

NÖVÉNYVÉDELÉM

42. ÉVFOLYAM * 2006. JÚLIUS * 7. SZÁM



A LEANDER VÉDELME

**A Földművelésügyi és Vidékfejlesztési
Minisztérium Növény- és Talajvédelmi
Főosztály szakfolyóirata**

Megjelenik havonként

Előfizetési díj a 2006. évre ÁFÁ-val: 4600,- Ft

Egyes szám AFÁ-val: 460,- Ft + postaköltség

Diákoknak 50% kedvezmény

Szerkesztőbizottság:

Elnök: Eke István

Rovatvezetők:

Csóka György (erdővédelem)

Fischl Géza (növénykórtan, arcképcsarnok)

Hartmann Ferenc (gyomszabályozási technológia)

Kuroli Géza (technológia, rovartan)

Mészáros Zoltán (rovartan)

Mogyorósné Szemessy Ágnes (információk,
krónika)

Solymosi Péter (gyombiológia, gyomszabályozás)

Vasziné Kovács Cecília (alkalmazástechnika)

Szeőke Kálmán (rovartan, most időszerű)

Vajna László (növénykórtan)

Vörös Géza (technológia, rovartan)

A Szerkesztőbizottság munkáját segítik:

Dancsházy Zsuzsanna (angol nyelv)

Böszörményi Ede (angol nyelv)

Palojtay Béla (nyelvi lektorálás)

Felelős szerkesztő: Balázs Klára

Szerkesztőség:

Budapest II., Herman Ottó út 15.

Postacím: 1525 Budapest, Pf. 102.

Telefon: (1) 39-18-645

Fax: (1) 39-18-655

E-mail: h10427bal@ella.hu

Felelős kiadó: Bolyki István

Kiadja és terjeszti:



AGROINFORM Kiadó

1149 Budapest, Angol u. 34.

Telefon/fax: 220-8331

E-mail: kiado@agroinform.axelero.net

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

ISSN 0133-0829

AGROINFORM Kiadó és Nyomda Kft.

Felelős vezető: Mahr Jánosné

06/73

ÚTMUTATÓ A SZERZŐK SZÁMÁRA

A közlemények terjedelmét a mondanivaló jellege szabja meg, de ne legyen a kettes sortávolságra nyomtatott szöveg a mellékletekkel együtt 15 oldalnál hosszabb. A kéziratot bevezető, anyag és módszer, eredmények (következtetések, köszönetnyilvánítás), irodalom fő fejezetekre kérjük tagolni és a Szerkesztőség címére 2 pld.-ban + lemezen beküldeni. A közlemény címét a Szerző(k) neve, munkahelye és a rövid összefoglaló kövesse, a dolgozat az irodalommal fejeződjön be. A táblázatok és ábrák (címjegyzékkel együtt) a dolgozat végére kerüljenek. Csak jó minőségű, pauszpapírra rajzolt vagy 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 kézirathoz összefoglalót nem kérünk. A Szerkesztőség csak az előírásoknak megfelelő eredeti kéziratot fogad el.

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

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

CÍMKÉP: Virágzó leander

Fotó: Mucsy Iván

Kapcsolódó cikk: 387. oldalon

COVER PHOTO:

Flowering oleander

Photo: Iván Mucsy

FUTÓBOGÁR (COLEOPTERA: CARABIDAE) EGYÜTTESEK BT- (CRY1AB, MON 810) ÉS IZOGÉNES KUKORICÁBAN

Szekeres Dóra¹, Kádár Ferenc² és Kiss József¹

¹Szent István Egyetem, Növényvédelmi Tanszék, 2100 Gödöllő, Páter Károly u. 1.

²MTA Növényvédelmi Kutatóintézete, 1022 Budapest, Herman Ottó u. 15.

A szerzők szabadföldi kísérletben Sós-kúton, 2001-ben és 2002-ben vizsgálták a futóbogár-együttesek szerkezetét és szezonális dinamikáját Bt- (MON 810, Cry1Ab) és izogénes kukoricaparcellákban (30×30 m, 6 ismétlés) talajcspadás gyűjtéssel. A két év alatt összesen 57 futóbogárfajt gyűjtöttek be, melyek közül a *Calathus ambiguus*, a *Dolichus halensis*, a *Harpalus distinguendus*, a *H. rufipes*, és a *Trechus quadristriatus* volt a leggyakoribb, mind a Bt-, mind az izogénes kukoricában. Az egyes futóbogarak talajfelszíni aktivitása a két kezelés (Bt és izogénes) tekintetében nem, de fajonként különbözött. Valamely faj egyedei mindig jelen voltak a területen. Az aktív denzitásban nem volt különbség a két kezelés között. A különböző szerkezeti indexekben (Shannon-diverzitás, egyenletesség, Rényi-diverzitás) nem volt különbség a Bt- és az izogénes parcellák között. A hasonlósági értékek nagyfokú egyezést mutattak. Ezek alapján nem találtak szignifikáns különbséget a Bt- és az izogénes kukoricaállományban mintázott futóbogár együttesek között.

1996-ban világszerte 1,7 millió hektáron termesztettek genetikailag módosított növényeket, ez a terület 2004-re 81 millió ha-ra nőtt (James 2004). Ennek egy része a kukoricamoly (*Ostrinia nubilalis* Hbn.) ellen rezisztens kukorica, mely a *Bacillus thuringiensis* baktériumfaj valamely törzsének toxintermelésért felelős génjét (*cry* gén) tartalmazza. A termelt Cry toxinok 3 alcsaládra oszthatók, melyek közül a Cry1A alcsaládba tartozók *Lepidoptera* lárvák, többek közt az *O. nubilalis* ellen hatásosak (Heszky 2000). A *cry1A* gén, illetve az általa termelt toxin hatásmechanizmusáról széles körű irodalom áll a rendelkezésünkre (Darvas.1999, Heszky 2000).

A transzgenikus növények, így a Bt kukorica termesztésének, környezeti hatásvizsgálatának egyik kulcskérdése a genetikailag megváltoztatott növény, annak teljes anyagcsereterméke és a toxin nem célszervezetekre gyakorolt hatása. Magyarországon a kukorica nagy területen (1,2 millió hektár, FAOSTAT 2004) termesztett vetőmag, takarmány- és élelmiszernövény,

amely fontos jövedelemforrás a gazdálkodók számára (Kiss és mtsai 2002). Ezért a döntéshozók számára nélkülözhetetlen információt jelentenek a hazai környezeti hatásvizsgálatok eredményei, így azok hazai elvégzése elengedhetetlen. A hatásvizsgálatok egyik fontos része az adott eseményű, toxintípusú transzgenikus növény hatása nem célszervezet ízeltlábúakra, azokon belül is az integrált védelem szempontjából kiemelkedően fontos talajfelszíni predátor szervezetekre.

Az Európai Unió 5. K+F keretprogramjának kutatási projektje („Effects and mechanisms of Bt transgenes on biodiversity of non-target insects: pollinators, herbivores and their natural enemies”, QLK3-CT-2000-00547) keretében vizsgáltuk a kukoricamoly-rezisztens Bt-kukoricának az ízeltlábú közösség biodiverzitására gyakorolt hatását. A projekt célkitűzései közé tartozott a genetikailag módosított (Bt) kukorica állományában a Bt transzgén és a termelt toxin hatásának elemzése egyes herbivor, predátor és parazitoid rovarokra (kukorica-fitofág-predá-

tor/parazitoid kapcsolatrendszerben) szabadföldi körülmények között (Kiss és mtsai 2002). Bár a Cry1Ab toxin *Lepidoptera* lárvák ellen hatásos, de a növény megváltozott anyagcsere-termelése, a növényen táplálkozó herbivorok mint táplálékforrások indirekt hatása predátorokra nem volt ismert, így munkánk kiterjedt például az agrárterületeken gyakori és az integrált védelemben fontos futóbogár-együttesekre is.

A kukoricánövények föld feletti részén található nagy egyedszámú herbivor rovarok egy jelentős része lejut a talajszintre is, például az *O. nubilalis* L₁-es lárvái szálát eresztve gyakran érik el a talajt, hogy aztán átmásszanak egy másik növényre. Számos, a kukoricásban élő rovar a növényállomány talajába húzódba bábozódik, ehhez le kell mászniuk a növényről (pl. *Helicoverpa armigera*), valamint a szél, eső hatására a kukoricánövényekről nagyszámú ízeltlábú (többek között levéltetvek) jut le a talajra. Ezek az ízeltlábúak a gyökérszónában élő károsítókkal (pl. *Diabrotica virgifera virgifera*-lárvákkal) együtt a futóbogarak zsákmányául szolgálnak. A futóbogarak jelentőségét fokozza, hogy többségük generalista és polifág ragadozó, ezért a zsákmányállatok visszaszorulása esetén is életben maradhatnak az adott területen (Kádár 1999).

Napjainkban a transzgenikus növényekkel végzett kísérletek száma fokozatosan nő. A laboratóriumi kísérleteket Lövei és Arpaia (2005) foglalja össze, a szabadföldi kísérletekkel pedig több kiadvány (például: Lelley és mtsai 2003, Romeis és Bigler 2004) foglalkozik. Hazai vizsgálatok vonatkozásában Darvas és mtsai (2004) közleménye ismert. *Bt* kukoricások futóbogár-együtteseivel szintén foglalkoztak már (Manachini és mtsai 1999, Volkmar és mtsai 1999, Sehna 2004), de magyarországi rizikóvizsgálatok ez ideig nem voltak. A hazai vizsgálatokat az indokolja, hogy egyrészt a régióbeli különbségek (például: eltérő fajok) eltéréseket okozhatnak az eredményekben, másrészt több eredmény alapján biztosabb következtetéseket lehet levonni.

E közlemény célja, hogy a fenti projekt keretében végzett vizsgálatok futóbogarakra vonatkozó eredményeit ismertessük, különös tekintettel a futóbogarak biodiverzítésében, szezonális dinamikájában és egyedszámában mutatkozó esetleges indirekt hatásokra.

tettel a futóbogarak biodiverzítésében, szezonális dinamikájában és egyedszámában mutatkozó esetleges indirekt hatásokra.

Anyag és módszer

Kísérleti terület és gyűjtési módszer

A felvételezéseket 2001-ben és 2002-ben Budapesttől 30 km-re, Sós-kúton, egy csonthéjasültetvényekkel körbevett területen izogénes (DK 440) és ugyanezen hibrid transzgenikus változatában (DK 440 BTY, MON810, Cry1Ab) végeztük. A mintázási területen kezelésenként (*Bt* és izogénes) 6-6 parcellát alakítottunk ki váltakozó elrendezésben. A parcellák mérete 30×30 méter volt, egymástól 3 m-es kezelőúttal elválasztva. A terület talajtípusa 2,8%-os humusztartalmú csernozjom. A kukorica termesztési módja (talajművelés, tápanyagellátás, tőszám stb.) megegyezett a régióban alkalmazott gyakorlattal. Inszekticides kezelést az első évben alkalmaztunk (0,75 kg/ha diazinon sorkezelés, vetéssel egy menetben), herbicides kezelésre pedig a kisebb zavaró hatással járó pre-emergens beavatkozást és mechanikai gyomszabályozást választottuk. A futóbogarak mintázásához parcellánként két-két duplaedényes, műanyag pohárcspadát alkalmaztunk. A talajcspadákat a parcellák 15. sorában helyeztük el az állomány belsejében, egymástól 10–10 m-re. Ölő-konzerváló anyagként 4%-os formaldehidet használtunk. A mintavételezést 2001-ben július 25-től (első ürtés) október 17-ig (utolsó ürtés), 2002-ben május 30-tól október 25-ig heti rendszerességgel végeztük.

Adatfeldolgozás, statisztikai értékelés

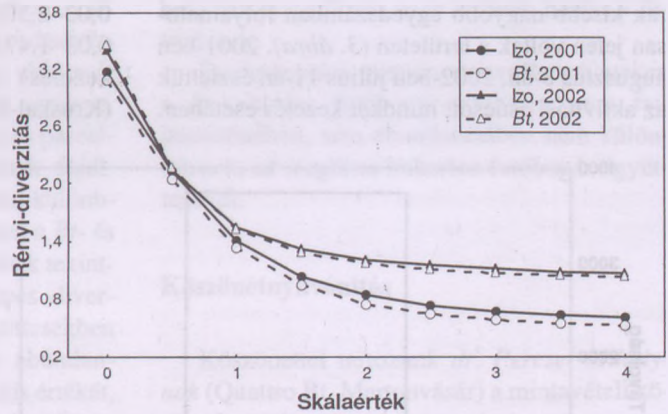
A statisztikai elemzésekhez mindkét évben összevontuk a parcellánkénti két csapda adatait. Az adatok értékeléséhez, az átlagos fogások összehasonlításához a kezelések közötti esetleges kapcsolatok feltárásához varianciaanalízist használtunk (lásd pl. Baráth és mtsai 1996, StatSoft 2000), a szignifikanciaszinthez az 5%-os küszöbértéket használtuk, függetlenül attól, hogy ennél nagyságrendekkel különböző el-

térés is előfordult. Az évek közötti összehasonlításokat az összehasonlítható időszakokra végeztük. A faji diverzitásokhoz a közismert Shannon–Wiener- (H') indexet (Magurran 1988), az úgynevezett diverzitási profilok esetében a Rényi-diverzitást (Tóthmérész 1994), a hasonlósági dendrogram ábrázolásához pedig, a Ward-módszert (Manhattan metrika, Statsoft 2000) alkalmaztuk. Az együttesek minőségi átfedésének kimutatásához a Jaccard-indexet (Magurran 1988), a mennyiségi hasonlóságokhoz pedig a Renkonen-értéket (lásd például Lövei 1982) használtuk. Az elemzéseket a STATISTICA (Statsoft 2000) és a NuCoSa (Tóthmérész 1993) programokkal végeztük.

Eredmények

A vizsgált időszakban összesen 57 futóbogárfaj 18 354 egyedét gyűjtöttük be. Az évi egyedszámokat az 1. táblázat tartalmazza. Azonos időszakra (július 25.–október 25.) nézve, 2002-ben összesen 7458 imágót gyűjtöttünk, 34 fajt (3876 egyed) az izogénes, 36 fajt (3582 egyed) pedig a *Bt* parcellákban. A két év

két-két kezelésének adatait összevetve 20 közös fajt, a kezeléseket figyelmen kívül hagyva pedig 27 közös fajt tudunk elkülöníteni. Mindkét évben a *Calathus ambiguus*, a *Dolichus halensis*, a *Harpalus distinguendus*, a *H. rufipes* és a *Trechus quadristriatus* voltak gyakori fajok. A faji diverzitási értékek közepes szinten mozognak, közepes egyenletességgel (1. táblázat). 2001-ben igen kis mértékben az izogénes kukoricában volt diverzebb az együttes (1. ábra), de



1. ábra. Izogénes és transzgenikus (*Bt*) kukoricásokban vizsgált futóbogár-együttesek fajdiverzitási rendezése Sóskúton, 2001–2002-ben

a különbség az átlagos diverzitásban nem szignifikáns (Kruskal-Wallis nem paraméteres ANOVA $H(1, N=12) = 3,69$; $p=0,055$). 2002-ben szintén csekély az eltérés, de itt sem szignifikáns (Kruskal-Wallis ANOVA $H(1, N=12) = 0,41$; $p=0,52$). Vagyis 2001-ben a két görbe nem metszi egymást, de igen közel haladnak egymáshoz, 2002-ben hasonló a lefutás, de metszik is egymást (1. ábra).

Izogénes és transzgenikus (*Bt*) kukorica futóbogár együttesének egyedszáma és fajdiverzitási jellemzői Sóskúton, 2001–2002-ben

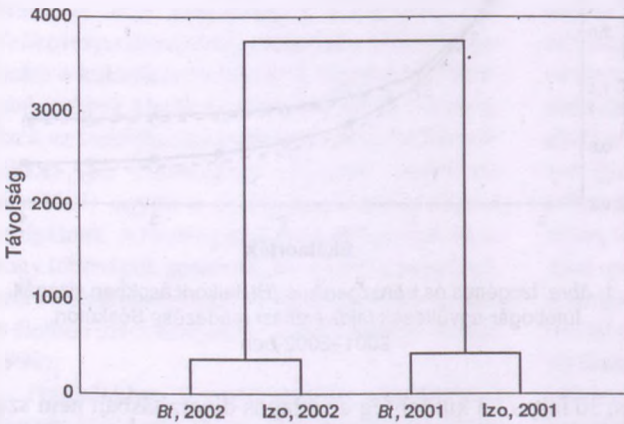
Fajnév	2001		2002	
	Izo	Bt	Izo	Bt
<i>Calathus ambiguus</i> (Paykuli 1790)	230	175	452	316
<i>Dolichus halensis</i> (Schaller 1783)	91	103	483	488
<i>Harpalus distinguendus</i> (Duftschmid 1812)	63	63	1917	1836
<i>Harpalus rufipes</i> (De Geer 1774)	1079	1263	3140	3200
<i>Trechus quadristriatus</i> (Schrank 1777)	108	80	198	148
Egyéb	276	343	1182	1120
Évi összegyedszám	1818	1967	7323	7109
Évi fajszám	27	25	47	47
Fajdiverzitás (H')	1,52	1,40	1,75	1,67
Egyenletesség	0,54	0,5	10,52	0,50
Jaccard-féle hasonlóság (%)	73		75	
Renkonen-féle hasonlóság (%)	92		95	

1. táblázat

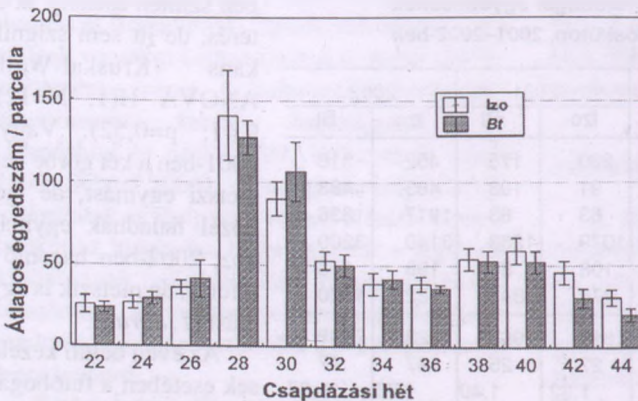
Az éven belüli kezeléseket esetében a futóbogár-együttesek között a minőségi hasonlóság elég nagy (0,73–0,75; Jaccard-

index), a mennyiségi hasonlóság, pedig kimondottan nagy értékeket mutat (0,92–0,95; Renkonen-index). A hasonlósági kapcsolatrendszer bemutató dendrogram alapján (2. ábra) az azonos évben és különböző kezelésben megfigyelt futóbogár-együttesek jobban hasonlítanak egymásra, mint a különböző években, de az azonos kezelésű parcellákban mintázott futóbogár-együttesek.

