

NÖVÉNYVÉDELÉM

45. ÉVFOLYAM * 2009. MÁRCIUS * 3. SZÁM



A SZÓJA VÉDELME

A Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Minisztérium szakfolyóirata

Megjelenik havonként

Előfizetési díj a 2009. évre ÁFÁ-val: 5200 Ft
Egyes szám ÁFÁ-val: 520 Ft + postaköltség
Diákoknak 50% kedvezmény

Szerkesztőbizottság:

Elnök: Eke István

Rovatvezetők:

- Csóka György (erdővédelem)
 - Fischl Géza (növénykórtan, arcképcsarnok)
 - Hartmann Ferenc (gyomszabályozási technológia)
 - Kovács Cecília (alkalmazástechnika)
 - Kuroli Géza (technológia, rovartan)
 - Mészáros Zoltán (rovartan)
 - Mogyorósné Szemessy Ágnes (információk, krónika)
 - Palkovics László (növénykórtan, virológia)
 - Solymosi Péter (gyombiológia, gyomszabályozás)
 - Szeőke Kálmán (rovartan, most időszzerű)
 - 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 csekk számláján.

ISSN 0133-0829

AGROINFORM Kiadó és Nyomda Kft.
Felelős vezető: Stekler Mária
09/47

ÚTMUTATÓ A SZERZŐK SZÁMÁRA

A közlemények terjedelmét a mondanivaló jellege szabja meg, de ne legyen a kettős 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 laser nyomtatóval 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 kézírathoz 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: Gyommentes szójaállomány

Fotó: Zareczky András

Kapcsolódó cikk: 131. oldal

COVER PHOTO: Weed-free soyabean field

Photo by: András Zareczky

VÍRUSOS FERTŐZÉS INDUKÁLTA GÉNEXPRESSIONS VÁLTOZÁSOK VIZSGÁLATA NÖVÉNYEKBE

Várallyay Éva, Válóczy Anna, Burgyán József és Havelda Zoltán

Mezőgazdasági Biotechnológiai Kutatóközpont, 2100 Gödöllő Szent-Györgyi A. u. 4.

(varallya@abc.hu, valoczy@abc.hu, burgyan@abc.hu, havelda@abc.hu)

Kompatibilis növény-vírus kapcsolatban a fertőző vírus megváltoztatja a növény génexpressziós rendszerét, kialakítva a vírusos fertőzésre jellemző betegségi tüneteket, sok esetben jelentős gazdasági károkat okozva. Az Európai Unió támogatásával létrehozott növényi virológiai adatbázis – www.resistvir.org – hasznos információkat tartalmaz e témakörben. A tünetek kialakulásért felelős molekuláris mechanizmusok kevésbé ismertek, felderítésük nem csak tudományos, hanem gazdasági szempontból is fontos. A növény vírusok az állati vírusokhoz hasonlóan képesek a gazdaszervezet génekifejeződését gátolni (mRNS-eit eliminálni) („shut-off”).

Kísérleteinkben a „shut-off” jelenséget vizsgáltuk szisztemikus (egész növényre kiterjedő) vírusfertőzés esetén. Eredményeink azt mutatták, hogy egyes vírusok (Tombusvirus és Tobamovirus nemzetségbe tartozók) képesek, más vírusok (Carmovirus és Cucumovirus nemzetségbe tartozók) viszont nem képesek a gazda mRNS-ek hatékony leszállítására. A jelenség mechanizmusát vizsgáló kísérleteink azt is megmutatták, hogy a „shut-off” jelenség nem a géncsendesítés mechanizmusán keresztül hat, hanem a sejtmagban, transzkripciós szinten történik.

A különböző gazda-vírus kapcsolatok vizsgálata kapcsolatot mutatott ki a tünetek súlyossága és a „shut-off” jelenség mértéke között. Ezek az eredmények arra utalnak, hogy a „shut-off” jelenség a tünetkialakulás fontos komponense lehet bizonyos növény-vírus kapcsolatokban.

Vírusos fertőzés során a vírus az inokulált leveleken keresztül bejut a növénybe, intenzíven replikálódik, majd a szállítószövet-rendszeren keresztül elterjed az egész növényben. A fertőzés során az aktív replikáció súlyosan megterheli a növény transzkripciós és translációs rendszerét, de a vírusok ezenkívül megváltoztatják a gazda génexpressziós rendszerét is. A gazda génexpressziós rendszerének teljes analízise (microarray profiling) rengeteg információt szolgáltat a vírusos fertőzés hatásáról (Golem és Culver 2003), (Marathe és mtsai 2004), (Senthil és mtsai 2005), (Whitham és mtsai 2006), de ez a technológia nem különbözteti meg a vírus replikációja miatti, illetve a növény általános védekezése során történő változásokat. A vírusfertőzött növényi részek *in situ* hibridizációs vizsgálata nagyon hatékony eszköz arra, hogy összehasonlítsuk a vírus jelenlétét és néhány kiválasztott gazdagén expresszióját. Maule

és munkatársai ezzel a technikával (Aranda és mtsai 1996), (Wang és Maule 1995), (Havelda és Maule 2000) vírusfertőzött embriókban és sziklevekben azt találták, hogy vannak olyan gének, melyek expressziója a vírusos fertőzés frontjában időlegesen aktiválódik (pl. ubiquitin, HSP70). Ezzel egy időben néhány gén mRNS-e a fertőzés frontjában teljesen eltűnt (lipoxigenáz). Ezt a folyamatot gazdagén „shut-off”-nak nevezték el. A folyamatot több vírus esetében is leírták (Escaler és mtsai 2000), ezért általánosnak tekintették, de tranziensnek bizonyult, a vírus fertőzési frontjának előrehaladtával a gének expressziója a normál szintre állt vissza. Havelda és Maule (2000) egy más rendszerben, töksziklevek uborka mozaik vírussal (CMV) való fertőzése során azt találták, hogy ez a jelenség néhány nagyon fontos „háztartási gén” (glicerinaldehidfoszfát-dehidrogenáz (GapA) és kataláz esetében is kialakul, más „háztartási gé-

nek” (aktin, tubulin (Tub)) expressziója azonban nem változik. Bár a „shut-off” jelenségét majdnem egy évtizede leírták, molekuláris mechanizmusa máig ismeretlen.

Ma már jól ismert tény, hogy vírusos fertőzés során aktiválódik a gazdanövény védekezési rendszere, ezen belül a géncsendesítés folyamata, mely során egy szekvenspecifikus folyamat hatására minden, a vírussal szekvenciálisan megegyező RNS lebomlik (Ding és Voinnet 2007), (Herr és Baulcombe 2004).

A fent leírt, a vírusos fertőzés hatására általánosan bekövetkező folyamatok ellenére különféle vírusos fertőzések igen eltérő tünetek kialakulását idézi elő. Azt, hogy melyek azok a változások, amelyek végül a jellegzetes tünetek kialakulásához vezetnek, és mi e folyamatok mechanizmusa, még nem ismert.

Munkánk során a fent vázolt „shut-off” jelenség molekuláris mechanizmusát vizsgáltuk különböző vírusfertőzött növények szisztémikus leveleiben, és megpróbáltunk kapcsolatot keresni a vírusos fertőzés hatására kialakuló tünetek súlyossága és a fent vázolt folyamatok között.

Anyag és módszer

Szisztémikus gazdanövényként GFP transzgenikus *Nicotiana benthamiana* és vad típusú *Solanum lycopersicum* L.cv. Kecskeméti Jubileum Standard növényeket neveltünk üvegházi körülmények között. Vírusos fertőzés után a növényeket klímakamrában tartottuk 16 h fény/8 h éjszaka alkalmazásával, 21–22 °C-on (vagy 15 °C-on, amikor a kísérletek alacsony hőmérsékletet igényeltek). A vírusos fertőzés a Cymbidium gyűrűsfoltosság vírus (*Cymbidium ringspot virus* – CymRSV), tarlórépa fodrosodás vírus (*Turnip crinkle virus* – TCV), lándzsás útifű mozaik vírus (*Ribgrass mosaic virus* – RMV), uborka mozaik vírus (*Cucumber mosaic virus* – CMV Fny törzs), burgonya X-vírus (*Potato virus X* – PVX), dohány mozaik vírus (*Tobacco mosaic virus* – TMV U1 törzs) tisztított virionjaival vagy fertőzött növények présnedvével történt.

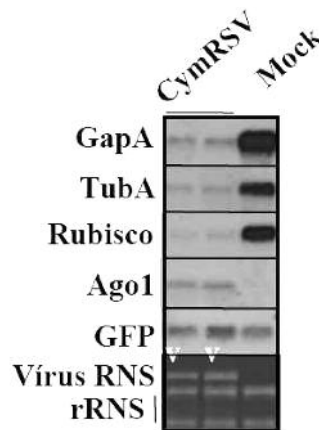
Az RNS-ek kivonását és a Northern blot analízist a már leírt módon végeztük (Szittyá és mtsai 2002). A vírus RNS-ek és az endogén gé-

nek darabjait klónoztuk, és a radioaktív próbákat e darabok PCR termékéről random primerekkel írtuk. Az endogén gének darabjainak klónozásához használt oligonukleotidok leírása megtalálható a (Havelda és mtsai 2008) cikkünkben csakúgy, mint az *in situ* hibridizáció és a sejtmagi „run-on” analízis részletes leírása.

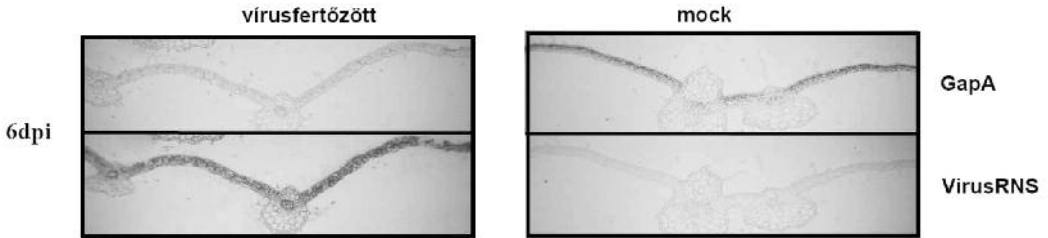
Eredmények

Létezik-e gazda mRNS-szabályozás szisztémikusan fertőzött levelekben?

A vírus indukálta „shut-off” jelenségét sziklevelekben és csíranövényekben írták le. Ezzel ellentétben mi teljesen kifejlett növényeket fertőztünk különféle vírusokkal, és a jelenséget e növények szisztémikus leveleiben vizsgáltuk. Kísérleteinkhez 4 fontos endogén gént választottunk ki, klónoztunk és a vírussal fertőzött növények szisztémikus leveleiből kivont RNS-mintákat vetettük alá Northern analízisnek. Mint azt az 1. ábra mutatja, 3 gazdagén: a GapA (a fotoszintézisben vesz részt), a Tub (a mikrotubuláris rendszer része) és a ribulóz-biszfoszfát-karboxiláz (Rubisco, ami a szén-dioxid fixációs folyamatokban vesz részt) mRNS-e nagyon drasztikus mértékben csökkent. A kontrollként használt GFP mRNS-szintje változatlan maradt, ellentétben az Argonaute (Ago, a géncsendesítést



1. ábra. Endogén gének Northern analízise CymRSV fertőzött *N. benthamiana* növények szisztémikus leveleiben a vírusfertőzés után 6 nappal



2. ábra. A GapA in situ analízise CymRSV fertőzött *N. benthamiana* növények szisztemikus leveleiben a vírusos fertőzés után 6 nappal

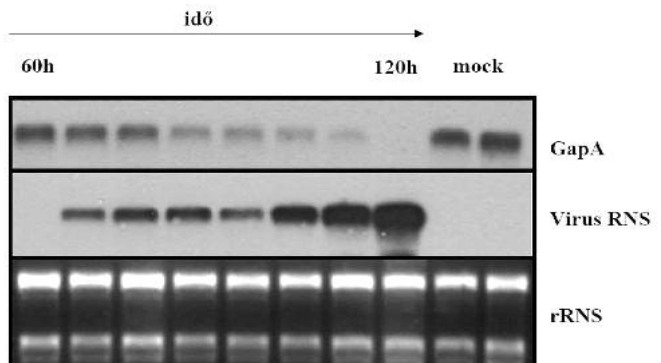
kialakító RNS degradáló enzimkomplex része) mRNS-sel, ami, ahogy az már ismert volt (Csorba és mtsai 2007), aktiválódott. A fertőzés után 6 nappal a GapA mRNS térbeli akkumulációját is megvizsgáltuk *in situ* hibridizációval (2. ábra). A kép jól mutatja, hogy ebben az időpontban a vírus-RNS a levél minden sejtjében jelen van, viszont a GapA mRNS mindenhol hiányzik. A vírusos fertőzés korábbi időpontjában készített metszeteinken (Havelda és mtsai 2008) azt figyeltük meg, hogy a GapA mRNS azokban a sejtekben tűnik el, ahol a vírus jelen van. Ez az eredmény azt mutatta számunkra, hogy a GapA hiánya nem egy általános védekezési reakció része, hanem a vírus terjedésével közvetlenül függ össze. Az *in situ* metszetek részletes elemzése azt is megmutatta, hogy a vírus terjedési frontjában vannak olyan sejtek, ahol a vírus már nagy mennyiségben megjelenik, de a gazdagén mRNS-szint még nem csökken. Ez az eredmény azt mutatja, hogy a „shut-off” kialakulásáért nem a fertőzési frontban lezajló vírus-replikáció a felelős. Részletes elemzésünk további 3 gént azonosított, melyek igen fontos folyamatokban (fotoszintézis, sejtbiogenezis és transzláció) vesznek részt, és a vírus jelenlétében mRNS-ük jelentős mértékben csökken (Havelda és mtsai 2008). A jelenség időbeli lefutását vizsgálva (3. ábra) azt láttuk, hogy a vírus-RNS mennyiségének növekedésével egyenes arányban csökken a vizsgált gazdagén (a GapA) mRNS-ének mennyisége. A Cym19STOP

rekombináns vírus, melyben nem termelődik a géncsendesítés szupresszora, aminek hatására a vírus lassabban és korlátozottabban tud elterjedni a növényben. Alacsony hőmérsékleten a vírusos fertőzés folyamata szintén lelassul. A 15 °C-on nevelt, Cym19STOP-pal fertőzött növények RNS-kivonatainak Northern analízise azt mutatta (Havelda és mtsai 2008), hogy a jelenség kialakulása után folyamatosan, a vizsgált 28 nap végéig fennállt.

Ezen eredményeink azt mutatják, hogy több, fontos „háztartási gén” esetében is kialakul gazdagén „shut-off” a vírusfertőzött növények szisztemikus leveleiben, és a jelenség hosszú ideig folyamatosan megmarad.

Milyen molekuláris mechanizmus lehet felelős e jelenségért?

Amikor egy vírus megfertőzi a növényt, a növényben aktiválódik természetes védekezé-



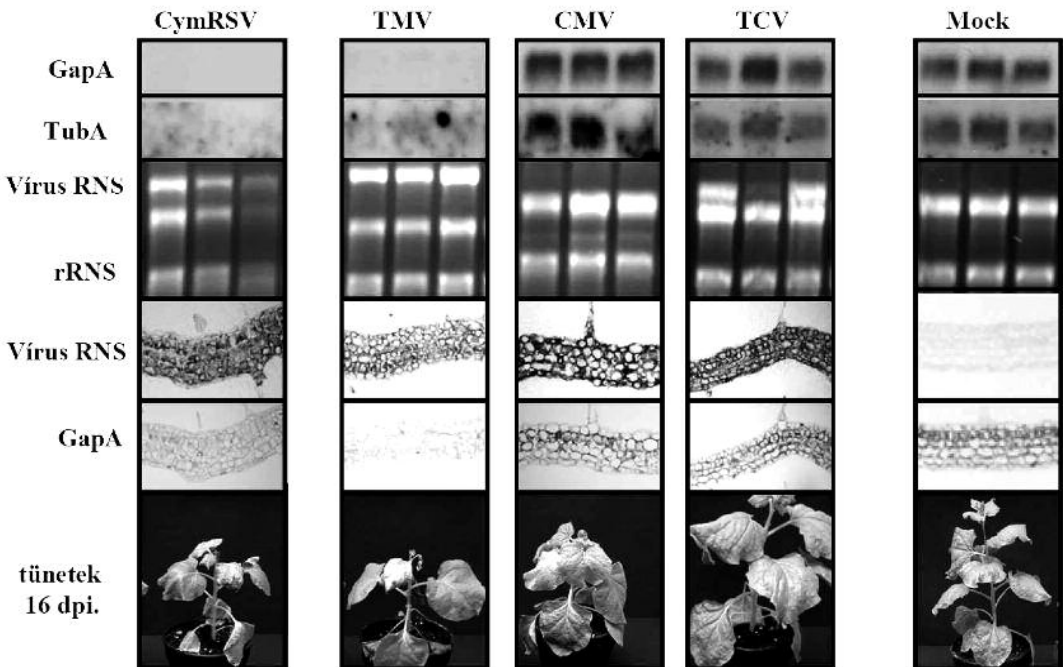
3. ábra. A GapA mRNS és a CymRSV vírus RNS-ének összehasonlító Northern analízise CymRSV fertőzött *N. benthamiana* növények szisztemikus leveleiben

si folyamata, a géncsendesítés. Ennek során a vírusreplikációkor ideiglenesen keletkező kétszálú RNS-ek kis 21–25 nt hosszúságú siRNS-ekre darabolódnak, melyek egyik szála beépül egy RN-áz aktivitású enzimkomplexbe (RISC komplex). A RISC komplex minden olyan mRNS-t elbont, mellyel a beépült kisRNS homológ. Mivel a „shut-off” jelenségnél mi is a mRNS hiányát tapasztaltuk, felmerül a lehetőség, hogy a vírus szekvenciájával homológ endogén gének mRNS-e bomlik le és tűnik el. Esetünkben azonban nem a géncsendesítés a felelős a jelenségért, mert a „shut-off” 15 °C-on is változatlanul megjelenik, ahol a vírus indukálta géncsendesítés folyamata nem aktív (Szittyá és mtsai 2003), és egymástól szekvenciálisan teljesen különböző vírusok esetében is ugyanúgy megjelenik (lásd később, 4. ábra). Ahhoz, hogy megválaszoljuk azt a kérdést, hogy a „shut-off” jelenség a citoplazmában vagy már a sejtmagban transzkripció szinten jelenik-e meg, „run-on” transzkripció kísérle-

teket végeztünk. E kísérletekben a vírussal fertőzött növények szisztémikus leveleiből sejtmagot tisztítottunk, majd a magkivonathoz radioaktív nukleotidokat adtunk hozzá. Az ekkor keletkező radioaktív transzkriptumokat tartalmazó oldattal ismert endogén gének PCR termékeit tartalmazó membránokat hibridizáltunk. Eredményeink azt mutatták, hogy GapA, Tub mRNS nem keletkezik a sejtmagban (Havelda és mtsai 2008). Ezek szerint a „shut-off” jelenség a sejtmagban, transzkripció szinten hat.

Van-e kapcsolat a tünet kialakulása és a gazda mRNS szabályozás között?

Előző következtetéseink alapján a „shut-off” folyamata a fertőzött növényekben folyamatos hiányt tart fenn a növény számára igen fontos „háztartási” génekből, ezért elképzelhetőnek tartottuk, hogy a folyamat és a tünetek súlyosságának kialakulása összefügg egymással.



4. ábra. A GapA, a Tub mRNS-ek Northern analízise (felső 3 panel), a vírus RNS és a GapA mRNS-ek *in situ* analízise (középső két panel) és a fertőzött *N. benthamiana* növények képe (alsó panel) különböző vírusos fertőzések során

Ahhoz, hogy választ kapjunk erre a kérdésre, *N. benthamiana* növényeket különböző vírusokkal fertőztünk, melyek e tesztnövényen különböző súlyosságú tüneteket okoznak. Kísérleteink eredményeit a 4. ábra mutatja. A CymRSV esetében a „shut-off” jelenség kialakul, a növényből eltűnik a GapA és a Tub mRNS. Az *in situ* hibridizációt mutató panelel jól látszik, hogy a vírus a levélben mindenütt jelen van, a GapA mRNS viszont mindenhol hiányzik. A vírusos fertőzés tünetei ebben az esetben nagyon súlyosak, a növények nagy része hamar nekrotizálódik, és 7–10 nappal a fertőzés után el is pusztul. Ugyanezt a növényfajt TMV-vel fertőzve nagyon hasonló képet kapunk. A vírus megjelenése a GapA mRNS eltűnésével jár együtt, és a növényen súlyos tünetek jelentkeznek. Ezzel ellentétben a CMV és a TCV vírusos fertőzéskor egészen mást tapasztalunk. Annak ellenére, hogy az *in situ* hibridizációs képeken jól látszik, hogy a vírus a levél egész keresztmetszetében jelen van, sem a GapA, sem a Tub mRNS nem tűnik el. A növé-

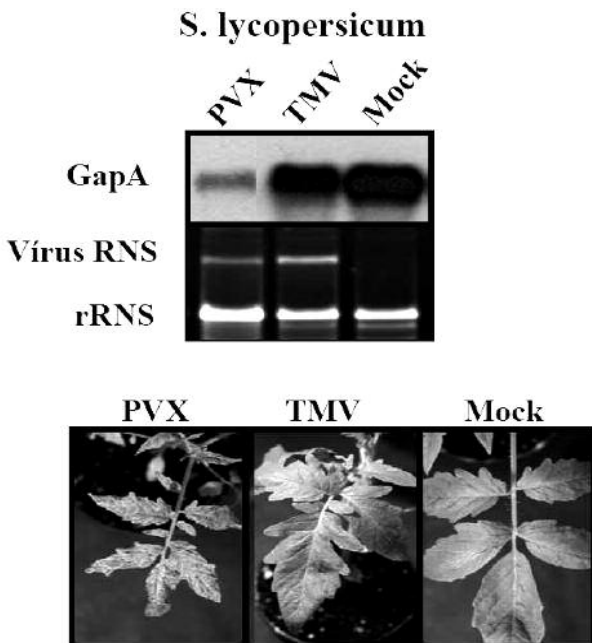
nyeket vizsgálva pedig nem tapasztalunk súlyos tüneteket. Annak eldöntésére, hogy a jelenség vajon más növényen is megmutatkozik-e *N. benthamiana* és *S. lycopersicum* növényeket fertőztünk TMV-vel és PVX-szel (5. ábra). *N. benthamianán* mindkét vírus súlyos tüneteket és „shut-offot” okoz. Ezzel ellentétben *S. lycopersicum* növényen csak a PVX esetében alakul ki „shut-off”, miközben a növények erős tüneteket mutatnak. A TMV a paradicsomon nem okoz súlyos tüneteket, és a Northern analízis azt mutatja, hogy a „shut-off” jelenség itt nem jelenik meg. A gazdagén „shut-off” jelenség megjelenése tehát együtt jár a tünetek súlyosságának fokozódásával, ami arra utal, hogy a jelenség a vírusos fertőzés tüneteinek kialakulásának egyik fontos összetevője lehet.

Következtetések

A gazdagén mRNS „shut-off” hatékonyan jelen lehet a szisztemikusan fertőzött levelekben, és specifikusan gátolja egyes gének kifejeződését. Nem minden vírus indukálja egyforma hatékonysággal a folyamatot, és a gazdagén mRNS „shut-off” kiváltója nem elsősorban az aktív replikáció. E jelenség képes hosszú ideig jelen lenni a fertőzött növényben és így súlyos mRNS hiányt okozni. A génkifejeződés gátlásáért nem az RNS-csendesítés felelős, feltételezhetően a sejtmagban alakul ki, a célgének transzkripcionális gátlásán keresztül. Az erőteljes mRNS „shut-off” együtt jár a tünetek súlyosságának növekedésével, így ez a mechanizmus, legalábbis részben, felelős lehet a tünetek kialakulásáért.

Köszönetnyilvánítás

Havelda Zoltán és Várallyay Éva munkáját a *Bolyai János Kutatási Ösztöndíj* támogatta.



5. ábra. A GapA mRNS Northern analízise (felső 2 panel) és a vírusfertőzött növények képe (alsó panel) PVX és TMV fertőzött *S. lycopersicum* esetében

IRODALOM

- Aranda, M.A., Escaler, M., Wang, D. and Maule, A.J.** (1996): Induction of HSP70 and polyubiquitin expression associated with plant virus replication Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 93: (26): 15 289–15 293.
- Csorba, T., Bovi, A., Dalmay, T. and Burgyan, J.** (2007): The p122 Subunit of Tobacco Mosaic Virus Replicase Is a Potent Silencing Suppressor and Compromises both Small Interfering RNA- and MicroRNA-Mediated Pathways J. Virol., 81(21), 11 768–11 780.
- Ding, S.W. and Voynet, O.** (2007): Antiviral immunity directed by small RNAs. Cell, 130 (3): 413–426.
- Escaler, M., Aranda, M.A., Thomas, C.L. and Maule, A.J.** (2000): Pea Embryonic Tissues Show Common Responses to the Replication of a Wide Range of Viruses. Virology, 267 (2): 318–325.
- Golem, S. and Culver, J.N.** (2003): Tobacco mosaic virus Induced Alterations in the Gene Expression Profile of Arabidopsis thaliana Molecular Plant-Microbe Interactions, 16 (8): 681–688.
- Havelda, Z. and Maule, A.J.** (2000): Complex Spatial Responses to Cucumber Mosaic Virus Infection in Susceptible Cucurbita pepo Cotyledons. Plant Cell, 12 (10): 1975–1986.
- Havelda, Z., Varallyay, E., Valoczi, A. and Burgyan, J.** (2008): Plant virus infection-induced persistent host gene downregulation in systemically infected leaves. Plant Journal, 55 (2): 278–288.
- Herr, A.J. and Baulcombe, D.C.** (2004): RNA silencing pathways in plants. Cold Spring Harbor Symposia on Quantitative Biology, 69: 363–370.
- Marathe, R., Guan, Z., Anandalakshmi, R., Zhao, H. and Dinesh-Kumar, S.** (2004): Study of Arabidopsis thaliana resistome in response to cucumber mosaic virus infection using whole genome microarray. Plant Molecular Biology, 55 (4): 501–520.
- Senthil, G., Liu, H., Puram, V.G., Clark, A., Stromberg, A. and Goodin, M.M.** (2005): Specific and common changes in Nicotiana benthamiana gene expression in response to infection by enveloped viruses J Gen Virol, 86 (9): 2615–2625.
- Szittyá, G., Molnár, A., Silhavy, D., Hornyik, C. and Burgyan, J.** (2002): Short defective interfering RNAs of tombusviruses are not targeted but trigger post-transcriptional gene silencing against their helper virus. Plant Cell, 14 (2): 359–72.
- Szittyá, G., Silhavy, D., Molnár, A., Havelda, Z., Lovas, A., Lakatos, L., Banfalvi, Z. and Burgyan, J.** (2003): Low temperature inhibits RNA silencing-mediated defence by the control of siRNA generation. Embo J, 22 (3): 633–640.
- Wang, D. and Maule, A.J.** (1995): Inhibition of Host Gene Expression Associated with Plant Virus Replication Science, 267 (5195): 229–231.
- Whitham, S.A., Yang, C. and Goodin, M.M.** (2006): Global Impact: Elucidating Plant Responses to Viral Infection Molecular Plant-Microbe Interactions, 19 (11): 1207–1215.

STUDY ON GENE EXPRESSION CHANGES INDUCED BY VIRUS INFECTION IN PLANTS

Éva Várallyay, A. Válczi, J. Burgyán and Z. Havelda

Agricultural Biotechnology Center, H-2100 Gödöllő, Szent-Györgyi A. u. 4., Hungary

In compatible plant-virus interactions, the invading virus changes the gene expression pattern of the plant. Molecular changes induced by virus infection lead to the development of various disease symptoms and cause severe crop loss in every year. Complex molecular mechanisms behind disease symptom formation are poorly characterized. Understanding these virus infection induced mechanisms are both scientifically and economically important.

Plant viruses are able to induce efficient host gene mRNA down regulation – a mechanism called shut-off.

In our experiments we investigated the shut-off mechanism in systemically infected leaves. Our results show that some viruses are able to induce shut off while other viruses are not. The mechanism is independent from the gene silencing mechanism and our run-on experiments suggest that plant viruses mediate suppression of host mRNA synthesis in the nucleus.

Investigating different plant-virus interaction we revealed a correlation between the intensity of the shut-off phenomenon and the severity of disease symptoms. Our data suggest that efficient and persistent down regulation of host genes may be an important component of symptom development in certain host-virus interactions.

Érkezett: 2008. október 17.

