochara forticornis* voltak (Zanetti, 1978; Dacordi és Zanetti, 1999).

Magyarországon az 1976 óta folyó integrált növényvédelmi vizsgálatok keretén belül folytattak felméréseket az almaültetvények artropoda faunájának feltárására (Mészáros és munkatársai 1984). Markó és munkatársai (1995) három különböző területen vizsgálta a Coleoptera együtteseket alma- és körteültetvényekben, míg Bogya és munkatársai (1999) hasonló vizsgálatokat végzett alma- és körteültetvények pókfaunájának feltárása érdekében. Összességében több mint 2000 artropoda fajt sikerült kimutatni a vizsgált élőhelyekről, ugyanakkor a holvák szerepét, a kialakuló együtteseket, valamint azok rajzásdinamikáját nem vizsgálták. Alma- és körteültetvényekben a holvák fajösszetételét eddig Kutasi és munkatársai (2001), valamint Balog és munkatársai (2003) tanulmányozták.

### **Anyag és módszer**

Vizsgálataink során (1999, 2000 és 2001-ben) egy szőlőültetvényen belül három blokkot különítettünk el: A vizsgált blokkok eltértek egymástól az alkalmazott kezelésekben. Az egyikben hagyományos kezelést alkalmaztak évente 9-10 alkalommal a gyomirtás mechanikai gyomirtáson, tárcsázáson, a kártevők elleni védelem pedig széles hatásspektrumú rovarölő szereken alapult (ennek jelölése az ábrákon HAGY). A biológiailag művelt blokk esetében csak mézskénleves kezelést, valamint egy évben talajtakaróként gombatrágyát használtak (jelölésük BIO). A felhagyott blokkban a műveléssel a vizsgálatok megkezdésekor (1999) már 3 éve felhagytak, így ezt jelentős gyomborítás és bárminemű rovarölő szer felhasználás hiánya jellemezte. Jelölése az ábrákon: FELH.

A gyűjtésekhez alkalmazott talajcsapdák, 300 cm<sup>3</sup> űrtartalmú műanyag poharak voltak, 8 cm átmérővel. Ezeket kettesével helyeztük el, a belső az ölszert tartalmazta, míg a külső a lyukat a beomlástól védte. Minden blokkban 6 csapda volt kihelyezve egy sorban a szegélytől az ültetvény belseje felé egymástól 5 m távolságra. A csapdába ölü és tartósító folyadékként etilén-glikol 30%-os vizes oldatát helyeztük. A csapadék és a

kiszáradás ellen minden csapdát alumínium tetővel láttunk el. A minták begyűjtése kétheti rendszerességgel történt. A határozást Freude, Harde és Lohse "Die Käfel Mitteleuropas" 4 és 5 kötetei (1964, 1974), valamint Tóth László "Magyarország állatvilága" Holyvák, VII. kötet, 6 és 11 füzetek (1982, 1984) alapján végeztük.

A kezelések hatását a blokkonként kialakuló holyvaegyüttesek fajgazdagságára, aktivitás-abundanciájára, és a domináns fajok aktivitás-abundanciájára a kétszemponos varianciaanalízissel vizsgáltuk.

A diverzitás rendezést (Tóthmérész, 1996, 1997) a Nucosa program csomag segítségével végeztük a Rényi diverzitás mutató alkalmazásával, az egyes alfa paraméterekhez tartozó eltérő diverzitási értékeket t-próbával hasonlítottuk össze.

A különböző kezelések mellett kialakuló holyva együttesek hasonlóságának vizsgálatára a metrikus ordinációt és ezen belül a főkoordináta módszert (Pcoa) használtuk a Syntax 5.5 számítógépes programcsomag segítségével, és Jaccard valamint Horn indexeket számoltunk (Krebs, 1989).

## Eredmények

### Holyva együttesek fajgazdagsága és egyedszáma

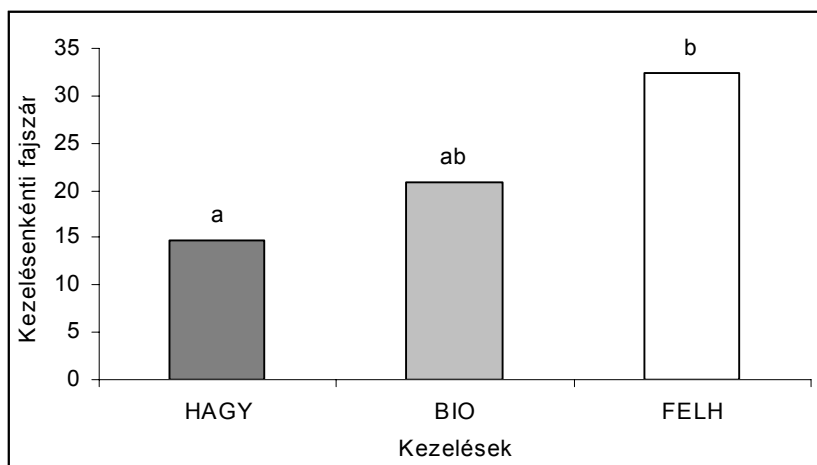
A felmérések három éve során szőlőültetvényből, a három blokkból (hagyományosan kezelt, biológiailag kezelt és felhagyott), összesen 33 faj és 493 egyed gyűjtöttünk. Ez a magyarországi holyva fauna mindössze 2, 83%-át képviseli.

A domináns fajok a *Sphenoma togata*, és a *Pseudocypus penetrans* voltak. A felhagyott blokk szubdomináns fajai; az *Ocypus nitens* és a *Xantholinus linearis* voltak. A biológiai művelésű szőlő ültetvényben a *X. longivetris* és a *Pseudocypus penetrans* ért el magas százalékos arányt. A hagyományos művelésnél szubdomináns faj a *X. linearis* volt.

A három év összesített adatai alapján a legmagasabb fajszámot a felhagyott blokkban figyeltük meg (29), míg a másik két területen a fajszám az előzőnek mindössze az 50%-át tette ki (19 faj a biológiai, 13 a hagyományos blokkban). Az egyedszám a felhagyott blokkban kétszeres volt a biológiailag művelthez képest, és több mint háromszorosa a hagyományosban gyűjtöttnek.

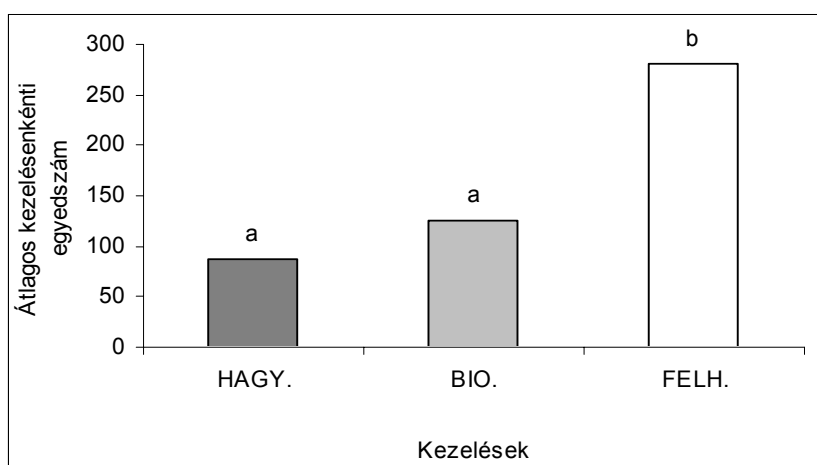
A csapdánkénti átlagos fajszámokat kéttényezős független mintás varianciaanalízissel összehasonlítva megállapíthatjuk, hogy a felhagyott blokk holyva együttese szignifikánsan fajgazdagabb, mint a hagyományos blokkban megfigyelt együttes, míg a biológiai blokk a kettő közötti

értékeket mutatott (1. ábra). A szegélyektől a blokkok közepe felé haladva a csapdánkénti fajszám nem mutatott szignifikáns csökkenést bár az összesített mintákban, a hagyományos ültetvényben ilyen tendenciát figyelhetünk meg.



1. ábra: A fajgazdagság kezelésenkénti alakulása egy csapdára vonatkoztatva, (Eltérő betűk:  $p < 0,01$ ).

Az egyedszámok esetén a fajgazdagsághoz hasonlóan a legnagyobb értékeket a felhagyott ültetvényben a legkisebbeket a hagyományos ültetvényekben kaptuk. A biológiai ültetvényben a gyűjtött egyedszámok köztes értéket vettek fel, de nem különböztek a hagyományos ültetvényben megfigyelt egyedszámoktól (2. ábra).

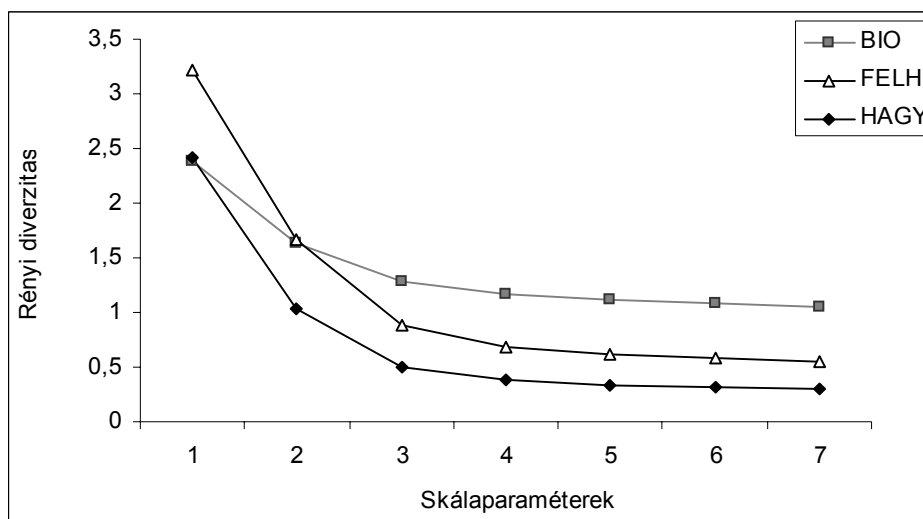


2. ábra: A fajok kezelésenkénti aktivitás-abundanciája egy csapdára vonatkoztatva, (Eltérő betűk:  $p < 0,01$ ).



### Az együttesek diverzitása

A Rényi diverzitás profilok vizsgálata alapján elmondhatjuk, hogy a ritka fajokra érzékeny szakaszon (alacsony  $\alpha$  paraméterek esetében) a felhagyott blokk a diverzebb, míg a gyakori fajok esetében a biológiailag művelt blokk diverzitása magasabb. A hagyományosan kezelt blokk diverzitása minden esetben alatta marad a másik kettő diverzitásának (3. ábra, 1. táblázat).



3. ábra: Holyva együttesek kezelésenkénti diverzitásprofilja

1. táblázat: A Rényi diverzitás értékeinek összehasonlítása t próba segítségével.

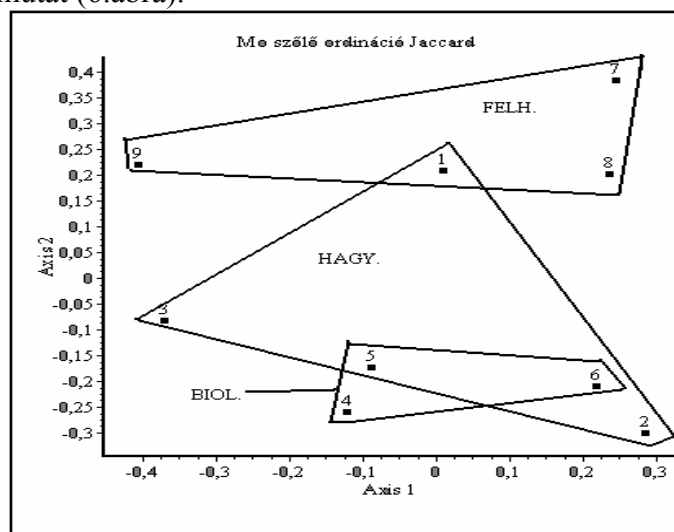
□ skálaparaméterek	0	1	2	3	4	5	6
<b>BIO – FELH</b>	38,41 (277) **	0,22 (363) n.s.	3,22 (309) **	4,26 (271) **	4,60 (246) **	4,65 (228) **	4,59 (214) **
<b>BIO – HAGY</b>	1,35 (176) n.s.	3,30 (150) **	5,52 (194) **	6,33 (209) **	6,55 (213) **	6,53 (212) **	6,39 (210) **
<b>FELH – HAGY</b>	30,16 (153) **	3,41 (168) **	2,85 (200) **	2,80 (207) **	2,79 (208) **	2,79 (208) **	2,79 (208) **

Eltérések: \*\* -  $p < 0,01$ , n.s. – nem szignifikáns

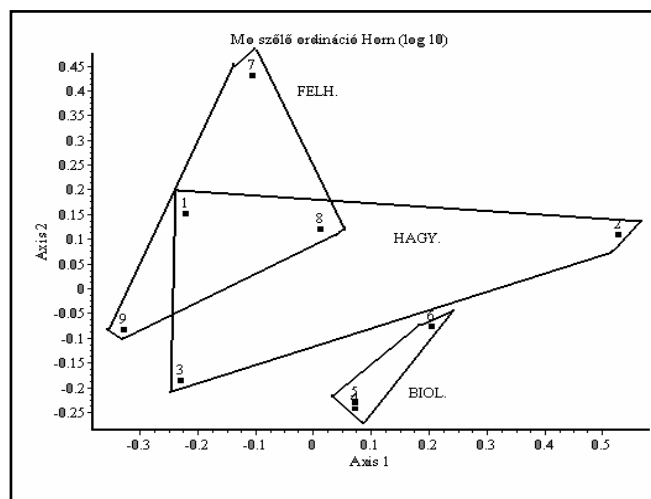
### Az együttesek hasonlóságának vizsgálata

A szimilaritási vizsgálatok során megállapítottuk, hogy a felhagyott blokk fajösszetételét, tekintve karakteresen elkülönül a biológiai blokktól. A hagyományos blokk fajösszetétele az előző kettő között helyezkedik el (4. ábra). Hasonló eredményt kapunk ha a kevésbé gyakori fajok fajösszetételét

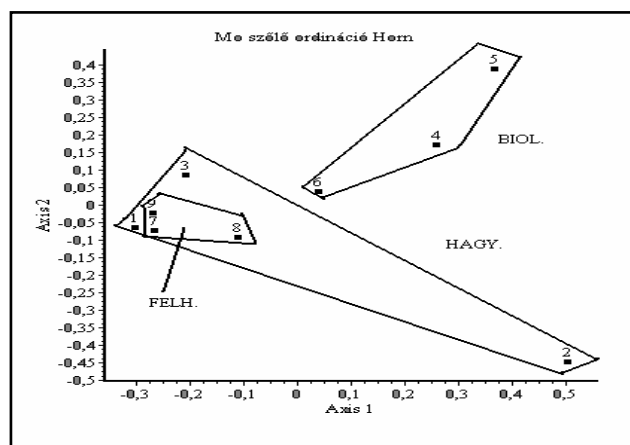
vizsgáljuk (Horn log 10) (5. ábra). Ha a fajok dominancia viszonyait vesszük alapul megfigyelhető a felhagyott és a biológiai blokk közötti különbség, ugyanakkor megfigyelhetjük még, hogy a felhagyott blokk domináns fajait tekintve inkább a hagyományos blokkhoz hasonló fajösszetételt mutat (6.ábra).



4. ábra: Különböző kezelésekre részesített szőlőültetvények hóllyva együtteseinek összehasonlítása prezencia-abszencia hányados (Jaccard index) alapján. A számok két-két csapda összevont fogását jelölik



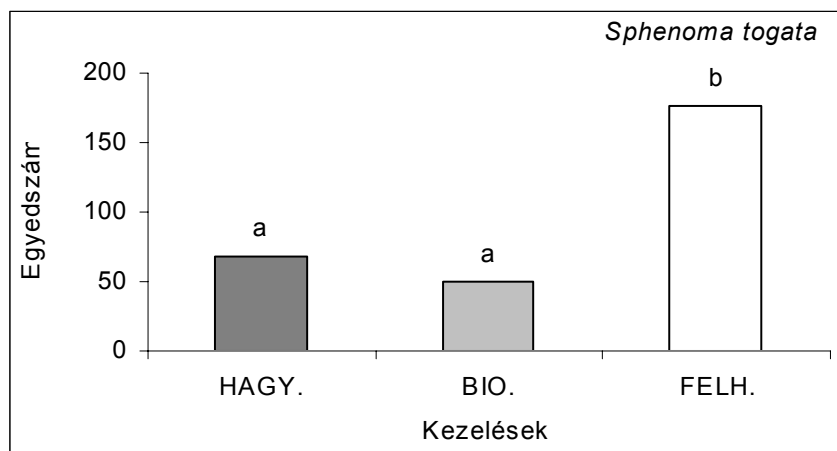
5. ábra: Különböző kezelésekre részesített szőlőültetvények hóllyva együtteseinek összehasonlítása a kevésbé gyakori fajok (Horn, log 10) alapján. A számok két-két csapda összevont fogását jelölik



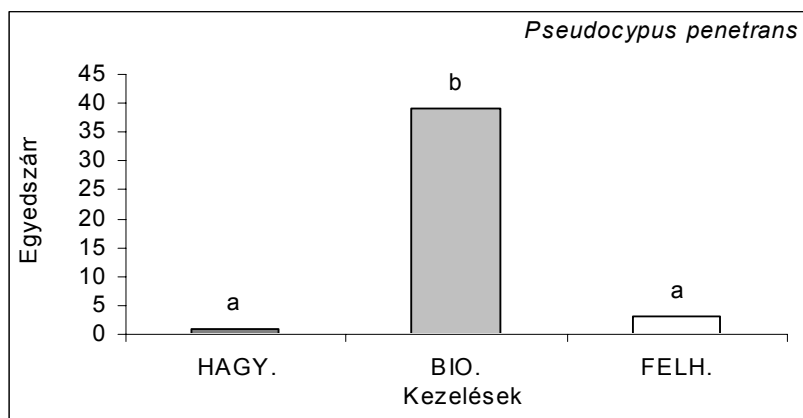
6. ábra: Különböző kezelésekre részesített szőlőültetvények holtyva együtteseinek összehasonlítása a domináns fajok (Horn index) alapján. A számok két-két csapda összevont fogását jelölik

### Az egyes fajok aktivitás-abundanciája a vizsgált blokkokban

A két domináns faj közül a *Sphenoma togata* aktivitás-abundanciája felhagyott blokkban szignifikánsan nagyobb volt, mint a két kezelt blokkban, a begyűjtött egyedszám körülbelül háromszor volt magasabb (7. ábra). A *Pseudocypus penetrans* faj esetében a biológiailag művelt blokkban észleltünk magas egyedszámot, míg a hagyományosan kezelt, valamint a felhagyott blokkban ez nagyon alacsony, gyakorlatilag elhanyagolható volt (8. ábra).



7. ábra: A *S. togata* kezelésenkénti egyedszáma. (eltérő betűk:  $p < 0,01$ ).



8. ábra: A *P. penetrans* kezelésenkénti egyedszáma. (eltérő betűk:  $p < 0,01$ )

Vizsgálataink során meghatároztuk azokat a hollyfafajokat, amelyek Magyarországon szőlőültetvényekben gyakoriak.

Az általunk kimutatott gyakori fajok Európában, más agrár-ökoszisztémákban végzett vizsgálatok során szintén gyakorinak bizonyultak (Andersen 1991, Dennis és Sotherton 1994, Perner és Malt 2002).

Vizsgálataink eredményeképpen elmondhatjuk, hogy a magyarországi szőlőültetvények meglehetősen szegényes hollyvafaunát tartanak el (a Magyar hollyvafauna mindössze 2, 83%-a).

A kialakuló együttesek közösségszerkezeti mutatóit (fajösszetétel, dominancia, aktivitás-denzitás, diverzitás, szimilaritás) tekintve elmondhatjuk, hogy az meglehetősen heterogén taxonómiai együttes képét mutatja.

### Összefoglalás

A felmérések során szőlőültetvényből, a három blokkból (hagyományosan kezelt, biológiailag kezelt és felhagyott), összesen 33 fajt és 407 egyedet gyűjtöttünk. Ez a magyarországi hollyva fauna mindössze 2, 83%-át képviseli.

A domináns fajok a *Sphenoma togata*, és a *Pseudocypus penetrans* voltak.

Jelen vizsgálatunk alapján elmondhatjuk, hogy mind a fajgazdagság, mind pedig a fajszám szempontjából a felhagyott blokk bizonyult gazdagabbnak, míg a hagyományosan kezelt és biológiai művelésben részesített blokk fajszáma és egyedszáma szignifikánsan alacsonyabb volt.

Az együttesek diverzitási viszonyait tekintve ugyanakkor a biológiai blokk volt diverzebb a gyakori fajok tekintetében, míg a ritka fajok esetében a

felhagyott blokk bizonyult diverzebbnek. A hagyományos blokk diverzitása mutatta a legalacsonyabb értéket.

Hasonlósági vizsgálatok során kimutattuk, hogy a felhagyott és a biológiai művelésben részesített blokkok holyvaegyüttese mind fajösszetételük, mind pedig dominancia viszonyaik alapján különböznek egymástól, ugyanakkor a hagyományosan kezelt blokk köztes értéket mutat, de a domináns fajok tekintetében a felhagyott ültetvényvel mutat nagyobb hasonlóságot.

A domináns fajok aktivitás-denzitása alapján elmondhatjuk, hogy eltérően reagálnak a különféle kezelési és művelési módszerekre.

### Köszönetnyilvánítás

Köszönettel tartozunk Ádám Lászlónak az *Aleocharinae* alcsalád fajainak határozásában, valamint a többi alcsaládhoz tartozó, nehezebb taxonok ellenőrzésében nyújtott segítségével. Vizsgálataink anyagi háttérét az OTKA (No. 023885) és a Magyar Tudományos Akadémia „Domus Hungariae” szenior kutatói ösztöndíja (2004) biztosította.

### Irodalom

- Andersen, A. (1991): Carabidae and Staphylinidae (Col.) frequently found in Norwegian agricultural fields. New data and review. Fauna Ser. B, 38: 65-76.
- Balog, A., Markó, V., Kutasi, CS. and Ádám, L. (2003): Species Composition of Ground Dwelling Staphylinid (Coleoptera: Staphylinidae) Communities in Apple and Pear Orchards in Hungary. Acta. Phytopath. Entomol. Hung. 38 (1-2), 181-198.
- Bogya, S., Szinetár, Cs. and Markó, V. (1999): Species composition of spider (Araneae) communities in apple and pear orchards in the Carpathian basin, Acta. Phytopath. Entomol. Hung., 34 (1-2): 99 – 121.
- Dacordi, M., Zanetti, A. (1999): Carabid and Staphylinid beetles in two vineyards in the province of Verona (Italy). Agriculture Ecosystems and Environment, 27: 307-313. p.
- Dennis, P. and Sotherton, N. W. (1994): Behavioral aspects of staphylinid beetles that limit their aphid feeding potential in cereal crops. Pedobiologia, 38: 222-237.
- Freude, H., Harde, W. K. and Lohse, G. A. (1964): Die Käfer Mitteleuropas. Band 4 Staphylinidae I. Goecke & Evers, Krefeld, Germany, 264.
- Freude, H., Harde, W. K. and Lohse, G. A. (1974): Die Käfer Mitteleuropas. Band 5 Staphylinidae II. Goecke & Evers, Krefeld, Germany, 381.