Az együttesek talajfelszíni aktivitása azt mutatja, hogy a mintavételezéskor a futóbogarak kisebb-nagyobb egyedszámban folyamatosan jelen voltak a területen (3. ábra). 2001-ben augusztus 8-án, 2002-ben július 11-én észleltük az aktivitási csúcst, mindkét kezelés esetében.



2. ábra. Izogénes és transzgenikus (*Bt*) kukoricásokban vizsgált futóbogár-együttesek hasonlósági dendrogramja Sósikúton, 2001–2002-ben



3. ábra. Izogénes és transzgenikus (*Bt*) kukoricásokban vizsgált futóbogár-együttesek szezonális abundancia-dinamikája Sósikúton, 2002-ben

A *Bt* és az izogénes parcellákban mintázott futóbogár-együttesek talajfelszíni aktivitási görbéi mindkét évben szinkronban futottak. Bár az öt leggyakoribb faj aktivitási csúcsai évenként változtak, az adott évben belül a *Bt* és az izogénes állományban mintázott együttes aktivitási csúcsai egybeestek.

Az átlagos fogásokban, egy adott évben belül, nem találtunk szignifikáns különbséget az izogénes és a *Bt*-parcellák között (Kruskal-Wallis ANOVA 2001-ben: $H(1, N=12)=0,03-2,57$; $p>0,05$; 2002-ben: $H(1, N=12)=0,03-1,47$; $p>0,05$), az évjárat (eltérő év, azonos kezelés) okozott szignifikáns különbséget (Kruskal-Wallis ANOVA Izo-Izo: $H(1, N=12)=8,34$; $p=0,004$, *Bt-Bt*: $H(1, N=12)=8,31$; $p=0,004$). Az öt gyakori faj esetében néhány fajnál egyes időpontokban szignifikáns különbség mutatkozott, hol a *Bt*-, hol az izogénes kukoricaparcellák javára (pl: 2002-ben a *C. ambiguus*, és a *H. distinguendus*). Ennél a két fajnál elvégeztük a két-tényezős ANOVA elemzést is, de nem találtunk szignifikáns különbséget.

Megvitatás

A vizsgálat két éve alatt fajokban és egyedekben gazdag futóbogár-együtteseket találtunk, mind a *Bt*-, mind az izogénes kukoricában. A kimutatott fajszám meghaladja a hazai mezőgazdasági területekre e tekintetben ismert felső értéket (Kádár és Lövei 1989), vagy a kukoricásokból kimutatott fajszámok esetében is magasabb szintet jelent (vö. Sekulic 1976, Andriescu és mtsai 1984, Lövei 1984).

A Sósikúton talajcsapdázott 5 leggyakoribb faj a mezőgazdasági területekre jellemző fajok közé tartozik (Thiele 1977, Lövei és Sárospataki 1990).

Az aktivitási eredmények alapján megállapítottuk, hogy az izogénes és a *Bt*- kukoricában talajcsapdázott együttesek szezonális mintázatai összességükben, és a gyakori fajok szintjén is hasonlóak, nem tudunk kimutatni a kezelésnek a szezonális dinamikára gyakorolt hatását. A két év közötti mintázatbeli eltérések valószínűleg a 2001. év rövidebb csapdázási időszakával, a fajokon belüli eltérés pedig az időjárás tényezőikkel magyarázható. A csapadék elsősorban az úgynevezett őszi szaporodású fajokat fogták nagyobb számban (*C. ambiguus*, *D. halensis*, *H. rufipes*), mivel számos tavaszi szaporodású faj fő rajzási időszaka a kukorica kelése előtt már lezajlik (*H. distinguendus*, *Poecilus sericeus*, *Amara* spp.). Mivel a *Bt*- és az izogénes parcellákban mintázott futóbogár-együttesek fajdiverzitása között nem volt szignifikáns különbség, ezért a faji sokféleség tekintetében a *Bt*- és az izogénes együttesek egy populációnak tekinthetők. Az általunk kimutatott közepes diverzitási értékek azt jelzik, hogy az együttesekben több olyan faj van, melyek kiugró abundanciájukkal lecsökkentik annak maximális értékét, illetve számos faj kis relatív gyakorisággal szerepel a populációban. Ez utóbbiak közül több nem kötődik a kukoricához (például: *H. azureus*, *A. familiaris* stb.). Az általunk kapott nagy hasonlósági értékek azt jelzik, hogy stabil együttes(ek) alakult(ak) ki a vizsgált területen.

A futóbogarak faji diverzitásában és abundanciájában Volkmar és mtsai (1998) herbicidtoleráns transzgenikus kukoricában nem tudtak szignifikáns különbséget kimutatni a transzgenikus és az izogénes parcellák között. Olaszországi *Bt*-kukoricában az összes fajra nézve nem találtak szignifikáns hatást, fajonként viszont adódtak különbségek a kísérleti helyek között (Manachini 2000). További olaszországi vizsgálatokban sem az izogénes és a *Bt*-kukorica, sem az évek között nem találtak lényeges különbséget a futóbogár-populációk között (Manachini és mtsai 1999). Ez utóbbi szerzők kisebb diverzitási és hasonlósági értékeket kaptak a mi eredményeinknél ($H' < 0,99$; Sörensen index: 40–71%, illetve 42%). Hasonlóan, Dively és Rose (2002) sem kaptak szignifikánsan eltérő eredményeket a *Bt*- és az izogénes csemegekukorica között.

Az eddigi vizsgálatok eredményei közötti esetleges különbségeket elsősorban a topográfiai eltérésekből fakadó, potenciális faunaelemek különbözősége okozza, nem pedig a „kezelés”. A *Bt*-kukorica hatásvizsgálatát végzők közül többen (például: Pilcher és mtsai 1997, Manachini és mtsai 1999, Wold és mtsai 2001, Bourguet és mtsai 2002, Hilbeck 2001) hangsúlyozzák, hogy bár nem találtak különbségeket a hasznos rovarok populációsintjében a két kezelés között, még nincs kizárva, hogy nem észlelhető hátrányos direkt vagy indirekt hatása a *Bt*-toxinnak.

Eredményeink alapján a vizsgált területeken a *Bt*-kukorica futóbogár-együtteseinek sem fajösszetételben, sem abundanciában nem különböznek, az izogénes kukorica futóbogár-együtteseitől.

Köszönetnyilvánítás

Köszönettel tartozunk *dr. Perczel Mihálynak* (Quattro Bt, Martonvásár) a mintavételi körülményekért.

IRODALOM

- Andriescu, I., Varvara, M. and Moglan, I. (1984): The dynamics of Carabids (Coleoptera, Carabidae) in the maize experimental crops (*Zea mays* L.) treated with insecticides. In: Kaszab, Z. (ed.) Verh. SIEEC, 10: 143–145.
- Baráth Cs., Ittész A. és Ugródy Gy. (1996): Biometria módszertani alapok és a Minitab programcsomag alkalmazása. Mezőgazda Kiadó, Budapest
- Bourguet, D., Chaufaux, J., Micoud, A., Delos, M., Naibo, B., Bombarde, F., Marque, G., Eychenne, N. and Pagliari, C. (2002): *Ostrinia nubilalis* parsitism and the field abundance of non-target insects in transgenic *Bacillus thuringiensis* corn (*Zea mays*) Environ. Biosafety Res., 1: 49–60.
- Darvas B. (1999): Baktériumok (*Bacillus thuringiensis* Berliner). In Polgár, A. L. (szerk.): A biológiai növényvédelem és helyzete Magyarországon (különös tekintettel az EU 5. K+F programjában való részvételre). Budapest, 83–91.
- Darvas B., Csóti A., Adel, G., Peregovits L., Ronkay L., Lauber É. és Polgár A. L. (2004): Adatok a *Bt*-kukoricapollen és védett lepkefajok lárváinak ma-

- gyarországi rizikóanalíziséhez. *Növényvédelem*, 40: 441–449.
- Dively, G. and Rose, R.** (2002): Effects of Bt transgenic and conventional insecticide control strategies on the natural enemy community in sweet corn. In **Van Driesche, R.** (ed.): First International Symposium on Biological Control of Arthropods, Abstr. Vol., Honolulu, Hawaii, 265–274.
- FAOSTAT** (2004): <http://faostat.fao.org/>
- Heszky L.** (2000): Rovarrezisztens transzgenikus növények. In **Dudits, D. és Heszky, L.** (szerk.): Növényi biotechnológia és géntechnológia. Agroinform Kiadó, Budapest, 227–233.
- Hilbeck, A.** (2001): Implications of transgenic, insecticidal plants for insect and plant biodiversity. *Perspectives in plant ecology, evolution and systematics*, 4: 43–61.
- James, C.** (2004): Preview: Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2004. ISAAA Briefs No. 32. ISAAA, Ithaca, NY.,
- Kádár F.** (1999): Futóbogarak. In **Tóth, J.** (szerk.) Erdészeti rovartan. Agroinform Kiadó, Budapest, 196–201.
- Kádár F. és Lövei G.** (1989): Futóbogarak–*Carabidae*. I In **Balázs K. és Mészáros Z.** (szerk.): Biológiai védekezés természetes ellenségekkel. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 117–125.
- Kiss, J., Szentkirályi, F., Tóth, F., Szénási, Á., Kádár, F., Árpás, K., Szekeres, D. and Edwards, C. R.** (2003): Bt-corn: Impact on non-targets and adjusting to local IPM systems. In **Lelley, T., Balázs, E. and Tepfer, M.** (eds): Ecological impact of GMO dissemination in agro-ecosystems. Facultas Verlags- und Buchhandels AG, Wien, Austria, 157–172.
- Lelley, T., Balázs, E. and Tepfer, M.** (eds.) (2003): Ecological impact of GMO dissemination in agro-ecosystems. Facultas Verlags- und Buchhandels AG, Wien, Austria
- Lövei G.** (1982): Futóbogarak (*Carabidae*) vizsgálata monokultúrás, illetve vetésforgás művelésmódú kukoricaföldeken. *Növényvédelem*, 11: 489–493.
- Lövei, G. L.** (1984): Ground beetles (Coleoptera: Carabidae) in two types of maize fields in Hungary. *Pedobiologia*, 26: 57–64.
- Lövei, G. L. and Sárospataki, M.** (1990): Carabid beetles in agricultural fields in Eastern Europe. In **Stork, N. E.** (ed.): The role ground beetles in ecological and environmental studies. Intercept Ltd., Andover, 87–95.
- Lövei, G. L. and Arpaia, S.** (2005): The impact of transgenic plants on natural enemies: a critical review of laboratory studies. *Ent. Exp. Appl.*, 114: 1–14.
- Magurran, A. E.** (1988): Ecological diversity and its measurement. University Press, Cambridge.
- Manachini, B.** (2000): Ground beetle assemblages (Coleoptera, Carabidae) and plant dwelling non-target arthropods in isogenic and transgenic corn crops. *Boll. Zool. Agr., Bachic.*, 32: 181–198.
- Manachini, B., Agosti, M. and Rigamonti, I.** (1999): Environmental impact of Bt-corn on non target entomofauna: synthesis of field and laboratory studies. *Proc. Symp. Pest. Chem.*, 873–882.
- Pilcher, C. D., Obrycki, J. J., Rice, M. E. and Lewis, L. C.** (1997): Preimaginal development, survival, and field abundance of insect predators on transgenic *Bacillus thuringiensis* corn. *Env. Ent.*, 26: 446–454.
- Romeis, J. and Bigler, F.** (eds.) (2004): GMOs in integrated production. Ecological impact of genetically modified organisms, IOBC wprs Bull., 27.
- Sehnal, F., Habuštová, O., Spitzer, L., Hussein, H. M. and Růžička, V.** (2004): A biannual study on the environmental impact of Bt maize. In **Romeis, J. & Bigler, F.** (eds.): GMOs in integrated production, Ecological impact of genetically modified organisms, IOBC wprs Bull., 27 (3): 147–160.
- Sekulić, R.** (1976): Prilog poznavanju fam. Carabidae kulture kukuruza na černozeu u srednjoj bačkoj. *Acta Ent. Jugosl.*, 12: 35–48.
- StatSoft** (2000): STATISTICA for Windows, I-III. StatSoft Inc., Tulsa, O.K.
- Thiele, M.-U.** (1977): Carabid Beetles in their environments. Springer, Berlin.
- Tóthmérész, B.** (1993): NuCoSa 1.0: Number cruncher for community studies and other ecological applications. *Abstracta Botanica*, 7: 283–287.
- Tóthmérész, B.** (1994): DivOrd 1.60. Diversity ordering: finite and infinite samples. *Tiscia*, 28: 63–65.
- Volkmar, C., Lübke-Al Hussein, M., Wetzel, Th. and Schmutzler, K.** (1998): Ökologische Begleituntersuchungen in herbizidtolerantem Mais und Raps am Standort Friemar (Freistaat Thüringen). *Z. Pflkrankh. Pflschutz, Sonderh.*, 16: 401–410.
- Volkmar, C., Wetzel, Th., Lübke-Al Hussein, M., Jany, D. and Richter, L.** (1999): Ökologische Begleituntersuchungen beim Anbau von Transgenem Mais am Standort Friemar (Freistaat Thüringen) in den Jahren 1994 bis 1996. *Arch. Phytopath. Pflanz.*, 32: 291–335.
- Wold, S. J., Burkness, E. C., Hutchison, W. D. and Venette, R. C.** (2001): In-field monitoring of beneficial insect populations in transgenic corn expressing a *Bacillus thuringiensis* toxin. *J. Entomol. Sci.*, 36: 177–187.

GROUND BEETLE (COLEOPTERA, CARABIDAE) ASSEMBLAGES IN *Bt*- (CRY1AB, MON 810) AND ISOGENIC MAIZE PLOTS IN HUNGARYDóra Szekeres¹, F. Kádár² and J. Kiss¹¹Szent István Univ., Dept. Plant Protect., Gödöllő, H-2100, Hungary²Plant Protect. Inst. Hung. Acad. Sci., Budapest, H-1525, Hungary

Structural characteristics and seasonal dynamics of ground beetle assemblages were investigated by pitfall trapping in *Bt*- (event: MON 810, Cry1Ab) and in isogenic maize stands at Sósút, Hungary, during two years (2001–2002). A total of 57 carabid species were sampled during the two maize growing seasons. The most common species were: *Calathus ambiguus*, *Dolichus halensis*, *Harpalus distinguendus*, *H. rufipes*, and *Trechus quadristriatus* in both the *Bt*- and the isogenic maize plots. The activity period of some species was different from each other. The mean activity density values were not different in the two treatments. Various indices (Shannon-diversity, mid-range diversity, and Renyi diversity profile) did not indicate differences between the two treatments. The values of similarity were high. Results so far indicated no significant difference between the ground beetle assemblages in *Bt* and in isogenic maize plots.

Érkezett: 2005. november 10.

GRATULÁLUNK!

Július 1-jén, a Köztisztviselők Napja alkalmából munkájuk elismeréseként
Miniszteri Elismerő Oklevél kitüntetésben részesültek
dr. Molnár János vezető főtanácsos és Sztahura Erzsébet főtanácsos
a Növény- és Talajvédelmi Főosztály munkatársai.

Munkájukhoz további sok sikert kívánunk!

a Szerkesztőbizottság



A PANNON EGYETEM
 GEORGIKON MEZŐGAZDASÁGTUDOMÁNYI KARA,
 KESZTHELY



a 2006/2007-os tanévben

NÖVÉNYVÉDELMI SZAKMÉRNÖKI SZAKIRÁNYÚ TOVÁBBKÉPZÉSI SZAKOT

indít.

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

A jelentkezés feltétele:

mezőgazdasági, kertészeti, erdészeti szakirányú egyetemi oklevél

Az oktatás formája:

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

Jelentkezés:

írásban, 2006. október 1-ig
 A költségtérítés összege: 100 000 Ft/félév

Felvilágosítás:

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

FRANKLINIELLA OCCIDENTALIS PERGANDE ÉS A THRIPS PALMI KARNY ELTERJEDÉSÉNEK FELDERÍTÉSE, ÖSSZEKAPCSOLVA A TOSPOVIRUSOK ELTERJEDÉSÉNEK FELÜLVIZSGÁLATÁVAL MAGYARORSZÁGON (2002–2004)

Vasziné Kovács Cecília¹, Kiss Ferencné² és Lucza Zoltán¹

¹Növény- és Talajvédelmi Központi Szolgálat, 1118 Budapest, Budaörsi út 141–145.

²Csongrád Megyei Növény- és Talajvédelmi Szolgálat, 6800 Hódmezővásárhely, Rárósi út 110.

Az országos felmérés során Thrips palmit nem találtunk. *Frankliniella occidentalis* a termesztőberendezések több mint 17%-ában jelen volt, országosan elterjedt. 2002–2004 között a tripsszel fertőzött mintavételi helyek 87%-án *Frankliniella occidentalis*-t találtunk, 20,4%-án *Thrips tabaci*, 5,4%-án *Frankliniella intonsa*-t. Ezek a fajok gyakran egyszerre is jelen voltak ugyanazon a helyen. Az országosan megvizsgált minták átlagos TSWV-fertőzöttsége 2004-ben 5,92%, INSV-fertőzöttsége 1,32% és GRSV-fertőzöttsége 1,54% volt. A tospovirussal fertőzött területek felén a vírusvektor jelenlétét is igazolni tudtuk.

A *Frankliniella occidentalis* hazai behurcolásának időpontját pontosan nem ismerjük, első egyedeit 1989 tavaszán, Budapesten, virágáru-soktól vásárolt gerberán találták meg (Jenser és Tusnádi 1989). Gazdasági jelentőségét fokozza, hogy a paradicsom bronzfoltosság vírus *Tomato spotted wilt virus* (TSWV) hatékony terjesztője, vektora (Reddy and Wightman 1988). A paradicsom bronzfoltosság vírus, más néven paradicsom foltos hervadás vírus a világ egyik legelterjedtebb, 50–90% termésveszteséget előidéző kórokozója. Magyarországon a nyírségi dohánytermesztő körzetben, a hetvenes évek elején figyeltek fel a dohányültetvények új jellegzetes betegségére, amelynek kórokozóját a TSWV-vel azonosították (Gáborjányi és mtsai 1993). Magyarországon a vektorai közül még a dohánytripsz (*Thrips tabaci* Lindeman), és a *Frankliniella intonsa* Trybom fordul elő, ezek a fajok szabadföldön is képesek áttelelni. A *Thrips palmi* is a TSWV vektora, és a 7/2001. (I.17.) FVM rendelet: 1. sz. melléklet A. I. szakasz (és módosításai) szerint zárlati károsító.

