NÖVÉNYVÉDELEM

44. ÉVFOLYAM * 2008. AUGUSZTUS * 8. SZÁM

A LÓBAB VÉDELME

NÖVÉNYVÉDELEM

A Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Minisztérium szakfolyóirata

Megjelenik havonként

Előfizetési díj a 2008. évre ÁFÁ-val: 4900 Ft
Egyes szám ÁFÁ-val: 490 Ft + postaköltség
Diákoknak 50% kedvezmény

Szerkesztőbizottság:
Elnök: Eke István
Rovatvezetők:
Csóka György (erdővédelem)
Fischl Géza (növénykórtan, arcképcsarnok)
Hartmann Ferenc (gyomszabályozási technológia)
Kuroli Géza (technológia, rovartan)
Mészáros Zoltán (rovartan)
Mogyorósyné Szemessy Ágnes (információk, krónika)
Solymosi Péter (gyombiológia, gyomszabályozás)
Kovács Cecília (alkalmazástechnika)
Szeőke Kálmán (rovartan, most időszerű)
Vajna László (növénykórtan)
Vörös Géza (technológia, rovartan)
A Szerkesztőbizottság munkáját segítik:
Dancsházy Zsuzsanna (angol nyelv)
Böszörményi Ede (angol nyelv)
Palojtay Béla (nyelvi lektorálás)

Felelős szerkesztő: Balázs Klára

Szerkesztőség:
Budapest II., Herman Ottó út 15.
Postacím: 1525 Budapest, Pf. 102.
Telefon: (1) 39-18-645
Fax: (1) 39-18-655
E-mail: h10427bal@ella.hu

Felelős kiadó: Bolyki István

Kiadja és terjeszti:

AGROINFORM Kiadó
1149 Budapest, Angol u. 34.
Telefon/fax: 220-8331
E-mail: kiado@agroinform.com

Megrendelhető a Szerkesztőség címén, illetve előfizethető a Kiadó K&H 10200885-32614451 számú csekkszámláján.

ISSN 0133–0829

AGROINFORM Kiadó és Nyomda Kft.
Felelős vezető: Stekler Mária
08/146

PLANT PROTECTION

ÚTMUTATÓ A SZERZŐK SZÁMÁRA

A közlemények terjedelmét a mondanivaló jellege szabja meg, de ne legyen a kettes sortávolságra nyomtatott szöveg a mellékletekkel együtt 15 oldalnál hosszabb. A kéziratot bevezető, anyag és módszer, eredmények (következtetések, köszönetnyilvánítás), irodalom fő fejezetekre kérjük tagolni és a Szerkesztőség címére 2 pld.-ban + lemezen beküldeni. A közlemény címét a Szerző(k) neve, munkahelye és a rövid összefoglaló kövesse, a dolgozat az irodalommal fejeződjön be. A táblázatok és ábrák (címjegyzékkel együtt) a dolgozat végére kerüljenek. Csak jó minőségű, pauszpapírra rajzolt vagy lasernyomtatóval készült ábrát, illetve fekete-fehér fotót fogadunk el. Színes diát és színes fotót csak a borítóra kérünk. Belső színes ábrák elhelyezésére közlési díj befizetése vagy szponzor anyagi támogatása esetén van lehetőség.

Az angol nyelvű összefoglaló, illetve az e célra készült magyar szöveg új oldalon kezdődjön.

A kéziratban csak a latin neveket kérjük kurzívval (egyszeri aláhúzás vagy italic nyomtatás) jelölni, egyéb tipizálás mellőzendő. A technológia részbe szánt kézirathoz összefoglalót nem kérünk. A Szerkesztőség csak az előírásoknak megfelelő eredeti kéziratot fogad el.

A Szerkesztő bizottság az internet honlapokról származó adatokra való hivatkozásokat nem tartja elfogadhatónak, ezért felhívja a Szerzők figyelmét, mellőzzék ezeket. Kivételt képeznek az interneten „on-line" elérhető tudományos folyóiratok, amelyek lektorált, szakmailag ellenőrzött dolgozatokat közölnek. Az ezekre történő hivatkozás esetén a szokásos bibliográfiai adatokat kell megadni.

A kézirat beadásával egyidejűleg kérjük a Szerző(k) személyi adatait (név, lakcím, munkahely, munkahely címe, telefon, fax, e-mail) megadni.

CÍMKÉP: Virágzó lóbab (*Vicia faba* L.)

Fotó: Szabóné Csalló Klára

Kapcsolódó cikk: 403. oldalon

COVER PHOTO: Broad beans (*Vicia faba* L.)

Photo by: Klára Csalló

TARTALOM

Vuts József és *Tóth Miklós:* Elektroantennográfiás válasz-spektrumok: Mire jók és mire nem? . . 377
Tóbiás István, Nonka Bakardjieva és *Palkovics László:* Bolgár és magyar kukorica csíkos mozaik vírus-izolátumok összehasonlítása . . 385
Keszthelyi Sándor, Kurucsai Pál, Szabó Tamás és *Pál-Fám Ferenc:* A kukorica és a hegyesfarú barkókkal végzett táplálékválasztási és vegyszeres védekezési vizsgálatok 391

Rövid közlemény
Solymosi Péter: Az *Amaranthus blitoides* S. Wats. és az *A. albus* L. alakkörébe tartozó faj alatti taxonok előfordulásának vizsgálata a budapesti agglomerációban 397
Fischl Géza, Csöndes Izabella, Kadlicskó Sándor és *Józsa András:* Az ezüstfenyő (*Pinus pungens* Engelm.) vörösödését és pusztulását okozó tényezők vizsgálata 401

Technológia
Lenti István, Borbély Ferenc, Kövics György J., Bozsik András és *Dávid István:* A lóbab (*Vicia faba* L.) növényvédelme 403

Törvény
Megjelent a 2008. évi XLVI. törvény az élelmiszerláncról és hatósági felügyeletéről 423

Cikkismertetés
Bujáki Gábor és *Tréfás Hajnalka:* A táplálék minőségének közvetlen és közvetett hatásai a táplálékhálózatok szerkezetére (T. Bukovinszky és mtsai cikke) 427

TABLE OF CONTENTS

Vuts, J. and *M. Tóth:* Electroantennogram response spectra – which questions can be studied and which not 377
Tóbiás, I., N. Bakardjieva and *L. Palkovics*: Comparison of Hungarian and Bulgarian isolates of *Maize dwarf mosaic virus* 385
Keszthelyi, S., P. Kurucsai, T. Szabó and *F. Pál-Fám*: Food choice studies and control trials carried out with maize leaf and beet leaf weevils 391

Short communication
Solymosi, P.: Study of spreading of *Amaranthus blitoides* S. Wats. and *A. albus* L. microtaxa in Budapest agglomeration 397
Fischl, G., Izabella Csöndes, S. Kadlicskó and *A. Józsa:* Study on the factors provoking the reddening and decline of blue spruce *(Picea pungens* Engelm.) 401

Pest management programmes
Lenti, I., F. Borbély. Gy. J. Kövics, A. Bozsik and *I. Dávid:* Protection of broad beans (*Vicia faba* L.) 403

Act
The Act No. 46 of 2008 on the food chain and its surveillance 423

Article review
Bujáki, G. and *Hajnalka Tréfás:* Direct and Indirect Effects of resource quality on food web structure (Article T. Bukovinszky et al.) 427

ELEKTROANTENNOGRÁFIÁS VÁLASZ-SPEKTRUMOK: MIRE JÓK ÉS MIRE NEM?

Vuts József és **Tóth Miklós**
MTA Növényvédelmi Kutatóintézete, 1022 Budapest, Herman Ottó út 15.

Az elektroantennogram-technika (EAG) lényege, hogy a két elektród közé felpreparált élő rovarcsápra áramoltatott levegőbe hirtelen beinjektált feromonvegyület vagy növényi illatanyag a csápon potenciálváltozást idéz elő, ha azon a stimulust alkotó vegyületek valamelyikére érzékeny receptorok találhatók. Ezt az összreceptorpotenciál-változást regisztrálni lehet. Az így kapott regisztrátum az elektroantennogram. A műszer által felfogott jel felerősíthető, megjeleníthető és rögzíthető; ma már ezeket a folyamatokat számítógépes programok segítik. A módszer sokoldalú felhasználhatósága miatt hasznos kiegészítője a kémiai ökológiai kutatásoknak (rovarferomonok, növényi allelokemikáliák azonosítása), továbbá kemotaxonómiai és evolúciós következtetésekhez is elvezet.

Az utóbbi évtizedekben a mezőgazdasági gyakorlatban egyre inkább előtérbe került az intergrált növényvédelem módszere, mivel a növényevő rovarok elleni védekezésül használt széles hatásspektrumú inszekticideknek a célkártevőn kívül egyéb szervezetekre (többek között az emberre) is kimutatták károsító hatását. Az integrált növényvédelem repertoárjába agrotechnikai, biológiai és kémiai módszerek egyaránt beletartoznak, ezeket együttesen, összehangoltan alkalmazzák a növényvédő szerek minél kisebb mérvű felhasználása végett (Jenser 2003). A kártevők fajspecifikus, pontos előrejelzése hatékony módszere annak, hogy csökkenthessük a kijuttatott rovarölő szerek mennyiségét. A feromon- és növényi illatanyagos csapdák, melyek az adott kártevő valamelyik ivarának mesterségesen előállított szexferomonját vagy a tápnövényből származó vegyületeket tartalmazzák, kiválóan alkalmasak erre a feladatra (Tóth 1990). A csapdák csalétkében lévő vegyületek azonosítása többlépcsős folyamat, melynek egyik lépését jelenthetik az elektroantennográfiás vizsgálatok (EAG).

Az elektroantennográf működési elve

A levegőbe kibocsátott feromonok illetve a tápnövényből származó illatanyagok a rovarok szaglószervén, a csápon lévő szaglóképletek felületén kötődnek meg, melyek kutikuláján a legtöbb esetben pórusok vannak (Kaissling 1996). A szaglóképletek alapjánál 1–5 idegsejt ül, ezek dendritjei annak limfájába nyúlnak bele. Az idegsejtekből axonok vezetik az ingerületet az agyi szaglólebeny felé (Keil 1999).

A szaglóképletek felszínén megkötődött illatanyag-molekulák a szenzillum falát átlyuggató pórusokon keresztül a folyadéktérig vándorolnak (Schneider 1992). A limfában található fehérjék ('odour-binding proteins', OBPs) megkötik a feromonmolekulákat, és a dendrit membránján lévő receptoraikhoz szállítják őket (Kaissling 1996). Ha az idegsejt ennek hatására bekövetkező depolarizációja túllép egy küszöbértéket, receptorpotenciál keletkezik, mely után röviddel beindul a membrán egyensúlyi potenciáljának visszaállítása, a repolarizáció (lásd pl. Pap 1990). Ha a receptorpotenciálok hirtelen változása azonos időben egyszerre több (ugyanarra a vegyületre reagáló) sejtben következik be, az összegzett receptorpotenciál-változást megfelelő mérőműszerrel regisztrálhatjuk. Az így regisztrált görbe neve az elektroantennogram (Schneider 1957, 1964, Schoonhoven és mtsai 1988).

1953 és 1956 között Franciaországban és Németországban számos kutatócsoport végzett

kísérleteket elektródák közé felpreparált élő rovarcsápokon különböző illatanyagokat vizsgálva erősítők és oszcilloszkópok felhasználásával, hogy valamilyen elektromos jelet tudjanak mérni a csáp stimulálása során, ami arra utalhat, hogy a csápon az adott vegyület érzékeléséért felelős receptorok vannak. Ezekben a korai, elég kezdetleges kísérletekben a csáp ingerlésekor mindössze a zajszint növekedését regisztrálhatták (SYNTECH felhasználói Kézikönyv 1998).

Elsőként Schneidernek (1957) sikerült az ingerületbe jött csápon potenciálkülönbséget mérnie, és a jelenségnek ő adta az elektroantennogram nevet.

Az EAG-módszer felhasználási területei

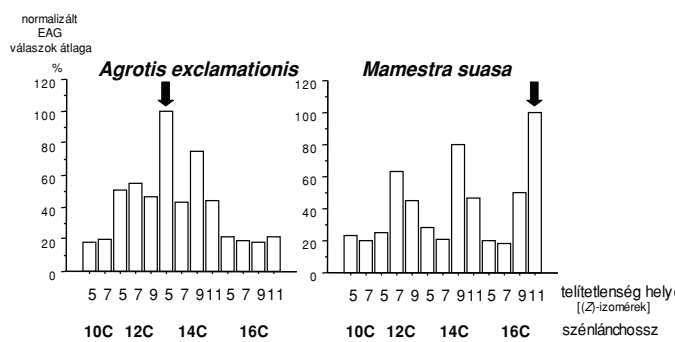
Az EAG módszer nélkülözhetelen segítséget adhat egy adott rovarfaj feromonjának vagy a tápnövényből származó illatanyagnak azonosításában, hiszen az elkészített kivonat komponensei közül segít kiszűrni azokat, melyek érzékelésére a rovar csápja hangolva van (Arn és mtsai 1975). A későbbi kémiai szerkezetazonosítási erőfeszítéseket tehát csak ezeknek a komponenseknek a körére célszerű szűkíteni.

A hetvenes évek végétől, amikor már számos lepkefaj feromonjának komponensei ismertté váltak, lehetségessé vált az EAG egy másik fajta alkalmazása is: a már más fajokból feromonként ismert vegyületek sorozatára adott válaszspektrumok mérése (Roelofs 1977, 1984). E dolgozatunkban saját és irodalmi példákon szeretnénk bemutatni az EAG-válaszspektrumok alkalmazásának lehetőségeit és azok korlátait.

Szexferomon-komponensek vizsgálata

A feromonhoz hasonló szerkezetű (pl. csak a kettős kötés helyzetében eltérő alifás acetátok, alkoholok stb.) vegyületek sorozatában általában a legnagyobb amplitúdójú EAG-választ a természetes feromon főkomponensével azonos vegyület váltja ki (Roelofs 1977). Példaként a felkiáltójeles bagolylepke (*Agrotis exclamationis* L.) és a tarka kertibagoly (*Mamestra suasa* Denis et Schiffermüller) (Lepidoptera: Noctuidae) laboratóriumunkban készült EAG-válaszspektrumait mutatjuk be *(1. ábra)*. A felkiáltójeles bagolylepke feromonjának fő komponense a (*Z*)-5-tetradecenil acetát (Bestmann és mtsai 1980), a tarka kertibagolyé pedig a (*Z*)-11-hexadecenil acetát (Tóth és mtsai 1986); az ezekre a vegyületekre adott EAG-válaszok egyértelműen kiemelkednek mindkét faj esetében.

Vannak azonban kivételes esetek, amikor nem a feromonban legnagyobb mennyiségben jelen levő vegyület adja a legjobb EAG-választ. Az akácmolynál *(Etiella zinckenella* Treitschke*)* (Lepidoptera: Phycitidae) négy molekuláról derült ki, hogy a faj mirigykivonatában jelen van. Ezek közül a *(Z)*-11-tetradecenil-acetát bizonyult a fő feromonkomponensnek, mégis a hozzá képest csak körülbelül tizedannyi mennyiségben előforduló *(Z)*-9-tetradecenil-acetát az előbbinél másfélszer nagyobb amplitúdójú választ váltott ki a csápból (Tóth és mtsai 1989). Egy másik példa az *Argyrotaenia citrana* Fernald (Lepidoptera: Tortricidae) faj esete, ahol a nőstények a *(Z)*-11-tetradecenált 15-ször nagyobb mennyiségben termelik, mint a *(Z)*-11-tetradecenil-acetátot, mégis az utóbbira nagyobb EAG-választ adtak a hímek, mint az aldehidre (Roelofs 1977).



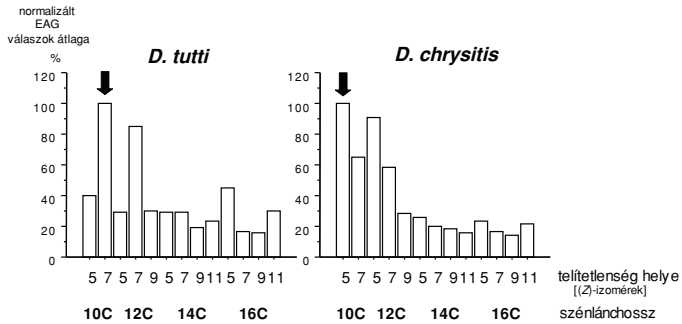
1. ábra. Különböző szénlánchosszúságú, a kettős kötést különböző helyeken tartalmazó acetátok által kiváltott, normalizált EAG-válaszok az *Agrotis exclamationis* és a *Mamestra suasa* fajok hímjei esetében. (Tóth és mtsai, nem publikált). A nyilak a fő feromonkomponenst mutatják, melyre a hímek a legnagyobb EAG-választ adták. Ismétlések száma: 5

Feromonkomponensek a kemotaxonómiai kutatásokban

Az elektroantennográfiás válaszspektrumok hasznos kiegészítői lehetnek olyan vizsgálatoknak, melyekben közeli rokon fajok rendszertani státusát kutatják. Az ilyen irányú próbálkozások egyik úttörőjének tekinthető Priesner (1979) munkája, aki 30 lepkefaj nőstényének feromontermelő mirigyéből előállított kivonatot vizsgált ugyanezen 30 lepkefaj hímjeinek csápján. A hímek EAG-válaszai a fajtárs, illetve az azonos alcsaládba vagy családba tartozó nőstények mirigykivonataira specifikusak voltak, egy „EAG-csoportot" alkottak, ami megfelelt egy monofiletikus taxonómiai egységnek (faj, alcsalád, család). Minél közelebbi rokonságban álltak a vizsgált fajok egymáshoz, a kiváltott EAG-válasz annál nagyobb volt.

A *Diachrysia* fajok (Lepidoptera: Noctuidae) példája

Kostrowicki (1961) a Palearktisz Plusiinae-fajairól szóló munkájában az olvasható, hogy a *Diachrysia tutti* Kostrowicki lepkefaj morfológiai alapon jól elkülöníthető a közeli rokon *D. chrysitis* L. fajtól eltérő szárnymintázata, testmérete, illetve a genitáliák különbözősége alapján. Kostrowicki eredményeit azonban számos taxonómus nem fogadta el, sőt a svéd Lepidoptera-fajlistáról törölték is a *D. tutti* fajt, s mint a *D. chrysitis* szinonimáját használták (Svensson 1967). Priesner (1985) csapdázásos kísérleteiben (Németország) *(Z)*-5-decenil-acetát és *(Z)*-7-decenil-acetát vegyületekből álló kétkomponensű csalétkeivel nagy számban fogta a *D. chrysitis* fajt, de megfigyelte, hogy a két acetát különböző arányú elegyei különböző szárnymintázatú lepkéket vonzottak. A *(Z)*-5-decenil-acetát/*(Z)*-7-decenil-acetát 10:1 arányban alkalmazva főként a *chrysitis* szárnymintázatú egyedeket csalogatta, viszont ugyanezen szintetikus szexttraktánsokat 2:100 arányban a csalétekbe téve, az a legnagyobb mértékben *tutti* típusú egyedeket fogott. Az 1:1 arányú „köztes" kombináció mindkét szárnymintázattípusra vonzó hatású volt. Priesner vizsgálatai újból felélesztették a *Diachrysia*-vitát, hiszen a *D. chrysitis* faj közép-európai populációinak két olyan formáját sikerült észlelnie, melyek morfológiai sajátságaikban (szárnymintázat, ivarszervek felépítése, testméret) jelentősen átfednek, viszont a feltételezett feromonkomponensre adott válaszuk alapján elkülönülnek egymástól. Annak eldöntésére, hogy két különálló fajról van-e szó, Löfstedt és mtsai (1994) Németországból, Magyarországból és Svédországból származó lepkéket laboratóriumi körülmények között tenyésztettek. A nőstények potrohából kipreparált feromontermelő mirigyekből kivonatot készítettek, s ezt gázkromatográfhoz kapcsolt tömegspektrométeres analízisnek (GC-MS) vetették alá. A GC-MS eredmények szerint a *chrysitis* típusú nőstények legnagyobb mértékben (85%) *(Z)*-5-decenil acetátot, a *tutti* típusba soroltak pedig főként (90%) *(Z)*-7-decenil-acetátot termeltek. A hímek csápjain végzett EAG-vizsgálatok arra keresték a választ, hogy a csapdázásos kísérletekben a *chrysitis*-csalétekre berepült átmeneti szárnymintázatú hímek csak morfológiailag vagy feromon szempontjából (reproduktív izoláció) is átmenetiek-e. Az EAG válaszspektrumuk tanúsága szerint a *chrysitis* típusú hímek a legnagyobb választ a *(Z)*-5-decenil-acetátra adták, a *(Z)*-7-decenil-acetátra adott válasz szignifikánsan kisebb volt, a *tutti*-hímeken pedig az utóbbi vegyület iránt tapasztaltak nagyobb érzékenységet *(2. ábra)*. Szabadföldi csapdázásos kísérletek során a *chrysitis*-csalétekkel ellátott csapdák által fogott hímek többnyire a *chrysitis*-féle EAG-választ adták, de előfordultak ugyanezen csapdákban olyan példányok is, melyek csápválasza a *tutti*éhoz hasonlított (amely esetleg hibridizáció eredménye lehet). Végeredményben az EAG-válaszok arányai alapján sikerült egy olyan elektrofiziológiai jellemzőt találni, mely segítségével a két forma élesebben elkülöníthető, mint a szárnymintázat alapján. A problémát tovább boncolgató genetikai és enzim-polimorfizmuson alapuló kísérletek nem hoztak egyértelmű eredményt, a jelenség magyarázatára különböző elméletek születtek (pl. Priesner 1985, Löfstedt és mtsai 1994), melyek azt sugallják, hogy a két forma a fajképződés késői állapotában jár, de még nem jött létre



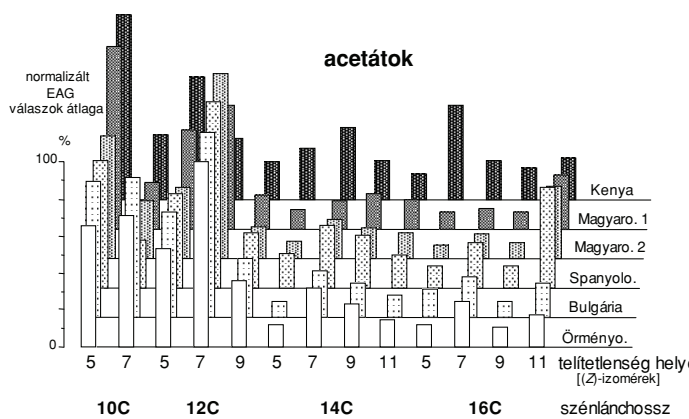
2. ábra. Különböző szénlánchosszúságú, a kettős kötést különböző helyeken tartalmazó acetátok által kiváltott, normalizált EAG válaszok a *Diachrysia tutti* és *D. chrysitis* fajok hímjei esetében (az alapadatok Löfstedt és mtsai 1994 munkájából). A nyilak a fő feromonkomponenst mutatják, melyre a hímek a legnagyobb EAG-választ adták. Ismétlések száma: 5

olyan mértékű izoláció, amely meggátolná a kereszteződést.

A vetési bagolylepke *(Agrotis segetum* Denis et Schiffermüller*)* (Lepidoptera: Noctuidae) példája

A vetési bagolylepke széles elterjedésű faj, Európától Ázsián át egészen Dél-Afrikáig megtalálható (Balachowsky 1972). Szexferomonját a *(Z)*-5-decenil-, *(Z)*-7-dodecenil- és *(Z)*-9-tetradecenil-acetát alkotja (Löfstedt és mtsai 1982). Európa számos országában az előbb említett vegyületeket önmagukban, párosával, illetve együtt alkalmazva, a hármas elegy eredményezte a legnagyobb fogásokat a többi csalétek-kombinációval szemben, de az egyes kísérleti helyszínek között voltak kisebb-nagyobb eltérések: előfordult, hogy bizonyos komponensek önmagukban vagy némely kettős kombináció a hármas elegyéhez hasonló fogásokat eredményezett, arra utalva, hogy a hímek feromonérzékelésében földrajzi különbségek lehetnek (Arn és mtsai 1983). Ezt támasztották alá azok a kísérletek is, melyeket a vetési bagolylepke bolgár és örmény populációin végeztek (Hansson és mtsai 1990). A mirigykivonat-analízisek alapján a nőstények által termelt *(Z)*-5-decenil-, *(Z)*-7-dodecenil- és *(Z)*-9-tetradecenil-acetát aránya a kelet-európai populáció egyedein 1:42:57, és a nyugat-ázsiain igen hasonló, 1:52:47 volt. A hasonló módszerekkel korábban kutatott svéd és francia populációk azonban abban különböztek a bolgár/örmény egyedektől, hogy az előbbiek nőstényei jóval nagyobb mennyiségben termelték a *(Z)*-5-decenil-acetátot [4:52:44 és 47:40:13 (Hansson és mtsai 1990)]. A vizsgálatok alapján a vetési bagolylepke európai populációját legalább három típusba (francia, svéd, illetve bolgár/örmény) sorolták, ezek az adatok a faj feromonális kommunikációjának polimorf jellegét tükrözik.

Korábbi vizsgálatainkban az EAG válaszspektrumok azt mutatták, hogy az örmény, bulgár és spanyol hímek csápjai a legerőteljesebben a (*Z*)-7-dodecenil-acetátra, az afrikai Kenyából származó populáció csápjai pedig a (*Z*)-5-decenil-acetátra válaszoltak *(3. ábra)*. A Szaharától délre élő populációk számára a decenil-vegyület fontosságát igazolta az is, hogy a kenyai csapdázásos kísérletekben a csak a (*Z*)-5-



3. ábra. Különböző szénlánchosszúságú, a kettős kötést különböző helyeken tartalmazó acetátok által kiváltott, normalizált EAG-válaszok az *Agrotis segetum* magyarországi, kenyai, spanyolországi, bulgáriai és örményországi populációján (Tóth és Szőcs, nem publikált)

decenil-acetáttal csalétkezett csapdák fogták a legtöbb vetési bagolylepkét, európai és ázsiai kísérleti helyeken pedig egységesen a mindhárom acetátot együtt tartalmazó csalétkek voltak a leghatásosabbak (Tóth és mtsai 1992). Az eredményeket megerősíti, hogy a későbbiek során szintén a (*Z*)-5-decenil-acetátot találták a nőstények által termelt feromon fő összetevőjének is egy zimbabwei vetésibagolylepke-populációban (Wu és mtsai 1999). Nagyon érdekes, hogy a magyarországi vetési bagolylepke hímek között mindkét EAG-választípus is megtalálható volt: a „magyar 1." típusú hímek csápjai a (*Z*)-5-decenil vegyületre, a „magyar 2." típusúak viszont a (Z)-7-dodecenil vegyületre voltak érzékenyebbek *(3. ábra).* Ez arra utalhat, hogy a közép-európai vetésibagolylepke-populációkban több feromontípus képviseltetheti magát.

Összességében elmondható, hogy a vetési bagolylepke populációi Eurázsiában többé-kevésbé fokozatos átmenetet mutatnak, a Szaharától délre élő populáció feromonális kommunikációja tekintetében viszont élesen elkülönül minden más területtől (Tóth és mtsai 1992, Wu és mtsai 1999).

Növényi eredetű allelokemikáliák kutatása

Az elektroantennográfiás technikát nem csak feromonok, hanem növényi eredetű allelokemikáliák kutatásában is fel lehet használni. A tápnövény általában számos vegyületet bocsát ki (pl. zöldlevél-illatanyagok, virág-illatanyagok) (Knudsen és mtsai 1993). A rovar ezt a keveréket érzékeli és hasonlítja össze a genetikailag kódolt, a faj tápnövényére jellemző illatanyagmintázattal, s ha a kettő mint „kulcs a zárba" illeszkedik, tovább folytatódnak a rovar tápnövény-felismerési, tesztelési lépései (Schoonhoven és mtsai 1988). A szélesebb érzékenységspektrumú, többfajta vegyületre különböző mértékben reagáló, átfedő érzékenységű „generalista" szaglósejteknél a növényi illatanyagos kommunikáció tekintetében jóval ritkábban fordulnak elő „specialista" sejtek a rovarokon, de bizonyos oligofág rovarok tápnövény-illatanyagok érzékelésére specializálódott receptorai ilyenek (Hansson és mtsai 1999, Larsson és mtsai 2001, Stensmyr és mtsai 2001).