- Kutasi, CS., Balog, A. and Markó, V. (2001): Ground dwelling Coleoptera fauna of commercial apple orchards. *Integrated Fruit Production IOBC/wprs Bulletin*, 24 (5): 215 – 219.
- Krebs, C. J. (1989): *Ecological methodology*. Harper & Row, Publishers, New York, USA, 250.
- Markó, V., Merkl, O., Podlussány, A., Víg, K., Kutasi, CS. and Bogya, S. (1995): Species composition of Coleoptera assemblages in the canopies of Hungarian apple and pear orchards. *Acta Phytopath. Entomol.Hung.*, 30 (3-4): 221-245.
- Mészáros, Z., Ádám, L., Balázs, K., Benedek, M. I., Csikai, Cs., Draskovits, D. Á., Kozár, F., Lövei, G., Mahunka, S., Meszleny, A., Mihályi, F., Mihályi, K., Nagy, L., Oláh, B., Papp, J., Polgár, L., Radwan, Z., Rácz, V., Ronkay, L., Solymai, P., Soós, Á., Szabó, S., Szabóky, CS., Szalay-Marzsó, L., Sarukán, I., Szelényi, G., Szentkirályi, F., Sziráki, Gy., Szeőke, K. and Török, L.. (1984): Results of faunistical and floristical studies in Hungarian apple orchards (Apple Ecosystem Research No. 26.). *Acta Phytopath. Entomol. Hung.*, 19 (1-2): 91-176.
- Perner, J. and Malt, S. (2002): Zur epigäischen Arthropodenfauna von landwirtschaftlichen Nutzflächen im Thüringen Becken Teil 2: Käfer (Insecta: Coleoptera). *Ausgegeben* 16 (22): 267-271.
- Tóth, L. (1982): Magyarország Állatvilága – Fauna Hungariae, Holyvák II. – Staphylinidae II. VII (6). Akadémiai kiadó Budapest, 110.
- Tóth, L. (1984): Magyarország Állatvilága – Fauna Hungariae, Holyvák III.– Staphylinidae III. VII (11). Akadémiai kiadó Budapest, 142.
- Tóthmérész, B. (1996): *Nucosa*. Programcsomag botanikai, zoológiai és ökológiai vizsgálatokhoz. Scientia kiadó, Budapest, 84.
- Tóthmérész, B. (1997): *Diverzitás rendezések*. Scientia kiadó, Budapest, 98.
- Zanetti, A. (1978): Ricerche sugli Stafilinidi della Media Anaunia (Coleoptera). *Studi Trentini Sci. Nat. Acta Biologica*, 55: 77-90.

# THE COMMUNITY STRUCTURE STUDIES ON THE ROVE BEETLES (COLEOPTERA: STAPHYLINIDAE) IN DIFFERENTLY TREATED VINEYARD ECOSYSTEMS

**A. Balog and V. Markó**

Corvinus University Budapest, Faculty of Horticultural Science, Department of Entomology, Hungary

We have examined the community structure (species richness and dominance, similarity and diversity) of the rove beetles in three differently treated vineyards ecosystems in Hungary.

During the survey, a total number of 493 specimens belonging to 33 species were collected. The dominant species were *Sphenoma togata*, and *Pseudocypus penetrans*, these presented 76,66 % of all staphylinids collected in vineyards.

Out of the differently treated plantations, there were significant differences in species richness and abundance; all were the highest in abandoned plantation.

Also the dissimilarity in species composition between the differently treated vineyards was high.

The diversity was high in biologically, and the less in conventionally treated plantation, while the abandoned showed an intermediary value.

# A VYDATE 10 L (OXAMIL) ÜVEGHÁZI ALKALMAZÁSA CSEPEGTETŐ ÖNTÖZÉSI RENDSZERREL, A METILBROMIDOS TALAJFERTŐTLENÍTÉS ALTERNATÍVÁJAKÉNT

Molnár István<sup>1</sup> - Budai Csaba<sup>2</sup> - Somogyi Erika<sup>2</sup> - Hlavács Brigitta<sup>2</sup> -  
Lucza Zoltán<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Du Pont Hungaria Kft.

<sup>2</sup>Csongrád megyei Növény- és Talajvédelmi Szolgálat, Hódmezővásárhely

<sup>3</sup>Központi Növény- és Talajvédelmi Szolgálat, Budapest

## Bevezetés és Irodalmi áttekintés

Magyarországon a zöldség- és dísnövény hajtás a kertészeti termelés kiemelt ágazata. A termásvíz fűtés előnyeit kihasználva elsősorban az ország Dél-keleti részén nagy területen található növényházak. A zöldségnövények közül legnagyobb arányban a paprika, majd ezt követően a paradicsom és az uborka szerepel az összességében mintegy 5000 hektár hajtató felületen. A termelés döntően talajon történik, de egyre több kertészet (kb. 200 ha) tér át a kőzetgyapotos hajtásra.

A növényházakban számos veszélyes kártevő között kiemelt szerepe van a talajból támadó gyökérgubacs-fonálférgeknek (*Meloidogyne* spp.). Különösen az uborkában és a paprikában jelentkezik kártételük, mert itt még nem találhatók nematoda-rezisztens fajták.

A fonálférgek ellen általános hatású talaj fertőtlenítő szerekkel (pl. *Metabrom 980*, *Basamid G*), vagy speciális nematicidekkel (*Vydate 10 G*, *Nemathorin 10 G*) védekeznek, illetve rezisztens paradicsom fajtákat termesztnek.

A metilbromid 2005 évi kivonásával a védekezési lehetőségek még inkább szűkülnek, s ezért is előnyös, hogy a Du-Pont cég lehetőséget és technológiai megoldást talált a *Vydate 10 L* (oxamil) zárt rendszerű, csepegtető öntöző berendezéssel történő kijuttatására.

2004-ben illetve 2005-ben a *Vydate 10 L* hatékonyságának elbírálására vizsgálatokat állítottunk be uborka és paprikában Hódmezővásárhelyen, a Csongrád megyei Növény- és Talajvédelmi Szolgálat üvegházában. Az ismételt kijuttatás Close System berendezéssel történt, 330 l/ha vízmennyiség felhasználásával.



## Anyag és módszer

Uborkában négy kezelésre került sor május-júniusban, 10 l/ha Vydate 10 L mennyiség kéthetenkénti alkalmazásával. A beállítás körülményei a következők voltak: Harmónia uborkafajta, 2 tő/m<sup>2</sup> sűrűséggel, május 12-én ültetve. A parcellanagyság 50m<sup>2</sup>, az ismétlések száma 4. Kezeléskor 26<sup>0</sup>C léghőmérsékletet és 24<sup>0</sup>C talajhőmérsékletet lehetett mérni. A természetöberendezésben erős *Meloidogyne incognita* fertőzés mutatkozott az előveteményként hajatott paprikán.

Paprikában 5 kezelésre került sor augusztus-októberi időszakban, 50m<sup>2</sup>-es kispárcellás kísérletben. Az első csepegtetés dózisa 16 l/ha Vydate 10 EC, az ezt követőké – kéthetenkénti gyakorisággal – 12 l/ha. A paprikafajta HRF volt, ikersoros műveléssel. A természetöberendezésben *Meloidogyne incognita* gyökérgubacs-fonálféreg károsított.

2005-ben kiegészítésként paprikába *Amblyseius cucumeris-t* telepítettünk be nyugati virágtripsz ellen.

## Eredmények

Az ismételt Vydate 10 L kezelés a gyakorlat számára elfogadható nematicid hatást eredményezett mind uborkában (70,70%), mind paprikában (71,05%). A kártevő visszaszorítása a termésmennyiségek növekedésében (uborkában: 74%, paprikában: 60%) jól érzékelhető volt (1. táblázat). A kezelések mellékhatása a kétfoltos takácsatka (*Tetranychus urticae*) és kaliforniai virágtripsz (*Frankliniella occidentalis*) ellen figyelemreméltó, ugyanakkor az *Amblyseius cucumeris-t* nem gyérítette, ugyanúgy felszaporodott, mint a kezeletlen kontrollban (4-5db/növény).

1. táblázat: Vydate 10 L talajkezelés nematicid hatása  
(Hódmezővásárhely, 2004)

Kultúra	Kezelés	Hatékonyság %	Termésmenövelés %
uborka	10l/ha	70,70	74,39
	5 alkalommal		
paprika	12-16l/ha	71,05	60,14
	4 alkalommal		

## Összefoglalás

Magyarországon a zöldség- és dísznövény hajtás a kertészeti termesztés kiemelt ágazata. A termásvíz fűtés előnyeit kihasználva elsősorban az ország Dél-keleti részén nagy területen található növényházak. A zöldségnövények közül legnagyobb arányban a paprika, majd ezt követően a paradicsom és az uborka szerepel az összességében mintegy 5000 hektár hajtató felületen. A termesztés döntően talajon történik, de egyre több kertészet (kb. 200 ha) tér át a kőzetgyapotos hajtásra.

A növényházakban számos veszélyes kártevő között kiemelt szerepe van a talajból támadó gyökérgubacs-fonálférgeknek (*Meloidogyne* spp.). Különösen az uborkában és a paprikában jelentkezik kártételük, mert itt még nem találhatók nematoda-rezisztens fajták.

A fonálférgek ellen általános hatású talaj fertőtlenítő szerekkel (pl. *Metabrom 980*, *Basamid G*), vagy speciális nematicidekkel (*Vydate 10 G*, *Nemathorin 10 G*) védekeznek, illetve rezisztens paradicsom fajtákat termesztenek.

A metilbromid 2005 évi kivonásával a védekezési lehetőségek még inkább szűkülnek, s ezért is előnyös, hogy a Du-Pont cég lehetőséget és technológiai megoldást talált a *Vydate 10 L* (oxamil) zárt rendszerű, csepegtető öntöző berendezéssel történő kijuttatására.

2004-ben illetve 2005-ben a *Vydate 10 L* hatékonyságának elbírálására vizsgálatokat állítottunk be uborka és paprikában Hódmezővásárhelyen, a Csongrád megyei Növény- és Talajvédelmi Szolgálat üvegházában. Az ismételt kijuttatás Close System berendezéssel történt, 330 l/ha vízmennyiség felhasználásával.

Az ismételt *Vydate 10 L* kezelés a gyakorlat számára elfogadható nematicid hatást eredményezett mind uborkában (70,70%), mind paprikában (71,05%). A kártevő visszaszorítása a termésmennyiségek növekedésében (uborkában: 74%, paprikában: 60%) jól érzékelhető volt. A kezelések mellékhatása a kétfoltos takácsatka (*Tetranychus urticae*) és kaliforniai virágtripsz (*Frankliniella occidentalis*) ellen figyelemreméltó, ugyanakkor az *Amblyseius cucumeris*-t nem gyérítette, ugyanúgy felszaporodott, mint a kezeletlen kontrollban (4-5db/növény).

# THE GREENHOUSE APPLICATION OF VYDATE 10 L (OXAMIL) WITH DRIP IRRIGATION AS AN ALTERNATIVE OF METHYL BROMIDE SOIL FUMIGATION

I. Molnár<sup>1</sup>, Cs. Budai<sup>2</sup>, E. Somogyi<sup>2</sup>, B. Hlavács<sup>2</sup>, Z. Lucza<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Du Pont Hungaria Kft.

<sup>2</sup>Csongrád megyei Növény- és Talajvédelmi Szolgálat, Hódmezővásárhely, Hungary

<sup>3</sup>Központi Növény- és Talajvédelmi Szolgálat, Budapest, Hungary

Vegetables and ornamentals grown under glasshouses and plastic tunnels is a highlighted section of horticultural cultivation in Hungary. In the southern region of the country there are greenhouses on large territories, utilising the advantage of thermal water heating. Paprika is occupying the biggest proportion among vegetables, then follow tomato and cucumber, altogether on about 5000 ha of greenhouse area. The cultivation takes place mainly on soil, but more and more horticultural estates (about 200 ha) change to rock-wool substrate.

Under the conditions found in the South – Eastern part of Hungary, and especially in sandy soils, *Meloidogyne* spp. nematodes are the most important pests. Particularly they are noxious on cucumber, because nematode-resistant cultivars do not exist in case of this crop yet.

Control of nematodes is based on soil disinfectants with general effect (Metabrom 980, Basamid G), on special nematicides (Vydate 10 G, Nemathorin 10 G), or on cultivation of resistant tomato varieties.

Control possibilities further decreased after the withdrawal of methylbromide in 2005, therefore the technical solution of Du-Pont company for the application of Vydate 10 L (oxamyl) by the help of a closed drip irrigation system is very advantageous.

In 2004 and in 2005 we established trials for the evaluation of the efficacy of Vydate 10 L in cucumber and tomato, in the experimental greenhouse of Plant Protection and Soil Conservation Service of Csongrád County, in Hódmezővásárhely. The repeated application of Vydate 10 L was carried out by Close System equipment, the water volume was 330 l/ha.

Vydate 10 L applied through drip irrigation system gave an acceptable nematicid effect in cucumber (70.70%) and in paprika (71.05%) alike. Increase of marketable yield was measured 74.39% in cucumber and 60.14% in paprika was higher compared with the untreated control.

Side effect on two spotted spidermite (*Tetranychus urticae*) and on western flower thrips (*Freankliniella occidentalis*) is remarkable, at the same time number of *Amblyseius cucumeris* was the same in all plots (4-5 db). Vydate 10 L did not have harmful effect on predatory mite population.

# A SOKSZÍNŰ ÁZSIAI KATICABOGÁR (*HARMONIA AXYRIDIS*) INVÁZIÓJA EURÓPÁBAN

**Bozsik András**

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

A rovarok nevei – bármely nyelvet tekintjük is – általában leíró jellegű nevek, de gyakran fejeznek ki távolságtartást, sőt nem ritkán valamiféle ellenszenv is kiérezhető belőlük (pl. lóféreg, dögbogár, döglégy, trágyalégy, temetőbogár, tolvajbogár, csípő szúnyog, gyötrő szúnyog, fülbemászó, farontó lepkék, ragyás futrinka stb.). Ellenben van egy olyan rovarcsaládunk, amelynek fajai szinte kizárólag – kultúrtörténeti és erkölcsi értelemben - tiszteletteljes elnevezéseket viselnek. Ez a család a katicabogarak családja, tudományos nevén Coccinellidae. A *Coccinella* szó eredete görög: *kokklvos*, jelentése vörös, skarlátszínű, amely valószínűleg számos faj imágójának színére utal. A katicabogarak nevei Európában a kereszténységhez kapcsolódnak. Exell (1991) a katicabogarakról írott monográfiájában 55 ország 329 nemzeti elnevezését gyűjtötte össze. Ezekből a nevekből 80 a Szűz Máriával szembeni tiszteletet fejezi ki. Ilyen az angol (*lady beetle, ladybird, ladybird beetle, ladybug, cowlady* = Miasszonyunk bogara, madara, tehene), a német (*Marienkäfer* = Máriabogár) név, sőt a csiroki indiánok *Great beloved woman* (nagy szeretett asszony) névalkotása is idesorolható. 52 névben szerepel az istenség megnevezése (*bête à bon Dieu* (francia), *божьи коровки* (orosz), *God's little cows* (angol) = a jó Isten állata, Isten tehenkéi, Isten kicsi tehenei). Hat név utal Alexandriai Szent Katalinra (íme a magyar változatok: katicabogár, katalinka, kata, katóka; ha a magyar gyermekdalra gondolunk, abban megtalálhatjuk még ma is Szent Katalin mártíromságának eszközeit: „kerék alá teszek” stb). Hat név tartalmazza a menny vagy ég szavakat (*Himelska nyckla* (svéd) = a menny kulcsai). Három névben szerepel Szent János, és végül egy-egy név kapcsolódik Jézushoz, a pápához és a Gonoszhoz (*Galineta del Diaolo* (olasz) = az ördög csirkéi). Tekintve, hogy milliónyi egyéb ízeltlábú faj elnevezése nem kapcsolódik a religióhoz, annál inkább figyelemre méltó, hogy a katicabogaraknál legalább öt kontinensen kimutatható a vallási színezet. Nem lebecsülve a gyermekeknek a katicák élénk színei miatti érdeklődését, nagy valószínűséggel a katicabogarak régóta megfigyelt és elismert hasznossága és nem színezete, mintázata az, ami miatt ilyen kivételezett névképekhez jutottak. Számos katóka faj lárvája és imágója szakosodott levéltetvek, pajzstetvek és egyéb lágytestű rovarok fogyasztására. Ezek közül már a korai

növénytermesztőknek is elsősorban a szipókás rovarok okozhattak komoly gondokat, mert súlyos növényi betegségeket terjesztettek. Ezért aztán a katicák megjelenése a mezőkön valóságos Isten áldásának tűnt, és az apró levéltetű-ritkítőkat joggal tarthatták Isten küldötteinek. Már a kereszténység előtt, a korai indiai civilizációban – szanszkrit források szerint – a katicabogarakat mint Indra isten tehéncsordáit ismerték (Exell, 1991).

Mezőgazdasági hasznosságuk és az időközben kultúrtörténetileg kialakult tisztelet együttesen szerencsehozó hírt is adott a katicabogaraknak. Az amerikai pionírok a jó szerencse jelének tartották, ha katicák teleltek kunyhóikban. A svéd parasztok szerint a katicabogár pettyeinek száma megjövendöli a várható termést: kevesebb, mint hét folt jó termést jelent, több mint hét petty éhínséget. (Furcsa hazai hamis vélekedés: a katicák pettyeinek száma megegyezik éveik számával.) A görögök úgy vélték, hogy a katicabogár a házban fiúgyermek születését jelenti, ellenben ha megöljük a bogarat, akkor a születendő gyermek leány lesz. A délszlávok számára a katicák szintén a jó hírek hozói, míg más népeknél a veszélyre figyelmeztető jelek, az időjárás változásának, a szerelem megjelenésének hírnökei, vagy egyszerűen új ruhákat hoznak (DeBach, 1974; Essig, 1954).

A következő áttekintés némileg megnyirbálja a katicák tekintélyét, mert egy korábban elismert hasznosságú faj kifejezetten negatív hatásaira, és a klasszikus biológiai növényvédelem kockázataira hívja fel a figyelmet.

### ***A Harmonia axyridis rövid története***

A sokszínű ázsiai katicabogár (*Harmonia axyridis* Pallas) jól ismert faj a biológiai növényvédelemmel foglalkozók számára. Eredetét tekintve Ázsiából származik. Feltételezhető elterjedési területe nyugaton az Altáj-hegységtől a Csendes-óceán keleti partvidékéig, észak felől indulva pedig Szibéria déli részétől Dél-Kínáig húzódik (Chapin 1965 in Koch, 2003; Sasaji, 1971 in Koch, 2003). A faj leginkább a lomblevelű fákon károsító szipókás rovarokkal (levélbolhákkal, pajzstetvekkkel és levéltetvekkkel) táplálkozik (Iablokoff-Khnzorian, 1982 in Adriaens és mtsai, 2003). Jelentősége kereskedelmi szempontból is nagy, mert polifág lárvái nagyon sok zsákmányt fogyasztanak, ezért hatékonyan képes a levéltetű népségek megfékezésére, ráadásul tenyésztése is egyszerű (Ferran és mtsai, 1996). Észak-Amerikába már 1916-ban, Nyugat-Európába 1982-ben vezették be, és széles körben használják üvegházakban, gyümölcsösökben és kertekben előforduló levéltetvek visszaszorítására. Legnagyobb forgalmazói a Biotop SAS (Franciaország), BioBest (Belgium) és Koppert (Hollandia) cégek (Ferran és mtsai, 1996). Noha az utóbbi években a szakirodalom egyre nagyobb figyelmet szentelt a nem őshonos biológiai ágensek kiválasztása és bevezetése kérdésének, s az ezzel kapcsolatos kockázatoknak, itt Európában

átsiklottak a *H. axyridis* elvadult populációinak megjelenése fölött. Ez a tény annál is inkább meglepő, mert Észak-Amerikában számos bevezetett természetes ellenség (köztük a *H. axyridis*) egymás után hódította meg a különböző amerikai ökoszisztémákat, ami sorozatosan kiváltotta az ottani szakemberek és a lakosság aggodalmát a biológiai ágensek betelepítésével kapcsolatban (5-7). A legutóbbi megfigyelések alapján leszűrhető, hogy a faj javában rohamozza a természetes vagy félig-meddig természetesnek mondható biocönózisokat több európai országban, és esetleg komoly fenyegetést jelenthet az őshonos katicafajokra vagy más levéltetű ragadozókra.

### Leírás

A *H. axyridis* imágója 5-8 mm hosszú, 4-7 mm széles, és általában nagyobb, mint a legtöbb hazai katicabogár. A test alakja erősen ovális, görbülete kifejezett. Színezete és mintázata erősen változó. A fej színe lehet fekete, sárga vagy fekete sárga mintázattal, a csápok és a szájszervek sárgák (Kuznetsov, 1997 in Koch, 2003). A pronotum alapszíne sárgás, közepén fekete mintázattal. A mintázat is igen változékony: lehet öt fekete folt („cicatalp”), két görbült vonal, egy fekete M formájú rajzolat (előlről szemlélve W-nek is nevezhető), vagy egy fekete négyszögletes idom (Chapin and Brou, 1991 in Koch, 2003). A pronotum oldalsó szegélyén található még egy sárgás színű ovális folt (1. táblázat)(Chapin and Brou, 1991 in Koch, 2003). A szárnyfedők színe sárga, narancssárga vagy vörös lehet. Rajta 0-tól 19-ig változóan fekete foltok helyezkedhetnek el, de az is lehet, hogy a fedők feketék és vörös foltokat találunk rajtuk. A test ventrális felületének színe szintén változhat a narancsszíntől a feketéig (Chapin and Brou, 1991 in Koch, 2003; Kuznetsov, 1997 in Koch, 2003). A faj jellegzetes színvariációit már korábban leírták (Korschefsky, 1932 in Koch 2003). A pete tojásdad, hossza 1,2 mm. A frissen lerakott peték halványsárgák, de idővel sötétsárgára változnak, majd 24 órával a lárvakelés előtt szürkésfeketékké válnak (El-Sebaey and El-Gantiry, 1999). Az első stádiumú lárva 1,9 - 2,1 mm, a negyedik stádiumú 7,5-10,7 mm hosszúságú (Sasaji, 1977 in Koch, 2003). A lárvák teste megnyúlt, valamelyest lapított, díszesen tarkázott és szemölcsözött. A kifejlett lárva alapszíne fekete vagy sötét kékesszürke, de az első öt potrohi szelvényen dorzolaterálisan két élénk narancssárga sáv látható. A 4. és 5. szelvényen a két sáv között egy-egy pár világos narancssárga szemölcs található. A bábok „fedett” bábok, tehát a szabad báb magán viseli a negyedik stádium exuviumát.