A FAJTA ÉS A VETÉSIDŐ HATÁSA A NAPRAFORGÓMOLY (*HOMOEOSOMA NEBULELLUM* DEN. ET SCHIFF.) KÁRTÉTELÉRE

Szabó Béla¹, Borbély Ferenc², Szabó Miklós¹, Tóth Ferenc³ és Vágvölgyi Sándor¹

¹Nyíregyházi Főiskola, Műszaki és Mezőgazdasági Főiskolai Kar, 4400 Nyíregyháza, Sóstói út 31/b

²DE-ATC Kutató Központ, 4400 Nyíregyháza, Westsik V. u. 4–6.

³Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar, 2103 Gödöllő, Páter K. u. 1.

Az étkezésinapraforgó-termesztés jelentősége a napraforgó előnyös táplálkozás-élettani tulajdonságai következtében folyamatosan nő. A nagyüzemi módszerekkel termelhető hántolási célra használt hibrideken túl, a piritott napraforgó alapanyagául szolgáló hagyományos szabadelvirágzású fajták vetésterülete is egyre bővül. A szabadelvirágzású fajták közül a legnagyobb területen termesztett Kisvárdai fajta abiotikus és biotikus stresszrezisztenciája agrotechnikai szempontból kiemelkedően jónak tekinthető, de a napraforgómoly kártételével szemben fogékony. A fogékonyság csökkentését eredményező fitomelánréteg beépítésére, azonban a piacosságot jelentő kaszatszín megváltozása nélkül nincs lehetőség. A 2006–2007. években végzett kísérletek célja volt a Kisvárdai fajta két változata és két, hazai viszonylatban elterjedt, étkezési és egy olajipari hibrid molyfertőzéssel szembeni ellenállóságának összehasonlító vizsgálata, valamint annak megállapítása, hogy a vetésidő milyen mértékben befolyásolja a molyfertőzöttséget, és e tekintetben van e különbség a fajták között.

A kísérletek alapján megállapítható, hogy a molyfertőzöttség mértékét alapvetően meghatározó tényező a virágzás időpontja, amit a fajta tenyészideje és a vetésidő határoz meg.

A Nyírségben a piritásra alkalmas csikos étkezési napraforgó napjainkban is a kisgazdaságok növénye. A Kisvárdai fajta termesztése kézimunka-igényes, ezért döntően 1–2 hektáros vagy annál kisebb táblaméreten termesztik. A hagyományos kézimunkaerőre alapozott termesztéstechnológiában nem alkalmaznak kémikáliákat. Vegyszeres növényvédelem – ha szükséges lenne – a Kisvárdai fajta habitusa miatt csak a vegetációs idő első hónapjában lehetséges, a kis táblaméretetek viszont a légi növényvédelmet nem teszik lehetővé (Szabó és mtsai 2008).

Az étkezésinapraforgó-termesztés szempontjából a napraforgómoly veszélyes kártevő, mert a kaszatkárosítással jelentős minőségi veszteséget okoz, közvetve pedig utat nyit a tányérthatást okozó gombás betegségeknek (Klisiewicz 1979, Horváth és Fischl 1996).

A kaszathéjban található fitomelánréteggel ellátott fajták termesztésén túl Kadocsa (1947) az egytányérú fajták vetését ajánlja. Megfigyelései szerint a napraforgómoly elszaporodására az ilyen típusú fajták kisebb lehetőséget nyújtanak, mivel nincsenek fióktányérok, amelyek táplálékot nyújtanak a későbbi nemzedékek számára.

A kártevő elleni védekezés legismertebb módszere napraforgó kaszathéjában előforduló fitomelán (carbon) réteg „beépítése” az új fajtákba, ami mechanikailag (egyesekek szerint kémiai) gátolja a hernyók berágását a kaszathéj (Sárkány 1947, Seiler és mtsai 1984).

Horváth és Vecseri (2005) a köztermesztésben lévő hibrideket a fitomelánréteg kifejlődési formája alapján 5 érzékenységi csoportba sorolja.

1. a fitomelánréteg zárt, összefüggő lemezt alkot,
2. a fitomelánréteg helyenként kétsoros, de a széles parenchimahidak felett elvékonyodik,

3. a fitomelánréteg egyrétegű, és a parenchima-hidak felett elvékonyodik,
4. a fitomelán egy rétegben fordul elő, és a szklerenchima határán vékony, apró foltok alkotják,
5. a fitomelán egyrétegű, nagy foltok formájában látható, de több helyen – nem csak a parenchima felett – hiányzik.

Horváth (1996) felhívja a figyelmet arra is, hogy az étkezésinapraforgó-termesztés során komoly problémát okozó napraforgó vajvirág fajok (*Orobancha spp.*) elleni rezisztencia is összefüggésben van a fitomelánréteg jelenlétével. A kaszathéj fitomelánrétegének vastagsága pozitív összefüggést mutat a vajvirágfajokkal szembeni ellenállósággal. Tehát a kaszathéj keresztmetszetét mikroszkóp alatt vizsgálva viszonylag könnyen megállapítható, hogyan viselkednek az egyes fajták az élősködő gyomnövényekkel szemben.

A Kisvárdai napraforgó kaszattermesztésének világos színe a piac értékítéletében igen fontos elem, ezért a fitomelánréteg beépítése nem lehet nemesítési célkitűzés a moly elleni küzdelemben. A rendelkezésre álló módszerek köre az agrotechnika azon elemeiben kereshető amelyek érintik a kártevő gazdanövényeit, és mérséklik a fertőződés lehetőségét.

A kártétel döntő többsége a 2. és a 3. nemezdek rajzásához köthető, melyek legfontosabb tápnövénye a napraforgó. Különösen igaz ez azon tájfajtákra ahol az elágazásokon létrejövő virágzat folyamatos táplálékot kínál a később megjelenő egyedek számára is.

Horváth és Bujáki (1992) vetésidő-kísérletei alapján hangsúlyozza, hogy az eltérő vetésidőben végzett megfigyelései alapján a későbbi időpontban vetett fogékony napraforgók fertőzöttsége folyamatosan erősödik; az április 15-i vetés esetében a fertőzöttség 1,27%, a május 15-i vetésben ez az érték 6,83%, a június 10-én vetett napraforgóknál ugyanazon fajta vagy hibrid esetében is meghaladta a 76%-ot. Ez megerősíti Kadocsa (1947) azon megfigyelését, hogy a korai vetés mérsékli a moly kártételét.

A napraforgómoly kártételével kapcsolatos több éves kutatómunkánkból a továbbiakban a

2006-ban és 2007-ben végzett kísérletek eredményeit mutatjuk, melynek célja volt:

- a fajták és változatok molyfertőzöttséggel szembeni ellenállósága közötti különbségek megismerése,
- a vetésidő és a molyfertőzöttség közötti összefüggés feltárása, valamint
- annak vizsgálata, hogy a vetésidő befolyásolja-e, és ha igen, milyen mértékben, a fajták molyfertőzöttséggel szembeni ellenállóságát/fogékonyságát.

Anyag és módszer

Vizsgálatainkhoz a Nyírség három különböző étkezésinapraforgó-termesztés szempontjából jelentős termesztési körzetében Geszteréd, Ajak és Nyíregyháza települések határában kisparcellás kísérleteket állítottunk be. A fajták napraforgómollyal szembeni fogékonyságának megállapítását Nyíregyházán, egytényezős, 5 fajtás, 4 ismétléses, véletlen blokkrendezésű kísérletben végeztük. Geszteréden és Ajakon a területi adottságok és lehetőségek miatt mind a 4 ismétlést csak egy blokkban tudtuk elvetni. A kísérletekben a Kisvárdai szabadelvirágzású fajtát és annak egy rövidebb tenyészidejű „Ajaki” változatát, 2 étkezési hibridet – Eagle és Marica – valamint az Anita olajipari (összefüggő fitomelánrétegű kontrollként) hibridet, vizsgáltuk (továbbiakban fajták).

Geszteréden a fajtakísérletet egy 1,1 hektáros étkezésinapraforgó-tábla részeként állítottuk be. A táblán az elővetemény étkezési napraforgó volt. A terület homokos vályog, talajának Arany féle kötöttségi száma 32, kémhatása savanyú 5,29 (H₂O); 4,23 (KCl) pH. A szomszédos kultúrák napraforgó, erdő, legelő volt. Az erdővel határos részeken jelentős özkártételt tapasztaltunk. A szomszédos Kisvárdai napraforgótábla és a kísérleti táblán kívül a terület több kilométeres körzetében napraforgótáblával nem találkoztunk.

Ajak község a kisvárdai természetközvetben helyezkedik el. A községben több mint 1000 hektáron természetnek pirítási célra étkezési napraforgót. A 0,7 ha-os étkezésinapraforgótáblában beállított fajtakísérlet előveteménye –

a geszterédi kísérlethez hasonlóan – szintén étkezési napraforgó volt. A terület talaja homok, Arany-féle kötöttségi száma 25, kémhatása savanyú 6,31 (H_2O); 6,16 (KCl) pH. A szomszédos parcellákon olajipari célra termelt napraforgó, étkezési napraforgó és meggyültetvény volt.

A tenyészidőszak során a geszterédi és az ajaki táblán semmilyen növényvédelmi beavatkozás nem történt. A táblákat lófogatós töltőgéssel és kézi kapálással tartották gyommentesen.

Nyíregyháza. A 2006. évi a kísérleteket a DE-AMTK Kutató Központ Nyíregyházi Telepén, a napraforgónemesítés tenyészkertjében állítottuk be.. A tenyészkert Nyíregyháza belterületén, a 38-as út mellett 2,95 hektáron terült el. A szomszédos táblákon olajipari célra természetesen napraforgó, szárazborsó, valamint 2 zártkert volt. Az elővetemény szárazborsó. A terület homokos vályog, talajának Arany-féle kötöttségi száma 29, kémhatása savanyú 6,29 (H_2O); 5,31 (KCl) pH.

A kísérleti táblán vetés előtt vegyszeres gyomszabályozást (Flubalex) és talajfertőtlenítést (Force 1,5 G) végeztek. A preemergens gyomszabályozás Racer és Dual Gold 960 EC szerekkel történt. A tenyészidőszak alatt más vegyszeres növényvédelmi beavatkozás nem volt.

A fajta-összehasonlító kísérletek mellett külön egy kéttényezős véletlen blokkrendezésű, 4 ismétléses kísérletben vizsgáltuk az egyre későbbre tolódó vetésidő hatását három fajta (Anita, Eagle, Kisvárdai) molyfertőzöttségére. A vetésidő kéthetes időintervallumokban történt. A kitöltő szegélyterületekre az Anita fajta került.

2007-ben Nyíregyházán megismételtük a 2006. évi kísérleteket azzal a különbséggel, hogy a vetésidő-kísérletben, a fajta-összehasonlító kísérletben szereplő mind az 5 fajtát elvetettük. A kísérleteket ismét Nyíregyháza külterületén lévő napraforgó-tenyészkertben állítottuk be, az előző évhez majdnem azonos talajon: Arany-féle kötöttségi száma 28, kémhatása savanyú 6,78 (H_2O); 5,55 (KCl). Az elővetemény a 2006-os évhez hasonlóan szintén szárazborsó volt. A kísérleti tábla erdő, olajipari napraforgó és moharvetések között helyezkedett el. A kitöltő szegélyterületeken egyes állományú dísznapraforgó-fajtákat vetettek.

A táblán vetés előtt Ipifluor, vetés után preemergens Racer és Dual Gold 960 EC szereket juttatunk ki.

A táblákon – mindkét évben – a rajzásdinamikai megfigyeléseket, a MTA Növényvédelmi Kutatóintézete (Budapest) által kidolgozott CSALOMON napraforgómoly-csapdák segítségével végeztük. Táblánként 2 csapdát helyeztünk ki május 3–5. között. A csapdákat a terület méretétől függően egymástól 50–200 m-re üzemeltettük. A csapdákból talált hímek számát heti rendszerességgel ellenőriztük és feljegyeztük. A ragacslapokat és feromonkapszulákat szükség szerint cseréltük.

A vizsgálat során feljegyeztük a különböző fajták virágzásának kezdeti időpontját (az állomány 10 százalékanak virágzása), a későbbiekben is ezzel az értékkel számoltunk. A virágzó töveket naponként feléveleztük.

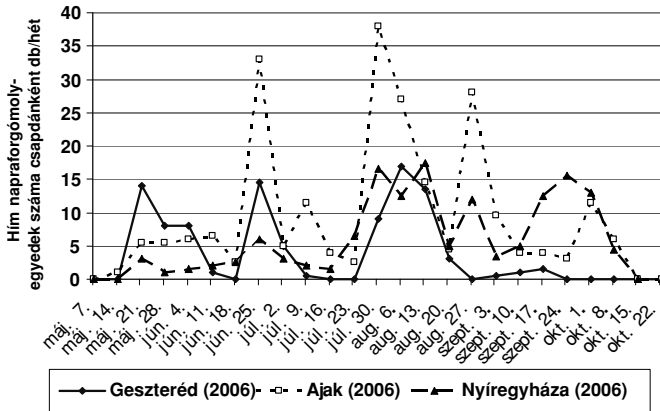
A károsítás mértékét a 2. nemzedék rajzás-csúcsa után 3 héttel állapítottuk meg. A kísérleti parcellákon minden tányért megvizsgáltunk, és feljegyeztük a fertőzött és nem fertőzött tányérok számát, majd megállapítottuk a napraforgómoly által károsított tányérok százalékos arányát.

Az adatok statisztikai értékelését Sváb (1981) módszerével végeztük.

Eredmények és megvitatásuk

Fajta-összehasonlító kísérletek

A kísérleti helyekre jellemző 2006 évi általános rajzásdinamikai adatokat az 1. ábra szemlélteti. A görbék lefutása az egyes termőhelyeken jelentősen eltér. A három hely közül kiugróan nagy az egyedszám (30–40 db/hét) Ajak térségében. Geszteréden és Nyíregyházán ennél lényegesen kisebb értékeket (14–16 db/hét) kaptunk. A rajzás leghamarabb Geszteréden, május második felében indult, majd – mintegy hat hét múlva – Ajak következett, és legkésőbb Nyíregyházán, ahol a rajzás hosszan elhúzódva, egészen október közepéig tartott. Tekintettel arra, hogy a termőhely hatását a kártevő rajzásdinamikájára, valamint az egyedszám és a kártétel mértéke közötti összefüggést korábbi cikkünk



1. ábra. A napraforgómoly rajzásdinamikája a vizsgált táblákon (2006)

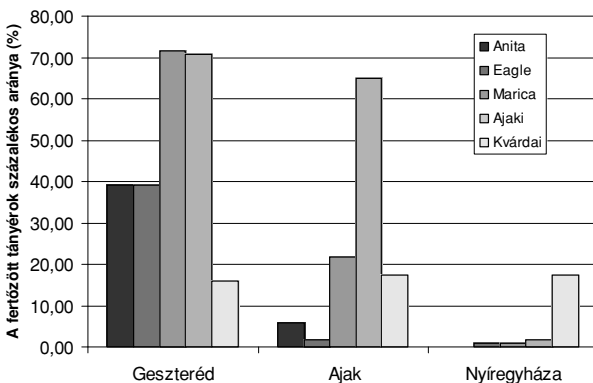
ben már ismertettük, ezért a részletesebb elemzéstől eltekintünk (Szabó és mtsai 2008).

A vizsgált fajták kísérleti helyenkénti molyfertőzöttség alakulását vizsgálva (2. ábra) jelentős különbségek figyelhetők meg mind a fajták, mind a termőhelyek, valamint a fajta × termőhely kölcsönhatásának vonatkozásában. A fajták átlagában legnagyobb fertőzöttség az újfehértói termesztő körzetbe tartozó Geszteréden volt (47,33%). Ajakon ez az érték 22,33%, Nyíregyházán csak 4,17%. Meglepően nagy a fitomelánrétegű olajipari hibriden, az Anitán a molykártétel, ami elsősorban a csöves virágok és a tányér szivacsos állományának kártételében nyilvánult meg. Néhány esetben a kaszathéj károsításával is találkoztunk, de ez számottevő termés kiesést nem okozott. A fitomelánrétegű fajtákon elsősorban a rágások nyomán megjelenő

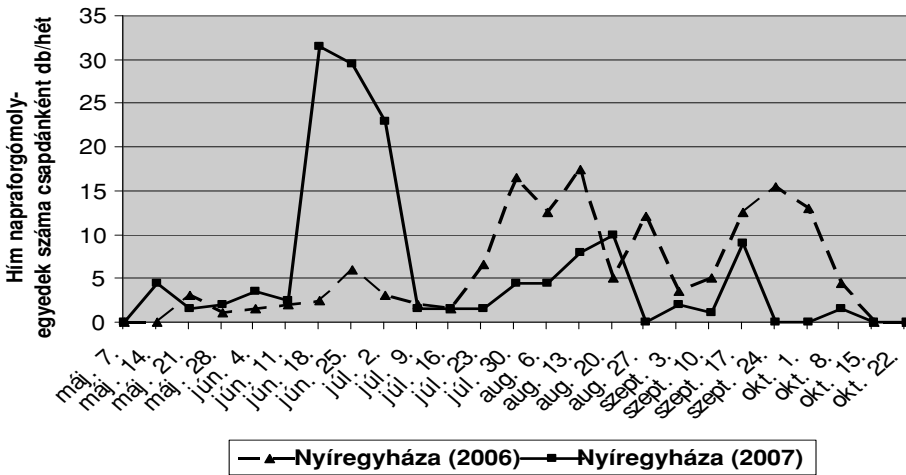
tányérbetegségek terméscsökkenő hatásával lehet számolni. Hasonló mértékű fertőzöttséget mutatott a vastag kaszathéjú (összefüggő fitomelánréteg nélküli) Eagle fajta is, de itt jellemző kárkép volt a kaszathéj károsítása. Legjobban a Marica és az Ajaki fajták fertőződtek. Mindkettőjük közös jellemzője a fitomelánmentes vékony kaszathéj.

Ajakon a vizsgált fajták között kiemelkedően nagy volt az Ajaki tájfajta fertőzöttsége. A korai étkezési hibrid Marica fertőzöttsége itt is meghaladta a Kisvárdai fajtát, de a különbség nem számottevő. Az Anita és az Eagle fajták károsodásának mértéke csekély volt. A kísérleti parcellák közelében sok kisebb táblán természetesen eltérő tenyészedő Kisvárdai típusú napraforgót. Így a Kisvárdai fajta virágzási időpontjában rajzó molyok számára megfelelő mennyiségű tápnövény állt rendelkezésre. Az azonos időpontban virágzó Anita és Eagle fajtákkal egy időben egy szomszédos, 20 hektáros nagyüzemi táblán Alexandra fajta virágzott. A korábban virágzó Marica fertőzöttsége magyarázható a virágzás időpontjában rajzó molyok tápnövényeinek kis számával. Ugyanez nem mondható el az Ajaki fajtáról.

Négy korábban virágzó fajta legkisebb fertőzöttségét Nyíregyházán tapasztaltuk. Értékelhető eredményt csak a Kisvárdai fajtán kaptunk, melynek tenyészedője jóval (20–30 nap) meghaladja a többi vizsgált fajtát. E termőhely sajátossága, hogy 3 hektáron több száz genotípus van jelen, melyek közül sok az elágazó dísznapraforgó, így a kártevő számára minden időpontban rendelkezésre áll tojásrakásra alkalmas tápnövény. Így a vizsgált táblán nem érvényesülnek azok a befolyásoló tényezők, melyek egy elszigetelt vagy fajtaösszetételében nem kellően heterogén termőhelyen dominálhatnak.



2. ábra. A vizsgált fajták molyfertőzöttségének mértéke a három termőhelyen (2006)



3. ábra. A Napraforgómoly rajzásdinamikája Nyíregyházán

Mivel a három helyen csaknem azonos időpontban vetettük el a magokat (Geszteréd április 25, Ajak április 17, Nyíregyháza április 26) ezért az egymástól lényegesen eltérő megfigyelési eredmények csak a termőhelyeket jellemző speciális kölcsönhatásokkal magyarázható. Geszteréden figyelembe kell vennünk azt, hogy a kísérleti parcellánk szigetszerűen – egy extenzív legelőn – helyezkedett el, ahol az első nemzedék számára a korán virágzó fészkes virágú gyomok jelen voltak, de több ezer méteres távolságban az 1,1 hektáros szomszédos Kisvárdai állományon kívül más napraforgó nem volt. A Kisvárdai fajta fertőzöttsége az egész állományon belül egyenletes volt. A korábban virágzó fajták és hibridek nagy fertőzöttsége annak tulajdonítható, hogy a területen korábbi időpontban rajzó molyok ideális tápnövényre találtak

1. táblázat

Az eltérő vetésidőkben vetett fajták molyfertőzöttségének átlageredményei (Nyíregyháza 2006)

Fajták	Vetésidő / fertőzöttség (%)		
	máj. 3.	máj. 23.	jún. 8.
Anita	0,00	12,50	14,17
Eagle	1,26	10,83	15,00
Kisvárdai	17,50	25,00	28,34

Bármely két kombináció között: SzD_{5%} = 3,36

bennük, a később rajzó molyok pedig megoszlottak a nagyobb területen vetett Kisvárdai állományban.

A vetésidő-kísérletek eredményei

A 2006. évi vetésidő-kísérlet eredményei tendenciájukban megfelelnek a szakirodalom közléseinek (1. táblázat). A korai vetésidőben a két korai hibrid nem vagy alig károsodott. A másik két vetésidőben az étkezési fajták fertőzöttsége az idő előrehaladtával növekedett. Az olajipari hibridben is nagyobb fertőzöttséget eredményezett a kései vetés. A fajták átlagában szignifikánsan nőtt a fertőzöttség az első és a második vetésidő között. A harmadik és a második vetésidő között nincs szignifikáns különbség. A fajták között szignifikánsan kiugrik a Kisvárdai fajta a vetésidők átlagában; a másik két vizsgált fajta között szignifikáns különbség nincs.

2007-ben korábban kezdtük a vetést az eltérő rajzásdinamika (3. ábra) ellenére, a molyfertőzöttség alakulása tendenciájában nem tért el az előző évitől (2. táblázat). A kísérlet, hasonlóan a 2006. évihez, a vetésidőtől függően szignifikáns különbséget igazol. A jelentős különbség a két vizsgált év között hogy a vetésidő és a fajták közötti kölcsönhatás tekintetében 0,1%-os valószínűségi szinten szignifikáns különbséget igazol. Ez tulajdonképpen azt jelenti, hogy a ké-

Az eltérő vetésidőkben vetett fajták molyfertőzöttsége és a virágzás kezdeti időpontja
(Nyíregyháza 2007)

Vetésidő	ápr. 26.		máj. 11.		máj. 25.		
	Fajta	Fertőzöttség (%)*	Virágzás időpontja	Fertőzöttség (%)*	Virágzás időpontja	Fertőzöttség (%)*	Virágzás időpontja
Anita		0,42	jún. 25.	0,00	júl. 7.	6,25	júl. 16.
Eagle		0,00	jún. 28.	0,42	júl. 7.	8,33	júl. 17.
Marica 2		0,00	jún. 24.	0,00	júl. 4.	4,17	júl. 15.
Ajaki		2,50	júl. 12.	3,33	júl. 13.	10,42	júl. 22.
Kisvárdai		11,25	júl. 23.	20,00	júl. 28.	22,92	aug. 6.

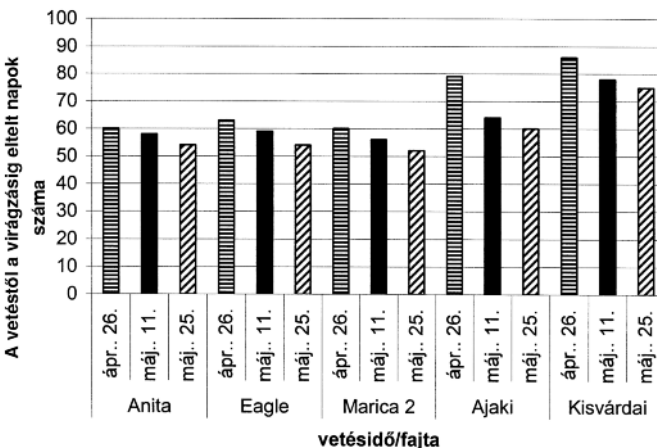
* Bármely két kombináció között: SzD 5% = 3,49

sőbbi vetésekben a fajták fertőzöttsége között eltérés van. Az első két vetésidőben a két étkezési és az olajipari hibrid nem fertőződött. Az azonos fajtakörbe tartozó Kisvárdai fajta és Ajaki tájfajta mindhárom vetésidőben mérhető módon fertőződött. A mintegy két héttel hosszabb tenyészidejű Kisvárdai fajta fertőzöttsége minden vetésidőben több mint kétszerese volt az Ajaki tájfajtaénak. Mivel e két fajta kasztparaméterei csaknem azonosak, a köztük megfigyelhető fertőzésbeli eltérések a virágzás időbeli különbségekre vezethető vissza.

A vetésidő és a virágzási idő összefüggéseit 4. ábra mutatja. A napraforgó effektív hőigényéből következik, hogy a későbbi vetésidőben

az állomány gyorsabban jut el a virágzás fenofázisába. Az általunk végzett kísérletben, fajtától függően, ez a különbség az első és az utolsó vetésidő között 9–10 nap. Az olajipari és az étkezési hibrideken megfigyelt a vetésidőtől a virágzásig eltelt idő hossza normál vetésidő esetén 60–63 nap. A két héttel későbbi vetésidőben ez a fenofázis 3 nappal rövidebb (56–59 nap), majd a harmadik vetésidőben további 4–5 nappal csökken (52–54 nap). A Kisvárdai fajtakör általunk vizsgált két változatán a fenofázisváltás időigénye nem lineáris. Az első két vetésidő esetében a virágzásig eltelt napok száma jelentősen csökkent. Az első vetésidőben az Ajaki tájfajtan 79 nap, a Kisvárdai fajtán 86 nap. A második vetésidőben az Ajaki tájfajtan 64 nap, a Kisvárdai fajtán 78 nap. A harmadik vetésidőben valamennyi vizsgált fajtán hasonló tendenciákat tapasztaltunk. Tehát a Kisvárdai fajtakörhöz tartozó fajták sem mutattak jelentős eltérést. A vetéstől virágzásig eltelt napok száma a fajtakör esetében is 3–4 nappal csökkent.

A virágzásig eltelt napok száma csökken a vetésidő későbbre tolódásával, de nem olyan mértékben, hogy ez kompenzálja a későbbi virágzásra visszavezethető nagyobb molyfertőzöttséget (2. táblázat).



4. ábra. A vetéstől a virágzásig eltelt napok számának változása különböző vetésidőkben

A fitomelánrétegű fajták kaszathéját a napraforgómoly lárvái nem képesek átrágni, de a virágrázás és a tányér szivacsos állományának károsításával ezeken a fajtákon is rendszeresen találkozhattunk. A károsítás mértéke nagymértékben függ a termőhelyen található gazdanövények mennyiségétől. A fajták fertőzöttsége közötti különbséget a környezeti tényezők közül elsődlegesen a virágrázás időpontja határozza meg, amit leginkább a vetésidő befolyásol. A Kisvárdai fajta termelőinek ezért nem csak a termés mennyiség végett, hanem a molykártétel elkerülésére is célszerű a korai vetést szorgalmazni.

IRODALOM

- Horváth Z.** (1996): Fontosabb hazai *Orobancha* fajok biológiája. Doktori értekezés (Ph.D.) tézisei, Keszthely–Bácsalmás.
- Horváth Z. és Bujáki G.** (1992): A *Habrobracon hebetor* Say (Hymenoptera: Braconidae) mint a napraforgómoly (*Homoeosoma nebulellum* Hb.) legfontosabb hazai parazitája. *Növényvédelem*, 28: 196–200.
- Horváth Z. és Vecseri Cs.** (2005): A napraforgómoly (*Homoeosoma nebulellum* Hb.) elleni biológiai és genetikai védekezési módszerek. 10. Tiszántúli Növényvédelmi Fórum. Debrecen, 417–424.
- Horváth Z. és Fischl G.** (1996): A napraforgómoly (*Homoeosoma nebulellum* Schiff.) és a gyapottokbagolylepke (*Helicoverpa armigera* Hb.) károsítása nyomán fellépő kórokozók napraforgó- és kukoricánövényeken. *Növényvédelmi Fórum* 96., Keszthely, Január 25–26: 17.
- Kadocsá Gy.** (1947): A napraforgómoly és az ellene való védekezés. *Fol. Ent. Hung.*, 2: 33–37
- Klisiewicz, J. M.** (1979): Relation of infection with sunflower moth *Homoeosoma electellum* larvae to the incidence of *Rhizopus* head rot in sunflower seed heads. *Can. J. Plant Sci.*, 59: 797–801.
- Sárkány S.** (1947): A napraforgó nemesítése és a fitomelán kérdés. *Agrártud. Szemle.*, 1: 97–101.
- Seiler, G. J., Stafford, R. E. and Rogers, C. E.** (1984): Prevalence of phytomelanin in pericarps of sunflower parental lines and wild species. *Crop Sci.*, 24: 1202–1204.
- Sváb J.** (1981): Biometriai módszerek a kutatásban, Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. 557.
- Szabó B., Tóth F. és Vágvölgyi S.** (2008): A napraforgómoly (*Homoeosoma nebulellum* Den. et Schiff.) rajzásdinamikájának és a kártételének vizsgálata a Nyírségben. *Növényvédelem*, 44 (1): 34–38.