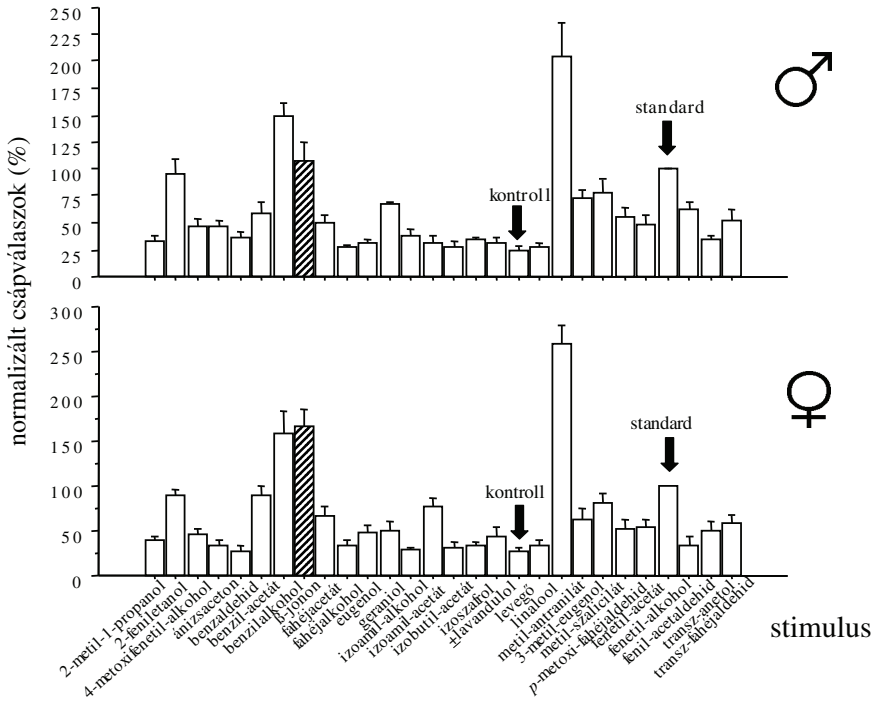
Az amerikai kukoricabogár (*Diabrotica v. virgifera* Le Conte; Coleoptera: Chrysomelidae) példája

Az amerikai kukoricabogár hímjeinek és nőstényeinek növényi eredetű illatanyagok sorozatára adott EAG válaszspektrumát vizsgálva a legnagyobb választ a metil-antranilát adta *(4. ábra)* (Tóth és mtsai 2007). Ez a vegyület a faj irodalomból ismert attraktánsa (Hammack és Petroski 2004). Érdekes azonban, hogy a 4-metoxi-fahéjaldehid, amely az egyik legszéleskörűbben alkalmazott, hatékony csalogató anyaga a kukoricabogár észak-amerikai, illetve európai populációinak (Metcalf és mtsai 1995, Tóth és mtsai 2003), csupán gyenge EAG-választ adott. Az eredmények arra utalnak, hogy a növényi illatanyagokra adott EAG-válaszspektrumokban a nagy választ adó vegyületek között nagy valószínűséggel találhatunk olyanokat, melyeknek viselkedésbefolyásoló (szerencsés esetben csalogató) hatásuk van, létezhetnek azonban más, a faj számára jelentős, csalogató hatás szempontjából hatékony vegyületek is, melyeket azonban az EAG-válaszok alapján nem tudunk kiszűrni.

Az említett vizsgálatban a válaszok intenzitásának eloszlása hasonló volt a két ivarnál *(4. ábra).* Az egyetlen csekély különség, hogy a a *β*-jononra a nőstények relatíve erősebb választ mutattak, mint a hímek. A bemutatottak előre vetítik az EAG-válaszspektrumok egy újabb alkalmazási lehetőségét: segítségükkel olyan növényi illatanyagok szűrhetők ki, melyek az egyik ivar számára különleges jelentőségűek, és pl. alkalmasak lehetnek egy, az adott ivarra szelektíven érzékeny ingeren alapuló csalétek kifejlesztéséhez. A kukoricabogáron a fenti eredmények szerint egy, a nőstényekre erősebben ható csalétekfejlesztés a *β*-jonon vizsgálatán alapulhat, a többi vegyület ebből a szempontból valószínűtlen, hogy szerepet játszhatna.

A Plutella xylostella L. (Lepidoptera: Plutellidae) példája

Az elektroantennográfiás technika közreműködésével derült fény bizonyos izotiocia-



4. ábra. A *Diabrotica v. virgifera* nőstényeinek és hímjeinek normalizált EAG-válaszai különböző növényi illatanyagokra (az alapadatok Tóth és mtsai, 2007 munkájából). A nyilak a ß-jonont jelölik, amelyre a nőstények viszonylag nagyobb választ adtak, mint a hímek

nátok (iberin, szulforafán) petézést serkentő hatására a *P. xylostella* molyfaj esetében; ezeket a vegyületeket a faj tápnövényéből, a káposztából sikerült izolálni. A laboratóriumi viselkedésvizsgálatok során a két izotiocianáttal kezelt szűrőpapírdarabok váltottak ki az állatból peterakást, összhangban az elektrofiziológiás eredményekkel (Renwick és mtsai 2006).

A burgonyabogár *(Leptinotarsa decemlineata* Say*)* (Coleoptera: Chrysomelidae) példája

Weissbecker és mtsai (1999) kísérleteikben azt kutatták, hogy a burgonyabogár rágása nyomán felszabaduló másodlagos növényi anyagcseretermékek mekkora EAG-választ váltanak ki a bogárfaj egyik ragadozójából, a *Perillus bioculatus* Fabr. (Hemiptera: Pentatomidae) poloskafajból. A levegőből történő illatanyaggyűjtés ('volatile collection') után következő gázkromatográfiás vizsgálatok két, a burgonya rágása következtében felszabaduló vegyületet, a béta-kariofillént és a béta-szelinént mutatták ki legnagyobb mennyiségben, és a poloska csápja is erre a két anyagra adta a legnagyobb EAG-választ. Ez arra utalhat, hogy e ragadozó felhasználja a prédája táplálkozása során felszabaduló növényi illatanyagokat táplálékkeresés közben.

Habár a rovarok kémiai kommunikációjával kapcsolatos ismeretek még elég hiányosak, az EAG-módszer segítségével történő vizsgálatok nagyban hozzájárulhatnak a jelenségek jobb megértéséhez. Kezdve a genetikai szintű kérdésektől, amelyek többek között a feromontermelés és -érzékelés gének általi meghatározottságát tárgyalják (Roelofs és mtsai 1987), a fajok szexferomonokkal történő reproduktív izolációján át (Roelofs és Cardé 1974, Löfstedt és mtsai 1994), egészen az evolúciós problémákig, ahol az elektroantennográfiás mérések jól kiegészítették a DNS- és fehérjeszekvenciák nyújtotta információkat filogenetikai törzsfák készítése során (pl. Löfstedt 1991, 1993, Dugdale 1997, Krasnoff 1997, Foster és mtsai 1997).

Köszönetnyilvánítás

A kenyai vetésibagolylepke-populáció tenyészetéhez az indító egyedeket *dr. M.J.W. Cock* (CIBC, Nairobi, Kenya) bocsátotta rendelkezésünkre, amiért ezúton is hálás köszönetünket nyilvánítjuk. *Dr. Szőcs Gábort* (MTA NKI, Budapest) köszönet illeti az itt először publikált EAG-válaszspektrumokhoz felhasznált lepkeanyag fajazonosságának ellenőrzéséért, valamint számos hasznos javaslatáért, melyekkel a kézirat javításához járult hozzá.

Munkánkat a GVOP 3.2.1-2004-04-0153/3.0 és az OTKA T37355 pályázatának támogatásával végeztük.

IRODALOM

Arn, H., Städler, E. and **Rauscher, S.** (1975): The electroantennographic detector – a selective and sensitive tool in the gas chromatographic analysis of insect pheromones. Z. Naturforsch., 30: 722–725.

Arn, H., Esbjerg, P., Bues, R., Tóth, M., Szőcs, G., Guerin, P. and **Rauscher, S.** (1983): Field attraction of *Agrotis segetum* males in four European countries to mixtures containig three homologous acetates. J. Chem. Ecol., 9: 267–276.

Balachowsky, A. S. (1972): Entomologie Appliquée A L'Agriculture. Tome II. Lépidoptères, Masson et Cie., 1276–1278.

Bestmann, H. J., Brosche, T., Koschatzky, K. H., Michaelis, K., Platz, H., Vostrowsky, O. and **Knauf, W.** (1980): Pheromone XXX. Identifizierung eines neuartigen Pheromonkomplexes aus der Graseule *Scotia exclamationis* (Lepidoptera). Tetrahedron Lett., 21: 747–750.

Dugdale, J. S. (1997): Pheromone and morphology-based phylogenies in New Zealand Tortricid moths. In: **Cardé, R. T.** and **Minks, A. K.** (szerk.): Insect Pheromone Research. New Directions. Chapman and Hall, 463–489.

Foster, S. P., Muggleston, S. J., Löfstedt, C. and **Hansson, B.** (1997): A genetic study on pheromonal communication in two *Ctenopseustis* moths. In: **Cardé, R. T. and Minks, A. K.** (szerk.): Insect Pheromone Research. New Directions. Chapman and Hall, 514–524.

Hammack, L. and **Petroski, R. J.** (2004): Field capture of northern and western corn rootworm beetles relative to attractant structure and volatility. J. Chem. Ecol., 30: 1809–1825.

Hansson, B. S., Tóth, M., Löfstedt, C., Szőcs, G., Subchev, M. and **Löfqvist, J.** (1990): Pheromone variation among Eastern European and a Western Asian population of the turnip moth *Agrotis segetum*. J. Chem. Ecol., 16: 1611–1622.

Hansson, B. S., Larsson, M. C. and **Leal, W. S.** (1999): Green leaf volatile-detecting olfactory receptor neurones display very high sensitivity and specificity in a scarab beetle. Physiol. Ent., 24: 121–126.

Jenser G. (szerk.) (2003): Integrált növényvédelem a kártevők ellen. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 7–15.

Kaissling, K-E. (1996): Peripheral mechanisms of pheromone reception in moths. Chem. Senses, 21: 257–268.

Keil, T. A. (1999): Morphology and development of the peripheral olfactory organs. In: **Hansson, B. S.** (szerk.): Insect Olfaction, Springer-Verlag, Germany, 49–66.

Knudsen, J. T., Tollsten, L. and **Bergström, L. G.** (1993): Floral scents – a checklist of volatile compounds isolated by head-space techniques. Phytochemistry, 33: 253–280.

Kostrowicki, A. S. (1961): Studies on the Palaearctic species of the subfamily Plusiinae (Lepidoptera, Phalaenidae). Acta Zool. Cracoviensia, 6: 367–472.

Krasnoff, S. B. (1997): Evolution of male Lepidopteran pheromones: a phylogenetic perspective. In: **Cardé, R. T.** and **Minks, A. K.** (szerk.) (1997): Insect Pheromone Research. New Directions. Chapman and Hall, 490–504.

Larsson, M. C., Leal, W. S. and **Hansson, B. S.** (2001): Olfactory receptor neurons detecting plant odours and male volatiles in *Anomala cuprea* beetles (Coleoptera: Scarabaeidae). J. Insect Physiol., 47: 1065–1076.

Löfstedt, C., van der Peers, J. N. C., Löfqvist, J., Lanne, B. S., Appelgren, M., Bergström, G. and **Thelin, B.** (1982): Sex pheromone components of the turnip moth, *Agrotis segetum*: chemical identification, electrophysiological evaluation and behavioural activity. J. Chem. Ecol., 10: 1305–1321.

Löfstedt, C. (1991): Evolution of moth pheromones. Proc. Conf. Insect Chem. Ecol., Tábor, 1990. Academia Prague and SPB Acad. Publ. The Hague, 57–73.

Löfstedt, C. (1993): Moth pheromone genetics and evolution. Phil. Trans. R. Soc. Lond. B, 340: 167–177.

Löfstedt, C., Hansson, B. S., Tóth, M., Szőcs, G., Buda, V., Bengtsson, M., Ryrholm, N., Svensson, M. and **Priesner, E.** (1994): Pheromone differences between sibling taxa *Diachrysia chrysitis* (Linnaeus, 1758) and *D. tutti* (Kostrowicki, 1961) (Lepidoptera: Noctuidae). J. Chem. Ecol., 20: 91–109.

Metcalf, R. L., Lampman, R. L. and **Deem-Dickson, L.** (1995): Indole as an olfactory synergist for volatile kairomones for Diabroticite beetles. J. Chem. Ecol., 21: 1149–1162.

Pap L. (1990): Az idegingerület szállítása. In: **Darvas B.** (szerk.): Növényvédelmi rovarélettan és toxikológia, DATE, Debrecen, 69–77.

Priesner, E. (1979): Progress in the analysis of pheromone receptor systems. Ann. Zool. Ecol. anim., 11: 533–546.

Priesner, E. (1985): Artspezifische Sexuallockstoffe für Männchen von *Diachrysia chrysitis* (L.) und *tutti* (Kostr.) (Lepidoptera, Noctuidae: Plusiinae). Mitt. Schweiz. Ent. Ges., 58: 373–391.

Renwick, J. A. A., Haribal, M., Gouinguene, S. and **Stadler, E.** (2006): Isothiocyanates stimulating oviposition by the diamondback moth, *Plutella xylostella*. J. Chem. Ecol., 32: 755–766.

Roelofs, W. L. and **Cardé, R. T.** (1974): Sex pheromones in the reproductive isolation of lepidopterous species.

In: **Birch, M. C.** (szerk.): North-Holland Research Monograph Frontiers of Biology, vol. 32, Pheromones, North-Holland Publishing Co., Amsterdam, 96–114.

Roelofs, W. L. (1977): The scope and limitations of the electroantennogram technique in identifying pheromone components. In: **McFarlane, N. R.** (szerk.): "Crop Protection Agents – Their Biological Evaluation", Academic Press, NY, 147–165.

Roelofs, W. L. (1984): Electroantennogram assays: rapid and convenient screening procedures for pheromones. In: **Hummel, H. E.** and **Miller, T. A.** (szerk.) (1984): Techniques in Pheromone Research, Springer-Verlag, New York–Berlin–Heidelberg–Tokyo, 131–159.

Roelofs, W. L., Glover, T., Tang, X-H., Sreng, I., Robbins, P., Eckenrode, C., Löfstedt, C., Hansson, B. S. and **Bengtsson, B. O.** (1987): Sex pheromone production and perception in European corn borer moths is determined by both autosomal and sex-linked genes. Proc. Natl. Acad. Sci. USA, 84: 7585–7589.

Schneider, D. (1957): Elektrophysiologische Untersuchungen von Chemo- und Mechanorezeptoren der Antenne des Seidenspinners *Bombyx mori* L. Z. verg. Physiol., 40: 8–41.

Schneider, D. (1964): Insect antennae. Ann. Rev. Entomol., 9: 103–122.

Schneider, D. (1992): 100 years of pheromone research. Naturwissenschaften, 79: 241–250.

Schoonhoven, L. M., Jermy, T. and **van Loon, J. J. A.** (1988): Host plant selection: how to find a host plant. In: **Schoonhoven, L. M., Jermy, T.** and **van Loon, J. J. A.** (szerk.): Insect-Plant Biology - From physiology to evolution, Chapman and Hall, 121–153.

Stensmyr, M. C., Larsson; M. C., Bice, S. B. and **Hansson, B. S.** (2001): Detection of fruit- and flower-emitted volatiles by olfactory receptor neurons in the polyphagous fruit chafer *Pachnoda marginata* (Coleoptera: Cetoniinae). J. Comp. Physiol., 187: 509–519.

Svensson, I. (1967): Förändringar i Sveriges storfjärilfauna senaste tioärsperiod. Opusc. ent., 32: 233–251.

SYNTECH felhasználói Kézikönyv, Hilversum, The Netherlands, 1998.

Tóth, M., Szőcs, G., Löfstedt, C., Hansson, B. S. and **Subchev, M.** (1986): Sex pheromone components of *Mamestra suasa:* chemical analysis, electrophysiological activity, wind tunnel activity and field tests in two European countries . Ent. exp. appl., 42: 291–299.

Tóth, M., Löfstedt, C., Hansson, B. S., Szőcs, G. and **Farag, A. I.** (1989): Identification of four components from the female sex pheromone of the lima-bean pod borer, *Etiella zinckenella.* Ent. exp. appl., 51: 107–112.

Tóth M. (1990): Kémiai kommunikáció a rovaroknál. In: **Darvas B.** (szerk.): Növényvédelmi rovarélettan és toxikológia, DATE, Debrecen, 98–105.

Tóth, M., Löfstedt, C., Blair, B. W., Cabello, T., Farag, A. I., Hansson, B. S., Kovalev, B. G., Maini, S., Nesterov, E. A., Pajor, I., Sazonov, A. P., Shamshev, I. V., Subchev, M. and **Szőcs, G.** (1992): Attraction of male turnip moths *Agrotis segetum* (Lepidoptera: Noctuidae) to sex pheromone components and their mixtrures at 11 sites in Europe, Asia and Africa. J. Chem. Ecol., 18: 1337–1347.

Tóth, M., Sivcev, I., Ujváry, I., Tomasek, I., Imrei, Z., Horváth, P. and **Szarukán, I.** (2003): Development of trapping tools for detection and monitoring of *Diabrotica v. virgifera* in Europe. Acta Phytopath. Hung., 38: 307–322.

Tóth, M., Vuts, J., Szarukán, I., Juhász, I. and **Manajlovics, F.** (2007): Preliminary study of female-targeted semiochemical baits for the western corn rootworm in Europe. J. Appl. Entomol., 131: 416–419.

Weissbecker, B., van Loon, J. J. A. and **Dicke, M.** (1999): Electroantennogram responses of a predator, *Perillus bioculatus,* and its prey, *Leptinotarsa decemlineata,* to plant volatiles. J. Chem. Ecol., 25: 2313–2325.

Wu, W. Q., Cottrell, C. B., Hansson, B. S. and **Löfstedt, C.** (1999): Comparative-Study of Pheromone Production and Response in Swedish and Zimbabwean Populations of Turnip Moth, *Agrotis-Segetum.* J. Chem. Ecol., 25: 77–196.

ELECTROANTENNOGRAM RESPONSE SPECTRA – WHICH QUESTIONS CAN BE STUDIED AND WHICH NOT

J. Vuts and **M. Tóth**
Plant Protection Institute, Hungarian Academy of Sciences, H-1022 Budapest, Herman Ottó út 15. Hungary

The main point of the electroantennogram (EAG)-technique is that if an insect antenna preparated between two electrodes and stimulated by different volatiles carries the specific receptors of a given compound of the stimulus, a potential change will be evoked from it. This summated receptor potential change is called the electroantennogram. The sign can be amplified, visualized and recorded; nowadays these steps can be easily conducted by different softwares. The EAG-technique can be used as a complementary method of chemical ecology (identification of insect pheromones and plant allelochemicals), systematics and evolutionary analyses.

Érkezett: 2007. november 12.

BOLGÁR ÉS MAGYAR KUKORICA CSÍKOS MOZAIK VÍRUS-IZOLÁTUMOK ÖSSZEHASONLÍTÁSA

Tóbiás István[1], Nonka Bakadjieva[2] és **Palkovics László[3]**
[1]MTA Növényvédelmi Kutatóintézete, 1525 Budapest, Pf. 102
[2]Növényvédelmi Kutatóintézet, Kosztinbrod, Bulgária
[3]Budapesti Corvinus Egyetem, Kertészettudományi Kar, Növénykórtani Tanszék, 1118 Budapest, Ménesi út 44.

*A kukorica csíkos mozaik vírus (*Maize dwarf mosaic virus*, MDMV) a világon mindenütt, ahol kukoricatermesztés folyik, előforduló és súlyos károkat okozó vírus. Hazánkban az 1960-as évek elején, Bulgáriában a 60-as, 70-es évek elején figyeltek fel jelenlétére.*

A hazánkban különböző genotípusú csemegekukoricáról származó MDMV-izolátumokat hasonlítottunk össze Bulgária különböző részeiből (Burgasz, Knezsa, Nova Zagora, Pleven) begyűjtött MDMV-izolátumokkal. Néhány tesztnövényen történt összehasonlítás után 3 bolgár izolátumot választottunk ki további molekuláris összehasonlító vizsgálatra.

A potyvírusok rendszertani meghatározása szempontjából a köpenyfehérjének meghatározó szerepe van, ezért az MDMV-izolátumok köpenyfehérje-génjét RT-PCR módszerrel kiemeltük, klónoztuk és meghatároztuk a bázissorrendjét.

A korábban jellemzett magyar és bolgár MDMV-izolátumok köpenyfehérje-génjét összehasonlítottuk egymással és az SCMV potyvírus alcsoportba tartozó vírusokkal, és filogenetikai törzsfát készítettünk.

A különböző eredetű MDMV-izolátumok a törzsi különbségekre jellemző 96,9 és 99,6%-os homológiát mutatnak, és lényegesen eltérnek az SCMV potyvírus alcsoportba tartozó rokon cukornád mozaik vírus (Sugarcane mosaic virus, *SCMV)*, *cirok mozaik vírus* (Sorghum mosaic virus, *SrMV*) és *fenyércirok mozaik vírus* (Johnsongrass mosaic virus, *JGMV*) *vírusoktól.*

A kukorica csíkos mozaik vírus (*Maize dwarf mosaic virus*, MDMV) a világon mindenütt előfordul, ahol kukoricatermesztés folyik, és súlyos károkat okoz. Hazánkban és az USA-ban is, a 60-as évek elején figyeltek fel jelenlétére (Szirmai és Paizsné 1963, Ellet és mtsai 1965). Az első hazai közleményben megállapították, hogy a kukorica csíkos mozaik betegség kórokozója vírus, amely levéltetvekkel terjed, de mechanikai módon is átvihető. Azonos vagy rokon a korábban Olaszországban leírt cirok vörös csíkosság vírussal (Szirmai és Paizsné 1963). Bulgáriában a 60-as és a 70-es évek elején figyelték meg jelenlétét és azonosították a kórokozót (Markov 1972, 1974, Kovacsevszki és mtsai 1995).

Kukoricán kívül cirokon, cukornádon és egyéb fűféléken figyeltek meg hasonló mozaik típusú tüneteket, amelyek sok esetben jelentős gazdasági károkkal jártak együtt (Pirone 1972). Korábban a különböző gazdanövényekről leírt vírusokat a gazdanövény alapján nevezték el, és annak különböző törzseként tartották nyilván (Abbot és Tippet 1966, Louie és Knoke 1975). Így a kukorica csíkos mozaik vírus számos törzsét (A, D, E és F) leírták, amelyeket biológiai tulajdonságok és a kukoricán okozott tünetek alapján különböztettek meg (Louie és Knoke 1975). Később végzett összehasonlító vizsgálatok kiderítették, hogy a cukornád mozaik vírus (*Sugarcane mosaic virus*, SCMV) és az MDMV szerológiai rokonságban állnak egymással

(Sheperd 1965, Snazelle és mtsai 1971, Jarjees és Uyemoto 1984, Rosenkranz 1987). Shukla és mtsai (1989, 1992, 1994) Ausztráliából és az USA-ból származó SCMV és MDMV több törzsét hasonlították össze biokémiai és szerológiai tulajdonságaik alapján. Megállapították, hogy a vizsgált vírustörzsek négy külön genuszba, az MDMV-be, az SCMV-be, a fenyércirok mozaik vírusba (*Johnsongrass mosaic virus*, JGMV) és a cirok mozaik vírusba (*Sorghum mosaic virus*, SrMV) tartoznak, és a potyvírus-csoporton belül egy külön alcsoportot, cukornád-alcsoportot (sugarcane subgroup) alkotnak. A 90-es évek végén Izraelben egy új vírust – kukorica mozaik vírus (*Zea mosaic virus*, ZeMV) azonosítottak, mely a cukornád alcsoport ötödik tagja (Seifers és mtsai 2000).

Az MDMV által okozott termésveszteség termőhelytől, fajtától és a fertőzés időpontjától függően tág határok között mozog, és nem egy esetben eléri a 100%-ot (Ellet és mtsai 1965). Az USA különböző államaiban, a korábbi Jugoszláviában és hazánkban végzett vizsgálatok szerint a termésveszteség leggyakrabban 10–45% között volt (Williams és Alexander 1965, Ellet és mtsai 1965, Tosic 1974, Pirone 1972, Scott és mtsai 1988, Gáborjányi 1990, Sum és mtsai 1979, Szirmai 1968). Az MDMV-fertőzés a legnagyobb gondot általában a friss fogyasztásra termesztett csemegekukoricán okozta (Zitter 1984).

2002-ben hazánkban a kukoricán jellegzetes csíkos mozaikot, növekedésgátlást figyeltük meg. Ezt követő vizsgálatainkban meghatároztuk a kukoricán előforduló vírusokat, és molekulárisan jellemeztünk néhány MDMV-izolátumot (Tóbiás és Palkovics 2004). 2004-ben Bulgária több körzetében a kukoricán hasonló tüneteket figyeltünk meg, ezért mintákat gyűjtöttünk a kórokozó(k) meghatározása céljából. Célul tűztük ki az izolátumok molekuláris jellemzését és a magyarországi izolátumokkal való összehasonlítását.

Anyag és módszer

Mintagyűjtés, a vírus izolálása

2004-ben Bulgária különböző körzeteiben kukoricán jellegzetes csíkos mozaikos levél és különböző mértékű növekedésgátlás volt megfigyelhető. A tüneteket mutató növényeket Burgasz (2), Knezsa (5), Nova Zagora (2), Sumen (2) és Plevenszko (2) körzetében gyűjtöttük be, nedves szűrőpapírban szállítottuk, majd –70 °C-on tároltuk vizsgálatokig. A levélmintákat 0,06 M foszfátpufferben (pH 7,0) homogenizáltuk, és a karborundummal beszórt tesztnövény leveleit a kapott présnedvvel bedörzsöltük.

Tesztnövény és szerológiai vizsgálatok

Zea mays cvs. Jubilee és Elite csemegekukorica-fajtákat, *Hordeum vulgar*e cv. Botond árpafajtát, *Triticum aestivum* cv. Flori-2 búzafajtát és *Sorghum halepense* tesztnövényeket használtunk. A tünetet nem mutató árpa- és búzanövényekről visszafertőzést végeztünk Jubilee csemegekukorica-fajtára, az esetleges látens fertőzés kimutatására.

Szerológiai vizsgálatok során a tünetet mutató kukoricalevelek vírustartalmát DAS-ELISA-módszerrel (Clark és Adams 1977) MDMV (Cat. No07059), SCMV (Cat.No 07088) és BYDV (Cat. No0700) Loewe kitekkel vizsgáltuk.

Molekuláris vizsgálatok

A molekuláris vizsgálatokra a Burgaszból (MDMV-B2), Knezsából (MDMV-K1) és Sumenből (MDMV-S1) származó izolátumokat választottuk ki. A jellegzetes tüneteket mutató kukoricalevelekből teljes nukleinsav-kivonást végeztünk White és Kaper (1989) módszere szerint. A cDNS első szálát a „cDNA Synthesis System Plus" (Amersham) kit felhasználásával a gyártó utasítása szerint a MDMV CP3 (5'cctctagaaaccccgtttcagtgccc 3') kezdőszekvencia segítségével készítettük el. A polimerázláncreakcióhoz (PCR-hez) 2 µl-t használtunk fel ebből a reakcióelegyből. A PCR-elegy a következő összetevőket tartalmazta: 10 mM Tris-HCl, pH 9,5; 2,5 mM $MgCl_2$; 50 mM KCl; 0,1% Triton X-100; 100 ng dATP, dCTP, dGTP és dTTP; 0.1 nM indítószekvencia és 5 U Taq polimeráz enzim (Fermentas). A *PCR*-hez az MDMV CP5 (5'tagagctcatgcacgacaattctttgacg 3') és MDMV CP3 (5'cctctagaaaccccgtttcagtgccc 3') indítószekveciapárt úgy terveztük, hogy az NIb fehér-

je C terminális részének utolsó 60 nukleotidáját és a teljes köpenyfehérjegént emelje ki a stopkodonig. A 40 reakcióciklus paraméterei a következők voltak: denaturálás 94 °C-on, 15 másodpercig, indítószekvenciák kapcsolódása 50 °C-on, 30 másodpercig, és a DNS szintézise 72 °C-on, másfél percig.

A PCR-terméket 1%-os agarózgélben futtattuk, majd a megfelelő méretű DNS-terméket kivágtuk a gélből és izoláló kittel (DNA Extraction Kit, Fermentas) gyártó utasítása szerint tisztítottuk. Az így kapott PCR-terméket pGEM-T klónozó kit (Promega) segítségével klónoztuk, majd *Escherichia coli* baktériumba transzformáltuk. A kapott DNS-szakasz szekvenálását *reverz* és *univ* (-47) kezdőszekvenciák segítségével végezték el (Mezőgazdasági Biotechnológiai Kutatóközpont, Gödöllő).

A nukleotid- és aminosavszekvenciákat számítógépes feldolgozással a „Wisconsin package Version 9.1 GCG Madison, Wisc." DISTANCES, GAP, GROWTREE, SEQED, MAP, TRANSLATE, PILUP programok felhasználásával elemeztük.

Eredmények

A vírusok meghatározása

A vírustüneteket mutató növényekről gyűjtött mintákat először néhány tesztnövényen *(Zea mays* cv. Elite, cv. Jubilee, *Triticum aestivum* cv. Flori-2, *Hordeum vulgare* cv. Botond és *Sorghum halepense)* vizsgáltuk Az inokulációt követően 10–21 nap múlva jelentek meg a tünetek. Kukoricán lényegében megegyeztek a szabadföldön észlelt tünetekkel, a cirkon pedig jellegzetes vöröses nekrotikus csíkozottság volt megfigyelhető. A búzán és árpán nem észleltünk tüneteket és a Jubilee kukoricafajtára történt visszafertőzés eredménye is negatív volt. Az említett két tesztnövény az árpa sárga törpülés vírus (*Barley yellow dwarf virus*, BYDV) gazdanövénye, ezért a vírus előfordulását kizárhattuk e tesztnövények reakciói alapján (Brunt és mtsai 1996).