A következő tospovírusok a 7/2001. (I. 17.) FVM rendelet: 2. sz. melléklet A. II. szakasz (és módosításai) szerint zárlati károsítók:

- *Tomato spotted wilt virus*, TSWV, Paradicsom foltos hervadás vírus (I. szerocsoport),
- *Impatiens necrotic spot virus*, INSV, Impatiens nekrotikus foltosság vírus (III. szerocsoport),
- *Tomato chlorotic spot virus*, TCSV, Paradicsom klorotikus foltosság vírus (II. szerocsoport),
- *Groundnut ring spot virus*, GRSV, Földimogyoró gyűrűsfoltosság vírus (II. szerocsoport).

Vizsgálatunk célja, az Európai Unió területén előforduló fontos zárlati kártevők elterjedésének vizsgálata, vírusvektorok esetében összekapcsolva zárlati károsító vírusok elterjedésének felülvizsgálatával. Továbbá kimutatások, igazolások készítése az EU, EPPO számára.

Anyag és módszer

A vizsgálatot az NTSZ növényvédelmi felügyelői és állattanos szakelődői végezték.

Vizsgált objektumok száma

Dísznövények esetében megyénként 3–5 hajtatófelületet (elsősorban gerbera, muskátli, krizantém, szegfű, afrikai ibolya) vizsgáltak.

Zöldségfélék esetében (elsősorban paradicsom, paprika, uborka) Baranya, Borsod-Abaúj-Zemplén, Fejér, Győr-Moson-Sopron, Hajdú-Bihar, Heves, Komárom-Esztergom, Nógrád, Somogy, Szabolcs-Szatmár-Bereg, Jász-Nagykun-Szolnok, Tolna, Vas, Veszprém, Zala megyében 5–10, Bács-Kiskun, Békés, Csongrád, Pest megyében 10–20 hajtató felületet vizsgáltak.

A mintavételezés módja

Frankliniella occidentalis, *Thrips palmi* felmérése

Minden termesztőberendezésben 5 mintavételi helyet jelöltek ki véletlenszerűen, egy mintavételi helyen 10 szomszédos növény 1–1 virágjában vagy virágos hajtásán megállapították az imágók és a lárvák számát oly módon, hogy a virágot vagy a hajtást egy fehér lap felett megütögették, hogy a tripszek ráhulljanak. A lehullott tripszeket a lapról 70%-os alkoholt tartalmazó gyűjtőedénybe seprték vagy rázogatták. Feljegyezték a tripsszel fertőzött növényeket, ebből a törfertőzöttség arányát kapták meg (50 vizsgált növényből hány növényen fordult elő tripsz). A fertőzöttség mértékét az 50 db virágra vagy hajtásra adták meg az összes tripsz fejlődési alak (imágó + lárva) alapján. A gyűjtőedényeket felcímkézték, megjelölve a gyűjtés helyét, idejét és a kultúrát. A mintázott növényeket nagyrészt a paradicsom bronzfoltosság vírus fertőzöttségére is bonitálták.

Határozás céljából a felcímkézett gyűjtőedényeket felküldték a Növény- és Talajvédelmi Központi Szolgálathoz. A tripszeket kiválogatás és/vagy preparálás után határoztuk meg.

Tospovirusok felmérése

Vírusfertőzés gyanúja esetén minden mintatérből 2–2 db tünetes (termesztőberendezésenként összesen 10 db) növényt megmintáztak laboratóriumi szerológiai tesztvizsgálat céljából. Egészségesnek tűnő állomány esetén termesztőberendezésenként csak 2 véletlenszerűen kiválasztott növényről szedtek mintát.

A minták előkészítése: minden növényről, a növények alsó, középső és felső harmadában elhelyezkedő, két-két ellentétes oldaláról leveleket (6 db levél – hajtás/növény), 1 db termést (ha volt) szedtek. A mintákat növényenként elkülönítetten polietilén fóliazacskókba helyezték úgy, hogy előtte nedvszívó papírba csomagolták. A termesztőberendezésenként szedett részmintákat egybekötve felcímkézték. A címkén feltüntették a gyűjtő nevét, a gyűjtés helyét, idejét és a kultúrát. A mintákat papírdobozba csomagolva gyorspostával eljuttatták a Csongrád Megyei NTSZ BVKFL Virologiai Laboratóriumba.

Vírusmeghatározás: a begyűjtött és beküldött mintákat a Csongrád Megyei NTSZ, BVKFL Virologiai Laboratóriumban azonnal feldolgozták, és meghatározásig mélyhűtőben tárolták. Az identifikálás DAS-ELISA szerológiai teszttel, Loewe – Biochemica reagensek és módszer alkalmazásával végezték. A Tospovirust két lépésben határozták meg. Először „broad range” antiszérumot és konjugátumot alkalmaztak, amely a GRSV, INSV, TCSSV, TSWV együttes kimutatására alkalmas. A pozitív mintákat vírusonként is meghatározták.

Eredmények

Tripszek

A 2002–2004. években végzett vizsgálatok eredményeit az 1. táblázatban foglaltuk össze. A három év átlagában a tripsszel fertőzött mintavételi helyek 87%-án *Frankliniella occidentalis* találtunk, 20,4%-án *Thrips tabaci*, 5,4%-án *Frankliniella intonsa*t. Ezek a fajok gyakran egyszerre is jelen voltak ugyanazon a helyen. *Thrips palmi* nem volt a begyűjtött minták kö-

1. táblázat

Vírusvektor tripszek országos felmérésének eredménye

Év	2002	2003	2004
Mintát küldött megyék száma	19	16	13
Fertőzött megyék száma	11	10	7
Tripsz mintavételi helyek száma	224 = paprika 76 db paradicsom 46 db krizantém 33 db egyéb dísznövény 54 db egyéb zöldség 15 db	190 = paprika 66 db paradicsom 36 db krizantém 27 db egyéb dísznövény 52 db egyéb zöldség 9 db	135 = paprika 43 db paradicsom 33 db krizantém 28 db egyéb dísznövény 27 db egyéb zöldség 4 db
Vírusvektor tripsszel fertőzött minták száma, db	38 = paprika 21 db egyéb zöldség 3 db dísznövény 14 db	30 = paprika 17 db egyéb zöldség 5 db dísznövény 8 db	24 = paprika 11 db egyéb zöldség 2 db dísznövény 11 db
Vírusvektor tripsszel fertőzött minták száma, %	17,4	15,8	17,7
Meghatározott tripsz, db	2156	1290	403
Vírussal közös mintavételi helyek száma/vírusos	150 / 3	132 / 2	97 / 7
Vírussal és tripsszel is fertőzött minták száma	1	0	5
Fertőzöttség mértéke tripsz db/hajt. = minta db	< 1 = 21 db 1,1–2 = 5 db > 2 = 13 db	< 1 = 18 db 1,1–2 = 4 db > 2 = 8 db	< 1 = 18 db 1,1–2 = 5 db > 2 = 1 db
tőfertőzöttség mértéke % = minta db	< 30% = 17 db 31–60% = 12 db > 61% = 10 db	< 30% = 14 db 31–60% = 6 db > 61% = 10 db	< 30% = 13 db 31–60% = 10 db > 61% = 1 db

zött. A tospovirussal fertőzött területek felén a vírusvektor jelenlétét is igazolni tudtuk (2. táblázat).

Tospovirusok

A tünetek egy részét Tospovirus-fertőzés, más részét a vizsgálat tárgyát nem képező más vírusok vagy élettani hatások válthatták ki.

A tospovirus felderítésekor megállapítható, hogy a csoportból nem csak a TSWV fordult elő, hanem az INSV és a GRSV is. Ezek a súlyos gazdasági kárt okozó vírusok eddig főleg a déli-alföldi megyékben (Bács-Kiskun, Békés, Csongrád és Jász-Nagykun-Szolnok megye) fordultak elő, de a 2004. évi adatok azt tükrözik, hogy országosan is elterjedtek. A tospovirusok

tíz évvel ezelőtt kerültek be hazánkba, és évekig csak a TSWV és INSV jelenléte volt uralkodó. A 2004. évben a GRSV is teret hódított. Az országosan megvizsgált minták átlagos TSWV-fertőzöttsége 2004-ben 5,92%, INSV-fertőzöttsége 1,32% és GRSV-fertőzöttsége 1,54% volt. A zöldségfélék (paprika, paradicsom) valamivel nagyobb TSWV-fertőzést mutattak, mint a dísznövények, az INSV és GRSV csak a dísznövényeken fordultak elő.

Köszönetnyilvánítás

Köszönjük dr. Jenser Gábornak a tripszek határozásában nyújtott segítségét. Továbbá köszönjük valamennyi megyei NTSZ növényvédelmi felügyelőjének, és állattanos szakelődök

2. táblázat

Tripszszel, illetve Tospovirussal fertőzött mintavételi helyek

Megye	Helység	2002				2003				2004			
		tripsz	db	vírus	db	tripsz	db	vírus	db	tripsz	db	vírus	db
Bács-kiskun	Kecel	Fr. oc	2	TSWV	1			TSWV	1				
	Kiskunhalas	T. tab.	1										
	Kiskunfélegyháza	Fr. oc	1										
	Kiskunmajsa	Fr. oc	1	TSWV	1								
	Ballószög					Fr. oc	2						
	Solt					Fr. oc	1						
Békés	Méhkerék	Fr. oc	1			Fr. oc	2						
	Újkígyós	+T. tab	1			Fr. oc	2						
	Gyula	Fr. oc	1			Fr. oc	2						
	Békés					Fr. oc	1						
Borsod-Abaúj-Zemplén	Nyékkládháza	T. tab	2										
	Mezőkövesd	T. tab	3			T. tab	1					TSWV	1
	Telkibánya											TSWV	1
	Sátoraljaújhely											GRSV+	1
	Mezőkeresztes										INSV	1	
											GRSV	1	
Csongrád	Szentes	Fr. oc	1			Fr. oc	1	TSWV	5				
	Nagymágocs	Fr. oc	1										
	Kopáncs	Fr. oc	1										
	Balástya	Fr. oc	1										
	Felgyő	Fr. oc	1										
	+T. tab	1											
	Csengele	Fr. oc	1										
	Üllés					Fr. oc	1						
	Domaszék					Fr. oc	1						
	Fábiánsebestyén					Fr. oc	2						
Ópusztaszer					Fr. oc	1							
Mórahalom							TSWV	1					
Hódmezővásárhely							TSWV	1	Fr. oc	1			
Magyarcsanak									+T. tab	1		TSWV	1
Fejér	Előszállítás							TSWV	1				
Főváros és Pest	Szigetszentmiklós	Fr. oc	2			Fr. oc	1					Fr. oc	1
	Cegléd	Fr. oc	1										
	Pilis	Fr. oc	1										
	+T. tab	1											
Tápiószőlős							TSWV	1					
Vácrátót					Fr. oc	1					Fr. oc	1	
Budapest											Fr. oc	1	
Győr-Moson-Sopron	Jobaháza									Fr. oc	1		
Hajdú-Bihar	Debrecen	Fr. oc	1	TSWV	1	Fr. oc	1			Fr. oc	3	TSWV	1
		T. tab											
	Monostorpályi	Fr. occ	1							Fr. oc	1		
	Hosszúpályi	Fr. oc	1							+Fr.int	1		
	Létavértes					Fr. oc	1			Fr. oc	1		
Balmazújváros					+T. tab	1							
						Fr. oc	1						
						T. tab	1			Fr. occ	1		

A 2. táblázat folytatása

Megye	Helység	2002				2003				2004			
		tripsz	db	vírus	db	tripsz	db	vírus	db	tripsz	db	vírus	db
Heves	Hatvan	Fr. oc Fr. oc +Fr.int	2 1							Fr. oc	3		
	Alatka	Fr. oc +T.tab	1			Fr. oc	2						
Somogy	Balatonszemes											TSWV +INSV +GRSV	1
Jász-Nagykun- Szolnok	Jászfényszaru	Fr. oc	2							Fr. oc	2		
	Tizsaszőlős	T.tab	1			Fr. oc +T.tab +Fr.int	1						
	Cserkeszőlő	T.tab	1					TSWV	1	Fr. oc	4	TSWV +GRSV	3 1
	Jászfelső- szentgyörgy									Fr. oc Fr. oc +T.tab	1 1		
Vas	Szombathely	Fr. oc	2										
Veszprém	Pápa	Fr. oc T.tab	1			Fr. oc +Fr.int	1						
Zala	Cserszegtomaj Alsópáhok	Fr. oc Fr. oc	1 1			Fr. oc	1			Fr. oc	1	TSWV	2
	Miklósfa					Fr. oc	1			Fr. oc +Fr.int	1		

Frankliniella occidentalis (Fr. oc), *Thrips tabaci* (T. tab), *Frankliniella intonsa* (Fr. int)

jának a munkáját. Név szerint: Akócsi B-né, Balla I., Balogh S., Baranyi K.A, Barasits T., Barathy I., Barkócziné S. M., Bába A., Bálint B., Bánfai J., Bártfai J-né, Bezerics Gy., Bodó I., Budai K., Bujdos L., Bukovinszki K., Bürgéné K., Cziklin M., Csák Cs., Csányi P., Csenky É., Csikai Cs., Csízy G., Darabos J., Dobos B. J., Domak B., Erdélyi K., Erdő A., Farkas I., Fodor B., Fodor J., Földes L., Fülöp T-né, Fürst K., Gajda L-né, Görbe S., Gregus L., Gyórfyiné M. J., Gyulai P., Hargitai Cs., Hegyi T., Herczig B., Holló J., Izsányi J-né, Jobbágy J., Józsa B., Kadaravek B., Kalmár T., Kalóczkai A., Katona J-né, Kiss F-né, Kiss I., Kleineizer Sz., Kovács Zs., Kurucz L., Lang B., Lengyel J., Lipcsei S., Lőrinczné I. G., Martonosi I., Merő F., Milinkó E., Molnár I., Molnár J-né., Monoki Z., Nagy L., Neiner J., Ordas L., Papp F., Pataki L., Páll P., Pethő S., Pocsai E., Pölöskei B., Prohászka P., Rátainé V. R., Rózsahegyi P., Rózsavölgyi E.,

Surányi R., Szabó A., Szabó Gy., Szabó L., Szabó P., Szabó S., Szabóné K. É., Szakál M., Szalma Á., Szarka A., Szatmáriné, Szántóné V. M., Szemes Á., Szemerits A., Szendrey L-né., Szeőke K., Szojka T., Szűts I., Szűcs J., Takács G., Tekse P., Tóth A., Tóth B., Újvári B., Varga Sz., Varga T., Vasas L., Váradi I., Vörös G., Vörösné S. T., Zareczky A., Zsigó Gy.

IRODALOM

- Gáborjányi R., Jenser G. és Nagy Gy. (1993): A paradicsom bronzfoltosság vírus (TSWV) járványtani kérdései. *Növényvédelem*, 29(12): 543–547.
- Jenser G. és Tusnádi Cs. G. (1989): A nyugati virágr tripsz (*Frankliniella occidentalis* Pergande) megjelenése Magyarországon. *Növényvédelem*, 25 (9): 389–392.
- Reddy, D. V. R. and Wightman, J. A. (1988): Tomato spotted wilt virus: Thrips transmission and control. In: Harris, K. H. (ed): *Advances in disease vector research*. Springer-Verlag, New York–Berlin–Heidelberg–London–Paris–Tokyo, 203–220.

SURVEY FOR *FRANKLINIELLA OCCIDENTALIS* PERGANDE AND *THRIPS PALMI* KARNY, MADE TOGETHER WITH SURVEYING FOR TOSPOVIRUSES IN HUNGARY (2002–2004)

Cecilia V. Kovács¹, F. Kiss², Z. Lucza¹ and the plant health specialists of the National Plant Protection and Soil Conservation Service

¹Central Service for Plant Protection and Soil Conservation, H-1118 Budapest, P.O.Box 340, Hungary,

²Plant Protection and Soil Conservation Service of Csongrád county, H-6800 Hódmezővásárhely, Rárósi út 110.,

Authors did not find *Thrips palmi* during the national survey. *Frankliniella occidentalis* was present in 17% of the greenhouses, it is established all over the country. Between 2002–2004, *Frankliniella occidentalis*, *Thrips tabaci* and *Frankliniella intonsa* were found in 87%, 20,4 % and 5,4% of all the sampling sites, respectively, infested with these thrips. These species were often together at the same place, and in the same time. In 2004, the nationally tested samples showed the average infection level of 5,92%, 1,32% and 1,54% in case of TSWV, INSV and GRSV, resp. The presence of virus vector was confirmed, in half of the area infected with tospovirus.

Érkezett: 2005. november 15.



A SZTROBILURINNAL SZEMBENI REZISZTENCIA ÁLTALÁNOSÁ VÁLT AZ EGYESÜLT KIRÁLYSÁGBAN

Strobilurin resistance too rife for UK management

Agrow, 2005. május 20., 472. szám, 13. oldal

A Környezetvédelmi, Élelmiségügyi és Vidékfejlesztési Minisztérium felmérése szerint, a strobilurin hatóanyagú gombaölő szerek alig vagy egyáltalán nem használhatók az Egyesült

Királyságban a búza vagy árpa *Septoria* spp. fertőzése ellen, ugyanis komoly rezisztencia fejlődött ki ahhoz, hogy a védekezési programokat sikerrel végre lehessen hajtani. A 2004-ben vizsgált fertőzött minták 80%-a volt rezisztens, szemben a 2003 elején mért 30%-kal. A rezisztencia kifejlődését megakadályozó (preventív) technológiák változatlanul fontos szerepet játszanak a más típusú gombaölő szerek hatékonyságának megőrzésében. És bár a strobilurinkészítmények kuratív felhasználása visszaszorult, a megelőző védekezésben még szerepük lehet.

Böszörményi Ede
NTKSz

R E V I E W

NÖVEKEDÉSANALÍZIS ÉS ALKALMAZÁSA A GYOMNÖVÉNY–KULTÚRNÖVÉNY- KUTATÁSBAN

Berzsényi Zoltán

MTA Mezőgazdasági Kutatóintézet,
2462 Martonvásár, Pf. 19.

A növekedésanalízis kvantitatív módszerek sorozatát jelenti, amelyek leírják és jellemzik a növényi produkciót természetes és szabályozott körülmények között. A növekedésanalízis holisztikus és integrált megközelítés a növényi forma és funkció értelmezéséhez. Az első megközelítést képviseli a primer produkció vizsgálatában, összekötő híd a növényi produkció leírására és fiziológiai módszereket alkalmazó analízisek között.