THE EFFECT OF VARIETY AND SOWING TIME ON THE DAMAGE OF EUROPEAN SUNFLOWER MOTH (*HOMOEOSOMA NEBULELLUM* DEN. ET SCHIFF.)

B. Szabó¹, F. Borbély², M. Szabó¹, F. Tóth³ and S. Vágvölgyi¹

¹College of Nyíregyháza, Department of Plant Production 4400 Nyíregyháza Sóstói u. 31/b

²Debrecen University, Centre of Agricultural Sciences Research Centre, Nyíregyháza

³Szent István University, Faculty of Agricultural and Environmental Sciences, Department of Plant Protection Gödöllő

The importance of confectionary sunflower production is growing continuously due to its advantageous nutritional evaluation. Sowing area of husking purpose hybrids produced by large scale farming techniques is growing as well as that of conventional open pollinated varieties which serve as raw material for toasting.

Among the open pollinated varieties biotic and abiotic stress resistance of Kisvárdai variety, produced on the largest area, is considered to be extraordinary. However, this variety is susceptible to European sunflower moth since its shell does not contain phytomelane layer.

In our research moth contamination level of Kisvárdai variety and that of some hybrids was compared to each other, and the effect of sowing time on moth contamination was also monitored. Based on our survey it could be concluded that flowering time, determined by sowing time and growing period, is a determinative factor from the view of moth contamination.

Our results support the practices of sunflower growers that the moth contamination level is lower in case of early sowing time.

K Ö S Z Ö N T Ö

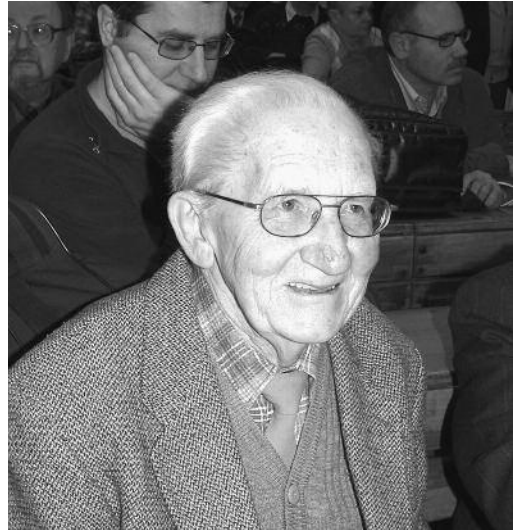
DR. MARTINOVICH VALÉR 80 ÉVES

Főiskolai tanulmányainak befejezése után, 1958 februárjában lett gyakornokként a Kertészeti Kutató Intézet első, hosszú ideig egyetlen rovarásza. Meglehetősen szerényen berendezett laboratóriumában kezdte meg tevékenységét, végzett meglehetősen szerteágazó, jelentős tevékenységet. Egy olyan ágazati intézetben mint a Kertészeti Kutató Intézet számos, a természeti problémákkal foglalkozó kísérlethez, nemesítési munkához igényelték segítségét az intézet munkatársainak meglegedésére. Rövid időn belül szerezte meg az intézeten belül a rovartan megbecsülését. Céltudatos tevékenységgel hozott létre egy megfelelően felszerelt laboratóriumot, amelynek évtizedeken keresztül vezetője volt. Elsősorban zöldség- és dísznövénykártevők életmódjának kutatásával, az ellenük való védekezés lehetőségeinek feltárásával foglalkozott. Doktori disszertációjának témája is egy dísznövénykártevő az *Acanthophiphilus helianthi* életmódja és kártételének elhárítása volt.

Két könyvet szerkesztett és részben írt, kortanos és virológus kollégák közreműködésével, amit a Mezőgazdasági Kiadó a Dísznövények gyógyítása címen jeletetett meg. Ezek dísznövények kártevőivel és betegségeivel foglalkozó első önálló munkák voltak.

Egyik társszerzője a Jermy Tibor és Balázs Klára szerkesztésében, az Akadémiai Kiadó által gondozott „A növényvédelmi állattan kézikönyvének”.

A gyakorlati növényvédelem problémái mellett eredményes faunisztikai vizsgálatokat is



Martinovich Valért 80. születésnapja alkalmából a Magyar Rovartani Társaság is köszöntötte
Fotó: Bodor J.

végzett, a Fúrólegyek (Tephritidae) családjának jól ismert specialistása lett. Kísérleteinek és vizsgálatainak eredményeit több mint 50, részben hazai, részben külföldi folyóiratban adta közre.

Éveken keresztül vett részt a Kertészeti Rovartani Tanszék oktatói munkájában, Keszthelyen és Debrecenben a növényvédelmi szakmérnökök képzésében.

A Magyar Rovartani Társaságnak három éven keresztül titkára, ezt követően alelnöke volt.

Szakmai tevékenysége mellett nem érdemtelen megemlíteni, hogy a Tátra hegyeinek, élővilágának jó ismerője. Számos túra alkalmával a Tátra csúcsainak többségéről tekintett szét. A tátrai tájakról, annak növényeiről rendkívül nagy számú, szép fényképet készített, és ezek élvezetét szívesen osztotta meg a Kertészeti Kutató Intézet munkatársaival, a Magyar Rovartani Társaság tagjaival.

Szívből kívánjuk Martinovich Valérnak, hogy sok éven keresztül üdvözölhessük körünkben.

Jenser Gábor

A VÁCI FEKETEBOZDA- (*SAMBUCUS NIGRA* L.) ÜLTETVÉNY KÁRTEVŐINEK TOVÁBBI VIZSGÁLATA

Mezey Ágota¹, Mezey Gabriella és Haltrich Attila¹

¹Budapesti Corvinus Egyetem, Rovartani Tanszék 1118 Budapest, Ménesi út 44.

A szerzők egy Vác melletti Haschberg fajtájú idős feketebodza-ültetvényben vizsgálták a jelentősebb kártevőket, azok biológiáját és kártételének nagyságát. 2004–2006 években az előző évekhez viszonyítva a bodza-levéltetű (*Aphis sambuci* L.) elszaporodása kisebb mértékű volt. A bodza-levélatka (*Epitrimerus trilobus* Nalepa) és a közönséges takácsatka (*Tetranychus urticae* Koch) egyed-száma, kártétele csökkent.

Az amerikai fehér medvelepke (*Hyphantria cunea* Drury) hernyói a fenti években nem fordultak elő az ültetvényben. A rügyszodró tükrösmoly (*Hedya nubiferana* Haworth) rajzása a feromoncsapdák fogásai alapján az előző évekhez hasonlóan elhúzódó volt. A mezei pocok (*Microtus arvalis* Pallas) más gyümölcskultúrához hasonlóan, a fekete bodzában is tömegesen szaporodott el.

A fekete bodza több ezer év óta ismert hazsonnövény, melyet a régészeti feltárások során talált magvak, írások és mondák is igazolnak. Már ősidők óta felhasználják gyógyászati célokra a növény szinte minden részét, találóan a vidéki ember gyógyszeres szekrényének tartották. Leveleit (*Sambuci folium*), termését (*Sambuci fructus*) és virágát (*Sambuci flos*) napjainkban is előszeretettel használják, főként hűléses megbetegedések esetén mint kiváló izzasztó, lázcsillapító és vizelethajtó szert (Stefanovits-Bányai és mtsai 2004).

A bodzát már a bronzkorban is alkalmazták festőnövényként, bogójának kisajtolt levét textil, bőr, fa és bor színezésére használták (Sipos 2005). Színanyagát nagy antociántartalma adja, mely kiváló antioxidáns. Az antioxidánsok (vitaminok, flavonoidok, fenolos vegyületek stb.) mai rohanó világunkban a fokozódó környezeti ártalmaknak kitett szervezetünkben felhalmozódó káros szabad gyökök eliminálásában fontos szerepet töltenek be (Stégerne 2001, Stefanovits-Bányai és mtsai 2004). A bogyóban található antocianin-(színanyag-) tartalom az összes többi gyümölcsöt meghaladó mértékű, mely,

mint jelentős antioxidáns, a rák elleni küzdelem egyik fontos eleme (Sipos 2005).

A felsorolt kiváló beltartalmi értékek és a természetes színezőanyagok iránti erősödő kereslet jelentősen megnövelte a fekete bodza gazdasági értékét. Hazánkban az utóbbi idők egyik sikernövényévé vált, hiszen az 1998-ban alig 200 hektárra becsült terület 2001-ben már elérte az 1600 hektárt (Sipos 2005).

A fekete bodza hazai termesztésbe vonása viszonylag rövid múltra tekint vissza, többek között ezért is nagyon fontos az esetlegesen fellépő károsítóinak mielőbbi azonosítása és felmérése és a szükséges védekezések kidolgozása.

Irodalmi áttekintés

Amikor a fekete bodza kártevőiről beszélünk elsőként mindenkinek a levéltetvek jutnak az eszébe. Gyakran találkozhatunk e faj összefüggő kolóniáival a bodzabokrok fiatal hajtásain (Porpáczy és Porpáczy 1990, Papp és Porpáczy 1999, Schmidt és Tóth 1996, Sipos 1998a, 1998b, Kollányi 1998, Sipos és Csizmadia 2001, Illyés 2002). A bodzán számos faj ká-

rosíthat, melyek közül a bodza-levéltetű (*Aphis sambuci* Linnaeus) fordul elő a legnagyobb egyedszámban (Iglisch 1966, Kollányi 1998, Mezey és mtsai 2000). A bodza-levéltetű fő gazdanövényei a *Sambucus*-fajok, melyeken tojás alakban telet a parazsemölcsök vagy a rügyek közelében. Az ősznyár már kora tavasszal megjelennek, és összefüggő telepeket hoznak létre a hajtásvégeken, virágzati részeken. E faj egyedei lágy szárú növények gyökerein élnek a nyár folyamán, majd a szárnyas alakok ősszel visszatérnek a bodzára, ahol áttelelő tojásaikat főként a fák egyéves vesszőire helyezik el. (Illyés 2002, Basky 2005). E faj fontos vírusvektor, hiszen fekete bodzán a bodza carlavírus (ECV) és az uborka mozaik vírust terjesztik (Blackman és Eastop 1984, Basky 2005).

Az amerikai fehér medvelepke (*Hyphantria cunea* Drury) rendkívül polifág, kétnemzedékes faj, a *Sambucus*-fajok elsődrendű tápnövényei közé tartoznak (Nagy és mtsai 1953). Súlyos kártételét az ország több ültetvényében (Vál, Hatvan) is észlelték 1999-ben és 2000-ben (Mezey és mtsai 2000, Illyés 2002), ahol a fák súlyos mértékű tarrágást okozott.

A rügysodró tükrösmoly (*Hedya nubiferana* Haworth) imágóját elsőként neveltük ki fekete bodzáról 1999-ben (Mezey és mtsai 2000). Ez a gyümölcsösökben gyakori faj lárvaként telet a fák védett helyein, melyeken a fakadó rügyek megrágásával súlyos kárt okozhatnak. A május–júniusban rajzó lepkék tojásaiból a kikelő kis hernyók a leveleket hámozgatják (Mészáros 1993).

A fekete bodzán előforduló növénykárosító atkák közül a bodza-levélatka (*Epitrimerus trilobus* Nalepa) és a közönséges takácsatka (*Tetranychus urticae* Koch) is jelentős kártevő, tömeges fellépésükkor jelentős problémát okozhatnak (Sipos és Csizmadia 2001). Az *E. trilobus* több nemzedékes faj, a kifejelett nőstény telet a rügyekben. Már kora tavasszal szívogatnak a fiatal leveleken, melyek a kártételük nyomán torzulnak, görbülnek és idő előtt elszáradnak. A károsított, deformált fiatal levelek idő előtt elszáradnak, lehullanak. (Vaněčková-Skuhravá 1996).

A nőstény alakban teletlő, több nemzedékes *T. urticae* szintén sok tápnövényű faj, az iroda-

lom szerint több száz növényfajon károsít. A legtöbb takácsatkaegyed nyár közepén–végén fordul elő az idősebb levelek fonáki részén, ahol az eltérő fejlődési alakok szövődék védelmében szívogatnak. Az atkák által súlyosan károsított levelek a szívogatások helyén sárgulnak, majd idő előtt lehullanak (Ripka 1998, Jenser 1998).

Szántóföldi és gyümölcsültetvényekben az egyik legveszélyesebb talajlakó kártevő az utóbbi években a mezei pocok (*Microtus arvalis* Pallas), fiatal ültetvényben tömeges elszaporodásakor a fák kipusztulását is okozhatja, főként a kaszált sorú-sorközü ültetvényekben (Mezey és mtsai 2000, Mezey és Mezey 2006).

Anyg és módszer

Több éve folyamatosan nyomon követjük a Vác környéki feketebodza-ültetvényben előforduló jelentősebb kártevők egyedszámát, életmódját és kártételét (Mezey és mtsai 2000, Mezey és Mezey 2006). Felvételezéseinket 2004–2006-ban is az előző évekhez hasonlóan Vácott, 2 ha-os már beállt, idős Haschberg fajtájú feketebodza-ültetvényben végeztük, melyek során a következő fontosabb kártevőket is vizsgáltuk:

Levéltetvek (Valódi levéltetvek – Aphidoidea)

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

Amerikai fehér medvelepke (*Hyphantria cunea* Drury)

A fertőzöttség mértékére az ültetvényben véletlenszerűen kiválasztott 25 fán található hernyófészkek számából következtettünk júniusban és augusztusban.

Atkák (Acarina rend)

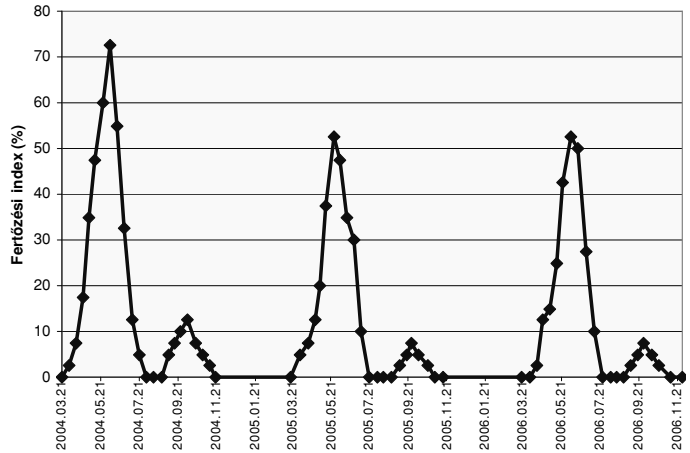
Az atkák egyedszámát fekete bodzán mindhárom vizsgálati évben 10–14 naponta értékeltük, 10 véletlenszerűen kiválasztott fán, fánként 10 levélzeten.

Mezei pocok (*Microtus arvalis* Pallas)

A váci ültetvényben a lakott pocoklyukak számának meghatározását 10x10 m²-en végeztük el a táblán átlósan az ősz folyamán. A vizsgált ültetvény soroközét tárcsázták, a sorokat azonban kaszálták.

Rügysodró tükrösmoly (*Hedya nubiferana* Haworth)

A faj rajzásmenetét a vizsgálati években az ültetvény két átellenes pontjára május elején kihelyezett feromonsapdák segítségével követtük nyomon.



1. ábra. Az *Aphis sambuci* egyedszámváltozása fekete bodzán Vác, 2004–2006

Eredmények és megvitatásuk

Levéltetvek – Bodza-levéltetű – *Aphis sambuci* L.

A három megfigyelési évben az ösanyák március végén jelentek meg a fekete bodzán, a faj nagyméretű kolóniái azonban a hajtásvégeken, virágzaton igen gyorsan kialakultak. A legnagyobb egyedszámot május vége – június eleje között figyeltük meg, de azonban a fertőzöttség a változékony időjárásnak is köszönhetően, az előző évekhez viszonyítva kisebb mértékű volt. A nyári hősznapokon a faj szárnyas egyedek köztes gazdanövényeikre vándoroltak. A vizsgálati évek mindegyikében csak a nyár végén jelentek meg ismét a nyári tápnövényeiről visszatérő szárnyas alakok a bodzán. Egyedszámuk az ősz folyamán kismértékben növekedett, november végére pedig már az ivaros alakok is teljesen eltűntek a bodzáról (1. ábra). Az előző évek megfigyeléseivel összevetve elmondható, hogy a faj egyedszáma fokozatosan csökkent a változékony, hűvös, csapadékos időjárásnak is köszönhetően. 2004-ben csaknem 80%-os fertőzöttséget figyeltünk meg, 2005–2006-ban ez az érték már alig haladta meg az 50%-ot.

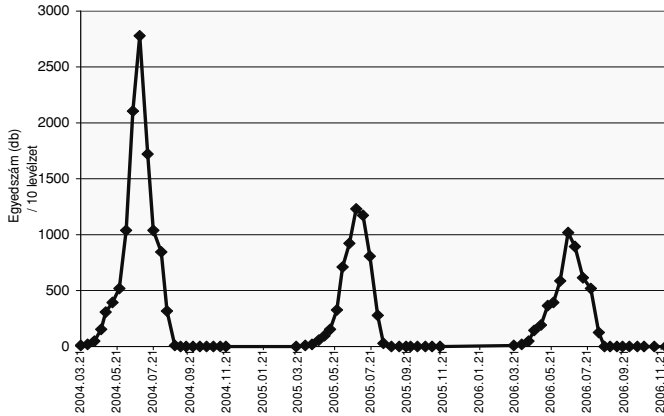
Amerikai fehér medvelepke (*Hyphantria cunea* Drury)

Vácott egyik vizsgálati évben sem fordult elő ez a kártevő faj.

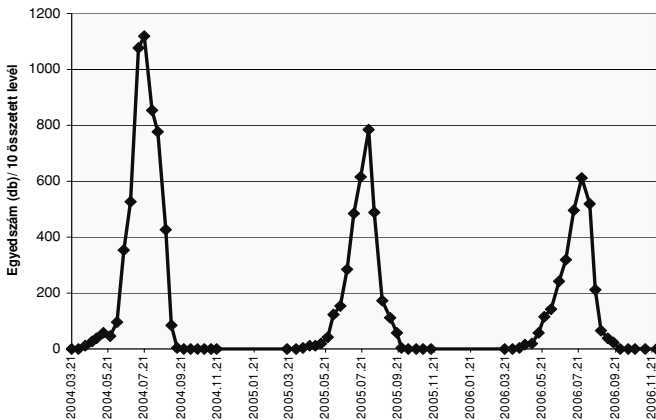
Atkák (*Epitrimerus trilobus* Nalepa és *Tetranychus urticae* Koch)

Vácott fekete bodzán a bodza-levélatka (*Epitrimerus trilobus* Nalepa) és a közönséges takácsatka (*Tetranychus urticae* Koch) fordult elő a vizsgálati években a fitófág atkák közül. 2004-ben a levélatka nagyon súlyos kártételét figyeltünk meg az ültetvényben. A faj egyedszáma az előző évekhez képest mintegy másfélszeresével növekedett, a fertőzöttség mértéke az 50%-ot is meghaladta. A 2005–2006. változékony, csapadékos év azonban nem kedvezett a levélatkák felszaporodásának sem, egyedszámuk szinte a felére csökkent az előző évekhez viszonyítva. A legtöbb levélatkát minden évben június közepén figyeltük meg a fekete bodza levelein. A nyár végére szinte teljesen eltűntek a vizsgált levelekről, áttelelő alakjai fokozatosan a rügysodróba vándorolnak (2. ábra).

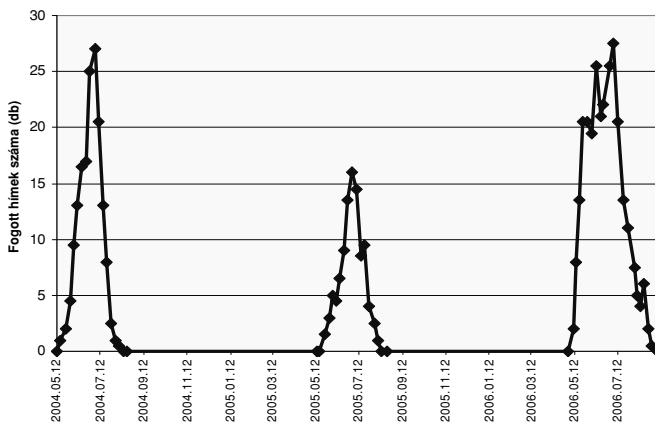
A *Tetranychus urticae* különböző fejlődési alakjai az idős levelek fonáki részén, szövetekben táplálkoztak azok sárgulását, lehullását okozva, kártételének jelentősége és a fertőzöttség mértéke azonban a levélatkáéhoz képest elenyésző, 10% körüli. Tavasszal csak elvétve találtunk a leveleken takácsatkákat, egyedszámuk június vége felé erőteljes növekedésnek indult, július végén érte el maximumát. A 2004-es napos, meleg, párás nyári időjárás a takácsatkák nagymértékű elszaporodását idézte elő, a fertő-



2. ábra. Az *Epirimerus trilobus* egyedszámváltozása fekete bodzán Vác, 2004–2006



3. ábra. A *Tetranychus urticae* egyedszámváltozása fekete bodzán Vác, 2004–2006



4. ábra. A *Hedyia nubiferana* rajzásmenete fekete bodzán Vác, 2004–2006

zöttség elérte a 20%-ot. A következő évek hűvös, csapadékos időjárása miatt a faj csak elvétve fordult elő leveleken (3. ábra).

Mezei pocok (*Microtus arvalis* Pallas)

Gyümölcsösültetvényekben az utóbbi évek egyik leggyakoribb és legveszélyesebb, nagymértékben felszaporodó polifág kártevője a mezei pocok. A lakott járatok száma vizsgálatainkban az évek során fokozatosan nőtt, 2000-ben 1,9 lakott járatot találtunk, 2004-ben 3,1 lyukat, 2005-ben már 3,7 lyukat figyeltünk meg 10 m²-enként.

Rügsodró tükrösmoly (*Hedya nubiferana* Haworth)

Rajzásuk általában május közepétől augusztus elejéig tartott, igen elhúzódó volt a csapadékos, változékony nyár miatt. A legtöbb egyed július elején fogták a csapdák (4. ábra). Kora tavaszi kártételt, a rügyek, fiatal hajtások összeszővésését minden vizsgálati évben megfigyeltük.

Többéves vizsgálataink során megállapítottuk, a termesztett fekete bodza-ültetvények leggyakoribb és legveszélyesebb kártevői a váci térségben a levéltetvek mellett a levélatkák és a takácsatkák, melyek nagymértékű és súlyos elszaporodása esetén védekezésre is szükség lehet.

Köszönetnyilvánítás

A szerzők köszönetet mondanak *Mészáros Zoltánnak*, *Haltrich Attilának*, *Basky Zsuzsának* és *Ripka Gézáknak* hasznos tanácsaikért, segítségükért, továbbá az ültetvény tulajdonosá-

nak, *Mészáros Emilnek*, hogy a kezdetektől segítették munkánkat.

IRODALOM

- Basky Zs.** (2005): Levéltetvek – leírás – életmód – kártétel – védekezés. Mezőgazda Kiadó, Budapest
- Blackman, R. L. and Eastop, V. F.** (1984): Aphids on the world's crops. Wiley-Interscience Publication, Avon
- Iglisch, I.** (1966): Untersuchungen über die Biologie und phytopathologische Bedeutung der Holunderblattlaus, *Aphis sambuci* L., einer der Aphis-fabae-Gruppe nahe verwandten Art (Homoptera: Aphididae). Mitt. Biol. Bund. Land. Forstw. Berlin-Dahlem, 119: 1–32.
- Illyés A.** (2002): A bodza levéltetű (*Aphis sambuci* L.) populációdinamikája és parazitoidjai. TDK-dolgozat. Budapesti Corvinus Egyetem, Rovartani Tanszék
- Jenser G.** (1998): Pókszabásúak – Arachnida. In **Jenser G., Mészáros Z. és Sáringer Gy.** (szerk.): A szántóföldi és kertészeti növények kártevői. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 494–510.
- Kollányi L.** (1998): A termesztett bodza növényvédelme. Növényvédelmi tanácsok, 7 (9): 20–22.
- Mezey Á., Mezey G., Németh I., Petz A. és Simon A.** (2000): A termesztett fekete bodza (*Sambucus nigra* L.) növényvédelmi problémái Magyarországon. Növényvédelem, 36 (8): 413–422.
- Mezey Á. és Mezey G.** (2006): A fekete bodza (*Sambucus nigra* L.) kártevőinek vizsgálata 2001–2003-ban Vácott. Növényvédelem, 42 (5): 259–265.
- Mészáros Z.** (1993): Sodrómolyok – Tortricidae. In **Jermay T. és Balázs K.** (szerk.): A növényvédelmi állattan kézikönyve 4/A. Akadémiai Kiadó, Budapest, 302–308.
- Nagy B., Reichart G. és Ubrizsy G.** (1953): Amerikai fehér szövőlepké (*Hyphantria cunea* Drury). Növényvéd. Kut. Int. kiadv. 1. Mezőgazd. Kiadó, Budapest.
- Papp J. és Porpáczy A.** (1999): Szeder, ribizske, köszméte, különleges gyümölcsök. Mezőgazda Kiadó, Budapest.
- Porpáczy A. – Porpáczy A.-né** (1990): Az ültetvényben törzses bodzafa. Kertészet és Szőlészet, 39 (8): 14.
- Ripka, G.** (1998): New Data to the Knowledge on the Tetranychid and Tenuipalpid Fauna in Hungary (Acari: Prostigmata). Acta Phyt. Ent. Hung., 33 (3–4): 425–433.
- Schmidt G. és Tóth I.** (1996): Diszfaiskola. Mezőgazda Kiadó, Budapest
- Sipos B. Z.** (1998/a): Értékes gyümölcs a bodza. Kertészet és Szőlészet, (32): 23.
- Sipos B. Z.** (1998/b): A fekete bodza értékei. Kertgazdaság, 30 (2): 64–66.
- Sipos B. Z. és Csizmadia Gy.** (2001): *Sambucus nigra*. A fekete bodza termesztése. Szaktanácsadói segédlet. BOTÉSZ, Vál.
- Sipos B. Z.** (2005): A fekete bodza – Érdekességek, hasznos tudnivalók nem csak természetőknek. Agro Napló, 9 (12): 21.
- Stefanovits-Bányai É., Schiffler E., Stégerné Máté M., Sipos B. Z. és Hegedűs A.** (2004): A fekete bodza (*Sambucus nigra* L.) beltartalmi értékeinek és antioxidáns hatásának változása. Olaj, Szappan, Kozmetika, 53 (1): 33–36.
- Stégerné Máté M.** (2001): A fekete bodza (*Sambucus nigra* L.) összetétele és feldolgozási lehetőségei. Doktori értekezés. Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetem
- Vaněčková-Skuhravá, I.** (1996): Life cycles of five eriophid mites species (Eriophyoidea, Acari) developing on trees and shrubs. J. Appl. Ent., 120: 513–517.

FURTHER STUDIES ON THE PESTS OF ELDERBERRIES (*SAMBUCUS NIGRA* L.) AT VÁC

Ágota Mezey¹, Gabriella Mezey and A. Haltrich¹

¹ Corvinus University of Budapest, Department of Entomology, 1118 Budapest, Ménesi út 44.

The authors studied the occurrence, biology and damages of the major pests in an old elderberry orchard of cv. Haschberg. In 2004–2006, the increase in population density of aphids (*Aphis sambuci* L.) was lower compared to the previous years. The population density and damage of the gall mite *Epitrimerus trilobus* Nalepa and the two-spotted spider mite (*Tetranychus urticae* Koch) decreased.

The larvae of fall webworm (*Hyphantria cunea* L.) were not recorded in the orchard in these years. The catches of pheromone traps indicated that the seasonal flight of marbled orchard tortrix (*Hedya nubiferana* Haworth) was prolonged, similarly to the previous years. Common vole population densities were high in elderberries as also observed in other orchards.

Érkezett: 2008. október 27.