A kukorica szisztemikusan fertőződött leveleit ELISA szerológiai módszerrel is megvizsgáltuk. Minden esetben csak az MDMV kit esetén kaptunk pozitív szerológiai reakciót. A BYDV kit nem adott pozitív reakciót egyik mintából készült présnedvvel sem, ami további bizonyítéka annak, hogy az árpa sárga törpülés vírus nem fordult elő. Néhány esetben RT-PCR-vizsgálatot is végeztünk, melyek során az elvárt méretű PCR-terméket kaptunk.

A tesztnövényeken kapott tünetek, a szerológiai vizsgálatok, valamint néhány minta *RT-PCR*-eredményei alapján megállapítottuk, hogy a Bulgáriában kukoricán megfigyelt tüneteket az MDMV okozta.

Molekuláris vizsgálatok

A molekuláris vizsgálatokra kiválasztott a burgaszi (MDMV-B2), knezsai (MDMV-K1) és sumeni (MDMV-S1) izolátumokat sikeresen klónoztuk, és meghatároztuk azok bázissorrendjét. A génbanki elérhetőségi helyük a következő: MDMV-S1 – AM491607, MDMV-K1 – AM490849 és MDMV-B2 – AM490848. Megállapítottuk, hogy a köpenyfehérjegén mindhárom esetben 873 bázis hosszúságú és a köpenyfehérje 291 aminosavból áll. Összehasonlító vizsgálatokat végeztünk a hazánkban korábban izolált és molekulárisan jellemzett, illetve a génbankban található néhány MDMV-izolátum adataival *(1. táblázat)*. A köpenyfehérjegén hasonlósága 88% és 99,1% között változott, a fehérje aminosav-összetétele 95,1% és 99,6% közötti

1. táblázat

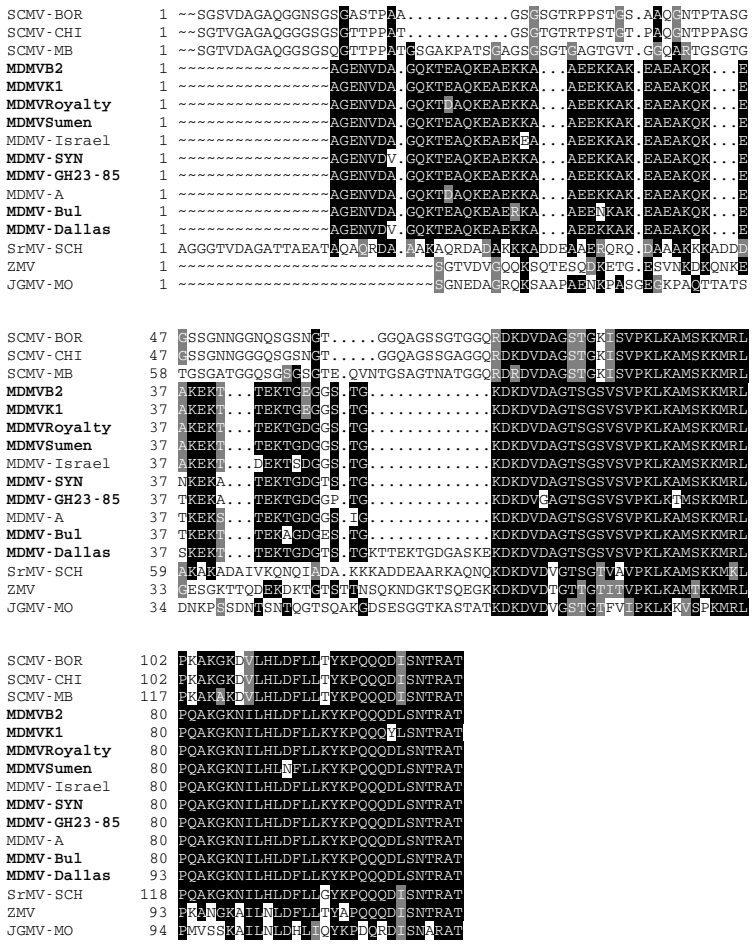
A bolgár és magyar MDMV-izolátumok köpenyfehérjéinek nukleinsav (diagonális rész alatt) és aminosav (diagonális rész felett) homológiája

A génbanki elérhetőség és a rövidítés az *1. ábrán* található meg.

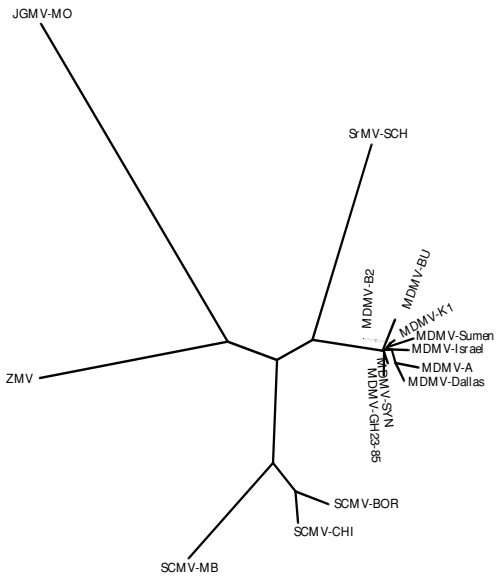
	MDMV-B2	MDMV-K1	MDMV-S1	MDMV-Dal	MDMV-Roy	MDMV-GH	MDMV-Syn	MDMV-A	MDMV-Bul
MDMV-B2		99,6	99,3	97,2	99,3	97,9	98,6	96,9	97,5
MDMV-K1	99,1		98,9	96,9	98,9	97,5	98,2	96,5	97,2
MDMV-S1	93,6	93,6		96,6	97,9	97,3	97,9	96,2	96,9
MDMV-Dal	90,5	89,6	89,2		96,6	95,5	97,5	97,2	95,5
MDMV-Roy	94,7	91,9	91,6	90		97,3	97,9	96,2	96,9
MDMVGH	93,8	94,9	94,5	88,6	91,8		97,5	95,8	96,2
MDMV-Syn	92	91,3	90,9	90,6	90,8	90,6		96,2	96,9
MDMV-A	89,5	89	88,5	90,8	89,1	89,1	90,8		95,1
MDMV-Bul	92,8	93,6	93,2	88,9	90,4	92,6	90,5	88	

homológiát mutatott. A knezsai (Észak-Bulgária) MDMV-izolátum és a burgaszi (Kelet-Bulgária) MDMV-izolátum a nagy földrajzi távolság ellenére is aminosavszinten nagy hasonlóságot mutatott (99,1% nukleotid- és 99,6%). A két tájegység között elhelyezkedő Sumenből származó izolátum mindkét MDMV izolátumtól eltért. A korábban Bulgáriában izolált és Kong és Steinbiss (1998) által jellemzett MDMV-Bul-izolátum nagyobb hasonlóságot mutat az MDMV-B2- és MDMV-K1-izolátumokkal, mint az MDMV-S1-izolátummal. Érdekes, hogy a magyarországi MDMV-Royalty-izolátum nagyobb homológiát mutat az említett két bolgár izolátummal, mint azok az MDMV-S1-izolátummal. Az MDMV-B2 bulgáriai izolátum szintén nagyobb hasonlóságot mutat a magyarországi MDMV-izolátumokkal, mint a korábban Bulgáriában izolált MDMV-Bul törzzsel. A szekvenciaadatokból úgy tűnik, hogy a vírus szekvenciáját nagyobb mértékben befolyásolja az a tény, hogy milyen gazdanövényről származik, mint a földrajzi eredet.

A cukornád-alcsoportba tartozó potyvírusokra jellemző az eltérő méretű köpenyfehérje, amely a vírustól és izolátumtól függően 291 és 328 aminosav között változik, de a köpenyfehérje középső szakasza (*core*-régió) nagyon konzervatív, lényegében nem különbözik egymástól. A köpenyfehérje aminoterminális része azonban nagy eltéréseket mutat *(1. ábra)*, ami korábban is ismert volt a cukornád potyvírus alcsoportban (Frankel és mtsai 1991). Mindegyik vírusra jellemző azonban a DAG-motívum (csak négy esetben DVG), amely levéltetűvel való átvitelben fontos szerepet játszik (Pirone és Blanc 1996). Az egyik hazai MDMV-izolátum (MDMV-Dallas) különleges tulajdonsága, hogy egy 13 aminosavból álló újonnan beépült fehérjeszakaszt tartalmaz az 52. aminosavtól. Ez a szakasz szinte



1. ábra. A cukornád potyvírus alcsoportba tartozó néhány izolátum köpenyfehérjéinek aminoterminális vége. Az izolátumok elnevezése és génbanki elérhetőségi száma: MDMV-B2 – AM490848, MDMV-K1 – AM490849, MDMV-S1 – AM491607, MDMV-A -– U07216, MDMV-Bul – AJ001691, MDMV-D AJ563725, MDMV-G – AJ563724, MDMV-SYN AJ542536, MDMV-Israel – AF395135, JGMV-MO – U07217, SCMV-CHI – S77088, SCMV-BOR – X98167, SCMV-MB – D00949, SrMV-SCH – U07219 and ZMV – AF228693. (A bolgár és magyar izolátumok vastag betűvel írva.)



2. ábra. A cukornád potyvírus alcsoport néhány tagjának köpenyfehérjegénen alapuló törzsfája. A rövidítés és a génbanki elérhetőség az *1. ábrán* található meg

teljes mértékben megegyezik a 39–51. aminosavszekvenciával 3 aminosavat kivéve. Az MDMV-Dallas-izolátum köpenyfehérjéje 304 aminosavból áll, szemben az MDMV-ben általánosan elterjedt 291 aminosavval. Ehhez hasonló tulajdonságú izolátummal nem találkoztunk a Bulgáriában begyűjtött és vizsgált MDMV-izolátumok között.

A hazai és bulgáriai MDMV-izolátumok rokonsági viszonyainak és a többi cukornád-alcsoportba tartozó potyvírussal történő kapcsolatának tisztázása végett a köpenyfehérje alapján filogenetikai törzsfát szerkesztettünk a génbankban található szekvenciaadatok alapján *(2. ábra)*. A jelenlegi ismereteink alapján a pázsitfűféléket fertőző potyvírusokat ezen a törzsfán öt ágba oszthatjuk, a korábban ismert MDMV-be, SCMV-be, JGMV-be, SrMV-be és az újonnan leírt ZMV-be. Jól látszik, hogy a magyar izolátumok az MDMV-ágon belül egy külön elágazáson találhatók, együtt a Bulgáriában (aj001691, MDMV-BU), illetve az USA-ban (u07216, MDMV-A törzs) és az Izraelben (af395135, MDMV-Isr) izolált törzsekkel.

IRODALOM

Abbot, E. V. and **Tippet, R.L**. (1966): Strains of sugarcane mosaic virus. U.S. Department of Agriculture Research Services Technical Bulletin, 1340: 1–25.

Brunt, A.A., Crabtree, K., Dallwitz, M.J. Gibbs, A.J., Watson, L., Zurcher, E.J. (eds.) (1996 onwards). 'Plant Viruses Online: Descriptions and Lists from the VIDE Database. Version: 20th August 1996.' URL

Clark, M.F. and **Adams, A.N.** (1977): Characteristics of the micriplate method of enzyme-linked immunosorbent assay for detection of plant viruses. Journal of General Virology, 34: 475–483.

Ellet, C. W., Janson, B.F. and **Williams, L.E.** (1965): Maize dwarf mosaic in Ohio in 1964. Plant Disease Reporter, 49: 615–616.

Frankel, M.J., Jilka, J.M., McKern, N.M., Strike, P.M., Clark Jr, J.M., Shukla, D.D. and **Ward, C.W.** (1991): Unexpected sequence diversity in the amino-terminal ends of the coat proteins of strains of sugarcane mosaic virus. Journal of General Virology, 72: 237–242.

Gáborjányi R. (1990): A gabonafélék vírusbetegségei – gabonavírusok. Akadémiai Doktori értekezés, Budapest

Janson, B.F. and **Ellett, C.W.** (1963): A new corn disease in Ohio. Plant Dis. Rep., 47: 1107–1108.

Jarjees, M.M., and **Uyemoto, J.K.** (1984): Serological relatedness of strains of maize dwarf mosaic and sugarcane mosaic viruses as determined by microprecipitin and enzyme-linked immunosorbent assays. Ann. Appl. Biol., 104: 497–501.

Kong, P. and **Steinbiss, H.-H.** (1998): Complete nucleotide sequence and analysis of the putative polyprotein of maize dwarf mosaic virus genomic RNA (Bulgarian isolate). Arch. Virol., 143: 1791–1799.

Kovacsevski I., M. Markov, M. Yankulova, D. Trifonov, D. Stoyanov, and **V. Kacharmazov** (1995): Virus and virus-like diseases of crop plants. PSSA, Sofia, 143–148. (in Bulgarian)

Louie, R. and **Knoke, J.K.** (1975): Strains of maize dwarf mosaic virus. Plant Disease Reporter, 59: 518–522.

Markov, M. (1972): Studies on maize mosaic in Bulgaria. I. Identification of the virus. Plant Science, 9 (8): 171–179. (in Bulgarian with English and Russian summary)

Markov, M. (1974): Studies on maize mosaic in Bulgaria. II. Establishing the host plants of the virus. Plant virus diseases. Publishing House of the Bulgarian Academy of Sciences, Sofia, 55–67. (in Bulgarian with English and Russian summary)

Markov, M. (1974): Studies on maize mosaic in Bulgaria. III. Virus purification. Plant virus diseases. Publishing House of the Bulgarian Academy of Sciences, Sofia, 139–145. (in Bulgarian with English and Russian summary)

Pirone, T.P. 1972: Sugarcane mosaic virus. CMI/AAB Descriptions of Plant Viruses. no. 88.

Pirone T.P. and **Blanc, S**. (1996): Helper-dependent vector transmission of plant viruses. Ann. Rev. Phytopathology, 34: 227–247.

Rosenkranz, E. (1987): New hosts and taxonomic analysis of the Mississippi native species tested for reaction to maize dwarf mosaic and sugarcane mosaic viruses. Phytopathology, **77**: 598–607.

Scott, G.E., Darrah, L.L., Wallin, J.R., West, D.R., Knoke, J.K., Louine, R., Gudauskas, R.T., Bocholt, A.J., Damsteegt, V.D. and **Uyemoto, J.K.** (1988): Yield losses caused by maize dwarf mosaic virus in maize. Crop Sci., 28: 691–694.

Seifers, D.L., Salomon,R., Marie-Jeanne, V., Alliot, B., Signoret, P., Haber, S., Loboda, A., Ens, W., She, Y.-M. and **Standing, K.G.** (2000): Characterization of a novel potyvirus isolated from maize in Israel. Phytopathology, 90: 505–513.

Sheperd, R.J. 1965: Properties of a mosaic virus of corn and Johnsongrass and its relation to the sugarcane mosaic virus. Phytopathology, 55: 1250–1256.

Shukla, D.D., Tosić, M., Jilka, J., Ford, R.E., Toler, R.W. and **Langham, M.A.C.** (1989): Taxonomy of potyviruses infecting maize, sorghum, and sugarcane in Australia and the United States as determined by reactivities of polyclonal antibodies directed towards virus-specific N-termini of coat proteins. Phytopathology, 79: 223–229.

Shukla, D.D., Frenkel, M.J. McKern, M.N., Ward, C.W., Jilka, J., Tosiæ, M. and **Ford, R.E.** (1992): Present status of sugarcane mosaic subgroup of potyviruses. Archives of Virology Suppl., 5: 363–373.

Shukla, D.D., Ward, C.W. and **Brunt, A.A.** (1994): The Potyviridae. CAB International, Wellingford, UK

Snazelle, T.E., Bancroft, J.B. and **Ullstrup, A.J.** (1971): Purification and serology of maize dwarf mosaic and sugarcane mosaic viruses. Phytopathology, 61: 1059–1063.

Sum I., Sebestyén E., Papp I. és **Liszt A.** (1979): A kukorica törpe mozaik vírus hatása 15 kukoricahibridre. Növénytermelés, 28: 309–315.

Szirmai J. és **Paizs L.-né** (1963): A kukorica csíkos mozaik betegsége. Növénytermelés, 12: 43–50.

Szirmai J. (1968): The occurrence of stripe mosaic disease of maize in Hungary and possibilities of breeding for virus resistance. Acta Phytopathol. Hung., 3: 189–198.

Tóbiás I., Palkovics L. és **Pereczes J.** (2003): A kukorica törpe mozaik vírus előfordulása csemegekukoricán. Növényvédelem, 39: 247–250.

Tóbiás, I. and **Palkovics, L.** (2004): An unusual feature at the N-terminal end of the coat protein of Maize dwarf mosaic virus isolated in Hungary. J. Phytopathology, 152: 445–447.

Tosić, M. (1974): A method for loss assesment caused by virus diseases in corn and wheat as a base for resistance evaluation. Mikrobiologija, 11: 109–114.

Yang, Z.N. and **Mirkov, T.E.** (1997): Sequence and relationships of sugarcane mosaic and sorghum mosaic virus strains and development of RT-PCR-based RFLPs for strain discrimination. Phytopathology, 87: 932–939.

Williams, L.E. and **Alexander, L.J.** (1965): Maize dwarf mosaic virus, a new corn disease. Phytopathology, 58: 802–804.

White, J.L. and **Kaper, J.M**. (1989): A simple method for detection of viral satellite RNAs in small tissue samples. Journal of Virological Methods, 23: 83–94.

Zitter T. (1984): http://vegetablemdonline.ppath.cornell.edu/factsheets/Virus_SweetCorn2.html

COMPARISON OF HUNGARIAN AND BULGARIAN ISOLATES OF *MAIZE DWARF MOSAIC VIRUS*

I. Tóbiás[1], N. Bakardjieva[2] and **L. Palkovics[3]**
[1]Plant Protection Institute of Hungarian Academy of Sciences, H-1525 Budapest, P. O. Box 102, Hungary
[2]Plant Protection Institute, Kostinbrod, Bulgaria
[3]Department of Plant Pathology, Faculty of Horticultural Science, Corvinus University of Budapest, H-1118 Budapest, Ménesi út 44. Hungary

Keywords: *Maize dwarf mosaic virus*, corn, coat protein, sequence similarity, SCMV subgroup

Maize dwarf mosaic is the most widespread virus disease affecting corn production in Hungary and Bulgaria. Samples from virus infected maize were collected from different part of Bulgaria and employed test plants, ELISA serological method and RT-PCR in order to identify the viral pathogen. *Maize dwarf mosaic virus* (MDMV) was detected in all tested samples. For further investigation three MDMV isolates were selected and cloned. Cloned cDNAs representing the coat protein gene of the virus have been sequenced. The coat protein genes of Bulgarian and Hungarian isolates of MDMV were compared. The nucleotide sequence identity and amino acid sequence similarity of the coat protein region varied from 88% to 99,1% and from 95,1% to 99,6%, respectively. The N-terminal region of coat protein were compared with other members *Sugarcane mosaic virus* subgroup and phylogenetic tree was constructed.

Érkezett: 2007. október 26.

A KUKORICA ÉS A HEGYESFARÚ BARKÓKKAL VÉGZETT TÁPLÁLÉKVÁLASZTÁSI ÉS VEGYSZERES VÉDEKEZÉSI VIZSGÁLATOK

Keszthelyi Sándor, Kurucsai Pál, Szabó Tamás és **Pál-Fám Ferenc**
Kaposvári Egyetem, ÁTK, Növénytani és Növénytermesztés-tani Tanszék, 7400 Kaposvár, Guba S. u. 40.

*A kukorica- (*Tanymecus dilaticollis *Gyllenhal) és a hegyesfarú barkó (*Tanymecus palliatus *Fabricius) kártételének, tápnövényválasztásának, illetve az ellenük történő preventív kémiai védekezések kísérletes felmérését végeztük. A táplálékválasztási kísérlet során vegyesen – természetes populációból származó – kukorica- és hegyesfarú barkókat helyeztünk egy 50 literes, izolátorral ellátott tenyészedénybe, amelybe előzetesen juvenilis kukorica-, napraforgó- és cukorrépanövényeket ültettünk. Majd feljegyeztük az egy hét alatti levélfogyasztás mértékét. A peszticidhatékonyság vizsgálatokhoz szabadföldről gyűjtött kukoricabarkókat helyeztünk kukoricával (1–2 leveles) előzetesen elvetett izolátor alá. A vizsgálatokat három különböző talajtípuson végeztük. Minden talajtípus esetében a kontroll mellett egy vetőmagcsávázott és egy talajfertőtlenített kezelés is szerepelt a kísérletben. Feljegyeztük a 6. napon, továbbá a kísérlet végéig (14 nap) elpusztult állatok számát és a növényrágási százalékot, illetve meghatároztuk a peszticides kezelések hatékonyságát.*

A táplálékválasztási vizsgálatok eredményei egybevágnak a szakirodalomban közöltekkel. A legnagyobb mértékben a napraforgó (18,78%), majd a cukorrépa (8,55%) legkisebb mértékben pedig a kukorica (1,91%) levélrágását tapasztaltuk. A kétszikűek erősebb károsítására a hegyesfarú barkók kísérleti populáción belüli nagyobb aránya (70%) szolgál magyarázatul. Az adott kultúra károsodása tehát nagymértékben függött a két ormányos faj populációjának faji összetételétől.

A vizsgált inszekticides kezelések közül a csávázás eredményességét és a talajfertőtlenítés eredménytelenségét kell megemlíteni. A mag felületére impregnált klotianidin hatóanyag, a szisztemikus hatásának köszönhetően, sikeresen megvédte a fejlődő kukoricanövényeket a két barkó kártételétől. Hatodik napra a kísérleti állatok zöme (90–95%) elpusztult, és a kísérlet végén megfigyelt levélrágás is elhanyagolható volt (0–1,35%). Vizsgálati eredményeink továbbá igazolták a peszticidhatékonyság kevésbé eredményes voltát kötöttebb talajon.

Magyarországon a kukoricabarkók által okozott kártételről szóló első irodalmi adatok Sáringertől (1952, 1954, 1955a, b, 1956) származnak. Az első üzemi káresetet Manninger észlelte 1944. június 4-én Alsótekeres pusztán kukoricában (Kadocsa 1957), de nem írt róla, mert Sitona fajnak vélte. Később Huzián, aki 1952-ben Dombóvár környékén észlelte kukoricában tett kártételét, 1957-ben és 1958-ban közölte.

A kukoricán okozott kártételekért elsősorban két faj tehető felelőssé. Az egyik a kukoricabarkó (*Tanymecus dilaticollis* Gyllenhal), amely kelet-mediterrán faj. Eredeti elterjedési területe a Közel-Kelet, Balkán és a volt Szovjetunió déli területei (Nizamlioglu 1954). A másik faj, az euroszibériai elterjedésű hegyesfarú barkó (*Tanymecus palliatus* Fabricius). Minden közép- és dél-európai országban ismert kártevő (Haine 1952). Čamprag (1969) szerint felszaporodásukra mezőségi és csernozjom talajokon kell elsősorban számítani.

A kukoricabarkó és a hegyesfarú barkó polifág fajok. A kukoricabarkó elsődleges tápnövénye Catrinici (1942) szerint a kukorica. Véleménye szerint a gyomok mellett megrágja a búzát, a vörösherét, a lucernát, a babot, a szóját, helyenként a napraforgót és a gyapotot is. Sáringer (1955) a kukorica mint fő tápnövény

mellett a kölest, a takarmány- és a cukorrépát, a zabot, a búzát, a rozsot és a napraforgót említi mint tápnövényt a termesztett növények közül. A hegyesfarú barkó szántóföldi és kertészeti tápnövényei a lucerna, a vöröshere, a cukorrépa, a napraforgó, a borsó, a bab, a dohány, a mák, a komló, a repce, a baltacim, a somkóró, a sóska, és a ricinus (Sáringer 1990a)

Az imágók kártétele jellegzetes. Kezdetben, szabálytalan alakban rágják a kukorica levelét. Súlyosabb esetben tarrágás is előfordulhat. Ekkor a kukorica további fejlődése attól függ, hogy a tenyészőcsúcs épségben maradt-e. Takács (1972) szerint a gyökérváltáskor (2–3 leveles állapot) bekövetkezett nagyobb arányú rágás következtében a növény még akkor is elpusztul, ha a tenyészőcsúcs épségben maradt. Takács (1972, 1973) vizsgálatai szerint 40 imágó/m^2 egyedsűrűség esetén minden körülmények között tarrágás következik be.

Korszerű talajműveléssel, jó talajerő-gazdálkodással, helyes vetéssel, rendszeres gyomirtással a kárveszély megelőzhető, mérsékelhető (Paulian 1967). E technológiai elemek hozzájárulhatnak az állomány optimális fejlődéséhez. Így a kukorica képes kinőni a kártevő foga alól (Takács 1972).

A lárvák elpusztítását célzó védekezés a hegyesfarú barkó esetében gazdasági szempontok miatt nem jöhet szóba (Balás 1966). Az imágók elleni vegyszeres védekezést régebben a vetés előtt vagy azzal egy időben végzett talajfertőtlenítéssel, valamint a keléstől számított többszöri porozással, később permetezéssel oldották meg. Ezt követően Takács (1975) magcsávázással és különböző granulátumok alkalmazásával ért el kitűnő eredményeket nagyüzemben. Sáringer (1990b) emellett kiemeli a felületkezelési eljárások helyett alkalmazott magcsávázás és a sorba adagolt granulátumkiszórás környezetkímélő voltát.

Anyag és módszer

A vizsgálatok céljára, 2007 április második dekádjában Toponár (Somogy megye) mellett található 50 hektáros, őszi mélyszántás után elmunkált szántóról gyűjtöttünk be kukorica- és hegyesfarú barkókat. A begyűjtött rovarokat a vizsgálatok megkezdéséig izolátorban tartottuk. A táplálékválasztási kísérlet során, vegyesen kukorica- és hegyesfarú barkókat helyeztünk egy 50 literes, izolátorral ellátott tenyészedénybe, amelybe előzetesen 6–6 juvenilis kukorica-, napraforgó- és cukorrépanövényeket ültettünk. Egy hét után a károsított növények leveleit beszkenneltük. Az Adobe Photoshop CS2 9.0 program segítségével kiszíneztük a károsodott levélfelületet, majd a Tulipp v2.0 program segítségével meghatároztuk a levélpusztulás mértékét.

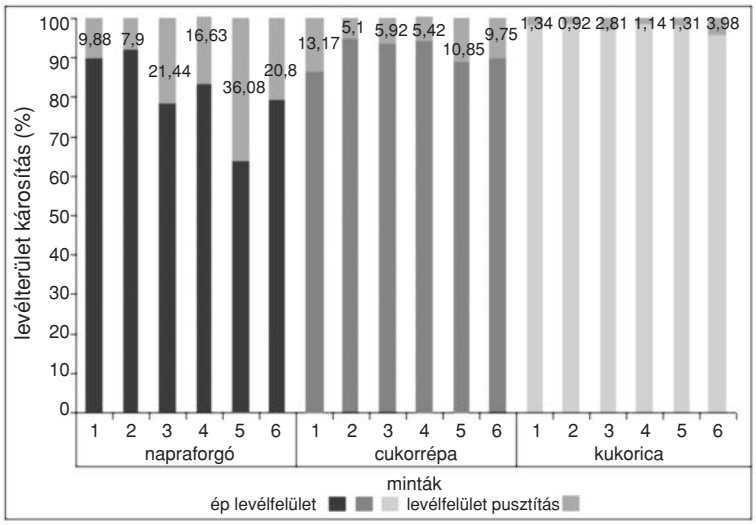
A peszticidhatás vizsgálatának céljából, szabadföldről gyűjtött kukoricabarkókat (3–3 egyed) helyeztünk kukoricával (1–2 leveles) előzetesen elvetett izolátor alá. A kísérletben egy vetőmagcsávázott [Bayer CropScience® Poncho FS600 (h.a.: klotianidin] és egy talajfertőtlenített [Syngenta® Force 1,5G (h.a.: teflutrin)] kezelés szerepelt (13 kg/hektáros dózisban). Minden kezelés 3×10 ismétlésben szerepelt a vizsgálatban, kezelésenként három talajtípussal (homok, középkötött barna erdőtalaj és agyag). A kontrollnak a középkötött talajon fejlődő, peszticides kezelés nélküli növényeket tekintettük.

A vizsgálat során feljegyeztük a 6. napon, továbbá a kísérlet végéig (14 nap) elhullott állatok számát, illetve a növényrágási százalékot. A peszticides kezelés hatékonyságának megállapításához az Abbott- (1925) indexet használtuk [Abbott-index: A% =[(C–T)/C]×100; ahol: C= az élő állatok száma a kontrollban; T= az elpusztult álatok száma. Kiszámításához a 6. napon megfigyelt élő egyedszám szolgált (a kontroll esetében átlag 2,4 élő barkó)] (Seprős 1984). A kezelések közötti különbségeket Microsoft Excel 2003 program segítségével, varianciaanalízissel statisztikailag vizsgáltuk.