1. táblázat: A *Harmonia axyridis* imágók összetéveszthetősége hazai fajokkal

<b>Fajok</b>	<b>hasonlóság</b>	<b>különbség</b>	<b>egyéb kritérium</b>
<i>Harmonia quattuor punctata</i>	mérete 5-7,5 mm	a pronotum macskatalp rajzolatát apró foltok veszik körül	csápok és tapogatók feketék
<i>Anatis ocellata</i>	mérete 6-9,5 mm	a pronotum tipikus, a <i>H. axyridis</i> esetében a szegély soha nem fekete	feje fekete, a homlokon a szemek között két világos folt, a tibián hosszú sarkantyú van
<i>Coccinella septempunctata</i>	mérete 5,5-8 mm	a pajzsocska fekete, amely szélesen érintkezik egy-egy fehér folttal mindkét szárnyfedőn	feje fekete, a homlokon a szemek között két világos folt, a pofák fehérek
<i>Adalia bipunctata</i>	a csápok sötét színűek, bunkósak, a lábak feketék	mérete 3,5-5 mm, nincs kerekded függelék a szárny-fedők csúcsán	a tibián jól látható sarkantyú
<i>Adalia decempunctata</i>	a szárnyfedők csúcsán egy-egy kerekded függelék található, a lábak barnák, a pronotumon egy öt foltból álló mintázat (macskatalp) van	mérete 3,5-5 mm	a tibián jól látható sarkantyú

## Életmód

Fejlődésmenete hasonló a többi katicabogár fejlődéséhez: pete, négy lárvastádium, báb, imágó. A kifejlődéséhez szükséges effektív hőösszeg 267,3 nap °C, a fejlődési küszöbhőmérséklet 11,2 °C az Amerikai Egyesült Államokban (La Mana and Miller, 1998), és 231,3 nap °C, valamint 10,5 °C Franciaországban (Schanderl és mtsai, 1985). Az imágók általában a hőmérséklettől függően 30-90 napig élnek (El-Sebaey and El-Gantiry, 1999, Soares és mtsai, 2001). Ugyanakkor a kifejlett rovar hosszú életű, akár három évig is élhet (Savoiskaya, 1970). Laboratóriumi körülmények között a nőtények 3819 petét is rakhatnak, átlagosan 25,1 petét naponta (Hukusima and Kamei, 1970 in Koch, 2003). Ennek ellentmond Stathas és mtsai, (2001) adata, amely csak 1642 petében maximálja a fekunditást. A nőtények általában húszas, harmincas csomókban helyezik el a petéket (Takahashi, 1987 in Koch, 2003). 25 °C hőmérsékleten a posztembrionális fejlődés időtartama 14-20 nap, az első pete lerakásához 5 nap szükséges, és a peterakási időszak kb. 45 napig tart. Egy nőtény átlagosan 600-800 petét rak (Hagley, 1999). Olaszországban szabadföldi körülmények között 783,8 volt a nőtényenkénti átlagos peteszám (Bazzocchi és mtsai, 2004).

A fajnak a legtöbb esetben Ázsiában, Észak-Amerikában és Európában két nemzedéke van (Osawa, 2000 in Koch, 2003; Koch, 2003; Ongagna és mtsai, 1993). Ugyanakkor évente 4 nemzedéket is megfigyeltek már Görögországban és Itáliában (Katsoyannos és mtsai, 1997, Bazzocchi és mtsai, 2004). Ázsiában a telelőhelyekre való vándorlás októberben, novemberben kezdődik (Liu and Quin, 1989 in Koch, 2003; Sakurai és mtsai, 1993 in Koch, 2003).

## Táplálékspecializáció

A *H. axyridis* nagyon polifág, sok levéltetűfajt (Hodek, 1996), takácsatkákat (Lucas és mtsai, 1997), levélbolhákat (Michaud, 2001), pajzstetveket (McClure, 1986 in Koch, 2003) ragadoz, de megtámadja a levélbogarak (Yasumatsu and Watanabe, 1964 in Koch 2003), ormányosbogarak (Kalaskar and Evans, 2001) és pikkelyesszárnyúak (Koch és mtsai, 2003) lárváit is. Sőt, a pollen és a nektár szintén táplálékai közé tartozik (LaMana and Miller, 1996). A táplálékfogyasztás mennyisége jelentős: a lárvafejlődés folyamán egy állat 90-370 levéltetűt fogyaszthat el, attól függően, milyen fajról van szó (Hukusima and Kamei, 1970 in Koch, 2003). A lárvakori átlagos fogyasztás 23,3 levéltetű naponta (He és mtsai, 1994 in Koch, 2003). Az imágók fogyasztása ezt jócskán meg is haladhatja 15-65 levéltetű/nap



(Hu és mtsai, 1989 in Koch 2003, Lucas és mtsai, 1997). A nőstények fogyasztása nagyobb, mint a hímeké (Lucas és mtsai, 1997)

### **Élőhely preferencia**

A *H. axyridis* széles ökológiai amplitúdójú, tágtűrésű faj. Előfordulhat szántóföldeken, kaszálókon, természetes élőhelyeken, de a legtöbb egyedet Belgiumban lombos fákon, főleg hársfán (*Tilia* sp.) és juharfán (*Acer* sp.) találták. Európában többnyire épületek sötét zugaiban telet nagy aggregátumok formájában (Adriaens, Branquart, Maes, 2003).

### **Hasznossága**

Az USA-ba (Kalifornia) először 1916-ban telepítették be (klasszikus biológiai védekezés), s ezt követően is több szándékos behozatal és véletlen behurcolás történt (Washington, Nova Scotia, Connecticut, Georgia, Louisiana, Maryland, Maine, Mississippi, Delaware, Ohio, Pennsylvania, North Carolina stb. államokba) (Gordon, 1985 in Koch, 2003 *Harmonia axyridis* (Coleoptera: Coccinellidae)). A kibocsátás célja a pekánfa és vörösfenyő ültetvények levéltetű komplexe elleni védelem volt (McClure, 1987 in Koch, 2003), de a faj hozzájárult az alma (Brown and Miller, 1998), a citruszfélék (Michaud, 1999), a csemegekukorica (Musser and Shelton, 2003), a lucerna (Buntin and Bouton 1997), a gyapot (Wells és mtsai, 2001 in Koch, 2003) és az őszi búza kártevői (Colunga-Garcia and Gage, 1998) elleni védelemhez is. Európában szabadföldi és üvegházi kártevők elleni felhasználásra forgalmazzák három vállalat, a korábban már említett Biobest, Koppert és Biotop.

### **A *Harmonia axyridis* eddigi megjelenése Európában**

Franciaországba 1982-ben vezették be több levéltetű elleni biológiai védekezés céljából. 1993-ban a hegy- és dombvidék öt kiválasztott helyén vizsgálták kibocsátott egyedek áttelelési képességét, amely mind az öt helyen kifejezetten jó volt (Iperti et Bertrand, 2001). 1994-ben már a kereskedelmi forgalomban is kapható volt Nyugat-Európában üvegházi és szántóföldi levéltetvek szabályozására.

Belgiumban 1997 óta használják biológiai védekezési célból. Forgalmazója a Biobest. 2001 szeptemberében találták meg először Gent környékén, azóta Brabant és Antwerpen megyékben, Brüsszelben és Vallóniában (Saint-

Symphorien, Louvain-la-Neuve) is megjelentek. A megfigyelt állatok (peték, lárvák, bábok, imágók) száma állandóan nő! 2002 végén 30 megfigyelésről adtak számot, amelyek túlnyomó többsége az ország északi részére (Flandria, Brüsszel) esett (Adriaens, Branquart, Maes, 2003).

Németországban először 1999-ben Frankfurt am Main körzetében találták meg szabadon élő egyedeit. A fajt hatósági engedély nélkül levéltetveik ellen szándékosan bocsátották ki (Bathon, 2003). Később megtalálták Hamburgban is egy 250 km<sup>2</sup> nagyságú területen (Tolasch, 2002).

Görögországba 1993-ban vittek be egy francia eredetű törzset (Katsoyannos és mtsai, 1997), majd 1994-ben inszektáriumban nevelt lárvákat és imágókat bocsátottak ki Görögország négy citrusz termesztő körzete 11 ültetvényében. 1994 nyarán három körzet 7 ültetvényében (mandarin- és narancsfákon) fennmaradt a faj. 43 nappal a kibocsátás után a teljes ragadozó katicanépszerűség 1/3-át tette ki, míg az őshonos *A. bipunctata* kb. az 1/2-ét. Négy nemzedéke fejlődött, a 3. és a 4. nemzedék egyedei telelnek át (Katsoyannos és mtsai, 1997).

Angliában (Sible Hedingham, Észak-Essex) 2004. szeptemberében találták meg először szabadon vándorló egyedét, de hamarosan októberben további példányokra bukkantak London mellett. Azóta az ország különböző részein esetenként az imágók százait és lárvákat is találtak már. A feltételezések szerint valószínűleg Belgiumból repülhettek át a tenger fölött, ahol 2004. júliusában tömegesen gyűltek össze a bogarak. Ezt a feltételezést erősíti meg, hogy a legtöbb *H. axyridis* egyedre a tengerparti területeken (Canterbury, Colchester és Ipswich környékén) bukkantak rá (Majerus, 2005).

### **A *Harmonia axyridis* okozta kockázatok és a tényleges kártétel**

A *H. axyridis* kártétele sokféle lehet annak ellenére, hogy ragadozó, mégpedig rendkívül hatékony ragadozó. Az első, leginkább szembeűnő károsítása az, hogy rendszeresen megtámadja és elfogyasztja az őshonos katicabogarak (*Adalia bipunctata*, *Coccinella septempunctata*) és más természetes ellenségek petéit és lárváit, tehát közvetlenül hat rájuk (2. táblázat). Ezt a fajta tevékenységet nevezzük intraguild ragadozásnak, amit számos publikáció is bizonyít (Cottrell and Yeagan, 1998; Yasuda és mtsai, 2001 in Koch, 2003). A második nagyon fontos kártétel az egyéb természetes ellenségekkel való versengésben nyilvánul meg, amely során a hatékonyabb, fittebb kiszorítja a kevésbé „rátermett” őshonos fajokat, és hosszú távon jelentősen csökkentheti populációsűrűségüket és eltűnésükhöz is vezethet. Erre talán a legjobb példa a kanadai katicabogarak fajösszetétele és aránya, amelyben a korábban bevezetett európai *C. septempunctata* 31 %,

az ázsiai *H. axyridis* 29 %, az európai *Propylea quatuordecimpunctata* 2 % részarányával bír. Így az idegen katicabogarak aránya Kanadában 62 %-ot tesz ki, míg az őshonos fajok részesedése csak 38 % (Anonim 2000). Az Egyesült Államokban hasonló folyamat játszódott le, mert a gyorsan alkalmazkodó és nagyon sikeres *H. axyridis* a korábban bevezetett hatásos idegen katicát, az európai hétpettyes katicabogarat (*C. septempunctata*) kiszorította, sőt egy másik fontos, a korai idényben aktív gubacsszúnyog (*Aphidoletes aphidimyza*) megritkulásához is vezetett (Cory and Myers, 2000). Jelenleg a Nyugat-Virginia almáskertjeiben a *H. axyridis* és a *C. septempunctata* együttesen a katica fajok több mint 70 %-át teszi ki, kiszorítva így az őshonos fajok többségét (Mannix, 2001).

2. táblázat: *Harmonia axyridis* megfigyelt hasznos zsákmányállatai (B = báb, EB = előbáb, L = lárva, P = pete) (Koch, 2003 után módosítva)

Rend	faj	fogyasztott fejlődési fokozat	Forrás	
Coleoptera Coccinellidae	<i>Adalia bipunctata</i>	EB, B L P P	Sakuratani és mtsai, 2000 Kajita és mtsai, 2000 Lynch és mtsai, 2001 Burgio és mtsai, 2002	
	<i>Adonia variegata</i>	P	Lynch és mtsai, 2001	
	<i>Coleomegilla maculata</i>	P, L	Cottrell and Yeargan, 1998	
	<i>Coccinella septempunctata</i>	L L L	Hironori and Katsuhiko, 1997 Yasuda and Ohnuma, 1999 Yasuda és mtsai, 2001	
	<i>Propylea japonica</i>	L	Dixon, 2000	
	<i>Propylea quatuordecimpunctata</i>	P	Lynch és mtsai, 2001	
	Neuroptera Chrysopidae	<i>Chrysoperla carnea</i>	P	Phoofolo and Obrycki, 1998

Hogy hosszú távon az őshonos fajok kiszorítása milyen hatással jár, azt jelenleg még nem tudjuk pontosan megítélni vagy modellezni. Mindenesetre elképzelhető, hogy ha az őshonos fajok eltűnnek a versengés következtében, s valamely váratlan, jelenleg nem kiszámítható hatás következik be, amire a *H. axyridis* evolúciósan nem készült fel (de a kiszorítottak valamelyike igen), az komoly populációdinamikai arányeltolódáshoz vezethet a különböző fajok között.

Az USA-ban a *H. axyridis* nemrégiben elérte a potenciális kártevő kategóriát is, mert az ősszel gyülekező egyedek rendszeresen táplálkoznak almán, körtén és szőlőn (J. Kovach pers. com. in Koch 2003). Különösen szőlőn komoly a kár, mert a szőlőfürtökön lakmározó bogarakat nem lehet eltávolítani a bogyókról, így a feldolgozás során a bogyókkal együtt kerülnek összezúzásra, s kerülnek bele a mustba (Pickering és mtsai 2004). A bogarak testében lévő alkaloidák pedig sajnos jelentősen és negatívan változtatják meg a bor zamatát (Pickering és mtsai 2004). Hasonló kártételt megfigyeltek más katicafajok esetében Európában is. A *C. septempunctata* körtén és őszibarackon, az *A. bipunctata* pedig cseresznyén és szilván okozott rágási kárt (Hodek, 1996 in Hodek and Honěk 1996).

A *H. axyridis* az USA-ban és Kanadában olyan tömeges méreteken fordul már elő, hogy komoly zaklatást jelent a lakosságnak. Hatalmas tömegben hatolnak be a tél elején a házakba, lakásokba, s elborítanak mindent a párnától a kávéscsészéig. Elsősorban az egyedül álló, magas, világos színű épületeket választják ki. Általában a sötét, védett helyeken maradnak a tél folyamán, de időszakonként aktivizálódnak, és tömegesen vándorolnak a házon belül, vagy gyakran órákon át röpködnek. Igaz nem harapnak, de reflexvéréssel, ürülékükkel bepiszkítják a bútorokat, a szőnyegeket, a tapétát, és kellemetlen szagot is árasztanak (Mannix, 2001; Foglia, 2002).

### A védekezés lehetőségei

A meghonosodott és tömegesen felszaporodott bogarak elpusztítása, kiiktatása jelenlegi eszközeinkkel hatékonyan nem lehetséges. Kártételüktől (növények károsítása, tömeges zavaró jelenlét, természetes ellenségek kiszorítása, közvetlen elpusztítása) függően szükség lehet megfelelő ellenlépésekre. A házakba, lakásokba bejutott bogarak eltávolítására a legalkalmasabb a porszívó. Ha később szabadon akarjuk engedni az állatokat csak egy zsebkendőt kell helyezni a szívócsatorna és a porzsák közé. Rovarölő szereket lakáson belül alkalmazni a nem érdemes, mert beszennyezik a belső tereket és nem kívánatos maradványok rakódhatnak le a felületekre, ennek ellenére azonban az USA-ban az esetek 44 %-ában ezt is megkísérelték. A bejutás megakadályozására a nyílások, rések, lukak, repedések tömítése (cementtel, purhabbal), szigetelése, sűrű hálós

beborítása a legjobb megoldás, amely más ízeltlábúak, vagy rágesálók ellen is hatásos. Az épületek külső felületén, a nyílászárók és egyéb nyílások (szellőzők, stb.) köré sávszerűen kipermetezett gyorsan ható rovarölő szerek (lambda-cihalotrin, deltametrin, bifentrin, ciflutrin, cipermetrin) szintén hatékonyak lehetnek (Potter és mtsai, 2005). Az eddigi tapasztalatok szerint a legjobb hatást a lambda-cihalotrin és deltametrin kezelések biztosították, elpusztítva a rovarok több mint 95 %-át. A bifentrin hatékonysága 84 % volt, de ez szignifikánsan nem különbözött a deltametrin hatékonyságától. A leggyengébb hatást a ciflutrin, cipermetrin adta alig 50-50 %-os hatékonyságával (Huelsman és mtsai, 2001). Egy az Egyesült Államokban elvégzett felmérés szerint a *H. axyridis* „lakásfoglalások” ellen porszívózással (90 %), vegyszeres kezeléssel (44 %), tömítéssel, szigeteléssel (34 %) és csapdázással (7 %) védekeztek. A megkérdezettek hat %-a semmilyen módon nem reagált. Arra a kérdésre, hogy elégedettek voltak-e az általuk alkalmazott eljárások eredményeivel, egy % válaszolt igennel (Huelsman és mtsai, 2001). A kibocsátott bogarak terjedésének megakadályozását szolgálja, a kissé későn megvalósított francia genetikai eljárás, amelynek segítségével röpképtelen *H. axyridis* egyedeket állítanak elő (Weissenberger és mtsai, 1999; Bourgeois, 2000).

Figyelembe véve egyes rovarfajok agresszív beözönlését érdemes lenne folyamatosan követni a *H. axyridis* németországi és ausztriai terjedését (Ne feledjük el, hogy a burgonyobogár is Németországból került hazánkba!), és ezzel párhuzamosan kidolgozni egy figyelő rendszert a Dunántúlon, felállítani egy honlapot az adatok kezelésére, amely talán lehetővé tenné bizonyos védekező és elterjedést lassító technikák idejében való alkalmazását.

### Összefoglalás

A dolgozat célja felhívni a hazai érdekeltek (növényvédelmi szakemberek, lakosság) figyelmét egy rendkívül alkalmazkodó-képes, természetes ellenségből invazív kártevővé előlépő rovarra. A sokszínű ázsiai katicabogár (*Harmonia axyridis* Pallas) jól ismert faj a tengerentúlon és Nyugat-Európában. Eredetét tekintve Ázsiából származik, Szibériában, Kínában és Japánban egyaránt honos. Hatékony ragadozó, leginkább a lomblevelű fákön károsító szipókás rovarokkal (levélbolhákkal, pajzstetvekkkel és levéltetvekkel) táplálkozik. Jelentősége azért nagy, mert polifág lárvái nagyon sok zsákmányt fogyasztanak, ezért hatékonyan képes a levéltetű népeségek megfékezésére, ráadásul tenyésztése is egyszerű. Észak-Amerikába már 1916-ban, Nyugat-Európába 1982-ben vezették be, és széles körben használják üvegházakban, gyümölcsösökben és kertekben előforduló levéltetvek leküzdésére. Legnagyobb forgalmazói a Biotop SAS

(Franciaország), BioBest (Belgium) és Koppert (Hollandia) cégek. Noha az utóbbi években a szakirodalom egyre nagyobb figyelmet szentelt a nem őshonos biológiai ágensek kiválasztása és bevezetése kérdésének, s az ezzel kapcsolatos kockázatoknak, itt Európában átsiklottak a *H. axyridis* elvadult populációinak megjelenése fölött. A legutóbbi megfigyelések alapján leszűrhető, hogy a faj javában rohamozza a természetes vagy félig-meddig természetesnek mondható biocönózisokat több európai országban, és esetleg komoly fenyegetést jelenthet az őshonos katicafajokra vagy más levéltetű ragadozókra. A dolgozat részletesen bemutatja a fajt, összehasonlítja az összetéveszhető hazai katicabogarakkal. Ismerteti származását, fejlődésmenetét, legfontosabb biológiai sajátosságait, táplálékkörét, alkalmazhatóságát, kártételét, és az ellene való védekezés lehetőségeit.

### Irodalom

- Anonim (2000): Inventaire des coccinelles en 2000 (Canadian Nature Federation). <http://www.cnf.ca/beetle/bio.html>
- Adriaens, T., Branquart, E. and Maes D. (2003): The Multicoloured Asian Ladybird *Harmonia axyridis* Pallas (Coleoptera: Coccinellidae), a threat for native aphid predators in Belgium? Belg. J. Zool., 133 (2): 201-202.
- Bathon-H. (2003): Invasive Nützlingsarten, ein Problem für den biologischen Pflanzenschutz. DGaaE-Nachrichten, 17: 1.
- Bazzocchi, G., Lanzoni, A., Accinelli, G., Burgio, G. (2004): Overwintering, phenology and fecundity of *Harmonia axyridis* in comparison with native coccinellid species in Italy. BioControl, 49 (3): 245-260.
- Bourgeois, H. (2000): Lutte biologique: *Harmonia axyridis*, la coccinelle qui ne pouvait pas voler. PHM-Revue-Horticole., No. 418: 38-40.
- Brown, M.W., Miller, S.S. (1998): Coccinellidae (Coleoptera) in apple orchards of eastern West Virginia and the impact of invasion by *Harmonia axyridis*. Entomological News, 109: 136-142.
- Buntin, G.D., Bouton J.H. (1997): Aphid (Homoptera: Aphididae) management in alfalfa by spring grazing cattle. Journal of Entomological Science, 32: 332-342.
- Colunga-Garcia, M., Gage, S.H. (1998): Arrival, establishment and habitat use of the multicolored Asian lady beetle (Coleoptera: Coccinellidae) in a Michigan landscape. Environmental Entomology, 27: 1574-1580.
- Cottrell, T.E., Yeagan, K.V. (1998): Intraguild predation between an introduced lady beetle, *Harmonia axyridis* (Coleoptera: Coccinellidae), and a native lady beetle, *Coleomegilla maculata*

- (Coleoptera: Coccinellidae). Journal of the Kansas Entomological Society, 71: 159-163.
- Cory, J.S. and Myers, J.H. (2000): Direct and indirect ecological effects of biological control. TREE 15 (4): 137-139.
- DeBach, P. and Rosen, D. (1991): Biological control by natural enemies. Cambridge University Press, London, pp. 440.
- El-Sebaey, I.I.A., El-Gantiry, A.M. (1999): Biological aspects and description of different stages of *Harmonia axyridis* (Pallas) (Coleoptera: Coccinellidae). Bulletin of the Faculty of Agriculture, Cairo University, 50: 87-97.
- Essig, E.D. (1954): College entomology. Maxmillan Company, New York, pp. 258.
- Exell, A.W. (1991): The history of the ladybird with some diversions on this and that. 2nd Edition. Erskine Press, pp. 69.
- Ferran, A., Niknam, H., Kabiri F., Picart, J.L., Brun, J., Iperti, G., Lapchin, L., De Herce, C., (1996): The use of *Harmonia axyridis* larvae (Coleoptera: Coccinellidae) against *Macrosiphum rosae* (Hemiptera: Sternorrhyncha: Aphididae) on rose bushes. European Journal of Entomology, 93 (1): 59-67.
- Foglia, P. (2002): „Sales bêtes”. La Presse. Avril 28-29. [http://www.cyberpresse.ca/reseau/chroniqueurs/pfoglia/pfog\\_102040091338.html](http://www.cyberpresse.ca/reseau/chroniqueurs/pfoglia/pfog_102040091338.html)
- Hodek, I. and Honěk, A. (eds) (1996): Ecology of Coccinellidae. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht. pp. 143-238.
- Huelsman, M., Kovach, J., Jasinski, J., Young, C. and Eisley, B. (2001): The multicolored Asian lady beetle (*Harmonia axyridis*) as a nuisance pest in households throughout Ohio. <http://ipm.osu.edu/lady/icup.htm>
- Kalaskar, A., Evans, E.W. (2001): Larval responses of aphidophagous beetles (Coleoptera: Coccinellidae) to weevil larvae versus aphids as prey. Annals of the Entomological Society of America, 94: 76-81.
- Katsoyannos, P., Kontodimas, D.C., Stathas.G.J. and Tsartsalis, C.T. (1997): Establishment of *Harmonia axyridis* on citrus and some data on its phenology in Greece. Phytoparasitica, 25(3): 183-191.
- Koch, R.L. (2003): The multicolored Asian lady beetle, *Harmonia axyridis*: A review of its biology, uses in biological control, and non-target impacts. Journal of Insect Science 3 (32): 1-16.
- LaMana, M.L., Miller, J.C. (1996): Field observations on *Harmonia axyridis* Pallas (Coleoptera: Coccinellidae) in Oregon. Biological Control, 6: 232-237.
- Lucas, E., Coderre, D., Vincent, C. (1997): Voracity and feeding preferences of two aphidophagous coccinellids on *Aphis citricola*

and *Tetranychus urticae*. *Entomologia experimentalis et applicata*, 85: 151-159.