Megrendülve fogadtuk a hírt, hogy

DR. SÁRINGER GYULA

a növényvédelmi állattan és a kísérletes rovarökológia kiemelkedő, nemzetközileg is elismert iskolateremtő professzora, a Magyar Tudományos Akadémia rendes tagja, a Pannon Egyetem Georgikon Karának professzor emeritusa, honoris causa doktora, számos hazai és nemzetközi tudományos szervezet és testület tagja

életének 81. évében, 2009. február 17-én elhunyt.

Emlékét felidézve ismételt elolvasásra javasoljuk lapunk 2008 decemberi számának Arcképcsarnok rovatát (645. old.), amelyben 80. születésnapja alkalmából köszöntöttük, valamint a 2009. januári számunk 37. oldalán a róla szóló írást, és ugyanebben a lapszámban megjelent (40. oldal) „Ötvenhét esztendő a tudomány szolgálatában” című írását.

Reméljük, hogy emlékét ezek segítségével is megőrizzük.

Szerkesztőbizottság

NINCS DÖNTÉS A TRANZGENIKUS VIRÁGRÓL ÉS REPCÉRŐL

No decision on GM flower and oilseed rape

EU food law, 2009. január 23.

Az Európai Unió mezőgazdasági miniszterei nem jutottak minősített döntésre két genetikailag módosított termék, a repce és a szegfű forgalomba hozatalának engedélyezéséről: 12 tagállam (pl. az Egyesült Királyság, Dánia, Hollandia és Spanyolország) mellette, 14 tagállam (pl. Franciaország, Olaszország és Görögország) ellen szavazott, Írország pedig tartózkodott. Így az EU transzgenikus termékeket szabályozó engedélyezési eljárásrendje értelmében a T45 transzgenikus repce és a géntechnológiával módosított szegfű engedélykérelmét és az ezzel kapcsolatos dossziékat a miniszterek döntés-

hozatalra visszautalták az Európai Bizottsághoz. Az Európai Élelmiszer-biztonsági Hivatal mindkét termékre pozitív biztonsági értékelést adott.

A T45 transzgenikus repce engedélykérelmét a német Bayer CropScience nyújtotta be, de nem termesztési céllal, hanem a transzgenikus termékek import kereskedelmére, ipari célú hasznosítására és forgalmazására. A növényt élelmiszer adalékanyagként és takarmányanyagként használják, és eredetileg a „Liberty” gyomirtó szerre toleráns termékként fejlesztették ki. Kanadában 2005-ig termesztették, de a raktári készletek még piacon vannak.

A transzgenikus szegfű engedélykérelmét az ausztrál Florigene cég nyújtotta be a *Dianthus caryophyllus* importjára, forgalmazására és kiskereskedelmi értékesítésére. A cél, kék színű virág előállítás.

Böszörményi Ede

MgSzH Központ

*Növény-, Talaj- és Agrárkörnyezet-
védelmi Igazgatóság*

RÖVID KÖZLEMÉNY

MEDITERRÁN GYOMPÁZSITFÜVEK KARÁCSONYI ASZTALI DÍSZBEN („AJÁNDÉK AZ EURÓPAI UNIÓBÓL”)

Az Európai Unió egyik alapelve: „az árúk szabad áramlásának” biztosítása. Ez sajnos egyet jelent azzal, hogy akadálytalanul érkeznék az országba, különböző mennyiségű és minőségű termékek.



A szerző által azonosított gyompázsitfűfajok virágzatának és termésének habitusrajzai: 1. Keskenylevelű kecskebúza, 2. Pirosló rozsnok, 3. Jób-könnye, 4. Alangfű, 5. Hullámoslevelű díszköles, 6. Torpedófű, 7. Csíkos kanáriköles, 8. Gumós kanáriköles (Haflinger és Scholz 1980 nyomán)

A szerző 2008 decemberében, az egyik bevásárlóközpontban, karácsonyi ajándékok keresgélése közben bukkant rá arra száraz kötészű asztali díszre, melyről első ránézésre látszott, hogy nem hazai pázsitfűvekből készült. Örven detes, hogy ezt a terméket nem magyarországi alapanyagból rakták össze, ugyanis a dekoratív pázsitfűfajaink (pl. *Briza*, *Cynosurus*, *Melica*, *Holcus*, *Trisetum*, *Avenula* stb.) nagymértékű visszaszorulásaért a hazai szárazkötészet tehető felelőssé. Hogy mégsem tudunk örülni a fent említett dísz tömeges behozatalának, annak az oka, hogy ezt a terméket kizárólag mediterrán gyompázsitfűfajokból (1–8. ábra) állították össze. Ami jó a gyártónak, az rossz nekünk, mert ezek a fajok, kiszabadulva „fogságukból” potenciális veszélyt jelenthetnek a hazai flórára.

Az ominózus asztali díszben a következő fajokat azonosítottuk:

- Keskenylevelű kecskebúza (*Aegilops triuncialis* L.)
- Pirosló rozsnok (*Bromus rubens* L.)
- Jób-könnye (*Coix lacryma-jobi* L.)
- Alangfű [*Imperata cylindrica* (L.) Raeusch.]
- Hullámoslevelű díszköles [*Oplismenus undulatifolius* (Ard.) R. et S.]
- Torpedófű (*Panicum repens* L.)
- Csíkos kanáriköles (*Phalaris minor* Retz.)
- Gumós kanáriköles (*P. aquatica* L.)

Nem nagy ügy, gondolhatja az olvasó, milyen problémát okozhat egy száraz „fücsomó”? A valóság az, hogy jelenleg csak előre jelezni lehet a várható problémák nagyságát. Érdeemes és szükséges részletesebben megvilágítani ezt a helyzetet. Az aszta-

li díszeknek is megvan a maguk sorsa, nem „örök életűek”. Idővel porosodnak, szennyeződnek, fölősléggé válnak. Ilyen esetben, vagy elégetik ezeket (ez a jobbik megoldás!), vagy a szemétszállítás révén valamelyik szeméttelre kerülnek. Ez utóbbi esetben kezdődik a baj. Sokan vélekedhetnek úgy, hogy ezek a látszólag teljesen száraz virágzatok ártalmatlanok. Vizsgálatunkban ennek éppen az ellenkezője igazolódott, ugyanis a szóban forgó fűfajok mindegyikében találtunk életképes terméseket, amelyek megfelelő körülmények között, 40–70%-ban kicsiráztak. Ez már önmagában is aggodalomra ad okot. Ehhez járul még, hogy az említett gyompázsitfűvek között, nem csak egyéves fajok (*keskenylevelű kecskebúza*, *pirosló rozs-nok*, *jób-könnye* és *a csíkos kanáriköles*), hanem C₄-es típusú, agresszív kompetitorok is voltak (*alangfű*, *hullámoslevelű díszköles*, *torpedófű* és *a gumós kanáriköles*), amelyek elterjedési területükön belül, különböző termőhelyi körülmények között (szántó, ültetvény, rét, legelő stb.) okoznak növényvédelmi problémákat.

Az azonosított *Gramineák* közül, a *jób-könnyének* nevezett faj magyarországi betelepítésétől kell a legkevésbé tartani. Ennek a *Panicoid*-fajnak ugyanis olyan álmései vannak, amelyek gyöngyszerűek, kőkemények, fényesek és a legkülönbözőbb színűek, ezért nyakláncok, dísztárgyak, rózsafüzérek készítésére alkalmasak. Az álmések fala olyan vastag, hogy csak szerves savakkal történő roncsolás után lehet őket csirázásra készíteni. Érdemes megjegyezni, hogy hasonló termésük van a hazai flórában élő *Lithospermum* (gyöngyköles) fajoknak is.

Tekintve, hogy a globális klímaváltozás (fölmegedés) időszakában vagyunk, prognosztizálható, hogy az uniós áruszállítások által fel fog gyorsulni a melegigényes adventív növényfajok Magyarországra történő betelepítésének üteme!

Solymosi Péter

A NÖVÉNYVÉDELMI KLUB

2009. április 6-án 17 órakor várja az érdeklődőket a Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Minisztérium (Budapest V. ker., Kossuth Lajos tér 11.) színháztermében.

A klubdelutánon **HUSZÁR ISTVÁN**
igazgató

MEFELA Dél-magyarországi Jégesőelhárítási Egyesülés
Pécs

A JÉGESŐ ELHÁRÍTÁSA MAGYARORSZÁGON

címen tart előadást.

Minden érdeklődőt szeretettel várunk.

Dr. Tarjányi József
a Klub elnöke

és

Zsigó György
a Klub titkára

TECHNOLÓGIA

A SZÓJA VÉDELME

Zareczky András¹ és Treitz János²

¹Tolna Megyei MGSZH NTI

7100 Szekszárd, Keselyűsi út 7.

²Kaposvári Egyetem TKI Iregszemcse

7095 Iregszemcse, Napraforgó utca 1.

A szója a világ egyik legfontosabb növényi fehérje- és olajforrása, termesztése évszázadokra nyúlik vissza. Az ember sokféle célra használja fel kedvező tulajdonságai miatt. Nagy a biológiai értéke, ami alkalmassá teszi emberi fogyasztásra (olaj, csíra stb.), és állati takarmányozásra (extrahált szójadara). Az ipar (élelmiszer-, festék-, műanyag-, gyógyszer-) is használja a szóját.

A szójajamag 36–42% fehérjét, 18–22% olajat, vitaminokat (A, B, E, K stb.) és biológiailag aktív vegyületeket tartalmaz. A szójafehérje majdnem teljes értékű fehérjének tekinthető, mivel a legfontosabb aminosavak (triptofán, lizin, cisztin, leucin) megtalálhatók benne. A szójaolaj kitűnő minőségű étolaj. Az olaj kinyerése után hőkezelné (extrahálás) kell tripszin-inhibitor-tartalma miatt.

Az állattenyésztésben nagy fehérjetartalma révén az abraktakarmányok nélkülözhetetlen komponense az extrahált szójadara. A többi hüvelyes növényhez hasonlóan azonban nem csak magja, hanem az egész növény gazdag fehérjében. Ezért szálas- és tömegtakarmányozás céljára is termesztendő.

Őshazája Délkelet-Ázsia, mára az egész világon elterjedt. Európában a XVIII. századtól honosodott meg. Magyarországon az 1930-as évek végétől termesztik. A világ vetésterülete kb. 40–42 millió ha, amelynek mintegy fele az USA-ban van.

Hazánk klimatikus és talajadottságai kedvezőek számára, ennek ellenére évente csak kb. 30–40 ezer ha-on vetjük, ami akár 350–400 ezer ha is lehetne. Alkalmazhatóságát egyedül a napraforgóhoz és a keresztesvirágúakhoz hasonló gyom- és gyomirtási problémái, valamint a fentiekkel megegyező sok tápnövényű gombás betegségei, a fehérpenészes szárrothadás és a hamuszürke szárkorhadás befolyásolja. Agrotechnikailag mindenképpen helye van a megfelelő növényssorrendben, mert az előbbieket figyelembe véve bármely növényi kultúra jó előveteménye. Ráadásul, mint minden hüvelyes növény, a szója is nagy mennyiségű légköri nitrogént köt meg, amivel csökkenteni lehet az N-műtrágya használatát.

Meleg- és vízigényes növény. A babnál korábban vethető, de az egyöntetű gyors keléshez 14–16 °C talajhőmérséklet szükséges, ekkor a kelési idő 8–10 nap (1. ábra). Termesztésének északi határán vagyunk, ezért a 2200–2700 °C hő összegű fajták termesztetők sikeresen nálunk. Csapadékigénye a tenyészidőszakban 300–350 mm, a legnagyobb mennyiségre (160–180 mm) június–augusztus eleje között van szüksége. Országos termésátlaga 2,0–2,5 t/ha körül ingadozik. Termesztéstechnológiája a zöldborsóéhoz nagyon hasonló.

Magyarországon jelenleg klasszikus nemesítésből származó hazai és külföldi fajtákat vetünk, a világ más részein azonban terjed a GMO eljárással előállított fajták használata.

BETEGSÉGEK

ABIOTIKUS, ÉLETTANI BETEGSÉGEK

A köztermesztésben elfogadott fajták télállósága rendkívül heterogén.

A stressztényezők közül a hideg, nedves talajba történő vetés elhúzódo kelést okoz, ezzel fokozza a csíranövény baktériumos betegségekre való hajlamát. A későbbiek során a szárazság jelenthet gondot, amelynek hatására apró szemek képződnek, ráadásul a takácsatka kártételét elősegíti. Együttes hatásuk csökkenti a termést.

VÍRUSOS BETEGSÉGEK

Szójamozaik

Soybean mosaic virus (SMV)

A világ szójatermesztő országaiban általánosan elterjedt. Kártétele nagymértékű termés kiesést okoz. A mennyiségi káron kívül a mag beltartalmi minősége is csökken. A fertőzött vetőmag rosszul vagy nem csirázik. A fertőzött növény a diaportés hüvelyfoltosságra fokozottan érzékenyvé válik. Már a csiranövényen is láthatók a nekrozisok, amelyek akadályozzák a kezdeti fejlődést. A fertőzött növény csökkent növekedésű, kevés hüvelyt, magot fejleszt. A fertőzött levelek erei kezdetben sárgás elszíneződésűek, ami később eltűnik, majd a levelek vastagabb erei közötti levéllemez sötétzölden felhólyagosodik, ez a levélnek mozaikos jelleget kölcsönöz. A levelek széle lefelé görbül, a levéllemez durva bőrszerű, merev lesz (2. ábra). A hüvelyek görbülnek, akár mag nélküliek is lehetnek. A fertőzött magok kicsinyek, csökkent csirázóképességűek.

A vírus mechanikai úton átvihető, elsősorban a levéltetvek terjesztik. A beteg növények magvai szintén fertőzési források.

Védekezés:

- levéltetvek elleni védekezés,
- vetőmagtermesztés esetén folyamatos szelekció,
- rezisztens fajták nemesítése, vetése,
- kalibrált vetőmag vetése.

BAKTÉRIUMOS BETEGSÉGEK

A szója baktériumos barna levélfoltossága

Pseudomonas syringae pv. *glycinea* Van Hall.

A világ legelterjedtebb szójabakteriózisa. Hazánkban is jelentős kórokozó. A növényt a légzőnyílásokon keresztül betegíti meg. A leveleken apró, szögletes, vizenyős, áttetsző, sárga, majd világosbarna foltok képződnek. A foltok közepe kiszárad, nyálkássá és sötét színűvé válik, amelyet világos udvar vesz körül (3. ábra).

A foltok összeolvadnak, a levél szakadozik, majd elhal. A magvak a hüvelyen keresztül fertőződnek. Az ezekből fejlődő csiranövények sziklevelein bemaródott, vörösesbarna, vizenyős foltok jelennek meg, majd a növényke elpusztul.

A kórokozó a magban és fertőzött növényi maradványokon telel át. A fertőzésnek a mérsékelt hűvös (24–26 °C), szeles, esős, párás időjárás és a viharok kedveznek. A tünetek a fertőzést követő 5–7. napon jelennek meg.

Védekezés:

- 3 éves vetésváltás,
- egészséges vetőmag vetése,
- a fertőzött növényi maradványok megsemmisítése,
- fogékony fajták termesztésének kerülése,
- vegyszeres védekezés 2–3 leveles kortól.

A szója baktériumos hólyagos levélfoltossága

Xanthomonas campestris pv. *glycines* (Nadano) Dye.

A világon az egyik legelterjedtebb szójabakteriózisa a barna levélfoltosság mellett. Hazánkban is jelentős kórokozó, de hőigénye nagy, ezért csak egyes évszakokban idéz elő súlyos lombvesztést. A növényt a légzőnyílásokon keresztül betegíti meg. A tünetek az alsó leveleken jelennek meg. A foltok aprók, világoszöldek, később vörösesbarnák és összeolvadnak (4. ábra). Közepükön apró, kiemelkedő hólyagok keletkeznek, ezek sötétbarnák és felszakadoznak. A foltok elhalnak, a levél rongyolódik, szárad. A foltok nem vizenyősek. Ritkán a hüvelyeket is fertőzheti, amelyeken besüppedő, ráncos foltok láthatóak. A fertőzött magból kelő növénykének sziklevelein világoszöld, barna foltok fejlődnek.

A baktérium a magban és fertőzött növényi maradványokon telel, de a gyökérzónában is hosszú ideig megtartja életképességét. A szeles időjárás, az öntözés és a csapó eső elősegíti a fertőzést. Melegigényes, 30–33 °C a hőoptimuma.

Védekezés:

- lásd, mint a barna levélfoltosság esetében.

Baktériumos szójavesz*Pseudomonas tabaci* (Wolf & Foster)

A fertőzés első tünetei a levélszéleken jelennek meg zöldessárga parányi pettyszerű foltokként. A foltok növekednek, behatolnak az érközőkbe, és össze is folyhatnak. A foltmező barnás színű, csak a perem marad világosabb zöldessárga. Ez a baktérium is a szótómákon keresztül hatol be a növénybe víz jelenlétében. Terjedhet vetőmaggal is. A talajban a beteg növényi maradványokon néhány évig fertőzőképes. Kifejezetten melegigényes, 28–30 °C a fertőzés hőoptimuma. A fertőzés hatására a levelek lehullanak, ami termés-csökkenéssel jár.

Védekezés:

- lásd, mint a barna levélfoltosság esetében.

GOMBÁS BETEGSÉGEK**Szójaperonoszpóra***Peronospora manshurica* (Naumov) Sydow et Gäumann

Magyarországon 1958-ban írták le először. Jelentősége a rezisztens fajták előtérbe kerülése folytán csökkent.

Az alsó leveleken apró, mozaikszerű, citromsárga foltok jelennek meg, a fonákon szürkéslila penészgyep alakul ki, innen konídiumokkal fertőződnek a felsőbb levelek. A hüvelyek fertőzése következtében a magok is megbetegednek. A fertőzött magból kikelő csíranövény törpül, sápadt színű, márványozott lesz, és a levelek fonákan erőteljes sporuláció indul meg. Magban és fertőzött növényi maradványokon oospórával telel. A betegség járványszerű fellépésének a csapadékos, hűvös (20–22 °C), szeles időjárás, N-túltrágyázás és túl buja, sűrű növényállomány kedvez. Sporangiumokkal eső és szél útján terjed. Obligát endoparazita, micéliuma az intercelluláris járatokban képződik. A növényi szövetek elöregedésével csökken a fertőzés esélye.

Védekezés:

- harmonikus tápanyagellátás,
- optimális növényállomány,
- 3 éves vetésváltás,
- egészséges vetőmag vetése,
- csávázás,
- a fertőzött növényi maradványok megsemmisítése,
- rezisztens fajták termesztése,
- vegyszeres védekezés 2–3 leveles kortól.

A szója diaporthe hüvely- és szárfoltossága

Diaporthe phaseolorum (Cke. et Ell.) var. *sojae* Wehm. (anamorf: *Phomopsis sojae* Leh.), *Diaporthe phaseolorum* (Cke. et Ell.) var. *caulivora* Athow et Cald.

Mindkét kórokozó vetőmaggal került be Magyarországra. A fertőzés tünetei már a csíranövények sziklevelein és a hipokotilon is megjelennek. Vörösesbarna foltok, ritkábban csíkok észlelhetők.

A var. *sojae* foltosodást okoz a száron és a hüvelyen (5. ábra), amelyeken sorokba rendeződött pontszerű piknidiumok találhatóak. A hüvelyen keresztül fertőzött magvak zsugorodnak, ráncosak.

A var. *caulivora* a virágzás kezdeti szakaszában a száron nagyméretű, kissé besüppedő, vörösbarna, majd fekete foltokat okoz. A szövetrészek lehámlanak, rákosodnak („szárrák”). A kórokozók a magban és fertőzött növényi maradványokon piknidiummal, micéliummal, illetve ivaros alakban telelnek át.

A var. *sojae* a melegebb (30 °C körül), a var. *caulivora* pedig a mérsékelt meleg (21 °C körül) időjárást, káliumhiányt, vírusfertőzést kedveli. A var. *sojae* általában sebzéseken át, a var. *caulivora* viszont az ép epidermiszen át is fertőz. Szél és eső útján, konídiumokkal terjed.

Védekezés:

- 3–4 éves vetésváltás,
- egészséges vetőmag használata,
- a fertőzött növényi maradványok megsemmisítése,
- rezisztens fajták termesztése.

A szója fehérpenészes szárrothadása *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) De Bary

Polifág gombafaj, az egyik legfontosabb potenciális szójakórokozó. Csapadékos évszakokban tópusztulást okoz. Már a csiranövényen is jelentkeznek a tünetek. A szik alatti szárrész meglágyul, a sziklevelek elvesztik turgorukat, elfeksznek a talajon és elrothadnak. Az idősebb növényeken, virágzás körül a száralapi fertőzés (rothadó foltok) miatt hervadás, majd gyors száradás következik be (6., 7., 8. ábra). A beteg részek felületén és a szár belsejében nagyméretű szkleróciumok képződnek. A hüvelyt is megfertőzheti. A fertőzés helyén vattaszerű, fehéres micéliumszövedék figyelhető meg. Fertőzött növényi maradványokon és a talajban szkleróciumokkal telel. A fertőzést a közvetlen micéliumfejlesztés vagy az apoteciumokban képződő aszkospórák végzik el.

A csapadékos időjárás, a N-túltrágyázás, a sűrű állomány, a rossz elővetemény-választás, a savanyú talaj (4,5–6,0 pH), a magas talajnedvesség és a kelés időszakában az alacsony hőmérséklet (5–10 °C) kedvez a fertőzésnek.

Védekezés:

- a korai vetés, a bőséges N-ellátás és a sűrű növényállomány kerülése,
- 4–5 éves vetésváltás,
- lehetőleg gabona elővetemény után természetű,
- biológiai eredetű növényvédő szer (Koni WG) alkalmazása
- a fertőzött növényi maradványok megsemmisítése.

A szója fuzáriumos hervadása

Fusarium oxysporum Sch., *F. semitectum* Berk. et Ravaz, *f. sp. tracheiphilum* (Smith) Synd. et Hans.

Vetőmagfertőzést, csiranövény pusztulást és tőhervadást okoz. A világon mindenütt elterjedt. A fertőzött mag rosszul csírázik, a kikelő csira rövid, deformált, csavarodott, majd elrothad. A kikelt növények szik alatti szárrészen és a szikleveleken besüppedő foltok láthatóak, rajtuk

fehéres penészbevonat. Virágzás környékén a lombleveleken apró, barna szegéllyel határolt szürkés foltok keletkeznek. Gyors lefolyású hervadás figyelhető meg, az edénynyalábok barnulnak, a tő elszárad.

Fertőzött növényi maradványokon, vetőmagban és a talajban telelnek.

Csiranövény-pusztulás hideg, nedves időben, tópusztulás aszályos időben lép fel.

A *Fusarium* fajok polifág, talajlakó, gyengültségi és sebsparaziták, kivétel a *F. oxysporum*, amely valódi parazita. Konidiumokkal szél és eső útján terjednek.

Védekezés:

- egészséges vetőmag vetése,
- csávázás,
- optimális vetésideő,
- 3–4 éves vetésváltás,
- a fertőzött növényi maradványok megsemmisítése,
- virágzás körül öntözés.

A szója hamuszürke szárorrothadása

Macrophomina phaseolina (Tassi) Goid. (ivartalan: *Sclerotium bataticola* (Taub.) Briton-Jones)

A növény korai fejlődési szakaszában fertőz, csiranövény-pusztulást, később a virágzás stádiumában gyors, sokszzerű hervadást okoz. A fertőzést elősegíti a korai száraz meleg időjárás és száraz talaj. A növények gyökerei és a száralapi rész szürkül, feketedik a tömegesen képződő mikroszkleróciumoktól.

Primer fertőzési forrás a fertőzött növényi maradványok, a vetőmag és a talaj.

Melegigényes (28–30 °C), polifág gombafaj. Aszályos időszakok, kiszáradásra hajlamos és rossz vízgazdálkodású talajok elősegítik a betegség elhatalmasodását.

Védekezés:

- egészséges vetőmag használata,
- csávázás,
- 4–5 éves vetésváltás,
- a fertőzött növényi maradványok megsemmisítése,

- jobb vízgazdálkodású talajokon való termesztés.

A szója korinespórás betegsége

Corynespora cassiicola (Berk. et Curt.) Wei

Különösen a későn érő fajtákon károsít, termésvesztést okoz. A leveleken a foltok pontszerű, kerek léziók formájában jelennek meg, melyek 1,0–1,5 cm átmérőjűek. A gomba fertőzi a gyökérrendszert, a szár alapi részét, amely sötétlilára, barnásfeketére színeződik és a növény korán elhal. A kórokozó a fertőzött gyökér- és szármaradványokon valamint a beteg magokon telet át. A csíranövény- és gyökérfertőzés 15–18 °C-os talajhőmérsékleten következik be. A levélfertőzéshez nagy (80% feletti) páratartalom és cseppfolyós víz szükséges.

Védekezés:

- egészséges vetőmag vetése,
- több éves vetésváltás,
- toleráns fajták termesztése.

A szója antraknózisa

Colletotrichum glycines Hori. *Teleomorf alak:* *Glomerella glycines* (Hori) Lehman et Wolf

Különösen a melegebb éghajlatú szójatermesztő országokban fordul elő. A kórokozó a szója minden fejlődési stádiumát fertőzheti. A csíranövény-fertőzés hasonlít a palántadőlés tüneteire. A száron elszórtan képződnek a gomba kissé megnyúlt, sötétbarna acervuluszai. Nedves, párás időben a telepeken konídiumok képződnek. A primer fertőzési forrás a beteg mag vagy a fertőzött növényi maradványok. A gomba hőoptimuma 28–34 °C.

Védekezés:

- betegségmentes vetőmag használata,
- helyes vetésváltás,
- a fertőzött növényi maradványok megsemmisítése.

KÁRTEVŐ ÁLLATOK

A szójának hazánkban speciális kártevőjéről egyelőre nem tudunk. A hazai faunából a polifág fajok közül kerülnek ki a legfontosabbak, melyek kiegészülnek migráns lepkefajokkal. Ez megkönnyíti, de egyben meg is nehezíti a védekezést. A legfontosabbakat technológiai szempontból csoportosítottuk.

TALAJLAKÓ KÁRTEVŐK

Pattanóbogarak

Vetési pattanóbogár

Agriotes lineatus (Linnaeus)

Sötét pattanóbogár

Agriotes obscurus (Linnaeus)

Egérszínű pattanóbogár

Agrypnus murinus (Linnaeus)

Barnalábú gyáspattanóbogár

Melanotus brunripes (Germar)

A kis és nagy pattanóbogarak lárvái a drótféreg. Polifág fajok, a lárvák válogatás nélkül minden növény gyökerét fogyasztják. Meleg, nedves időben a talaj felső rétegében tartózkodnak, szárazság és lehűlés hatására a mélyebb rétegekbe húzódnak. A fiatal lárvák kezdetben korhadék- és humuszevők, később fitofág táplálkozást folytatnak. Több éves fejlődésmenűek. A kis pattanóbogarak fejlődési ideje a fajuktól és az ökológiai viszonyoktól függően 3–5 év, a nagy pattanóbogaraké 2–3 év. Az imágók a virágokon érési táplálkozást folytatnak.

Cserebogarak

Májusi cserebogár

Melolontha melolontha (Linnaeus)

Áprilisi cserebogár

Miltotrogus aequinoctialis (Herbst)

Júniusi cserebogár

Amphimallon solstitiale (Linnaeus)

Két- vagy hároméves fejlődésű polifág állatok. A lárvá (pajor) a talajban fejlődik ki, és ott is bábozódik. A pajor a csírázó növények rágásával, valamint a későbbiek során a gyökerek fogyasztásával tőpusztulást vagy a növények

gyengülését idézi elő. A talajnedvesség és talajhőmérséklet változásaira érzékenyen ragálnak, amelyet a kártevő függőleges irányú mozgása jelez. Az imágók a kajszi-, szőlő-, juhar-, dió- stb. fák levelét fogyasztják, akár tarrágást is okozva.

Védekezés:

- *agrotechnikai*: okszerű vetésváltással, helyes agrotechnikával a kártétel mérsékelhető. Kerülni kell az erdők, fasorok szomszédságában a kapás kultúrák és a lucerna termesztését,
- *kémiai*: talajfertőtlenítés szükség szerint. A talajlakók előfordulásáról talajfelvételezéssel győződhetünk meg. A veszélyes egyedszám (1–2 db lárva/0,5 m²) elérésekor teljes felületkezeléssel, illetve sorkezeléssel védekezhünk.

A MAG ÉS A CSÍRANÖVÉNY KÁRTEVŐI

Fácán

Phasianus colchicus Linnaeus

A vetést követően súlyos kárt okozhat. A sorok mentén haladva a csírázó, kelő magvakat kicsipegeti, ezáltal jelentős tóhiány alakul ki. Évente egyszer költ, 6–12 utódot nevel. Főleg rovarokkal táplálkozik, de időszakosan, a kultúrnövények vetési időszakában, magfogyasztása is jellemző.