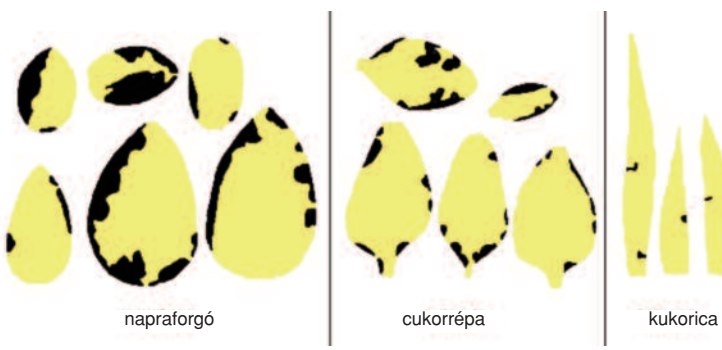
Eredmények

Táplálékválasztási vizsgálat

Az *1.* és *2. ábrán* látható a kukorica- és a hegyesfarú barkók különböző tápnövényeken okozott kártételének mértéke. A kísérletben szereplő kártevő rovarok legnagyobb mértékben a



1. ábra. A kukorica- és a hegyesfarú barkó juvenilis napraforgón, cukorrépán és kukoricán okozott károsításának mértéke



2. ábra. A kukorica- és a hegyesfarú barkó különböző tápnövényeken okozott károsítása

fiatal napraforgót károsították, átlag 18,78%-os levélfelület-pusztítást okozva. Vizsgálataink szerint, a cukorrépán okozott kártétel átlagosan 8,55 volt. A kukoricát elhanyagolható mértékben (átlag 1,91%) károsította, amely mind az oszlopdiagramon, mind a beszkennelt leveleken jól látható.

Az inszekticidhatékonyság vizsgálata

Az *1. táblázatban* láthatók kukorica- és a hegyesfarú barkó különböző talajtípusokon végzett inszekticides vizsgálatainak eredményei. A táblázatban feltüntettük a kukoricanövények átlagos kelési időpontját. Egyértelmű következtetéseket nem lehet leszűrni ezekből az értékekből, de az jól látszik, hogy a homoktalajon a csíranövények csaknem egy nappal korábban jelentek meg, mint a kötöttebb talajokon.

Külön tüntettük fel a 6. napig és a kísérlet végéig megfigyelt átlag elhullást. A csávázott kezelésben mindkét esetben nagyobb elhullási értéket tapasztaltunk. A 6. napra a kísérleti állatok zöme elpusztult, és a 14 napos megfigyelés során mindhárom talajtípuson 100%-hoz közeli rovarpusztulást regisztrálhattunk. A lazábbtól a kötöttebb talajtípusig haladva az elhullás visszaesése és a két megfigyelési időpont közötti differencia növekedése figyelhető meg. Homoktalajon, a 6. napra 80%-os volt az elhullás. Agyagtalajon ez csupán 46,6% volt, és a kísérlet végére sem érte el a 100%-ot. A talajfertőtlenített kezelés értékei a kontrollnál tapasztalt eredmények körül mozognak, a különböző talajtípusokon sem mutatkozott éles eltérés.

A különféle kezelések elbírálásakor a túlélt napok száma és az Abbott-index értékeinek vizsgálata világosabb képet ad. Az inszekticides csávázás eredményessége itt is szembetűnő. Bár a túlélt napok vizsgálatakor a csávázás hatékonyságát a különböző talajtípusok nem módosították értékelhetően, mégis e kezelésben a barkók csaknem fele annyi ideig élt, mint a kontroll vagy a talajfertőtlenítővel együtt vetett növények. A piretroid talajfertőtlenítővel kezelt növényeken tapasztalt barkótúlélés a kontroll kö-

1. táblázat

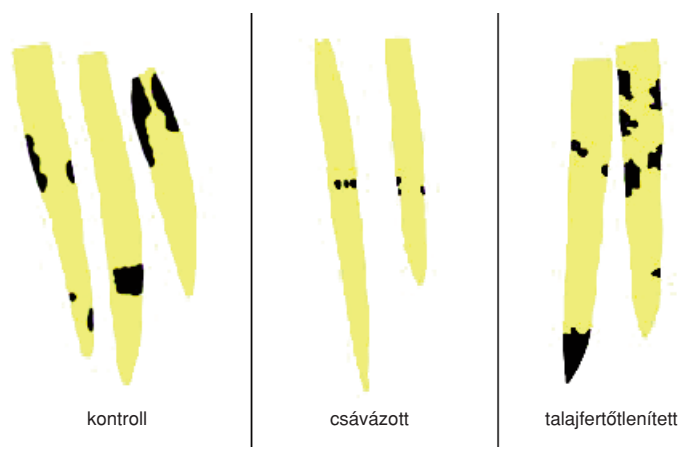
Az izolátor alatt tartott kártevő barkók inszekticides vizsgálatának eredményei

Kezelés		Növény kelése (átlag)	Elhullott állatok száma (átlag)		Túlélt napok száma (átlag)	Abbott-index (átlag)	Növény rágási % (átlag)
			6. napra	kísérl. végére			
Kontroll		8,6	0,6	2,4	9,16	–	54,28
Csávázás	homok	8,2	2,4	3	4,87	75	0
	középkötött	9,4	2	2,8	4,67	58,33	0,61
	agyag	9	1,4	2,6	7,1	33,33	1,35
Talajfertőtlenítés	homok	8,2	0,6	1,8	9,5	25	55,43
	középkötött	9,2	0,4	0,6	9,73	–8,33	55,75
	agyag	9	0,8	1,8	9,37	8,34	31,18

rül, átlagosan pedig a felett alakult. Az Abbott-index mutatja legjobban a kezelések hatékonyságát. A csávázás – azon belül is a homoktalajon megfigyelt – hatékonysága a legnagyobb. Bár az Abbott-index értékei e kezeléssel is visszaesnek a kötöttebb talajtípusok felé haladva, mégis lényegesen felülmúlják a talajfertőtlenítéskor tapasztalt eredményeket. A középkötött talajon alkalmazott talajfertőtlenítés Abbott-indexe jelzi, hogy a kontrollban a megfigyelés időpontjában kevesebb élő állat volt, mint az említett peszticedes kezelésben.

A növényrágási százalék mutatja a juvenilis növény asszimilációs felületének károsodását. Jól látható, hogy az inszekticides csávázás hatására a rovarok alig táplálkoztak. Elhanyagolható levélfelület-pusztítást figyeltünk meg. A homoktalajon egyáltalán nem volt károsítás, és az agyagtalajon sem érte el az 1,5%-ot. Az alkalmazott talajfertőtlenítő viszont nem tudta megakadályozni a levélkárosítást. Több ismétléssel 50%-nál nagyobb levélfelület-pusztítást állapítottunk meg, ami nem tért el kontrollnál megfigyelt értékektől. A levélfelület-károsítás vizuális vizsgálatához mellékeljük a középkötött talajokról származó növények szkennelt ábráját *(3. ábra)*.

A statisztikai vizsgálatok szerint igazolható szignifikáns különbség mutatkozott a túlélt napok számában és a növényrágási százalékban. A 6. napra történt elhullás esetén viszont nem sikerült ezt az igazolható különbséget kimutatni. A *2. táblázatban* láthatók az adott szignifikanciaszint mellett számított maximális hiba (SZD_{α}) értékei. A vizsgálat igazolta, a két paraméter tekintetében is, a csávázás kukoricabarkók elleni hatékonyságát. Emellett jól látható, hogy a talajfertőtlenítés nem nyújtott megfelelő védelmet e juvenilis kártevővel szemben.



3. ábra. A juvenilis kukorica levélfelület-rágása középkötött talajon különböző kezelésekkel

2. táblázat

A különböző kezelésekkor tapasztalt statisztikai összefüggések a túlélt napok száma, a növényrágási százalék és 6. napra elhullott egyedek száma tekintetében

Kezelések		Kezelésátlag-különbségek abszolút értékei	Közös $SZD_{5\%}$	Stat. igazolt szignifikáns különbség
Túlélt napok száma	CS – K	|5,55 – 9,13| = 3,58	1,288	Van
	CS – T	|5,55 – 9,53| = 3,98	1,288	Van
	K – T	|9,13 – 9,53| = 0,4	1,288	Nincs
Növényrágási %	CS – K	|0,65 – 63,42| = 62,77	28,15	Van
	CS – T	|0,65 – 57,97| = 57,32	28,15	Van
	K – T	|63,42 – 57,97| = 5,45	28,15	Nincs
6. napra történt elhullás	CS – K	|1,93 – 0,6| = 1,33	7,206	Nincs
	CS – T	|1,93 – 0,6| = 1,33	7,206	Nincs
	K – T	|0,6 – 0,6| = 0	7,206	Nincs

Magyarázat: $SZD_{5\%}$: $SZD_{\alpha} = t_{\alpha/2} * S_d$, ahol $S_d = \sqrt{[(2*s^2H)/r]}$; CS = csávázás; T = talajfertőtlenített; K = kontroll

Következtetések

A táplálékválasztási vizsgálatok eredményei egybevágnak a szakirodalomban közöltekkel (Sáringer 1954, Čamprag 1969). A kukorica- és a hegyesfarú barkó potenciális tápnövényei között a vizsgálatban szereplő növények egyaránt szerepelnek (Maier-Bode 1976, Nagy 1968). E fajok tápnövényválasztása eltérő. A kukoricabarkó elsődleges tápnövénye a kukorica (Sáringer és Móritz 1966, Sáringer és Takács 1994, Voinescu és Barbulescu 1998), a hegyesfarú barkó viszont a kétszikű fajokat részesíti előnyben (Haine 1952, Scsegolev 1951). A táplálékválasztási vizsgálatban felhasznált, természetes populációból származó csoport, 70%-ban hegyesfarú barkó volt, ez magyarázatul szolgál a kétszikűek erősebb károsítására. Tehát a termesztett kultúrnövények szántóföldön jelentkező károsításának mértéke nagymértékben függ az egyébként együtt károsító barkók faji összetételétől.

A vizsgált inszekticides kezelések közül a csávázás eredményességét és a talajfertőtlenítés eredménytelenségét kell kiemelni. A mag felületére impregnált klotianidin hatóanyag, a szisztemikus hatásának köszönhetően, sikeresen megvédte a fejlődő kukoricanövényeket a barkók kártételétől. Vizsgálataink szerint a peszticid hatékonysága kötöttebb talajon csökkenhet.

A vizsgált teflutrin hatóanyagú talajfertőtlenítő, a kukorica- és hegyesfarú barkó kártételétől nem volt képes megvédeni a juvenilis, 2–3 leveles növényeket. Az egyébként a kukoricabogár ellen sikeresen és széles körben használt szisztemikus peszticid hatásspektruma nem akadályozza meg a barkók és nagy valószínűség szerint a kukorica egyéb fiatalkori kártevőinek kártételét sem. *Vizsgálataink alapján a kukorica juvenilis kártevőivel szemben alkalmazott prevenciós peszticidkezelések közül a csávázás az a technológia eljárás, amelytől megfelelő hatékonyság várható.*

IRODALOM

Abbott, W.S. (1925): A method for computing the efficacy of insecticide. J. Econ. Entomol., 18: 265–267.

Balás G. (1966): Kertészeti növények állati kártevői. Mezőgazdasági Könyvkiadó, Budapest

Čamprag, D. (1969): Kukuruzna pipa (*Tanymecus dilaticollis* Gyll.) nacsin zsivota i suzbijanje. Zadruzsna knjiga. Beograd, 89.

Catrinici, C. (1942b): Studiu morfológie se biologie asupra Curculionidului *Tanymecus dilaticollis* Gyll. Anal. Acad. Romane. Nemorille sectiunii stiintifice Seria, 3: 1–21.

Haine, E. (1952): Studien zur Biologie des Zuckerrübenrüßlers (*Tanymecus palliatus* F.). Welche Pflanzen vermögen *Tanymecus palliatus* F. als Wahrung zu dienen? Anz. Schädlingskde, 25: 36–41.

Huzián L. (1957): Idejében védekezzzünk a kukoricabarkó ellen. Magyar Mezőgazdaság, 12 (7): 8-9.

Huzián L. (1958): A gabonafélék és a kukorica kártevői – s a védekezés ellenük. [in: A szántóföldi növényvédelem fontosabb tudnivalói; Szigethy L. (eds.)]. Állami Gazd. Főigazgatóságának Kiadványa, Budapest, 104–139.

Kadocsa Gy. (1957): Új és újabban tömegesen jelentkezett ritkább kártevők. Ann. Inst. Prot. Plant. Hung., 7: 53–75.

Maier-Bode, H. (1976): The insecticide kelevan. Res. Rev., 63: 45–76.

Nagy B. (1968): A kukorica és a cirok kártevői. In: Növényvédelmi Enciklopédia I. (szerk.: Ubrizsy G.), Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 319–330.

Nizamlioglu, K. (1954): Türkiyede yeni bir meyxe zararlisi tanitiyoruz *Tanymecus dilaticollis* Gyll. Tomurcuk, 3 (32): 8–9.

Paulian, F. (1967): About correlation betwen sowing period and severity of *Tanymecus dilaticollis* Gyll. attack in corn crops. Ann. Inst. Cerc. Prot. Plant., Bucuresti, 5: 213–220.

Sáringer Gy. (1952): *Tanymecus dilaticollis* Gyll. kártevése kukoricán. Növényvédelem, 4 (4): 7–9.

Sáringer Gy. (1952): *Tanymecus dilaticollis* Gyll. kártevése kukoricán. Növényvédelem (kőnyomatos), 4 (4): 7–9.

Sáringer Gy. (1954): A kukoricabarkó imágók (*Tanymecus dilaticollis* Gyll.) táplálkozására vonatkozó minőségi és mennyiségi vizsgálatok. Növénytermelés, 3 (3): 245–250.

Sáringer Gy. (1955a): Kukoricabarkó. Növényvédelmi Útmutató az 1955. évre. Földműv. Min. Budapest, 48–50.

Sáringer Gy. (1955b): Hogyan védekezzünk a kukoricabarkó ellen. Magyar Mezőgazdaság, 10 (11): 7–8.

Sáringer Gy. (1956): Die Schädlinge des Maises in Ungarn und ihre Bekämpfung. Acta Agron. Hung., 6 (1–2): 249–254.

Sáringer Gy. (1990a): Hegyesfarú barkó. In: A növényvédelmi állattan kézikönyve 3/B; **Jermy T**. és **Balázs K.** (eds.). Akadémiai kiadó, Budapest, 468–461.

Sáringer Gy. (1990b): Kukoricabarkó. In: A növényvédelmi állattan kézikönyve 3/B; **Jermy T.** és **Balázs K.** (eds.). Akadémiai kiadó, Budapest, 461–469.

Sáringer Gy. és **Móritz I.** (1966): Újabb adatok a kukoricabarkó (*Tanymecus dillaticollis* Gyll.) biológiájának ismeretéhez. Növényvédelem, 2 (6): 241–248.

Sáringer, Gy. and **Takács, A.** (1994): Biology and controll of *Tanymecus dillaticolis* Gyll. (Col., Curculionidae). Acta Phytopathol. Entomol. Hung., 29 (1–2): 173–185.

Scsegolev, V.M. (1951): Mezőgazdasági rovartan. Akadémiai Kiadó, Budapest

Seprős I. (1984): Zoocid vizsgálati módszertan. MÉM Növényvédelmi és Agrokémiai Központ, Budapest

Takács A. (1972): A kukoricabarkó (*Tanymecus dilaticollis* Gyll.) kártételének vizsgálata monokultúrás kukoricában. PATE Doktori értekezés. Keszthely

Takács A. (1973): Összefüggések a kukoricabarkó (*Tanyecus dilaticollis* Gyll.) táplálékfogyasztása és az abiotikus tényezők között. Növényvédelem, 7: 308–311.

Takács A. (1975): A kukorica fiatalkori kártevői elleni védekezési eljárások értékelése. Agrártud. Egy. Kiadv., Keszthely

Voinescu, I. and **Barbulescu, A.** (1998): Evolution of Maize Leaf Weevil (*Tanymecus dilaticollis* Gyll.) in various crops depending on the preceding crop. International Symposium on Integrated Protection of Filed Crops, Vrnja-ka Banja (Yugoslavia), 25. september 1998. 157–163.

FOOD CHOICE STUDIES AND CONTROL TRIALS CARRIED OUT WITH MAIZE LEAF AND BEET LEAF WEEVILS

S. Keszthelyi, P. Kurucsai, T. Szabó and **F. Pál-Fám**
University of Kaposvár, Faculty of Animal Science, Department of Botany and Plnt Production, 7400 Kaposvár, Guba S. u. 40.

We conducted a study on the damage by and food choice of maize leaf weevil (*Tanymecus dilaticollis* Gyllenhal) and beet leaf weevil (*Tanymecus palliatus* Fabricius), as well as on their control.

The results of the food choice tests coincide with literature data. Feeding was the most frequent on the leaves of sunflowers (18,78%), followed by sugar-beet (8,55%) and maize (1,91%). The conspicuously higher share of dicotyledonous plants among the injured ones can be explained by the higher proportion (70%) of beet leaf weevils in the studied population. The damage occurred in a particular crop was highly influenced by the share of the two weevils in the population.

Regarding the insecticide trials, the success of seed dressing and the failure of soil treatments need to be highlighted. Covering the seed surface with the active substance clotianidin, due to its systemic effect, successfully protected the developing maize plants from injuries by these pests. The majority (90–95%) of the insects involved in the trial died by the sixth day, and feeding on the leaves at the end of the experiment was also negligible (0–1,35%). Our trial results further confirmed the poorer results of pesticide application in heavy soils.

Érkezett: 2008. január 30.

RÖVID KÖZLEMÉNY

AZ *AMARANTHUS BLITOIDES* S. WATS. ÉS AZ *A. ALBUS* L. ALAKKÖRÉBE TARTOZÓ FAJ ALATTI TAXONOK ELŐFORDULÁSÁNAK VIZSGÁLATA A BUDAPESTI AGGLOMERÁCIÓBAN

Solymosi Péter
MTA Mezőgazdasági Kutatóintézete, 2462 Martonvásár, Pf. 19.

A szerző 2002 és 2006 között végzett morfoszisztematikai vizsgálatokat bolygatott területeken, a budapesti agglomeráció területén. A vizsgálat során megállapította az Amaranthus blitoides (f. blitoides, f. suberectus, f. caespitosus, f. Reverchoni *és a* f. arenarius) *valamint az* A. albus (f. albus, f. compactus *és a* f. umbrosus) *mikrotaxonjainak jelenlegi elterjedését és herbicidérzékenységét. Ez utóbbi vizsgálat során három taxon* (A. blitoides typicus, f. blitoides *és a* f. caespitosus) *esetében sikerült bizonyítani intermedier-rezisztenciát.*

Ujvárosi (1971) a szántóföldi területeken végzett kutatásai során az *A. blitoides*t és az *A. albus*t elsősorban tarlókon és kukoricavetésekben mutatta ki, csekély borítási értékkel. Ez az állapot azóta sokat változott (Tóth és Spilák 1998), ennek ellenére e két gyomfaj ma sem tartozik a kiemelkedő fontosságúak közé.

A környezeti tényezőkhöz való alkalmazkodás a növényfajokban rendszerint infraspecifikus különbségeket hoz létre. Ez a változékonyság az *Amaranthus*-fajokon morfológiai vonalon jelentkezik, kivételt képeznek az egyoldalú herbicidalkalmazás eredményeként létrejött mutánsok.

Priszter *Amaranthus*-monográfiája 1953-ban jelent meg. Azóta 54 év telt el. Időszerű az általa Magyarország területéről kimutatott *Amaranthus* taxonok revízióját elvégezni. Már az 1981/82-es országos *Amaranthus*-gyűjtés rávilágított, hogy a szántóföldi területeken nem csak a típusfajok, hanem azok infraspecifikus taxonjai is jelen vannak. Az országos gyomfelvételezések bizonyítják, hogy a gyomflóra időről időre átalakul. Ez érvényes az *Amaranthus*ok faj alatti taxonjaira is. Ebből a szempontból minden napjainkban elvégzett szisztematikai és elterjedéstani vizsgálat alapul szolgálhat egy új *Amaranthus*-monográfia létrejöttéhez, amelyre nemcsak alap-, hanem alkalmazott kutatási szempontból is szükség lenne.

A szerző 2002 és 2006 között az *A. retroflexus* és az *A. chlorostachys* alakkörének kutatásával (Solymosi 2007) egy időben az *A. blitoides* és az *A. albus* faj alatti taxonjainak felmérésére is sor került. Ezen írás keretében a szerző idevonatkozó kutatási eredményeiről számol be.

Anyag és módszer

Elterjedésvizsgálat

Az *A. blitoides* és az *A. albus* előfordulását a budapesti agglomeráció területén fellelhető bolygatott helyszíneken (parlag, ültetvény, szántó) tanulmányoztuk Solymosi (2007) dolgozatában leírtak szerint. A pontosabb összehasonlítás végett a típusfajok elterjedését is vizsgáltuk.

Dózishatás-vizsgálat

A két gyomfaj kimutatott faj alatti taxonjainak herbicidérzékenységét két készítmény, az Aktikon 90 WP (2–6 kg/ha dózisban) és a Glean 75 DF (5–20 g/ha koncentrációban) alkalmazásával tanulmányoztuk. A kísérleteket 30 × 50 × 20 cm méretű műanyag tenyészedényekben, sterilizált talajon, 100 mag/tenyészedény/4 ismétlés szituációban állítottuk be. A maggyűjtés Solymosi (2007) vizsgálata idején történt. Az állomány (post) kezeléseket a kísérleti növények 4–5 lombleveles állapotában végeztük. A kísérleteket a kezelések után 3 héttel bonitáltuk.

Eredmények és megvitatásuk

A budapesti agglomeráció területén kimutatott mikrotaxonok és bélyegeik, Soó (1970) besorolása alapján

Az ***Amaranthus blitoides* S. Wats.** *(1. ábra)* alakköréből:

1. *f. blitoides*: A szár heverő, felálló, oldalágak nélküli, a levelek lapát alakúak, lekerekítettek, 12–32 mm hosszúak, fényesek.

2. *f. suberectus* Priszt. *(2. ábra)*: A szár heverő, 1,5 m hosszú, sok felálló oldalággal, a levelek 7–12 mm hosszúak.

3. *f. caespitosus* Priszt.: A szár lecsepült, rövid levelei kicsik, a növény párnás növésű.

4. *f. Reverchoni* Ul. et Br. *(3. ábra)*: A levelek lándzsásak, hegyesek, 3 cm hosszúak.

5. *f. arenarius* Priszt.: A szár fásodó, alacsony, a levelek lándzsásak, sárgászöldek. 6–15 mm hosszúak; mindig homokon előforduló taxon.

Az ***Amaranthus albus* L.** *(4. ábra)* alakköréből:

6. *f. albus*: A szár kopasz vagy felül kissé pelyhes, magas, terpedt, az oldalágak olyan hosszúak, mint a főhajtás, a virágzat laza, az előlevelek 3–4 mm hosszúak.

7. *f. compactus* Priszt *(5. ábra)*: A szár 15–25 cm magas, a virágzat tömött, kúp alakú, levélzete sűrű.

8. *f. umbrosus* Polg. *(6. ábra)*: A növény puha sötétzöld, a levelek nagyok, a virágzat laza.

A kimutatott mikrotaxonok előfordulása a vizsgált területeken

A budapesti agglomerációban az *A. blitoides* alakköréből 5, *(f. blitoides, f. suberectus, f. caespitosus* és *f. arenarius)*, az *A. albus* alakköréből pedig 3 taxont *(f. albus, f. compactus* és *f. umbrosus)* azonosítottunk. Érdemes megemlíteni, hogy az említett taxonokat korábban (Solymosi 1981) az ország kapáskultúráinak kutatása során is kimutattuk.

Az *1. táblázatban* mutatjuk be az egyes mikrotaxonok prezenciáját a tanulmányozott helyszíneken. Ebből kitűnik, hogy az említett taxonok valamennyi vizsgált termőhelyen előfordultak. Gyakori előfordulás volt jellemző az *A. blitoides typicus,* a *f. blitoides,* a *f. suberectus* és a *f. arenarius* valamint az *A. albus typicus,* a és a *f. albus*. taxonokra. Szórványosan fordultak elő viszont a *f. caespitosus,* a *f. Reverchoni,* a *f. compactus* és a *f. umbrosus* taxonok.

A kimutatott mikrotaxonok herbicidérzékenysége

Az *A. blitoides* és az *A. albus* infraspecifikus taxonjainak herbicidérzékenységére vonatkozó adatokat a *2. táblázat* tartalmazza. Az *A. blitoides* alakkörében, szántóföldi körülmények között, Mogyoródon, Ecseren, Vecsésen és Dunaharasztiban találtunk olyan populációkat *(A. blitoides typicus, f. blitoides* és *f. caespitosus)*, amelyek intermedier rezisztenciát mutattak, vagyis károsodás nélkül elviselték az atrazin (Aktikon 90 WP) 1–2 kg dózisával történt kezelést. A nagyobb dózisoktól (3–4 kg/ha atrazin) viszont elpusztultak. A többi taxon mind a 4 kezelésre érzékenyen reagált. Hazai tapasztalatok (Solymosi 1981 – in Gressel 1985; Hartmann – in Kádár 2001, Solymosi és mtsai 2005) szerint az *A. blitoides* herbicidkezelésekre adott reakciói széles skálán (a toleranciától a rezisztenciáig) mozognak. A vizsgálat bizonyítja, hogy ez a megállapítás az *A. blitoides* egyes faj alatti taxonjaira nézve is érvényes.

1. táblázat

Az *Amaranthus blitoides* és az *A. albus* faj alatti taxonjainak megoszlása a vizsgált termőhelyeken

Taxon	Termőhely			Előfordulás			Megjelenés		
	Parlag	Ültetvény	Szántó	Gyakori	Szórványos	Ritka	Szálanként	Populációt alkotva	Több m^2-nyi területet borítva
A. blitoides									
typicus	+	+	+	+					+
f. blitoides	+	+	+	+					+
f. suberectus	+	+	+	+				+	
f. caespitosus	+	+	+		+				+
f. Reverchoni	+	+	+		+			+	+
f. arenarius	+	+	+	+			+		
A. albus typicus	+	+	+	+				+	
f. albus	+	+	+	+				+	
f. compactus		+	+	+	+			+	
f. umbrosus	+	+	+		+		+		

A taxonok lelőhelyei: Nagykovácsi, Diósd, Budakeszi, Budaörs, Törökbálint, Budakalász Szigetmonostor, Dunakeszi, Mogyoród, Kerepes, Pécel, Ecser, Gyömrő, Vecsés, Dunaharaszti

Nem tapasztaltunk intermedier rezisztenciát viszont a klórszulfuron hatóanyagú készítménynyel történt kezelésekben. A Glean 75 DF mind a 4 koncentrációban (5–20 g/ha) teljes pusztulást idézett elő a vizsgált taxonok populációiban.

Az *A. albus* az egyetlen szántóföldi disznóparéjfaj, melynek populációiban a világon sehol sem alakultak ki herbicidrezisztens biotípusok (Solymosi 2003). Ez vizsgálatunkban is igazolódott, mert mind a típus, mind a faj alatti taxonjai, mindkét alkalmazott herbiciddel szemben érzékenynek bizonyultak.

2. táblázat

Az *Amaranthus blitoides* és az *A. albus* faj alatti taxonjainak herbicidérzékenysége

Taxon	Pusztulás %-a							
	Aktikon 90 WP			Glean 75 DF				
	Dózis							
	1	2	3	4	5	10	15	20
	kg/ha			g/ha				
A. blitoides typicus	0	0	100	100	100	100	100	100
f. blitoides	0	0	100	100	100	100	100	100
f. suberecetus	100	100	100	100	100	100	100	100
f. caespitosus	0	0	100	100	100	100	100	100
f. Reverchoni	100	100	100	100	100	100	100	100
f. arenarius	100	100	100	100	100	100	100	100
A. albus typicus	100	100	100	100	100	100	100	100
f. albus	100	100	100	100	100	100	100	100
f. compactus	100	100	100	100	100	100	100	100
f. umbrosus	100	100	100	100	100	100	100	100

IRODALOM

Gressel, J. (1985): The Molecular Anatomy of Resistance to Photosystem II Herbicides. Oxford Survey, Plant Mol. Cell Biol., 2: 321–328.

Kádár A. (2001): Vegyszeres gyomirtás és termésszabályozás. Faktum Bt, Budapest. 142.

Priszter Sz. (1953): *Amaranthus*-vizsgálatok Magyarországon. III. Magyarország *Amaranthus*-fajainak kritikai feldolgozása.Agrártud. Egyet. Kert. Kar Évk., Budapest, 2/2: 121–262.

Solymosi P. (1981): *Amaranthus* gyomfajok infraspecifikus taxonómiai vizsgálata magyarországi kapáskultúrákban. Növényvédelem, 18: 281–286.

Solymosi P. (2003): Szubspecifikus herbicidrezisztenciájú gyomfajok. Növényvédelem, 39: 617–625.

Solymosi P., Berzsenyi Z., Árendás T. és **Bónis P.** (2005): A herbicidek gyomnövényekre gyakorolt hosszú távú hatásai. II. A gyomfajok egyes kezelésekre adott reakciói a martonvásári tartamkísérletben. Növényvédelem, 41: 177–198.

Solymosi P. (2007): Az *Amaranthus retroflexus* L. és az *A. chlorostachys* Willd. alakkörébe tartozó mikrotaxonok terjedésének vizsgálata a budapesti agglomerációban. Növényvédelem, 43: 353–357.