A növekedésanalízis, melynek kezdete a tizenkilencedik század végére nyúlik vissza, új megvilágításban vizsgálta először a növényfiziológiát, azután az agronómiát és legújabban a növényökológiát. Alapjait Blackman (1919), Briggs és mtsai (1920a, 1920b) West és mtsai (1920) és Gregory (1918, 1926), továbbá Watson (1947a, 1947b, 1958) munkássága fektette le. A növekedésanalízis legalapvetőbb és legrészletesebb szakirodalmát Evans (1972): „*The quantitative analysis of plant growth*” c. könyve képezi. A növekedésanalízis módszereiről részletes, korszerű áttekintést nyújt Hunt (1982, 1990) és Causton és Venus (1981). A növekedésanalízis a növénytermesztési kutatásban a korszerű ökofiziológiai irányzatot képviseli (Gardner és mtsai 1985, Petr és mtsai 1985, Hay és Walker 1989, Smith és Hamel 1998). A növekedésanalízis speciális növényvédelmi alkalmazása a kultúrnövény–gyomnövény interakciók modellezése (Kropff és Laar 1993).

A növekedésanalízis módszerének fejlesztésében, botanikai, ökológiai alkalmazásában változatlanul vezető helyet foglal el Hunt és munkatársai által irányított iskola (pl. Hunt és mtsai 2002). Az utóbbi évtizedekben kiemelkedő növekedésanalízis-kutatások folynak a holland kutatóműhelyekben, nemzetközi részvétellel. A kutatások célja, hogy feltárják a növekedési ráta és a produktivitás variációinak okait, és megmagyarázzák a fiziológiai mechanizmusokat és az ökológiai konzekvenciákat (Lambers és mtsai 1989, Lambers és mtsai 1998).

A növekedésanalízis bevezetése a hazai kutatásokba és ökológiai, növénytermesztési alkalmazása Précsényi munkásságához kapcsolódik (Précsényi és mtsai 1976, Précsényi 1980). A növekedésanalízis ökológiai, gyombiológiai és növénytermesztési alkalmazásának széles körű a hazai szakirodalma (pl. Sváb és mtsai 1968, Virágh 1980a és 1980b, Pozsgai 1982, Szabó 1983 és 1998, Dang 1992, Berzsényi 1993, Ragab 1997, Kazinczi 2000). Újabban több PhD értekezés készült a növekedésanalízis témakörében (Alföldi 1997, Gazdagné 1998, Iványiné 1998, Csikász 1998, Varga 2002, Treitz 2004). A növekedésanalízis alapelveiről, módszereiről és növénytermesztési alkalmazásáról részletes áttekintést nyújt Berzsényi (2000a és 2000b, 2002).

A növekedésanalízis alapelvei

A növekedésanalízis egyszerű alapadatokat használ, mint amilyen az egész növény és/vagy részeinek (szár, levél, reproduktív szervek, gyökérzet stb.) száraztömege és az asszimiláló szervek nagysága (levélterület és más asszimiláló szervek területe vagy klorofilltartalom). A növények növekedésének kvantitatív analízise ezen a meghatározott időintervallumokban begyűjtött és megmért elsődleges alapadatokon nyugszik. Az alapadatokból különböző növekedési jellemzőket számítunk ki, amelyek leírják a növénynek, illetve különböző részeinek a növekedését, az asszimiláló szervek és a szárazanyag-produkció közötti viszonyt. Ezeket az indexeket és jellemzőket növekedési mutatóknak nevezzük, és pontos kiszámításuk, valamint

korrekt interpretációjuk a növekedésanalízis lényegét képezi.

A növekedésanalízis általános célja, hogy elősegítse a növény szárazanyag-produkcióban kifejezett növekedésének értelmezését. A növekedésanalízis magában foglalja a növény destruktív betakarítását a mintavételkor, ezért nincs lehetőség arra, hogy az analízist ugyanazokon a növényegyedeken végezzük a kísérlet teljes időszakában. Különböző módszereket (pl. növénypárok képzése) javasolnak a hibaforrás csökkentésére, minden esetben azonban sokkal inkább a növényállományok, mint a növényegyedek a növekedését mérjük. Ebből következik a statisztikailag korrekt kísérlettervezésnek és -értékelésnek a fontossága.

A növekedésanalízisben használt paraméterek többféle módon számíthatók ki, és ennek megfelelően a növények növekedésanalízisének két alapvető megközelítése alakult ki. A növekedésanalízis egyik legrégebbi módszerét, az ún. *klasszikus (vagy intervallum-) módszert*, a 20. század kezdetén vezették be, és a növekedési mutatók (paraméterek) átlagos értékeit két egymást követő mintavétel közötti intervallumra számítják ki. A klasszikus módszer történetét, fejlődését és alkalmazását Evans (1972) tárgyalja részletesen. A klasszikus módszerrel a növények növekedését viszonylag nem gyakori mintavételek alapján vizsgáljuk, a mérések azonban egy-egy mintavételkor nagyszámú növényt foglalnak magukba.

A növekedésanalízis ún. *funkcionális módszerét* az 1960-as években fejlesztették ki. Ezzel a módszerrel a növekedési mutatók pillanatnyi értékeit a W (tömeg) és L_A (levélterület) primer változók vagy logaritmusaik idő szerinti sorozatához illesztett függvényekből számítjuk ki. A növényi növekedés leírására különböző fokú exponenciális polinomokat és aszimptotikus függvényeket használunk, egészen a legkomplexebb speciális módszerekig (pl. harmadfokú függvények spline módszere) (Berzsényi 2002). Előrelátás szükséges azonban, hogy a kiválasztott függvénynek legyen biológiai értelmezhetősége. A funkcionális módszerben a függvényillesztéshez adatokat szolgáltató mintavételek gyakoribbak, a mérések azonban egy-egy

mintavételkor kevesebb növényre terjednek ki. Ennek a módszernek a továbbfejlesztése és részletes bemutatása Causton és Venus (1981) és Hunt (1982) nevéhez fűződik. Az utóbbi években a növekedésanalízisben nagyobb figyelmet kapott a funkcionális megközelítés, főként annak köszönhetően, hogy speciális növekedésanalízis-programok is rendelkezésre állnak (pl. Hunt és Parsons 1974). A növekedésanalízis két alapvető módszere (klasszikus és funkcionális) mellett az ún. integrál megközelítés (Chiariello és mtsai 1994) magában foglalja a levélterület-tartósság (LAD) és biomassza-tartósság (BMD) integrál növekedési mutatók kiszámítását. Ezek a mutatók a növényállomány szezonális teljesítményéről adnak tájékoztató értékeket.

A kétféle megközelítés (klasszikus vs. funkcionális) nem zárja ki kölcsönösen egymást, ha tér és idő nem akadály (a mintavételek magukba foglalhatnak nagy számú növényt és lehetnek gyakoriak), legtöbb esetben, azonban a kutató kénytelen előre kiválasztani egyik vagy másik módszert, mivel ez befolyásolja a kísérlet tervezését. Természetesen, valamennyi analitikai és statisztikai eljárást ki kell választani a gyakorlati munka kezdete előtt.

A növények növekedésanalízisében a primer adatokból öt eltérő típusú növekedési mutatót számítunk ki: abszolút növekedési ráták, relatív növekedési ráták, egyszerű arányok, összetett növekedési ráták és integrál mutatók. Meghatározhatjuk e mutatóknak a pillanatnyi értékét, vagyis nagyságukat egyetlen időpontban, továbbá átlagértékeiket egy adott időintervallumban. A legtöbb pillanatnyi értéket matematikai deriváltaként határozhatjuk meg az illesztett függvényből, a „*funkcionális*” megközelítésben. Csak a pillanatnyi értékek ábrázolhatók egyetlen pontként az idő szerinti növekedési görbén, az átlagos értékeket gyakran hisztogram formájában ábrázoljuk.

A növekedésanalízis irányulhat a növényegyedek vagy növényállományok vizsgálatára. A *növényegyedek növekedésének* analízise, melyet általában a korai stádiumban végzünk, a következő mutatókat foglalja magában: (1) abszolút növekedési sebesség (*AGR*), (2) relatív növekedési sebesség (*GRG*), (3) nettó asszimi-

lációs ráta (*NAR*), (4) levélterület arány (*LAR*), (5) specifikus levélterület (*SLA*), (6) levéltömegarány (*LWR*), (7) allometria, (8) specifikus abszorpciós ráta.

A növényállomány növekedésanalízisének mutatóihoz tartoznak: (1) levélterület-index (*LAI*), (2) termésnövekedési sebesség (*CGR*), (3) nettó asszimilációs ráta (*NAR*), (4) harvest index (*HI*), (5) levélterület-tartósság (*LAD*), (6) biotomassza-tartósság (*BMD*).

A növekedésanalízis rendszerint magába foglalja mind a növényegyedeknek, mind pedig a növényállományoknak a vizsgálatát. A mutatók említett két csoportja azonban nem jelent merev elhatárolást. A növekedési mutatókat szezondinamikával, átlagos, maximális és pillanatnyi értékekkel jellemezhetjük.

A növekedésanalízis alkalmazási területei a gyomnövény–kültúrnövény-kutatásban

A növekedésanalízis lehetővé teszi, hogy a növényi biotomassza képződésének és akkumulációjának a környezeti és genetikai faktorok által determinált folyamatát elemezzük. A növekedési mutatókat elsődlegesen azért dolgozták ki, hogy kvantitatív értelemben leírják a növényegyedek, populációk és társulások mint produktív szisztémák növekedését. A növekedési jellemzők felhasználhatók továbbá a különböző típusú növénytársulások (természetes és mezőgazdasági) produktivitásának összehasonlítására. Gyakorlati szempontból a növekedési jellemzők úgy is hasznosak, mint a termőképesség mutatói. Más esetekben a növekedési jellemzők morfofenetikai indexként szolgálnak.

A gyombiológiai kutatásban és a gyomszabályozási technológiák fejlesztésében a növekedésanalízis alkalmazásának fontosabb területei a következők:

(1) gyomnövényfajok morfológiai és ökofiziológiai jellemzése,

(2) a fényért, vízért és nitrogénért (és más tápelemekért) folytatott kultúrnövény–gyomnövény kompetíció ökofiziológiai analízise,

(3) gyomnövény–kültúrnövény kompetíció predikciója,

(4) herbicidkezelések és más gyomszabá-

lyozási eljárások gyomnövényekre és kultúrnövényekre gyakorolt hatásának jellemzése,

(5) kultúrnövény–gyomnövény interakciók megértése és szabályozása (pl. környezeti, agrotechnikai és genetikai faktorok hatása, gyomszabályozás kritikus periódusa),

(6) kultúrnövény–gyomnövény kompetíció empirikus és ökofiziológiai modelljei (pl. hiperbolikus relatív levélterület-termésveszteség empirikus modell, INTERCOM ökofiziológiai modell [Kropff és Laar 1993]).

A növekedésanalízist is magukban foglaló gyombiológiai és gyomszabályozási kísérletek a kutatás magasabb szintjét és az ökofiziológiai irányzatot képviselik (Radosevich és mtsai 1997). A növekedésanalízis különböző mutatóinak, valamint a kiegészítő agronómiai, ökológiai és fiziológiai mérések alkalmazásával válik lehetővé a gyombiológiai és gyomszabályozási kísérletek eredményeinek tudományos, többparaméteres értékelése. Ezek a vizsgálatok pontos és gyors válaszokat adnak a növényi reakciók időbeni folyamatáról, valamint a termésképzéssel való kapcsolatukról.

Növekedési mutatók és kiszámításuk módszerei

Abszolút növekedési sebesség (*AGR*, *G*)

A növény növekedésének legegyszerűbb mutatója, a méretbeli növekedés rátája, a méret növekedése időegység alatt. Leggyakrabban az egész növény vagy a növényi szervek (komponensek) száraztömegének abszolút növekedési sebességét határozzuk meg. Pillanatnyi értéke:

$$G = \frac{dW}{dt},$$

ahol W a száraztömeg t időben. A pillanatnyi értéket a W száraztömeg t idő szerinti adataihoz illesztett függvényből számítjuk ki. Ha $W = f_w(t)$, akkor G a függvény első differenciálhányadosa, vagyis $G = f_w'(t)$. Az átlagos érték t_1 és t_2 időtartamban:

$$\bar{G} = \frac{W_2 - W_1}{t_2 - t_1}.$$

Az átlagos értéket megkapjuk a W_1 és a W_2 destruktív mérésből t_1 és t_2 időpontban. Tipikus mértékegysége a $g \text{ nap}^{-1}$ vagy $g \text{ hét}^{-1}$. Az abszolút növekedési ráta értékes komparatív mutató különböző kísérleti kezelések hatásának összehasonlításakor, nem ad azonban megfelelő információt a növény szárazanyag-produkcióban kifejezett fiziológiai teljesítményéről, mint hogy nagyon gyakran az abszolút növekedési ráta megközelítőleg arányos a növény méretével. Szükség van olyan növekedési mutatóra, amely figyelembe veszi az eredeti különbséget a méretben. Ez a mutató a relatív növekedési ráta.

Relatív növekedési sebesség (RGR, R)

A növekedésanalízis nagyon fontos mutatója, kifejezi a primer szervesanyag-tartalom időbeni felhalmozódásának sebességét, a növekedés ütemét. Blackman (1919) a szárazanyag-produkció efficienciaindexének nevezte, mivel kifejezi a növekedést a tömegbeni növekedés rátájaként egységnyi tömegre vetítve. Nyilvánvalóan az RGR sokkal realisabb összehasonlítását adja a növények relatív teljesítményének, mint az abszolút növekedési sebesség. Rendszerint a növényenkénti összes száraztömeg relatív növekedési rátáját határozzuk meg, jóllehet a méret más mutatóit is használjuk.

A relatív növekedési ráta (R) a növényenkénti összes száraz tömeg (W) növekedésének rátája, a tömeg (W) egységére kifejezve. Pillanatnyi értéke:

$$R = \frac{1}{W} \frac{dW}{dt}$$

A pillanatnyi értékét az $\ln W$ idő szerinti görbéjéhez illesztett függvény differenciálhányadosa adja meg, ha $\ln W = f_W(t)$, akkor $R = f'_W(t)$. Az átlagos relatív növekedési sebesség (\bar{R}) kiszámításának képlete:

$$\bar{R} = \frac{\ln W_2 - \ln W_1}{t_2 - t_1}$$

ahol: W_2 és W_1 a növény száraztömege az első és második mintavételkor (t_1 és t_2). Ha a $t_2 - t_1$ mintavételi intervallumok hosszúak, akkor \bar{R} csak pontatlanul követi R -t. Az RGR mértékegysége

tipikusan $g \text{ nap}^{-1}$ vagy $g \text{ hét}^{-1}$. Ezenkívül százalék per hét vagy per nap is használatos, ha egyszerű interpretációra van szükség.

Az RGR megfelelő integrációját adja a különböző növényi részek együttes teljesítményének, és a növényi növekedés ökológiai szempontból egyik legfontosabb és leghasznosabb mutatója. Különösen hasznos, ha összehasonlítani akarjuk a fajokat (fajtákat) és a kezeléskülönbségeket, egyébként azonos kísérleti körülmények között. Az RGR maximális értéke (RGR_{\max}) a csíranövénykorban a legjobb általános indikátora a növény adaptációjának a stresszfaktorokhoz (Grime és Hunt 1975). Az RGR eltéréseinek ökológiai jelentőségét vizsgálva Grime (1979) a lassú növekedésű fajokat a „stressztoleránsok”, a gyors növekedésű fajokat a „kompetitorok” vagy a „ruderalisok” csoportjába sorolta.

Grime és Hunt (1975) meghatározta 132 növényfaj \bar{R} és R_{\max} értékét, kedvező körülmények között, szabályozott növénynevelő kamrákban, öthetes időszakban. A gyomfajok többnyire szántóföldről, legelőről vagy más bolygatott, de termékeny élőhelyről származtak. A gyomfajok \bar{R} értékei rendszerint szignifikánsan nagyobbak, mint $1,0 g \text{ g}^{-1} \text{ hét}^{-1}$. Néhány gyomfaj, mint a fehér libatop (*Chenopodium album*), aprószulák (*Convolvulus arvensis*), pelyhes selyemperje (*Holcus lanatus*), nyári perje (*Poa annua*) és tyúkhúr (*Stellaria media*) R_{\max} értéke nagyobb volt, mint $2,0 g \text{ g}^{-1} \text{ hét}^{-1}$. Ugyanakkor a nem termékeny vagy nem bolygatott helyek fajai rendszerint $0,5 g \text{ g}^{-1} \cdot \text{hét}^{-1}$ \bar{R} és R_{\max} értékkel rendelkeztek. Úgy tűnik, hogy a gyors növekedés – azaz a relatív növekedési sebesség nagy értéke – fontos jellemzője a szántóföldön és más termékeny élőhelyen előforduló gyomnövényeknek. Minthogy a növényegyed által előállított szárazanyag mennyiségének arányosnak kell lennie a növekedés folyamán felhasznált forrásokkal, a relatív növekedési rátát gyakran felhasználják a kultúrnövények és gyomnövények közötti *potenciális kompetitív képesség* indikátoraként.

Az összes szárazanyagban kifejezett RGR-hez hasonlóan más „efficienciaindexek” is kifejezhetik a növekedést. A *relatív levélterület növekedési rátát* ($RLGR, R_L$) Gregory (1926) ve-

zette be, és kifejezi a növényenkénti összes levélterület növekedésének rátáját a levélterület egységére vetítve.

Levélterület arány (LAR, F)

A növény levélborítottságának morfológiai mutatója, amelyet Briggs és mtsai (1920 a és b) használt először. Az F egy arány a növényenkénti összes levélterület (L_A) és a növényenkénti összes száraztömeg (W) között. Pillanatnyi értéke:

$$F = \frac{L_A}{W}$$

és átlagos értéke t_1 és t_2 idő intervallumban:

$$\bar{F} = ([L_{A1}/W_1] + [L_{A2}/W_2])/2 = (F_1 + F_2)/2$$

A pillanatnyi értékek (nem kiegyenlített) közvetlenül megkaphatók az $F = L_A/W$ formulából, amelyet rendszerint minden mintavételre kiszámítunk. A funkcionális módszerben a pillanatnyi értékeket az $\ln L_A$ és $\ln W$ idő szerinti görbéjéhez illesztett függvények deriváltjai adják meg. Ha $\ln L_A = f_L(t)$ és $\ln W = f_W(t)$, akkor $F = L_A/W = \exp[f_L(t) - f_W(t)]$. Mértékegysége tipikusan $\text{mm}^2 \text{mg}^{-1}$ vagy $\text{m}^2 \text{g}^{-1}$.

Mint hogy az F jellemzi az asszimiláló szervek relatív nagyságát, fontos tényezője a növényfajok (fajták) vagy növényállományok közötti differenciáknak, amelyet genetikai különbségek, a környezet vagy kísérleti kezelések okoznak. A levélterület arányt (LAR) két komponensnek, a specifikus levélterületnek (SLA) és a levéltömeg arányának (LWR) a szorzatára bonthatjuk fel, melyeket elkülönülten tudunk tanulmányozni.