- Iperti, G., Bertand, E. (2001): Hibernation of *Harmonia axyridis* (Coleoptera: Coccinellidae) in South-Eastern France. *Acta Societatis Zoologicae Bohemicae*, 65 (3): 207-210.
- Majerus, M.E.N. and Kearns, P. (1989): Ladybirds (Naturalists' Handbooks 10). The Richmond Publishing CO. LTD, Slough UK, pp. 103.
- Majerus, M.E.N. (2005): *Harmonia axyridis* (Pallas). <http://www.ladybird-survey.org/harmonia.htm>
- Mannix, L. (2001): *Harmonia axyridis*, a new biological control... or new insect pest? <http://www.colostate.edu/Deps/Entomology/courses/en507/papers.htm>
- Michaud, J.P. (1999): Sources of mortality in colonies of brown citrus aphid, *Toxoptera citricida*. *BioControl*, 44: 347-367.
- Michaud, J.P. (2001): Numerical response of *Olla V-Nigrum* (Coleoptera: Coccinellidae) to infestations of Asian Citrus Psyllid (Hemiptera: Psyllidae) in Florida. *Florida Entomologist*, 84: 608-612.
- Musser, F.R., Shelton, A.M. (2003): Bt sweet corn and selective insecticides: impacts on pests and predators. *Journal of Economic Entomology*, 96: 71-80.
- Ongagna, P., Giuge, L., Iperti, G. et Ferran, A. (1993): Cycle de developpement d'*Harmonia axyridis* (Col., Coccinellidae) dans son aire d'introduction: le sud-est de la France. *Entomophaga*, 38 (1): 125-128.
- Pickering, G., Lin, J., Riesen, R., Reynolds, A., Brindle, I. and Soleas, G. (2004): Influence of *Harmonia axyridis* on the sensory properties of white and red wine. *Am. J. Enol. Vitic.* 55 (2): 153-159.
- Potter, M.F., Bessin, R. and Townsend, L. (2005): Asian Lady Beetle infestation of structures. <http://www.uky.edu/Agriculture/Entomology/entfacts/trees/ef416.htm>
- Soares, A.O., Coderre, D., Schanderl, H. (2001): Fitness of Two phenotypes of *Harmonia axyridis* (Coleoptera: Coccinellidae). *European Journal of Entomology*, 98: 287-293.
- Stathas, G.J., Eliopoulos, P.A., Kontodimas, D.C., Giannopapas, J. (2001): Parameters of reproductive activity in females of *Harmonia axyridis* (Coleoptera: Coccinellidae). *European Journal of Entomology*, 98: 547-549.
- Tolasch, T. (2002): *Harmonia axyridis* (Pallas) (Col., Coccinellidae) breitet sich in Hamburg aus. Ausgangspunkt für eine Besiedlung



Mitteleuropas? Entomologische Nachrichten und Berichte, 46 (3): 185-188.

Weissenberger, A., Brun, J., Piotte, C. and Ferran A: (1999): Comparaison entre la souche sauvage et la souche incapable de voler „flightless” de la coccinelle *Harmonia axyridis* (Pallas) dans la lutte contre le puceron du houblon *Phorodon humuli* (Schrank). Proceedings of the Fifth International Conference on Pests in Agriculture, Part 3, Montpellier, France, 7-9 December, 1999. p. 727-734.

## **EUROPEAN INVASION OF THE MULTICOLOURED ASIAN LADYBIRD BEETLE (*HARMONIA AXYRIDIS*) (COLEOPTERA: COCINELLIDAE)**

**A. Bozsik**

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

The aim of the paper is to focus the attention of the possible interested persons and institutions to an insect with a particularly high adaptability, which became of a well estimated natural enemy an invasive pest. The multicoloured Asian ladybird beetle (*Harmonia axyridis* Pallas) is a well-known species overseas and in Western Europe. Its native distribution area includes southern Siberia, China and Japan. It is an efficient predator preying mainly on homopterous insects (aphids, psyllids, scales) but feeding also on other insects (Lepidoptera, Coleoptera), and on nectar and pollen. *H. axyridis* has a great importance because of the voracity of its larvae capable for controlling aphid populations, and its rearing is also very simple. It was released numerously as biological control agent in North America and Western Europe, and is used for controlling aphids in green houses, orchards and gardens. Biotop SAS (France), BioBest (Belgium) and Koppert (the Netherlands) as major companies commercialise it in Europe. Unfortunately, little attention has been paid to the expansion of feral population of *H. axyridis* in several European countries. This is astonishing regarded the rising concerns over the negative influence of biological control agent introductions, and quick colonization of different American habitats by *H. axyridis*. According to the most recent observations, it is attacking natural or semi-natural ecosystems in many European countries, and it may be a potential hazard for our native ladybird beetle species and other predators or parasitoids. The paper introduces in detail the species, comparing it with the similar native ladybirds. It shows the species' origin, morphology, biology, life cycle, feeding habits, beneficial activity, damage and the possibilities of its control.

# MARIA SIBYLLA MERIAN A TERMÉSZETBÚVÁR ÉS ILLUSZTRÁTOR

**Bozsik András**

Debreceni Egyetem, Agrártudományi Központ, Mezőgazdaság-tudományi  
Kar, Növényvédelmi Tanszék, Debrecen

Ha valaki gondolatban végiglapozza a rovarok kutatásának történetét, és számba veszi az entmológusokat *Arisztotelésztől Szelényi Gusztávig*, bizony kevés nőt fog közöttük találni. És noha jelenleg több kiváló női rovarással is dicsekedhetünk, számuk a férfiakéval összevetve elenyésző. Éppen ezért szeretném bemutatni a barokk kor egy kiemelkedő nőalakját, aki édesanya, festő, rézmetsző, utazó, vállalkozó, a rovar-tani kutatások egyik megindítója volt, s így éppúgy beírta nevét a művészettörténetbe mint ahogyan a botanika és az állattan történetébe is egy olyan korban, amikor a természettudományos műveltség a férfiak privilégiuma volt. 358 éve született *Maria Sibylla Merian* a természetbúvár, a növények és rovarok festője.

## *Maria Sibylla Merian* élete és tevékenysége

*Anna Maria Sibylla Merian* 1647. április 2-án született Frankfurtban. Apja, az idősebb *Matthäus Merian* rézmetsző és kiadó volt, és két jeles munkájának (*Theatrum Europeum, Topographien*) kiadása után viszonylag ismertnek számított. Korai halála idején *Maria Sibylla* csak hároméves volt. Édesanyja, *Johanna Sibylla Heim*, aki *Matthäus Merian* második felesége volt, ismét férjhez ment az akkoriban igazán jól ismert *Jacob Marell* virágfestőhöz. *Maria Sibylla* tőle tanult rajzolni, festeni, s ő tanította meg neki a rézmetszést is. Már 13 évesen a természet után festette első rovar- és növényképeit (Kaiser, 1997). Főművének előhangjában így ír ifjúkoráról: "Ifjúságom óta a rovarok kutatása foglalkoztat. Először selyemhernyókkal kezdtem ismerkedni szülővárosomban, Frankfurtban. Utána azonban megállapítottam, hogy más hernyókból sokkal szebb nappali- és bagolylepkék (a bagolylepkék alatt az éjjeli lepkéket értette) fejlődnek, mint a selyemhernyókból. Ez arra ösztönzött, hogy mindenféle hernyót összeszedjek, amire csak rábukkanhattam, és megfigyeljem átalakulásukat" („*Metamorphosis insectorum Surinamensium*” in Anonym, 2005) 18 évesen 1665-ben férjhez ment *Johann Andreas Graff* festőhöz. Két évvel később megszületett első leánya, *Johanna Helena*, és a család Nürnbergbe költözött. Itt elkezdte gyűjteni a legkülönbözőbb rovarokat, és szorgalmasan kutatta a hernyók és pillangók fejlődését. Az akkori felfogás ellenére, amely szerint a rovarok „ösnemzéssel jönnek létre a rothadó iszapból”, és hogy az

„ördög jószágai”, lelkesedéssel töltötte el, ahogyan a hernyókból a legszebb lepkék és pillangók alakultak ki. Az átalakulást, éppen úgy, mint a peterakás részleteit és a hernyók valamennyi stádiumának tápnövényeit rögzítette vázlatkönyvében. Ebből a vázlatkönyvből indult ki, amikor nekifogott első könyve összeállításához. Ez a könyv a jól ismert „Új virágkönyv” (Neues Blumenbuch), amely 1675-ben került forgalomba. A könyv egyes virágokat és csokrokat ábrázolt művészi és természethű módon. A könyvnek két további része jelent meg két évvel később, 1677-ben (Kaiser, 1997, Anonym, 2005). 1678-ban megszületett második leánya, Dorothea Maria, és egy évvel később pedig második komolyabb munkáját (a rovaraszok számára nyilvánvalóan ez számít az első lényeges műnek), címe „A hernyók csodálatos átalakulása és különös virágtápláléka” (Der Raupen wunderbare Verwandlung und sonderbare Blummennahrung), ismerhették meg az olvasók. A könyvben a tőle megszokott természettudományos pontossággal ábrázolta a különböző pillangófajok fejlődési szakaszait és a hozzájuk tartozó tápnövényeket. 1685-ben elvált férjétől, és Hollandiába költözött a mostohafivéréhez, aki ott egy pietista közösségben élt. A közösség a Waltha kastélyban lakott, amelynek tulajdonosa *Cornelis van Sommelsdijck*, Suriname kormányzója volt. *Maria Sibylla Merian* bizonyosan itt hallott először Dél-Amerika trópusi növény-és állatvilágának szépségeiről. Egy évvel később, fivérének halála után Amszterdamba költözött, ahol mivel neve korábbi rovar-tani könyve miatt jól csengett, gyorsan kapcsolatba került más természetbúvárokkal, és így lehetősége nyílt trópusi növényeket és állatokat nevelő magánüvegházak és rovarkertek látogatására. Valószínűleg ezek a gyűjtemények nem csekély szerepet játszottak abban, hogy 1699-ben 52 éves korában fiatalabb lányával elutazott Suriname-ba (Schnack, 1954, Kaiser, 1997) Utazási elképzeléseiről így vall: „Hollandiában teljes csodálattal ámultam, micsoda szép állatokat hozattak Kelet- és Nyugat-Indiából, amikor abban a tisztességben részesültem, hogy nagyságos *dr. Nicolaas Witsen* úrnak, Amszterdam város polgármesterének és a Kelet-indiai Társaság elöljárójának drága gyűjteményét megpillanthattam, mint ahogyan abban is szerencséltem, hogy láthassam nemes *Jonas Witson* úrnak ugyanazon város titkárának hasonlóan pompás állatait. Továbbá láttam *Fredericus Ruysch* úrnak, orvosdoktorának, az anatómia és botanika professzorának gyűjteményét is, *Livinius Vincent* úrét, és sok másét. Azokban a gyűjteményekben találtam ezeket, és számtalan más rovar is, de úgy, hogy ott eredetük és fejlődésük hiányzott, azaz hogyan alakultak hernyóból bábbá és így tovább. Mindez arra ösztönzött, hogy egy nagy és drága útra vállalkozzam, és Suriname-ba utazzam” („Metamorphosis insectorum Surinamensium”, Előszó in Anonym, 2005). Utazását Amszterdam városa ösztöndíjjal támogatta. Két hónapi utazás után megérkeztek a gyarmatra, s annak fővárosában Paramaribo-ban telepedtek

le. A két nő innen indított többszöri kirándulásokat Suriname belső részeibe. *Maria Sibylla Merian* megfigyeléseit, amelyeket az ottani trópusi rovarok metamorfózisáról tett, részletesen papírra vetette, és nagyszámú rajzot és akvarellképet is készített. 1701-ben, háromévi távollét után maláriában megbetegedett, kénytelen volt elhagyni az országot, és visszatérni Hollandiába (Schnack, 1954, Kaiser, 1997, Anonym, 2005). Hazatérése után feljegyzései és rajzai szolgáltak kiindulásul főművéhez, amely Suriname növény- és állatvilágát mutatta be nagyméretű, pompás színes album formájában. Háromévi szorgalmas munka után, 1705-ben Amszterdamban jelent meg ez a munka (címe: „A suriname-i rovarok átalakulása”), amelyhez a legjobb amszterdami rézmetszők segítségét is igénybe vette. Mivel ezek a könyvek nagyon drágák voltak, csak viszonylag kevesen vásárolhatták meg őket, ezért *Maria Sibylla Merian* ebből nem tudott megélni, hanem rajzórát adott, festő- és rajzeszközöket valamint mindenféle növényi és állati preparátumot árusított. 1717-ben hetvenéves korában hunyt el, mint korának elismert természetkutatója és művésze (Schnack, 1954, Kaiser, 1997, Anonym, 2003 és 2005).

### **Mi a lényege munkásságának?**

1. Az akkori időkben, amikor a köznép, de még a tehetősebb és képzettebb rétegek is a rovarokat ördögi jószágoknak tartották, és csak néhány tudós volt tisztában a lepkék átalakulásával, német nyelven – a köznép nyelvén – kiadott munkája a természettudományos ismereteket számukra is érthetővé és népszerűvé tette. Emiatt kerülték őt a tudományos élet képviselői, mert akkoriban a tudományos világ nyelve a latin volt.
2. A pikkelyesszárnyúak fejlődése mellett, nagyon sok egyéb megfigyelést is tett. Kimutatta pl., hogy minden lepkefaj bizonyos tápnövényektől függ, és azokra is rakja petéit. Ezért egyike volt az első női rovarászoknak, aki a rovarokat közvetlenül megfigyelte, és így életüket megismerte.
3. Suriname-i tartózkodása alatt egy sor addig ismeretlen állatot és növényt fedezett fel, fejlődésüket tanulmányozta és részletesen ábrázolta. A lepkék általa történt csoportosítása, mint nappali- és éjszakai lepkék többé-kevésbé ma is elfogadható. A helyi indián törzsektől átvette és Európába bevezette több növény nevét.
4. A trópusi lepkéket, bogarakat, pókokat, gyíkokat, kígyókat és növényeket ábrázoló képei ma is mesterműnek számítanak, és világszerte gyűjtők áldoznak rájuk jelentős összegeket.

5. Abban az időben több mint ritkaság volt, hogy valaki tudományos érdeklődés céljából nagy és veszélyes utakra vállalkozzon. Amikor megérkezett Suriname-ba, a helyi gyarmati tisztviselők és ültetvényesek csak a fejüket rázták és mosolyogtak. Megfoghatatlan, hogy valaki a gyarmatokra utazzék, de nem cukornádat termesztani vagy aranyat keresni, hanem pillangókat, rovarokat, növényeket felkutatni! S ráadásul még le is festi őket!

Képek a „Metamorphosis insectorum Surinamensium” kiadványból:



1. ábra: Spanyol bors (*Capsicum annuum* L., Solanaceae), *Castnia licus* Dru., nappali lepke; *Propoparce paphus* Cr., éjszakai lepke hernyójával és bábjával (Merian, 1705 in Schnack, 1954)



2. ábra: Narancs (*Citrus aurantium* L., Rutaceae), *Rotschildia hesperus* L.,  
éjszakai lepke hernyójával és kokonjával (Merian, 1705 in Schnack, 1954)



3. ábra: Tabrubafa (*Genipa americana* L., Rubiaceae, a gyümölcs nedvét az indiánok testfestésre használták (fekete)), *Cerambycini cervicornis* L., *Rhynchophorus palmarum* L. és lárvája, egy hernyó; *Euglossa surinamensis* (Merian, 1705 in Schnack, 1954)



## Összefoglalás

A gyűjtőszenvedély igazi férfi sajátosság vélik őstörténetünk kutatói. A történelem előtti időszak vadászó és gyűjtögető törzseiben elsősorban a hosszú barangolásokat tevő férfiak feladata volt az ehető termések, gyökerek, és minden más hasznos dolog összeszedése. Ez az évezredekén át tartó, akkor létfontosságú feladat volt az, aminek köszönhető a férfiak mély és kitartó gyűjtőszenvedélye. Sokan ezzel magyarázzák azt is, hogy a rovarászok nagy része férfi. A kivétel erősíti a szabályt: Maria Sibylla Merian az első női rovarászok egyike, akinek tudományos, felvilágosító és művészi teljesítménye egyaránt kiemelkedő. Korának kiemelkedő nőalakja, aki édesanya, festő, rézmetsző, utazó, vállalkozó, a rovar-tani kutatások egyik megindítója volt, s így éppúgy beírta nevét a művészettörténetbe, mint ahogyan a botanika és az állattan történetébe is egy olyan korban, amikor a természettudományos műveltség a férfinép előjoga volt. 358 éve született Maria Sibylla Merian, a természetbúvár, a növények és rovarok festője. Legjelentősebb művei: Új virágkönyv (1675), A hernyók csodálatos átalakulása és különös virágtápláléka (1679), A suriname-i rovarok átalakulása (1705).

## Irodalom

- Anonym (2003): <http://home.wtal.de/hh/merian/mdeu.htm>  
Anonym (2005): [http://de.wikipedia.org/wiki/Anna\\_Maria\\_Sibylla\\_Merian](http://de.wikipedia.org/wiki/Anna_Maria_Sibylla_Merian)  
Kaiser, H. (1997): „Maria Sibylla Merian”: eine Biographie. Artemis und Winkler, Düsseldorf. pp. 126.  
Schnack F. (1954): Das kleine Buch der Tropenwunder. Kolorierte Stiche von Maria Sibylla Merian. Insel Verlag zu Leipzig und Wiesbaden, p. 1-56.  
A cikkben közölt Merian idézetek a szerző fordításai.

## **MARIA SIBYLLA MERIAN THE NATURALIST AND ILLUSTRATOR**

**A. Bozsik**

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

Collecting as a real passion is a man's feature, think searchers of our prehistory. In prehistoric times the task of gathering of edible fruits, roots and every useful thing belonged mainly to the men of food-gathering tribes making often long rambles. Thus, the deep and permanent collecting passion may be due to this, then essential and many thousand years lasting task. Many are explaining with this fact that the majority of entomologists are male. The exception proves the rule: *Maria Sibylla Merian* is one of the first female entomologists with an exceptional scientific, enlightening and artistic performance. She was an outstanding personality of her era, being a mother, painter, engraver, traveller, entrepreneur, one of the initiators of entomological research, entering her name both into the history of art and the history of botany and zoology in a time when the scientific education was a privilege of men. *Maria Sibylla Merian*, the naturalist and the painter of insects was born 358 years ago. Her most important works are *New flower book* (1675), *The wonderful metamorphosis of caterpillars and their strange flower nutrient* (1679), *Metamorphosis of the insects of Suriname* (1705).

# A *MACHIMUS ANNULIPES* RABLÓLÉGY (ASILIDAE), A SZIPOLYOK TERMÉSZETES ELLENSÉGE

Bozsik András

Debreceni Egyetem, Agrártudományi Centrum, Mezőgazdaság-tudományi Kar, Növényvédelmi Tanszék, Debrecen

A biológiai növényvédelem fejlesztése megkívánja, hogy nyitott szemmel járjunk a természetes és az ember által befolyásolt biocönózisokban, hogy észrevegyük a bioszféra „jó és emberi hasznosításra alkalmas ötleteit”, és végül valóban jóra használjuk azokat.

## Anyag és módszer

A vizsgálat helye Nyírlugos, a kísérleti parcellák a Nyírmihálydi felé vezető út mentén helyezkednek el. A felvételezés ideje: 2005. június 14. A kísérleti területen hosszú tartamú műtrágya kísérletek (A műtrágya és a meszezés hatásának vizsgálata savanyú homokon) folynak 1962 óta. 1991-től tritikálé a kísérleti növény. A kísérlet teljes területe 10000 m<sup>2</sup>, ebből a 128 parcellán elhelyezkedő négyszeresen megismételt 32 műtrágyakezelés 6400 m<sup>2</sup>-t foglal el, a többi művelő út, külső-belső szegély. A műtrágya adagok a következők: nitrogén (150, 100, 50, 0 kg hatóanyag/ha borsodi só), P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (180, 120, 60, 0 kg hatóanyag/ha 18 %-os szuperfoszfát), K<sub>2</sub>O (180, 120, 60, 0 kg hatóanyag/ha 60 %-os kálisó), Ca (400, 200, 100 kg hatóanyag/ha mészkőpor = 40 % -os Ca), Mg (80, 40, 0 kg hatóanyag/ha dolomitpor = 10 % Mg). A parcellák faktoriális véletlen blokk elrendezésben a fenti adagok kombinációt kapták. A talajművelés a szokásos módon történt. Talajfertőtlenítés, vegyszeres gyomirtás a technológiai utasításban szükség szerinti beavatkozásként van megemlítve, de az általunk végzett növényvédelmi felvételezések (növénykórtani és állattani) alapján a növényvédelmi beavatkozások igen mérsékeltek lehettek. Környezet: laza akác sor fekete bodzával, néhány csenevész juharfával és kiterjedt csalánossal vegyesen az úttest felé. Az úttest túloldalán akác sor. Hátulról és jobb oldalt akácból, tölgyből és juharból álló vegyes erdő húzódik. Baloldalt intenzív művelésű, jól gondozott fiatal almás. Mintavétel hálózás és vizuális megfigyelés: parcellánként 10 véletlenszerűen kiválasztott növényen megszámláltam és befogtam az ott előforduló hasznos élőlényeket.