Védekezés:

- *agrotechnikai*: kerüljük a szója termesztését a fácánok által sűrűn látogatott területeken.

Fésűslábú viráglégy

Delia platura Meigen

A nyüvek (9. ábra) táplálkozásuk során a csírázó, kelő magban járatokat készítenek, a növényke még csírákorban vagy kelés után hamarosan elpusztul. Évente 3 nemzedéke van, báb alakban a talajban telel. A legyek tojásait a csírázó magvakra vagy a csíranövényre rakják.

Védekezés:

- *agrotechnikai*: helyes talaj-előkészítéssel és

tápanyagellátással segíteni kell a szója gyors, erőteljes fejlődését. Részesítsük előnyben a mélyebb vetést, és hiánytalan magtakarást biztosítsunk. A korai vetéssel a kártétel csökkenthető,

- *kémiai*: a vetés előtti vagy vetéssel egy menetben végzett talajfertőtlenítés a talajlakó kártevők és a fésűslábú viráglégy ellen is megfelelő védelmet nyújt.

A LOMBOZAT KÁRTEVŐI

Csipkézőbogarak

Lucerna-csipkézőbogár

Sitona humeralis Stephens

Sávós csipkézőbogár

Sitona lineatus (Linnaeus)

Borsó-csipkézőbogár

Sitona macularius (Marsham)

Szegélyes csipkézőbogár

Sitona sulcifrons Thunberg

Az imágók érési táplálkozásuk során a sziklevelűes növények leveleit karéjozva rágiák. Kezdetben a tábla szélén jelentkeznek a károsítás, ami frontálisan halad befelé a táblába. A leveleken jellegzetes U alakú csipkéző rágást találunk. Elsősorban száraz tavaszon veszélyesek, amikor a kelés elhúzódik. Négy lomblevelűes fejlettségi állapot után a növény kinő a kártevő „foga alól”.

Védekezés:

- *agrotechnikai*: a káros szomszédság kerülése; a pillangós kultúra szomszédságába vetett szója fokozott veszélyben van.
- *kémiai*: a talajlakó kártevők ellen elvégzett talajfertőtlenítés a bogarak ellen is többékevésbé hatékony. Szükség lehet állományvédelemre is, ezt célzott permetezéssel végezzük el.

Levéltetvek

Borsó-levéltetű

Acyrtosiphon pisum (Harris)

Fekete bükköny-levéltetű

Aphis craccivora Koch

Megjelenésük és károsításuk mértéke évenként eltérő, a klimatikus tényezők alakulásától függ. Meleg, párás időben fertőzési veszélyük megnő. Vírusátvitelben játszott szerepük meghatározó.

Kártételük során az erek mentén szívogatva a levelek satnyulnak, pöndörödnek. Később a növény a fejlődésében leáll, súlyos esetben el is pusztulhat. A levéltetvek cukros üledékén megtelepszik a korompenész, ami csökkenti az asszimiláló felületet. Több nemzedékes fajok, nemzedékszámuk az időjárástól függ. Április végén – május elején jelennek meg a szójatáblákon. Ezután 3–4 nemzedék tömegszaporodása következik, amely általában június közepéig – július elejéig tart. Kártételüknek a korai kitavasodás és a hosszú ősz is kedvez.

Védekezés:

- *biológiai*: a borsó-levéltetűnek sok természetes ellensége van. Predátor és parazitoid rovarok pusztítják. Hűvös, csapadékos időjárási körülmények között gyakran az *Entomophthora aphidis* gomba is megtizedeli,
- *kémiai*: a levéltetvek korai betelepülés esetén veszélyeztetik a szóját, – ezért egyszámú hirtelen emelkedésekor (kolóniák kialakulása) védekezni kell! A szárnyas alakokat az állományba helyezett sárgatálakkal figyelhetjük meg. Ha később elszaporodásukhoz kedvező időjárási viszonyok alakulnak ki, a kezelést meg kell ismételni.

Tripszek

Dohánytripsz

Thrips tabaci Lindeman

Közönséges tripsz

Frankliniella intonsa Trybom

A szűrő-szívó szájszervű tripszek nedvszívásának nyomán apró, ezüstös foltok jelennek meg a leveleken, melyek kiterjedhetnek az egész levélfelületre, csökkentve az asszimilációs felületet (11. ábra). Súlyosabb kárt okoznak a virágban élő és táplálkozó imágók és lárvák. Megszúrják a virágot, mely így féldalisan fejlődik vagy lehullik, ezért a terméskötődés is elmaradhat.

A szójaleveleken, a dohánytripsz a domináns faj, mely az ott táplálkozó tripszfajoknak megközelítőleg 90%-át teszi ki. A talajban áttelelt imágók április első felében jönnek elő, és polifág károsítóként a legkülönbözőbb növényeken kezdik meg a táplálkozást. A szójára május végén telepednek be. Kezdetben a fiatal leveleken szívogatnak, majd a szója virágzásakor június elején behúzódnak a virágokba is. Egyed számuk a virágzásakor a legnagyobb. A nőstények petéiket tojócsövük segítségével az epidermiszbe süllyeszti. Az egy hét múlva kikelő lárvák szárnyatlanok, az imágóval megegyező módon folytatják a károsítást. A második lárvastádium után kialakulnak az előnimfa, majd nimfalakok, melyek nem táplálkoznak, a talajban fejlődnek ki mintegy 5 nap alatt. A faj 1 nemzedékének kifejlődése három hetet vesz igénybe. A szóján 3–4 nemzedék fejlődik ki egy vegetációban, melyek összefolynak.

A szója virágában a *Frankliniella intonsa* Trybom okoz termékenyülési problémákat a virágrészek szívása révén. Fejlődése megegyezik az előbbi fajéval. Mivel a szója virágzása elhúzódó, a fitofág tripszek kártételére június első hetétől egészen július végéig számíthatunk.

Védekezés:

- *biológiai*: még nem kidolgozott, természetes ellenségei közül megemlíthető az *Aeolothrips intermedius* Bagnall, ragadozó életmódú tripsz, amely virágzásakor gyűjthető, és főként a dohánytripsz lárváival és imágóival táplálkozik.
- *agrotechnikai*: gondos talajművelés, vetésforgó betartása,
- *kémiai*: nincs gyakorlata.

LOMBOZAT ÉS A TERMÉS KÁRTEVŐI

Bagolylepkék

Gamma bagolylepike

Autographa gamma (Linnaeus),

Somkóró-bagolylepike

Heliothis maritima Graslin,

Káposzta-bagolylepike

Mamestra brassicae (Linnaeus),

Borsó-bagolylepke

Melanchnra pisi (Linnaeus),

Gyapottok-bagolylepke

Helicoverpa armigera (Hübner).

Tömeges előfordulásuk esetén a lárvák az állományt akár tarra is rághatják. Elsősorban a lombzotot fogyasztják; hámozgatják, lyuggatják, karéjozzák a leveleket. Az érközöket teljesen felélik, csak a vastagabb erek maradnak meg. Erős fertőzőeskor a termést is elpusztíthatják. A lepkék tojásait a levelek fonákjára rakják. A kikelő hernyók előbb csoportosan, majd szétszéledve hámozgatnak, később fénykerülővé válnak. Rendszerint több nemzedékes fajok, évente 2–4 nemzedékük fejlődik. Báb vagy lárvák alakban telelnek. Az alkalmi vándor gyapottok-bagolylepke hazai áttelelése még nem általános, enyhe teleken előfordulhat. Az igazi vándorlepkének tekintett gamma-bagolylepke Magyarországon nem telel át.

Védekezés:

- *agrotechnikai*: a telelő lárvák és bábok ellen az őszi talajművelés hatásos. A lepkék rajzásának idején a virágzó gyomok irtásával, a táplálékforrás megszüntetésével tojásprodukciónak csökkenthető.
- *kémiai*: a vegyszeres védekezés csak a kelő lárvák ellen (gyapottok-bagolylepkénél a füstszinűre sötétülő tojások időszakában) eredményes. Az optimális időzítés fényvagy szexferomon-csapdával nyomon követt lepkerajzással és növényvizsgálattal lehetséges. Ismételt védekezéskor a rezisztencia kialakulásának elkerülésére szerrotációt alkalmazunk.

Bogáncslepke

Cynthia cardui (Linnaeus)

Tömeges felszaporodás esetén tarrágást okozhat. A szóján kívül a csillagfürtöt, borsót, babot, dohányt, szőlőt, a gyomnövények közül az acatféléket, számarbogáncsot és a bókoló bogáncsot károsítja. A hernyó a levélzetet és a hajtásokat ezüstösen csillogó, pókhálószerű szöve-

dékbe szövö össze, annak védelmében kezdetben hámozgat, majd szabálytalanul karéjoz (10. ábra). Vándorlepke, Magyarországon nem telel át, délről migrál májusban. Hazánkban ezután 2–3 nemzedéke fejlődik ki az időjárás függvényében. A lepkék érési táplálkozást folytatnak a virágzó gyomnövényeken. Az első nemzedék április–májusban, a második június–júliusban, a harmadik augusztus–szeptemberben rajzik. Szóján a második nemzedék lárvái okozzák a kárt. Az első és különösen a harmadik nemzedék lárvái fejlődnek a bogáncson. A tömeges elszaporodás feltétele a páras, meleg időjárás. A zárt növényállományban kialakuló mikroklíma segíti fejlődését.

Védekezés:

- *kémiai*: az imágók előrejelzése fénycsapdával, a lárvák kelésének megfigyelése a növényállomány rendszeres vizuális átnézésével történhet. A permetezést a lepkék és a fiatal hernyók ellen – veszélyes egyedszám észlelésekor – végezzük el.

Közönséges takácsatka

Tetranychus urticae Koch

Mozgó alakjai többnyire június közepétől a betakarításig károsítanak. A leveleken, virágokon és a termésen egyaránt szivogatnak (12. ábra). Polifág faj, meleg, száraz nyarakon robbanásszerűen felszaporodik, és a növény klorofillállományának elfogyasztásával súlyos anyagcserezavart okoz. A szivogatott levelek színén kezdetben apró, halvány foltok jelennek meg, amelyek később összeolvadnak. A levél torzul, bronzbarnává válik, fonákát az atka finom szövedéke fedi be. A kártétel nyomán fokozódik a párologtatás, csökken a klorofillképzés és az asszimiláció. Később a kártétel kiterjed a virágzatra és a termésre is, amely sárgásbarna lesz, kisebb marad és torzul. Végző soron a termésvesztés jelentős lehet.

Több nemzedékes kártevő, szójában 5–7 nemzedék követheti egymást. Kedvező időjárás esetén nyáron egy-egy nemzedék 15–28 nap alatt fejlődik ki.

Az ivarérett, megtermékenyített nőstények, esetleg nimfák telelnek át a legkülönbözőbb helyeken. Elszaporodását a száraz, meleg évek segítik.

Védekezés:

- *biológiai*: nincs kidolgozva. Gyakori természetes ellensége a *Scolothrips longicornis* Priesner ragadozó tripsz, amely nem a fitofág tripszekkel együtt, virágzaskor fordul elő, hanem az atkák felszaporodása nyomán augusztusban jelentkezik a szója levelein.
- *kémiai*: célzott permetezés speciális akariciddal a veszélyes egyedsűrűség (10 mozgó alak levelenként) elérésekor.

MAGKÁRTEVŐK

Akácmony

Etiella zinckenella (Treitschke)

A szóján kívül az akácot, a borsót és a csilagfürtöt is károsítja.

Két- vagy háromnemzedékes faj hazánkban. Az első nemzedék júniusban rajzik, és a borsót károsítja, a második júliusban, és a szóját támadja, a harmadik augusztus végén, szeptember elején repül. Az imágók éjszaka aktívak. Tojásaikat a szója, a borsó, az akác és más pillangósok hüvelyeire rakják. A kikelő lárva berágja magát a hüvelybe, és ott károsít. A hüvelyben a magvakat megrágja, belül laza szövedéket alkot. A fiatal hernyók a magvakon nagy, de sekély rágnymokat okoznak. A fejlettebb hernyók a zsenge magvakat maradéktalanul elpusztítják. A lárva elleni védekezés nehéz, mivel rövid ideig tartózkodik a hüvely felületén, és miután berágott a hüvelybe, már nehéz rovarölő szerrel utolérni. Az ősszel kifejlődő és fejlett hernyók vonulnak telelőre.

Ha meleg, száraz, de párás nyarak illetve havas telek követik egymást, akkor évente 3 nemzedéke fejlődik, és kialakul a tömegszaporodás.

Védekezés:

- *kémiai*: a vegyszeres védekezés időzítése az elhúzódó imágórajzás miatt nagyon nehéz. A rajzás fénycsapdával jól követhető, a szexferomon-csapdás előrejelzés még nem teljesen kidolgozott. A vetőmag-előállító táblákat fokozottan figyeljük, és a rajzás erősödésekor a lepkék ellen védekezünk.

A szójában időszakosan előfordulnak és kisebb-nagyobb kárt tehetnek a talajszinten károsító bagolylepke fajok [vetési bagolylepke (*Agrotis segetum*/ Denis et Schiffermüller/, felkiáltójeles bagolylepke (*Agrotis exclamationis*) /Linnaeus/, ipszilon bagolylepke (*Agrotis ipsilon*) /Hufnagel/], a mezei poloskák (Miridae) (13. ábra) közül a változó mezeipoloska (*Lygus pratensis* /Linnaeus/), a smaragd mezeipoloska (*Adelphocoris lineolatus*) /Linnaeus/, az amerikai bivalykabóca (*Stictocephala alta*) /Walker/ és a mezei nyúl (*Lepus europaeus* Pallas).

GYOMNÖVÉNYEK

A szójának mind az egyszikűek, mind a kétszikűek között vannak jelentős, potenciálisan nagy gazdasági kárt okozó, nehezen irtható gyomnövényei (1. táblázat, 14., 15. ábra).

Az egyéves kétszikűek közül kiemelendő pl. a parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia*) (16. ábra), az elhúzódóan, folyamatosan csírázó árvalélessű napraforgó (*Helianthus annuus*), a szerbtövis (*Xanthium* sp.), a selyemmályva (*Abutilon theophrasti*).

A fekete csucsorral (*Solanum nigrum*) erősen fertőzött talajok az eredményes szójatermesztést meg is hiúsíthatják. Késői kelése révén termése a szójával együtt érik, s a szójamagot felhasználhatatlanná teheti. A fekete csucsor termése festékanyagokat, káros alkaloidokat tartalmaz, melyek akadályozhatják a termés hasznosítását. Nagy zöldtömege a betakarítást is megnehezítheti.

A szója legfontosabb gyomnövényei

Kétszikűek				Egyszikűek			
Egyévesek		Évelők		Egyévesek		Évelők	
magyar név	latin név	magyar név	latin név	magyar név	latin név	magyar név	latin név
Csattanó maszlag	<i>Datura stramonium</i>	mezei acat	<i>Cirsium arvense</i>	vadköles	<i>Panicum miliaceum</i>	fenyércirok	<i>Sorghum halepense</i>
Disznóparéjfélék	<i>Amaranthus</i> sp.	aprószulák	<i>Convolvulus arvensis</i>	kakaslábfű	<i>Echinochloa crus-galli</i>	tarackbúza	<i>Elymus repens</i>
Fekete csucsor	<i>Solanum nigrum</i>			muharfélék	<i>Setaria</i> sp.		
Keserűfűfélék	<i>Polygonum</i> sp.						
Libatopfélék	<i>Chenopodium</i> sp.						
Napraforgó árvakelés	<i>Helianthus annuus</i>						
Szerbtövis	<i>Xanthium</i> sp.						
Parlagfű	<i>Ambrosia artemisiifolia</i>						
Ragadós galaj	<i>Galium aparine</i>						
Selyemmályva	<i>Abutilon theophrasti</i>						
Vadrepce	<i>Sinapis arvensis</i>						

A SZÓJA NÖVÉNYVÉDELMI
TECHNOLÓGIÁJA

Vetés előtt

A szója a kiegyenlített hógazdálkodású és jó vízhiánytartású talajokat kedveli. Ezért Magyarország középső és déli területeinek elsősorban csernozjom típusú és barna erdőtalajain célszerű termesztani, ezzel csökkenthető a növényi károsítókkal szembeni érzékenysége.

A vetőmaggal is terjedő kórokozók kártételének megelőzésére csak egészséges, kalibrált vetőmagot szabad használni. A talajból is fertőző patogének ellen a helyes vetési sorrend kialakítása igen lényeges követelmény. A vetésforgóban a keresztesvirágúak és a napraforgó után 4–5 éves távolság szükséges, hiszen azonosak a kórokozók (*Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) De Bary, *Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goid.). Ha ez nem oldható meg, akkor szükség lehet a *Coniothirium minitans* Campbell tartalmú szer alkalmazására.

A gombás betegségek fertőzésének megelőzésére csak csávázott vetőmagot vessünk. Olyan

hatóanyagokat célszerű használni (TMTD, karboxin), melyek nem károsítják a szója gyökerével szimbiózisban élő, légköri nitrogént fixáló *Rhizobium japonicum* (Kirch.) Buch. baktériumokat, és nem gátolják a gümőképződést. E baktérium nem honos a hazai talajokon, ezért szükséges a vetőmagot a vetés előtt néhány nappal NITROFIX oltóporral oltani, még akkor is, ha olyan táblán termesztjük, ahol 3–4 éve már termeltünk szóját.

Magágy készítésekor talajfertőtlenítésre akkor van szükség, ha a talajban a térfogati kvadrát módszerrel történő felvételezéskor 1–2 db/0,5 m² drótféreg és pajor található. A talajfertőtlenítő szert a vetés előtt 5–8 cm mélységben kell bedolgozni a talajba, vagy a vetéssel egy menetben sorba adagolni.

Gyomirtás

A szóját 50 cm-es sortávolságra és 2–3 cm tőtávolságra, lehetőleg 14–16 °C-os talajhőmérsékleten, jól elmunkált, aprómorzás, üledett talajba kell vetni. Az időben elkészített talaj a vetésig kigyomosodhat. Ebben az esetben cél-

szerű totális hatású, nem perzisztens gyomirtó szerrel (glifozát, diquat-dibromid) kezelni a táblát. A vetésig ugyanis nagyon sok kétszikű gyomnövény kikel. Ekkorra várható azoknak a korai T-4-es gyomoknak a csírázása, amelyek szójában a legnagyobb gondot okozzák tömeges megjelenésükkel. Kiirtásuk viszonylag egyszerű az említett hatóanyagú herbicidekkel, azokkal, amelyek költségtakarékosak és – kellő odafigyeléssel – a szóját sem károsítják. A fenti hatóanyagot tartalmazó szerek vetés előtt, ill. után, a szója csírázásáig használhatók fel. (A technológia csak 3%-nál nagyobb szervesanyag-tartalmú talajokon javasolható).

Vetés után, kelés előtt alkalmazhatjuk a propizoklór, dimetenamid-p, S-metolaklór, klorazon, linuron, pendimetalin, flumioxazin, imazaquin és a metribuzin hatóanyagú szereket. E szerek mindegyike bemosó csapadékot (minimum 10–15 mm) igényel. A szója a felsorolt hatóanyagok közül a metribuzinra a legérzékenyebb, túladagoláskor fitotoxikus károkat szenvedhet. A pendimetalin hatóanyagú herbicidek vetés előtt, sekélyen talajba munkálva is alkalmazhatók.

A szója első hármasan osztott lomblevelés stádiumától kezdődően juttathatjuk ki – az egyszikűek 1–3 leveles, a kétszikű gyomok 2–4 leveles állapotában – az imazamox, az imazaquin és a tífenszulfuron-metil hatóanyagú herbicideket.

Ha a magról kelő egyszikű gyomok elleni alapkezelés nem adott kielégítő eredményt, illetve évelő egyszikűek is megjelentek a területen, akkor ellenük a szuperszelektív, speciális egyszikűirtó hatású (pl. cikloxidim, propaquizafop, fluizafop-P-butil, quizalofop-p-etil, kletodim hatóanyagú) készítményeket lehet használni.

Az kétszikűek ellen, fejlettebb szójaállományban is alkalmazható egyetlen szer (Basagran) engedélyokirata csak 2008. 12. 31-ig volt érvényes (2. táblázat).

A vegyszerek alkalmazása mellett mechanikai gyomirtásra is szükség lehet egyes évjáratokban. A szója a tenyészidő folyamán egyszer, esetleg kétszer kultivátorozható. Ügyelni kell arra, hogy a növényre ne kerüljön talaj, mert egyébként a szója károsodhat.

2. táblázat

A szója engedélyezett gyomirtó szerei

Szer neve	Hatóanyag	Hatóanyag-tartalom	Felhasználás	Engedély határideje forgalomba-hozatalra, felhasználhatóságra	Alkalmazható dózis	Forg. kat.
Afalon Dispersion	linuron	450 g/l	preemergens	2011.12.31.	1,5–2,0 l/ha	II.
Agil 100 EC	propaquizafop	100 g/l	postemergens	2012.01.31.	0,6–1,5 l/ha	III.
Basagran	bentazon	480 g/l	postemergens	2008.12.31.	3,0–4,0 l/ha	I.
Boom Efekt	glifozát-izopropilamin só	480 g/l	presowing, pre/post	2012.06.30.	2,0–6,0 l/ha	III.
Clinic 480 SL (Amega)	glifozát-izopropilamin só	480 g/l	presowing, pre/post	2014.05.20.	1,5–5,0 l/ha	III.
Command 48 EC	klomazon	480 g/l	preemergens	2013.05.16.	0,2–0,6 l/ha	I.
Dominator	glifozát-izopropilamin só etoxilált zsíramin	480 g/l 150 g/l	presowing, pre/post	2012.01.28.	2,0–6,0 l/ha	III.
Dominator Zöld	glifozát-izopropilamin só	480 g/l	presowing, pre/post	2016.12.31.	3,0–6,0 l/ha	III.
Dual Gold 960 EC	S-metolaklór	960 g/l	preemergens	2011.12.31.	1,4–1,6 l/ha	III.
Focus Ultra	cikloxidim	100 g/l	postemergens	2012.12.31.	1,0–4,0 l/ha	II.
Fozát 480	glifozát-izopropilamin só	480 g/l	presowing, pre/post	2011.12.31.	2,0–6,0 l/ha	III.
Fusilade Forte	fluazifop-P-butil	150 g/l	postemergens	2011.11.28.	0,8–2,8 l/ha	III.

A 2. táblázat folytatása

Szer neve	Hatóanyag	Hatóanyag-tartalom	Felhasználás	Engedély határideje forgalomba-hozatalra, felhasználhatóságra	Alkalmazható dózis	Forg. kat.
Glialka 480 Plus	glifozát-izopropilamin só	480 g/l	presowing, pre/post	2008.12.31.	2,0–6,0 l/ha	III.
Glyphogan 480 SL (Gladiator 480 SL, Glyfozat 480 SL)	glifozát-izopropilamin só	480 g/l	presowing, pre/post	2009.08.31.	2,0–6,0 l/ha	III
Glyfos	glifozát-izopropilamin só etoxilált zsíramin	480 g/l 150 g/l	presowing, pre/post	2013.04.18.	2,0–6,7 l/ha	III.
Kapazin	glifozát-izopropilamin só	480 g/l	presowing, pre/post	2012.04.11.	3,0–6,0 l/ha	III.
Leopard 5 EC	quizalofop-P-etil	5%	postemergens	2012.12.10.	0,8 l/ha	III.
Linurex 50 WP	linuron	50%	preemergens	2008.12.31.	1,5–3,0 kg/ha	III.
Medallon Premium	glifozát-ammónium	480 g/l	presowing, pre/post	2014.05.23.	2,0–6,0 l/ha	III.
Metriphar 70 WG	metribuzin	70%	preemergens	2008.12.31.	0,4–0,5 kg/ha	II.
Pantera 40 EC	quizalofop-P-tefuril	40 g/l	postemergens	2012.01.16.	0,8–3,5 l/ha	II.
Pendigan 330 EC	pendimetalin	330 g/l	preemergens	2011.12.31.	4,0–5,0 l/ha	III.
Pledge 50 WP	flumioxazin	50%	preemergens	2010.12.31.	0,08 kg/ha	I.
Proponit 720 EC	propizoklór	720 g/l	preemergens	2012.12.16.	2,0–3,0 l/ha	II.
Proponit 840 EC	propizoklór	840 g/l	preemergens	2008.12.31.	1,5–2,5 l/ha	II.
Pulsar 40 SL	imazamox	40 g/l	korai post	2014.03.22.	1,0 l/ha	I.
Reglone Air	diquat-dibromid	400 g/l	presowing, pre/post	2012.10.10.	1,0–1,5 l/ha	
Refine 75 DF	tifenszulfuron-metil	75%	korai post	2012.01.10.	7,0–10,0 g/ha	I.
Roundup Bioaktív	glifozát-izopropilamin só	480 g/l	presowing, pre/post	2011.12.31.	2,0–6,0 l/ha	III.
Roundup Classic	glifozát-izopropilamin só	480 g/l	presowing, pre/post	2013.03.24.	2,0–6,0 l/ha	III.
Roundup Forte	glifozát	540 g/l	presowing, pre/post	2012.07.30.	1,5–4,0 l/ha	III.
Roundup GC	glifozát-izopropilamin só	15%	presowing, pre/post	2012.08.30.	60–120 ml/100m ²	III.
Roundup Mega	glifozát (K-só)	607 g/l	presowing, pre/post	2013.03.24.	1,5–5,0 l/ha	III.
Scepter	imazaquin	150 g/l	ppi, v. preemergens	2012.12.31.	1,0–2,0 l/ha	I.
Select 240 EC	kletodim	26%	postemergens	2008.12.31.	0,3–1,2 l/ha	I.
Select Super	kletodim	13%	postemergens	2008.12.31.	0,6–2,4 l/ha	II.
Sencor 70 WG	metribuzin	70%	preemergens	2011.09.30.	0,4–0,5 kg/ha	II.
Spectrum	dimetenamid-p	720 g/l	postemergens	2013.12.31.	1,2–1,4 l/ha	II.
Stomp 330	pendimetalin	33%	ppi, v. preemergens	2008.12.31.	4,0–6,0 l/ha	III.
Stomp 400 SC	pendimetalin	400 g/l	ppi, v. preemergens	2008.11.10.	3,5–4,0 l/ha	III.
Targa Super	quizalofop-P-etil	5%	postemergens	2008.12.31.	0,7–3,5 l/ha	III.
Total (Glyfozat 480 SL)	glifozát-izopropilamin só	480 g/l	presowing, pre/post	2012.09.20.	2,0–6,0 l/ha	III.
Wing P	dimetenamid-p pendimetalin	212,5 g/l 250 g/l	preemergens	2013.12.31.	3,5 4,0 l/ha	II.

Kelést követő időszak

A fiatalkori kártevők közül a *Sitona* fajok csak kivételes időjárási helyzetben és szomszédos pillangós (borsó, lucerna) kultúrák esetében okozhatnak a táb-laszélek 50–80 m-es sávjában számottevő kárt. Az állománykezelést a károsítás mértéke (10–15%-os lombvesztés), az egyedsűrűség (10–12 db/m²) és az időjárás függvényében végezzük. Ha április végén, május elején száraz, meleg van, és a szója szomszédságában napraforgó, kukorica, esetleg cukorrépa található, úgy a kelő szójában a táblaszéleken foltszerűen szik- és lomblevélrágással kárt okozhatnak a nagytestű barkók (*Tanymecus dilaticollis*, *T. palliatus*, *Psaldium maxillosum*). A csipkézőbogarak és a barkók ellen jelenleg a szójában nincs engedélyezett készítmény.

Csapadékos, hűvösebb időjárásban már 2–4 leveles korban ellenőrizni kell a peronoszpóra és a bakteriózis megjelenését. A tünetek észlelésekor szisztemikus (pl. cimoxanil, metalaxyl-M) és kontakt (pl. réz-oxiklorid, mankoceb) fungicideket használhatunk (3. táblázat). A baktériu-

mos betegségek ellen nincs külön engedélyezett szer. A szerek használata nagy lémenységgel, finom porlasztású szántóföldi permetezőgéppel kijuttatva a legeredményesebb. Ha a szójátábla területén jelentős számban él a mezei nyúl, akkor az 5–10 cm-es növényállományban táplálkozásával foltszerű rágáskárokat okoz. Májusban vadászati tilalma miatt, csak riasztással védekezhetünk ellene.

Május közepétől érésig

A levéltetvek (*Acyrtosiphon pisum*, *Aphis fabae*) betelepődése május második felétől a szója zsenge zöldhüvelyes állapotáig tehető. A szója nem kedvelt tápnövényük, csak szórványos telepeket képeznek, a 10%-os fertőzöttséget igen ritkán érik el vagy haladják meg. A gyakorlatban a vetőmag-előállításban indokolt lehet védekezni ellenük a vírusátvitel megakadályozása végett.