Specifikus levélterület (SLA)

Kifejezi az átlagos levélterület-expanziót a levél száraztömegéhez viszonyítva. A specifikus levélterület megközelítőleg azt mutatja, milyen levélstruktúra képződik a rendelkezésre álló szárazanyagból – egy nagy specifikus levélterület jelzi a vékony leveleknek viszonylag nagy területét és vice versa. A növény összes levélte-

rülete (L_A) és az összes levél száraztömege (L_W) közötti arány. Pillanatnyi értéke:

$$SLA = \frac{L_A}{L_W}$$

Az átlagos érték t_1 és t_2 intervallumban:

$$SLA = ([L_{A1}/L_{W1}] + [L_{A2}/L_{W2}])/2$$

A pillanatnyi értékeket a $\ln L_A$ és $\ln L_W$ idő (t) szerinti adataihoz illesztett függvényekből számítjuk ki, ha $\ln L_A = f_A(t)$ és $\ln L_W = f_W(t)$, akkor $L_A/L_W = \exp[f_A(t) - f_W(t)]$. Nem kiegyenlített pillanatnyi értékek kiszámíthatók közvetlenül az $SLA = L_A/L_W$ formulából, amelyet rendszerint minden mintavételkor meghatározunk. Mértékegysége: $\text{mm}^2 \text{mg}^{-1}$ vagy $\text{m}^2 \text{g}^{-1}$.

Levéltömeg arány (LWR)

A levéltömegarány kifejezi, hogy az összes asszimilátáknak mekkora hányada marad vissza a levélben. A növény „produktív investálásának” mutatója, mivel a potenciálisan fotoszintetizáló szervekre történt relatív ráfordítást fejezi ki. A növény összes levelének száraztömege (L_W) és a növény száraztömege (W) közötti arány. Pillanatnyi értéke:

$$LWR = \frac{L_W}{W}$$

Az átlagos érték t_1 és t_2 intervallumban:

$$LWR = ([L_{W1}/W_1] + [L_{W2}/W_2])/2$$

A pillanatnyi értékeket megkapjuk az $\ln L_W$ és az $\ln W$ idő (t) szerinti adataihoz illesztett függvények deriválásával. Ha $\ln L_W = f_L(t)$ és $\ln W = f_W(t)$, akkor $L_W/W = \exp[f_L(t) - f_W(t)]$. Nem kiegyenlített pillanatnyi értékeket megkaphatjuk közvetlenül a pillanatnyi érték kiszámítására megadott formulából. Mértékegysége: dimenzió nélküli.

A LAR két komponense közül az SLA általában érzékenyebb a környezeti változásra és hajlamosabb az ontogenetikai sodródásra. Az SLA sokkal plasztikusabb, különösen a környezeti faktorokat figyelembe véve, mint az LWR .

Az *LWR* inkább „konzervatív” mutató, a környezeti faktorok inkább az individuális levelek számára és méretére hatnak, mint a levél száraz tömegének a növény összes tömegéhez viszonyított arányára. A mély árnyék az *SLA* meglepő növekedését okozhatja, amely részben kiegyenlíti a *NAR* csökkenését. A környezetnek az *SLA*-ra, *LWR*-re és *LAR*-ra gyakorolt hatása eltérő a különböző fajoknál. Az *LWR*-ben és *SLA*-ban egyaránt előfordulnak különbségek még a közeli rokonságban levő fajok között is.

Az *LWR* és *SLA* nem teljesen független paraméterek. Tehát, jóllehet az *RGR* egyszerűen felírható, mint a *NAR*, az *LWR* és az *SLA* terméke, gondolni kell arra, hogy a változás e három komponens bármelyikében valószínűleg egy másik komponens változásához vezet. Ha a növekedési ráta eltérése a *LAR* eltéréseinek tulajdonítható, a *LAR* további elemzése javasolható *LWR*-ben és *SLA*-ban kifejezve, valamint ezt követően e komponensek anatómiai vagy (bio)kémiai tulajdonságaiban.

Nettó asszimilációs ráta (*NAR*, *ULR*, *E*)

A növények produktív efficienciájának indexe, amelyet a levélterülethez viszonyítva számítunk ki. Rendszerint *E*-vel jelöljük. A szárazanyag-produkció rátája, kifejezve egységnyi összes levélterületre (L_A). Mértékegysége tömeg per terület per idő, tipikusan $\text{mg mm}^{-2} \text{ nap}^{-1}$ vagy $\text{g m}^{-2} \text{ nap}^{-1}$. Pillanatnyi értéke:

$$E = \frac{1}{L_A} \frac{dW}{dt}$$

Probléma merülhet fel az átlagos érték kiszámításakor, mivel a *NAR* függ a biomassa (*W*) és a levélterület (L_A) közötti összefüggéstől és annak időbeni változásától. A *NAR* kiszámítására használt egyenletek függenek attól, hogy a *W* és L_A közötti összefüggés lineáris, kvadrátikus, exponenciális vagy más formájú. *W* és L_A között lineáris összefüggést feltételező formula azonban csaknem általánosan használható a *NAR* átlagos értékének kiszámítására:

$$\bar{E} = \frac{(W_2 - W_1) (\ln L_{A2} - \ln L_{A1})}{(t_2 - t_1) (L_{A2} - L_{A1})}$$

A nettó asszimilációs ráta pillanatnyi értékét az $\ln W$ és $\ln L_A$ idő szerinti adataihoz illesztett függvényekből, $f_w(t)$ és $f_L(t)$ számítjuk ki, így tehát $E = (1/L_A) (dW/dt) = f_w'(t) \times \exp(f_w(t) - f_L(t))$. Az átlagos értékeket megkapjuk a fenti megadott formulából, felhasználva a (W_1, L_{A1}) és (W_2, L_{A2}) mérési adatokat a t_1 és t_2 mintavételekből.

A gyakorlatban a *NAR* a fotoszintézis hosszú időtartamú mérése. A *NAR* maximuma a nyári napforduló (június vége) közelében alakul ki, függetlenül a kultúrnövény sajátosságaitól vagy a vetés idejétől. Ezek a maximumok főként az intenzív napsugárzás, a magas hőmérséklet és a hosszú napszakok együttes hatásának tulajdoníthatók. A kedvezőtlen környezet, így a vízhiány, a kompetíció a tápanyagokért és más faktorokért – hasonlóan a növény életkorához és méretbeli növekedéséhez – fokozza a *NAR* ontogenetikai driftjét. A *NAR* értéke csökken a denzitás növekedésével, a közvetlenül ható tényező azonban a fény.

Termésnövekedés sebessége (*CGR*, *C*)

A növényállomány száraztömeg (biomassa) növekedésének rátája egységnyi termőterületre és időegységre vetítve. A mutató bevezetése a növekedésanalízisbe Watson (1958) nevéhez fűződik. Kifejezi a növényállomány szárazanyag-produkciójának (*W*) sebességét egységnyi termőterületre (*P*) vetítve. Pillanatnyi értéke:

$$CGR = \frac{1}{P} \left(\frac{dW}{dt} \right)$$

$$\text{Átlagos értéke: } = \overline{CGR} = \frac{1}{P} \cdot (W_2 - W_1) / (t_2 - t_1),$$

ahol W_1 és W_2 a növény száraz tömege, t_1 és t_2 időben végzett mintavételekből. A funkcionális módszerrel a pillanatnyi értéket megkapjuk a $\ln(W/P)$ versus *t*-hez illesztett függvényből. Ha $\ln(W/P) = f(t)$, akkor $(1/P) (dW/dt) = f'(t) \cdot \exp[f(t)]$. Az átlagos értéket megkapjuk a *CGR* fenti formulájából, felhasználva az azonos *P* termőterületről származó W_1 és W_2 méréseket, t_1 és t_2 időpontban. Mértékegysége tipikusan $\text{g m}^{-2} \text{ nap}^{-1}$ vagy $\text{t ha}^{-1} \text{ év}^{-1}$.

Növényállományokban a produkció efficienciájának fontos mutatója a *CGR*. Különböző genotípusok *CGR*-értékét megalapozottan összehasonlítani a növényállomány teljes záródásakor lehet. Különböző fajták közötti különbségek főként a fotoszintetikusan aktív sugárzás abszorbeált arányában vannak. A növényállomány növényszámának ugyancsak reprezentatívnek kell lennie. A *CGR* összehasonlításoknak viszonylag rövid intervallumú mintavételeken kell alapulniuk.

Különbég van a fotoszintézis C_3 -as és C_4 -es típusához tartozó növények *CGR* értéke között. Monteith (1978) több növényfajjal végzett vizsgálatai szerint a maximális növekedési ráta C_3 -as növényfajok állományaiban $34\text{--}39\text{ g m}^{-2}\text{ nap}^{-1}$ volt, összehasonlítva a C_4 -es növényfajok $50\text{--}54\text{ g m}^{-2}\text{ nap}^{-1}$ értékével. Általában $20\text{ g m}^{-2}\text{ nap}^{-1}$ átlagos *CGR* értéket elfogadhatónak tartanak a legtöbb növényre, különösen a C_3 -as típusúakra. $30\text{ g m}^{-2}\text{ nap}^{-1}$ átlagos *CGR* értéket érhetünk el a C_4 -es típusú növényeken.

Levélterület-index (*LAI*, *L*)

Watson (1947a) vezette be a növényállományra orientált fogalmat, a levélterület-indexet, és úgy definiálta, mint a növényállomány, növénytársulás egységnyi területére jutó levélterületet. A *LAI* kifejezi az asszimiláló rendszer méretét és a fényadaptációt. A növényenkénti levélterület (L_A) és a tenyészterület (P) közötti arány, levélterület egységnyi tenyészterületre vetítve. A *LAI* pillanatnyi értéke:

$$LAI = \frac{L_A}{P},$$

amelyet a mintavételeként meghatározott L_A értékekből számíthatunk ki. A *funkcionális módszerben* a pillanatnyi értéket az L_A/P idő (t) szerinti adataihoz illesztett függvény $L_A/P = f_L(t)$ deriválásával kapjuk. A *LAI* átlagos értéke t_1 és t_2 közötti intervallumban:

$$LAI = \frac{(L_{A1}/P_1) + (L_{A2}/P_2)}{2}.$$

Legtöbbször $P_1 = P_2$ (kivételet képeznek a denzitáskísérletek), így a formula egyszerűsít-

hető. A *LAI* kiszámításakor kizárólag a levélterületet vesszük figyelembe, annak ellenére, hogy egyes növényfajokban (pl. gabonafélék) jelentős mértékű fotoszintézis történik a növény egyéb szerveiben is (szárban, levélhüvelyben, virágzatban). Mértékegysége: dimenzió nélküli, pozitív szám ($\text{m}^2\text{ m}^{-2}$).

A *LAI* lényegében a növény komplett levél-szintjeinek a száma, figyelembe kell azonban venni, hogy a levelek ténylegesen sohasem képeznek komplett szinteket (a levélmozaik a gyakorlatban sohasem tökéletes), továbbá azt, hogy a levélállás típusa (amely hatással van a fénypenetrációra) növényfajon belül a fajták (genotípusok) között is eltérő, és befolyásolja a termesztés körülményei is. Ezenkívül a különböző szinteken elhelyezkedő levelek eltérő környezeti feltételek között fejlődnek, és eltérő módon funkcionálnak. Mindezeket a variációkat tartalmazza az L_A/P kifejezés. Mindamellet, mint a növényállomány produktív kapacitásának mutatója, a *LAI* nagy jelentőségű. A *LAI* elsődleges faktor egy növényállományban a szárazanyag-produkció sebességének (*CGR*) a meghatározásában.

Jelentős különbségek figyelhetők meg a *LAI* szezonális mintázatában egyetlen fajon belül is a különböző fajták között. Minthogy a különböző környezeti tényezők jelentős hatással vannak a növényállomány növekedésére és fejlődésére, ezek a körülmények természetesen visszatükröződnek a *LAI* értékekben. A *LAI* a környezeti tényezők közül függ a hőmérséklettől, a víz- és tápanyag-ellátottságtól, a denzitástól és a napsugárzás mértékétől, valamint a lombsátor természetétől, struktúrájától.

A fény rendszerint megközelítően exponenciálisan csökken a növényborítottság növekedésével. Tehát egy növénynek az a képessége, hogy levélzetét a szomszédos növény felett tudja kifejleszteni, jelentős kompetitív előnyt nyújt a fény felfogásában, ha ez az életciklus kezdetén vagy kritikus periódusban következik be. Szemben több más mutatóval, a *LAI* bizonyos mértékig a termelő direkt szabályozása alatt áll (denzitás és a térbeli elhelyezés manipulálása, gyors levélnövekedés elősegítése stb.). A legtöbb kultúrnövény maximális szárazanyag-produkciójához 3 és 5 közötti *LAI* értékre van szükség.

Kropff és Spitters (1991) egy új regressziós modellt fejlesztett ki a gyomnövény-kompetíció által okozott termésveszteség korai előrejelzésére. Ez a modell a hiperbolikus termésveszteség-gyomdenzitás modellből származik, és a termésveszteséget a relatív gyomnövény-levélerülethez (gyomnövény levélerülete osztva a kultúrnövény és gyomnövény együttes levélerületével) viszonyítja a kultúrnövény kelését követően. A *relatív levélerület módszer* jónak bizonyult a termésveszteség-gyomdenzitás összefüggés leírására, mivel egyaránt figyelembe veszi a gyomdenzítást, valamint a kultúrnövény és a gyomnövény kelése közötti időszakot is. A levélerület helyett gyakran a levélerület-indexet (*LAI*) használjuk, és a relatív levélerület-indexet számítjuk ki.

Levélerület-denzitás (LAD_h)

A LAD_h a levélerület és a növény által elfoglalt tér térfogatának aránya. A levélerület-denzitást gyakran használják a növényi biomaszra térbeni eloszlásának mérőszámaként, mivel a levelek képviselik a növény fotoszintetizáló komponensét, amely biomaszát állít elő. Jelölése: LAD_h . Mértékegysége: $m^2 m^{-3}$.

A levélerületet egy adott növényfaj h magassága felett a levélerület-denzitás (LAD_h , m^2 levélerület m^{-2} tenyésztület m^{-1} magasság) és a növény magassága közötti viszony alapján számítjuk ki. Leggyakrabban kétféle eset közül választhatunk: (a) konstans levélerület-eloszlás a növénymagasság szerint vagy (b) parabolikus levélerület-eloszlás, amely sokkal reálisabb. A konstans levélerület-denzitás a következőképpen számítható ki:

$$LAD_h = LAI / h_i,$$

ahol: h_i képviseli a teljes növénymagasságot (m), és LAI a növényfaj összes levélerület-indexe (m^2 levélerület m^{-2} tenyésztület).

Egy egyszerű parabolikus függvényre Kropff és Laar (1993) a következő összefüggést használta (más levélerület-denzitás szelvényre az állományban eltérő összefüggés szükséges):

$$LAD_h = (6 LAI / h_i^2) (h_i - h) h.$$

A levélerület-denzitás (LAD_h , m^2 levélerület m^{-3}) a levélerület vertikális eloszlásáról tájékoztat. Abban a szintben, melyben nagyobb helyet foglal el, megy a legerőteljesebben végbe a CO_2 -gázcsere, így e réteg közvetlenül, aerodinamikai hatásával pedig közvetve, nagymértékben befolyásolja a növényállomány CO_2 -áramát, egyben pedig leginkább jellemzi annak az atmoszférával való kapcsolatát (Fekete 1981). Lindquist és Mortensen (1999) négy kukoricahibrid és a selyemmályva (*Abutilon theophrasti*) relatív levélerület-denzitását vizsgálta a növénymagasság figyelembevételével, és rámutatott a kukorica-genotípusok közötti morfológiai tulajdonságok fontosságára a gyomnövényekkel szembeni kompetícióban.

Harvest index (HI)

A Harvest index (*HI*) a szemtermés (hasznos produkció) aránya a növény összes föld feletti tömegéhez (biológiai hozam, biomasz-produkció) a betakarítás időpontjában (Donald 1962). A *HI*-t általában a betakarítás időpontjában (a növény fiziológiai érésakor) határozzuk meg, mód van azonban arra is, hogy a növény fejlődésének különböző időszakában meghatározzuk a *HI* pillanatnyi és átlagos értékét. A *HI*-t a következő formulával számítjuk ki:

$$HI = \text{hasznos termés} / \text{biológiai hozam}.$$

Pillanatnyi értéke: W_M/W , átlagos értéke t_1 és t_2 intervallumban:

$$HI = ((W_{M1}/W_1 + W_{M2}/W_2) / 2).$$

A W_M (a növény gazdaságilag hasznos komponense) fejlődése során a növényben a mutató pillanatnyi értéke kiszámítható a $\ln W_M$ és a $\ln W$ idő (t) szerinti adataihoz illesztett függvényekből. Ha $\ln W_M = f_M(t)$ és $W = f(t)$, akkor $W_M/W = \exp[f_M(t) - f(t)]$. Dimenzió nélküli arány, gyakran százalékban kifejezve.

Jelentős számú kísérleti adat bizonyította az elmúlt évtizedekben, hogy a *HI* növelése a legtöbb kultúrnövény genetikai terméspotenciálját javította. A *HI* érzékeny a környezeti és agronó-

miai hatásokra, így a tápanyagellátottságra, a denzitásra és a vízellátottságra. A *HI* sokkal konstansabb mutatónak tekinthető – különösen kedvező körülmények között – mint a szemtermés vagy a biomassza-produkció.

Levéltérület-tartósság (*LAD*, *D*)

A levéltérület-indexet egy adott időpontban mérjük. Watson (1947a) rámutatott arra, hogy a *LAI* idő szerinti görbéje alatti területet integrálva, az individuális értékek összegezhetőek a teljes vegetációs időszakban, s az így kapott mutatót *levéltérület-tartósságnak* nevezte el. Megmutatja a növény „teljes lehetőségét az asszimilációra” (Watson 1947a). A levéltérület-tartósság (*LAD*) nem csak azt fejezi ki, hogy mekkora levéltérület fejlődik, hanem azt is, hogy mennyi ideig marad fenn a levéltérület a növény növekedésének időszakában. Visszatükrözi a sugárzásabszorpció mértékét vagy szezonális integrálját.

Az átlagos levéltérület-tartósságot (*LAD*) az individuális növények levéltérületéből számítjuk ki. Szántóföldi növényeknél elsődleges fontosságú a *LAI*, ezért a *LAD* ennek alapján is kiszámítható. A *D* nem pillanatnyi, hanem *integrál mutató*. A *D* becslésének két módszere van, az egyik az *L*, illetve *L_A* idő szerinti változását leíró függvény numerikus integrálja, a másik egy grafikus megközelítés. A *D* megközelítő értékét megkaphatjuk a trapéz területe alapján, amely megközelíti a görbe alatti területet *t₁* és *t₂* idő között, és egyenlő a szélesség és az átlagos magasság szorzatával:

$$\text{vagy } D_{2-1} = \frac{(L_1 + L_2)(t_2 - t_1)}{2}$$

$$\text{vagy } D = \frac{(L_{A1} + L_{A2})(t_2 - t_1)}{2}$$

Mértékegysége tipikusan (a) a hét, vagy (b) m^2 hét. A növekedésanalízis elsődleges paramétereit közül a *NAR* megközelítő értéke kiszámítható a *LAD* alapján: $NAR = (W_2 - W_1)/LAD$.