Soó R. (1970): A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve. IV. Akad. Kiadó, Budapest

Tóth Á. és **Spilák K.** (1998): A IV. Országos gyomfelvételezés tapasztalatai. Növényvéd. Fórum, Keszthely

Ujvárosi M. (1971): A gyomnövényzet ökológiai viszonyai és összetétele a szántóföldi termőhelyeken. MÉM, Budapest, 5–108.

STUDY OF SPREADING OF *AMARANTHUS BLITOIDES* S. WATS. AND *A. ALBUS* L. MICROTAXA IN BUDAPEST-AGGLOMERATION

P. Solymosi
Agricultural Research Institute of the Hungarian Academy of Sciences, H 2462 Martonvásár, P. O. Box 19.

The author had taken morphotaxonomical research in Budapest-agglomeration between 2002–2006. In the course of that has been established the spreading area of microtaxa: *f. blitoides, f. suberectus, f. caespitosus, f. Reverchoni, f. arenarius, f. albus, f. compactus* and *f. umbrosus*. In addition to this the author had found taxa, showing intermedier resistance, by name *f. blitoides* and *f. caespitosus*.

A Debreceni Egyetem (DE) Agrár- és Műszaki Tudományok Centruma (AMTC)
Mezőgazdaságtudományi Kar (MTK)
költségtérítéses

Növényvédelmi szakmérnök szakirányú továbbképzést indít

A jelentkezés feltétele:	egyetemi szintű alapképzésben szerzett oklevél
A képzés formája:	2 éves (4 féléves) intenzív, egésznapos elfoglaltsággal
A képzés ideje:	1. félév: 2008. november–december
	2. félév: 2009. január–február
	3. félév: 2009. november–december
	4. félév: 2010. január–február
A záróvizsga időpontja:	**2010. június**
A költségtérítés összege:	150 000 Ft/félév (elegendő jelentkező esetén)

Jelentkezés és tájékoztatás a következő címen:

DE AMTC MTK Dékáni Hivatal, illetve Növényvédelmi Tanszék
4032 Debrecen, Böszörményi út 138. • Tel./fax: (52) 508-378 • E-mail: kovics@agr.unideb.hu

AZ EZÜSTFENYŐ (*PINUS PUNGENS* ENGELM.) VÖRÖSÖDÉSÉT ÉS PUSZTULÁSÁT OKOZÓ TÉNYEZŐK VIZSGÁLATA

Fischl Géza, Csöndes Izabella, Kadlicskó Sándor és **Józsa András**
PE Georgikon Mezőgazdaságtudományi Kar Növényvédelmi Intézet, Keszthely
8360 Keszthely, Deák F. u. 57.

A fenyőfélék pusztulását számos tényező okozhatja. A szerzők az ezüstfenyő egy sajátos megjelenésű pusztulás okait vizsgálták. Az ezüstfenyő-állományban az elpusztult fiatal fák jellegzetes lilásvörös elszíneződése jelentkezett. A szerzők a minták nedveskamrás inkubálása során a beteg növények gyökereiről izolálták a megjelenő gombaképleteket, és tiszta tenyészeteket állítottak elő. Az elvégzett többirányú vizsgálatok alapján néhány gombafaj azonosítására került sor. Ezek közül a szerzőknek Magyarországon elsőként sikerült elpusztult ezüstfenyő gyökereiről kimutatni a Macrophomina phaseolina *(Tassi) Goid. gombafaj mikroszkleróciumait.*

A fenyőfélék fiatalkori és időskori pusztulásáért számos tényező felelős. Ezek közül legismertebbek a csemetekorban károsító, csíranövény-pusztulást és fenyőcsemete-dőlést előidéző gombák (okozói leggyakrabban *Pythium*, *Fusarium* és *Cylindrocarpon* fajok), az idősebb fenyőállományokban gyakran lépnek fel a gyökéreredetű megbetegedést okozó gombafajok (*Armillaria mellea*, *Heterobasidion annosum* stb.).

Az ezüstfenyőn ritkán figyelhető meg az 5–10 éves fák teljes pusztulása. Ezért is tűnik érdekesnek az az eset, amelynek során egy Keszthely környéki ezüstfenyő-állományban a fenyőfák egy részén részleges tűlevél-vörösödés, illetve a fiatalabb fák teljes pusztulása lépett fel, amely a tűlevelek erőteljes és egyöntetű lilásvörös elszíneződésében jelent meg elszórtan az ültetvényben.

A csaknem száz fa közül mintegy 5–8 fiatal, 3–5 éves fa pusztult el élénk, lilásvörös elszíneződés kíséretében. Ugyanakkor ennél több, 8–10 éves fa alsó ágain megjelentek a fentebb leírt lilásvörös színű fenyőtű- és ágelhalások. Hasonló mértékben volt megfigyelhető, de jóval enyhébb formában a fenyőtűk lilásvörös elszíneződése a korona felsőbb ágain.

A vizsgált terület helyszíni bejárását követően a betegség tüneteit mutató növények különböző részeiről mintákat gyűjtöttünk, majd a teljesen elpusztult növények kiásása után a laboratóriumba szállítást követően a gyökfő és a gyökerek részletes vizuális és mikroszkópi vizsgálatára került sor.

E vizsgálatok alapján megállapítottuk, hogy a fák elpusztult ágairól, valamint a korona felső szintjén megjelenő tünetes ágrészekről a *Camarosporium* sp. jellegzetes sötét színű, hengeres, lekerekített végű, hosszanti és harántfalakkal osztott konídiumai jelentek meg. Ezt a gombafajt a szakirodalom gyengültségi kórokozónak tekinti. Feltehetően a már elpusztult ágrészeken fejlődtek ki a gomba szaporító képletei. Ez a gombafaj tehát nem lehetett az említett lilásvörös elszíneződést mutató teljes fapusztulás okozója.

Az elpusztult ezüstfenyő kitermelt törzsén, a gyökfőnél és a gyökereken is rágásnyomokat tapasztaltunk. Ezek azonban kis szöveti károsításuk, kiterjedésük miatt nem idézhették elő közvetlenül a fák pusztulását. A törzs és a vastagabb gyökerek kéregrészének eltávolítása után a háncsban fekete csíkkal élesen elhatárolt, különböző alakú és kiterjedésű foltok jelentek meg. A gyökérminták nedveskamrás inkubálását követően a gyökerek kéregrésze könnyen levált, és alatta, a háncs felületén viszonylag nagy mennyiségben apró, fekete, gömbölyded gombaképletek képződtek. Ezek mikroszkópi vizsgálata mikroszkleróciumok jelenlétére utalt. E gombaképletek BDA táptalajra oltását követően néhány nap alatt a tenyészetben gyér sötét színű micélium képződött. A micéliumban nagy mennyiségben alakultak ki a mikroszkleróciumok. A tenyészet 5 nap alatt benőtte a 9 cm-es Petri-csésze felületét. A tenyészetből vett minta mikroszkópi vizsgálata során a micélium derékszögű elágazása, a mikroszkleróciumok mérete (75–131 μm) egyértelműen a *Macrophomina phaseolina* gomba azonosítását eredményezte. A gyökerekről más gomba jelenléte nem volt kimutatható.Korábbi hazai vizsgálatok során ezt a polifág gombafajt kimutatták napraforgóról (Békési 1970), kukoricáról (Vörös és Manninger 1973), paprikáról (Fischl és mtsai 1995), dísznövényekről (Simay 1987).

Kadlicskó (1993) kandidátusi értekezésben számos két- és egyszikű növényfajt vizsgált meg, bővítve ismereteinket a kórokozó hazai gazdanövényköréről. Ezek között azonban fás szárú növényfajok nem szerepeltek. Ugyancsak nem találunk utalást a *M. phaseolina* gombafajról Koltay (2001) és Szabó (2003) a fenyőfélék, illetve az erdei fák betegségeit részletesen ismertető munkáiban. Vajna és Rozsnyay (l995) viszont elsőként közölte hazánkban a kórokozó megjelenését kajszifákon. Vizsgálataik szerint a *M. phaseolina* felelőssé tehető a fiatal kajszifák pusztulásáért.

A *M. phaseolina* fás szárú növényeken való előfordulásáról világviszonylatban kevés adattal rendelkezünk (Alfieri és mtsai 1984). Ezért is érdekes és újszerű e polifág gombafaj ezüstfenyőn való felbukkanása. Chastagner és mtsai (1990, 1995) több esetben megfigyelték a fenyőfák vörösödését és pusztulását. A betegség tüneteire jellemző volt a fiatalabb fenyőfák teljes pusztulása, illetve a fertőzött fák alsó ágszintjeinek vörösödése. A fák beteg szövetrészeiből több *Phytophthora* fajt (pl. *P. cinnamoni*) mutattak ki. Ezek az adatok felvetik annak lehetőségét, hogy az általunk vizsgált esetben is feltételezhető a fitoftórás fertőzés. Ennek tisztázása azért is fontos, mert hazánkban nagyon kevés tényszerű adatunk van az örökzöld fafajok (*Pinus, Picea, Thuja, Chamaecyparys* stb.) fitoftórás betegségéről és az azt előidéző fajokról.

Köszönetnyilvánítás

A szerzők köszönetüket fejezik ki *Szabó Ilona* professzor asszonynak és *Koltay András* tudományos főmunkatársnak hasznos tanácsaikért és a tüneti diagnosztizálásban nyújtott segítségükért.

IRODALOM

Alfieri, S. A., Langdon, K. R., Wehlburg, C. and **Kimbrough, J. W.** (1984): Index of Plant Disease in Florida. Florida Dept. of Agric. and Condumer Serv. Div. of Plant Industry Bull. N° 11. (Revised). 389.

Békési P. (1970): A *Macrophomina phaseoli* (Maubl.) Ashby magyarországi megjelenése és kártétele napraforgón. Növényvédelem, 6: 304–307.

Chastagner, G. A, Hamm, P. B., and **Byther, R. S.** (1990): Symptomology of *Phytophthora* root and stem canker disease on Noble fir Christmas trees in the Pacific Northwest. Phytopathology, 80: 877.

Chastagner, G. A, Hamm, P. B., and **Riley, K. L.** (1995): Symptoms and *Phytophthora* spp. associated with root rot and stem canker of Noble fir Christmas trees in the Pacific Northwest. Plant Dis., 79: 290-293.

Fischl G., Kadlicskó S. és **Kovács J.** (1995): *Macrophomina phaseolina* (Tassi.) Goid. okozta tőhervadás paprikán. Növ. véd. Tud. Napok. Budapest. Összefogl. 83.

Kadlicskó S. (1993): A *Macrophomina phaseolina* (Tassi.) Goid. előfordulása Magyarországon és a fontosabb gazda-parazita kapcsolatok vizsgálata. Kandidátusi értekezés. Keszthely. 102.

Koltay A. (2001): Az erdei- és feketefenyő gombabetegségei. Agroinform Kiadó és Nyomda Kft. Budapest.

Simay E. I. (1987): A *Macrophomina phaseolina* (Tassi.) Goid. három új gazdanövénye Magyarországon. Növénytermelés, 36: 91–96.

Szabó I. (2003): Erdei fák betegségei. Szaktudás Kiadó Ház, Budapest.

Vajna L. és **Rozsnyay Zs**. (1995): *Macrophomina phaseolina* (Tassi.) Goid. és a *Diaporthe eres* Nitschke, mint a fiatal kajszifák elhalásában szerepet játszó gombák Magyarországon. Növényvédelem, 31: 81–83.

Vörös J. és **Manninger I.** (1973): A *Macrophomina phaseolina* (Tassi.) Goid. előfordulása kukoricán, Magyarországon. Növényvédelem, 9: 193–195.

STUDY ON THE FACTORS PROVOKING THE REDDENING AND DECLINE OF BLUE SPRUCE (PICEA PUNGENS ENGELM.)

G. Fischl, Izabella Csöndes, S. Kadlicskó and **A. Józsa**
Pannon University, Georgikon Agricultural Faculty, Plant Protection Institute, Keszthely, 8360 Keszthely, Deák F. u. 57.

Various factors may provoke the decline of conifers. The authors studied the causes of a peculiar death of blue spruce. Died young trees showed purple discolouration in the blue spruce stand. The authors isolated the appearing fungal structures from the roots of the diseased plants during the moist chamber incubation of the samples and prepared pure cultures. The various experiments resulted in identifying certain fungal species. The authors were the first to detect, in Hungary, the microsclerotia of charcoal root rot fungus (*Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goid.) from the roots of died blue spruce.

Érkezett: 2007. november 4.

TECHNOLÓGIA

A LÓBAB (*VICIA FABA* L.) VÉDELME

Lenti István[1], Borbély Ferenc[2], Kövics György J.[3], Bozsik András[3] és **Dávid István[3]**

[1]Nyíregyházi Főiskola Mezőgazdasági és Műszaki Kar, 4400 Nyíregyháza, Kótaji út 9–11.
[2]Debreceni Egyetem ATC Kutatóközpont 4400 Nyíregyháza, Westsik V. u. 4.
[3]Debreceni Egyetem ATC Mezőgazdaságtudományi Kar 4032 Debrecen, Böszörményi út 138.

Talán az egyik legősibb kultúrnövényünk a lóbab (*Vicia faba* L.), mely a plíniusi természettörténet szerint egyike a legtöbbre becsült hüvelyes növénynek. A belőle készített kásának kiemelt jelentősége volt az isteneknek bemutatott áldozásokban. A pythagoreusok viszont tiltották termesztését, mert benne vélték lakni az elhunytak lelkét. Varro arról tájékoztat, hogy a papok azért nem fogyasztottak lóbabot, mert virágjában „baljós betűk” láthatók.

A lóbab a középkor egyik legnagyobb jelentőségű népélelmezési növénye. Kolostor- és házikertekben rendszeresen termesztették. Amerika felfedezése után, ezelőtt mintegy 500–450 évvel hozták be Európába a babot (*Phaseolus vulgaris* L.), amely növényfaj fokozatosan kiszorította a lóbabot az emberi táplálkozásból.

A lóbab igen értékes, nagy fehérjetartalmú takarmány- és zöldségnövény. Emberi táplálóknak is megfelelő, ugyanis nyers salátaként fogyasztható. Cukrászati, sütőipari és húsipari adalékanyagként használják.

Magyarország területén – a lóbab-maglelet alapján – már a bronzkorban termesztették. Az első üzemszerű lóbabtermesztési vizsgálatokat viszont 1898-ban végezték. Az I. világháború előtt a Dél-Dunántúlon foglalkoztak termesztésével. A II. világháborút megelőzően vetésterülete 1150–2300 ha között ingadozott. Az 1960-as, ’70-es években azonban ez a terület néhány száz hektárra csökkent.

Magyarország fehérjeellátási gondjai, az import fehérjetakarmányok világpiaci árának ingadozása, s a fehérje stratégiai jellege az 1980-as évek elején kedvezően hatottak a lóbab termesztésére. Az akkori kormányzati szervek a korábbi fehérjeprogramoktól eltérően 1987-ben – export érdekektől és a devizakiadások mérséklésétől vezérelve – olyan ösztönzőket vezettek be a fehérjebázis bővítésére, amely érdekeltté tette a termelőt a vetésterület növelésére. Az 1980-as évek közepén 15–18 ezer hektáron termesztették hazánkban. A termőterület növekedésével egyidejűleg kialakultak a lóbabtermesztés hazai tájkörzeteinek körvonalai is. A Dunántúl nyugati részén, Sopron környékén, Hévíz körzetében, az ország délkeleti részén, Békés, Csongrád és Bács-Kiskun megyékben, továbbá az északkeleti végeken, Hajdú-Bihar, valamint Szabolcs-Szatmár-Bereg megyékben vetik nagyobb területeken. Ebben az időszakban termesztése intenzívvé vált, új fajták kerültek forgalomba. Nőttek a fajlagos terméseredmények, s kimunkálták a lóbab komplex termesztéstechnológiáját, benne a növényvédelemmel.

Az 1990-es években – mint minden növény termesztésében – felborult a „rend”, s kaotikus állapotok következtek be. A lóbab vetésterülete rohamosan csökkent, mára ismét alig pár száz hektárra tehető. A magyar mezőgazdaság alappillére, az állattenyésztés drasztikusan visszaesett, a takarmány előállításban is olyan fordulat következett be, amely nem igényli a hazai termesztést, így megcsappant a lóbab iránti igény, a piacok erősen beszűkültek.

A lóbabtermesztés alapvető feltétele, hogy hozama minél erőteljesebben növekedjék, a megtermett termény minősége pedig ne romoljon. Tekintettel arra, hogy a termesztés és raktározás során fellépő veszteségek nagy része különböző mikroorganizmusok, állatfajok és konkurens gyomnövények által okozott kártételekből adódik, feladatunk a lóbab növényvédelmének technológia szintű kimunkálása. Tudjuk,

hogy a gyakorlatban alkalmazott termesztéstechnológiának, -technikának, valamint az ökológiai viszonyoknak döntő szerepük van a sikeres lóbabtermesztésben. Ezeket az összefüggéseket tehát nem hagyhatjuk figyelmen kívül növényvédelmi technológiánk kimunkálása során sem.

BETEGSÉGEK

A LÓBAB ÉLETTANI BETEGSÉGEI

Bórhiány – hipertrófia

A lóbab nem csak morfológiai, hanem anatómiai tekintetben is érzékenyen reagál a bórhiányra. A legjellegzetesebb anatómiai reakció a merisztémaszövetekben figyelhető meg. A bórhiányban szenvedő növényen a kambiális sejtek hipertrófiája, degenerációja és dezintegrálódása következik be, s ez a normális szövetdifferenciálódás elmaradásával párosul.

Védekezés:

– *kémiai:* a bórhiány következtében mutatkozó összes kórjelenségek okszerű bórtrágyázással megszüntethetők. A bór az idősebb növényi szövetekben gyorsan megkötődik, viszont nem transzlokálódik a fiatalabb részekbe tovább. A talaj bórtartalmát bórax (nátrium-tetraborát) és bórsav formájában megelőző jelleggel adagolhatjuk.

Rézhiány – csúcssárgulás

A növények anyagcseréjében jelentős szerepe van a réznek. Több enzimnek (polifenoloxidáz, aszkorbinsav-oxidáz, laktáz) sajátos fém alkotórésze, más enzimeknél (glükozidáz, invertáz, ureáz) inhibitorként hat. Befolyást gyakorol az antocián képződésére is olyannyira, hogy azt még az erősen gátló feniltiokarbamid jelenlétében is fokozza.

Aktívan részt vesz az idősebb sejtek légzésének szabályozásában. Serkentőleg hat a fotoszintézisre, meggátolja a klorofill bomlását. A Cu-hiány esetében a vegetatív szervek normális fejlődésének gátlása mellett a generatív fejlődésben is gátló jelenségek érvényesülnek.

Védekezés:

– *kémiai:* a Cu-hiány viszonylag ritkán jelentkezik. A hiány kiküszöbölésére 50–100 kg/ha réz-szulfátot vagy 500 kg/ha piritpörköt alkalmazhatunk. E módszereknél sokkal hatásosabb, ha 25 kg/ha réz-szulfátot permeteznek ki a területre.

VÍRUSOS BETEGSÉGEK

A lóbabon (broad-bean, faba-bean, fava-bean) vilgászerte mintegy 110 vírus előfordulását ismertették.

Valódi lóbab mozaik

Broad bean true mosaic comovirus (BBTMV, Comoviridae)

A valódi lóbabmozaik kórtünetének jellemzője az érközök megrövidülése, barnulása, az érkivilágosodás, valamint az oldalerek között klorofill nélküli sávok képződése.

Átvihető mechanikailag, bogárvektorokkal, pl. *Apion vorax*, *Sitonia* spp. és egyéb ormányosbogarakkal (Coleoptera), viszont levéltetűvel nem. Maggal történő átvitel is lehetséges, a beteg magvak 15%-a képes terjeszteni a vírust.

Közönséges lóbab mozaik

Bab sárga mozaik vírus
Bean yellow mosaic potyvirus (BYMV, Potyviridae)

A közönséges lóbabmozaik által okozott kórtünetek gyengébbek az előzőnél. A kezdődő érkivilágosodás után a levélen szórványosan helyezkednek el a mozaikos területek. A levelek fodrozódnak.

Rovarvektorokkal átvihető: több mint 20 faj, köztük az *Acyrthosiphon pisum, Macrosiphum euphorbiae, Myzus persicae, Aphis fabae* (Aphididae) terjesztik, nem-perzisztens módon. A vírus mechanikailag is átvihető, a magok mintegy 3%-ban viszik tovább a fertőzést. A 10%-ot meghaladó fertőzött növények előfordulása magtermesztéskor a vetőmagtábla kizárását vonja maga után.

Védekezés:

– *agrotechnikai:* a lóbab mozaikok ellen elsősorban a vírusmentes állományból származó vetőmag használata, a korai vetés eredményes lehet a betegség megelőzésében.

Borsómozaik
Pea mosaic potyvirus (PMV, Potyviridae)

A levelek erei előbb kivilágosodnak, majd a levélzeten teljes mozaikosság jelenik meg. A vírustörzstől függ a mozaikosság jellege, így a foltosság lehet zöld vagy sárga, a levélkék kibomlása késik. A kórtünetek alacsony hőmérsékleten (12–14 °C) nem észlelhetők. Súlyos esetekben a levelek megcsavarodhatnak.

Terjedhet mechanikai úton és levéltetű vektorokkal, köztük a zöld őszibarack levéltetűvel (*Myzus persicae*; Aphididae) nem-perzisztens módon, maggal azonban nem terjed.

Védekezés:

– *agrotechnikai:* mivel közös gazdanövényei a bab, borsó, bükköny, vöröshere, keskenylevelű csillagfürt stb., azoktól távolabbra termesszük. Törekedjünk ellenálló fajták termesztésére,
– *kémiai:* vegyszerekkel közvetett módon a levéltetű vektorok ellen védekezhetünk.

Tehénborsó mozaik
Cowpea mosaic comovirus (CPMV, Comoviridae)

Afrikai eredetű betegség (*Vigna unguiculata*, Kenya), Európában is előfordul. A cowpea mosaic comovirusnak ún. SB és Vu törzsei ismeretesek. Az SB-izolátum a vírus genus (Comovirus) típusfaja. Mivel maggal kismértékben átvihető (1–5%), jelentőségét lebecsülni nem szabad. Ismert rovarvektorai hazai faunánkban nem találhatók.

Jellemző tünet: a levélerek kivilágosodnak, és a levéllemez sárgászöld mozaikos lesz. Előfordul sötétzöld, himlőszerű foltosodás, majd deformálódás is. Károsodnak a virágok, a hüvelyszám csökken.

Védekezés:

– *agrotechnikai:* szaporításra csak egészséges, vírusmentes vetőmagot használjunk.

A lóbabot fertőző további fontosabb vírusok:

A **lóbab (bab) levélsodródás vírus** (bean leaf roll luteovirus, BLRV, vektorai: *Acyrthosiphon pisum, Myzus persicae, Macrosiphum euphorbiae, Megoura viciae*, perzisztens módon terjed); a **lóbab enyhe mozaik (here sárga mozaik) vírus** (clover yellow mosaic potexvirus, ClYMV, mechanikai átvitellel terjed, levéltetvekkel nem), a **lóbab (bab sárga) mozaik vírus** (bean yellow mosaic potyvirus, BYMV, vektorai: több mint 20 levéltetű faj, köztük az *Acyrthosiphon pisum, Macrosiphum euphorbiae, Myzus persicae, Aphis fabae*, magátvitel lehetséges); a **lóbab foltosság vírus** (broad bean stain comovirus, BBSV, vektorai bogarak: *Apion vorax, Sitona* spp., mechanikailag, vetőmaggal átvihető); a **lóbab hervadás vírus** (broad bean wilt fabavirus, BBWV, vektorai: *Acyrthosiphon pisum, Aphis craccivora, A. fabae, A. nasturtii, Macrosiphum euphorbiae, M. solanifolii, Myzus persicae*, mechanikailag átvihető, maggal nem terjed).

Védekezés:

– *agrotechnikai:* a kórokozó maggal átvihető, ezért szaporításra csak egészséges, vírusmentes vetőmagot használjunk,
– *kémiai:* a rovarvektorok elleni védekezés indirekt módon hatékony lehet a vírusbetegségek terjedésének meggátlásában.

FITOPLAZMÁS BETEGSÉG

A lóbab ellevelesedése
Borazjan (Iran) faba bean phyllody phytoplasma (16 SrII Peanut witches' broom /PW/ phytoplasma group);
Faba bean phyllody phytoplasma (16 SrII Peanut witches' broom /PW/ phytoplasma group); *Candidatus* (*Ca.*) Phytoplasma asteris (16 SrI phytoplasma group); (syn.: faba bean phyllody MLO/phytoplasma)

Jones és mtsai (1984) Szudánból adtak hírt először a lóbab ellevelesedéséről (faba bean phyllody MLO), egy számos gazdanövényt megfertőzni képes mikoplazma (ma: fitoplazma) okozta betegségről. Molekuláris vizsgálatok alapján a lóbab ellevelesedésében szerepet játszó két fitoplazmaváltozatot közölnek (a 16SrII csoportból), illetve legújabban Arocha és mtsai (2007) a lóbab és a paprika *Ca.* Phytoplasma asteris (a 16 SrI csoportból) kubai előfordulásáról tájékoztatnak. A lóbab ellevelesedésének hazai kártételét Simay (1994) közölte.

A fitoplazma fertőzését követően megváltozik a fertőzött növények habitusa és termőképessége. A fertőzött növénynek megemelkedett a hajtásszáma, szárazsúlya, magassága. Ezzel arányosan csökkent a hüvelyek száma, tömege. Jelentős mértékben csökkent a növényenkénti magszám (67,5%), a magvak ezermagtömege (84%), valamint a maghozam (95,2%).

A hatékony védekezésről nem tájékoztatott a szerző.

BAKTÉRIUMOS BETEGSÉG

A lóbab száralapi fertőzése

Pectobacterium carotovorum subsp. *carotovorum* (Jones) Hauben & al. (syn.: *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* /Jones/ Bergey & al.)

A baktérium a növények száralapi részét támadja meg. A fertőzés helyén a szár fekete vagy vörös csíkos rothadásnak indul. A fertőzés általában a virágzás körüli időpontban jelentkezik, és esetenként jelentős veszteségeket okozhat.

GOMBÁS BETEGSÉGEK

Csokoládéfoltosság, lóbablevél veresfoltossága

teleomorf: *Botryotinia fabae* T.-H.Wu & J.-Y.Lu
anamorf: *Botrytis fabae* Sardina

A lóbab elterjedt betegsége. Gazdasági kártétele nedves, csapadékos időben jelentős. Hazai vizsgálatok szerint 17 lóbabfajta csokoládéfoltossága átlagosan 30%-os mértékű volt. Saját vizsgálatainkban véletlenszerű előfordulását tapasztaltuk.

A leveleken eleinte pontszerű barna foltokat okoz, majd ezek akár 1,5 cm átmérőre is megnőhetnek. A foltok zonázottak, közepük szürke, szélükön éles határvonalú szegély képződik *(1. ábra)*. A foltok a száron is hasonlók, de hosszan megnyúltak. A termőrészek is fertőződhetnek. A konídiumok egyesével fűződnek le. Alakjuk ovális, gömb, illetve lapított gömb, vékony falúak, hyalinok. Szkleróciumai az elhalt növényi részeken jelennek meg.

A gomba szkleróciumokkal telel át, de primer fertőzési forrásul szolgálhat a fertőzött vetőmag is. Méréseink szerint a kórokozó gomba optimális hőigénye 24 ± 4 ºC, s kedvező számára a nagy, 80% feletti páratartalom. Csapadékos években erősebb fertőzések is kialakulhatnak.

Védekezés:

- *agrotechnikai:* a lóbab tarlómaradványainak gondos megsemmisítése, okszerű vetésforgó kialakítása. Vetésre csak egészséges, csávázott vetőmagot használjunk,
- *kémiai*: botriocid készítményekkel állománypermetezés javasolható.

Lóbab szürkepenész (botritiszes betegség)

teleomorf: *Botryotinia fuckeliana* (De Bary) Whetzel
anamorf: *Botrytis cinerea* Pers.:Fr.

Az intenzív művelésű és a nagy tőszámú lóbabvetésekben fertőz, ahol nagy a páratartalom, és a lombozaton gyakori a nedvesség. Lóbabvetéseinkben a leggyakoribb tünete a levélszél barnulása. A lomblevél szélén megtelepedett gomba hosszúkás foltokat képez, mely mind nagyobb, és egyre mélyebbre húzódik a levéllemez közepe felé. A beteg levél zsugorodik, majd lehull. A szárakat, pálhaleveleket és a zöld hüvelyeket nem fertőzi a kórokozó. A virágok megfeketednek, elrothadnak.

A gomba micéliuma szürke, gazdagon képez légmicéliumot. Konídiumtartója tipikus, faágszerűen elágazó, s bőségesen fűzi le konídiumait. Ezek oválisak, színtelenek, egyesével keletkeznek a tartók vezíkulumain (botryo-

blasztokonídiumok). Az idősebb tenyészetekben apró, fekete mikroszkleróciumok keletkeznek. A kórokozó gomba optimális hőigénye 24 ºC.

Védekezés:

– *agrotechnikai:* optimális tőszám, harmonikus tápanyagellátás, egészséges, egyöntetű vetőmag használata,
– *kémiai*: vetőmagcsávázás, valamint gombaölő szeres állománykezelés szükségessé válhat.