## Eredmények

A felmérések folyamán lehetetlen volt nem észrevenni a nagy sebességgel felröppenő, majd ragadozó madár módjára a vetési szipolyokra (*Anisoplia segetum*) lecsapó nagy termetű rablólegyeket. A zsákmányra lecsapás után vagy helyben, a tritikálé kalászában maradtak, és nekiláttak a szipoly szövetét kiszívni, vagy a megragadott zsákmánnyal fölröppentek és a levegőben kezdték fogyasztani. Néhány rablólegyet zsákmányostul hálóval befogtam, műanyag tubusba helyeztem, s a felmérés befejezése után még aznap meghatároztam. Az állatok 21-25 mm hosszúságúak voltak, s minden alaktani jellemzőjük alapján (A pajzsocskán 8 segélyszörte található. A lábak és a lábakon elhelyezkedő sörték feketék, de az elülső pár láb combjain hosszú fehér szőrök figyelhetők meg. A tibiák tövében kb. combvastagságnyi szélességben vörös színeződés látható. A bajusz kevert fehér-fekete szőrökből tevődik össze (Mihályi, 1969), egyértelműen az Asilidae család *Machimus annulipes* (Brullé, 1832) fajába tartoztak.

A *M. annulipes* mellett más, korábbi tapasztalataim és az idevágó szakirodalom alapján jól ismert fajokat is találtam. Ezek listája az 1. táblázatban látható.

1. táblázat A megfigyelt és begyűjtött természetes ellenségek (Nyírlugos, 2005. 06.14.) száma és dominancia %-a

Faj vagy egyéb taxon	Egyedek száma	%
<i>Machimus annulipes</i>	21	29,6
<i>Coccinella septempunctata</i>	20	28,1
<i>Adonia variegata</i>	9	12,7
<i>Chrysopa phyllochroma</i>	6	8,4
<i>Chrysoperla carnea</i> s.l.	1	1,4
<i>Hippodamia tredecimpunctata</i>	1	1,4
<i>Propylea quatuordecimpunctata</i>	1	1,4
<i>Cantharis</i> sp.	1	1,4
<i>Nabis</i> sp.	1	1,4
Arachnoidea	10	14,1
Összesen	71	100

Ami igazán érdekes volt, az az, hogy a jól ismert taxonok előfordulása viszonylag alacsony volt, míg az általam gabonában még soha meg nem figyelt, és a gabonafélék kártevőinek természetes ellenségei között nem említett (Wetzel, 1981; Miczulski és mtsai, 1987; Sengonca und Brüggem, 1989; Henze, 1992; Holz, 1994) rablólegy majd 30%-át tette ki az összes

megfigyelt természetes ellenségnek. A kérdés tehát az, miért volt ilyen magas a *M. annulipes* egyedszáma itt, illetve másutt gabonában miért nem találkozni vele?

Mielőtt próbálunk válaszolni a kérdésekre, érdemes átnézni a releváns irodalmi forrásokat. A *M. annulipes* dél-európai, pontosabban a Mediterráneum észak-keleti részén (Görögországban, Albániában, Romániában, Jugoszláviában és Lengyelország déli területein; Lehr, 1971) honos faj, amely Magyarországon sík vidéken gyakori (Móczár), de pl. Bajorországban csak, mint bevándorló fordul ritkán elő (von der Dunk, 2003). Megtalálható nagy számban még a transz-kaukázusi vidéken, Közép-Ázsiában, s a Kaszpi-tenger partjait övező keskeny sávban (Lehr, 1971), és Törökországban is (Bosák and Hradský, 2001). A rablólegyek általában a nyílt, meleg (a *Machimus* fajok esetében a 17-18°C az aktivitási küszöbérték és 30-35 °C-on fokozzák tevékenységüket; Lehr, 1971), sokoldalúan strukturált, az ember által csak extenzíven használt területeken fordulnak elő (von der Dunk, 2003). Ezek alapján nyilvánvaló, hogy a hivatkozott német és lengyel cikkekben vajmi csekély volt a valószínűsége a faj előfordulásának. Nézzük tovább, miért nem bukkantam rá korábbi vizsgálataim során hazánkban. Felvételezéseimet jobbra a gödöllői-dombság területén illetve Hajdú-Bihar megyében végeztem. A faj a sík és nyílt vidék kedvelője, de nem kedveznek számára az intenzív növénytermesztési technológiák, amelyek eddigi vizsgálati helyeimen adottak voltak. Ezek miatt nem találkozhattam tehát korábban a fajjal!

A *M. annulipes* és általában a rablólegyek csak kevésbé ismert fajok. Már a fölismerésük sem mindig könnyű, és mivel eddig csak kevesen foglalkoztak, és foglalkoznak velük, életmódjuk, fejlődésük, az ökológiai feltételekkel szemben támasztott igényeik, táplálékaik hiányosan dokumentáltak. A petezés a legváltozatosabb helyeken történik a talaj fölött általában 10-15 cm-es magasságban, árnyas helyeken (a lóhere virágára, levelére, pázsitfűvek levelére, szárára, levélhónaljba, stb.). A nőtények egymáshoz közeli növényekre petéznek, miközben növényről növényre szállnak (Lehr, 1958). A kikelő első stádiumú lárvák (testüket rövid szőrök borítják, amelyek lassítják az esést (?), és nagyon mozgékonyak) a talajra vetik magukat, s befurakodnak. A későbbiekben vagy a talajban, vagy korhadó fatönkékben élnek, és az ott található rovarlárvákat vagy sáskapetéket fogyasztják (Fedorov, 1925, Clausen, 1940, Bogash, 1942 in Lehr, 1958), s kifejlődésük után itt is bábozódnak (Lehr, 1958). Egyes fajok lárvái nem tudnak szántott talajban élni, míg másokéi pl. *Machimus* spp. a kerteteket kedvelik (Lehr, 1971). A peteállapot 5-20 napig, a lárvafejlődés 2-3 évig, a bábállapot 2-6 hétig tart (Melin, 1923 in Lehr, 1958). A bábból való kibúvás után 2-3 órával már vadásznak. Az imágók Kazahsztánban május második dekádjában jelennek meg, a rajzás csúcsa június közepén van. Az intenzív

rajzás még folytatódik júliusban, csökken az intenzitás augusztusban, s szeptemberben már megszűnik. Ennek ellenére néha még október első felében is láthatók frissen átalakult egyedek (Lehr, 1971). Magyarországon júniustól szeptemberig figyelhetők meg az egyedek (Mihályi, 1969). A fajok nagy része a száraz, meleg élőhelyeket kedveli. Legaktívabbak napos időben délelőtt 8-10-ig, de intenzív mozgásuk megkezdődik, mielőtt érzékelik a felkelő nap első sugarait. Kezdetben 5-10 percig száradnak, majd elindulnak vadászni. Általában napszálltáig, néha még tovább is repülnek (repülési magasságuk 1,5-2 m, a 2 m-t nem haladja meg). Szeles időben rejtett helyeken, bokrok mélyén lapulnak meg, vagy kis tisztásokon kutatnak préda után. Hidegben (16-18 °C-on) szintén a sűrű bozótban rejtőzködnek, 17-18 °C-on csak a rémült egyedek repülnek. A növényeken kapaszkodó „dermedt” egyedek kézzel is könnyen megfoghatók. Gyenge esőben, ha meleg az idő, repülnek, de elrejtőznek, ha erős a zápor. Nagyon melegigényesek: a nap mozgásával szinkronban az árnyékossá váló helyekről átrepülnek a napsütötte foltokra. A rablólegyek egyértelműen ragadozók. A zsákmányt gyakran röptében fogják el. Többnyire azonnal megölik (a nyálban lévő méreganyaguk megbénítja és megöli az áldozatot), és a toron keresztül ki is szívják a szöveteket. A 2. táblázatban az irodalomban fellelhető, a *M. annulipes*-re vonatkozó táplálkozási adatok mutatják, hogy 100 %-ban rovarokat ragadoz.

2. táblázat A *Machimus annulipes* táplálkozási struktúrája (Adamovic, 1963)

Taxon	%-os aránya a zsákmányban
Odonata	1,64
Orthoptera (Acrididae)	4,3
Homoptera (Cicadoidea)	0,62
Hemiptera	1,02
Coleoptera	13,47
ebből Scarabeidea	12,72
Lepidoptera (Noctuidae, Geometridae, Pieridae)	18,37
Hymenoptera	49,24
ebből Ichneumonidae	0,08
Tenthredinidae	0,48
Aculeata	43,19
ebből Apidae	36,74
ebből <i>Apis mellifera</i>	30,42
Formicidae (szárnyas egyedek)	5,47
Diptera (Brachycera)	10,64
Ebből Asilidae	2,71
Syrphidae	2,31
Muscidae	2,93

Ami a rablólegyek szipolyragadozását illeti az ismert korábbi közleményekből is. Sajó Károly már 1897-ben megfigyelte, hogy az *Asilus (Echthistus) rufinervis* rablólégy gyakran fogyasztja a vetési szipolyt. Sőt vannak adatok a *M. annulipes*-ről is. A *M. annulipes* vetési szipolyokat fogyaszt Jugoszláviában (Adamovic, 1963), Romániában (Weinberg, 1973); osztrák szipolyt Jugoszláviában (Adamovic, 1963), Romániában (Weinberg, 1973) és Kazahsztánban (Lehr, 1971); és széles szipolyt Romániában (Weinberg, 1973). A szipolyokon kívül más jelentős károsítók, pl. *Zabrus* sp., *Agriotes* sp., *Melanotus* sp., *Plagionotus* sp. is zsákmányai közé tartoznak (Weinberg, 1973).

A *M. annulipes* tehát hatékony polifág ragadozó, amely a számára kedvező éghajlati (száraz, meleg idő), topográfiai (nyílt, sík vidék) és gazdálkodási (extenzív gazdálkodás, alternatív esetleg integrált növénytermesztési, növényvédelmi) körülmények között alkalmas lehet a szipoly- és más kártevő rovarfajok népességének bizonyos szabályozására. Ennek, illetve, a

faj biológiájának, fejlődésének, szaporodóképességének mélyebb megismerése érdekében további megfigyelésekre és vizsgálatokra lenne szükség az ország különböző területein.

### Összefoglalás

A szerző 2005. júniusában egy Nyírlugos melletti kísérleti tritikálé állomány növényvédelmi felmérése közben nagyszámú *Machimus annulipes* (Asilidae) rablólegyet figyelt meg és fogott be. A rablólegy a tritikálén károsító vetési szipolyokat támadta és ragadozta. A teljes természetes ellenség fauna felvételezése után kiderült, hogy a *M. annulipes* teszi ki annak legnagyobb részét, majdnem 30 %-át. A szakirodalmi áttekintés és a személyes kutatási tapasztalatok összevetése után megkockáztatható az a megállapítás, hogy a szakirodalmi hivatkozások szűkössége főleg annak köszönhető – a rablólegyek kevésbé preferált volta mellett –, hogy az idézett források német- és lengyelországi területekre vonatkoztak, ahol a dél-európai *M. annulipes* csak esetenként és kicsiny egyedszámban fordul elő. A hazai tapasztalatok hiánya pedig abból eredhet, hogy a faj számára az intenzív gazdálkodási és technológiai körülmények nem kedvezők, de a hazai vizsgálatok főleg ilyen viszonyokra irányulnak, illetve bizonyos domborzati viszonyok kevésbé előnyösek számára. A faj extenzív termelési körülmények között értékes polifág természetes ellenség lehet, ezért biológiájának, fejlődésének, szaporodóképességének mélyebb megismerése érdekében további megfigyelésekre és vizsgálatokra lenne szükség az ország különböző területein.

### Irodalom

- Adamovic, Z.R. (1963): The feeding habit of some asilid species (Asilidae, Diptera) in Yugoslavia. Archiv biologicheskoi Nauki, 15 (1-2):37-74.
- Bosák, J. and Hradský, M (2001): Some remarks on the distribution of robber flies (Diptera: Asilidae) in Turkey. J. Ent. Res. Soc. 3 (3):1-28.
- Henze, M. (1992): Einfluß verschiedener Fruchtfolgen sowie unterschiedlich intensiver Anbausysteme auf Blattläuse und deren natürliche räuberische Feinde in Winterweizen, Wintergerste und Zuckerrüben. Inaugural Dissertation zur Erlangung des Grades Doktors der Agrarwissenschaften, Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität zu Bonn, pp. 99.
- Holz, F. (1994): On the occurrence of stenophagous predators of aphids in winter wheat fields nearby Halle (Saxony-Anhalt). IOBC/WPRS Bulletin 17(4):127-136.



- Lehr, P.A. (1958): On the biology and behaviour of robber flies (Asilidae, Diptera). Trudy Inst. Zool. Akad. Nauk. Kazakh. SSR, 8: 173-196.
- Lehr, P.A. (1971): Review of life style and significance of *Machimus rusticus* Meig. (Diptera: Asilidae) and closely related species of robber flies. Biol. Sci., Kazakh State Univ., 3:203-213.
- Miczulski, B., Lipinska, T., and Soczynski, G. (1987): Występowanie drapieżnych owadów mszycozernych w lanach pszenicy ozimej i jęczmienia jarego. Roczniki nauk rolniczych, Seria E, 17(2):181-188.
- Mihályi F. (1969): Kétszárnyúak. In: Móczár L. (szerk.): Állathatórózó. II. kötet. Tankönyvkiadó, Budapest, pp. 154-258.
- Sajó K. (1897): Zur Lebensweise von *Asilus (Echthistus) rufinervis* Wied. Illustrierte Wochenschrift für Entomologie, 2:544.
- Sengonca, Ç. und Brüggem, K.-U. (1989): Auftreten von Winterweizenschädlingen und ihren natürlichen Feinden in unterschiedlich bewirtschafteten Ackerbaubetrieben. Z. PflKrankh. PflSchutz, 96 (1): 100-106.
- Weinberg, M. (1973): Données nouvelles concernant la nourriture des Asilidae (Diptera). Travaux du Museum d'Histoire Naturelle „Grigore Antipa”, 13:281-290.
- Wetzel, T, Ghanim, A. E. und Freier, B. (1981): Zur Bedeutung von Prädatoren und Parasiten für die Überwachung und Bekämpfung von Blattläusen in Getreidebeständen. Nachrichtenbl. Pflanzensch. DDR, 35: 239-244.

***MACHIMUS ANNULIPES* (DIPTERA: ASILIDAE) A NATURAL  
ENEMY OF *ANISOPLIA SEGETUM***

**A. Bozsik**

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

When having investigated an experimental triticale field (Nyírlugos, in the north-eastern part of Hungary) in the June of 2005, the author observed and collected *Machimus annulipes* (Asilidae) in great number. The robber fly attacked and fed on the *Anisoplia segetum* adults damaging the triticale stand. After surveying the whole predaceous fauna it turned out that *M. annulipes* predominated, amounting almost to 30% of that fauna. Estimating an extensive literature review and personal research experiences it seems that the paucity of former references and the absence of robber flies in the samples can be due to the fact that *M. annulipes* a species of South Europe occurs only rarely in Germany and Poland where the cited investigations were carried out. As to the lack of Hungarian experiences with *M. annulipes*, it can be derived that the species does not prefer intensive farming and technological conditions on which the majority of Hungarian research is focusing. Regarding the results and the references *M. annulipes* can be a valuable poliphagous natural enemy of many cereal pests, thus further studies on its biology, development and reproduction are needed in various parts of Hungary.

# A SPINTOR ÚJ GENERÁCIÓS ROVARÖLŐ SZER ALKALMAZÁSA – TÖKÉLETES MEGOLDÁS A TRIPSZEK ELLEN HAJTATÁSBAN

**Balogh Lajos**  
Dow AgroSciences  
Budapest

Az elmúlt években egyre komolyabb problémát jelentett a hajtásban a tripszek felszaporodása. A jól ismert tünetek (nem piacos az árú) előidézője, már sok kertészetben vírusterjesztőként is megjelent. A rendelkezésünkre álló készítmények többsége a túlzott mértékű használat miatt hatástalanná vált, a tripszekben kialakult a rezisztencia.

Ezekre az esetekre jelent megoldást egy új hatásmechanizmusú készítmény, a **Spintor**. Természetes eredetű hatóanyagról van szó, amely kiválóan irtja a **tripszeket** és a **bagolylepkék lárváit**, az **üvegházakban** és **fóliasátrakban**. Hatóanyaga 480g/l spinosad amely nem más, mint egy baktérium toxinja. Környezetbarát, kitűnően beilleszthető bármely környezetkímélő technológiába (**IPM**). A Spintor felhasználható hajtattott paprikában és dísznövényekben a nyugati virágotripsz (*Frankliniella occidentalis*) ellen. A védekezést kék vagy sárga ragacslos rajzásfigyelés alapján, betelepedéskor, ill. a felszaporodás kezdetén kell megkezdeni, majd még 1+2 vagy 2+2 alkalommal blokkszerűen elvégezni. A Spintor blokk (2 kezelés) után a kezeléseket más készítményekkel folytassuk.

Hajtattott paprikában gyapottok-bagolylepke ellen az első permetezést a fiatal (L1-L2) hernyók ellen kell időzíteni. A kezeléseket gyakoriságát a természetöberendezés napi átlaghőmérsékletétől függően kell megválasztani. 25°C fok alatt 7 naponta, 25°C fok felett 5 naponta javasolt védekezni.

**A Spintor egy természeti ciklusban maximum 3 alkalommal használható.**

A túlzott mértékű és egyoldalú felhasználás rezisztencia kialakulásához vezet, ezért a termelő saját érdeke, hogy betartsa a technológiai javaslatot.

Kijuttatásnál mindig vegyük figyelembe, hogy egy kontakt módon ható szerről van szó. Ezért nagy, 1000 l-es vízmennyiséget használjunk a permetezéseknél, amit a növényállomány fejlettségétől, és művelésmódjától, a lombfelülettől, valamint az alkalmazott növényvédelmi gép típusától függően kell megválasztani. **A kijuttatáshoz tapadószer** mindig használjuk a jobb hatékonyság érdekében. Nem javasolt a ködképzők használata a kijuttatásnál. **Élelmezés- egészségügyi várakozás ideje 3 nap.** A természetöberendezésen belül történő biológiai védekezésnél figyeljünk arra, hogy a Spintor használata után minimum 1 héttel telepítsük csak az

*Encarsia formosát*, mivel a készítmény gátolja a fűrkészdarazsak lárvakelését. A poszméhek kaptárait a védekezés előtt 1,5-2 órával zárjuk le, és a permetcseppek felszáradásáig tartjuk zárva. **Dózisa: 0,2 l/ha vagy 0,02%-** 1000 l/ha víznél.

## **SPINTOR, A NEW GENERATION INSECTICIDE AS A PERFECT TOOL AGAINST THRIPS IN GLASSHOUSES**

**L. Balogh**

Dow AgroSciences, Budapest, Hungary

Thrips cause serious losses for gardeners in glasshouse cultures. The resistance against different available insecticides has developed because of missapplication technologies, especially the superfluous spraying of the same active ingredients.

Spintor is a new type contact insecticide developed for IPM technologies and has excellent efficacy against thrips and Noctuidae species. The active ingredient of Spintor is 480g/l spinosad, which is a bacteriotoxin. This insecticide is applicable in paprika and ornamental plantations in 0.2 l/ha dose or 0,02% concentration in 1000 l/ha water.

# A SZŐLŐ HASZNOS ÉLŐ SZERVEZETEI

Mikulás József - Lázár János

FVM Szőlészeti és Borászati Kutató Intézet Kecskemét

A szőlő monokultúrás termesztésével felszaporodhatnak a károsítók. Ezek féken tartása annak ellenére, hogy többnek ismertes a természetes ellensége, csak növényvédő szerrel volt elképzelhető. Amennyiben valamilyen úton tudjuk oldani a monokultúrát (szőlősorközök gyepesítésével, a szőlőtábla közelében ültetett hasznos élő szervezeteknek helyet adó úgynevezett „donor” fákkal, akkor lehetőséget biztosítunk a szőlő károsítók természetes ellenségeinek az ültetvényünkben való betelepülésére és felszaporodására. A szőlősorközök takarása lehetséges vetett növényvel vagy szelektált természetes gyomflórával. Ökológiai és ökonómiai okok miatt a szelektált természetes gyomflóra használata előnyösebb, mint a vetett takarónövény.

Ökonómiai tényezők, melyek a szelektált természetes gyomflóra használata mellett szólnak:

- elmarad a vetőmagkötség,
- nem kell a sorközét vetésre előkészíteni és bevetni,
- a vetett növény pár év alatt kipusztul, ezért az egész műveletet meg kell ismételni,
- a szőlő ágazat nem bír el újabb pluszkiadásokat.

Ökológiai tényezők:

- a szelektált természetes gyomflóra tükrözi az ültetvény talajának összetételét, állapotát, tulajdonképpen a növények talajjelzőknek tekinthetők, ezért ha szükséges, okszerűen és folszerűen talajjavítást is végezhetünk,
- a szelektált természetes gyomflóra biztosítja az ökológiai sokszínűséget, mely előfeltétele a hasznos élő szervezetek megtelepedésének. Ugyanis a szőlő károsítói ellenségeinek alternatív táplálékforrásra van szükségük, melyet a szelektált természetes gyomflóra tud szolgáltatni. Erre jó példa vizsgálatunkban az *Urtica dioica* (nagy csalán), a nappali pávaszem (*Inachis io*), és az ékköves araszolót károsító *Protomicroplitis alvearius* (fémfűrész) kapcsolata (Remund szóbeli közlése).