A *LAD* kvantitatív formában fejezi ki, hogy milyen hosszú ideig tartja fenn a növény vagy a növényállomány az aktív fotoszintetizáló terü-

letet. Növények vagy állományok, amelyek ugyanazzal az *L_A* vagy *LAI*-értékkel, de nagyobb *LAD*-értékkel rendelkeznek, rendszerint nagyobb a termés adnak. A *LAD* rendszerint szorosan korrelál a terméssel, mivel a napsugárzás abszorpció egy hosszabb időszakban általában nagyobb összes szárazanyag-produkciót jelent.

Biomassza-tartósság (*BMD*, *Z*)

Ha a növényenkénti összes száraztömeget az idő függvényében ábrázoljuk, akkor a *BMD* a görbe alatti területként definiálható. A *BMD* nem csak azt veszi figyelembe, hogy mennyi száraztömeg képződik, hanem azt is, hogy mennyi ideig marad fenn. A *BMD* ily módon a *LAD* száraztömegre vonatkozó ekvivalense, és a *LAD*-hoz hasonlóan kifejezhető növényre vagy tenyésztésidőszakra. A növényenkénti száraztömeg időbeni dinamikáját leíró görbe alatti terület. Kvet és mtsai (1969) a *BMD*-t a növényállomány vitalitását jellemző mutatóként írta le. Nem pillanatnyi, hanem integrál mutató. A $W=f(t)$ függvény integrálása *t₁* és *t₂* limitek között történhet numerikusan vagy grafikusán.

A *BMD* grafikusán *t₁* és *t₂* intervallumban az alábbi formulával számítható ki, ha *W₁* és *W₂* ismert:

$$BMD = \frac{(W_1 + W_2)(t_2 - t_1)}{2}$$

Tipikus dimenziója: g · nap vagy g hét. Az *RGR* megközelítő értéke kiszámítható a *BMD* ismeretében: $RGR = (W_2 - W_1)/BMD$.

Allometria-koefficiens (*K*)

Allometriáról beszélünk, ha egy egyed két mérhető tulajdonságának relatív növekedési rátája egyenesen arányos. Általában *K*-val jelöljük. A gyökér-hajtás allometria a növény gyökér és hajtás komponense közötti kiegyensúlyozott növekedés indexe, integrálva egy adott időszakon keresztül. Ténylegesen, a gyökér és hajtás átlagos relatív növekedési rátája (*R_R* és *R_S*) közötti arány, azaz $K = \bar{R}_R/\bar{R}_S$. Az allometria-összefüggést úgy határozzuk meg, mint $R_W = b \cdot S_W^k$,

ahol b egy konstans. Az allometria-együttható (koefficiens) dimenzió nélküli. Egyforma növekedéskor a föld felett és a föld alatt a K értéke egységnyi. Ebben az esetben a két növekedés relatív növekedési rátája minden időpontban azonos. Az allometriának ezt a speciális esetét izomertiának hívjuk. Nagyobb mértékű hajtásnövekedéskor $K < 1$ és nagyobb mértékű gyökérnövekedéskor $K > 1$. Lágyszárú csíranövények normális növekedésének idején K értéke gyakran 0,9 közelében van.

A gyakorlatban, a K koefficiens az R_w és S_w párhuzamos mérésének sorozatából számítjuk ki. A $\log R_w = f(\log S_w)$ függvényt illesztjük. Rendszerint ez $\log R_w = \log b + K \log S_w$ formájú lineáris egyenlet és $K = (\log R_w - \log b) / \log S_w$. Más allometria-együttható (pl. szár és levél közötti allometria) is fontos lehet a növények növekedésének jellemzésekor. Az allometria-koefficiens nagyon érzékeny a környezeti feltételekre, és általában kifejezi az asszimiláták megoszlását a növény nagyobb forráshiányú részének irányában.

Specifikus abszorpciós ráta

A gyökereken keresztüli felvétel efficienciájának indexe, melyet a gyökér méretének valamilyen méréséhez viszonyítva számítunk ki. Rendszerint A -val jelöljük, melyet úgy definiálunk, mint az ásványi tápanyag (M) felvételének rátáját, kifejezve egységnyi összes gyökérméretre, amely lehet gyökér száraztömeg, R_w , vagy gyökérhosszúság, terület, térfogat vagy szám. Tipikus mértékegysége $\mu\text{g mg}^{-1} \text{ nap}^{-1}$ vagy $\text{mg g}^{-1} \text{ nap}^{-1}$. Pillanatnyi értéke, $A = (1/R_x) (dM/dt)$, ahol R_x a gyökér méretének valamilyen mérése. Az átlagos érték t_1 és t_2 intervallumban megközelítőleg $(M_2 - M_1) / (t_2 - t_1) \times (\ln R_{x1}) / (R_{x2} - R_{x1})$. Az M lehet egynél több ásványi tápelem kombinációja. Pillanatnyi értékét, A -t megkapjuk az $\ln M$ és $\ln R_x$ versus t -hez illesztett függvényből, ha $\ln M = f_M(t)$ és $\ln R_x = f_{R_x}(t)$, akkor $A = (1/R_x) (dM/dt) = f_M'(t) \times \exp(f_M(t) - f_{R_x}(t))$. Az átlagos értéket megkapjuk a fenti megfelelő formulából, felhasználva az elkülönült becsléseket (M_1, R_{x1}) és M_2, R_{x2}) t_1 és t_2 időben.

A növekedési mutatók közötti kölcsönös kapcsolatok

A növekedésanalízis mindegyik mutatójának önálló értelmezése van (mint ahogy ezt az előzőekben leírtuk), ennek ellenére analitikai értékük nagymértékben köszönhető a köztük levő kölcsönhatásoknak, valamint annak, ahogy egy mutató felbontható komponens mutatókra. A kölcsönös kapcsolatoknak különböző típusai ismertek, így az arányok, a ráták között, illetve növényegyedeken, populációkon és társulásokon belül.

Ahol az arány vagy frakció részeinek ugyanaz a mértékegységük, az arányok közötti mutató a növény egyik komponensének fontosságát jellemző egyszerű index az egész növényhez viszonyítva. Ilyen általános típusú arányok: R_w/W , gyökértömegarány (ahol R_w a növény gyökérméretének száraztömege), és L_w/W , a levéltömegarány (ahol L_w a növény összes levélméretének száraztömege). A három mutató kapcsolatát a következő kifejezés mutatja:

$$R_w/W + S_w/W + L_w/W = 1.$$

A LAR felbontásakor heterogénebb mutatók kölcsönhatását kapjuk:

$$L_A/W = L_A/L_w \cdot L_w/W,$$

ahol L_A/L_w a specifikus levélfelület (SLA) és L_w/W a levéltömegarány (LWR).

A ráták közötti kapcsolatok nagyon fontosak a növekedésanalízisben, mivel gyakran hasznos felosztani a növény általános teljesítményét jellemző mutatót, mint amilyen az RGR , olyan mutatókra, amelyek a komponensek individuális teljesítményét reprezentálják. Így:

$$R_w = R_1 w_1/W + R_2 w_2/W + \dots + R_n w_n/W,$$

ahol $R_w = R_1, R_2, \dots, R_n$ a w_1, w_2, \dots, w_n növényi rész relatív növekedési rátája. Mindegyik kifejezés a jobb oldalon tartalmazza először a megfelelő növényi komponens (w_1, w_2, \dots, w_n) relatív növekedési rátáját és másodsor a növényi komponens arányát az egész növényhez.

A növényegyed szintjén az *RGR* adott időpontban egy fiziológiai és egy morfológiai jellemző szorzatára bontható fel:

$$RGR = NAR \cdot LAR$$

a fiziológiai komponens a nettó asszimilációs ráta (*NAR*) és a levélterület-arány (*LAR*) a növény morfológiai indexe. A *LAR* felbontásával az összefüggést a következőképpen írhatjuk fel:

$$RGR = NAR \cdot SLA \cdot LWR.$$

Ezt az összefüggést Causton és Venus (1981) a növekedésanalízis fundamentális egyenletének nevezte el. A növekedésanalízis általános célja, hogy megmagyarázza a különbségeket a növény növekedésében – akár a fajok között azonos környezeti feltételekkel vagy egy fajon belüli különbségeket eltérő környezetben – a fenti egyenlet négy mutatójával kifejezve, együtt a levélterület-aránnyal (*LAR*).

A növekedésanalízis napjainkban is fontos módszer annak a kérdésnek a megválaszolásában, miért különböznek a növények növekedési rátájukban, legyen az örökletes vagy környezettől függő. Az utóbbi időben feltették azt a kérdést, hogy az alapul szolgáló paraméterek közül melyik a legfontosabb az *RGR* variációjának megmagyarázásában. Leegyszerűsítés az a megállapítás, hogy a fenti növekedési egyenlet bármely komponense (*NAR*, *LWR* vagy *SLA*) a legfontosabb.

A tápanyagban gazdag vs. tápanyagban szegény élőhelyekről származó fajok és az alpesi vs. alföldi környezetből származó fajok összehasonlításában az *SLA*-nak nagyobb a jelentősége. Az *SLA* a növények kulcsfontosságú stratégiai tulajdonsága lehet, és szoros kapcsolatban állhat a növények produktívásával. Összehasonlítva a lassú növekedésű árnyéktűrő növényfajokat a gyors növekedésű fénykedvelő fajokkal, a *NAR* tűnik fontosabbnak. Következésképpen, az *RGR* variációját megmagyarázó faktornak a fontossága függ attól, hogy milyen fajokat hasonlítottunk össze, és a fajok milyen ellentétes élőhelyről származnak.

A szárazanyag-produkció sebessége egy növényállományban (*CGR*) függ a *NAR*-tól, valamint a *LAI*-tól, és a pillanatnyi értékekre az összefüggés a következőképpen írható fel:

$$CGR = NAR \cdot LAI.$$

Ez az összefüggés éppoly fontos a populációk és a társulások növekedésének tanulmányozásában, mint az $RGR = NAR \cdot LAR$ a növényegyedek növekedésének tanulmányozásában. Tágabb értelemben, amikor összehasonlítjuk az egyedeket a populációkkal (társulásokkal), mindkét szisztéma (*CGR*, illetve *RGR*) általános teljesítménye két komponensre bontható: a levelek produktív effienciájára (*NAR* mindkét esetben) és a levélborítottságra (*LAI*, illetve *LAR*).

A növekedésanalízis klasszikus módszere: statisztikai szempontok

A különböző növekedési mutatók pillanatnyi értékeinek matematikai definíciói (képletei) rendszerint nem alkalmasak a kísérleti adatok közvetlen behelyettesítésére. Ez az oka annak, hogy a két-két mintavételi időintervallum között a mutatók átlagos értékeinek kiszámítására formulákat (ún. munkaképleteket) dolgoztak ki. E formulák használatakor azonban, ha a több ismétlésben végzett mérési adatok logaritmus transzformációja szükséges (pl. *RGR* és *NAR* mutatóknál) és a változók mintavételenkénti átlagos értékeivel kívánunk dolgozni, fontos hogy korrekten számítsuk ki ezeket, mint pl. átlagos ($\ln W$) és nem úgy, mint \ln (átlagos W).

A növekedési mutatók átlagos értékeinek statisztikai sajátosságai (variancia, konfidenciaintervallum) fontosak, mégis gyakran mellőzik azokat. Nem korrekt egyszerűen kiszámítani a varianciáját, mondjuk egy csoportba tartozó, ugyanarra a mintavételi időtartamra vonatkozó több nettó asszimilációs ráta (*NAR*) adatnak. Egy derivált mutató (mint amilyen a *NAR*) statisztikai sajátosságai ugyanis a primer adatoktól függenek és nem a származtatott (derivált) értékektől. Megfelelő módszerek állnak rendelkezésre a növekedésanalízis irodalmában (Causton és Venus 1981, Hunt és mtsai 2002),

amelyek alapján a számítások korrekten elvégezhetők.

Az arányokat és rátákat kifejező növekedési mutatók átlagos értékeit az előbbieken ismeretett ún. munkaképletekkel számítjuk ki, a matematikai és statisztikai módszereket Causton és Venus (1981) fejlesztette ki. Az átlagos *RGR* értékét a t_1 és t_2 mintavételi időszakban a Fisher (1921) formulával számítjuk ki: $R = (\log_e W_2 - \log_e W_1) / (t_2 - t_1)$ és a mutató statisztikai becslése, \hat{R} , ugyanaz. Causton és Venus (1981) alapján az *R* varianciája:

$$V(R) = [V(\log_e W_2) + V(\log_e W_1)] / (t_2 - t_1)^2,$$

ahol *V* jelöli a varianciát. A szabadságfokok száma az *RGR* és a többi paraméter becslésekor, kivéve az allometrikus koefficiensét, $n-2$, ahol n a növények száma mindkét mintavétel figyelembevételével.

Az átlagos nettó asszimilációs ráta (*NAR*) megközelítő értékének kiszámítására két mintavétel közötti időtartamra Williams (1946) által kidolgozott formulát használjuk:

$$E \approx [(W_2 - W_1) (\log_e L_{A2} - \log_e L_{A1})] / [(L_{A2} - L_{A1}) (t_2 - t_1)],$$

ahol a \approx jelölés jelentése „megközelítőleg egyenlő”. A nettó asszimilációs ráta (*NAR*) statisztikai becslését és varianciáját Causton és Venus (1981) vezette le (itt nem közöljük).

A levélterület-arányt (*LAR*) bármely mintavételkor egyszerűen úgy határozzuk meg, mint $f = L_A / W$ (Briggs és mtsai 1920a és b). Az *f* statisztikai becslését és varianciáját Causton és Venus (1981) dolgozta ki.

Ha csak két mintavételünk van, nem kapunk információt az *f* és idő közötti pontos összefüggésről. Az *f* minden egyes mintavételkor történő elkülönült becsléséből a *LAR* átlagos értéke és varianciája a t_1-t_2 mintavételi időszakban, egyszerűen

$$F = \frac{1}{2} (\hat{f}_1 + \hat{f}_2)$$

$$\text{és } V(f) = \frac{1}{2} [V(f_1) + V(f_2)].$$

Az *SLA* és *LWR* átlagos értékesítés varianciájukat a *LAR*-hoz használt módszerrel kapjuk meg. A gyökér-hajtás allometriakoefficiensét ($\log_e W_{\text{gyökér}} / \log_e W_{\text{hajtás}}$ -ra vonatkozóan) és varianciáját a kétváltozós lineáris regresszióanalízisből vezetjük le (Causton és Venus 1981). A szabadságfokok száma az allometriakoefficiens becslésekor $n-4$.

A klasszikus növekedésanalízis modern módszerének alkalmazása

A dolgozatnak ebben a részében Hunt és mtsai (2002) alapján bemutatjuk a fontosabb növekedési mutatók kiszámítására egy modern program alkalmazását, amely magában foglalja a matematikai és statisztikai számításokat is. Ezek a számítások egyébként nagyon fáradságosak lehetnek, különösen a statisztika esetében, ezért gyakran elmaradnak, a növekedési mutatók átlagos értékei közötti különbségek interpretálásához viszont nélkülözhetetlenek.

A program a klasszikus módszerrel kiszámítja a legalapvetőbb növekedési paramétereket egy mintavételi intervallumra (két egymást követő mintavétel közötti időtartamra). A módszer bemutatásakor nem kívánjuk előnyben részesíteni a klasszikus módszert a funkcionális megközelítéssel szemben, csupán elősegítjük a megfelelő számításokat azoknak, akik már valamilyen okból kiválasztották a klasszikus módszert.

Hunt és mtsai (2002) programja kiszámítja a relatív növekedési sebességet (*RGR*) az egész növény száraztömegére, amely központi paraméter a növekedésanalízisben, továbbá az *RGR* komponenseit, azaz a nettó asszimilációs rátát (*NAR*), a specifikus levélterületet (*SLA*) és a levéltömegarányt (*LWR*). Az *SLA* és *LWR* szorzatát, a levélterület-arányt (*LAR*), amelynek definíciója L_A / W , szintén kiszámítja a program. Ezek a növekedési mutatók általánosak, és számos más mutató van, melyek kiszámításához más növényi változók mint inputok szükségesek.

A módszer célja, hogy elősegítse mind az öt paraméter (*LAR*-t is beleértve), átlagértékeinek becslését a szórással és a 95%-os konfidenciaintervallummal együtt, csupán egy mintavételi pe-

rióduson (t_1 -től t_2 -ig) keresztül. A gyökér-hajtás allometriako-
efficiens, a szórását és a konfi-
dencia intervallumát ugyancsak
kiszámolja a program ugyanar-
ra a mintavételi periódusra.

A program PC számítógé-
pen, Microsoft Excel 2000-en
futtatható le. Az input matrix a
szokásos statisztikai formátum-
ba van rendezve, azaz oszlop-
okban vannak a változók és
sorokban az egyes növények
adatai. Az output a növekedési
paraméterek komplett sorozatát
tartalmazza egy mintavételi
időtartamra, a szórással és kon-
fidienciaintervallummal együtt.

Maximálisan, a változók a
mintavétel ideje, az összes nö-
vényenkénti gyökértömeg, az
összes növényenkénti levéltö-
meg, a levélen kívüli összes föld
feletti növénytömeg (mind-
egyik tömeg egységesen kife-
jezhető száraz- vagy nyerstö-
meg alapon), és a növényen-
kénti összes levélterület. Nincs szükség vala-
mennyi változóra. Az output az *RGR*, *NAR*,
LAR, *SLA* és *LWR* átlagos értéke specifikált
mintavételi intervallumra és a gyökér-hajtás
allometriakoefficiens, mindegyik a szórással és
95%-os konfidenciaintervallummal. Az időre,
tömegre és területre, mind az input és az output
adatokra a felhasználó választhatja ki a mérték-
egységet.

Az 1. ábra az 1992. évben kukoricában a
szőrös disznóparéj (*Amaranthus retroflexus* L.)
elleni védekezés kritikus periódusának megha-
tározására beállított kompetíciós kísérlet (Ber-
zsenyi és mtsai 1993) gyomos kontrolljának 1.
és 2. mintavételéből, Hunt és mtsai (2002) alap-
ján kiszámított növekedési mutatókat szemlélteti,
a szórással és a konfidenciaintervallumok-
kal együtt. A mintavétel időpontja a vetéstől
számított 31. és 54. nap volt és a mérési adatok
($n = 24$) négy ismétlésből és ismétlésenként 3
növényből származnak.