Lóbabrozsda (bükkönyrozsda)
Uromyces viciae-fabae J. Schröt. (syn.: *U. fabae* /Grev./ de Bary ex Fuckel)

A lóbabnak minden termőhelyén elterjedt, ismert betegsége a rozsda *(2. ábra)*. Meleg, száraz években alakulhat ki súlyos fertőzés. Egyes honi vizsgálatok fajtakísérletekben 60% feletti fertőzésekről számolnak be.

A lóbabnak minden zöld részét képes megtámadni, fertőzött levelei elszáradnak és részleges levélhullás állhat elő. A fiatal hüvelyek megkeményednek, bennük a magvak nem fejlődnek, „megszorulnak", ennek következtében a termés csökken.

A teljes fejlődésmenetű, autoecikus gomba különböző vad és termesztett pillangós virágú növényen élősködik, főleg a *Vicia*, *Lathyrus* nemzetségek fajain. A spermogóniumok és ecídiumok a lóbabon ritkán képződnek, a tavaszi ledneken *(Lathyrus vernus)* viszont igen gyakoriak. Az ecídiumok elsősorban a levelek fonákán, továbbá a száron és a levélnyélen keletkeznek. Az ecídiumok kifejlődése gyakran enyhe hipertrófiát okoz a fertőzés helyén. Az uredotelepek kezdetben az ecídium körül körkörösen képződnek, majd szétterjednek a lóbab levelein, azok színén és fonákán egyaránt. Gyakran megjelennek a száron és a levélnyélen is. A teleutotelepek hasonlóak az uredotelepekhez, de sötét gesztenyebarna színűek. A szárakon és a levélnyeleken hosszú, mély repedéseket okoznak.

Az *Uromyces viciae-fabae*nak több specializált alakja létezik. Nálunk ez a rozsdagomba teleutospóra alakban telel át. Melegebb vidékeken nem fejlődik teleuto alak, itt az uredospórák a rozsda terjesztői.

A lóbabrozsda nagy károkat okozhat, eredményes védekezés csak kombinált módszerek alkalmazásával lehet eredményes.

Védekezés:

– *agrotechnikai:* a teleutotelepekkel borított növényi részek mélyen a talajba forgatása a tenyészidő végén. Ellenálló fajták termesztése,
– *kémiai:* a fungicidkészítmények közül eredményesen használható a bordóilé 1,5%-os dózisban – tanácsolta egy régi irodalmi adat. Járványveszély idején ismételt gombaölő szeres állománykezeléssel: mankoceb, flutriafol, karbendazim hatóanyagú készítményekkel, ill. kombinációikkal védekezhetünk.

A lóbab (aszkohitás) **levél- és hüvelyfoltosságai**
teleomorf: *Didymella fabae* G.J. ELlis & Punith.
anamorf: *Ascochyta fabae* Speg.;
teleomorf: *Didymella lethalis* (R. Stone) Sivanesan
anamorf: *Ascochyta pisi* Lib.;
anamorf: *Ascochyta viciae* Lib.;
anamorf: *Phoma subboltshauseri* Boerema, de Gruyter & Noordel. (syn.: *Ascochyta boltshauseri* Sacc.)

A lóbabnak ezek a betegségei majd' az egész világon ismertek *(3.* és *4. ábra)*. Hazai vizsgálatok szerint – az időjárás függvényében – a fertőzöttség 5–25% közötti lehet. Az *A. fabae* monofág (gazdanövény: *Vicia faba*), az *A. viciae* (*Melilotus, Vicia* spp.) és a *P. subboltshauseri* (*Phaseolus* spp., *Vicia faba*, *Vigna unguiculata*) oligofágok, az *A. pisi* polifág (*Lathyrus, Lupinus, Melilothus, Pisum, Trifolium Vicia, Vigna* stb. fajokon).

A kórokozók által előidézett tünetek a növény valamennyi föld feletti részén előfordulnak. A leveleken kezdetben apró, vörösbarna, pörkszerű, 1–2 mm-es, majd tovább fejlődve 3–9 mm átmérőjű, kerekded foltok képződnek. Szélükön határozott, vörösbarna szegély alakul ki, s a foltok közepe világos drapp színű és kissé besüppedő. A foltokban apró piknídiumok képződnek, esetenként a levéllemez mindkét oldalán. A pálhaleveleken hasonló, de megnyúlt foltok keletkeznek. A szár és a levélnyél foltjai

mentén gyakori az epidermisz fölrepedése. A hüvelyeken halványabb zöld, majd éles szegélyű, kissé kiemelkedő szélű (2–7 mm átmérőjű), vörösbarna foltok képződnek. A fertőzött magvak megbarnulnak. A beteg magból fejlődő csíra legtöbbször foltos, és általában hamar elpusztul.

A gombafajok a fertőzött növényi maradványokon telelnek át, de a primer fertőzés forrása lehet a fertőzött vetőmag is. Nagyarányú elterjedésüknek a csapadékos, meleg időjárás kedvez.

Védekezés:

– *agrotechnikai:* a helyes vetésváltás, az egészséges, csávázott vetőmag optimális időben történő vetése, késedelem nélküli betakarítás. A fogékony fajták termesztését célszerű kerülni,
– *kémiai:* a csávázásra ajánlott hatóanyagok pl. a kaptán, a thirám, klórtalonil+ himexazol. Javasolt kémiai készítmények állománypermetezésre: a rézoxiklorid, kaptán, folpet stb.

A lóbab gyökérrothadása
Fusarium solani (Mart.) Sacc. f. sp. *fabae* Yu & Fang

Kevésbé jelentős kórokozó mind külföldön, mind hazánkban. Tipikus csírakárosító. Hazai kártételéről 1984-ben számoltak be (Lenti 1984).

Csíra- és fiatalkori állapotban fertőzi a kórokozó a lóbabot. A csíranövény fő- és mellékgyökereinek csúcsa barnul, majd megfeketedik, nedves talajban elrothad. A betegség előrehaladásával a csíranövény elpusztul, ill. a vetőmag „kiürül" a talajban. A kikelt csíranövény, fiatal növényke fonnyad, bókol, elszárad. Ezek gyökereit, föld alatti szárrészét támadja meg a kórokozó. A gyökérnyaki részen szárölelő barnásfekete elszíneződés keletkezik. A levelek alulról fölfelé lassan sárgulnak, fonnyadnak, elszáradnak. Az életben maradt növény alig vagy egyáltalán nem hoz termést.

Védekezés:

– *agrotechnikai:* a helyes vetésforgó kialakítása, jó talaj-előkészítés, harmonikus tápanyagellátás, egészséges, kalibrált vetőmaghasználat,
– *kémiai:* a vetőmagvak csávázása kaptán, TMTD, himexazol+TMTD hatóanyagú csávázószerekkel.

A lóbab gibberellás betegsége
teleomorf: *Gibberella avenacea* R.J. Cooke
anamorf: *Fusarium avenaceum* (Fr.:Fr.) Sacc. (syn.: *F. avenaceum* f. *fabae* /T.F. Yu/ Yamam.)

A világ minden lóbabtermő körzetében súlyos termésveszteségeket okoz a soktápnövényű (polifág) gomba. Megtámadja a magot, a csíranövényt, a szikleveles állapotú növényt, majd a kifejlett növényt is. A fertőzött növény lankad, levelei kifakulnak, az alsó levelek szélein barna beszáradások keletkeznek, a felsők kissé merevek, enyhén csavarodottak, vékonyak lesznek, s alulról fölfelé haladva lehullanak. A szár megbarnul, elszárad. A gyökérnyakon rózsaszínű penészpárnák, a gomba sporodochiuma látható. A növény a virágzás végére „gutaütésre" jellemzően elhal.

Védekezés:

– *agrotechnikai:* a helyes vetésforgó kialakítása, jó talaj-előkészítés, harmonikus tápanyagellátás, egészséges vetőmag használat,
– *kémiai:* a vetőmagvak vetés előtti csávázása kaptán, TMTD, himexazol+TMTD hatóanyagú csávázószerekkel.

A lóbab hervadásos betegsége
Fusarium oxysporum Schlechtend.: Fr. f. sp. *fabae* Yu & Fang

Az egész világon elterjedt és ismert betegség. Hazánkban 1984-ben számoltak be róla először (Lenti 1984). Tipikus tracheomikózist okozó gomba.

A kórokozó kártétele a lóbab valamennyi fejlődési stádiumában megfigyelhető. Okozhatja a csíranövények rothadását, megtámadja a főgyökér csúcsát, melynek felületén fekete foltok keletkeznek, majd az egész gyökérzet elrothad. A kikelt, beteg fiatal növény lankad, megbarnul, elszárad. A fejlődésben lévő növények gyökere-

it, föld alatti szárrészét is fertőzi a gomba. A gyökerek elrothadnak, a levelek alulról fölfelé fokozatosan megsárgulnak, fonnyadnak, elszáradnak, súlyos esetben a levél lehull a növényről *(5. ábra).* Melegben a fertőzött növény csúcslevelei bókolnak, fonnyadnak, majd hirtelen elpusztulnak. A megszáradt levelek sokáig, akár a tenyészidő végéig is a száron maradnak. A beteg szár hosszirányú metszetében sötétbarna, elhalt tracheák láthatók, s az élősködő gomba micéliuma kimutatható az edénynyalábokban.

Károsodhat a virág, az éretlen hüvely és a fejlődő magvak is. Előfordul, hogy a hüvelyben hiányosan vagy egyáltalán nem fejlődik ki a mag. A beteg magvak aprók, deformáltak, töppedtek, könnyűek. A gomba valódi magátvitellel terjed. Kozmopolita faj, talajlakó, gyengültségi parazita. Erősen patogén faj. Hőmérsékleti optimuma 30 ºC. A meleg, párás időjárási viszonyokat kedveli.

A gomba a fertőzött növényi maradványokon, a talajban telel át, de a vetőmaggal is terjedhet. Ha a fuzáriumos fertőzés előfordulása 10%-nál nagyobb mértékű, a táblát kizárják a vetőmag-szaporításból.

Védekezés:

– *agrotechnikai:* a helyes vetésváltás, egészséges vetőmagvak használata, jó talaj-előkészítés, harmonikus tápanyagellátás,
– *kémiai:* csávázott vetőmag használata (a lóbab gyökérrothadása ellen ajánlott hatóanyagokkal csávázva).

A lóbab alternáriás betegsége

Alternaria alternata (Fr.:Fr.) Keissl. (syn.: *A. tenuis* Nees)

Simay (1987) kísérleti parcellákon figyelt fel először hazánkban az *Alternaria alternata* által okozott erős levélfoltosságra, majd Lenti (1990) üzemi körülmények között figyelte meg a károsítást.

A betegség tünetei kezdetben nagyon hasonlítanak a *Botrytis*-fajok által okozott csokoládéfoltosság tüneteire. Idővel e foltok széle kissé kivilágosodik. A leveleken, levélnyeleken megjelenő foltok nagy kiterjedésűvé válnak, s határozott zónáltság jellemzi őket. Az idősebb leveleken gyakrabban és nagyobb terjedelemben jelentkeznek e foltok *(6. ábra).* A beteg levelek megsárgulnak, s korán lehullanak. A gomba a beteg és egészséges részek határán fejleszti ivartalan szaporítóképleteit, a konídiumtartókat s a konídiumokat.

Az *A. alternata* fertőzés következtében a levélnyél és a levelek főere megfeketedik. A kórokozó megfertőzi a lóbab valamennyi föld feletti zöld részét, még a hüvelyeket is. A kórokozó által levélen okozott tünetek hasonlítanak egymásra. A növény szárán megjelenő határozottan elliptikus, olykor szabálytalan alakú folt jelenik meg, amely szegélye vörösesbarna, közepe világosbarna, olykor koncentrikus rajzolatú. Megfertőzi a virágokat is, a termők és a porzók elfeketednek. A betegség hatására a zöld hüvely – a csúcsától a kocsányáig – megfeketedik, majd összezsugorodva az egészséges és a beteg részek határán befűződik. A fertőzött mag szintén fekete lesz, elrothad vagy töppedt marad.

Az *A. alternata* jelen van a magvak felületén, de a magvakban is. Irodalmi adatok szerint a magvak átlagos fertőzöttsége 10,6–12,2% közötti. Az *Alternaria* fajok a lehullott növényi részeken is áttelelnek.

Védekezés:

– *agrotechnikai:* a szakszerű vetésváltás kialakítása, a származadványok mély aláforgatása,
– *kémiai:* egészséges, csávázott vetőmag használata.

Egyéb, a lóbabot károsító gombás betegségek

A **kladospóriumos betegséget okozó** *Cladosporium herbarum* (Pers:Fr.) Link (teleomorf: *Mycosphaerella tassiana* /De Not./ Johans.) szaprotróf-gyengültségi parazita, a csíranövények pusztulását, illetve levél- és hüvelyfoltosságot okozhat.

Levélfoltosságot eredményez a lóbab levelein élő *Cercospora fabae* Fautrey, amelyet a külföldi szakirodalom mint fontos lóbabbetegség-okozót tárgyal.

A lóbab **lisztharmatos betegség**ét az *Erysiphe pisi* DC. var. *pisi* okozza, amely megtámadja a zöld szárat, pálha- és lomblevelet.

A gomba epifita micéliuma fehér, mely kisebb foltokban gyéren, nagyobb felületen vastag rétegben borítja a fertőzött részeket.

A lóbab **sztemfíliumos foltosságát** a *Stemphylium botryosum* Wallr. (teleomorf: *Pleospora tarda* E.G. Simmons) gomba idézi elő, amely a növény teljes föld feletti részét megfertőzheti. A tipikus tünetek az idősebb leveleken találhatók. A vörösesbarna foltokat sötétbarna szegély övezi, ezek a foltok a betegség előrehaladásával kivilágosodnak, összefolynak.

A lóbab mag- és csírakórokozói

A lóbab szemtermésének tárolása során különféle magkárosítók léphetnek fel. Az elvetett magvakat különféle maggal terjedő, illetve talajból fertőző gombák tizedelhetik.

A magvak felületén kolonizáló, a maghéjat, magot és a csíranövényeket károsítók közül a *Mucor racemosus* Fresen., az *Aspergillus niger* Tiegh., a *Rhizopus stolonifer* (Ehrenb.: Fr.) Vuill. (syn.: *R. nigricans* Ehrenb.), a *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary, a *Penicillium expansum* Link ex S. F. Gray, a *P. granulatum* Bainier, a *Trichothecium roseum* Pers.: Fr.) Link, a *Cladosporium herbarum* (Pers: Fr.) Link, a *Fusarium culmorum* (Wm.G. Sm.) Sacc., a *F. sporotrichioides* Sherb., és a *Rhizoctonia solani* Kühn a leggyakoribb, izolálható gombák.

Védekezés:

- *agrotechnikai:* a cséplés és magtisztítás szakszerű végrehajtása, a magvak víztartalmának csökkentése (szárítás 14% alá), valamint a tárolás szakszerű, gondos végrehajtása.
- *kémiai:* vetőmagcsávázás.

VIRÁGOS ÉLŐSKÖDŐ

Lóbabszádor
Orobanche crenata Forssk.

A szakirodalom szerint a szádor (angol nyelven: bean broomrape) néhány pillangós virágú növényfajt károsít (*Vicia sativa*, *V. faba*, *Pisum sativum*, *Cicer arietinum*, *Lens orientalis*, *L. culinaris* stb.), de hazánkban ismeretlen.

KÁRTEVŐ ÁLLATOK

A csíranövényt sokféle – többnyire polifág – állati kártevő támadhatja meg: a szártőben élősködhet a szár-fonálféreg, megrághatja a fekete tücsök, a sároshátú bogár, a kis poszogóbogár, a kukoricabarkó, a fekete barkó, a hegyesfarú barkó, a hamvas vincellérbogár, a bagolylepkék hernyói, a szőröslábú virághegy és a fésűslábú virághegy nyüvei, a répabolha, vagy tőben elrághatja a lótücsök. Ezeknél sokkal jelentősebb károsítói azonban a kis csipkézőbarkók.

A talajlakó kártevők közül meghatározók a cserebogarak pajorjai, a drótférgek, de a gyökérpusztításban részt vesznek a kis csipkézők, az egyéb barkók lárvái, és a talajszinten is károsító bagolylepkék hernyói. A föld alatti részeket támadhatja a mezei pocok is.

A levelek, hajtások, a zöld növényi részek állati kártevői között a csíranövényeknél megemlített fajok is képviseltetik magukat, különösen a kis csipkézőbarkók vagy a hamvas vincellérbogár, a lombszinten károsító bagolylepkék hernyói. A levelek, hajtások jelentős károsítói a levéltetvek: a fekete répa-levéltetű, a fekete bükköny-levéltetű, a zöld bükköny-levéltetű, a zöld lucerna-levéltetű. A zöld növényi részeken táplálkoznak még különböző poloska- és kabócafajok. A lóbab-aknázólégy, mivel egyedei erősen parazitáltak, többnyire nem okoz kárt. Hazánkban még nem, de az egykori Jugoszlávia államaiban már megtalálták.

A generatív részek kártevői közül feltétlenül megemlítendő a borsótripsz, amelynek imágói és lárvái a lóbab hajtásait, bimbóit valamint a fiatal hüvelyeket szívogatják. További fontos magkárosítók a különböző zsizsikfajok: a lóbabzsizsik, a bükkönyzsizsik és a kis bükkönyzsizsik. Időnként a gamma-bagolylepke, a káposzta-bagolylepke és a borsó-bagolylepke hernyói is megrághatják a magvakat.

A CSÍRANÖVÉNY KÁRTEVŐI

Szár-fonálféreg
Ditylenchus dipsaci (Kühn) Filipjev

A szár-fonálféreg jól elkülöníthető a *Ditylenchus* genus többi fajától: három sávból

tevődik össze az oldalmezője, farokcsúcsa kihegyesedő, nyelőcsövének hátsó bulbusza nem lebenyes. Szájszuronya 10–12 μm hosszú, gombjai kicsinyek. A szár-fonálféreg meglehetősen változékony faj. Ez a változékonyság elsősorban a gazdanövényekkel vagy az élőhellyel kapcsolatos igényeiben realizálódik, de megtalálható az alaktanában és a genetikai mintázatában is. Gazdanövénykörének (kb. 500 faj), ill. a környezet ökológiai adottságaival szemben támasztott igényeinek megfelelően kb. 25 biotípusa, ökológiai alfaja vagy rassza lehet. A kifejlett fonálférgek nagysága 1 és 2,2 mm között változik. A mediterrán országokban a lóbabnak különösen veszélyes károsítója a *D. dipsaci* úgynevezett óriás rassza (giant race), amelynek hossza 2 mm körüli.

A faj az egész világon közönséges és elterjedt. Hazánkban is mindenütt előfordul, közönséges károsító. Több nemzedékű faj, amely a lóbab növénymaradványaiban telel át. A megtermékenyített nőstény a fertőzött növényben helyezi el késő tavasszal 200–500 petéjét. A kikelő lárvák a növény vegetatív részeiben szétszélednek, s mintegy négy hét alatt kifejlődnek. Száraz, aszályos időben anabiotikus állapotban vészelik át a számukra kedvezőtlen környezeti viszonyokat, de jól tűrik a téli hideget is.

A fertőzött lóbabnövény a kártétel következtében a növekedésében visszamarad, meggörbül, s gyengén virágzik. A szár megduzzad, rajta vörösesbarna, később fekete léziók jelennek meg, amelyek akár egy egész ízközre kiterjedhetnek. Súlyos fertőzéskor a levélnyeleken és leveleken nekrózis lép fel, amely gombák okozta betegség tüneteivel téveszthetők össze. Ugyancsak súlyos fertőzés következtében a főhajtás elhal, és később másodlagos hajtások jönnek létre. A hüvelyek elkorcsosulnak, sötétbarna színűek, ritkán vagy egyáltalán nem fejlesztenek magvakat. A fertőzött magvak sötétek, torzak, kisebbek és a felületükön pettyszerű foltok keletkeznek. Az „óriás rassz” okozza a súlyosabb tüneteket.

Védekezés:

– *agrotechnikai:* fonálféregmentes vetőmag, a fertőzött területen legalább négy évig nem szabad termeszteni gazdanövényeit. Ebben az időszakban a területet is gyommentesen kell tartani,
– *mechanikai:* a fertőzött, foltokban található növényeket érdemes a talajból kihúzni és megsemmisíteni. Gondoskodjunk, hogy fertőzött növényi maradvány ne maradjon a területen. A forróvizes magkezelés hatásos lehet,
– *genetikai:* léteznek olyan fajták, amelyek meglehetősen ellenálló képesek az óriás rassz ellen,
– *biológiai:* a ragadozó fonálférgek és az *Arthrobothrys oligospora* Fresen gomba, amelynek hifáiból képződő fogóhálója sok egyedet elpusztíthat. Ugyancsak a szár-fonálféreg parazitájának tartják a *Haptocillium sphaerosporum* (Goodey) Zare & W. Gams (syn.: *Verticillium sphaerosporum* Goodey) penészgombát is,
– *kémiai:* ha a talaj vegyszeres fertőtlenítésére sor kerülne – bár a lóbab árbevétele e költséget egyáltalán nem bírja el – ajánlott a dazomet, a metam-ammónium, az oxamil és a fosztiazat hatóanyag-tartalmú készítmények valamelyike.

Ormányosbogarak (Curculionidae)
Sávos csipkézőbogár
Sitona lineatus (Linnaeus)
Borsó-csipkézőbogár
Sitona macularius (Marsham) (syn. *Sitona crinita* Herbst)
Bükköny-csipkézőbogár
Sitona striatellus Gyllenhal (syn. *Sitona tibialis* Herbst)

A legfontosabb fajt, a sávos csipkézőbogarat jellemezzük, de a leírtak általában a többire is vonatkoznak. Egy nemzedéke fejlődik évenként, és a bogár telel át a lóbab növénymaradványai között vagy a közeli árokpartokon. Nagyon korán megjelenik, de csak márciusban figyelhetjük meg nagyobb számban.

Az imágók a lóbabot súlyosan károsíthatják jellegzetes, kezdetben a levelek széleit kicsipkéző, majd a levélbe egyre mélyebben behatoló rágásukkal. A sziklevelek és az először kihajtott fiatal levélkék gyakran csonkra rágottak. A pusztítás a szegélyen, a táblán foltokban, eset-

leg széles sávokban jelentkezik, ahol a lóbab nem kel ki, vagy teljesen elpusztul. Károsításuk száraz tavaszokon nagyon súlyos lehet. Érési táplálkozás után petéiket a növények tövéhez vagy a talaj felszínére helyezik. Az 1–3 hét múlva kikelő lárvák a talajba hatolnak, ahol kezdetben bomló növényi maradványokkal, vékony gyökerekkel táplálkoznak, és kiodvasítják a pillangósok gyökerén lévő nitrogéngyűjtő gümőket. A kukacok folyamatosan táplálkozva 4–6 hét alatt kifejlődnek, a talajban kialakított bölcsőben bebábozódnak, és 10–14 nap múlva imágóvá alakulnak. Az új nemzedék bogarai tömegesen júliusban vándorolnak a felszínre. Késő őszig a különböző pillangós virágú növények lombozatán károsítanak, majd vagy a tábla növényi maradványai közé vagy a környező műveletlen területek avarjába húzódnak telelni. Általában a csapadékos meleg idő, különösen a peterakás időszakában (március, április), kedvez felszaporodásuknak. Száraz időben sok pete elpusztul a talaj felszínén.

A szignalizációt áprilisi hálózással oldhatjuk meg. Ha 10 hálócsapásban 10-nél több kifejlett imágó fordul elő, akkor veszélyhelyzet áll fenn.

Védekezés:

– *agrotechnikai:* egyik lényeges eleme a lehetőség szerinti korai és szakszerű vetés. Használjunk a kártételre gyorsan regenerálódó fajtákat, mert ezek rövid időn belül reagálnak a levélveszteségre. Lényeges beavatkozás lehet a nagyon savanyú területeken a talajmeszezés, ugyanis ezzel fokozható a N-gyűjtő baktériumok gümőképzése. Harmonikus N-trágyázással segítsük elő az intenzív növekedést. Az időben, gondosan elvégzett betakarítás után azonnal hántsunk tarlót, amelynek eredményeként sok lárvát és bábot semmisíthetünk meg. A vetésterület kiválasztásakor legyünk figyelemmel a kellő izolációra az évelő pillangósok területeitől. A táblák térbeli elszigetelése réseléssel, árkolással vagy szegélykezeléssel kezdetben lassíthatja a kártevő terjedését, bevándorlását (áprilisban, májusban ritkán repülnek a viszonylag alacsonyabb hőmérséklet miatt),
– *biológiai:* a fácán, fogoly, vetési varjú, seregély tavasszal sikeresen ritkítja a bogarakat, a futóbogarak pedig a lárvák hatékony pusztítói. Több élősködő (pl. *Perilitus labilis* Ruthe, *Perilitus rutilus* Nees) parazitálhatja az imágókat. Természetes ellenségeik közé tartoznak olyan gombák, mint a *Fusarium solani*, a *Fusarium oxysporum* és az *Entomophtora* fajok is. Ezek nedves őszön/télen az imágókat fertőzhetik,
– *kémiai*: a vegyszeres védekezésre állományban ritkán kerül sor. Ha elengedhetetlen a vegyi védekezés (5–8 csipkézőbarkó/m²), eseti engedélyt kérhetünk lambda-cihalotrin, metomil, fenitrotion hatóanyagok valamelyikére. Az engedélykérelmet írásban a Mezőgazdasági Szakigazgatási Hivatal Központ Növény-, Talaj- és Agrárkörnyezetvédelmi Igazgatósághoz kell benyújtani.

TALAJLAKÓ KÁRTEVŐK

Cserebogarak (Melolonthinae)
Májusi cserebogár
Melolontha melolontha (Linnaeus)
Erdei cserebogár
Melolontha hippocastani Fabricius
Áprilisi cserebogár
Miltotrogus aequinoctialis (Herbst)
Júniusi cserebogár
Amphimallon solstitiale (Linnaeus)
Csapó cserebogár
Polyphylla fullo (Linnaeus)

Legfontosabb hazai fajunkat, a májusi cserebogarat jellemezzük. Fejlődési ideje 3 év, lárva alakban, az utolsó évben imágóként telel át a talajban. A bogarak áprilisban–májusban jelennek meg, táplálkoznak, kopulálnak, és a nőstények petéiket ásónyomnyi mélységbe rakják. Kelés után a lárvák a bomló növényi maradványokat, a humuszt fogyasztják, majd vedlés után a gyökereket, föld alatti szárrészeket támadják. Az idősebb pajorok mélyen berágnak a lóbab gyökereibe, sőt át is rághatják azokat. Szárazság idején vagy telelés előtt a talaj 40–60 cm-es mélységébe húzódnak. Homoki területeinken az erdei, a júniusi és a csapó (kalló) cserebogár pajorjai gyakrabban fordulnak elő.

Védekezés:

– *agrotechnikai:* fontos a lóbab intenzív növekedésének elősegítése. Nem szerencsés az erdőkhöz és facsoportokhoz közeli vetés. Az ésszerű vetésforgó és az izolációs távolság előnyös,
– *biológiai:* a talajlakó formákat pusztítják a rickettsiák (*Ricketsiella melolonthae* /Krieg/ Philip), a baktériumok (pl. *Paenibacillus popilliae* /Dutky/ Pettersson et al. [syn.: *Bacillus popilliae* (Dutky)]), a gombák (*Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin**,** *Metarhizium anisopliae* var. *anisopliae* /Metschnikov/ Sorokin) a protozoonok (pl. *Polymastix melolonthae* Grassi), fonálférgek (*Mermis* spp., *Neoaplectana melolonthae* Rühm), rovarok [(*Dexia rustica* Fabricius fürkészlégy, a *Tiphia* spp. bogárrontó darazsak, bizonyos rablólegyek, lótücsök (*Gryllotalpa gryllotalpa* (Linnaeus)],
– *kémiai:* telepítés előtti talajvizsgálat alapján szükség lehet talajfertőtlenítésre.

Pattanóbogarak (Elateridae)
Agriotes spp.
Athous spp.
Corymbites spp.
Limonius spp.
Melanotus spp.
Selatosomus spp.

Hazánkban a legnagyobb károkat az *Agriotes* fajok okozzák, ezek egyértelműen növényevők, a többi génusz fajai kisebb egyedszámban fordulnak elő, és táplálkozásukat tekintve sok fajuk szaprofág vagy ragadozó. Az *Agriotes* fajok fejlődési ideje 3–5 év, lárva és imágó (utolsó évben) alakban telelnek át.

A fiatal bogarak tavasszal (április második felében) jönnek elő. Táplálkoznak (növényi nedveket, virágokat, leveleket, állati eredetű táplálékot vesznek magukhoz), kopulálnak, majd 1–2 cm-es mélységbe lerakják petéiket. A fiatal drótférgek kezdetben a talaj növényi korhadékait, humuszrészecskéket fogyasztják, de hamarosan megtámadják a növények föld alatti részeit, és a 3., 4., 5. éves lárvák súlyosan károsítják azokat. A fejlett lárvák telelés előtt a mélyebb talajrétegekbe húzódnak – egyes fajok bebábozódnak – és áttelelnek. A bogarak a következő tavasszal jönnek elő. Egyes fajok pl. az *Agriotes ustulatus* (Schaller) lárva alakban telel át, nyár elején bábozódik és július–augusztusban rajzik.