## Anyag és módszer

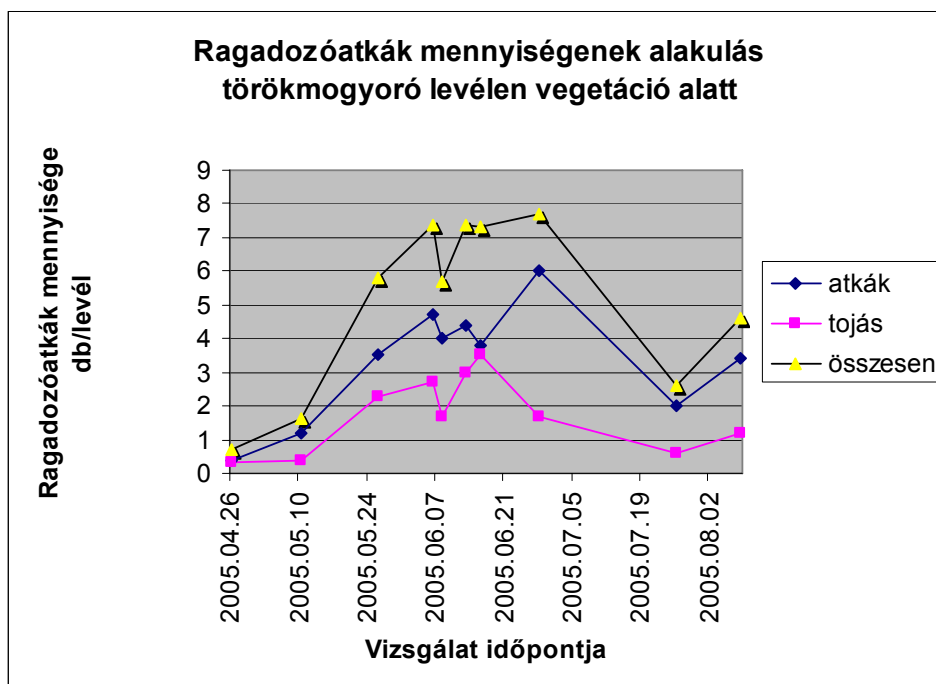
Kecskemét melletti Ezerfürtű fajtájú FVM SZBKI szőlő ültetvényében, ahol az ékköves araszoló gondot jelentett - mert a lárvák a szőlő rügeit kioldvasították, illetve fiatal hajtásait megrágták és elpusztították – nagy csalánon nevelt nappali pávaszem lepkéket helyeztünk ki. Ugyanis Remund megállapította, hogy az ékköves araszoló predátora, a *P. alvearius* fémfűrész akkor tud fennmaradni, ha a nappali pávaszem lárvái, mint alternatív táplálék, rendelkezésre áll. Az ékköves araszolónak évente kettő vagy maximum három nemzedéke fejlődik, ez a predátornak nem elegendő, mert rövidebb az életciklusa. A fűrészdarázs tojását az ékköves araszoló lárváiba helyezi bele, itt poliembrióniával felszaporodik, együtt él az ékköves araszolóval, majd mikor ez fejlődését befejezi, elpusztul, a lárvák az araszolón bábbölcsőt készítenek, majd kirepülnek, és keresik az újabb táplálékot, amit a nappali pávaszem lárvájában találnak meg. Az ültetvényben begyűjtöttük az elpusztult lárvákkal a bábkamrákat, majd, laboratóriumban kikeltettük, és számolással megállapítottuk a fűrészdarázsok mennyiségét. A fűrészdarázs fajt Dr. Thürocz Csaba határozta meg.

Különböző ragadozóatka-donor fák levelein - *Celtis occidentalis* (ostorfa), *Sophora japonica* (japán akác), *Corylus colurna* (török mogyoró), *Evodia hupehensis* (mézesfa) - tanulmányoztuk a ragadozó atkák mennyiségének alakulását a vegetáció során. Előző években több száz levél vizsgálata alapján megállapítottuk, hogy a donor fák levélfonákán, ha növényvédő szerrel nem pusztítják el, megtalálhatók a ragadozó atkák (Valkai és mtsai, 1998). Ennek többek között levélmorfológiai és biológiai okai vannak, melyről korábbi publikációnkban számoltunk be. Ezért mostani kísérletünkben egy-egy vizsgálat alkalmával csak 10-10 levélen vagy levélkén állapítottuk meg a mozgó (lárva és imágó) és nem mozgó (tojás) ragadozó atka mennyiségét, sztereo mikroszkóp segítségével. A fákról véletlenszerűen választottuk ki a leveleket, de arra ügyeltünk, hogy épek legyenek. A begyűjtött leveleket azonnal megvizsgáltuk, hogy minél pontosabb eredményt kapjunk, mert a ragadozó atkák nagyon gyorsan változtatnak helyet. A vizsgálatok tavasztól ősziig tartottak.

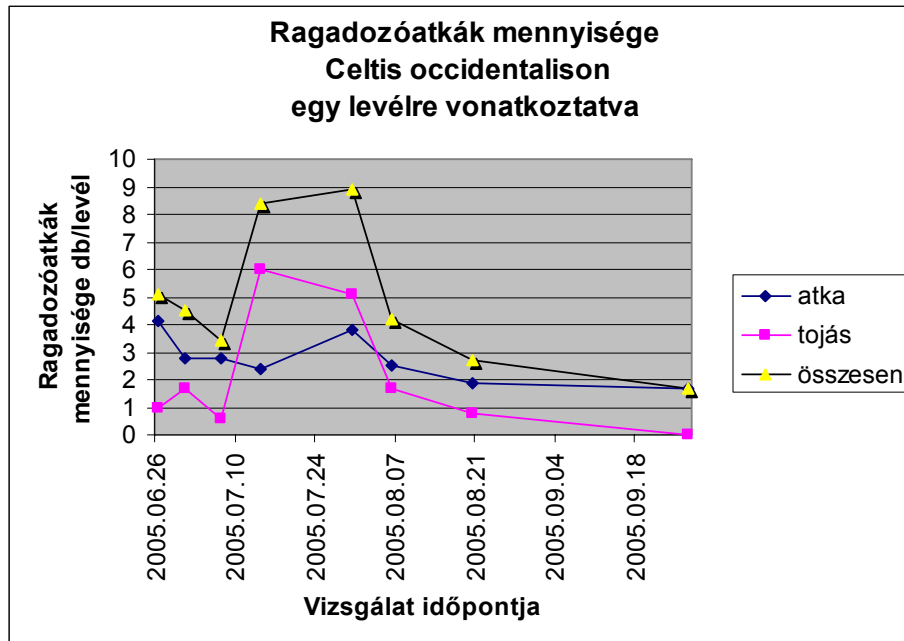
## Eredmények

A nagy csalánon nagyon jól fejlődtek a nappali pávaszem lárvái, és jól bebábozódtak, majd épségben kirepültek a lepkék. Az ékköves araszoló predátora, a *P. alvearius* (fűrészdarázs) bábbölcsőből több mint 70 (72) predátor jött elő. Az ültetvényben több ilyen bábbölcsőt találtunk, az ékköves araszoló kártétele a következő évben elmaradt.

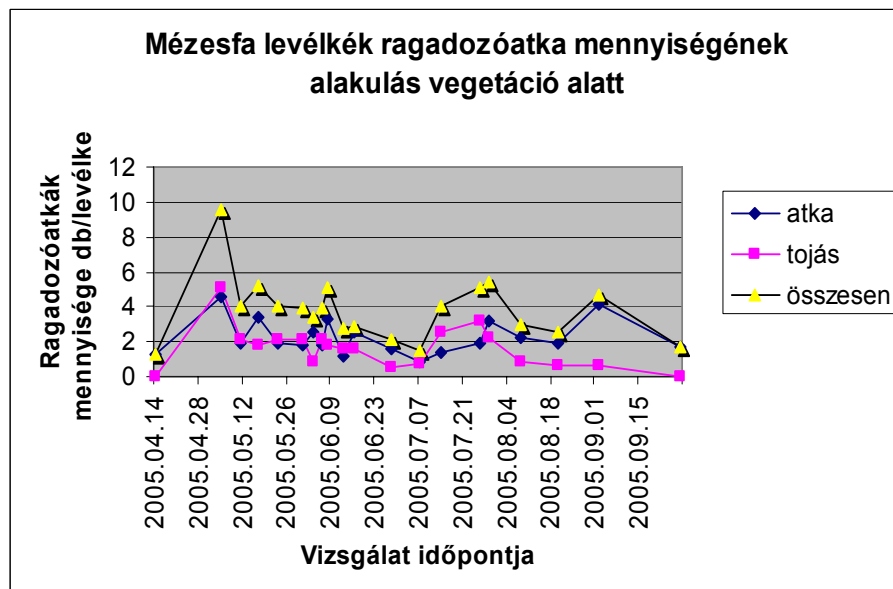
A vizsgált fák levelein illetve levélkéin egész évben bőségesen volt ragadozó atka (1-4. ábrák). Ha figyelembe vesszük, hogy az összetett levelű fákön *S. japonica* (japán akác), *E. hupehensis* (mézesfa) átlagban több mint 10 levélke van, akkor az ábra számait ezek esetében 10-zel meg kell szoroznunk. Természetesen a mikroszkópos vizsgálat lehetővé tette és kínálta, hogy más természetes ellenséget (ragadozó poloskát, de hiperparazitát (kétpettyes katica károsítója) is megfigyeljünk.



1. ábra: Török mogyoró ragadozó atka „kínálata”

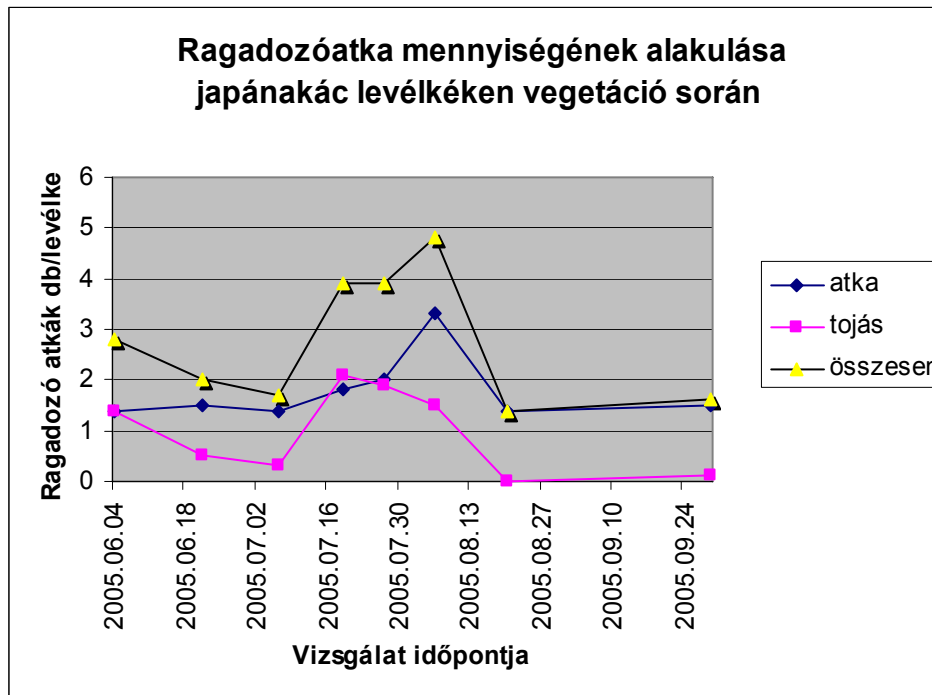


2. ábra: *Celtis* ragadozó atka mennyiségének alakulása a vegetáció alatt



3. ábra: Mézesfa levélkék ragadozó atka számának alakulása





4. ábra: Japánakác levélkék ragadozó atka „kínálata”

#### Következtetések

A nappali pávaszem kifejlett lepkéjének többféle virág nektárjára van szüksége, ezért a szelektív, virágzó, sokszínű gyomflóra nagy előnyt jelent. Amennyiben a szőlő ültetvényben vagy közvetlen közelében van nagy csalán, a nappali pávaszem tojásait erre rakja (komló mellett ez a legfontosabb tápnövénye), ez lehetőséget biztosíthat az ékköves araszoló természetes ellenségének felszaporodására. A nappali pávaszem az úgynevezett bioindikátorokhoz tartozik, melyek legigényesebbek az élőhelyekre. Amennyiben a szőlőültetvényben ezekből meghatározott összetételben több faj van, az élőhely faunisztikai minőségére lehet következtetni.

Külföldi és hazai vizsgálatok azt bizonyítják, hogy a szőlőben károsító atkák ellen (levélatka, gubacsatka, takácsatka), a ragadozó atkák sikeresen veszik fel a harcot (Hoss 1989; Sárospataki és mtsai, (1992)). Elegendő már, ha szőlőlevelenként csak egy ragadozó atka van. Ezeknek a donor fákról passzív úton széllel, vagy emberi beavatkozással lemetszett csercsappal, vagy ragadozó atkákat tartalmazó filccsíkkal, levéllel vagy hajtással stb., vihetjük be az ültetvénybe. A betelepített ragadozó atkák, amennyiben

környezetkímélő szerrel permetezünk, az ültetvényben felszaporodnak, mert a donor fákról nemcsak ragadozó atka kerülhet az ültetvénybe, hanem táplálékul virágporszóró is. A szőlő és a takaró növények is szolgáltathatnak alternatív táplálékot (gyöngyszórt, virágporszóró, stb.). Az említett négy donor fa *C. colurna* (török mogyoró), *C. occidentalis* (ostorfa), *E. hupehensis* (mézesfa) a *S. japonica* (japán akác), együttesen szolgálhatja kora tavasztól őszig ragadozó atkával és virágporszóróval a szőlő ültetvényt és a szőlősgazdát, segítve a környezetkímélő növényvédelem megvalósítását.

### Összefoglalás

A Szőlészeti és Borászati Kutató Intézetben a szőlő hasznos élő szervezeteinek kutatása mindig jelentős szerepet játszott. Ibos József a kutatóintézet igazgatóhelyettese (akit a szőlő növényvédelemmel foglalkozók a szőlőlevélatka hazai felfedezőjének ismernek) unokahúgát Ibos Vilmát kérte meg, hogy Dr. Feytand J. francia kutató e témával foglalkozó munkáját ültesse át magyar nyelvre. Ibos Vilma fordítása a Borászati Lapok 46. évfolyam 31-38. számában folytatásokban jelent meg „A szőlőt károsító rovarok természetes rovarellenségei” címmel. Az első cikk 1914. július 28-án az utolsó szeptember 20-án látott napvilágot. Sajnos az eredeti művet a mai napig nem tudtuk megszerezni. Ibos József a II. világháború alatt (valószínűleg) éhen halt, hagyatéka pedig tönkrement, de ez a több mint 100 évvel ezelőtti fordítás is sok érdekes és értékes ismeretet nyújt az e téma után érdeklődők számára. Előadásunkkal Ibos József emlékének szeretnénk tisztelni, és unokahúgának köszönetet mondani.

Az elmúlt 25 évben a szőlő hasznos élő szervezetei területén belül sok témával foglalkoztunk, most csupán két kutatási eredményről számolunk be. Először az ékköves araszoló (*Boarmia gemmaria*) természetes ellensége, egy fűrkészdarázs (*Protomicroplitis alvearius*) és az ökoszisztéma kapcsolatáról, majd a donorfák ragadozó atka faunája potenciáljának vizsgálati eredményeit ismertetjük. Megállapítottuk, hogy hazánkban is megtalálható az ékköves araszoló természetes ellensége, mely a hernyóban poliembrióniával szaporodik. Egy lárvában több mint 70 fűrkészdarázs fejlődhet. Amennyiben a fűrkészdarázs fennmaradásához szükséges feltétel, a nappali pávaszem (*Inachis io*) és ennek tápnövénye a nagy csalán (*Urtica dioica*) is adva van, a *P. alvearius* nevű fűrkész hasznos tevékenységét ki tudja fejteni.

A második kutatási témában tanulmányoztuk különböző ragadozó atka donorfa - *Celtis occidentalis* (ostorfa), *Sophora japonica* (japán akác), *Corylus colurna* (török mogyoró), *Evodia hupehensis* (mézesfa) – ragadozóatka faunájának alakulását a vegetáció során. A fák kiválasztásának feltételeit korábbi cikkeinkben ismertettük. Megállapítottuk, hogy a nevezett

fákon a vegetáció egész időszakában nagy mennyiségben található a *Phytoseiidae* családba tartozó ragadozóatkák. Ezek a fák alkalmasak arra, hogy róluk a ragadozó atkák betelepüljenek az ültetvényekbe.

### Irodalom

- Hoss D. (1989): Untersuchung zur Populationsdynamik der Raubmilbe *Typhlodromus pyri* Scheuten 1857 (Acari, Phytoseiidae) im Agrarökosystem Weinberg, Neustadt. Doktori disszertáció pp. 1-211.
- Mikulás, J. és Lázár, J. (1998): A szőlő hasznos élő szervezetei. A "Lippay János - Vas Károly" Tudományos Ülésszak Előadásainak és Poszttereinek Összefoglalói Budapest, 1998. Szeptember 16 - 18. p. 324.
- Mikulás, J., Nagy, K., und Szendrey, L. (1998): Auswirkungen der Begrünung auf den Nützlings-Besatz (Raubmilben) der Rebe. Internationaler Arbeitskreis Begrünung im Weinbau XII. Kolloquium 26. - 29. August 1998 in Vogtsburg - Oberrotweil am Kaiserstuhl und Colmar/Elsaß, 115-122.
- Mikulás J. és Sárospataki, Gy., ifj. (1990): Biológiai védekezés lehetősége a takácsatkák ellen. Növényvédelem 26 (5):215.
- Mikulás, J., Szegedi, E., Lázár, J. und Mikulás, I. (1995): Forschungsergebnisse des umweltschonenden Rebschutzes, Abstr. 4th Int. Symp. Crop Protection, Gent, Belgium, 9 May 1995, 329-334.
- Mikulás J., Szendrey L.-né és Lehoczky J. (1994): Ökológiai szőlővédelem, mint a környezetkímélő növényvédelem egyik lehetősége. 40. Növényvédelmi Tudományos Napok, 1994. Febr. 22-23., Budapest, 92.
- Sárospataki Gy., Szendrey L.-né és Mikulás J. (1992): Az *Amblyseius finlandicus* ragadozóatka a szőlőlevélatkát (*Calepitrimerus vitis* NAL.) is fogyasztja. Növényvédelmi Fórum 92. Keszthely. Összefoglalók, PANNON A.E. Georgikon Mg.tud. Kar Keszthely, Növényvédelmi Intézet kiadványa
- Valkai I., Szendrey L.-né és Mikulás J. (1998): A *Celtis occidentalis* ragadozó faunájának szerepe lehet a fitofág szőlőatkák szabályozásában. A „Lippay János - Vas Károly” Tudományos Ülésszak Előadásainak és Poszttereinek Összefoglalói Budapest, 1998. Szeptember 16 - 18. 346.
- Mikulás J., Lázár J. és Szendrey L.-né (2001): Szőlőültetvények és a kiegyenlítő fásszárú flóra ragadozóatka faunája. In: Kövics Gy. (szerk.): 6. Tiszántúli Növényvédelmi Fórum Debrecen, Előadások – Proceedings. 157-162.

## BENEFICIAL ORGANISMS OF THE GRAPE-VINE

**J. Mikulás - J. Lázár**

Viticulture and Oenology Research Institute, Ministry of Agriculture, Kecskemét, Hungary

Regarding the natural enemies of the vine pests our institute dealt with a lot of subjects during the last 25 years, however only two research results will be discussed now. The first result focuses on the *Protomicroplitis alvearius*, parasitoid of the *Boarmia gemmaria* moth and the ecological relationship between host, parasitoid and ecosystem. This parasitoid occurs also in Hungary and it multiplies with polyembryony in the caterpillars of the pests. The number of developing parasitoids in a larva can amount over 70. Necessary condition for the surviving, multiplication and useful performance of *P. alvearius* the presence of *Inachio io* and its host plant, *Urtica dioica*. The second object is the maintaining of predatory mites (*Phytoseiidae*) with the planting of donor trees like *Celtis occidentalis*, *Sophora japonica*, *Corylus colurna* and *Evodia hupehensis*. It has been determined that throughout the vegetation predatory mites in great quantity have been found on the leaves of these trees. The trees are suitable for helping the immigration of mite population into the vine plantation. This contribution is a homage and commemoration to József Ibos deputy director of our institute at the beginning of the 20th century, initiator of biological control with predatory mites.

# A NAPRAFORGÓMOLY (*HOMOEOSOMA NEBULELLUM* HB.) ELLENI BIOLÓGIAI ÉS GENETIKAI VÉDEKEZÉSI MÓDSZEREK

**Horváth Zoltán, Vecseri Csaba**

Kecskeméti Főiskola, Kertészeti Főiskolai Kar, Környezettudományi  
Intézet, Kecskemét

A napraforgót több száz különféle rovar károsítja. Jelentősebb gazdasági kárt azonban csak néhány faj okoz (Schulz 1978). Jelentős lehet azonban a betegséget terjesztő rovarok szerepe is (Zimmer és Hoes 1978).

## Irodalmi áttekintés

A rovarfajok közül a napraforgót termelő 4 kontinensen a *Homoeosoma* genusba (*Lepidoptera*, *Phycitidae*) tartozó fajok okozzák a legtöbb problémát. A *Homoeosoma nebulellum* HB. Az európai és az ázsiai napraforgó termesztési körzetekben károsít, míg a *H. heinrici* Pastr. Dél-Amerikában; Mexikóban, az USA-ban és Kanadában pedig a *H. electellum* Hulst. károsít. Az európai napraforgó ellenállását a *H. nebulellum* HB.-vel szemben 40-45 évvel ezelőtt dolgozták ki a Szovjetunióban fajközi hibridizáció segítségével (*kultúr napraforgó forma x Helianthus tuberosus subsp. purpurellus* Cockerell, Vrebalov –Skorič1988.). Az ellenállást a szénvegyületekben gazdag fitomelan (=carbon) réteg adja. A kaszat fekete színe pozitív korrelációban van a fitomelan tartalommal. Scsegolev (1951.) szerint igen szemléletesen mutatja a növények ellenállóságát rovarokkal szemben a páncélos (nagy fitomelan tartalmú) napraforgófajták kaszatjainak sértetlensége a napraforgómoly kártételeivel szemben. Páncélosnak azokat a napraforgófajtákat nevezik, amelyek kaszathéjában a paraszövet és a szklerenchima között sajátos fekete színű, főleg széntartalmú (fitomelan) réteg képződik. A kaszathéjban képződő páncélos réteg a magot a kártételtől teljesen megóvjá. Az L<sub>3</sub> – fejlődési fokozatú lárvák Szaharov (1953.) szerint 1-2 napig még a napraforgó virágporával, a virág belső részeivel és pártájával táplálkoznak (az L<sub>1</sub> és L<sub>2</sub> fokozatú lárvák kizárólag), majd 23 nap után a kaszathéjat átrágva a mag belsejébe törekednek. Scsegolev (1951.) szerint a páncélos napraforgó fajták kaszatjaiban a páncélréteg képződése 3-4 nappal a virágzás után kezdődik. A napraforgó virágzása rendszerint 8 napig tart. Ilyen formában a páncélos napraforgó minden kaszatjában 11-12 nap múltán páncélréteg képződik. Amikor tehát a hernyók a kaszatokkal kezdenek táplálkozni, jól fejlett páncélréteg zárja el útjukat. A hernyók csupán az epidermiszt és a pararéteget hámozzák le de, a páncélréteget nem

tudják átrágni, így a magban sem tehetnek kárt. Később a páncélos fajtákon (hibrideken) a hernyók a vacokkal (*discus*) és a fészekpikkelyekkel (*squama*) táplálkoznak, ez viszont a magtermést kevésbé befolyásolja.