Klasszikus növekedésanalízis v.1.1.Hunt et al. '02				Segítség és kérdések			
Adatsor	Gyökér. kis. '92: ZEAMA vs.AMARE B 14. koz.1-2. mintavétel			Dátum:	5-jul-05		
Input				Output			
Idő	Szárz tömeg			Levélterület	t_1 :	t_2 :	
	Gyökér	Nem-levél	Levél		31. nap	54. nap	
31	0	0,62	1,0	252	Átlagos relatív növekedési ráta		
31	0	0,83	1,5	364	/ nap		
31	0	0,83	1,78	369	RGR	SE	95% CL
31	0	1,02	1,98	406	0,082867175	0,028732624	0,059612784
31	0	0,88	1,45	323	Átlagos nettó asszimilációs ráta		
31	0	0,76	1,7	371	g / m ² / nap		
31	0	0,34	0,99	234	NAR	SE	95% CL
31	0	0,2	0,7	179	5,937130967	2,490116811	5,166350108
31	0	0,64	1,28	293	Átlagos levélterület-arány		
31	0	0,49	1,09	251	m ² / g		
31	0	0,4	0,96	200	LAR	SE	95% CL
31	0	0,55	1,28	272	0,015163391	0,00346398	0,007186864
54	0	7,71	11,39	2671	Átlagos levéltömegarány		
54	0	3,57	5,35	1321	g / g (dimenzió nélküli)		
54	0	11,44	14,03	2898	LWR	SE	95% CL
54	0	4,64	6,28	1569	0,643429556	0,1203878	0,249773633
54	0	3,8	4,84	1416	Specifikus levélterület		
54	0	11,23	12,58	2407	m ² / g		
54	0	8,26	10,38	2238	SLA	SE	95% CL
54	0	1,26	2,11	794	0,023952164	0,005065065	0,010508703
54	0	6,16	8,1	1885	Gyökér-hajtás allometria		
54	0	3,84	5,59	1325	Coeffic.	SE	95% CL
54	0	3,49	5,39	1409	#SZÁMI	#SZÁMI	#SZÁMI
54	0	6,99	9,41	2035	Feltételek ellenőrzése		
					Indirekt RGR:	0,091500274	
					Indirekt % of direkt:	110,4	

1. ábra. Korszerű módszer a növekedési mutatók kiszámítására a klasszikus növekedés-analízisben (Hunt és mtsai 2002 alapján)

Az 1. táblázat a kísérletbe beállított vala-
mennyi kezelésre mutatja a szőrös disznóparéj
kompetíciójának a hatását a kukoricánövény
növekedési mutatóinak alakulására. Az A_1 – A_7
kezelésekben egy meghatározott, de fokozato-
san későbbi időponttól kezdődően a parcellák
gyommentesen voltak tartva a hátralevő növe-
kedési időszakban, ismételt (de csökkenő szá-
mú) kézi kapálással. A B_1 – B_6 kezelésekben a
tenyésztés kezdetétől, a kézi kapálások
számának növekedésével a gyommentes idő-
szak nőtt, illetve a potenciális újbóli gyomo-
sodás időtartama csökkent. A szomszédos keze-
lések közötti időtartam 21 nap volt. A táblázat-
ban feltüntetjük a gyomos kontroll adatait is.
Az adatokból látható, hogy a kompetíció hatása
a kukorica átlagos *RGR*- és *NAR*-értékeinek
csökkenését, a *LAR*-értékek növekedését er-
edményezte. A növekedési mutatók kezelésenkén-
ti szóródása az azonos kezelésű parcellák eltérő
természetes gyomborítottagságából adódik.

A kukorica (*Zea mays* L.) és a szőrös dísnóparéj (*Amaranthus retroflexus* L.) közötti kompetíció jellemzése növekedési mutatókkal (Berzsenyi és mtsai 1993 alapján)

Kezelések*	RGR	s**	NAR	s	LAR	s	LWR	s	SLA	s
	g g ⁻¹ nap ⁻¹		g m ⁻² nap ⁻¹		m ² g ⁻¹		g g ⁻¹		m ² g ⁻¹	
A ₁	0,1221	0,0223	11,52	2,84	0,0126	0,0025	0,594	0,0101	0,0212	0,0034
A ₂	0,0960	0,0232	7,90	2,90	0,0132	0,0023	0,603	0,0894	0,0221	0,0037
A ₃	0,0817	0,0306	6,68	3,74	0,0135	0,0033	0,594	0,1213	0,0231	0,0055
A ₄	0,0860	0,0241	6,76	2,32	0,0144	0,0028	0,609	0,0948	0,0237	0,0042
A ₅	0,0952	0,0288	7,51	2,92	0,0144	0,0034	0,601	0,129	0,0245	0,0066
A ₆	0,0712	0,0291	5,17	2,24	0,0150	0,0034	0,611	0,116	0,0249	0,0050
A ₇	0,0878	0,0232	7,21	2,71	0,0134	0,0023	0,590	0,0890	0,0228	0,0035
Gyomos										
kontroll	0,0829	0,0287	5,94	2,49	0,0152	0,0035	0,643	0,120	0,0240	0,0051
B ₁	0,1012	0,0182	9,14	2,83	0,0121	0,0023	0,613	0,081	0,0197	0,0034
B ₂	0,1081	0,0202	10,57	3,24	0,0112	0,0021	0,592	0,086	0,0191	0,0033
B ₃	0,1080	0,0214	10,49	2,99	0,0112	0,0021	0,596	0,091	0,0190	0,0033
B ₄	0,1056	0,0235	9,08	3,07	0,0130	0,0024	0,630	0,101	0,0207	0,0032
B ₅	0,1072	0,0152	10,45	2,80	0,0111	0,0023	0,601	0,065	0,0185	0,0036
B ₆	0,1109	0,0167	10,51	2,51	0,0119	0,0034	0,576	0,078	0,0208	0,0057

* A kísérleti kezelések értelmezését a szöveges rész tartalmazza.

**s a szórás jelölése.

IRODALOM

- Alföldi Z. (1997): Kukorica (*Zea mays* L.) genotípusok N-műtrágya reakciójának összehasonlító vizsgálata. Ph.D. értekezés. Pannon Agrártudományi Egyetem Georgikon Mezőgazdaságtudományi Kar, Keszthely.
- Berzsenyi Z. (1993): Növekedésanalízis a kukoricatermesztési kutatásokban. Akadémiai doktori értekezés. MTA, Budapest
- Berzsenyi Z. (2000a): Növekedésanalízis a növénytermesztésben. Egyetemi jegyzet Ph.D. hallgatóknak. Veszprémi Egyetem Georgikon Mezőgazdaságtudományi Kar, Keszthely
- Berzsenyi Z. (2000b): Növekedésanalízis a növénytermesztésben. Növénytermelés, 49: (4), 389–404.
- Berzsenyi Z. (2002): A növekedésanalízis funkcionális módszere. Növénytermelés, 51: (4) 449–467.
- Berzsenyi, Z., Berényi, Gy., Árendás, T. and Bónis, P. (1993): Growth analysis of maize (*Zea mays* L.) in competition for different periods with barnyard-grass (*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.) and redrot pigweed (*Amaranthus retroflexus* L.). Proceedings of 8th EWRS Symposium 1993. Quantitative approaches in weed and herbicide research and their practical application, Braunschweig, 107–115.
- Blackman, V. H. (1919): The compound interest law and plant growth. Ann. Bot., 33: 353–360.
- Briggs, G. E., Kidd, F. and West, C. (1920a): A quantitative analysis of plant growth. I. Relative growth rate. Ann. Appl. Biol., 7: 103–123.
- Briggs, G. E., Kidd, F. and West, C. (1920b): A quantitative analysis of plant growth. II. Unit leaf rate. Ann. Appl. Biol., 7: 202–223.
- Causton, D. R. and Venus, J. C. (1981): The biometry of plant growth. Edward Arnold, London.
- Chiariello, N. R., Mooney, H. A. and Williams K. (1991): Growth, carbon allocation and cost of plant tissues. In: R. W. Pearcy, J. R. Ehleringer, H. A. Mooney, and P. W. Rundel (Eds.), Plant Physiological Ecology. Field Methods and Instrumentation. Chapman and Hall, New York, 327–365
- Csikász T. (1998): Napraforgóhibridek tányéronkénti kaszat szárazanyag-felhalmozódásának (TKSZF)

- vizsgálata növekedésanalízissel. Ph.D. értekezés. Pannon Agrártudományi Egyetem Georgikon Mezőgazdaságtudományi Kar, Keszthely.
- Dang, Q. L.** (1992): Növényszám és műtrágyázás hatása a kukoricánövény növekedésére. Kandidátusi értekezés. MTA Budapest.
- Donald, C. M.** (1962): In search of yield. *J. Aust. Inst. Agr. Sci.*, 28: 171–178.
- Evans, G. C.** (1972): The quantitative analysis of plant growth. Blackwell Scientific Publications.
- Fekete G.** (1981): Növényökológia. A környezeti tényezők. I. A fény. In: **Hortobágyi T., Simon T.** (szerk.): Növényföldrajz, -társulástan és -ökológia. Tankönyvkiadó, Budapest, 281–299.
- Fisher, R. A.** (1921): Some remarks on the methods formulated in a recent article on the quantitative analysis of plant growth. *Ann. Appl. Biol.*, 7: 367–372.
- Gardner, F. P., Pearce, R. B. and Mitchell, R. L.** (1985): *Physiology of Crop Plants.* Iowa State University Press, Ames.
- Gazdagné Torma M.** (1998): A vöröshagyma gyomnövényei és az ellenük való védekezés. Ph.D. értekezés. DATE Főiskolai Kar, Hódmezővásárhely.
- Gregory, F. G.** (1918): Physiological conditions in cucumber houses. Experimental Research Station, Turner's Hill, Cheshunt, Herts, *Annu. Rep.*, 3: 19–28.
- Gregory, F. G.** (1926): The effect of climatic conditions on the growth of barley. *Ann. Bot.* 40, 1–26.
- Grime, J. P.**: (1979) *Plant Strategies and Vegetation Processes.* John Wiley, Chichester.
- Grime, J. P., Hunt, R.** (1975): Relative growth rate: its range and adaptive significance in a local flora. *J. Ecol.*, 63: 393–422.
- Hay, R. M., Walker, A. J.** (1989): *An Introduction to the Physiology of Crop Yield.* Longman, New York.
- Hunt, R.** (1982): *Plant Growth Curves: The Functional Approach to Plant Growth Analysis.* Arnold, London.
- Hunt, R.** (1990): *Basic Growth Analysis.* Unwin Hyman, London.
- Hunt, R. and Parsons, I. T.** (1974): A computer program for deriving growth-functions in plant growth analysis. *J. Appl. Ecol.*, 11: 297–307.
- Hunt, R., Causton, D. R., Shipley, B. and Askew, A. P.** (2002): A Modern Tool for Classical Growth Analysis. *Annals of Botany*, 90: 485–488.
- Iványiné Gergely I.** (1998): A tápanyagellátás hatása a rostkender szárazanyag-felhalmozódására, tápanyagfelvételére és termésére. Ph.D. értekezés. DATE Mezőgazdasági Kar, Szarvas.
- Kazinczi G.** (2000): A gyomnövények és kultúrnövények versengése (kompetíció). In: Hunyadi K. Béres I. – Kazinczi G. (szerk.): 2000. Gyomnövények, gyomirtás, gyombiológia. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 286–306.
- Kropff, M. J. and van Laar, H. H.** (1993): *Modelling Crop-Weed Interactions.* CAB International, Wallingford.
- Kropff, M. J. and Spitters, C. J. T.** (1991): A simple model of crop loss by weed competition from early observations on relative leaf area of the weeds. *Weed Research*, 31: 97–105.
- Kvét, J., Svoboda, J. and Fiala, K.** (1969): Canopy development in stands of *Typha latifolia* L., and *Phragmites communis* Trin. in South Moravia. *Hydrobiológia*, 10: 63–75.
- Lambers, H., Cambridge, M. L., Konings, H. and Pons, T. L.** (eds.) (1989): *Causes and consequences of variation in growth rate and productivity of higher plants.* SPB Academic Publishing, The Hague.
- Lambers, H., Poorter, H. and Van Vuuren, M. M. I.** (eds.) (1998): *Inherent variation in plant growth. Physiological mechanisms and ecological consequences.* Backhuys Publishers, Leiden.
- Lindquist, J. L. and Mortensen, D. A.** (1999): Ecophysiological characteristics of four maize hybrids and *Abutilon theophrasti*. *Weed Res.*, 39: 271–285.
- Monteith, J. L.** (1978): Reassessment of maximum growth rates for C₃ and C₄ crops. *Exp. Agric.*, 14: 1–5.
- Petr J., Cerny V. és Hruska L.** (1985): A főbb szántóföldi növények termésképződése. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- Pozsgai J.** (1982): Kompetíció a kukorépa és gyomnövényzete között. Kandidátusi értekezés. Sopronhorpács.
- Précsényi I., Czimer Gy., Csala G., Szőcs Z., Molnár E. and Melkó, E.** (1976): Studies on the growth analysis of maize hybrid (OSSK-218 and DK XL-342). *Acta Bot. Acad. Sci. Hung.*, 22: 185–200.
- Précsényi I.** (1980): *Produktíóbiológia.* In: Hortobágyi T. (szerk.): *Agrobotanika.* Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 517–526.
- Radosevich, St., Holt, J. and Ghera, Cl.** (1997): *Weed Ecology. Implications for Management.* John Wiley & Sons, New York.
- Ragab, A. Y.** (1997): A vetésidő hatása a kukoricahibridek növekedésének dinamikájára és termésére. Kandidátusi (Ph.D.) értekezés. MTA Mezőgazdasági Kutatóintézete, Martonvásár.
- Smith, D. L. and Hamel, C.** (1998): *Crop Yield. Physiology and Processes.* Springer-Verlag Berlin.
- Sváb J., Mándy Gy. és Böcsa I.** (1968): Növekedéselemzés módszere logisztikus függvényvel, kenderen. *Növénytermelés*, 17: 285–292.

- Szabó I.** (1983): Pázsitfűfélék termelési vizsgálata. Kandidátusi értekezés. Keszthely.
- Szabó I.** (1998): Növényökológia. In: Turcsányi G. (szerk.): Mezőgazdasági növénytan. Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó, Budapest, 437–502.
- Treitz M.** (2004): Napraforgó hibridek rezisztenciavizsgálata *Diaporthe helianthi* (Muntanola-Cvetkovic et al.) kórokozó gombával szemben. Doktori (Ph.D.) értekezés.
- Varga P.** (2002): Herbicid- és tápanyagstressz hatása a gyomnövények és a kukorica produktivitására. Ph.D. értekezés, Keszthely
- Virágh K.** (1980a): A növekedésanalízis mint ökológiai módszer. I. Elméleti alapok. Bot. Közlem., 1: 67–77.
- Virágh K.** (1980b): A növekedésanalízis mint ökológiai módszer. II. Alkalmazási területek. Bot. Közlem., 3: 207–218.
- Watson, D. J.** (1947a): Comparative physiological studies on the growth of field crops. I. Variation in net assimilation rate and leaf area between species and varieties and within and between years. Ann. Bot. N.S., 11:41–76.
- Watson, D. J.** (1947b): Comparative physiological studies on the growth of field crops. II. The effect of varying nutrient supply on net assimilation rate and leaf area. Ann. Bot. N.S., 11: 375–407.
- Watson, D. J.** (1958): The dependence of net assimilation rate on leaf area index. Ann. Bot. N.S., 22: 37–54.
- West, C., Briggs, G. E. and Kidd, F.** (1920): Methods and significant relations in the quantitative analysis of plant growth. New Phytol., 19: 200–207.
- Williams, R. F.** (1946): The physiology of plant growth with special reference to the concept of net assimilation rate. Ann. Bot., 10: 41–72.

GROWTH ANALYSIS AND ITS APPLICATION IN RESEARCH ON WEED AND CROP RELATION

Z. Berzsenyi

Agricultural Research Institute, Martonvásár, Pf. 19.

Weed biology and weed control trials including growth analysis represent eco-physiological approach of research and allow the evaluation of research results against several parameters. The paper presents the principles of growth analysis, the major growth indicators and the methods of calculating them. It gives an account of applying an up-to-date method in classical growth analysis covering the calculation of growth analysis, net assimilation rate (NAR) leaf area ratio (LAR), specific leaf area (SLA), leaf weight ratio (LWR) and root-shoot allometry, as well as statistical indicators (variance, confidence interval).

Érkezett: 2005. július 18.



1. ábra. Agrobaktériumos golyva a száron
(Fotó: Horváth Zoltán)



3. ábra. A baktériumos levéldaganat tünete
(Fotó: Horváth Zoltán)



2. ábra. A baktériumos ágdaganat tünete
(Fotó: Horváth Zoltán)



4. ábra. A *Pseudomonas savastanoi* f. sp. *nerii* tünete virágon
(Fotó: Horváth Zoltán)



5. ábra. A sztemfíliumos levélfoltosság tünete (Fotó: Horváth Zoltán)



6. ábra. A botrítisztes virágfertőzés (Fotó: Horváth Zoltán)



7. ábra. A lány teknőspajzstetű és az oleander-pajzstetű együtt is károsíthat (Fotó: Mucsy Iván)



8. ábra. Az egyiptomi fekete citrom-pajzstetű (Fotó: Horváth Zoltán)



9. ábra. A barna üvegházi tripsz szívásnyomai a virágon
(Fotó: Horváth Zoltán)



10. ábra. Az oleander levéltetű telepe a fiatal leveleken
(Fotó: Mucsy Iván)



11. ábra. A piros karimáspoloska a toktermésen
(Fotó: Horváth Zoltán)



12. ábra. Az olenderszender imágója
(Fotó: Horváth Zoltán)



13. ábra. Az aranyos rózsabogár imágója
(Fotó: Horváth Zoltán)



14. ábra. A takácsatka súlyos kártétele
(Fotó: Mucsy Iván)



15. ábra. Takácsatka és szövedéke leanderen
(Fotó: Horváth Zoltán)

TECHNOLÓGIA

A LEANDER VÉDELME

Horváth Zoltán¹, Lévai Péter¹,
Vecseri Csaba¹ és Vörös Géza²

¹Kecskeméti Főiskola Kertészeti Főiskolai
Kara, 6000 Kecskemét, Erdei F. tér 1–3.

²Tolna Megyei Növény és Talajvédelmi
Szolgálat, 7101 Szekszárd, Keselyűsi út 7.