Védekezés:

– *agrotechnikai:* a lóbab szakszerű vetése, intenzív növekedésének biztosítása fontos. Az erdőkhöz és facsoportokhoz közeli telepítés nem szerencsés. Az ésszerű vetésforgó és az izolációs távolság betartása előnyös,
– *biológiai:* a lárvákat és bábokat pusztítják a gombák (*Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin, *Metarhizium anisopliae* var. *anisopliae* /Metschnikov/ Sorokin), fonálférgek (*Mermis* spp.), rovarok (*Pristocera depressa* Fabricius parazitoid, sok futóbogár faj (*Calosoma cancellatus* Eschscholtz, *Carabus madidus* Fabricius), valamint a vetési varjú, a seregély és a vakondok,
– *kémiai:* telepítés előtti talajvizsgálat alapján szükség lehet talajfertőtlenítésre.

A ZÖLD RÉSZEK KÁRTEVŐI

Valódi levéltetvek (Aphididae)
Fekete répa-levéltetű
Aphis fabae Scopoli
Fekete bükköny-levéltetű
Aphis craccivora Koch
Zöld bükköny-levéltetű
Megoura viciae Buckton
Zöld borsó-levéltetű
Acyrtosiphon pisum (Harris)

A lóbabon az *A. fabae* a domináns levéltetű. A lóbab valamennyi föld feletti részét a teljes tenyészidőszak során károsítja szívogatásával. Nagyszámú, népes telepeket hoz létre a növény szárán, levelén, hüvelyén. Korai fertőzéskor a növények visszamaradnak a növekedésben, fejlődésben, gyengén virágoznak, s termést alig hoznak. A termésveszteség alakulása szempontjából legfontosabb a virágzó lóbab levéltetű-fertőzöttsége, aminek következménye 60% vagy annál nagyobb termésveszteség. A levéltetvek

táplálkozása a levelek deformációját és sodródását eredményezi. A hosszan tartó táplálkozás következtében a levelek sárgulnak, barnulnak, majd elszáradnak. A levéltetvek szaporodását kedvezően befolyásolja a 20 °C körüli átlaghőmérséklet és a 70–85%-os relatív páratartalom. A hűvös, csapadékos időjárás a populáció jelentős egyedszámcsökkenéséhez, esetleg összeomlásához vezet. Közvetett kártételük, hogy vírusvektorok (pl. lóbab mozaik).

A fekete répa-levéltetű fő gazdanövénye a kecskerágó *(Euonymus europeus, E. verrucosus)*, az áttelelő nemzedéke rajta él. A nyári nemzedék – a termesztett növényeink között – a lóbab, napraforgó, mák, cukorrépa, olykor a paradicsom- és babnövényeken fejlődik. Tömeges az elszaporodása a libatopféléken (pl. *Chenopodium album*), s a disznóparéj (pl. *Amaranthus retroflexus*) fajokon, tatárlabodán *(Atriplex tatarica)* és lósóskán *(Rumex obtusifolius)*.

Kopuláció után a nőstények a kecskerágó rügyeinek tövében, a héj paraléceinek mentén helyezik el áttelelő petéiket. Március végén, április elején kikelnek a hideget jól tűrő ősanyalárvák. Kb. egyhónapos fejlődési idő elteltével az ősanya szűznemzéssel és elevenszüléssel szaporodni kezd. Ezek utódszáma nagyobb, mint a későbbi nemzedékeké (átlagosan 123). A szárnyatlan elevenszülő nőstények 27–78, vagy a szárnyas nőstények 20–26 lárvát szülnek.

A szárnyas egyedek lóbabra történő betelepedése már április végén megkezdődhet, de május első napjaiban tömegessé válik. Kedvező időjárási körülmények között, meleg, párás időben, májusban kialakulhat a gradáció, amely gyakran július elejéig tarthat.

Az *A. fabae* előrejelzéséhez tavasszal érdemes a környéken előforduló kecskerágóvesszőkön lévő, áttelelt petéket számba venni. Ennél még megbízhatóbb, rövid előrejelzést nyújt a nimfák száma.

Védekezés:

- *agrotechnikai:* a lóbab vetésekor tartsunk izolációs távolságot a téli gazdanövénytől (kecskerágó, kányabangita),
- *biológiai:* természetes ellenségei között találjuk a katicabogarakat és lárváikat (Coccinellidae: pl. *Coccinella septempunctata* Linnaeus, *Propylea quatuordecimpunctata* Linnaeus, *Adonia variegata* Goeze), amelyek jelentős számú levéltetűt fogyasztanak el. Hasonlóan sok egyedet pusztítanak a lebegőlegyek (Syrphidae, pl. a *Sphaerophoria scripta* Linnaeus) és a fátyolkák (Chrysopidae, pl. a *Chrysoperla carnea* komplex fajai vagy a *Chrysopa formosa* Brauer, *Chrysopa phyllochroma* Wesmael) lárvái is. A ragadozók közül megemlítendők a virágpoloskák (Anthocoridae) és lárváik, amelyek életük folyamán szintén nagyszámú egyedet pusztítanak el. A fekete répa-levéltetű utódaiban, nedves, meleg időjárásban, hirtelen, gyors pusztítással vesz részt az *Entomophthora* gombanemzetség több faja (pl. *Entomophthora aphidis* Hoffmann, *Entomophthora ignobilis* Hall & Dunn),
- *kémiai:* az állománykezelésre főként levéltetűirtó (pl. pirimikarb) hatóanyagot válasszunk. Már a tetvek felszaporodási stádiumának kezdetén végezzük el az első kezelést, amelyet szükség szerint meg kell ismételni. Ügyeljünk a virágzás vagy virágzás körüli időszakban végrehajtott védekezésekre, mert a méhek erősen járnak. A méhkímélő technológiában engedélyezett hatóanyagok juttathatók ki (pl. deltametrin), eseti engedély birtokában.

Molyhos mezeipoloska
Lygus rugulipennis Poppius

A lóbab virágzását követően jelentős mértékű poloskainvázió – kis tarka-mezeipoloska [*Orthops kalmi* (Linnaeus)], változó mezeipoloska [*Lygus pratensis* (Linnaeus)], zöldhátú mezeipoloska [*Polymerus vulneratus* (Panzer)], világoszöld mezeipoloska [*Lygus gemellatus* (Herrich-Schäffer)], pirosfoltos mezeipoloska [*Polymerus cognatus* (Fieber)] és a lucernapoloska [*Adelphocoris lineolatus* (Goeze)] – tapasztalható. Ezek a mezeipoloskák a zöld részek szívogatásával okozhatnak károkat. Ma még jelentőségük – vizsgálatok híján – nem egyértelműen tisztázott.

A poloskák második nemzedékének imágói június első felében jelennek meg, majd megkez-

dik peterakásukat. A poloskafajoknak – az adott év időjárásától függően – egy-két nemzedéke fejlődhet ki, ami attól is függ, hogy mikor takarítják be a lóbabot. A legfontosabb fajnak, a molyhos mezeipoloskának két nemzedéke van, s az imágók a növényi maradványok alatt változatos helyeken telelnek át. A hűvös, csapadékos tavasz és nyárelő jelentős mértékben visszaveti a fajok tömeges előfordulását.

Védekezés:

- *agrotechnikai:* a lóbabot távolra vessük a lucernatábláktól. Tanácsos akkor védekezni, amikor az imágók megkezdik a betelepedést. Ekkor még/már nem jelentenek nagyobb gondot a kémiai védekezés környezetvédelmi előírásai,
- *biológiai:* a petéket fajoktól függően, a peteparazitoid fürkészek közül a *Telenomus, Anaphes, Polynema, Omphala* fajok, a gyilkosfürkészek (*Euphorus pallipes* Curtis), a lárvákat a ragadozó poloskák (Nabidae, Miridae, Lygaeidae) ritkítják. A molyhos mezeipoloska petéit az *Anaphes* és *Polynema* fajok, lárváit a *Leiphron pallipes* Curtis, az imágókat az *Alophorella obesa* Fabricius fürkészlégy parazitálja. Lárváit és imágóit a *Nabis* ragadozópoloska-fajok, zengőlégylárvák, a katicabogarak és a madarak fogyasztják,
- *kémiai:* ajánlott permetezőszer-hatóanyagok, a metomil, a lambda-cihalotrin és a fenitrotion.

A VIRÁGZAT ÉS A TERMÉS KÁRTEVŐI

Borsótripsz

Kakothrips robustus Uzel

A fajnak egy nemzedéke van, a második stádiumú lárva telel át 20–30 cm mélységben a talajban. Tavasszal először a hímek húzódnak a különböző pillangós virágú növények (borsó, lóbab, bükköny, lucerna, vöröshere, baltacim) közé, majd fokozatosan megjelennek a nőstények is, és nyár derekán (júliusban) a két ivar egyedei azonos arányban fordulnak elő.

A borsótripsz imágói és lárvái a lóbab hajtásait, bimbóit valamint a fiatal hüvelyeket szúrják meg. A megtámadott növényi részek elszíneződnek és deformálódnak. A szívogatás helyén ezüstösen barna színű érdes bevonat alakul ki. A szívogatott bimbók, virágok elhalhatnak és lehullanak. A megtámadott fiatal hüvelyek aprók maradnak és eltorzulnak, az idősebb hüvelyekben pedig kevesebb és kényszerérett magot találunk.

Védekezés:

- *agrotechnikai:* a lóbabot vessük távol a borsótripsz tápnövényeitől, illetve a korábban tripsszel fertőzött lóbabtábláktól. Nagyon fontos a vetésforgó betartása, mert az előző évben tripsszel fertőzött táblák nagy kockázatot jelentenek,
- *kémiai*: ajánlott permetezőszer-hatóanyagok, a deltametrin, malation, metomil és diklórfosz,

GYOMSZABÁLYOZÁS

A lóbab a pillangósok közül az egyik legjobb herbicidtűrő, ennek ellenére az engedélyezett szerek száma kevés. Emellett a gyomirtás tervezésekor nem hagyható figyelmen kívül, hogy ebben a kultúrában túlzott költségeket nem áldozhatunk a gyommentesítésre. A korábbiak tükrében már az elővetemény (tarló) gyomirtása során gondolni kell az évelő gyomok irtására, illetve a területválasztáskor a problémás, nehezen irtható gyomok elkerülésére. A lóbab esetében a korai elgyomosodás megelőzése, megszüntetése a gyomirtás elsődleges célja.

Bár az engedélyezett hatóanyagok száma mindössze kettő a lóbabban (pendimetalin, S-metolaklór), eseti engedéllyel több kipróbált gyomirtó szer is biztonságosan használható a rájuk vonatkozó feltételek betartásával.

A magról kelő egy- és kétszikű gyomok elleni védekezés alapja a *presowing* kezelés trifluralinnal, vagy benefinnel, – azonnali bedolgozással – bár egyes gyomfajok ellen kevésbé hatékonyak, pl. burgonyafélék, mályvafélék, fészkesek és keresztesek.

A vetés után, kelés előtt *(preemergens)* végezhetünk újabb gyomirtást magról kelő egyszikűek ellen elsősorban S-metolaklór,

propaklór, acetoklór; egy- és néhány kétszikű gyomnövény ellen pendimetalin; magról kelő kétszikűek ellen linuron, diuron hatóanyagokkal. A fitotoxicitás elkerülésére acetoklór 1%, diuron 3% feletti szervesanyag-tartalmú talajokon használható. A szakmai vélemények azt a kombinált eljárást részesítik előnyben, amikor a *presowing* kezelést kiegészítjük a *preemergens*sel.

Ha szükséges, a gyomnövények ellen *posztemergens*en védekezhetünk, bár engedélyezett készítményeink nincsenek. Így eseti engedéllyel a bentazon, MCPB kétszikű- és a szelektív egyszikűirtók (pl. quizalofop-P-etil, fluazifop-P-butil, kletodim) egyszikű gyomnövények ellen használhatók. Az állománykezelés javasolt ideje a lóbab 12–15 cm-es fejlettsége.

A lóbabban használható gyomirtó szerek

Hatóanyag	Készítmény	Kijuttatás ideje	Dózis	Megjegyzés
Trifluralin	Ipifluor 48 EC Olitref 480 EC Treflan 48 EC Triflurex 48 EC	presowing	1,6–1,9 l/ha	Eseti engedéllyel
Benefin	Benefex Flubalex	presowing	6–10 l/ha	Eseti engedéllyel
Pendimetalin	Stomp 330 Stomp 400 SC Pendigan 330 EC	preemergens	4–6 l/ha 3,5–4 l/ha 4–5 l/ha	 –
S-metolaklór	Dual Gold 960 EC	preemergens	1,4–1,6 l/ha	–
Acetoklór	Acenit 50 EC	preemergens	3–4 l/ha	Eseti engedéllyel
Propaklór	Ramrod 65 WP Ramrod Flo Satecid 65 WP	preemergens	5–6 l/ha	Eseti engedéllyel
Linuron	Afalon Dispersion	preemergens	1,5–2 l/ha	Eseti engedéllyel
Diuron	Lucenit 80 WP	preemergens	2–3 kg/ha	Eseti engedéllyel
MCPB	Tropotox Butoxone	posztemergens	3–4 l/ha 2–4 l/ha	 Eseti engedéllyel
Bentazon	Basagran	posztemergens	3–4 l/ha	Eseti engedéllyel
Quizalofop-P-etil	Leopard 5 EC Targa Super	posztemergens	0,7–3,5 l/ha	Eseti engedéllyel
Fluazifop-P-butil	Fusilade Forte	posztemergens	0,8–2,8 l/ha	Eseti engedéllyel
Kletodim	Select Super	posztemergens	0,6–2,4 l/ha	Eseti engedéllyel

A LÓBAB NÖVÉNYVÉDELMI TECHNOLÓGIÁJA

Vetés előtt, vetéskor

A lóbab a talaj nitrogénkészletét 70–80 kg/ha-ral képes gyarapítani a vele szimbiózisban élő *Rhizobium leguminosarum* (Frank) Frank baktériumfaj tevékenysége eredményeként. Ettől függetlenül a kultúrnövény kezdeti fejlődését célszerű elősegíteni 30–40 kg/ha N-műtrágyával. Összességében 1 tonna magtermés előállításához 65 kg/ha nitrogént, 14 kg/ha foszfort, 30 kg/ha káliumot és 36 kg/ha kalciumot igényel a lóbab.

Agrotechnikai feladat a gondos területkiválasztás mellett a harmonikus tápanyagellátás. A vetésforgóban történő elhelyezésekor ügyeljünk az elővetemény megválasztására. Önmaga vagy más hüvelyes után, azok szomszédságába nem kerülhet, ugyanis a lekerült növényi maradványokon áttelelnek olyan kórokozók, kártevők, melyek kártételét agrotechnikai eljárásokkal nehezen tudnánk megszüntetni. A lóbab kiváló elővetemény az őszi búza.

A lóbab érzékeny a talajban esetlegesen felhalmozódott herbicidekre (pl. a triazinokra), ezért tanácsos elkerülni a kukorica elővetemény. Nem javasoljuk a napraforgó utáni vetést sem. A napraforgó, mint árvakelés, sok gondot okozhat. Tehát helyezzük a lóbabot két kalászos közé a vetésforgóban.

A talajban lévő kártevők ellen célszerű talajfertőtlenítést végezni, melyre alkalmas a diazinon hatóanyag.

Ha *presowing* gyomirtást hajtunk végre, tanácsos a vetés előtti utolsó talajmunkával az érzékeny herbicideket kombinátorral bedolgozni, 6–8 cm mélységbe.

A vetőmagvak fungicides csávázásával hatékonyan védekezhetünk a csíranövényre veszélyt jelentő gombák ellen, s eredményesen gátolhatjuk az egyes maggal terjedő betegségek elhatalmasodását. A penészgombák, valamint az aszkohitás betegségek ellen az ajánlott hatóanyagok – bár nem engedélyezettek – csávázás formájában megbízható védelmet nyújtanak. A kombinációkban lévő réz pedig visszaszorítja a baktériumos betegségek kórokozóit is. A mag belsejében lévő gombák ellen azonban a felszívódó hatóanyagok sem nyújtanak kielégítő védelmet.

A talajlakó kártevők ellen – tanácsos felvételezéssel meggyőződni a fertőzöttség mértékéről – szükség szerint diazinon hatóanyagú talajfertőtlenítő szert használhatunk.

Az egyéves, magról kelő egy- és kétszikű gyomok elleni védekezés alapja a *presowing* kezelés trifluralinnal vagy benefinnel, azonnali bedolgozással, bár egyes gyomfajok ellen kevésbé hatékonyak.

A vetés után, kelés előtt *(preemergens)* végezhetünk újabb gyomirtást linuron, propaklór hatóanyagokkal. A kombinált eljárást részesítsük előnyben, a *presowing* kezelést egészítsük ki a *preemergens* kezeléssel.

A keléstől 2–6 leveles állapotig

A csírázó lóbabot hűvös, száraz tavaszokon erősen támadhatják a csipkézőbogarak (*Sitona* spp.) imágói. A kelést követően a levelek csipkézésével, a lárvák a gyökerek és a nitrogéngyűjtő gümők rágásával károsítják a lóbabot. Gyakran jelentkezik tömeges kártétel a táblák szélein. Ha a 4–6 db/m² imágó jelen van, indokolt a védekezés. Ajánlott kémiai hatóanyagok: tiametoxam, diazinon, alfametrin, dimetoát, béta-ciflutrin, béta-cipermetrin, deltametrin, malation, lambda-cihalotrin, metomil, cipermetrin+klórpirifosz, eszfenvalerát, diklórfosz.

Ha szükséges, a gyomnövények ellen posztemergensen védekezhetünk, bár engedélyezett készítményeink nincsenek. Így a bentazon, quizalofop-P-etil, fluazifop-P-butil, kletodim, stb. hatóanyagú készítményekkel – eseti engedéllyel – védekezhetünk.

A hajtásnövekedés időszaka, virágzás kezdetéig

A levéltetvek betelepedésének kezdete erre az időszakra esik. A fekete répa-levéltetű *(Aphis fabae)* a lóbab legjelentősebb állati kártevője, szívogatásával a növény összes föld feletti részét károsítja. Többségük a hajtás legfelső végén szí-

vogat. A fertőzött növényeken megjelenik a levéltetvek által kibocsátott mézharmat, ezt követően a korompenész, amely nagymértékben csökkentheti az asszimilációt. E közvetlen kártételnél jelentősebb és veszélyesebb a közvetett kártétel, ugyanis a levéltetvek a lóbab mozaik vírusának – és más vírusoknak is – vektorai. A vírusok pedig az egész növényt fertőzik, s a beteg növényeken alig-alig képződik szemtermés. A levéltetvek első szárnyas egyedeinek megjelenésekor meg kell kezdeni a védekezést, és szükség szerint meg kell ismételni. Néhány hatóanyag közül választhatunk a fekete répa-levéltetű visszaszorítására, pl. pirimikarb, deltametrin.

Virágzásban

Az optimális időben elvetett lóbab májusban virágzik. Az egyenletes, nagy termés feltétele, ha a virágzás alatt kedvező a talajnedvesség, s nagy a páratartalom.

Ebben az időszakban szaporodik fel a fekete répa-levéltetű, amely a védekezés gerincét jelenti. (Lásd: a megelőző szakaszban leírtakat!)

A lóbabot virágzásban gyakran látogatják a beporzást végző méhek, valamint a poszméhek és más rovarok. Ha erős a levéltetű-fertőzés, a vegyszeres védekezés elengedhetetlen, mert súlyos károk előidézői e kártevők. A védekezést ilyen esetben méhkímélő technológiával, minden vonatkozó feltétel megteremtésével, körültekintően kell végrehajtani!

Zöldhüvelyes állapot

Továbbra is fertőzhetnek a levéltetvek, irtásuk elengedhetetlen.

Egyes évjáratokban jelentős károkat okozhat a lóbabzsizsik. Az imágó tojásait a növény hüvelyére rakja, majd a lárvák befúrják magukat a magba, s azt károsítják. Védekezés: az imágók tömeges rajzásakor történhet dimetoát, béta-cipermetrin, cipermetrin+klórpirifosz hatóanyagokkal, megelőző jelleggel.

A levelet, zöld hüvelyt fertőző kórokozók (*Alternaria, Botrytis, Ascochyta, Uromyces* fajok) ellen is védekezni kell, bár ritkán fertőznek egy időben. Szükség esetén a kezelést megismételjük.

Betakarítás után, tárolás előtt

A lóbab akkor érett és aratható a legkisebb szemveszteséggel, amikor hüvelyei feketék, a mag a fajtára jellemző színű, kemény, s 15–18% nedvességtartalmú. Leveleinek többsége elszáradt, lehullott a szárról.

A kombájntól bekerült magot azonnal tisztítani kell, a nedves növényi részeket, a gyommagokat távolítsuk el a lóbabtól. Ha kitisztítva a mag nedvességtartalma 14% vagy annál kevesebb, tárolható, s magtári kezelést nem igényel. Ellenkező esetben kíméletes szárítás szükséges. Ezután elvégezzük a zsizsiktelenítést, pl. magnézium-foszfid (Degesch Magtoxin), deltametrin+piperonil butoxid (PBO) hatóanyagú (K-Othrin Flow 25, K-Obiol 25 EC) készítményekkel.

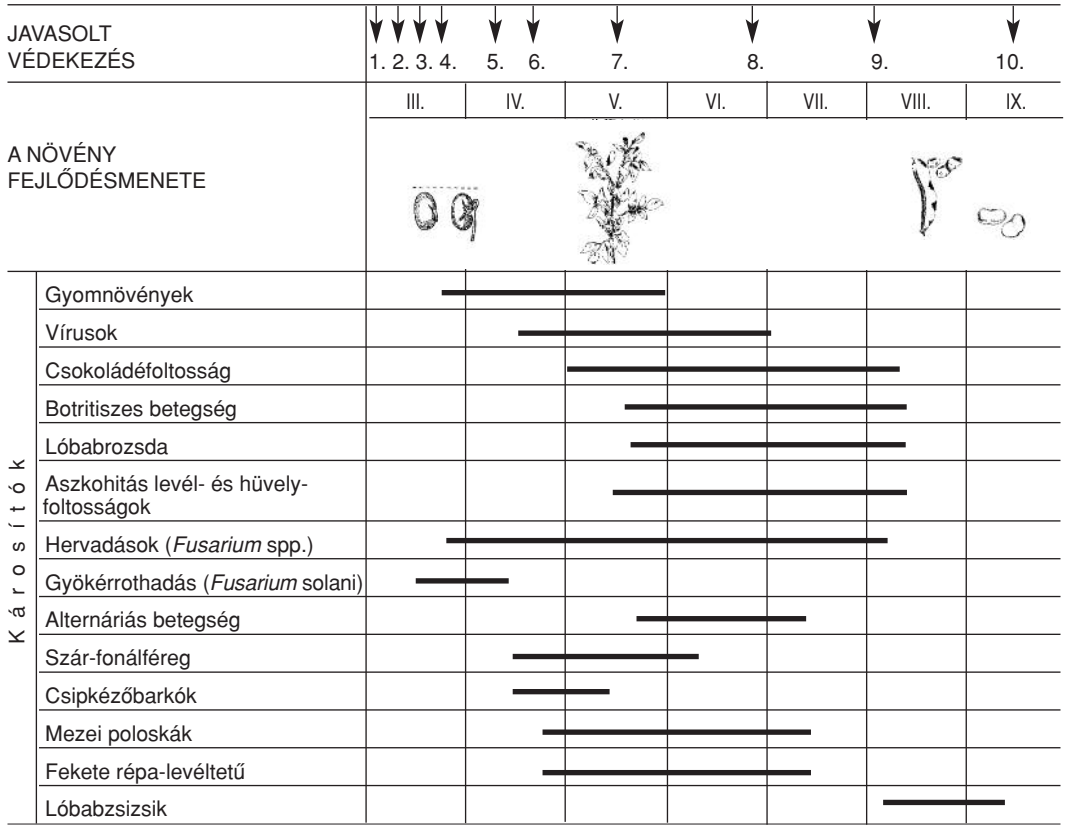
HELYREIGAZÍTÁS

Lapunk 2008. évi, 6. számának 305–306. oldalán Solymosi Péter cikkében felcserélődött az *1.* és a *3. ábra*. Helyesen a *3. ábra* ábrázolja a subsp. *album*ot, az *1. ábra* pedig a subsp. *borbásii*t.

Olvasóink és a Szerző elnézését kérjük.

Szerk.

A LÓBAB NÖVÉNYVÉDELME



N°	Véde-kezés ideje	Fenológia	Károsítók	Ajánlott készítmény	Dózis	Forg. kate-gória	Megjegyzés
1.	vetés előtt, vetés-kor	mag	maggal terjedő, talajból fertőző betegségek	Bravo 500 Captan 50 WP Orthocid 50 WP Dithane M-45 Royalflo Tachigaren 70 WP Vitavax 2000 Vitavax 200 FS Wakil XL 32,5 WG	2 l/t 3,0–5,0 kg/t 3,0–5,0 kg/t 2,5 kg/t 2,0 l/t 2,0 kg/t 2,5 l/t 2,5 l/t 2 kg/t	II. I. I. III. I. I. I. I. I.	Vetőmagcsávázás; eseti engedéllyel
2.	vetés előtt		talajlakó és talajszinten élő kártevők	Basudin 5 G* Diazol 5 G* Diazinon 5G*	1,5–2,0 g/fm 1,5–2,0 g/fm 1,5–2,0 g/fm	III. III. III.	Felvételezés alapján; talajfertőtlenítés
3.	vetés előtt	mag *presowing*	magról kelő egy- és kétszikű gyomnövények	Ipifluor 48 EC Olitref 480 EC Treflan 48 EC Triflurex 48 EC Benefex Flubalex	1,6–1,9 l/ha 6–10 l/ha	II. II. II. II. III. III.	Kijuttatás után bedolgozva; eseti engedéllyel

A táblázat folytatása

N°	Véde-kezés ideje	Fenológia	Károsítók	Ajánlott készítmény	Dózis	Forg. kate-gória	Megjegyzés
4.	március	vetés után kelés előtt *preemergens*	magról kelő egyszikű gyom-növények	Dual Gold 960 EC	1,4–1,6 l/ha	III.	Engedélyezett
				Acenit 50 EC	3–4 l/ha	II.	Eseti engedéllyel
				Ramrod 65 WP	5–6 l/ha	I.	
				Ramrod Flo		I.	
				Satecid 65 WP		I.	
			magról kelő egy- és kétszikű gyomnövények	Stomp 330	4–6 l/ha	III.	Engedélyezett
				Stomp 400 SC	3,5–4 l/ha	III.	
				Pendigan 330 EC	4–5 l/ha	III.	
			magról kelő kétszikű gyom-növények	Afalon Dispersion	1,5–2 l/ha	II.	Eseti engedéllyel
				Lucenit 80 WP	2–3 kg/ha	III.	
5.	március–április	2–6 lomb-leveles állapotban	csipkézőbarkók	Nurelle-D 50/500 EC	0,7 l/ha	I.	Szükség esetén (eseti engedély!)
				Actara 25 WG	60–100 g/100 l	III.	
				Fendona 10 EC	0,15 l/ha	II.	
				Danadim Progress	0,6–1,0 l/ha	II.	
				Lannate 20 L	0,9–2,0 l/ha	I.	
				Sumi-Alfa 5 EC	0,3 l/ha	II.	
				Bulldock 25 EC	0,6 l/ha	II.	
				Tagló	0,75 l/ha	II.	
				Fyfanon EW*	1,5 l/ha	II.	
				Karate Zeon 5 CS	0,15–0,2 l/ha	III.	
				Unifosz 50 EC*	0,1%	II.	
6.	április	állományban *posztemer-gens*	egyszikű gyom-növények	Leopard 5 EC	0,7–3,5 l/ha	III.	Eseti engedéllyel; 12–15 cm-es lóbab-fejlettségnél
				Targa Super		III.	
				Fusilade Forte	0,8–2,8 l/ha	III.	
			kétszikű gyom-növények	Select Super	0,6–2,4 l/ha	II.	
				Tropotox	3–4 l/ha	I.	
				Butoxone M-40	2–4 l/ha	I.	
				Basagran	3–4 l/ha	I.	
7–8–9.	májustól betaka-rításig	állományban	kórokozó gombák (aszkohitás levélfoltosság, rozsda stb.)	Dithane M-45	0,2%	III.	Szükség szerint ismételve.
				Manco 80 WP	0,2%	III.	
				Penncozeb DG	0,8–1,4 kg/ha	III.	
				Merpan 50 WP	0,25%	I.	A virágzás ideje alatt méhkímélő technológiával.
				Orthocid 50 WP	2,0 kg/ha	I.	
				Rovral 50 WP	1,0–2,0 kg/ha	III.	
				Rovral 25 FW	2,0 l/ha	III.	
				Topsin-M 70 WP	0,6–1,0 kg/ha	III.	
				Champion 50 WP	2,0–3,0 kg/ha	III.	A gombaölő és a rovarölő szereket lehetőség szerint kombinációban kell kijuttatni.
				Champion 2 FL	1,75–2,0	III.	
				Champ DP	2,0 kg/ha	III.	
				Rézgálic	2,5–5,0 kg/ha	III.	
				Rézkol 400 FW	2,5–3,0 l/ha	III.	