Az észak-amerikai *H. electellum* sokkal virulensebb, mint európai rokon faja a *H. nebulellum*, ezért ott nagyon fontos az ilyen jellegű ellenállóságra irányuló szelekció (Horváth 1993.). Rogers (1980.) szerint az ellenállóságra történő rezisztencianemesítés területén az alábbi vad napraforgófajok jöhetnek számításbamint rezisztenciaforrások:

*Heliantus arizonensis*, *H. ciliaris*, *H. pumilus*, *H. resinosus*, *H. rigidus* x *H. laetiflorus*, *H. silphoides* és a *H. smithii* Horváth (1991), valamint Horváth és Bujáki (1992a, 1992b) szerint a *Homoeosoma nubulellum* HB. az egyetlen olyan kártevő, amellyel szemben rezisztencia nemesítéssel [fitomelan (carbon) réteg a kaszatban] lehetett sikeresen felvenni a harcot. Érdekes körülmény, hogy azokba a fajtákba és hibridekbe (étkezési csíkosságnak vagy madáreleségnek termesztett) vagy ezek *restorer* vonalaiba, amelyekbe nem sikerült a rezisztencia géneket bevinni, „kapcsolt tulajdonságként” a szádor (*Orobanche cumana* Wallr.) érzékenység is megjelenik (Horváth 1989, 1991, 1993).

### Anyag és módszer

A szántóföldi vizsgálatok céljára 13 kódolt napraforgó hibridet használunk fel 4 ismétlésben elvetve, ismétlésenként 35 m<sup>2</sup> felületen (a kódszámok mellett párhuzamosan közöljük az 1992. évi szántóföldi vizsgálatok molyérzékenységi értékszámait 1-5-ig növekvő érzékenységi sorrendben, az 1. táblázatban közöltek alapján).

A szántóföldi vizsgálatokat időben „csúsztatott” június (VI.10.) vetésekben állítottuk be. Ez esetben ugyanis Horváth és Bujáki (1992.) módszere alapján a korábbiakban részletesen 3. nemzedékként említett moly nemzedék károsít rendkívül nagy mértékben. Így a különböző hibridek és hibridjelöltek molyrezisztencia viszonyaiban lévő különbségek jól érzékelhetők (Horváth és Bujáki 1992).

A szántóföldi vizsgálatokkal párhuzamosan valamennyi hibridet laboratóriumi fitomelan-vizsgálatnak vetettük alá. Az egyes hibridek, illetve hibridtípusok kaszathéjában előforduló fitomelanréteg elhelyezkedési variációját (típusát) a magyarázó szöveg után, a zárójelben elhelyezett szántóföldi molyérzékenységi értékszámokkal azonosítottuk az „Eredmények” című fejezetben. Ez alapján a szántóföldi molyérzékenységi értékszámok (1-5-ig) és a fitomelanréteg elhelyezkedési típusa (1-5-csoport) közötti pozitív korreláció jól érzékelhető, közvetlen gyakorlati felhasználást eredményez.

1. táblázat: A vizsgált 13 napraforgó minta kaszathéjának a fitomelanréteg formája és a szántóföldi molyérzéstenciája szerinti csoportosítása

Sorszám	A napraforgó minta kódja	Szántóföldi molyérzékenységi értékszám*	A fitomelanréteg formája szerinti csoportosítás**
1.	1.	5	3
2.	2.	3	4
3.	3.	2	2
4.	4.	2	4
5.	5.	4	3
6.	6.	1	1
7.	7.	1	1
8.	8.	1	1
9.	9.	5	5
10.	10.	4	5
11.	11.	2	2
12.	12.	3	2
13.	13.	3	2

*Megjegyzés:*

- 1\* a szántóföldi molyérzékenységi értékszám *rezisztenciát*,
- 2-3 a szántóföldi molyérzékenységi értékszám *toleranciát*,
- 4-5 a szántóföldi molyérzékenységi értékszám *szenzitivitást* jelöl.
- \*\* A fitomelanréteg formája szerinti csoportosítás számai alapján is az
  - 1. csoport *rezisztenciát*
  - a 2.-3. csoport *toleranciát*
  - a 4.-5. csoport *szenzitivitást* jelöl.

### Eredmények

A fitomelanréteg Pataky (1992) szerint bioszintetikus az acetátokból vezethető le, ún. *poliacetilén komplex*. Ez a szekunder anyagcsere termék a kaszatban rendszeren a hipoderma és a rostréteg határán különböző erősségű és vastagságú t.k. dezorganizált lemezt alkot az érési fázisban. A szekunder anyagcsereére való képességben az egyes napraforgó fajták és hibridek nagy eltérést mutatnak. Ezért elsősorban nem a fitomelan pontos, mennyiségi meghatározása, hanem inkább a kaszatban való helyzete, kifejlődési típusa, időbeli megjelenése, a termésfalban való gyakorisága tükrözi legjobban a

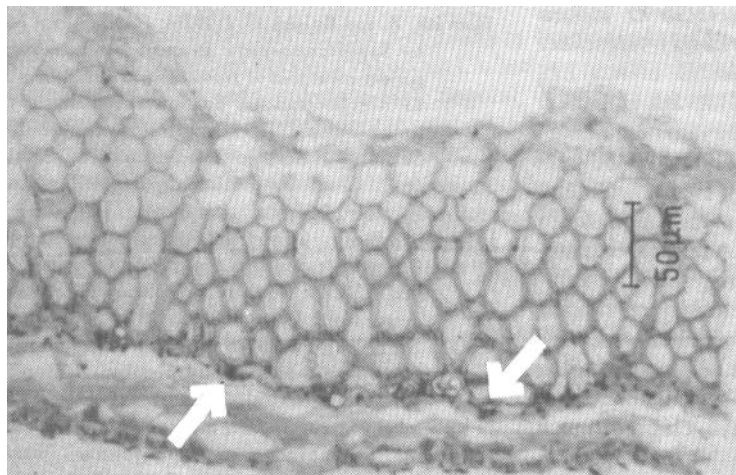
fajta (hibrid) szekunder anyagcserére való, genetikailag meghatározott képességét.

A gyakoriságot a kaszathéjban vertikálisan és horizontálisan lehet értékelni, illetve vizsgálni. Jelen vizsgálatunk vertikálisan ad képet a fitomelanréteg helyzetéről, kifejlődési formájáról az érett napraforgó termésének kaszathéjából vett minták alapján (Pataky 1992).

A fentiek értelmében a fitomelanréteg megjelenése, formája szerint a kaszathéjakat 5 csoportba lehet besorolni (1. táblázat). E besorolás szoros pozitív korrelációt mutat a szántóföldi moly érzékenységi értékszámok (zárójelbe tett számok) rendjével az alábbiak szerint:

1. Leginkább zárt réteget képez a 6., a 7. és a 8. (moly érzékenységi értékszám 1) mintákban. A 6. mintában egy felületi és egy alsó, a szklerenchima határán kialakult rétegben figyelhető meg. Az epidermisz (exokarpium) pigmentált. A 7. mintában egy réteg a szklerenchima határán, a parenchima hidak felett is megtalálható, a radiális és tangenciális falakban egyaránt. Az epidermisz pigmentált (1. ábra). A 8. mintában nem folytonos az epidermisz alatt és folytonos rétegű a szklerenchima felett. Az epidermisz és a hipoderma is pigmentált.
2. A 11. (moly érzékenységi értékszám 2), 12. (moly érzékenységi értékszám 3), 13. (moly érzékenységi értékszám 3), és a 3. (moly érzékenységi értékszám 2), mintákban a fitomelan egy rétegben, de viszonylag sűrűn helyezkedik el a szklerenchima felett. A 3. mintában helyenként kétsoros, de a széles parenchima hidak felett elvékonyodik. A 12. és 11. minták a keskeny parenchima hidak felett is tartalmaznak több-kevesebb fitomelant. Az epidermisz és a hipoderma pigmentált. A 13. mintában folytonos, vékony réteget alkot. Sűrű, keskeny parenchima hidak tagolják a rostréteget, amely nagyon vékony.





1. ábra: A fitomelanréteg elhelyezkedése a napraforgó kaszat héjszerkezetében  
(Fotó: Pataky Szerén)

3. Az 5. (moly érzékenységi értékszám 4) és az 1. minta (moly érzékenységi értékszám 5) esetében a fitomelan egyrétegű, a parenchima hidak felett elvékonyodik. Az 5. minta kaszathéja sokkal lazább szerkezetű, a szklerenchima sejtlumen nagyobb, de vastagabb falú, mint az 1. minta.
4. A 2. (moly érzékenységi értékszám 3) és a 4. (moly érzékenységi értékszám 2) mintákban a fitomelan egy rétegben fordul elő, a szklerenchima határán vékony, apró foltok alkotják. A 2. mintában helyenként kétsoros, de a parenchima hidak felett elvékonyodik.
5. A 10. (moly érzékenységi értékszám 4) és a 9. (moly érzékenységi értékszám 5) mintákban a fitomelan csak a szklerenchima felett található egy rétegben. Nagy foltok formájában található a keresztmetszeti képen, de több helyen, nemcsak a parenchima felett hiányzik. Mindkét minta epidermisze és a 9. minta hipodermája pigmentált.

Az első csoportot kivéve (amelyben legzártabb a fitomelan réteg és a szántóföldi molyrezisztencia is a legkifejezettebb), az egyes csoportok a fitomelan réteg kifejlődése és helyzete alapján ugyan nem választhatók el élesen egymástól, de jól követik a szántóföldi molyérzékenység gyakorlati megfigyeléseit (1. táblázat).

Az 1991-ben és 1992-ben beállított szántóföldi vizsgálatok alapján bizonyítást nyert, hogy a korábbi szakirodalomban részleges, 3. nemzedékként jelzett napraforgómoly (*Homoeosoma nebulleum* HB.) generáció az időben „csúsztatott” (június első dekádja) vetéseknél

rendkívül elszaporodik, (paraziták hiánya!) és egész október végéig aktív (Horváth és Bujáki 1992). A 3. generáció közül ugyanis ez a „legerősebb”(egy-egy tányéron olykor 20-30 hernyó is károsíthatja a kaszatokat.) Ez a körülmény megkérdőjelezi a molyrezisztens napraforgó hibridek eddigi viselkedését. A fentiek értelmében ismét fel kell hívnunk a figyelmet a napraforgó hibridek optimális vetésidejére (április közepe-május eleje), amely „időben elkerüli” az 1. és a 2. moly nemzedéket, és gyakorlatilag nem találkozik a legnépesebb 3. nemzedékkel (legfeljebb hosszú tenyészidejű, elágazó típusú tájfajták, illetve *restorer* vonalak esetében). A fitomelanréteg-vizsgálatok megbízható szempontokat jelentenek a rezisztencia nemesítés korszerűsítésére, a kedvező tulajdonságokkal rendelkező vonalak kisselektálására.

### Köszönetnyilvánítás

A napraforgómoly biológiájának szántóföldi vizsgálatában nyújtott szakmai útmutatását ezúton és tisztelettel megköszönjük Laurence D. Charlet professzor úrnak (United States Department of Agriculture, Fargo, North Dakota).

Külön köszönettel tartozunk a fitomelanréteg-vizsgálatokért Marótiné Pataky Szerén adjunktus asszonynak (József Attila Tudományegyetem, Növényélettani Tanszék, Szeged) és a technikai háttér biztosításáért: Kovácsné Hardi Edit technikus asszonynak.

### Összefoglalás

A napraforgómoly (*Homoeosoma nebulellum* Hb., Lepidoptera, Phycitidae) fontos kártevő Európában, amely a napraforgótányérban lévő kaszatokat fogyasztja és ezáltal komoly termésveszteséget okoz. Biológiájának, etológiájának ismerete azért is fontos, mert ezek a megfigyelések az USA-ban hasonló károkat okozó *H. electellum* Hulst. ellen is eredményesen felhasználhatók. A biológiai védekezés céljából mindkét faj ellen a *Habrobracon hebetor* Say (Syn.: *H. vernalis* Szépligeti) ectoparazita gyilkosfűrész (Hymenoptera: Braconidae), míg genetikai védekezési módszerként a napraforgó kaszathéjában előforduló fitomelan (carbon) réteg jöhet számításba. Ez a szekunder anyagcseretermék a kaszatban rendszeren; a hipoderma és rostréteg határán, különböző erősségű és vastagságú t.k. dezorganizálódott lemezt alkot az érési fázisban, és ezzel mechanikailag gátolja a *H. nebulellum* HB. És *H. electellum* Hulst. hernyóinak berágását a magállományba. A hosszan tartó hazai vizsgálatok alapján a köztermesztésben szereplő, eltérő genotípusú napraforgó hibridek – a

fitomelan réteg helyzete és kifejlődési formája alapján - 5 érzékenységi csoportba helyezhetők *Homoeosoma nebulellum* HB. támadásával szemben:

1. a fitomelan réteg zárt, összefüggő lemezt alkot,
2. a fitomelan réteg helyenként kétsoros, de a széles parenchima hidak felett elvékonyodik,
3. a fitomelan réteg egyrétegű és a parenchima hidak felett elvékonyodik,
4. a fitomelan egy rétegben fordul elő, és a szklerenchima határán vékony, apró foltok alkotják,
5. a fitomelan egy rétegű, nagy foltok formájában látható, de több helyen – nem csak a parenchima felett - hiányzik.

### Irodalom

- Horváth Z. – Németh F. – Wendler G. (1986): Biological control methods and breeding for resistance against the Sunflower moth (*Homoeosoma nebulellum* HB.) 14<sup>th</sup> International sunflower Conference, China. Vol. 1.(2): 475-478.
- Horvát Z.(1989):A napraforgó kártevői. In: Frank I. és Szabó L. (Ed.): A napraforgó. Magyarország Kultúrflórája. Akadémiai Kiadó, Budapest, VI. kötet. 15: 208-221.
- Horváth Z. (1991): A napraforgóban előforduló *Orobanché* fajok. Napraforgótermesztési Tudományos Tanácskozás, Szeged, 1991. december 11., 20.
- Horváth Z.(1993): A napraforgómoly (*Homoeosoma nebulellum* HB. elleni biológiai és genetikai védekezési módszerek. III. Keszthelyi Növényvédelmi Fórum 93. Keszthely 1993. január 27-29: 17.
- Horváth Z. és Bujáki G. (1992a): A *Habrobracon hebetor* Say (*Hymenoptera: Braconidae*), mint a napraforgómoly (*Homoeosoma nebulellum* HB.) legfontosabb hazai parazitája. Növényvédelem 28 (5-6):196-200).
- Horváth Z. and Bujáki, G. (1992b): *Habrobracon hebetor* Say (*Hymenoptera: Braconidae*), the most important parasitoid of *Homoeosoma nebulellum* HB.13 TH International Sunflower conference Pisa (Italy) Palazzo Dei Congressi september 1992. Summary of Scientific Contributions: 75-76.
- Horváth Z. (2001): A napraforgó hibridszaporítások és hibridek agroökológiai vonatkozásai. Akadémiai doktori értekezés (Kézirat).
- Laurence C. Charlet and Horváth Z. (1991): Natural enemies of the sunflower moth, *Homoeosoma nebulellum* in Hungary and Eastern Europe. Proposed Cooperative Research Project With Hungary. 1.p.USDA, ARS,Northern Crop Science Laboratory, Fargo, North Dakota 58105, USA.

- Pataky Sz. (1992): Fitomelan vizsgálata a napraforgó kaszathéjában 1-13 sorszámú mintákon. A Bácsalmási Napraforgótermelési Rendszer (BNR) megbízásából végzett szakértői munka (kézirat). József Attila Tudományegyetem Növényélettani Tanszék, Szeged
- Rogers, C. E. (1980): Biology and breeding for insect and disease resistance in oilseed crops. In: M.K. Harris(Ed.) Biology and breeding for resistance to Arthrodops and Pathogens in Agricultural Plants. Proc."Internacional Short Course in Horst Plant Resistance".
- Schulz, J. T. (1978): Insect pests. In: I. F. Carter (Ed.) Sunflower Science and Technology. Agron. Soc. Am. Agron. Monog. 169-223.
- Scsegolev, V. N. (1951): Mezőgazdasági rovartan. Akadémiai Kiadó, Budapest, 190-193, 461-463.
- Szaharov, N. L. (1925): A *Homoeosoma nebulellum* HB. Moszkva.
- Zimmer, D. E. and Hoes, J. A. (1978): Diseases, In: J.F. Carter (Ed.) Sunflower Species and Technology. Argon. Soc. Am. Agron Monog. 225-262.
- Vrebalov, T. i Skorič, D. (1988): Suncokret. Nolit, Beograd. 329-330.

**BIOLOGICAL AND GENETICAL CONTROL METHODS AND  
RESISTANCE BREEDING AGAINST THE SUNFLOWER MOTH  
(*HOMOEOSOMA NEBULELLUM* HB.)**

**Z. Horváth and Cs. Vecseri**

Kecskemét College, Faculty of Horticulture, Institute of Environment Science, Kecskemét,  
Hungary

The sunflower moth (*Homoeosoma nebulellum* Hb., *Lepidoptera*, *Spycidae*) is an important pest in Europe feeding on sunflower seeds (achenes) and causing severe losses. The knowledge of its biology, ethology and natural enemies is of great importance not only for Europe as the informations may be useful against the related *Homoeosoma electellum* Hulst. that causes similar damage in the USA. Against both species the ectoparasitic braconid, *Habrobracon hebetor* Say. (Syn.: *H. vernalis* Szépliget.) (Hymenoptera: Braconidae) can be efficient whereas for resistance breeding the development of phytomelan (carbon) layer in the achene husk may be important. This secondary metabolite constitutes a desorganised layer of various thickness between the hypoderm and lamellar layers during the ripening. This hard layer hinders the chewing of *Homoeosoma* larvae and prevents their entering into the achenes.

# A BIOLÓGIAI NÖVÉNYVÉDELLEM LEHETŐSÉGEI ÖKO-ALMATERMESZTÉSBEN

Fekete Zoltán<sup>1</sup> - Balázs Klára<sup>2</sup> - Sallai Pál<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Újfehértói Gyümölcsstermesztési Kutató és Szaktanácsadó Kht., Újfehértó,

<sup>2</sup>MTA Növényvédelmi Kutatóintézete, Budapest

## Bevezetés és Irodalmi áttekintés

Az integrált termesztés szerves részét képezi a növényvédelem is. Az ilyen szempontok szerint végzett növényvédelmi kezeléseknek azonban nem lehet célja a növényi károsítók teljes kiirtása, csupán azok veszélyességi küszöb alatt való tartása, a lehető legkörnyezetkímélőbb módon. Ennek értelmében elengedhetetlen a kórokozók előrejelzése és a hasznos élő szervezetek védelme (El Titi és mtsai, 1993). Addig azonban, amíg e cél elérésének érdekében az integrált termesztési mód - bár elsősorban környezetkímélő agrotechnikai, mechanikai, biológiai és biotechnológiai módszerek alkalmazására támaszkodik (Dickler, 1990)- károsítási vészhelyzetben megengedi a szintetikus vegyszerek használatát; az ökológiai (bio) termesztési rendszerekben ezek a növényvédelmi módszerek kizárásra kerülnek (Anonymous, 1989). Ebben a termesztési rendszerben előtérbe kerülnek bizonyos növényi és állati eredetű hatóanyagok (pl. neem, ryania, kvasszia, természetes piretrinek), nem szerves eredetű hatóanyagok (pl. rézsók, elemi kén), szerves eredetű hatóanyagok (pl. állati és növényi olajok, méhviasz) alkalmazása mellett bizonyos mikroorganizmusoknak, víruskészítményeknek illetve baktériumpreparátumoknak a felhasználása is (Holb, 2005). A szabályozás természetesen még nem egységes: amíg az Európában az egyik legfejlettebb ökotermesztési rendszerrel és szabályozással rendelkező Svájcban a biotermesztésben felhasználhatóak a természetben előforduló mikroorganizmusok közül pl. a *Bacillus thuringiensis* készítmények mellett a granulózis vírusok is (BIO SUISSE, 2001), addig hazánkban egyelőre ezek a víruskészítmények még nem kerültek engedélyezésre (Anonymous, 1997).

### *Granulózis vírusok*

E víruscsoportok közül a granulózis vírusokat csak a lepkék fajaiból izolálták. Örökítő anyaguk egy kettős DNS spirál. Pálcika vagy hasáb alakú elemi részecskékből állnak (virion), melyek egyesével vagy többesével fehérjekapszulába (inclusion body) zártan vagy szabadon fordulnak elő. A granulózis vírusok zárványtestében egyetlen burkolt víruspálcika (nukleokapszid) található (Polgár, 1999).

A granulózis vírusok a fiatal lárvákat fertőzik, melyek szervezetébe a táplálkozás során kerülnek a fertőző vírusegységek. A középbél savas környezetében a fehérjekapszulák feloldódnak, majd a virionok kiszabadulva fertőzik a bélsejteket. A megtámadott sejtek elfolyósodnak, elpusztulnak, majd a bélfalat áttörve a vírusok a testüregi szerveket is megbetegítik. A megbetegedett állatok még viszonylag hosszú ideig életképesek maradnak, a fiatal lárvák is csak több óra múltán pusztul el a fertőzés során. Amennyiben a fertőzés csak a bélsejtekre terjed ki, akkor a beteg állat nagy mennyiségű fertőzőképes vírust ürít; a testüregt is megfertőző vírusoknál csak a gazdaállat pusztulása és szétroncsolódása után válnak szabaddá a vírusok (Polgár, 1999).

A vírusok többnyire csak a lárvákon okoznak betegség tüneteket. A fertőzött nőtény imágók többnyire tünetmentesek maradnak, és a vírus horizontális (populációk közötti) terjedésében játszanak szerepet, amennyiben az adott vírus képes a lerakott tojás felületéről tovább fertőzni a következő nemzedéket. Az elpusztult gazdaállatból a szabadba kerülő vírusok számára a zárványfehérjék éveken át védelmet nyújthatnak, azonban az UV-sugárzás és a magas hőmérséklet könnyen inaktiválja őket (Polgár, 1999).

Az első granulózis vírus 1964-ben, Mexikóban izolálták először fertőzött almamolyokból. A gazdaszervezetben való nagy tömegű felszaporítása, majd kivonása után a formulázásra is sikerült megoldást találni, és ma már több gyártó kínálja a piacon készítményeit: pl. az Andermatt Biocontrol AG, Svájc (Madex), az AgrEvo Environmental Health Inc., USA (Granupom), az AgriChem BV, Hollandia (Carposin), illetve a Calliope S.A., Franciaország (Carpovirusine).

Az 1970-es években Huber és Dickler (1979) valamint Dickler és Huber (1978) folytattak vizsgálatokat a vírus hatékonyságának növelése céljából. Ezek a vizsgálatok, valamint a későbbi termelői tapasztalatok is igazolták, hogy a védekezés hatékonyságát nagymértékben befolyásolja annak időzítése. A védekezést akkor célszerű végrehajtani, mielőtt a kis lárvák kikelnének a petékből. Miközben a kikelő lárva keresi a számára legideálisabb befűrási helyet a gyümölcsön, olyan mennyiségű fertőzőanyagot vesz fel, ami hamarosan pusztulását okozza.