A szója levéltetét – annak zsenge állapotában – előszeretettel fogyasztják a polifág bagolylepke fajok (*Helicoverpa armigera*, *Loxostege sticticalis*, *Autographa gamma*,

3. táblázat

A szójában engedélyezett gombaölő szerek

Szer neve	Hatóanyag	Hatóanyag-tartalom	Felhasználás	Engedély határ- deje forgalomba- hozatalra, felhasználható- ságra	Alkalmazható dózis	Forg. kat.
Curzate R	cimoxanil rézoxiklorid	4,0% 70,0%	peronoszpóra	2010.05.11.	2,5–3,0 kg/ha	III.
Dithane DG Neo-Tec	mankoceb	75,0%	lisztharमत kivételével	2011.12.31.	1,0–1,5 kg/ha	III.
Dithane M-45	mankoceb	80,0%	peronoszp.alternária	2011.12.31.	0,7–1,4 kg/ha	III.
Indofil M-45	mankoceb	80,0%	peronoszp. levélbet.	2008.12.31.	1,5–2,0 kg/ha	II.
Koni WG	Coniothyrium m. C. konidium		Sclerotinia minor Scl. sclerotiorum	2014.05.24.	2,0 kg/ha	III.
Kupfer Fusilan WG	rézoxiklorid cimoxanil	83,0% 4,3%	peronoszpóra	2008.12.31.	2,2–2,7 kg/ha	III.
Manco 80 WP	mankoceb	80,0%	peronoszp. levélbet.	2014.02.06.	0,7–1,4 kg/ha	III.
Manex II	mankoceb	455g/l	peronoszp. levélbet.	2008.12.31.	1,5–2,0 l/ha	III.
Manzate 75 DF	mankoceb	75,0%	peronoszp. levélbet.	2011.03.05.	1,0–1,5 kg/ha	III.
Mikal C 64 WP	efozit-AI rézoxiklorid	46,0% 36,0%	peronoszpóra	2012.12.31.	3,0–4,0 kg/ha	III.

A 2. táblázat folytatása

Szer neve	Hatóanyag	Hatóanyag-tartalom	Felhasználás	Engedély határideje forgalomba-hozatalra, felhasználhatóságra	Alkalmazható dózis	Forg. kat.
Penncozeb DG	mankoceb	75,0%	peronoszp. levélbet.	2011.11.30.	0,8–1,4 kg/ha	III.
Polyram DF	metiram	70,0%	lisztharmit kiv.	2010.06.30.	1,2–1,6 kg/ha	III.
Ridomil Gold	mankoceb	64,0%	peronoszpóra	2013.12.05.	2,5 kg/ha	III.
MZ 68 WG	mefenoxam	4,0%				
Ridomil Gold	metalaxil-M	2,5%	peronoszpóra	2009.02.15.	4 kg/ha	III.
Plus 42,5 WP	rézoxiklorid	40,0%				
Vondozeb DG	mankoceb	75%	peronoszpóra	2011.11.30.	0,8–1,4 kg/ha	III.
Tachigaren 70 WP	himexazol	70,0%	csávázószer	2008.12.31.	3 kg/t	I.
Vitavax 200 FS	karboxin thiram	200g/l 200g/l	csávázószer	2013.11.17.	2,5 l/t	I.
Vitavax 2000	karboxin thiram	200g/l 200g/l	csávázószer	2013.11.17.	2,5 l/t	I.

Cynthia cardui stb.) hernyói. Mivel a szójának dús lombozata van, e lepkék lárváiból m²-enként 3–5 db-ot érzékelhető veszteség nélkül képes elviselni. Gradációs években a kártételük elérheti a 15–20%-ot is. Az utóbbi időben a bogáncslepke kártételével is számolni kell. Lomb-

rágó hernyók esetében, ha szükséges, úgy az L₁–L₂ lárvastádiumban védekezzünk hatékony rovarölő szerekkel. Itt kell megjegyezni, hogy a jelenleg a szójában engedélyezett rovarölő készítmények engedélyét visszavonták (4. táblázat). Mivel más rovarölő szer nincs engedélyez-

4. táblázat

A szójában engedélyezett rovar- és atkaölő szerek

Szer neve	Hatóanyag	Hatóanyag-tartalom	Felhasználás	Engedély határideje forgalomba-hozatalra, felhasználhatóságra	Alkalmazható dózis	Forg. kat.
Basudin 5G	diazinon	5%	taljfertőtlenítés	2008.12.31	35 kg/ha	III.
Diazinon 5 G	diazinon	5%	taljfertőtlenítés	2008.12.06	35 kg/ha	III.
Diazol 5 G	diazinon	5%	taljfertőtlenítés	2008.12.06	35 kg/ha	III.
Furadan 10 G	karbofuran	10%	taljfertőtlenítés	2008.12.13	12,5kg/ha	I.
Novofosz 50 EC	diklórfosz	50,0%	lepkehernyók	2008.12.06	0,35-0,7 l/ha	II.
Sumithion 50 Ec	fenitrothion	50,0%	lepkehernyók	2008.11.25	0,20%	III.
Unifosz 50 EC	diklórfosz	50,0%	lepkehernyók	2008.12.31	0,35-0,7%	II.
Omite 57 E	propargit	57,0%	atkák	2008.12.31	1,5 l/ha	III.
Oxotin F 600	cihexatin	600g/l	takácsatkák	2008.12.31	0,5 l/ha	I.
Pennstyl 600 FL	cihexatin	600g/l	takácsatkák	2008.12.31	0,5 l/ha	I.
Bio-film	etoxi-etanol zsírsavak	74,5m/m%	adalékanyag atka és rovarölő szerekhez	2014.05.24	0,3-0,5 l/ha	III.

5. táblázat

A szójában engedélyezett állományszárító szerek

Szer neve	Hatóanyag	Hatóanyag-tartalom	Felhasználás	Engedély határideje forgalomba-hozatalra, felhasználhatóságra	Alkalmazható dózis	Forg. kat.
Clinic 480 SL (Amega 480 SL)*	glifozát-izopropilamin só	480 g/l	állományszárítás	2014.05.20.	2,5–4,0 l/ha	III.
Glialka 480 Plus	glifozát-izopropilamin só	480 g/l	állományszárítás	2008.12.31.	3,0–5,0 l/ha	III.
Reglone	diquat -dibromid	200 g/l	állományszárítás	2015.06.11.	2,5–3,5 l/ha	I.
Reglone Air	diquat-dibromid	400 g/l	állományszárítás	2012.10.10.	1,5–2,0 l/ha	I.
Roundup Bioaktív	glifozát-izopropilamin só	480 g/l	állományszárítás	2009.10.13.	3,0–5,0 l/ha	III.
Roundup Classic	glifozát-izopropilamin só	480 g/l	állományszárítás	2013.03.24.	3,0–5,0 l/ha	III.
Roundup Forte	glifozát (K-só)	663 g/l	állományszárítás	2012.06.30.	2,0–3,5 l/ha	III.
Roundup Mega	glifozát (K-só)	550 g/l	állományszárítás	2013.03.24.	2,5–4,0 l/ha	III.
Zopp	glufozinát-ammónium	150 g/l	állományszárítás	2011.09.30.	2,0–2,5 l/ha	I.

ve, 2009-ben csak eseti engedély birtokában szabad a szóját megvédeni a kártevőktől. Az eseti engedélykérelmet az MgSzH Központ Növény-, Talaj- és Agrárkörnyezet-védelmi Igazgatósághoz kell benyújtani.

A szójában károsító állatok közül a közönséges takácsatka (*Tetranychus urticae*) a legveszélyesebb. Tömeges megjelenésére száraz, meleg tavasszal június közepétől kell számítani. Az idejében észlelt betelepüléskor fertőzése a táblaszéli 20–40 m munkaszélességben a (pro-pargit, cihexatin) hatóanyagú készítménnyel felszámolható.

A hüvelykötődés időszakára várható az akác moly (*Etiella zinckenella*) 2. nemzedékének rajzása. Elsősorban az akácok közeli szójatáblák a veszélyeztetettek, a hüvelyekre lerakott petékből kikelő lárvák abba berágvá a magot károsítják. A kártevő elleni kémiai védekezés felszívódó hatásmechanizmusú rovarölő szerrel ajánlott, amely a szexferomonos és fénycsapdás előrelézés alapján jól időzíthető.

Betakarítás előtt

Betakarítás előtt, elsősorban a vetőmagtermesztésben, vagy csapadékos időjárásban alkalmazzuk az állományszárítást. Hatására a szemek

csaknem azonos időpontban érnek és a pergési veszteség is kisebb.






Ha hosszú tenyészidejű fajtát termesztünk és csapadékos az időjárás, vagy – pl. technológiai hiba következtében – a betakarítás idejére a gyomnövények felszaporodnak a szójában, ill., ha a kultúrnövénynek túlságosan nagy a zöldtömege, ajánlatos a területet lombtalanítani.

Állományszárításra a diquat-dibromid, és a glufozinát-ammónium hatóanyagok, valamint néhány glifozát hatóanyagú készítmény alkalmazható akkor, amikor a szójamag nedvességtartalma lecsökken 30–35%-ra (5. táblázat).

AJÁNLOTT IRODALOM

- Bognár S. és Huzián L.** (1990): Növényvédelmi Állattan. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- Fischl G.** (1990): A szója betegségei. Oktatási segédanyag. Agrártudományi Egyetem, Keszthely, 100
- Horváth J.** (1995): A szántóföldi növények betegségei. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 271–285.
- Kádár A.** (1997): Vegyszeres gyomirtás és termés szabályozás gyakorlata. Factum Bt. Budapest, 246–253.
- Petróczi I.** (1982): Szántóföldi növényvédelem. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 236–249.
- Princzinger G.** (1999): Gyakorlati Agrofórum Füzetek 2. A szójatermesztésről... Mezőföldi Agrofórum Kft., 60.
- Seprős I.** (2001): Kártevők elleni védekezés I–II. Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó, Budapest, 139–142.
- Szepessy I.** (1977): Növénybetegségek. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 254–246.

A SZÓJA NÖVÉNYVÉDELME

		1 ↓		2 ↓		3 ↓		4 ↓	
JAVASOLT VÉDEKEZÉS		III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	
A NÖVÉNY FEJLŐDÉSMENETE									
Kártevők	Talajlakó kártevők								
	Fésűslábú viráglégy		—————						
	Fácán								
	Csipkézőbogarak		—————						
	Bagolylepkék				—————	—————	—————	—————	
	Levéltetvek				—————	—————	—————	—————	
	Takácsatkák				—————	—————	—————	—————	
	Akácmony						—————		
Betegségek	Csávázás	—————							
	Baktériumos betegségek		—————						
	Levélbetegségek								
	– Peronoszpóra			—————	—————	—————	—————		
– Diaporthe				—————	—————	—————			
– Fehérpenész									
Gyomok	Kikelt gyomok vetésig	—————							
	Magról kelők ellen bedolgozva	—————							
	Vetés után kelés előtt (preem.)		—————						
	Prepost és postemergens		—————	—————	—————				
	Arankairtás				—————	—————			
	Állományszárítás							—————	

N°	Védekezés időszaka	Fenológia	Károsítók	Ajánlott készítmény ill. hatóanyag	Dózis (kg–l/ha, %)	Forg. kategória	Megjegyzés
1.	vetés előtt	mag	betegségek	Vítavax 2000	2,5 l/t	I.	vetőmagcsávázás
				Vítavax 200 FS	2,5 l/t		
			gyomnövények	Szója oltópor(Nitrofix)		III.	ppí, sekély bemunkálással
				Stomp 330 Stomp 400 SC	**		
		talajlakó kártevők	nincs engedélyezett készítmény	*		talajfertőtlenítés	

A táblázat folytatása

N°	Védekezés időszaka	Fenológia	Károsítók	Ajánlott készítmény ill. hatóanyag	Dózis (kg–l/ha, %)	Forg. kategória	Megjegyzés	
2.	vetés után kelés előtt	csírázás előtt	kikelt gyomok	glifozát hatóanyagú szerek	**	III.	presowing, pre/post	
		kelésig		Afalon Dispersion, Linurex 50 WP, Dual Gold 960 EC	**	II.	preemergens	
	gyomnövények		Scepter, Pledge 50 WP, Command 48 EC, Command 48 EC, metribuzin, propizoklór, Spectrum, Wing P		III. I. III. I.			
	kelés kelés után	sziklevelű és első lomblevelű- pár	barkók, csipkéző- bogarak	nincs engedélyezett készítmény	*	*		állománykezelés
			baktériumos betegségek	Kupfer Fusilan WG*	2,2–2,7	III.		állománykezelés
			egynyári gyomok	Pulsar 40 SL	**	I.	korai postemergens	
	kelés után	első 3-as levélkétől	egynyári kétszikű gyomok	Refine 75 DF	**	I.	korai postemergens	
3.	májustól- érésig	virágzásig	peronoszpóra és egyéb levél- betegségek	Curzate R Fidomil Gold MZ 68 WG Mikal C 64	2,5–3,5 2,5 3,0–4,0	III. III. III.	lisztharमत kivételevel	
			kétszikű gyomok	Basagran Agil 100 EC, Focus Ultra,	** **	I. III. II.	posztemergens	
			egyszikű gyomok	Pantera 40 EC, Select Super, Select 240 EC, Targa Super, Leopard 5 EC	**	III. I. III.		
		folyamatos	levéltetvek, bagoly- lepkék, bogáncslepke hernyói	nincs engedélyezett készítmény nincs engedélyezett készítmény	* * *	* *	* *	állománykezelés
			takácsatkák	Omite 57 E* Oxotin F 600* Pennstyl 600 FL*	1,5 0,5 0,5	III. I. I.	állománykezelés	
4.	betakarítás előtt	állomány- szárítás		Reglone, Reglone Air, glifozát hatóanyagú szerek, Zopp	***		állománykezelés	

Megjegyzés: * lásd 3. és 4. táblázat

** lásd 2. táblázat

***lásd 5. táblázat

A SZÓJATERMESZTÉS TECHNOLÓGIAI KÉRDÉSEI

1. táblázat

Kajdi Ferenc és Győri Tibor

*Nyugat-Magyarországi Egyetem,
Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar
Mosonmagyaróvár
Nemesítési és Termesztéstechnológiai Állomás*

A külföldi statisztikai adatokat böngészve a szóját az olajnövények között találjuk meg annak ellenére, hogy a fajták magtermésének fehérjetartalma – ami átlagosan 40% – csaknem kétszerese azok olajtartalmának. A vetésterületi adatok szerint a világon ez az 5. legnagyobb területen termesztett növény, az elmúlt évtizedben 56–63 millió hektáron termesztették. A legnagyobb vetésterülete az USA-ban van, ahol a világ évi termelésének több mint a felét állítják elő. A második legnagyobb termelő ország Brazília, a harmadik Argentína. A génmódosított növények elterjedése és termesztése terén a szója az első helyen található, s a világon már több, mint 100 millió ha-t kitevő GM növények vetésterületéből 55–60 millió ha e növényfaj részesedése. A korábban említett 3 állam vetésterületének nagyobb részén is már a génezelt fajtákat termesztik.

A szója európai elterjedése Magyaróvár nevéhez köthető, hiszen Haberlandt Frigyes 1873-ban itt kezdte el a különböző helyekről (Ázsia és

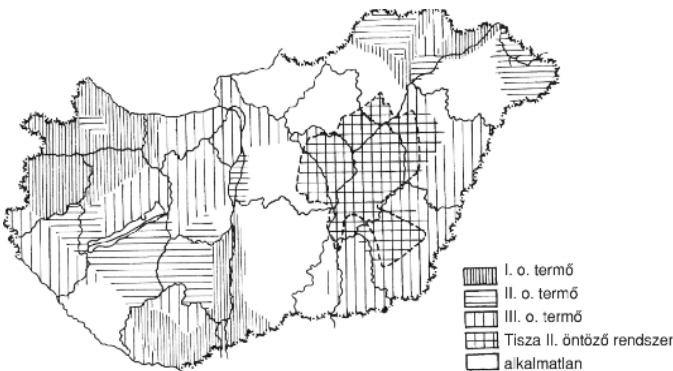
A hazai szójatermesztés jellemző adatai 1935–2005 között

(Forrás: Túri 1998, KSH évkönyvek 1998–2005.)

Időszak Év	Vetésterület (ezer ha)	Magtermés (t/ha)
1935–1938	0,6	0,99
1939–1943	12,0	1,04
1944–1948	7,0	0,68
1949–1953	4,3	0,42
1954–1958	1,3	0,38
1959–1963	3,0	0,63
1964–1968	1,4	0,71
1969–1972	0,8	0,95
1974–1975	17,5	1,54
1976–1980	25,4	1,54
1981–1985	13,2	1,86
1986–1990	45,7	1,70
1991–1995	17,9	1,83
1996–2000	20,8	2,20
2001–2005	27,4	2,12
2001	20,6	2,02
2002	25,1	2,25
2003	30,5	1,65
2004	27,3	2,37
2005	33,6	2,32

Észak-Afrika) származó változatok honosítási munkálatait. Nagyüzemi termesztéstechnológiájának kidolgozása, s azt követően a nagyüzemi termesztése Fáber Károly nevéhez fűződik, aki az 1930-as évek közepén irányítója volt e munkának. Melegigényes növény, természetességének északi határa a Kárpát-medence, emiatt az Európában lévő s évente 350–480 ezer ha között váltakozó termőterületének legnagyobb része a délibb államokban helyezkedik el. Hazai vetésterülete az 1. táblázatban feltüntetett adatok szerint változott.

1988-ban volt a legnagyobb a vetésterülete, amikor is 66 ezer ha-on került magja a földbe.



1. ábra. A szójatermesztésre alkalmas és alkalmatlan területek elhelyezkedése
(Kurnik E. – Szabó L. 1987. alapján)

Még e legnagyobb vetésterület is nagymértékben elmarad a potenciális lehetőségektől, hiszen hazánkban a talajadottságok alapján csaknem 400 ezer ha, a klimatikus feltételeket tekintve pedig mintegy 300 ezer ha alkalmas e kultúra termesztésére. Az igénybe vehető területek régiónkénti elhelyezkedését az 1. ábrán mutatjuk be.

A 2. táblázatban 2000 és 2005 közötti évek megyénkénti és régiónkénti vetésterületi adatait, valamint az ott elért átlagterméseket foglaltuk össze. A táblázat adatai szerint az országos ve-

terésterület 59,8–63,9%-a a Dél-Dunántúlon található, ezen belül is a legnagyobb terület Baranya megyében. A második legnagyobb vetésterületű régió a dél-alföldi, azon belül is Bács-Kiskun megyében vetették el e növényt a legnagyobb területen (e régió részesedése az országos vetésterületből 21,3–25,4% közötti). Nagyobb területen termesztik még e növényt Vas, Győr-Moson-Sopron, valamint Hajdú-Bihar megyékben, a legkisebb vetésterületek Nógrád, Komárom-Esztergom, és Jász-Nagykun-Szolnok megyében vannak. Az adatok között olyan eset is több-

2. táblázat

A szója vetésterületének és átlagtermésének területi egységenkénti adatai

(Forrás: KSH évkönyvek, 2000–2005.)

Területi egység	Termőterület (ha)						Átlagtermés (t/ha)					
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Pest, Budapest	84	28		78	34	43	1,30	1,68		0,49	2,91	2,53
Közép-Magyarország	84	28		78	34	43	1,30	1,68		0,49	2,91	2,53
Fejér	494	688	679	463	225	353	1,80	2,01	2,03	1,27	1,93	2,18
Komárom-Esztergom				57	29	100				1,51	2,00	1,51
Veszprém	73	340	302	165	140	353	1,19	1,50	1,55	1,04	1,40	1,90
Közép-Dunántúl	567	1 028	981	685	394	806	1,72	1,84	1,88	1,24	1,75	1,97
Győr-Moson-Sopron	1 987	537	898	1010	910	848	1,36	2,23	1,78	1,83	1,78	2,14
Vas	733	676	646	868	1 097	1 446	1,08	0,97	1,49	1,31	1,71	2,20
Zala	217	222	398	342	281	340	1,03	1,43	1,24	1,27	1,17	1,05
Nyugat-Dunántúl	2 937	1 435	1 942	2 220	2 288	2 634	1,27	1,51	1,57	1,54	1,67	2,03
Baranya	11 400	11 186	13 900	17 244	15 722	17 389	1,44	2,07	2,59	1,72	2,59	2,49
Somogy	898	793	875	1 022	825	1 131	1,70	1,77	2,24	1,59	2,40	1,92
Tolna	951	528	769	1 136	857	1 624	1,26	2,45	1,89	1,68	2,22	2,31
Dél-Dunántúl	13 249	12 507	15 544	19 402	17 404	20 144	1,45	2,07	2,54	1,71	2,56	2,44
Borsod-Abaúj-Zemplén	177	174	192	335	130	252	1,11	1,84	1,43	1,73	1,50	1,15
Heves	62	32	30	102	58	28	0,81	1,19	0,80	0,42	1,52	1,54
Nógrád		5						0,40				
Észak-Magyarország	239	211	222	437	188	280	1,03	1,71	1,35	1,42	1,51	1,19
Hajdú-Bihar	357	367	774	559	482	1 157	0,62	2,06	0,93	1,28	2,84	2,19
Jász-Nagykun-Szolnok		130	92	52		30		2,33	0,63	1,40		3,50
Szabolcs-Szatmár-Bereg	13	10	15				1,77	1,80	1,40			
Észak-Alföld	370	507	881	611	482	1 187	0,66	2,12	0,91	0,91	2,84	2,23
Bács-Kiskun	2950	3 300	3 044	4 300	4 181	5 948	1,32	2,05	2,22	1,80	2,26	2,28
Békés	1272	1 163	1 970	2 024	2 010	2 014	1,33	2,04	1,64	1,40	1,97	1,94
Csongrád	490	405	461	590	324	580	1,48	2,38	1,76	1,20	1,77	2,13
Dél-Alföld	4712	4 868	5 475	6 914	6 515	8 542	1,34	2,07	1,97	1,63	2,15	2,19
Ország összesen	22 158	20 584	25 045	30 347	27 305	33 636	1,39	2,02	2,25	1,65	2,37	2,32

ször előfordul, mely szerint az adott megyében egyáltalán nem vetettek egy adott évben e kultúrából.

A szója hazai átlagtermése a világtálg (1800–2100 kg/ha) körül mozog, a termések évenkénti ingadozása meglehetősen nagy. 2000-ben pl. az országos átlaghozam alig érte el az 1,39 tonnát, és 2003-ban ez az érték ismét „csak” 1,65 tonnát mutatott. A szója számára kedvezőbb csapadékos évjáratokban a terméseredmények 2,3–2,4 tonna között ingadoznak. A megyei és régiókénti átlaghozamok között – akár éven belül is – az előzőnél lényegesen nagyobb mértékű különbségek lehettek fel, ami egyúttal a szója környezetével szembeni igényességére is utal.

A vetésterület és a fajlagos terméseredmény szorzataként az évenkénti magtermés meghatározható. Az utóbbi évek hozammutatói közül az 1999. és a 2005. évi volt a legkiemelkedőbb, mindkét évben a hazai előállítású szójamag összömege megközelítette a 78 ezer tonnát. A legkisebb hozam 2000-ben alakult ki, az összömege a 2005. évi termésnek mindösszesen csak 39,5%-a (30,8 ezer t).

A szója sokoldalúan hasznosítható növény, a humánélelmelésben vagy az állatok takarmányozásában fontos szerepe játszik. Az eddigieknél nagyobb arányú hazai termesztése révén a fehérjeimport egy része is kiválthatóvá válna. Magja sok vízdoldható fehérjét tartalmaz, benne az aminosavak összetétele nagyon kedvező. A magot a fehérje hasznosulását hátrányosan érintő anyag tartalma (TIU-érték) miatt a felhasználás előtt rövid ideig tartó hőkezelésnek kell alávetni. Élelmiszeripari felhasználása is széles körű, a sütő-, a hús- és a tejipar egyaránt keresi. Magjának nagy a lecitintartalma. Olaja a festékiparban felhasználható, lassan száradó olaj. Zöldtakarmányként is hasznosítható, önmagában vetve e célra a virágzás elején kell lekaszálni. Levele és szára szőrözött, ami miatt az állatok közvetlenül nem szívesen fogyasztják. Ha szénát kívánunk belőle készíteni a csúcsi virágzás idején kell a növényállományt lekaszálni. Kukoricával, napraforgóval együtt jól vethető, a vegyes vetésű teljes növényállomány szecskázása, si-

lőzése könnyen megoldható. Nagy fehérjetartalmánál fogja a silókukorica beltartalmi értéke növelhető vele. Magja többféleképpen hasznosítható, nedvesen a kukoricaszemmel együtt kiválóan tartósítható, az ún. CSM-technológia szerint. Szalmája nagy energiatartalmú (vetekszik a fáéval), a talajban egyébiránt nehezen bomlik le.

Főgyökere mélyen a talajba hatol, gyökérendszere a talaj hasznos rétegét teljesen átszövi. Talajszerkezet-javító növény, a gyökerein élősködő Rhizobium-baktériumok által megkötött N-nel a talaj hasznos tápanyagkészletét képes növelni. A talaj tápanyagtartalmával és -készletével szemben igényes növény, emiatt csak a legjobb minőségű talajokon termesztendő eredményesen. Fajlagos tápanyagigénye nagy, mint az a 3. táblázat adataiból is kiolvasható.

Előveteményértéke a betakarítás idejétől nagymértékben függ. Korán, augusztusban, vagy szeptemberben betakarítva, kedvező csapadékelátottság esetén az őszi kalászosoknak nagyon jó előveteménye. A hosszabb tenyészidejű fajták a talaj teljes vízkészletét felhasználják, kiszáritják azt, emiatt utánuk őszi vetésű kultúrát lehetőség szerint ne is tegyünk. Fokozott foszfor- és káliumigényessége miatt, és főleg akkor, ha azt nem is tudjuk kielégíteni, kerüljük más olajos növények (repce, napraforgó) vetésforgóban való szerepeltetését, vagy legalábbis e kultúrák egymást követő években való vetését.

Zöldtrágyának is vethető, ilyen célú használata azonban nálunk nem terjedt el.

A szójatermesztés biológiai alapjai, a fajták terén a hazai ellátottság kifejezetten jó, hiszen 46 fajta áll a termesztők rendelkezésére. A minősített fajták közül 19 hazai, 27 külföldi nemesítésű. Érés idejüket illetően a fajták 4 csoportba kategorizálhatók, melyekből 9 fajta a legkorábbi, 17 a korai, 19 a középérésű és 1 fajta – a *Zsuzsanna* – a kései érésű csoportba tartozik. A legkorábban érő fajták tenyészideje a legrövidebb, 80–100 nap, ezek termőképessége is a legkisebb. A korai érésű fajták tenyészidőigénye 100–120 nap között változik, a középérésű fajták e jellemzője 120–140 nap. A magtermést il-

1 t szójamag előállításához szükséges fajlagos tápanyagigény (kg)

(Forrás: Antal, 2000.)

Szántóföldi termőhelyi kategória	Tápelem	A talaj tápanyagellátottsága				
		igen gyenge	gyenge	közepes	jó	igen jó
I.	N	40	34	28	25	22
	P ₂ O ₅	62	57	51	40	20
	K ₂ O	62	58	52	42	22
II.	N	41	35	30	28	25
	P ₂ O ₅	60	56	50	40	20
	K ₂ O	65	60	54	43	24
III.	N	44	37	33	30	27
	P ₂ O ₅	64	60	54	44	30
	K ₂ O	60	56	50	42	36

letően legproduktívabbak a közép- és a kései érésű fajták, de a későbbben érő fajták termésbiztonsága környezetünkben – főleg csapadékos évjárat esetén – már nem legjobb. A fajták jellemzéséül használható gazdasági értékmérő tulajdonságok közül a legfontosabbak:

- a magtermés,
- a fehérje- és az olajtartalom,
- a fehérje- és az olajtermés, valamint a hektáronként elérhető zöldhozam,
- az alsó hüvely talajszinttől mért távolsága,
- a szárszilárdság.

A Nyugat-Magyarországi Egyetem Mosonmagyaróvári Karán 1988-óta végzünk fajtakísérleteket e kultúrával, s folytatunk nemesítési tevékenységet. A fajtakísérletekkel célunk a térségünkben legjobb eredményeket elérő fajtakör meghatározása, s a nemesítésben a hosszabb tenyészidejű fajtaösszetétel bővítése, a többcélú hasznosításra alkalmas fajták természetstechnológiájának kidolgozása. Kísérleteinket a Kar Nemesítési és Termesztéstechnológiai Állomásán végezzük, ahol módunk van a fajták öntözésreakciójának elemzésére is. A fajtakísérletek végzése során együttműködünk a Mezőgazdasági Szakigazgatási Hivatal Növénytermesztési és Kertészeti Igazgatóságával (korábban OMMI), s

mind a 4 érescsoportban végzünk évente eltérő fajtaszámmal beállított kisparcellás fajtakísérleteket.