A táblázat folytatása

N°	Véde-kezés ideje	Fenológia	Károsítók	Ajánlott készítmény	Dózis	Forg. kate-gória	Megjegyzés
				Rézoxiklorid 50 WP	2,0 kg/ha	III.	Lóbabban nincs
				Kocide 2000	1,75–2,0 kg/ha	III.	engedélyezett
				Nordox 75 WG	0,14–0,2%	III.	fungicid (eseti engedély!)
			rozsda	Milstar	0,75–1,0 l/ha	I.	
			rozsda és	Rovral 25 FW	2,0 l/ha	III.	
			botritisz	Rovral 50 WP	1,0–1,5 kg/ha	III.	
			kártevő rovarok	Bi 58 EC	0,6–1,0 l/ha	II.	Lóbabban nincs
				Danadim Progress	0,6–1,0 l/ha	II.	engedélyezett
				Decis 2,5 EC	0,5 l/ha	III.	inszekticid (eseti engedély!)
				Rogor L-40 EC	0,075–0,1%	II.	
				Sinoratox 40 EC	0,6–1,0 l/ha	II.	
				Sumi-Alfa 5 EC	0,3 l/ha	II.	
				Unifosz 50 EC*	0,1%	II.	
10.		betakarítás után azonnal	raktári kártevők, lóbabzsizsik	Degesh Magtoxin	2–5 db/t, ill. 1–2 lap/ 30–33 m³ tárolótér	I.	Kizárólag egészségügyi gázmester használhatja

Megjegyzés:
*Engedélye visszavonva, 2008. december 6-ig használható.

AJÁNLOTT IRODALOM

Bognár S. és **Huzián L.** (1979): Növényvédelmi állattan. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest

Fischl G. (1995): Lóbab (*Vicia faba* L.). In: Horváth J. (szerk.): A szántóföldi növények betegségei. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 286–312.

Hanson, E. W. and **Hagedorn**, **D. J**. (1952): Red clover a reservoir of legume viruses in Wisconsin. Phytopathology 42: 467.

Jenser G. (1998): Hengeresférgek – Nemathelminthes. In: **Jenser G., Mészáros Z.** és **Sáringer Gy**.: (szerk.:) A szántóföldi és kertészeti növények kártevői. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 19–39.

Jermy T. és **Balázs K.** (szerk.)(1988–1990): A növényvédelmi állattan kézikönyve. 1, 2, 3/A, 3/B kötetei. Akadémiai Kiadó, Budapest

Kövics Gy. (2000): Növénybetegséget okozó gombák névtára. Mezőgazda Kiadó, Budapest

Lenti I. (1984): A lóbab (*Vicia faba* L.) hervadásos betegsége. Egyetemi doktori értekezés, Kertészeti Egyetem, Budapest

Lenti I. (1988): A lóbab (*Vicia faba* L.) aszkohitás levél- és hüvelyfoltossága. Növényvédelem, 24: 493–496.

Lenti I. (1989): A lóbab (*Vicia faba* L.) kladospóriumos betegsége. Növényvédelem, 25: 481–486.

Lenti I. (1990): A lóbab *(Vicia faba* L.) jelentősebb kórokozó gombái Magyarországon. Kandidátusi Értekezés. Gödöllő–Nyíregyháza

Manninger G. A. (1960): Szántóföldi növények állati kártevői. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest

Schmidt, M. (1962): Landwirtschaftlicher Pflanzenschutz. VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag, Berlin

Sdrovichné Horváth E. (1988): Növénytermesztési és Minősítő Intézet Növénykórtani Osztályának 1987. évi munkája, Budapest

Seprős I. (szerk.) (2001): Kártevők elleni védekezés I. Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó, Budapest

Simay E. I. (1987): A lóbab alternáriás betegsége Magyarországon és a kórokozó magátvitelének vizsgálata. Növényvédelem, 23: 355–358.

Simay E. I. (1994): Az ellevelesedés hatása a lóbab növekedésére és terméshozamára. Növényvédelem 30: 409.

Szántosi A.-né (1980): A lóbab (*Vicia faba*) termesztéstechnológiája. FLR megbízása alapján, az Öntözési Kutató Intézetben (Szarvas), Békéscsaba

Ubrizsy G. (szerk.) (1965): Növénykórtan. II. Akadémiai Kiadó, Budapest.

TÁJÉKOZTATÁS

az Oroszországi Föderációba exportált, emberi fogyasztásra kerülő növényi termékek import előírásainak változásáról

Az Európai Bizottság és az Oroszországi Föderáció között „*az Európai Közösségből az Oroszországi Föderációba szállítandó emberi fogyasztásra szánt növényi termékek biztonságáról a növényvédőszer-maradék-, nitrit- és nitráttartalom vonatkozásában*” 2008. március 26-án létrejött Memorandum alapján Oroszországi Föderáció import előírásai 2008. július 1-től megváltoznak.

A Memorandum alapján az Oroszországi Föderációba exportált emberi fogyasztásra szánt növényitermék-szállítmányokat olyan kiegészítő információval kell ellátni, amely tartalmazza a növények termesztése és tárolása során felhasznált növényvédő szerek és az utolsó kezelés adatait.

Amennyiben az orosz fél a kiszállított termékekben az előírtnál nagyobb mennyiségű növényvédőszer-maradékot, nitrátot vagy nitritet mér, akkor hatályba lép a Memorandum 6. bekezdése, amely szerint az Orosz Föderációba szánt kifogás tárgyát képező, zöldség, gyümölcs és egyéb növényi tételeket analitikai laboratóriumi vizsgálati bizonyítvánnyal és Biztonsági igazolással kell ellátni.

Valamennyi Oroszországi Föderációba menő szállítmányt a következő iratoknak kell kísérniük:

- Nyilatkozat a növények termesztése, tárolása során felhasznált növényvédő szerekről és az utolsó kezelés adatairól
- Növényegészségügyi bizonyítvány
- Zöldség-gyümölcs minőségellenőrzési bizonyítvány.

Amennyiben 2008. július 1-ét követően érkezik kifogás az orosz fél részéről:

- Laboratóriumi vizsgálati bizonyítványok és
- Biztonsági igazolás kapcsolódik a fenti három irat mellé.

Amennyiben a felsorolt dokumentumok hiányoznak, az áru nem szállítható az Oroszországi Föderációba.

A Biztonsági igazoláshoz szükséges növényvédőszer-maradék-, nitrát- és nitritvizsgálatokat az exportőr megrendelésére, a Mezőgazdasági Szakigazgatási Hivatal Növény- és Talajvédelmi Igazgatóságainak kijelölt, elismert laboratóriumai végzik igazgatási szolgáltatási díj ellenében (116/2005.(XII. 19.) FVM rendelet). A laboratóriumok a szükséges vizsgálatokat az áru romlandóságára tekintettel soron kívül elvégzik.

Az exportőrnek a szállítmányból a 34/2004. (IV. 26.) ESZCSM rendelet III. melléklete alapján szükséges mintát vennie, majd az elismert laboratóriumokba juttatnia. A *Biztonsági igazolást* a vizsgáló laboratórium bocsátja az exportőr rendelkezésére. Az exportőr aláírásával igazolja, hogy a mintát a szállítmányból vette.

Forrás:
FVM – Élelmiszerlánc-felügyeleti Főosztály
2008. 07. 02.

TÖRVÉNY

MEGJELENT A 2008. ÉVI XLVI. TÖRVÉNY AZ ÉLELMISZERLÁNCRÓL ÉS HATÓSÁGI FELÜGYELETÉRŐL

Az Országgyűlés, felismerve, hogy az emberek biztonságos élelmiszerrel történő ellátásához a teljes élelmiszerlánc egységes és folyamatos hatósági felügyelete szükséges, az Európai Unió szabályozásával összhangban a következő törvényt alkotja:

I. Fejezet
ÁLTALÁNOS RENDELKEZÉSEK

A törvény célja

1. § A törvény célja az élelmiszerlánc szereplőire vonatkozó követelmények megfogalmazásával és egységes hatósági felügyeletének megteremtésével

a) a végső fogyasztók egészségének, a fogyasztók és az élelmiszer-vállalkozások érdekeinek védelme, valamint a biztonságos, illetve a megfelelő minőségű élelmiszer előállításához, továbbá az élelmiszerek nemzetközi kereskedelméhez szükséges garanciák biztosítása;

b) az élelmiszerláncban a lehetséges kockázati tényezők számának csökkentése érdekében – figyelemmel a lakosság egészséges és biztonságos élelmiszerrel való ellátására – a helyi, illetve regionális kistermelői élelmiszer-előállítás és értékesítés elősegítése;

c) az állatok egészségének megőrzése, az emberek egészségét is veszélyeztető, valamint nagy gazdasági kárt okozó járványos állatbetegségek megelőzésének és leküzdésének biztosítása, az élő állatok és állati eredetű termékek nemzetközi kereskedelmének biztosításához szükséges garanciák elérése, továbbá az állatgyógyászati termékek biztonságos előállításának, kereskedelmének, felhasználásának biztosítása;

d) a növények, növényi termékek megóvása a károsító szervezetektől, valamint a növényvédelemmel kapcsolatos veszélyek megelőzése, illetve elhárítása az ember és az állat egészségét, a környezet és a természet védelmét szolgáló intézkedések elsőbbségének biztosításával, valamint a növényvédelemmel összefüggő biztonsági szabályok betartásával;

e) az emberi fogyasztásra kerülő, valamint az élelmiszerek alapanyagául szolgáló, továbbá a takarmányozásra szánt növények szennyezésektől mentes termőföldön történő termesztésének elérése;

f) az állatok, közvetve az ember egészségét nem veszélyeztető, biztonságos és megfelelő minőségű takarmány felhasználása révén a takarmányfelhasználók érdekeinek, a végső fogyasztók biztonságának védelme, a környezetvédelmi szempontok érvényre jutásának elősegítése.

A törvény hatálya és alkalmazási köre

2. § (1) E törvény hatálya kiterjed mindazon természetes személyre, jogi személyre és jogi személyiséggel nem rendelkező gazdálkodó szervezetre, aki (amely) az élelmiszerlánc szereplője.

(2) A törvény alkalmazási köre kiterjed

a) az élelmiszer termelésére, előállítására, szállítására, tárolására és forgalomba hozatalára;

b) a vadon élő növény begyűjtésére, a kifogott hal és az elejtett vad szállítására és felhasználására;

c) az élelmiszerrel érintkezésbe kerülő termék, csomagolóanyag, eszköz, gép előállítására és forgalomba hozatalára;

d) az élelmiszer-, takarmány és élőállat-szállító járművekre, azok fertőtlenítésére;

e) az állat tartására, forgalomba hozatalára, szállítására, levágására, leölésére, gyógykezelésére, egészségi állapotának vizsgálatára;

f) az engedélyköteles termék, állatgyógyászati termék, külön jogszabály szerint bejelentési kötelezettség mellett forgalomba hozható élelmiszer importálására, előállítására, kiszerelésére, forgalomba hozatalára, tárolására, szállítására, felhasználására, valamint az ezekkel összefüggésben történő szaktanácsadásra;

g) az élő állat, növény, ezek szaporítóanyagának, állati vagy növényi terméknek, takarmánynak az ország területére történő behozatalára, az ország területéről történő kivitelére, valamint az ország területén – a leszállás nélküli légi forgalom kivételével – történő átvitelére;

h) a termőföld, erdő- és egyéb növényi vegetáció számára alkalmas terület vagy olyan dolog (eszköz, berendezés) birtoklására, használa-

tára, amelyben növény fenntartható, továbbá az ezeken történő növénytermesztésre, növény, növényi termék hasznosítására (beleértve a legeltetést is), feldolgozására, forgalomba hozatalára, tárolására, szállítására és felhasználására;

i) a növényi, valamint állati eredetű melléktermék birtoklására, gyűjtésére, tárolására, ártalmatlanítására, szállítására, kezelésére és forgalomba hozatalára;

j) a laboratóriumok tevékenységére, valamint az állatbetegségeket, illetve az élelmiszer-fertőzéseket okozó kórokozókkal folytatott egyes tevékenységekre;

k) a növényvédelmi gép, növényvédő szer kijuttatására szolgáló szóróberendezés (a továbbiakban együtt: növényvédelmi gép) forgalomba hozatalára és üzemeltetésére;

l) az állatok etetésére szánt takarmány előállítására, tárolására, szállítására, forgalomba hozatalára, felhasználására;

m) az élelmiszerlánc-eseményekkel összefüggő tájékoztatásra.

(3) Nem terjed ki a törvény alkalmazási köre az élelmiszerek magánháztartásban, kizárólag saját fogyasztásra történő előállítására, valamint – takarmányhigiéniai szempontból – a takarmányhigiénia követelményeinek meghatározásáról szóló, az Európai Parlament és a Tanács 2005. január 12-i 183/2005/EK rendelete 2. cikke (2) bekezdésének *a)-d)* pontjában szabályozott tevékenységekre.

Értelmező rendelkezések

3. § E törvény alkalmazásában a *mellékletben* szereplő kifejezések alatt az ott meghatározott fogalmakat kell érteni.

Az élelmiszerlánc hatósági felügyelete

4. § Az élelmiszerlánc hatósági felügyelete kiterjed

a) a termőföld védelmét szolgáló, a termőföldről szóló törvényben, valamint a termőföld védelméről szóló törvényben nem szabályozott, élelmiszer-biztonsággal összefüggő tevékenységekre;

b) a növényvédő szerek és termésnövelő anyagok forgalomba hozatalára, tárolására, kereskedelmére és felhasználására;

c) a növények termesztésére, a növények, növényi termékek és egyéb anyagok hasznosítására, feldolgozására, tárolására, szállítására és forgalomba hozatalára;

d) a növényvédelmi gépek forgalomba hozatalára és működtetésére;

e) a zöldség és gyümölcs termesztésére, tárolására és forgalomba hozatalára;

f) a takarmányok előállítására, tárolására, szállítására, forgalomba hozatalára és felhasználására;

g) az állatok tartásának, szaporításának, tenyésztésének, szállításának és forgalomba hozatalának állat-egészségügyi vonatkozásaira;

h) az állatok állat-egészségügyi ellátására és felügyeletére;

i) az élelmiszer-termelés, -előállítás, -feldolgozás, -tárolás, -szállítás és -forgalomba hozatal minden szakaszára;

j) az állatgyógyászati termékek előállítására, kereskedelmére, és felhasználására;

k) a növényi és állati eredetű melléktermékek gyűjtésére, kezelésére, tárolására, szállítására, forgalomba hozatalára, felhasználására;

l) az ökológiai termeléssel kapcsolatos felügyeleti feladatok ellátására.

Alapvető rendelkezések

5. § (1) Élelmiszerként, illetve takarmányozási célra használt növény termesztése nem folytatható az e törvény végrehajtására kiadott jogszabály szerinti szennyezettségi határértéket meghaladó koncentrációban toxikus anyagot tartalmazó termőföldön.

(2) Az integrált növényvédelem gyakorlatának betartása, az ember és az állat egészségének, valamint a környezet és a természet védelmének szigorú figyelembevétele és a technológiai előírások betartása mellett a növényvédelmi tevékenység célja

a) a növények egészségének és a növényi termékek minőségének megőrzése

aa) megelőző intézkedésekkel,

ab) a károsítók behurcolásának vagy elterjedésének megakadályozásával,

ac) a károsítók elleni hatékony védekezéssel;

b) az olyan veszélyek elhárítása, amelyek a növényvédő szerek alkalmazása, tárolása és az azokkal való egyéb tevékenység miatt léphetnek fel;

c) a növények, illetve a növényi eredetű élelmiszer közvetlenül emberi fogyasztásra, illetve élelmiszer-előállításra alkalmassá tétele.

(3) A növényvédelmi tevékenységet a károsítóra célzottan, térben és időben okszerű módon és eszközzel kell végezni. Ennek során tilos a

gazdasági növényekre veszélyt nem jelentő szervezetek pusztítása, életterük rombolása, elterjedésük növényvédelmi eszközökkel való akadályozása. A növényvédelmi szempontból hasznos élő szervezetek (beleértve a méheket is) minden fejlődési alakját védeni kell.

(4) Tilos forgalomba hozni olyan növényt, növényi terméket, amely a megengedett határértéknél több növényvédőszer-maradékot vagy toxikus vegyi anyagot tartalmaz.

(5) Növények termesztése során növénytáplálási, illetve talajvédelmi céllal csak az e törvény végrehajtására kiadott jogszabályban meghatározott mértéket meg nem haladó szennyezőanyag-tartalmú termésnövelő anyag használható fel.

(6) Engedélyköteles terméket Magyarországon csak az élelmiszerlánc-felügyeleti szerv által kiadott engedély alapján, e törvény végrehajtására kiadott külön jogszabály szerint lehet forgalomba hozni és felhasználni.

(7) A növényvédelmi gépeket az e törvény végrehajtására kiadott jogszabály szerint típusminősítés alá kell vetni forgalomba hozatalukat megelőzően, továbbá a használatuk során kétévente időszaki felülvizsgálatnak kell alávetni.

6. § (1) Állatot tartani csak az e törvény végrehajtására kiadott jogszabályban előírtaknak megfelelő helyen és módon szabad. Az állati eredetű élelmiszer előállítása céljából az állattartáshoz olyan, az e törvény végrehajtására kiadott jogszabály szerinti állattartó helyet kell létesíteni, továbbá olyan állattenyésztési és állattartási technológiát kell alkalmazni, amely lehetővé teszi az állatok egészségének megóvását, valamint azt, hogy az így nyert állati eredetű élelmiszer emberi fogyasztásra, illetve élelmiszer-előállításra alkalmas legyen.

(2) Az állatok tartása nem veszélyeztetheti az emberek és állatok egészségét, jólétét, nem károsíthatja a környezetet.

(3) Az állat itatására csak az állat és közvetve az ember egészségét nem veszélyeztető minőségű vizet szabad felhasználni.

(4) E törvény végrehajtására kiadott jogszabályban, valamint az Európai Unió közvetlenül alkalmazandó jogi aktusaiban foglalt kivételekkel tilos az állat tartása során – különösen az állat szaporodási vagy termelési eredményeinek növelésére – hormontartalmú, -hatású vagy más olyan anyagot felhasználni, amely az ember vagy az állat egészségére káros.

(5) Állat tartását csak állat-egészségügyi, közegészségügyi, állatjóléti, környezetvédelmi, illetve természetvédelmi indokkal lehet korlátozni.

7. § A takarmány előállítása, forgalomba hozatala és felhasználása során a takarmány

a) az állat termelőképességét károsan nem befolyásolhatja, közvetlenül az állat vagy közvetve az ember egészségét nem veszélyeztetheti, illetve károsíthatja;

b) e törvény végrehajtására kiadott jogszabályban meghatározott tiltott anyagot, illetve e törvény végrehajtására kiadott jogszabályban meghatározott mennyiségnél nagyobb mértékben nemkívánatos anyagot nem tartalmazhat;

c) minőségét, illetve az állat termelőképességét károsan befolyásoló, valamint a takarmány nem megfelelő minőségét elfedő technológia vagy anyag nem alkalmazható.

8. § (1) Élelmiszer-vállalkozás csak olyan helyen és módon létesíthető, amely esetében biztosított, hogy az élelmiszer az élelmiszer-biztonsági és élelmiszer-minőségi előírásoknak, valamint a környezet és az állatok védelmére vonatkozó külön jogszabályok szerinti követelményeknek megfelel. Az élelmiszer-vállalkozás működéséhez az e törvény végrehajtására kiadott jogszabály szerinti élelmiszer-ipari szakképesítés megléte szükséges.

(2) Hatósági eljárás során az élelmiszernek az e törvény végrehajtására kiadott jogszabályban, valamint az Európai Unió közvetlenül alkalmazandó jogi aktusaiban foglaltak szerinti emberi fogyasztásra való alkalmasságára vonatkozó hatósági döntést csak az élelmiszerlánc-felügyeleti szerv hozhat.

9. § Élő állatot, növényt vagy ezek szaporítóanyagát, állati eredetű vagy növényi terméket harmadik országból az ország területére behozni, onnan kiszállítani – az e törvény végrehajtására kiadott jogszabályban, valamint az Európai Unió közvetlenül alkalmazandó jogi aktusaiban meghatározott feltételekkel és kivételekkel – csak állat-egészségügyi, illetve növény-egészségügyi határállomáson keresztül lehet. A jogszabály teljes szövege megtalálható az FVM honlapján a jogszabályok menüpont alatt

Megjegyzés: Ez a törvény tartalmazza a XXXV./2000. évi Növényvédelmi törvény változtatásait is.

2008. 07. 02. 07:16

***Forrás:* FVM honlapja**

A Debreceni Egyetem AMTC Mezőgazdaságtudományi Kar Növényvédelmi Tanszéke,
a Növényvédelem Oktatásának Fejlesztéséért Közhasznú Alapítvány,
az MTA Debreceni Akadémiai Bizottsága,
valamint a Hallgatók Gulyás Antal Növényvédelmi Köre szervezésében
megrendezésre kerül a

13. Tiszántúli Növényvédelmi Fórum

2008. október 15–16.

Helyszín: Debreceni Akadémiai Bizottság Székháza
Debrecen, Thomas Mann u. 49.

A programból:

október 15. (szerda)	délelőtt:	Plenáris ülés
	délután:	Poszterbemutató
		Szekcióülések:
		Növénykórtani
		Növényvédelmi állattani
		Gyomirtás és integrált növényvédelmi technológia
	este:	Szakembertalálkozó
október 16. (csütörtök):		Szakmai kirándulás

Általános részvételi díj: 13 000 Ft
Szakember-találkozó: 5 000 Ft
Szakmai kirándulás: 10 000 Ft
Szállláslehetőség: a DAB Székház, a „Veres Péter Kollégium” 1–2 ágyas vendégszobáiban vagy a Kincses Panzióban

Jelentkezni lehet:

Dr. Dávid István szervezőtitkár címén:

DE AMTC Növényvédelmi Tanszék • 4015 Debrecen, Pf. 36.
telefon/fax: (52) 508-459
E-mail: davidi@agr.unideb.hu
INTERNET: http://www.agr.unideb.hu/novved/ttnvf/index.htm

CIKKISMERTETÉS

A TÁPLÁLÉK MINŐSÉGÉNEK KÖZVETLEN ÉS KÖZVETETT HATÁSAI A TÁPLÁLÉK-HÁLÓZATOK SZERKEZETÉRE

DIRECT AND INDIRECT EFFECTS OF RESOURCE QUALITY ON FOOD WEB STRUCTURE

Tibor Bukovinszky, F. J. Frank van Veen, Yde Jongema és **Marcel Dicke**
Science 319, 804 (2008)

A természetes és a mesterséges ökoszisztémák felépülésében is fontos szerepet játszik a táplálékhálózatok diverzitása és komplexitása. Az ezeket meghatározó biológiai folyamatokat azonban egyelőre még csak kevéssé ismerjük. Bukovinszky Tibor, Hollandiában dolgozó fiatal magyar kutató ezzel kapcsolatos munkája éppen ezért különösen fontosnak számít, már csak azért is, mert a vizsgálatok első eredményei már a Science című tudományos folyóiratban is megjelentek.

A kísérletek egyelőre az alapkutatás területén zajlanak, hiszen a mechanizmusok gyakorlati hasznosítására csak akkor kerülhet sor, ha ezeket már kellő mélységben megismertük. A kutatók vad és termesztett Brassica fajokon vizsgálják a táplálékhálózatok felépülését, illetve azokat a lentről fölfelé (bottom-up) illetve fentről lefelé (top-down) ható erőket, amelyek ezt meghatározzák. A rendszerben a producensek a már említett vad és termesztett *Brassica*-fajok, a második trofikus szinten különböző levéltetűfajok helyezkednek el, efölött további két trofikus szint (elsődleges és másodlagos parazitoidok) található. Az elsődleges parazitoidok a levéltetvekbe rakják le tojásaikat, a parazitált levéltetvekből ezután úgynevezett múmiák alakulnak ki. A másodlagos parazitoidok lárvái ezzel szemben az elsődleges parazitoidok lárváin vagy bábjain élősködnek.

Az eredmények szerint a levéltetvek számára a vad Brassica faj a termesztett változattal összehasonlítva – vagyis a metabolitok, a növénystruktúra és a védekezési mechanizmusokban szerepet játszó vegyi anyagok tekintetében – jobb tápnövénynek bizonyult. Ez azonban nem csak azt eredményezte, hogy a vad fajon nagyobb sűrűségben jelentek meg a levéltetvek, illetve, hogy ezek a tetvek nagyobb méretűre nőttek: a tápnövény minősége a további trofikus szintek jellegzetességeit is meghatározta. Mind az elsődleges, mind a másodlagos parazitoidok fajgazdagsága nagyobb volt a vad Brassica fajon, ez pedig a táplálékhálózatban megjelenő levéltetű – elsődleges parazitoid kapcsolatok diverzitásának növekedésével járt.

A parazitált levéltetvekből csaknem azonos arányban keltek ki elsődleges parazitoidok, mégpedig azért, mert a tápnövény minősége a negyedik trofikus szintet is befolyásolta, vagyis jóllehet a vad *Brassica* fajon a levéltetvek parazitáltsága nagyobb arányú volt, az elsődleges parazitoidokat szintén nagyobb arányban parazitálták a másodlagos parazitoidok.

A levéltetvek méretének már említett, tápnövényminőség okozta megnövekedése kihatott mind a harmadik, mind a negyedik trofikus szintre. A vad Brassica fajon az elsődleges és másodlagos parazitoidok esetében nem csak az utódok mérete bizonyult nagyobbnak, hanem ezzel összefüggésben az utódpopulációban a nőstények aránya is megnőtt.

Az eredmények értelmében tehát a tápnövény minősége nem csak a második trofikus szintet, vagyis ez esetben a levéltetveket befolyásolta, hanem közvetve a magasabban elhelyezkedő szintekre, vagyis az elsődleges és másodlagos parazitoidokra is kihatott. A tápnövény minősége tehát meghatározó tényező volt a növényre épülő táplálékhálózat komplexitásának és diverzitásának alakulásában, melyeket alapvetően a felsőbb trofikus szintekre jellemző, egyedsűrűségtől és táplálékminőségtől függő tényezők által befolyásolt táplálkozásbiológiai tulajdonságok határoznak meg.

Bujáki Gábor és **Tréfás Hajnalka**

A PANNON EGYETEM
GEORGIKON MEZŐGDASÁGTUDMÁNYI KARA
KESZTHELYEN
a
2008/2009-es tanévben

NÖVÉNYVÉDELMI SZAKMÉRNÖK SZAKIRÁNYÚ TOVÁBBKÉPZÉSI SZAKOT INDÍT

A képzés célja az, hogy speciális növényvédelmi, ökológiai és a hozzá kapcsolódó ismeretek elsajátítása után a növényvédelmi szakmérnök képes legyen az engedélyhez kötött mezőgazdasági kemikáliák okszerű felhasználására, a növényi károsítók elterjedésének és kártételének megelőzésére, elhárítására.

A jelentkezés feltétele:
mezőgazdasági, kertészeti, erdészeti szakirányú egyetemi oklevél

Az oktatás formája:
négy féléves intenzív képzés: összesen 600 tanóra,
amelyből 120 óra diagnosztikai gyakorlat
Időbeosztás pontos meghatározására a jelentkezést követően kerül sor.

Jelentkezés:
írásban, 2008. október 1-ig
A költségtérítés összege: 150.000 Ft/félév

Felvilágosítás:
8360 Keszthely, Deák F. u. 57.
le@georgikon.hu • Tel.: (83) 545-290 • Fax: (83) 314-334

A NÖVÉNYVÉDELMI KLUB

2008. szeptember 1-én 17 órakor várja az érdeklődőket a Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Minisztérium (Budapest V. ker., Kossuth Lajos tér 11.) színháztermében.

A klubdélutánon **DR. VERCSEG ORSOLYA**
az FVM jogi szakreference

AZ ÉLELMISZERLÁNCRÓL ÉS HATÓSÁGI FELÜGYELETÉRŐL SZÓLÓ TÖRVÉNY ÉS RENDELETEI NÖVÉNYVÉDELMI VONATKOZÁSAINAK ÁTTEKINTÉSE

címen tart előadást.

Minden érdeklődőt szeretettel várunk.

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

1. ábra. A. blitoides typicus

2. ábra. A. blitoides f. suberectus Priszt.

3. ábra. A. blitoides f. Reverchoni Ul. et Br.

4. ábra. A. albus typicus

5. ábra. A. albus f. compactus
Priszt.

6. ábra. A. albus f. umbrosus Polg.
(A fotókat Solymosi Péter készítette)

1. ábra. Csokoládéfoltosság
(Botrytis fabae) tünetei lóbabon
Fotó: Borbély Ferenc

2. ábra. Lóbabrozsda
(Uromyces viciae-fabae)
Fotó: Lenti István

3. ábra. Lóbab aszkohitás
levél- és hüvelyfoltossága
(Ascochyta fabae)
Fotó: Lenti István

4. ábra. Levél- és hüvelyfoltosság lóbabon
(Ascochyta pisi)
Fotó: Lenti István

5. ábra. A lóbab hervadásos betegsége
(Fusarium oxysporum f. sp. *fabae)*
Fotó: Borbély Ferenc

6. ábra. A lóbab alternáriás betegsége
(Alternaria alternata)
Fotó: Lenti István

7. ábra. Fekete répa-levéltetű kártétele lóbabon *(Aphis fabae)*
Fotó: Borbély Ferenc

1. ábra. A. blitoides typicus

2. ábra. A. blitoides f. suberectus Priszt.

3. ábra. A. blitoides f. Reverchoni Ul. et Br.