Egyes vizsgálatok szerint, cukorszirupnak a permetléhez való adása segíti a vírus bejutását a gazda emésztőrendszerébe, mivel táplálkozásstimuláló hatást fejt ki a fiatal lárvákban. Noha a megbetegedett lárvák közül néhány még képes megrágni a gyümölcsöt, de ezek a rágásnyomok a betakarításra a legtöbbször begyógyulnak. Mivel a víruskészítmények fajspecifikusak, ezért kizárólag a gazdaállatot betegítik meg. Nem toxikusak a többi rovarra és a melegvérű állatokra (Jaques és mtsai, 1981).

Jelenleg hazánkban még nem engedélyezettek a különböző víruskészítmények: a hazai gyakorlat kimerül a külföldről behozott készítmények tesztelésében.

#### *Entomopatogén baktériumok*

A gyümölcsösök ökológiai és integrált növényvédelmében a legáltalánosabban használt, leghatékonyabb entomopatogén baktérium a *Bacillus thuringiensis* Berliner. Az 1990-es években a világ peszticid piacának csupán 0,5 %-át adták az úgynevezett biopeszticidek, de ennek mintegy 90 %-át a *B. thuringiensis* tartalmú készítmények jelentették (Neale, 1997). A *B. thuringiensis* talajlakó, toxin- és spóráképző baktérium, melynek az elmúlt évtizedekben számos alfaját (subspecies) izolálták rovarokból vagy a talajból. A baktérium növényvédelmi hatását toxinjai okozzák. Három toxin ismeretes: az  $\alpha$ - exotoxin (vízoldékony, a hő hatására elbomlik), a  $\beta$ -exotoxin (hőstabil, a baktérium életszakasza során alakul ki, és a táptalajban válsztódik ki), illetve a  $\delta$ - endotoxin (a sporuláció idején képződik, mint parasporális test, benne kristályosodásra képes fehérjék (Cry) találhatóak) (Polgár, 1999). Bár az  $\alpha$ - és a  $\beta$ -exotoxinok igen mérgezőek egyes rovarokra, de sajnos ugyanakkor számos gerincesre is, a  $\beta$ -exotoxin például károsítja a májat, a vesét és a mellékvesét is (Darvas, 2004). Mindezek miatt napjaink növényvédelmében a  $\delta$ -endotoxint termelő alfajokat használják. Magyarországon 2005-ben az ökológiai gazdálkodásban az alábbi *B. thuringiensis* hatóanyagú készítmények vannak engedélyezve: Bactucid-P (hatóanyaga 5% *B. thuringiensis* Berliner subsp. kurstaki), Dipel (hatóanyaga 3,2 % *B. thuringiensis*), Dipel ES (hatóanyaga 3,2 % *B. thuringiensis* Berliner subsp. kurstaki) és Novodor FC (hatóanyaga 3% *B. thuringiensis* var. *tenebrionis*) (Biokontroll Hungária, 2005). A  $\delta$ - endotoxint a rovar a szájon keresztül, táplálkozás során veszi fel. Bár a kristály vízben és szerves oldószerekben nem oldható, erősen lúgos oldatokban jól oldódik. A rovarok közepbelében már 10-11 pH-án bekövetkezi az oldódás. A rovarok közepbelébe került kristályos  $\delta$ -endotoxint a bél enzimjei aktív toxinná alakítják. Az aktív  $\delta$ -endotoxin a bél sejtjeihez kötődik, majd a bélbolyhok megduzzadnak és leválnak. A rovar táplálkozása leáll, majd hányás, hasmenés és általános bénulás következik be. Ezt követően néhány órán vagy napon belül az állat elpusztul (Bozsik, 2001).

A lombosfa-fehérmoly domináns aknázómoly faj a térség ökológiai almaültetvényeiben (Holb, 2003), ezért egyik célkitűzésünk a lombosfa-fehérmoly létszámának és parazitáltságának felmérése volt. Második célkitűzés volt a Dipel és Carpovirusine készítmények hatékonyságának vizsgálata az almamoly ellen.

## Anyag és módszer

### *Ültetvény jellemzői*

A vizsgálatokat az Újfehértói Gyümölcsstermesztési Kutató és Szaktanácsadó Kht. harmadik éves, 3,5 ha-os bio-almaültetvényben végeztük. A kísérletre kijelölt részen M.26-os valamint M.9-es alanyra oltott, a közismert német RE-sorozatba tartozó, varasodás-rezisztens fajták (Remo, Resi, Releika, Rewena) mellett Florina, Rajka, Topáz és Rubinola fajták voltak megtalálhatók. A fákat 5 x 2,25 m sor- és tőtávolságra telepítették el.

### *Kísérleti kezelések*

A teljes területet három, nagyjából azonos nagyságú parcellára osztottuk; egy parcellát 11 sor alkotott. Az első parcellában (Kontroll) inszekticideket az április elején elvégzett Vektafidos lemosópermetezés után a teljes tenyészidőszak alatt már nem használtunk. A második blokkban (Üzemi bio) inszekticidként a Dipel ES-t alkalmaztuk, 2 kg/ha-os dózisban, a teljes tenyészidőszakban május 26 és szeptember 4 között, általában 7-10 napos időközönként. A harmadik parcellában (Vírusos) a Carpovirusine készítményt alkalmaztuk. Mivel sajnos a készítmény korlátozott mennyiségben állt rendelkezésünkre, ezért a tenyészidőszak folyamán összesen hat alkalommal juttathattuk ki, 1 liter/ha dózist alkalmazva (*1. táblázat*).

A kijuttatási időpontokat az almamoly rajtásához időzítettük, melynek mértékéről a parcellákban elhelyezett 2-2 db a CSALOMON csapdacsaládba tartozó szexferomon-csapda adott tájékoztatást. Az almamoly első és második nemzedékének rajzásakor háromszor-háromszor juttattuk ki a készítményt.

### *Aknázómolyok által fertőzött levelek begyűjtése*

A tenyészidőszak folyamán rendszeres növény-felvételezéssel vizsgáltuk a Kontroll és az Üzemi bio parcellákban az aknázómolyok, elsősorban a területen domináns fajként jelentkező lombosfa-fehérmoly kártételét, illetve a kártevő parazitáltságát.

A felvételezéseket a kora tavaszi kilombosodáskor kezdtük, és terveink szerint október végéig folytatjuk. A mintákat kétheti rendszerességgel szedjük. A felvételezések során parcellánként 10 x 100 db levelet (kora tavasszal hajtást) felvételezünk úgy, hogy a parcella valamely középső során végigmenve, minden harmadik fa jobb és bal oldalán válogatás nélkül kiválasztunk a fa külső és a belső részén is 1-1 hajtást. Ezután a hajtás valamennyi levelét leszámolva feljegyezzük az aknázómolyok valamely



fejlődési alakjával, kárképével fertőzött levelek számát. A fertőzött leveleket ezután papírzacskóba tesszük, a zacskókon rögzítve a mintavétel idejét, a begyűjtés helyét illetve a begyűjtött levelek számát. A papírzacskókat ezután külön-külön nylon zacskókba tesszük, majd még a begyűjtés napján eljuttatjuk Budapestre, az MTA Növényvédelmi Kutatóintézetébe, ahol a minták további feldolgozása folyik.

1. táblázat: Bioalma permetezési menetrend, Újfehértó, 2005.

Sorszám	Dátum	Növényvédőszer	Koncentráció
1	április 12.	Vektafid R	10l/ha
2	április 22.	Cuproxat FW	2 l/ha
3	május 22.	Cuproxat FW	3 l/ha
4	május 26.	Carpovirusine	1 l/ha
		Dipel ES	2 kg/ha
5	június 2.	Tiosol	2 l/ha
6	június 6.	Carpovirusine	1 l/ha
		Dipel ES	2 kg/ha
7	június 13.	Cuproxat FW	2 l/ha
8	június 20.	Cuproxat FW	2 l/ha
		Carpovirusine	1 l/ha
		Dipel ES	2 kg/ha
		Tiosol	2 l/ha
9	június 28.	Dipel ES	2 kg/ha
		Tiosol	2 l/ha
10	július 7.	Dipel ES	2 kg/ha
		Tiosol	1 l/ha
11	július 14.	Dipel ES	2 kg/ha
		Tiosol	1 l/ha
12	július 22.	Carpovirusine	1 l/ha
		Dipel ES	2 kg/ha
		Tiosol	1 l/ha
13	augusztus 2.	Carpovirusine	1 l/ha
		Dipel ES	2 kg/ha
		Tiosol	1 l/ha
14	augusztus 11.	Carpovirusine	1 l/ha
		Dipel ES	2 kg/ha
		Tiosol	1 l/ha
15	augusztus 19.	Dipel ES	2 kg/ha
		Tiosol	1 l/ha
16	szeptember 4.	Dipel ES	2 kg/ha
		Tiosol	1 l/ha

*Nyár közepi állapotfelmérés*

A tenyészedőszak közepén, 2005. július 27-én „állapotfelmérést” végeztünk a kísérleti parcellákban. Az esetleges almamoly-kártételt parcellánként 4 x

25 db alma felvételezésével értékeltük, Remo, Rewena illetve Florina fajtákon.

*Az őszi gyümölcsfertőzöttség vizsgálata*

A termésfertőzöttségre vonatkozó vizsgálatokat 2005. szeptember 16-án végeztük el. Ekkor az egyes kísérleti parcellákban 4-4 különböző ponton 50-50 db almát szedtünk, Remo, Rewena illetve Florina fájáról. A leszedett gyümölcsöket ezután átvizsgáltuk, megszámlálva az almamoly illetve a különböző sodrómolyok, elsősorban és döntően az almailonca által károsított gyümölcsöket.

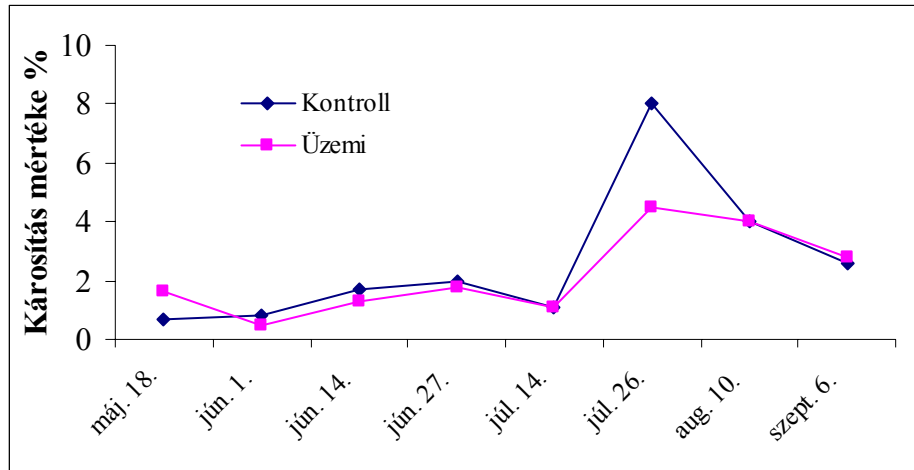
### **Eredmények és megvitatásuk**

*Az aknázómolyok által okozott lombfertőzés mértéke, a Leucoptera malifoliella parazitáltsága*

Pillanatnyilag az idei év nyolc felvételezési időpontjában begyűjtött lombminta feldolgozása történt meg. Ezek alapján megállapítható, hogy a nyolc időpont közül négyszer a kontroll, kétszer az üzemi bio parcellában tapasztaltunk nagyobb, Lepidoptera által okozott lombkártételt; két alkalommal pedig mindkét parcellában azonos kártételi szintet állapíthatunk meg. Jellemzően alacsony kártételi szinteket mérhettünk, a fertőzés mértéke a kontroll parcellában 0,7 – 8,0 %; az üzemi bio parcellában 0,5 – 4,5 % között változott ( 2. táblázat; 1. ábra).

2. táblázat: Lepidoptera lombkárosodás mértéke, Újfehértó, 2005

<b>Lepidoptera károsodás mértéke/%</b>		
Dátum	Kontroll	Üzemi
máj. 18.	0,7	1,6
jún. 1.	0,85	0,5
jún. 14.	1,7	1,3
jún. 27.	2	1,8
júl. 14.	1,1	1,1
júl. 26.	8	4,5
aug. 10.	4	4
szept. 6.	2,6	2,8

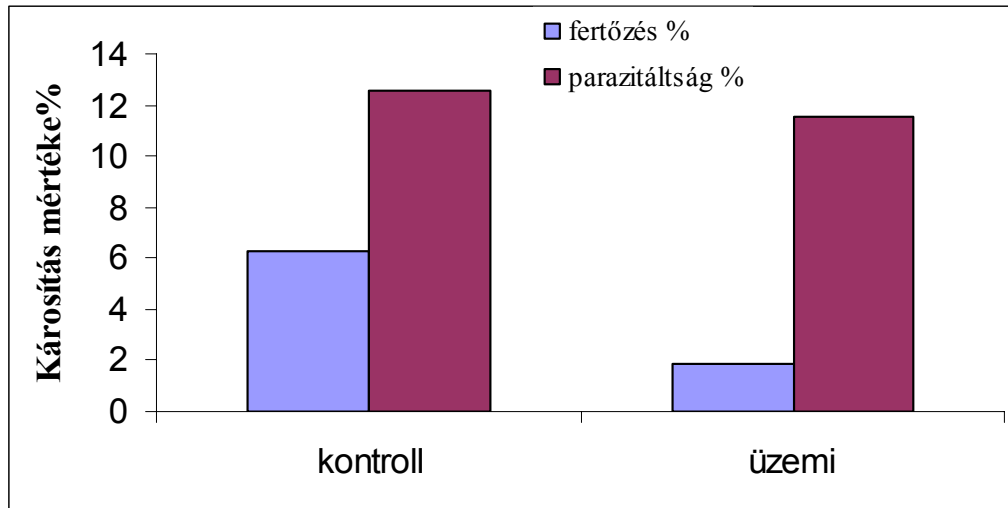


1. ábra: Lepidoptera lombkárosodás mértéke, Újfehértó, 2005

A növény-felvételezések alapján megállapítható, hogy a kísérleti parcelláinkban a lombosfa-fehérmoly volt a domináns aknázómoly faj, hasonlóan a térség ökológiai almaültetvényeiben végzett vizsgálatokhoz (Holb, 2003). Az üzemi bio parcellában begyűjtött fertőzött levelek 1,9 %-ból e faj volt kinevelhető, míg a kontroll parcellában ezt az értéket 6,3 %-nak találtuk. Közel azonos szinten mozgott a két parcellában a lombosfa-fehérmoly parazitáltsági aránya; ezt az értéket az üzemi bio parcellában 11,5 %-nak, míg a kontroll parcellában 12,6 %-nak találtuk (3. táblázat, 2. ábra).

3. táblázat: A *Leucoptera malifoliella* parazitáltsága, Újfehértó, 2005

	kontroll	üzemi
fertőzés %	6,3	1,9
parazitáltság %	12,6	11,5



2. ábra: A *Leucoptera malifoliella* parazitáltsága, Újfehértó, 2005

A kinevelési vizsgálatok során a begyűjtött lombosfa-fehérmoly hernyókból származó parazitoidok pontos meghatározása, identifikálása folyamatban van.

#### *A nyár közepi állapotfelmérés eredményei*

A július 27-én elvégzett gyümölcsvizsgálat során a kontroll parcellában, Remo fajtán felvételezett gyümölcsök 22 %-a volt molyos, 78%-a egészséges. Az Üzemi bio parcellában a felvételezés Rewena fajtán történt, itt a gyümölcsök 11%-án tapasztaltuk az almamoly kártételét. A vírussal kezelt parcellában a gyümölcsvizsgálat Florina fajtán zajlott; ebben az időpontban itt a begyűjtött gyümölcsök 3 %-a volt károsodott az almamoly által. Az egyes kezelések közötti különbségeket a  $\chi^2$  próbával vizsgáltuk ( $\chi^2= 17,23$ ;  $p < 0,001$ ), a kezelések között szignifikáns különbséget találtunk (4. táblázat).

5. táblázat: Nyári gyümölcsvizsgálati eredmények  
(Újfehértó, 2005. július 27.)

<b>Kontroll</b>		
Ismétlés	Egészséges;db	Almamolyos;db
1	21	4
2	21	4
3	20	5
4	16	9
Összesen (db)	78	22
	78,00%	22,00%
<b>Üzemi bio</b>		
Ismétlés	Egészséges;db	Almamolyos;db
1	21	4
2	22	3
3	22	3
4	24	1
Összesen (db)	89	11
	89,00%	11,00%
<b>Vírusos</b>		
Ismétlés	Egészséges;db	Almamolyos;db
1	25	0
2	24	1
3	24	1
4	25	1
Összesen (db)	97	3
	97,00%	3,00%

*Az őszi gyümölcsvizsgálat eredményei*

A szeptember 16-án elvégzett őszi gyümölcsvizsgálat eredményei szerint a kontroll parcellában Remo fajtáról begyűjtött minta 47%-át találtuk egészségesnek, míg a minta 34,5 %-a az almamoly, 18,5%-a pedig sodrómolyok kártételének nyomait viselte. Az Üzemi bio parcellában, Rewena fajtán szedett minta 48,5 %-a volt egészséges, 34,5 %-a molyos, illetve 17 %-a sodrómolyok által károsított. A Carpovirosine-vel kezelt parcellában a Florina fajtáról szedett minta 77 %-a volt egészséges, 8,5 %-a almamoly által, míg 14,5 %-a sodrómolyok által károsított. Az egyes kezelések közötti különbségeket a  $\chi^2$  próbával megvizsgálva ( $\chi^2= 13,28$  ;  $p < 0,001$ ), a kezelések között szignifikáns különbséget találtunk (5. táblázat).

4. táblázat: Őszi gyümölcsvizsgálati eredmények  
(Újfehértó, 2005. szeptember 16.)

<b>Kontroll</b>			
Ismétlés	Egészséges;db	Almamolyos;db	Sodrómolyos;db
1	30	10	10
2	21	20	9
3	24	22	4
4	19	17	14
Összesen (db)	94	69	37
	47,00%	34,50%	18,50%
<b>Üzemi bio</b>			
Ismétlés			
1	28	18	4
2	24	14	12
3	19	20	11
4	26	17	7
Összesen (db)	97	69	34
	48,50%	34,50%	17,00%
<b>Vírusos</b>			
Ismétlés			
1	37	9	4
2	32	4	14
3	42	3	5
4	43	1	6
Összesen (db)	154	17	29
	77,00%	8,50%	14,50%

### Összefoglalás

Az Újfehértói GyKSz. Kht. bio-almaultetvényében beállított kísérletünkben egy, az ökológia hazai gyakorlatában már széleskörűen használt készítménynek (Dipel ES), illetve egy, nálunk még nem engedélyezett granulózis vírus készítménynek (Carpovirusine) almamoly elleni hatását vizsgáltuk. A Dipel ES illetve a Carpovirusine készítményekkel kezelt parcellákban az almamoly kártételének mértékét gyümölcsvizsgálatokkal mértük fel, az egyes kezeléseknél tapasztalható kártételi szintek között mindkét felvételezési időpontban szignifikáns különbséget tapasztaltunk. Vizsgáltuk egyes Lepidoptera fajok, elsősorban aknázómolyok kártételét is; a térség domináns aknázómoly fajának a lombosfa-fehérmolyt találtuk.

Ennek a fajnak a hernyóiból a parazitoidok kinevelése és meghatározása folyamatban van.

### Irodalom

- Anonymus (1997): Biotermékek előállításának és minősítésének feltételrendszere. Biokultúra Egyesület, Budapest, 433 pp.
- Anonymus (1989): Basic standards of organic agriculture. Tholey-Theley BRD, New York, USA.
- Biokontroll Hungaria Kht. (2005): Az ökológiai gazdálkodásban engedélyezett készítmények 2005. pp.9.
- BIO-SUISSE (2001): Standards for the production, processing and marketing of produce from organic farming. 500 pp. BIO-SUISSE, Missionstr. 60, CH-4055 Basel, <http://www.bio-suisse.ch>
- Bozsik, A. (2001): Biológiai növényvédelem I. Egyetemi jegyzet. DE ATC MTK Debrecen.
- Cross, J. V. (1993): An overview of the Second ISHS International Symposium on Integrated Fruit Production. Acta Hort. 347:375-377.
- Darvas (2004): Virágot Oikosnak.
- Dickler, E. & Huber, J. (1978): Codling moth control with granulosis virus: its effect on other major apple pests. Mitt. Biol. Bundesanst. 180:80-82.
- Dickler, E. (1990): Guidelines and labels defining integrated fruit production in European countries. IOBC/WPRS Bulletin 13. 8.
- El Titi, A., Boller, E.F. & Gendrier, J.P. (1993): Integrated Production. Principles and Technical Guidelines. IOBC/WPRS Bulletin 16.
- Holb I. (ed.) (2005): A gyümölcsösök és a szőlő ökológiai növényvédelme. Mezőgazda Kiadó, Budapest pp.341.
- Holb, I.J. (2003): Effect of pruning on damage caused by *Venturia inaequalis* and *Leucoptera malifoliella* in integrated and organic apple production systems. 109-111. In: M. Borbély, I.J. Holb, A. Jávora and N. Csépi (eds.): Natural Resources and Sustainable Development. Cooperation of Oradea University Press and Debrecen University Press, Oradea, Romania.
- Huber, J. & Dickler, E. (1977): Codling moth granulosis virus: its efficiency in the field in comparison with organophosphorus insecticides. J. Econ. Entomol. 70:557-561.
- Jaques, R.P., Laing, J.E., Maclellan, C.R., Proverbst, M.D., Sanford, K.H. & Trottier, R. (1981): Apple orchard tests on the efficacy of the granulosis virus of the codling moth, *Laspeyresia pomonella* (Lep., Olethreutidae). Entomophaga 26:111-118.

- Neale, M.C. (1997): Biopesticides – harmonization of registration requirements within EU Directive 91/414 – an industry view. EPPO Bulletin 27:89-93.
- Polgár, A. L. (ed.). (1999): A biológiai növényvédelem és helyzete Magyarországon 1999 különös tekintettel az EU 5. K+F programjában való részvételre. MTA Növényvédelmi Kutatóintézete, Budapest. 277 pp.

## **POSSIBILITIES OF BIOLOGICAL PLANT PROTECTION IN ORGANIC APPLE PRODUCTION**

**Z. Fekete<sup>1</sup> – K. Balázs<sup>2</sup> – P. Sallai<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Research and Extension Centre for Fruit Growing, Újfehértó, <sup>2</sup>Plant Protection Research Institute, Hungarian Academy of Sciences, Budapest, Hungary

In the experiment at the organic apple orchard of the Research and Extension Centre for Fruit Growing, Újfehértó, the effect of a pesticide widely used in the practice of organic growing in Hungary (Dipel ES) and a granulosis virus product not yet permitted in Hungary (Carpovirusine) against codling moth was studied. The degree of damage caused by codling moth was assessed on fruits in the plots treated with Dipel ES and Carpovirusine and significant differences were found in the level of damage at both assessment dates. The damage caused by *Lepidoptera* species, mainly that of leafminers, was also assessed and *Leucoptera malifoliella* was found to be the dominant leafminer species of the region. The rearing and determination of parasitoids is under way.