A kísérleti tér talajtípusa Duna-öntéstalaj, melynek jellemzőit a 4. táblázatban foglaltuk

4. táblázat

Talajvizsgálati adatok
(Mosonmagyaróvár)

Vizsgált tulajdonságok	Talajréteg (cm)		
	0–20	21–40	41–60
pH_{KCl}	7,46	7,48	7,45
K_A kötöttség	52,7	55,0	52,0
Összes só %	0,04	0,05	0,08
CaCO₃ %	17,7	17,3	14,0
Humusz %	2,84	2,79	2,26
NO₃ + NO₂ mg/kg	16,4	18,5	20,8
P₂O₅ mg/kg	379	314	147
K₂O mg/kg	150	131	107
Ca mg/kg	3480	3516	3619
Mg mg/kg	218	218	250
Na mg/kg	76,7	92,7	91,3
Zn mg/kg	2,88	2,13	0,74
Cu mg/kg	5,06	4,55	3,94
Mn mg/kg	16,7	15,4	11,5

össze. E talajtípus a kötött réti talajok közé sorolandó, jellegzetessége a nagy humusz- és mésztartalom. A talaj mértékadó rétegvastagsága 120–130 cm, a művelt talajszelvény vastagsága 35–38 cm. A B-szint agyagos, agyagos-homok, erősen tömődött, benne a vaskiválások megjelenése gyakori. A C-szint agyagos kavics vagy már teljes mértékben kavicsos. A talajvízszint átlagos mélysége a kísérleti téren 4,0 m. A feltalaj cserepedésre hajlamos, száraz évjáratban a teljes talajszelvény repedezetté válik (a talajrétegek közötti függőleges távolság elérheti a 3–4 cm-t is. A talajvizsgálati értékek alapján a feltalaj jó foszfor- és közepes káliumellátottságú.

A Mosonmagyaróvárt és környékét jellemző, a szója termesztésére nagymértékben ható meteorológiai tényezők közül a következőket emeljük ki:

- a térség éves csapadékösszege 597 mm;
- a téli félév csapadékösszege 251 mm;
- a vegetációs idő (április–október) alatt lehulló átlagos csapadékösszeg 362 mm, e jellemző szélső értékei: minimum 232 mm, maximum 586 mm;
- az évi átlaghőmérséklet 9,77 °C, a vegetációs idő alatti 15,9 °C;
- a napfénytartam vegetációs idő alatti összege 1563 óra, az előfordult szélső értékek 1461 óra, illetve 1799 óra;
- az első őszi talaj menti fagy bekövetkezésének időpontja: október 14.

Térségünkben azok a fajták termesztetők biztonságosan, melyek október 10-ig beérnek, illetve eddig az időpontig betakaríthatók. Az óvári fajtakísérleti eredmények amiatt is hasznosak lehetnek, mert az itt beérő fajták vagy fajtajelöltek tőlünk délebbre már biztosan termesztetők. Az előzőekben megfogalmazottak miatt kísérik figyelemmel fajtakísérleti eredményeinket a Bécsi-medencében szójatermesztést folytató gazdák is. Vizsgálati adataink közül az 5. táblázatban 34 különböző éréscsoportú fajta 2001–2005. közötti időben végzett eredményét közöljük (a normál betűvel jelzett fajták állami elismerése időközben megszűnt).

Vetésváltási rendszerünkben a szója rendszert két gabonaféle közé kerül. Előveteményként minden esetben őszi kalászos (közönséges őszi búza, tönköly, őszi árpa) termesztünk, s a *Zsuzsanna* fajta késő érésű volta miatt utána mindig csak tavaszi kalászos (tavaszi árpa vagy búza), vagy kukoricát vetünk. A jövőben a kukoricabogár megjelenése miatt a kukorica monokultúrák természetével térségünkben is fel kell hagyni, s váltónövényként e kultúra is szóba jöhet. A kukorica-szója bikultúra egyébként sem ismeretlen a szakirodalomból, hiszen az USA kukoricaövezetének déli részén, ott ahol már a szója is termesztendő, gyakran alkalmazott e növényváltási szisztéma. A vetésváltás eme rendszerével a szója pozitív előveteményértéke a kukoricatermesztésben előnyösen kihasználható.

Szójatermesztésünk talaj-előkészítési rendszerét az elővetemény faja, illetve annak betakarítási időpontja determinálja. Az előveteményként használt közönséges őszi búza vagy a tönköly betakarítási időpontja az elmúlt 20 év alatt július 15. és augusztus 5. közötti időre esett. A szalma tábláról történő letakarítását követően a területet minden esetben tárcsával hántottuk, az időjárás függvényében 4–6, esetleg 8 cm mélyen. Száraz talajon sekélyebb tarlóhántást végezhetünk csak. A további munkálatokat szintén a talaj nedvességkészlete befolyásolta. Csapadékos évjáratban augusztusban újra tárcsáztunk, az első művelésnél 1–2 cm-rel mélyebben, majd szeptemberben végeztük el a nyári középmező szántást, 20–25 cm-es talajréteget megmozgatva. A nyári szántás előtt szórtuk ki az általunk standardként használt 400 kg/ha vegyes hatóanyagú műtrágyát, majd a szántást követően azonnal tömörítettük a talajt, rendszerint gyűrűshengerrel. Száraz időjárásban a tarló ismételt ápolására csak szeptemberben került sor, s az alapműtrágyát csak az őszi mélyszántást közvetlenül megelőzően juttattuk ki a talaj felszínére, rendszerint október vagy november hónapokban. A talaj tárcsázásához 3,3 m munkaszélességű XT-tárcsát használtunk, a tárcsázást követően a száraz talajt gyűrűshengerrel zártuk le. A komplex műtrágya kijuttatását MTZ-80-as

5. táblázat

Szója fajtakísérleti eredmények
Mosonmagyaróvár, 2001–2005.

Fajta	Magtermés						CV %	Fehérje- tartalom %*	Fehérje- termés kg/ha*	Olaj- tartalom %*	Fehérje- termés kg/ha*	Ezer- mag- tömeg g*
	t/ha											
	2001	2002	2003	2004	2005	átlag						
Legkoraibb érésű fajták												
Boróka	0,67	1,00	1,42	1,16	1,00	1,05	23,1	39,0	552	24,4	345	172
Bólyi 38	0,69	1,28	0,65	1,46	1,15	1,05	30,9	42,0	273	22,7	148	151
Korai érésű fajták												
Dawson	0,84	1,56	1,84	1,50	1,94	1,54	25,1	39,8	732	23,1	424	159
Bólyi 44	0,88	1,66	1,70	1,74	2,08	1,61	24,6	39,4	671	26,7	455	158
Evans	0,82	1,56	1,84	1,80	1,96	1,60	25,6	39,5	725	24,7	454	161
Gadir	0,73	1,16	1,71	1,65	1,57	1,37	27,3	39,9	682	23,9	409	141
Borostyán	0,85	1,30	1,83	1,87	1,73	1,52	25,8	37,1	678	25,5	466	129
Dom	0,70	1,37	1,67	1,74	1,79	1,46	27,8	40,6	678	24,5	409	147
S. 0512	0,59	1,41	1,80	1,76	1,61	1,43	31,0	40,0	721	24,9	450	149
Tarna	0,83	1,06	1,79	1,93	2,04	1,53	31,9	38,2	682	25,4	454	165
I.Sz. 15	0,65	1,02	1,61	1,17	1,66	1,22	31,1	39,1	631	24,8	400	150
Mc Call	0,60	1,57	1,09	1,54	1,56	1,27	30,1	40,7	444	24,2	264	147
Korada	0,59	1,59	1,70	1,42	1,28	1,32	29,7	40,0	679	24,1	409	179
Középerésű fajták												
Stefi	0,77	2,06	2,01	1,54	2,38	1,75	31,9	38,6	776	23,7	475	166
Cresir	0,81	1,90	1,90	1,48	2,40	1,70	31,4	39,3	746	24,7	470	152
CM-048	0,94	2,15	1,77	1,48	2,57	1,78	31,2	39,0	691	23,9	423	156
Otilia	0,82	1,80	1,72	1,40	2,32	1,61	30,6	41,7	717	22,1	380	147
Elvira	0,83	1,86	1,86	1,39	2,06	1,60	27,6	41,8	776	23,1	429	163
Eszter	0,93	1,58	1,97	1,50	2,23	1,64	27,0	38,2	751	24,0	472	162
B. 152	0,73	1,90	1,69		2,47	1,70	37,0	40,7	687	23,7	399	149
S. 1346	0,80	1,71	1,44	1,27	2,36	1,52	34,0	39,2	564	23,6	340	154
BS 31	0,88	2,19	1,96	1,55	2,34	1,78	29,4	37,8	740	23,3	456	154
Crusader	0,75	2,15	1,98	1,50	2,34	1,74	32,5	37,3	739	24,5	485	160
Bólyi 45	0,38	1,92	1,33	1,63	2,01	1,45	40,6	40,4	535	22,0	291	163
Chandor	0,66	1,87	1,59	1,40	1,95	1,50	30,8	39,3	624	24,1	382	177
Bólyi 56	0,68	1,59	1,74	1,11	2,37	1,50	38,3	38,5	671	24,1	420	165
Dávodi 2016	0,79	1,69	1,81	1,57	2,55	1,68	33,4	41,7	754	23,8	431	149
Anita 66	0,59	1,68	1,59	1,39	2,42	1,53	38,5	42,1	669	22,2	353	185
Opale	0,62	1,79	1,59	1,38	2,45	1,57	37,9	39,9	634	24,3	385	161
Flóra	0,68	1,66	1,89	1,48	2,30	1,60	33,4	38,9	736	24,1	456	164
Késői érésű fajták												
Zsuzsanna	1,09	2,13	1,85	1,31	2,53	1,78	29,6	42,0	779	21,4	397	149
Gemma	0,89	1,90	1,76	1,26	2,20	1,60	29,3	40,6	715	23,9	421	167
Smeralda	0,81	1,87	1,76	1,43	2,22	1,62	29,4	41,9	739	22,1	389	138
Borza	0,81	1,71	1,60	1,20	1,86	1,44	26,5	41,2	660	23,0	368	182
Fóátlag	0,76	1,67	1,69	1,49	2,05	1,53	30,7	39,9	672	23,8	403	158

Megjegyzés: *2003. évi mintákból

traktorra szerelhető 18 m-es munkaszélességűre beállított repítőtárcsás műtrágyaszóróval végeztük el, a szántás minden esetben 3 vasú ekével történt. Ha a nyári középmező szántást el tudtuk végezni, úgy október vagy november folyamán ismételt szántottunk, immár 30–35 cm mélyen. A mélyszántás után ősszel már semmiféle talajgyegető munkát nem végeztünk.

Tábláinkra minden esetben és minden kultúra alá egységesen 400 kg 15:15:15% N-P-K-tartalmú műtrágyát szórunk ki hektáronként. Az azonos adagnak az az oka, hogy a kísérleti tér tábláin minden évben valamilyen fajtakísérletet végzünk, vagy vetőanyag-előállítását folytatunk. A jelzett műtrágyamennyiséggel így évente 60 kg N, 60 kg P₂O₅ és 60 kg K₂O hatóanyagot juttatunk ki a szója alá is. Szerves trágyát területünk az elmúlt 20 évben nem kaptak.

Tavasszal a tábla talajának pirkadását követően először a barázdák behúzását végezzük el, majd a talaj felszínéről történő párolgás mérséklésére annak felületét simítóval egyengetjük el. A simító után néhány nappal 3–4 cm mélyen megkombinátorozzuk a talajt. A vetés előtti talaj-előkészítési munkálatokat a korábbi években a *trifluralin* hatóanyag-tartalmú Olitref 480 EC 1,8 l/ha-os adagjának kipermetezésével kezdtük meg, melyet azonnal a talaj 4–5 cm-es rétegébe dolgoztunk be. Napjainkra ezt a kezelést elhagytuk, részben azért, mert a permetezést követően csak 7–10 napos várakozási idővel kerülhetett csak sor a szója vetésére, így az csak április végén, május elején történhetett meg. A presowing kezelés elhagyása esetén a tervezett vetésmélységgel azonos mélységben – 4–6 cm mélyen – kombinátorozunk. Ha indokolt, pl. egyenetlen a talajfelszín, a kombinátort akár kétszer is járattuk, s a második kombinátorozás iránya merőleges, vagy legalábbis szög alatti a vetés irányára.

A fajtakísérletekhez használt vetőanyagokat az átvételt követően mi nem kezeljük, de a vetőmag-szaporító tábláinkra elvetett törzsanyagainkat rendszeresen csávazzuk. A kelés-kori csírapszűrés megelőzésére Tachigaren

70 WP-vel vagy Vitavax 2000 jelű készítménnyel csávázott vetőmagot használunk. Az előbbi készítmény hatóanyaga 70% *himexazol*, s belőle 3 kg-ot használunk 1 t vetőmag (kb. 10 ha-ra elegendő) csávázásához. A Vitavax 2000 készítmény hatóanyag-tartalma literenként 200 g *karboxin* és 200 g *TMTD*, s adagja 1 t mag csávázásához 2,5 l.

A szója vetésére az elmúlt 20 évben április 20. és május 5. között került sor, s mint említettük, a későbbi vetési időpontok a vetés előtti gyomirtás miatt váltak szükségessé. A szója vetését a kukorica vetése mindig megelőzi, s arra akkor kerül sor, ha a talaj átlaghőmérséklete tartósan eléri a 10–12 °C-ot. Kísérletképpen a jelzett időnél korábbi vetéseket is végeztünk (akár március 20-a körüli időpontban is), s ilyenkor azt tapasztaltuk, hogy a csávázás nélküli magvak jelentősebb károsodás nélkül elfeküdtek a talajban, s kelésük a talaj fölmelegedését követően indult csak meg ugrásszerűen. Az anyatőnevelések kivételével a fajtakísérletekben és a vetőmag-szaporító táblákon a szóját mindig sorba vetjük, korábban 40 cm-es, ma pedig 50 cm-es sortávolságot tartva. A kísérletekben a legkorábbi fajtakat 650 ezer, a koraiakat 600 ezer, a középérésűeket 500 ezer, a késői érésűeket 450 000 csíra/hektár vetőmagnormával vetjük. A *Zsuzsanna* fajta vetőmagszaporításainál az érési csoportba tartozásnak megfelelően 450 ezres hektáronkénti csíraszámmal dolgozunk. A vetést minden esetben Wintersteiger-vetőgéppel végezzük, s 50 cm-es sortávolság esetén így fm-enként az érési csoportoknak megfelelően 33–30–25–23 db csíráképes magot helyeztünk el. A csoroszlyákat 5–6 cm-es vetésmélységre állítjuk be. A magvak takarásához pálcás magtakarót, valamint sorhengert használunk. Talajoltást, mivel a területen visszatérő kultúra a szója, egyetlen esetben sem alkalmaztunk.

A szója keléséhez kedvező időjárásban 10–12 napra van szükség. Ha hideg, szeles, száraz a talaj, a kelés vontatott, s nagyon elhúzódó. A még szikleveles állapotban lévő növény-

kéket ilyenkor a házi galambok vagy a varjak azok kihúzogatasával, tenyészőcsúcsuk lecsípésével nagymértékben károsítják. Szójatábláink közvetlenül a város határában vannak, nagyon közel a lakóházakhoz, középületekhez, így a házi galambok kártételének lehetőségével minden évben számolunk. A nagyobb mérvű kártétel megelőzésére a madarak, valamint a később megjelenő nyulak ellen a reggeli óráktól kezdődően egészen a késő délutáni órákig riasztást végzünk. A nyulak kártételének megelőzésére a területeinket korábban kutyával őriztük.

A vetést követően a lehető legrövidebb időn belül végezzük el a preemergens gyomirtást. Korábban e célra a Dual 720 EC (2 l/ha) – hatóanyaga *S-metolaklor* – és a Maloran 50 WP – hatóanyaga 50% *klorbromuron* – (2,5 kg/ha) kombinációját használtuk, napjainkban a magról kelő egyszikű gyomok ellen az *S-metolaklor* hatóanyag-tartalmú Dual Gold 960 EC 1,5 l/ha-os dózisát, valamint a magról kelő kétszikű gyomok ellen a Sencor 70 WG (hatóanyag 70% *metribuzin*) 0,5 kg/ha-os adagját használjuk. Tábláink egyes része acattal (*Cirsium arvense*) erősen fertőzött, s e gyomnövény ellen a *bentazon* hatóanyagú Basagrant használjuk, melyet a szója kelését követően, annak 10–14 cm-es magassága esetén permetezzük ki a területre, megosztott adagban. Ez utóbbi azt jelenti, hogy az engedélyezett 4 l/ha-os dózist két egyenletes részre osztva juttatjuk ki, alkalmanként 300 l/ha vízben oldva a szert. A legnagyobb gondosság ellenére is előfordul, főleg száraz évjáratokban, hogy a már fejlett szójaállományokban T₄-es gyomnövények jelennek meg. Nálunk ezek közül a legnagyobb gondot az *Ambrosia*, a *Chenopodium*- és az *Amaranthus* fajok jelentik. Az ellenük való védekezés egyik lehetséges útja a gépi sorkezelés, amit Rába-15 jelű kistraktorra felszerelhető, emiatt kellően átalakított CSMK-kultivátorral oldunk meg. Kultivátorozással a sorban kelő gyomnövényeket nem

tudjuk irtani, így ha kell, a kísérletekben kézi kapálást is végzünk. A másik lehetséges védekezési mód a már említett Basagrano kezelés második permetezésének minél későbbi időpontban történő elvégzése. Azt tapasztaltuk, hogy e kezelésre legkésőbb május végén, június elején kell sort keríteni, a sorok záródása előtt. A késő nyári gyomosodást vegyszeres gyomirtással sem tudtuk teljesen megelőzni, az egyedüli lehetséges mód a nagy kézimunkaerő-igényű kapálás.

A szójának hazánkban nincs specifikus kártevője, a kelőfélben lévő növénykéket azonban a drótférgek és a pajorok károsíthatják. A tábla fertőzöttségének gyanúja esetén célszerű 2–3 héttel a vetés előtt a területen több talajszelvényfeltárást végezni, s ha indokolt, a teljes felületen talajfertőtlenítés szükséges. Ismerve tábláink fertőzöttségét, az elmúlt két évben a szója alá közvetlenül mi már nem folytattunk ilyen beavatkozást, de korábban a 10% *karbofurán* hatóanyag-tartalmú Furadan 10 G 20 kg/ha-os dózisát használtuk erre a célra. Hozzá tartozik mindehhez, hogy a szóját követő kukorica alá minden évben végzünk talajfertőtlenítést, a *forát* hatóanyag-tartalmú Thimet 10 G-vel: E készítményből szintén 20 kg-ot szórtunk ki a talaj felszínére, melyet azt követően azonnal kombinátorral dolgozunk be a talajba. A talajfertőtlenítést követően kb. 1 hét múlva kezdődhet meg a kukorica vetése.

A fajtakísérletekben a különféle betegségek és kártevők ellen nem védekezünk, hisz bennünket éppen a kártétel kifejeződésének mértéke, valamint az egyes fajták kórokozókval és kártevőkkel szembeni fogékonysága érdekelt. A betegségek közül térségünkben a szójaperozospóra (*Peronospora manshurica*) a leggyakoribb, azt is megfigyeltük azonban, hogy a fajták e kórokozóval szembeni érzékenysége erősen fajtafüggő (a külföldről, főleg az USA-ból és Kanadából származó fajták a legérzékenyebbek, a bonitált értékek 20–25%-os fertőzöttséget is jeleztek). Az általunk fenntartott *Zsuzsanna* fajta csak nagyon kis mértékben fogékony e

kórokozóra, emiatt még csapadékos, meleg időjárásban vagy öntözéssel természetkor sincs szükség vegyszeres védekezésre e kórokozóval szemben. A másik, szintén csak meleg, csapadékos évjáratban megjelenő betegsége a szójának a baktériumos levélfoltosság, amit a *Pseudomonas glycinae* nevű kórokozó idéz elő. E kórokozóval szemben a fajták érzékenysége között szintén jelentős különbségeket figyeltünk meg, de a magszaporító tábláinkon ellene védekezést egyetlen esetben sem kellett kezdeni. Ha szükség van rá, megjelenését követően rézoxiklorid-tartalmú készítményekkel védekezünk.

Főként öntözött természetkor a növényállományok gyakori kártevője a levéltetű, illetve meleg időjárásban megjelenhetnek az atkák, sőt a tripszek is. Ezek a kártevők, amellet, hogy hátráltatják a növények fejlődését, egyúttal vírusvektorok is. Kísérleteinkben a szójafajtákon leggyakrabban a szója mozaik vírus (*Soybean mosaic virus*) tünete volt boníthatók, de egyes évjáratokban a bab sárga mozaik vírusa (*Bean yellow virus*) által kiváltott tünetek is nagyobb mértékben megjelentek. A szintén vírusos eredetű rügyszáradást, illetve hüvelyelrugást kiváltó betegséget a dohány gyűrűs foltosság vírusa (*Tobacco ring spot virus*) okozza, amelyet azonban csak elvétve, s csak egy-egy fajtán lehetett bonítani az elmúlt 20 év során. Ez utóbbi betegség kialakulásában valószínűleg az is közrejátszhatott, hogy a fajtakísérletek vetőmagvainak egy részét csávázatlanul kapjuk meg, s azokat úgy is vetjük el.

A vetőmagszaporítások levéltetűn, valamint a növények szárain élősködő és azok nedveit szívogató vagy rágó kártevők (tetvek, tripszek, atkák, különféle hernyók) ellen fellépésüket követően azonnal védekeztünk. Az ilyen célra felhasználható készítmények listája az évek során nagyon sokat változott, a ma használható szerek választéka is meglehetősen

bő. A legutóbbi védekezések alkalmával a szivó kártevők ellen az Oxotin F 600 (hatóanyaga *cihexatin*) nevű készítmény 0,6 l/ha-os adagját, a levéltetű rágó bagolypilehernyók ellen pedig a Decis 2,5 EC 0,25 l/ha-os dózist használtuk. A készítmény hatóanyaga *deltametrin*. Minden permetezést 12 m-es munkaszélességgel, 600 l-es tartállyal ellátott MTZ-re szerelhető függesztett permetezőgéppel végeztünk el. A készítményeket egységesen 300 l/ha vízben oldottuk fel.

A szójafajták betakarítását az érési idejüknek megfelelő időben Wintersteiger-parcellakombájnnal egy menetben végezzük. Az aratás akkor kezdhető meg, ha a száron már levelek nincsenek, s a hüvelyekben lévő magvak felszíne már körömmel sem sérthető meg (a hüvelyekben lévő magvak már „zörögnek”). Ebben a fenofázisban a magvak nedvességtartalma 14–18% közötti. A betakarítást követően a magvak nedvességtartalmát azonnal megmérjük, s a parcellák anyagát kitisztítjuk. Vetőmagszaporító tábláinkon a vegetációs idő alatt rendszeres szelekciót végzünk. Érés gyorsítót (Harvade 25 EC), vagy deszikkáló szereket (Reglone Air, Zopp) eddig egyetlen alkalommal sem kellett használni. A gépi betakarítást követő tisztítás után a magteteleket vékony rétegben betonozott padlójú raktárban terítjük ki, s ha kell, forgatjuk azokat. 10–14 napos mozgást követően a teteleket beszákoljuk, de azok nedvességtartalma akkor már nem érheti el a 14%-ot.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- Antal J.** (2000): Növénytermesztők zsebkönyve. III. kiadás. Mezőgazda Kiadó. Budapest.
- Központi Statisztikai Hivatal Évkönyvei** – 1996–2005.
- Kurnik E. és Szabó L.** (1987): A szója. Kultúrflóra 58. Akad. Kiadó Bp. 243.
- Túri J.** (1998): A szója a jelen és a jövő növénye. Agrofórum, 9, (2): 7–10.

IN MEMORIA M

PROF. DR. CZIMBER GYULA (1936–2008)

A halálhír rakétasebességgel száguldva érte utol mindazokat, akik ismerték, tisztelték, és az emberi kapcsolatok sokkféleségének valamely szintjén kötődtek az elhunythoz. A halál kiszámíthatatlan időben, nem tervezhető helyzetben éri utol a megszületett embert. Nem veszi tekintetbe az egyéni terveket, az elért eredményeket, és azok továbbfejlesztésének szükséges voltát. Derékba tör életpályákat, nem engedélyez életmű-befejezést. Igaz az évezredes tapasztalatok alapján kialakult és megfogalmazott népi bölcsesség: idősök készen legyenek, fiatalok készülődjenek.

A lesújtó halálhír először kételkedést szül, és abban reménykedünk, hogy talán tévedés. A bizonyosság azonban emlékek halmazát vonultatja fel, torokszorító fájdalom kíséretében. Ebben a ránk nehezedő érzésvilágban részesültünk akkor, amikor hivatalosan is megjelent, hogy 2008. december 30-án, életének 73. évében elhunyt Prof. dr. Czimber Gyula okleveles agrármérnök, az MTA doktora, a Nyugat-magyarországi Egyetem Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Karának nyugalmazott egyetemi tanára és professor emeritusa, volt dékánhelyettese, a Növénytan és Növényélettani Tanszék volt vezetője, gazdaszgenerációk oktatója.

A születés boldog pillanatát az eredményekben gazdag földi életpálya követi, amelynek folyamatában érvényesül a sikerélmény okozta öröm, és a néha elkerülhetetlen bánat epizódjainak mozaikszerűsége.

A földi élet megszűnésének vagyunk tanúi akkor, amikor a szellemi energiák elhagyják a



biológiai létet hordozó és azt cselekvő tevékenységben tartó testet. A korpusznak megadjuk a végtisztességet, de szelleme, amely gazdagította az emberi kultúrát és tudományt, közöttünk marad. Azt az örökösök jogán tiszteljük, és szellemi értéként támaszkodunk rá.

A 73. évében elhunyt Czimber Gyula földi pályája Homokbödögén egy Veszprém megyei kis faluban kezdődött. Itt született 1936. január 2-án. A Bakonyaljának tekinthető terület Pápa és Bakonybél között helyezkedik el, amelynek különleges adottságai vonzhatják a természetet kedvelő, abban gyönyörködni tudó embert. Fia-talkori nevelésében meghatározó szerepe volt kántortanító édesapjának és a család gondjait magára vállaló édesanyjának. A II. világháború alatti és utáni nehéz, gondokkal terhelt életteli küzdelem, életre szóló tapasztalat mellé tartást adott neki és testvéreinek (Katalin és Béla).

Alapfokú iskolai képzésben szülőfalujában részesült. Középkisiskolai tanulmányokat Pápan folytatott a Türr István Gimnáziumban, ahol 1954-ben érettségizett.

Természetszeretete és a növények színvonalos világa iránti érdeklődése, valamint vonzal-

ma irányította pályaválasztását. Erre való tekintettel jelentkezett és nyert felvételt 1955-ben a Mosonmagyaróvári Mezőgazdasági Akadémiára. A növényvilág iránti korábbi vonzalom egyetemi tanulmányai alatt a botanika iránti érdeklődésben kiteljesedett. Elsőéves korában szakköröse lett a kiváló botanikusnak és növénykerttanárnak, dr. Dohy János professzornak. Dohy professzor már másodéves korában felkérte, hogy végzés után vállaljon tanársegédi állást a Növénytani Tanszéken. Ez a megtisztelő felkérés nem valósulhatott meg a tervezett elköpzelésnek megfelelően, mivel azt a történelmi események megghiúsították. Az 1956. október 26-án minden emberiességet és nemzetközi szabályt semmibe véve végrehajtott gyilkos sortűz következményeinek egyike volt Dohy professzor letartóztatása, elítélése és oktatói pályafutásának befejezése.

A tanulmányi idő 4 évre emelését követően 1959-ben kapott mezőgazdasági mérnöki oklevelet. Végzett szakemberként a Vas Megyei Növényvédő Állomáson, Tanakajdon helyezkedett el, körzeti növényvédelmi agronómusként. Vezetői egyetértéssel és támogatással 1960-ban elvégezte a Gödöllői Agrártudományi Egyetemen indított bentlakásos Növényvédelmi Szakmérnöki Szakot. Szakmai képességeire és kitűnő minősítésű szakmérnöki oklevelére tekintettel az FM Növényvédelmi Főosztályának vezetője, Nagy Bálint a Szabolcs Megyei Növényvédő Állomás személyi állományába helyezte át. Az oktatói pálya iránti vonzalma nem szűnt meg. Mosonmagyaróvár ekkor tett közzé egyetemi tanársegédi álláshely betöltésére pályázati kiírást, a Növénytani Tanszékre. Pályázatát elfogadták, és így 1961-től haláláig itt dolgozott. A felsőoktatásban eltöltött 47 év alatt egyetemi tanársegédből egyetemi adjunktus, egyetemi docens, majd 1981-ben egyetemi tanár lett. Nyugállományba vonulását követően, 2006 szeptemberétől professor emeritusként, változatlan intenzi-

tással végezte az évtizedek során vállalt oktatási feladatokat, a graduális és posztgraduális képzésben.

Oktatómunkája a Növénytan tudományterületének minden részletére kiterjedt. Közöttük kell megemlíteni a Mezőgazdasági növénytant, a Gyomnövények biológiáját és ökológiáját a Növényvédelmi Szakmérnöki Szakon, a Bioszféra szerveződése, a Szakismeretek közlése című tantárgyakat. Oktatói munkájának színvonalát döntően meghatározta szakmai felkészültsége és az 1964-ben megszerzett mezőgazdasági szaktanári (mérnök-tanári) oklevéllel nyugtázott tanári készség.

Oktatói munkája mellett tanszékvezetőként szervezte és irányította a Növénytani Tanszék tevékenységét az 1983–2002 közötti időszakban.

Az egyetemen betöltött munkaviszony évtizedei során intenzív kutatómunkát végzett a növények magvainak keményhéjúsága témakörben. Vizsgálta az ökológiai hatások biológiai és növénytermesztési értéket befolyásoló szerepét. Az óvári tarkavirágú lucerna, a fehérvirágú somkóró és a szarvaskerep keményhéjú magvaival folytatott kísérletek eredményeit feldolgozva egyetemi doktori majd kandidátusi értekezést írt, aminek alapján mezőgazdaságtudományi doktorrá, majd 1972-ben a biológiai tudomány kandidátusává avatták. Ezt követően tudományos érdeklődése a szegetális területek gyomflóravizsgálata felé fordult. Két évtizeden keresztül kutatta a Bábolnai Mezőgazdasági Kombinát kukoricatermő területeinek gyomviszonyait. Felmérte az IKR szervezésébe tartozó kukoricások gyomflóráját és annak változását, amivel hozzájárult a hatékony gyomszabályozási munkák tervezéséhez. A Szigetköz szántóterületeinek gyomflóráját három évtizeden át kutatta. Összegzett munkájának tudományos értékét elismerve 1992-ben elnyerte az MTA mezőgazdasági tudomány doktora (MTA doktora) fokozatot.

Tagja volt a nemzetközi elismerést kiérdemelt kutatócsoportnak, amely az európai gyomflóra klíma-gradiens elemzésével foglalkozott. Elvégezte a gyomnövényfajok veszélyességi besorolását, ami alapját képezheti a korszerű védekezéstechnológiák tervezésének. A Magyarország Kultúrflórája sorozatban írta a kerti zsáza, a rozsoknemzetség és a somkórófajok morfológiáját, a kiadványokat szerkesztette. Felmérte a *Diplotaxis erucoides* és az *Ammi majus* hazai előfordulását és gyomosításának mértékét. Tudományos közleményeinek száma meghaladja a 200-at, amelyek között a könyvrészletek száma 18.

Kiterjedt oktatói és kutatói tevékenysége mellett egy ciklusban (1982–1985) tudományos dékánhelyettesként részt vett a Kar vezető testületének munkájában. Sok éven át főszerkesztője volt a Kar tudományos folyóiratának, az *Acta Agronomica Óváriensis*nek.

Tudományos munkásságának elismerését jelentette a Magyar Tudományos Akadémia Botanikai és Növénytermesztési Bizottságának, az European Weed Research Societynek, több tudományos folyóirat szerkesztőbizottságának a tagsága.

Alapító tagja volt a Magyar Természettudományi Társulatnak, amelynek több mint 10 évig alelnöke, illetve a Biológiai Szakosztály elnöke tisztségét is betöltötte. A tudományos ismeretterjesztésben való részvétele során számtalan előadást tartott városi, megyei, országos rendezvényeken, szabadegyetemen.

Szerette az ifjúságot, szívesen foglalkozott a különböző korú diákokkal. A Kitaibel Pál középiskolai Biológiai és Környezetvédelmi Tanulmányi Verseny Versenybizottságának 33 évig volt elnöke. Segítette a természettudományok és a környezetvédelem iránt érdeklődők munkáját.

A botanika iránt érdeklődő hallgatók konzulense volt szakdolgozat készítésekor, és a tuda-

mányos diákköri munkában. Tagja volt a „Precíziós növénytermesztési módszerek” elnevezéssel akkreditált Doktori Iskolának, amelynek keretén több PhD hallgató munkáját irányította.

Elismert személyisége volt Mosonmagyaróvárnak, mert hatékonyan részt vett a város közéletében. Alelnöke volt a Városvédő Egyesületnek. A helyi Választási bizottságot 1990–2006 között vezette.

Kiterjedt és eredményes munkásságát kitüntetésekkel elismerték. Közéjük tartozik az Emberi Környezetért (1987), az Apáczai Csere János Díj (1993), a Kitaibel Pál emlékplakett (1993), a Juhász Nagy Pál emlékérem (2001), a Pro Natura Érem (2003), az Újvárosi Miklós Emlékérem (2005), és a Surányi János Emlékérem (2006).

A kar tudományos konferenciát rendezett 2006-ban, amellyel tisztelgett a 70 éves professzornak. A köszöntések végén mindenki jó egészséget és hosszú tevékeny munkás éveket kívánt. A tőlünk független Teremtő akaratából sajnos nem lett igazunk. Az életmű lezárult, az utódok feladata a folytatás, a példa követése.

Végezetül mindazok, akik január 7-én a búcsúztatás utolsó pillanatában elkísértünk végső nyughelyedre, köszönetet mondunk Neked a családi gondoskodásért, munkatársaid megbecsüléséért, a segítőkészségért, az egyetemi hallgatóság tudományos ismeretekkel való felvértezéséért, emberséges magatartásodért, a barátságért és mindazokért az emberi jó tulajdonságokért, melyek léted sajátos megnyilvánulásai voltak.

Szellemedet a földi lét időtartamára befogadó test teljesítette feladatát, és most örök pihenőre tért. Nyugodjál békében a Magyar Hon földjében. Szellemed közöttünk marad, segít cselekedeteinkben. Emlékedet megőrizzük. Isten Veled.

Kuroli Géza

K R Ó N I K A

80. ÜLÉSÉT TARTOTTA A MAE AGRÁRKEMIZÁLÁSI TÁRSASÁGA

A Társaság 80. ülését a Mezőgazdasági Szakigazgatási Hivatal Központ, Növény-, Talaj- és Agrárkörnyezet-védelmi Igazgatóságának épületében 2008 november 11-én tartotta. Az ülés napirendjén egy, szinte mindenkit foglalkoztató kérdés volt: a *parlagfű*.

Igen, a páratlan karriernövény, a pionír faj, bolygatott területek meghódítója, a gazdátlanság vagy a rossz gazda jelzőnövénye, az allergiában szenvedők egyik fő ellensége. A parlagfűkérdésről, a csecsemőket leszámítva, mindenkinek van véleménye, mondanivalója. A parlagfűnek van tárcaközi bizottsága, a parlagfűprobléma bejutott a magyar parlamentbe, a jogalkotókat is megdolgozatta, és nehéz, ellentmondásos helyzetbe hozta a jogalkalmazókat. Van szerve a parlagfűügynek, s ha fizetünk, műholdas felvételek alapján kísérlelhetik meg a földön járók a parlagfűmezők területi hollétének megállapítását. Megrendezték az első nemzetközi parlagfűkonferenciát is, Budapesten. S a parlagfű – köszöni szépen – jól van! Közben – ha javult is valamelyest a helyzet – az főleg az időjárásnak tudható be. Igen, sokat tudunk a parlagfűről, egy felismerés azonban még várat magára: nincs helyén a parlagfűügy Magyarországon.

Erről szólt a tanácskozás, amelynek két illusztris előadója volt: Reisinger Péter professzor, aki „A parlagfűkérdés és annak anomáliái Magyarországon” címmel tartott előadást; és Pós Péter az Asztmás és Allergiás Betegek Országos Szövetségének elnöke, aki helyzeténél fogva kissé más megközelítésében, de azonos címmel tartott vitaindító előadást.

Reisinger professzor a magyarországi parlagfűkérdés ellentmondásai között említette többek között azt, hogy a programot az egészség-

ügy „tartja kézben” Tárcaközi Bizottság szinten. Szerinte a szakmai (herbológiai) vélemények és javaslatok nem érvényesülnek, aránytalanul nagy a civilek szerepe, a védekezési program nincs kellően összehangolva, nincs felelős szakmai vezető, szakszerűtlenek a reklámok, és több ok miatt a hatósági intézkedések sem hozzák a várt eredményt.

Helyzetértékelésében említette, hogy a parlagfű az összes gyomfaj közül a legnagyobb területen fordul elő. Az országos borítottság 5%, ez megfelel egy közepes megye szántóterületének. A területfoglalás által okozott mezőgazdasági kár becsült értéke évi 34 milliárd forint. Az egészségügyi kár évi 7 milliárd forint. A parlagfű-mentesítési stratégia elemeit sorra véve hangsúlyozta, hogy a megoldás elsősorban gyomszabályozási feladat, amelynek számos ökológiai, területhasznosítási, birtokpolitikai és társadalmi összetevője van.

Reisinger professzor előadásában kitért a kutatásban, a hatósági intézkedésekben szükséges tennivalókra és az eddigi eredményekre. Állást foglalt amellett, hogy a parlagfű elleni komplex védekezés programját a Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Minisztérium irányítsa, koordinálja.

Pós Péter elnök úr szerint a parlagfűkérdés *nem különös anomália Magyarországon! Az anomáliák az ország legfőbb jellemzői*, és amíg ez a helyzet, a parlagfű külön kezelésére energiát fordítani sem érdemes. Mint mondta: a szakmaiságnak és a jogszerűségnek kellene érvényesülnie minden területen, rendet és tisztaságot kell teremteni (egyenes és átvitt értelemben is) hazánkban ..., a parlagfű pedig – köszöni, jól van – és így is marad, amíg a többi anomáliával sem törődünk.

Az előadó szerint többek között fontos teendő a parlagfűvel borított területek csökkentése újabb, veszélyt nem rejtő módszerek alkalmazásával, a jogkövető magatartás kikényszerítése, ha kell, radikális eszközök felhasználásával, az alkotmányos jogok érvényesítésekor a közösséget érintő alapjog mindenkor előnyben részesítése, a jogkövetkezmények alkalmazásának szigorítása.

Vajna László

VÉDEKEZÉS A KALÁSZOSOK MEGDŐLÉSE ELLEN

Az elmúlt év időjárása kedvezett a kalászos gabonák fejlődésének. A megfelelő vízellátás következtében a növények szövete lazább, száruk gyengébb, hosszabb lett, nehezebb kalászt kellett megtartaniuk. Ennek köszönhetően az ország több helyén tapasztalni lehetett, hogy a szél hatására a növények szára megtört, állományok fekéüdtek el, borultak össze.

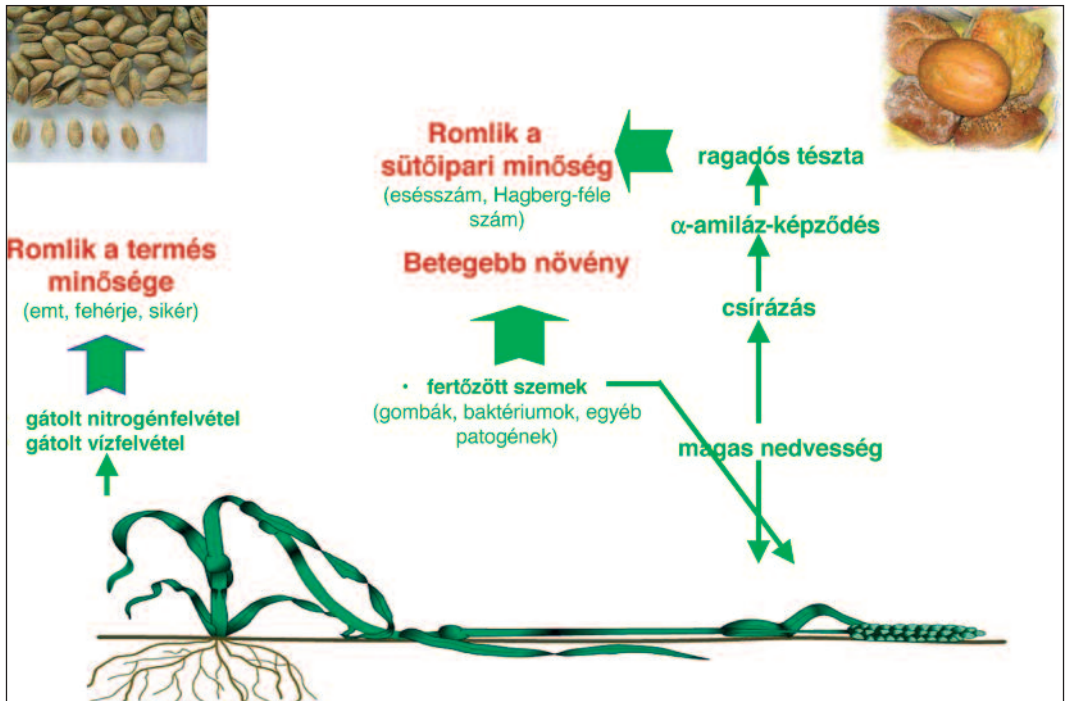
A megdőlt táblákon csökken a termés mennyisége, minősége, a betakarítás nehezebb és költségesebbé válik. A nagyobb nedvességtartalmú szemeknek nő a szárítási költségük, az eltérő minőségű tételeket külön kell tárolni, ami tárolási nehézségeket okoz.

Az elfeküdt növény utólag már nem támasztható fel, a megdőlés ellen csak megelőző jelleggel, a körülmények mérlegelésével lehet védekezni.

A **Moddus** olyan növekedés-szabályzó anyag, mely kivételes módon csökkenti a növény magasságát, elősegíti a gyökérszét növekedését, erősíti, vastagítja a szárát, illetve a levélhüvelyt. Az erősebb, alacsonyabb szár eredményeként csökken a megdőlés mértéke.

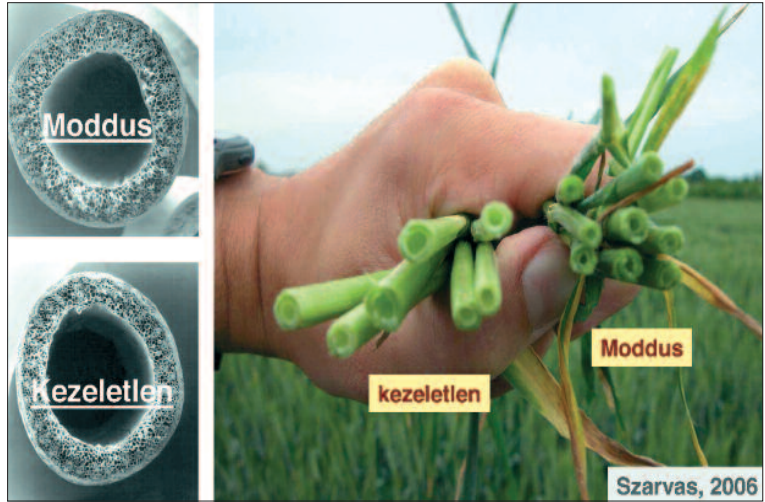
Hatása egyedülálló, mert alkalmazása nincs egy szigorúan meghatározott fejlődési stádiumhoz kötve, mindig az alkalmazás idején éppen növekedési fázisban lévő internódium növekedését mérsékli. Felhasználható bokrosodás idején és bokrosodás utáni állapotban is.

A nagyobb gyökérszétnek köszönhetően javul a tápanyag- és vízfelvétel, a vízhasznosítás. A **Moddus**-szal kezelt növények egységnyi termés képzéséhez kb. 10%-kal kevesebb vizet



használnak fel. A **Moddus** a növény gibberelinsav-termelését gátolja, mely felelős a szár növekedéséért. A gibberelinsav és az auxinszintek közötti egyensúly megváltozása eredményezi a fokozott gyökérnövekedést is.

Őszi búzában kívül őszi árpában, tavaszi árpában is felhasználható, így Magyarországon a **Moddus** az egyetlen árpafélékben is engedélyezett növekedésszabályzó készítmény.

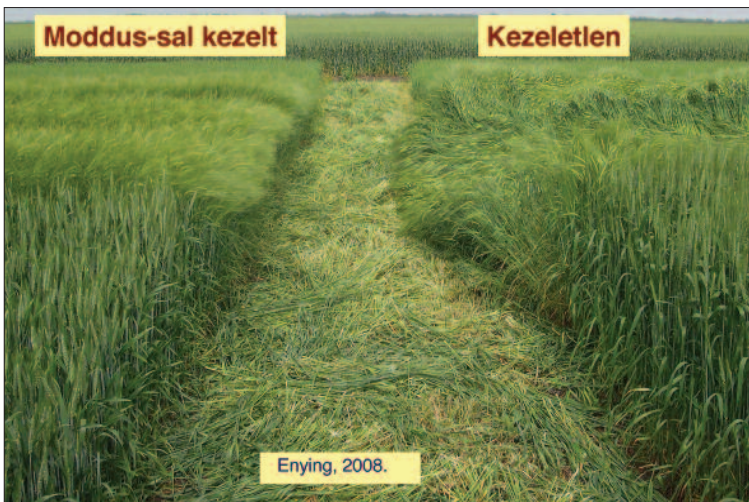


A Moddus alkalmazása őszi búzában

A **bokrosodáskori** kezelés a szárrövidítés mellett erősíti és segíti a gyökerek fejlődését. A szárbaindulást követő, **1–2 nóduszos** alkalmazáskor, elsősorban az alsó internódiumokat rövidíti, vastagítja a szár falát és a szárcsomót. Dózisa **0,3–0,5 l/ha**.

A Moddus alkalmazása őszi és tavaszi árpában

Őszi árpában a Moddus felhasználása a **szárbaindulás** és **2 nódusz** közötti állapotban



lehetséges. A biztosabb hatást a 2 nóduszos időpontban történő kezeléssel lehet elérni. Dózisa **őszi árpában 0,5–0,6 l/ha, tavaszi árpában 0,4 l/ha**. Adagja 0,1 l/ha-kal csökkenthető, ha teljes adagú triazol tartalmú gombaölő szerrel együtt juttatjuk ki.

A készítmény gyomirtó szerekkel, pl. **Lintur 70 WG**-vel, fungicidekkel pl. **Artea, Amistar Xtra** egy menetben is kipermetezhető a regulátor hatékonyságának megváltozása nélkül. Egyéb készítményekkel tervezett kijuttatás esetén előzetesen keverhetőségi próbát célszerű végezni.

A kisebb dózis javasolt dőlésre kevésbé fogékony fajta, kisebb nitrogénellátás (130 kg/ha hatóanyag alatt), kései vetés és kitavaszkodás esetén, ha kevésbé csapadékos az időjárás, csekély a tőszám és a tankkeverékben nincs triazoltartalmú gombaölő szer.

Hideg esős időben, éjszakai fagyok esetén, legyengült állományban felhasználása nem ajánlott.

Kurtz György
Syngenta Kft.

EU HÍREK

AZ EURÓPAI BIZOTTSÁG A GÉNTÉCHNOLÓGIÁVAL MÓDOSÍTOTT SZERVEZETEK TERMESZTÉSÉNEK ENGEDÉLYEZÉSÉT JAVASOLJA

Commission proposes authorising GMOs for cultivation

EU FOOD LAW, 2009. január 23.

Az Európai Bizottság két géntechnológiával módosított szervezet (GMO) termesztésre való elfogadását javasolta januárban, és ezzel, 10 év óta először, új transzgenikus növények európai uniósi termesztésének adott zöld jelzést. A Bizottság a Bt-11 (Syngenta) és az 1507 (Pioneer Hi-Bred és Dow) transzgenikus kukorica dokumentációját továbbította véleményezésre a tagállamok szakértőihöz. Februárban szavaznak a jogi bizottság szakértői arról, hogy javasolják-e a géntechnológiával módosított szervezetek termesztését. Ha az engedélyezés mellett döntenek, az 1998-ban bevezetett moratórium a tagállamok jóváhagyásával ér véget!

Ha viszont a miniszterek nincsenek közös nevezőn a géntechnológiával módosított szervezetek elfogadását illetően, az engedélyezési eljárás visszakerül a miniszterek tanácsához. Ha itt sem sikerül elérni a minősített többséget, akár mellette akár ellene, a Bizottságnak jogában áll engedélyezni a termékeket.

Összhangban az Európai Élelmiszer-biztonsági Hivatal (EFSA) pozitív véleményével, valamint

a 1507 transzgenikus kukorica globális felhasználásával, a Pioneer Hi-Bred európai kommunikációs igazgatója sürgeti a fajta gyors engedélyezését, mert így a termesztők rovarokkal szemben rezisztens kukoricafajtához jutnak.

A Greenpeace kampányfőnöke szerint a Tanács decemberben arra hívott fel, hogy körültekintőbben vizsgálják meg az engedélyezés során a géntechnológiával módosított szervezetek nem célszervezetekre és környezetre gyakorolt hatását. Szükséges továbbá kikérni az EFSA GMO- és Növényvédőszer Munkacsoportjainak is a véleményét.

És bár decemberben az unió agrárminiszterei felhívást tettek közzé a kockázatbecslés felülvizsgálatára, az Európai Bizottság

- 2009. január végén úgy döntött, hogy sürgősséggel engedélyezi a két transzgenikus kukoricát, mielőtt bármilyen módosításra lehetőség lett volna
- megpróbálja továbbá rávenni Franciaországot, Görögországot és Magyarországot, hogy függesszék fel a transzgenikus növények használatának tilalmát
- ezzel újfent figyelmen kívül hagyja a tudományos érveket a transzgenikus növények rejtette veszélyeket és a közvélemény ellenállását illetően egyaránt.

A miniszterek hangsúlyozták a tagállamok jogát, hogy GMO-mentes területeket hozzanak létre, de az Európai Bizottság kikerülve az európai kormányokat, ráerőlteti GMO-menetrendjét a fogyasztókra.

Böszörményi Ede

MgSzH Központ Növény-, Talaj- és Agrárkörnyezet-védelmi Igazgatóság

ENGEDÉLYEZETT TRANZSGENIKUS GYAPOT

Un coton OGM autorisé

Launay, Guillaume

Libération, 2008. december 11.

A transzgenikus kukorica után az Európai Bizottság 2008. december 10-én engedélyezte a Bayer CropScience termékének, az egyes gyomirtó szerekkel szemben rezisztens transzgenikus gyapotnak

(LL Cotton 25) táplálkozási célú forgalomba hozatalát. Az Európai Unió tagállamai nem fejezték ki ellenkezésüket, bár megosztottak a kérdésben.

Az Európai Élelmiszerbiztonsági Hivatal szerint a termék az egészségre nem veszélyes. Csak az élelmiszer- és gyógyszeriparban használt finomított olajat engedélyezték emberi fogyasztásra.

Böszörményi Ede

MgSzH Központ Növény-, Talaj és Agrárkörnyezet-védelmi Igazgatóság

TARTALOM

Várallyay Éva, Válóczy Anna, Burgyán József és Havelda Zoltán: Vírusos fertőzés indukálta génextpressziós változások vizsgálata növényekben	109
Szabó Béla, Borbély Ferenc, Szabó Miklós, Tóth Ferenc és Vágvölgyi Sándor: A fajta és a vetésidő hatása a napraforgómoly (<i>Homoeosoma nebulellum</i> Den. et Schiff.) kártételére	115
Mezey Ágota, Mezey Gabriella és Haltrich Attila: A váci feketebodza- (<i>Sambucus nigra</i> L.) ültetvény kártevőinek további vizsgálata	123
Rövid közlemény	
Solymosi Péter: Mediterrán gyompázsitfüvek karácsonyi asztali díszben („Ajándék az Európai Unióból”)	129
Technológia	
Zareczky András és Treitz János: A szója védelme	131
Kajdi Ferenc: A szójatermesztés technológiai kérdései	148
In memoriam	
Kuroli Géza: Prof. dr. Czímber Gyula (1936–2008)	157
Krónika	
Vajna László: 80. ülését tartotta a MAE Agrárkémizálási Társasága	160
Köszöntő	
Jenser Gábor: Dr. Martinovich Valér 80 éves	122
Marketing	
Kurtz György: Védekezés a kalászosok megdölese ellen	161
EU hírek	
Böszörményi Ede: Nincs döntés a transzgenikus virágról és repcéről	128
Böszörményi Ede: Az Európai Bizottság a géntechnológiával módosított szervezetek termesztésének engedélyezését javasolja	163
Böszörményi Ede: Engedélyezett transzgenikus gyapot	163

TABLE OF CONTENTS

Várallyay, Éva, Anna Válóczy, J. Burgyán and Z. Havelda: Study on gene expression changes induced by virus infection in plants	109
Szabó, B., F. Borbély, M. Szabó, F. Tóth and S. Vágvölgyi: The effect of variety and sowing time on the damage of European sunflower moth (<i>Homoeosoma nebulellum</i> Den. et Schiff.)	115
Mezey, Ágota, Gabriella Mezey and A. Haltrich: Further studies on the pests of elderberries (<i>Sambucus nigra</i> L.) at Vác	123
Short communication	
Solymosi, P.: Mediterranean weed grasses on the Christmas table (“Gift from the European Union”)	129
Pest management programme	
Zareczky, A. and J. Treitz: Protecting soya beans	131
Kajdi, F.: Issues of soybean management programme	148
In memoriam	
Kuroli, G.: Prof. Dr. Gyula Czímber (1936–2008)	157
Chronicle	
Vajna, I.: The Agrochemical Society of the Hungarian Association of Agricultural Sciences (MAE) held its 80 th session	160
Greetings	
Jenser, G.: Dr. Valér Martinovich is 80 years old	122
Marketing	
Kurtz, György: The control of lodging in cereal crops	161
EU News	
Böszörményi, E.: No decision on GM flower and oilseed rape	128
Böszörményi, E.: Commission proposes authorising GMOs for cultivation	163
Böszörményi, E.: Transgenic cotton authorised	163



Még szuperebb lett!

wingP

Továbbfejlesztett, professzionális gyomirtó szer, amely hagyományos és CLEARFIELD® napraforgóban, szójában és kukoricában is alkalmazható.

A készítményben található tisztított hatóanyag alacsonyabb dózisban is hatékonyabb a gyomok ellen, szelektívebb a kultúrnövénnyel szemben, ezért használatával magasabb termés érhető el.

 **BASF**

The Chemical Company



A kukorica alap gyomirtó szere.

opalsystem.com



Három hatóanyaggal
a hosszan tartó, biztos védelemért!



- egész tenyészidőszakra kiterjedő gyomirtó hatás
- magról kelő egy- és kétszikű gyomok ellen
- kiemelkedő szelektivitás
- talajon és levélen keresztüli hatás
- 3 szinergista hatóanyag kombinációja

syngenta®

Növényvédelmi tanácsadással kapcsolatban hívja területi képviselőinket!

Bács-Kiskun: Szeleczi Attila +20 366-5306 · Baranya: Cseke Lajos +20 366-5308 · Békés: Jócsák István +30 649-8010 · B. A. Z.: Horváth Péter +30 485-9536 · Csongrád: Töröcsik Éva +20 964-7812 · Fejér: Erbár Ferenc +20 366-5311 · Győr-Moson-Sopron: Kovács István +20 964-7870 · Hajdú-Bihar: Baksa János +20 366-5315 · Heves: Horváth Péter +30 485-9536 · Jász-Nagykun-Szolnok: Aranyos Csaba +20 366-5313 · Komárom-Esztergom: Hack András: +20 934-9798 · Nógrád: Mádi Zsolt +20 473-1734 · Pest: Mádi Zsolt +20 473-1734 · Somogy: Németh Kázmér +20 366-5310 · Szabolcs-Szatmár-Bereg: Sipos László +20 366-5304 · Tolna: Misóczki Balázs +30 600-4566 · Vas és Zala: Lőrinczy György +20 366-5309 · Veszprém: Hack András: +20 934-9798 · Kertészet Nyugat: Kalló Sándor +20 366-5312 · Kertészet Kelet: Vajkóné Tarjányi Judit +20 227-9134

Syngenta Kft. • 1123 Budapest, Alkotás u. 41. • Telefon: 061 488-2260 • Fax: 061 255-3051 • www.syngenta.hu • info.hungary@syngenta.com