A *Nerium* nemzetség elterjedése a Földközi-tenger vidékétől India északi részén át Délnyugat-Kínáig húzódik. Az *oleander* vagy *babérróza* (*N. oleander* L.) hazáját nem ismerjük pontosan. Napjainkban a Földközi-tenger mellékén tenyészik, egészen Elő-Ázsiáig. A cserje vagy kisebb fa 6 m magasságig nőhet meg, és lándzsás, alapján elkeskenyedő levele rövid nyelű, 15 cm hosszúra fejlődhet. A rózsaszínű virágok végálló, sokvirágú bogernyőben állnak. A növénynek minden része mérgező, keserű tejnedvet tartalmaz. A leander hazájában csoportosan fordul elő, vízfolyások mentén. Közép-Európában az egyik legrégebbi „köből” növény, amit meleg nyarakon júniustól virágozva láthatunk, de esős nyarakon nem nyílnak ki bimbói, hanem áttelelnek, és csak a következő évben kezdenek virágozni. Kultúrában főként a dél-európai kertészeknél – piros, fehér, sárga, csíkos és telt virágú formái keletkeztek. A leander leveleinek glükozidjával kezelik többek között a szívizom megbetegedéseit (oleandrin, neriin).

Magyarországon a már XV. században közkedvelt, trópusi szépségű növény különösen a XIX. század kismemesi kúriáiban és a főnemesi udvarházakban élte fénykorát. Innét terjedt el a falusi portákra és tanyákra. A muskátli mellett az egyik legkedveltebb virága volt a magyarságnak. Újabban reneszánszát éli. A nagyvárosi terrek, sétányok, parkok egyik legvonzóbb, üde színfoltjává vált.

A mediterrán területeken gyakran telepítik sövénycserjeként.

Mérsékelt-házi dísznövény. Hajtásdugványozással könnyen szaporítható, amelynek optimális időpontja augusztusban van. Ezenkívül tavasztól nyár végéig folyamatosan szaporítható. A 15–20 cm hosszú dugványok 3–4 hét alatt meggyökeresednek. A fejdugványokat a harmadik levélpár alatt vágjuk.

A gyökeres dugványokat marhatrágya- vagy komposztföld, gypszintföld, tőzeg és homok (2:2:1:1) keverékébe vagy a növény igényének megfelelő egységföldbe ültessük. A vegetációs időszakban kétéhetente tápoldatozzuk a cserepes virágos dísznövények számára alkalmas műtrágyaoldattal.

Hidegházi növényként 4–5 °C-os hőmérsékleten jól telettethető. A teletetéshez hidegházi természetöberendezés, veranda, lépcsőház alkalmas. Melegebb, sötét helyen pajzstetűfertőzésre érzékeny.

A téli időszakban mérsékeltén öntözzük, elég, ha havonta egy alkalommal juttatunk ki öntözővizet.

Termesztéséhez és védelméhez nyújt e cikk, reméljük hasznos információkat.

BETEGSÉGEK

NEM FERTŐZŐ BETEGSÉGEK

Levélhullás

A szakszerűtlen öntözés következménye. A talaj a rendszertelen öntözés következtében nyáron kiszárad, majd „túlöntözve” vízzel telítődik. A leander idősebb levelei megsárgulnak, súlyosabb esetben lehullanak. A tünetek ősszel a tartósan hideg idő beálltakor, elégtelen fűtés vagy sötétben tartás hatására ismételten előfordulhatnak.

Megelőzés:

- Ősszel előmelegített vízzel öntözzünk. Alacsony hőmérsékleten ritkán és kis vízmennyiséggel kezeljük a növényeket.

Napégés

A kora tavaszi erős napsugárzaskor, az árnyékolás elmaradása esetén súlyos levélhalások, égések alakulhatnak ki. Az elhalások nagy kiterjedésűek, alakatlanok és rendszerint fakóbarna színűek.

Megelőzés:

- a megfelelő árnyékolást már kora tavasszal el kell végezni.

VÍRUSOS BETEGSÉGEK

Uborka mozaik vírus

(*Cucumber mosaic vírus, CMV*)

A selyemkórón (*Asclepias syriaca* L.) megjelenő vírustünetekhez hasonlóan a leanderen is jellegzetes érkivilágosodás, érszalagosodás, mozaik és levéldeformáció figyelhető meg. Terjesztője az oleander (*Aphis nerii* B.D.F.), illetve a zöld őszibarack-levéltetű (*Myzus persicae* Sulzer). Megjelenésüket a növekvő hajtásvégek rendszeres vizsgálatával és vizes sárga tálcspadák kihelyezésével figyelhetjük meg.

Védekezés:

- a leander vírusmentesítése a szaporítóanyag-előállító felelőssége. A leander hajtása során a vektorok elleni folyamatos védelem szükséges.

BAKTÉRIUMOS BETEGSÉGEK

Agrobaktériumos gyökérgolyva

Agrobacterium tumefaciens (Smith et Townsed [Conn])

Sokgazdás kórokozó, a leanderen is előfordulhat. Hazai viszonylatban leggyakrabban az almán, lágyszárúak közül pedig a napraforgón fordul elő (ez utóbbi egyben a leggyakoribb tesztnövénye is). A tünetek leggyakrabban a tőnél keletkező, alakatlan hipertrofikus golyvák formájában jelentkeznek. Ezek kezdetben szil-

vacsos szerkezetűek, a karfiolra emlékeztetnek, később megkeményednek, feketék és repedeztetek lesznek, közepük gyakran üreges. Fellépésekor a leandertövek a fejlődésben visszamaradnak, levelük sárgul. A kórokozó a talajban széteső golyvákban évekig fennmarad. A gazdanövényt sebzéseken keresztül fertőzi. Ennek következtében a leander szárain is gyakran előfordul (1. ábra).

Védekezés:

- *agrotechnikai*: egészséges dugvány használata,
- *mechanikai*: a beteg egyedek eltávolítása és megsemmisítése,
- *kémiai*: a visszametszett gyökerű egyedek baktericid (pl. *rézoxid* hatóanyagú készítményekkel) kezelése, a dugványok hőkezelése (52 °C), és talajfertőtlenítés.

Baktériumos ág-, levél- és szemölcsös daganat

Pseudomonas savastanoi (Janse) Gardan et al.
P. savastanoi f. sp. *nerii* C.O. Smith

Baktériumos ág daganat

Ralstonia solanacearum (Smith)
Yabuuchi et al.

A *Pseudomonas savastanoi*, az ún. „olajfarák” az olajfa (*Olea europea* L.) egyik leg súlyosabb kórokozója, de fertőzhetnek vele a *Fraxinus* nemzetségbe tartozó fafajok, a *Jasminum primulinum* L. és a *Nerium oleander* L. is. A fiatal leander ágain és levelein fertőzés hatására jellegzetes csomók és gümők jelennek meg (2., 3. ábra). Az ágak törpülnek, esetleg el is hálnak. A fertőzött csúshajtások szenvednek leginkább, és többnyire el is pusztulnak. A kéregszövetből kialakult csomók szivacsos üregében baktériumok tenyésznek. Ezek nagyobb esők hatására kimosódnak a csomókból. A fertőzésre kedvező körülmények hatására a levelek főerei és a levélnyél is fertőződik, ami levélhullást idéz elő. Ritkább tünet lehet még a virágok fekete, rothadó elhalása is. A *Pseudomonas savas-*

tanoi f. sp. *nerii* a leander valamennyi föld feletti részén idéz elő szemölcszerű daganatokat, de a virágokat is fertőzi. Kártétele nyomán a virágok megfeketednek és „rásülnek” a bimbótartó szárrészre (4. ábra). A *R. solanacearum* rendszeren a levelek felől halad a gyökerek felé. A növény lombozata korán sárgul, lassan, vagy hirtelen elszárad. A fiatal zöld szár is hervad, zsugorodik, de az idősebb ágak többnyire tünetmentesek maradnak. A felmetszett szárban jól látható a megbarnult edénynyalábokból csepp formájában kilépő baktériumnyálka.

Védekezés:

- *agrotechnikai*: a levélzet szárazon tartása és a beteg növényi részek folyamatos eltávolítása,
- *kémiai*: többször megismételt állománypermetezés *kasugamicin* vagy *rézoxid* (Kasumin 2 L, Nordox 75 WG) hatóanyagú baktériciddel.

GOMBÁS BETEGSÉGEK

Az oleander sztemfíliumos levélfoltossága

Stemphylium botryosum Wallr.

A kórokozó a levélen kezdetben sárgás foltok alakjában jelenik meg, melyek később elbarcolnak, illetve feketéssé válnak. A foltok körül egy sárga udvar gyakran a levelek sárgulásáig észlelhető marad. A kórokozó sporulációja elsősorban a sárgás udvar és a folt határán figyelhető meg konídiumtartók formájában. Érett peritéciumok kialakulása a levélen rendkívül ritkán figyelhető meg, protoperitéciumok azonban gyakrabban. A *Stemphylium* tipikus levélfoltja elsősorban az idősebb leveleken regisztrálható (5. ábra).

Védekezés:

- *kémiai*: védekezésre a *cineb* a *mankoceb*, a *propineb* vagy *metiram* hatóanyagú permetzőszerek kiváló hatásúak.

Rizoktóniás betegség

Rhizoctonia solani (Kühn)

A betegség a dugványokon, ritkábban a gyökereken növényeken jelenik meg. A dugványok rosszul gyökeresednek, hervadnak, a növények féloldalasan vagy teljesen hervadnak. A beteg növényeken a szártőnél barna, foltos, féloldalas, később a szártövet átölelő, barna kéregelhalás figyelhető meg. A felületen barna, hálózatos micéliumbevonat látható. A hervadás mértéke a kéregelhalás kiterjedésétől függ. A kórokozó polifág, talajlakó gomba, amely apró szkleróciumaival a talajban tartósan megmarad.

Védekezés:

- *agrotechnikai*: a dugványokat termesztésre még nem használt vagy forró gőzzel sterilizált közegben gyökerezessük,
- *kémiai*: a kórokozó észlelése esetén a talajt *benomil*, *cineb*, *kaptán* vagy *tiofanát-metil* hatóanyagú fungiciddel öntözzük be. Külföldön a 25% *oxikinolinszulfát*-tartalmú, Albisal flüssig szert alkalmazzák kiterjedten.

Aszkothítás levélfoltosság

Ascochyta oleandri Sacc. et Speng.

Az aszkothítás levélfoltosság esetében 0,5–1 cm nagyságú, szürkésbarna kör vagy szabálytalan foltok jelennek meg a levélen. A foltokban fekete képletek, piknidiumok láthatók. A kórokozó elsősorban a leveleket, másodsorban a szárat, illetve a virágzati tengelyt támadja.

Védekezés:

- *kémiai*: többek között a *rézoxid* (Nordox 75 WG), vagy a *klórtalonil* (Clortosip L.) hatóanyagú fungicidekkel védekezhetünk eredményesen. Ugyancsak eredményesnek bizonyult a *ditianon*, *mankoceb*, *propineb* vagy *benomil*, *fenarimol*, *tiofanát-metil*, *triforin* hatóanyagok váltakozó használata is.

Cerkospórás levélfoltosság

Cercospora neriella Sacc.

A leveleken 0,2–1 cm nagyságú, sárgásbarna szegélyű, kör alakú, gyakran összeolvadó

foltok láthatók. Felületükön barna konídium-tartó gyepek képződnek. A fertőzött levelek gyorsan összeszáradnak. Nedves időben rohamosan terjed. Súlyos fertőzés esetén a levelek lehullanak. A kártételt a zárt fekvés és a fényhiány elősegíti.

Védekezés:

- **kémiai:** a *benomil* hatóanyagú készítményekkel (Agrocit, Benomil 50 WP, Fundazol 50 WP), valamint a *cineb*, *mankocéb*, *propineb* vagy *metirám* tartalmú szerekkel védekezhetünk eredményesen.

Botrítisztes hervadás

Botrytis cinerea Pers.: Fr.

A kórokozó jól ismert, polifág, fakultatív parazita gomba. A betegség tünetei nagyon változatosak. A leanderen a leggyakoribb tünet a hajtás- és virághervadás. A *hajtáshervadás* a botrítisztes betegség újabban észlelt, a zöld és a fásodó hajtáson egyaránt megjelenő tünettípusa, mely kezdetben a hajtás alapi részéről kiinduló, rohamosan nagyobbodó, vizenyős foltok alakjában jelentkezik. Másodlagos tünetként a foltok alatt a hajtás elvékonyodik, barnásfeketére színeződik. A folton kezdetben a levélripacsokon, majd a teljes levélfelületen egérszürke bevonat, ún. konídiumtartó gyepek jelennek meg. A virághervadás ennél gyakrabban megjelenő tüneti forma. A virágok vizenyősen összeesnek, „*leforrázódnak*”. Rajtuk szintén megjelenik a szürke konídiumtartó gyepek (6. ábra).

Védekezés:

- **agrotechnikai:** a termesztési higiénia a védekezés legfontosabb eleme. A növényház relatív páratartalmát fokozott éjszakai fűtéssel tartsuk 80% alatt, és gyakran szellőztessünk. A beteg leveleket és a hervadó dugványokat meg kell semmisíteni.
- **biológiai:** permetezésre a *Trichoderma harzianum* hatóanyagú biofungicid is eredményesen használható.
- **kémiai:** a betegség ellen permetezéssel védekezhetünk *benomil*, *procimidon* és *vinklozolin* hatóanyagú növényvédők szerekkel.

Egyéb kórokozó gombák

Colletotrichum spp.
(Syn.: *Gloeosporium oleandri* Sacc., *G. politis* Maire)
Phyllosticta nerii West
(syn.: *P. glaucispora*) Del.
Phyllosticta oleandri Gutner
Septoria oleandrina Sacc.
(Tel.: *Mycosphaerella mediterranea*) Sacc.
Septoria roll-hansenii Morelet
Sphaeronaema neriicola Santos
Stagonospora spp.
(Syn.: *Hendersonia rosaliae* Santos)
Phytophthora spp.

KÁRTEVŐ ÁLLATOK

Pajzstetvek (Coccoidea)
Viaszos citrom-pajzstetű
Planococcus citri (Risso)
Hosszúfarkú viaszospajzstetű
Pseudococcus longispinus (Targioni-Tozzetti)
Citromfélék viaszos pajzstetve
Pseudococcus gahani (Green)
Lágy teknőspajzstetű
Coccus hesperidum (Linnaeus)
Olajfa-teknőspajzstetű
Saissetia oleae (Olivier)
Floridai teknőspajzstetű
Ceroplastes floridensis (Linnaeus)
Füge-pajzstetű
Ceroplastes rusci (Linnaeus)
Oleander-pajzstetű
Aspidiotus nerii Bouché
Egyiptomi fekete citrom-pajzstetű
Chrysomphalus aonidium (Linnaeus)
Eperfa-pajzstetű
Pseudaulacaspis pentagona (Targioni-Tozzetti)

A fő kártevő az *Aspidiotus nerii*, amely a trópusokon és a szubtrópusi területeken az egész világon elterjedt. A mérsékelt övben – így hazánkban is – csak üvegházakban és szobai növényeken fordul elő. Hazánkban is gyakori. Főbb tápnövényei; a *Nerium*, az *Asparagus*, a

Cyperus, a *Hedera*, a *Phoenix* és a *Strelitzia* fajok. A leander föld feletti részein, különösen a levelek fonákján károsít (7. ábra). A dísznövények legveszedelmesebb kártevője. Tápnövényeinek száma meghaladja a kétszázat. A fertőzött hajtáson vagy levélen néha tömegesen fordul elő, fehér vagy sárgás fehér pajzsok formájában, sokszor mozgó lárvák kíséretében.

Évente 3 nemzedéke fejlődik. Két rassa is előfordul. Az egyik a parthenogenetikussá (Aspidiotus *nerii unisexualis* Schmutterer), amely elsősorban pálmaféléken, az oleanderen és az aszparáguson fordul elő, az ún. biszexuális rassa (*Aspidiotus nerii nerii* Bouché) szélesebb körben polifág.

A levélen, a levélnyélen, a hajtáson, a bimbón vattaszerű viaszváladék védelmében élnek és szívogatnak a *Planococcus citri*, valamint a *Pseudococcus longispinus.*, a *Pseudococcus gahani*, *Ceroplastes rusci* a viaszos, vagy ismeretlenebb nevükön „kósa” pajzstetvek. Erős fertőzéskor a növény fejlődése megáll, a levél és a bimbó lehullik. Az általuk kiválasztott „mézharmat” lerakódást a hangyák látogatják. A *Coccus hesperidum* pajzsa kissé aszimmetrikus, sárga vagy barna színű, szívogatásának hatására a levél sárgul, idővel lehullik. Jelenlétét a hangyák által intenzíven látogatott mézharmat is jelzi. A többi pajzstetűfaj kártétele többnyire helyi jelentőségű, szűk területre korlátozódik. A *Chrysomphalus aonidium* azonban folyamatosan terjed (8. ábra).

Védekezés:

- *mechanikai*: a növényekről a pajzstetűtelepeket és a pajzsokat kefével le kell dörzsölni. A gyorsan fejlődő növényeken a fertőzés mérsékelhető az erősen fertőzött növényi részek eltávolításával,
- *biológiai*: természetes ellenségeik szerepe az üvegházakban és lakásokban többnyire elhanyagolható jelentőségű,
- *kémiai*: a nyáron kiültetett növényeket a szabadföldön mélyhatású foszforsav-észterekkel kezelhetjük (megbízható eredményt csak megismételt permetezésekkel érhetünk el!) újabban terjed a *tiametoxam* hatóanyagú inszekticidekkel történő beöntözés is.

Leanderen a *kinoprén*, illetve a *hidroprén* hatóanyagú *juvenoid* készítményekkel 100%-os hatékonyság is elérhető (Magyarországon jelenleg nem engedélyezettek ezek a hatóanyagok).

Barna üvegházi tripsz

Hercinothrips femoralis O.M. Reuter

A barna üvegházi tripsz a trópusi–szubtrópusi vidékeken honos. Mérsékelt égövi viszonyok között csak üvegházakban vagy szobai dísznövényeken marad fenn. Magyarországon első példányát az Egyetemi Botanikus kert üvegházaiban találták meg 1938-ban. Ezt követően 1955-ben ugyancsak a Botanikus kert területén fordult elő, majd 1992-ben figyeltek fel káros mértékű elszaporodására Budapest környéki üvegházakban. Itt többek között a *Nerium oleander* növényeket károsította igen súlyosan.

A mindössze 1–1,5 mm nagyságú nőténytojásait a leander levélfonáki részén, rendszerint a főér mentén, az epidermisz alá süllyeszti. A lárvák és kifejlett egyedek elsősorban a levél fonákán, csoportosan szívogatnak. Lassú mozgásúak. Helyüket rendszerint nem hagyják el addig, amíg táplálkozásra és tojásrakásra megfelelő felületet nem találnak. Elsősorban a leveleken táplálkoznak, és csak ritkán húzódnak a virágokba (9. ábra). Szívogatásának helyén szürkésfehér foltok jelennek meg, amelyek apró, fekete ürülékzemcsékkel tarkítottak. Az erek mentén, esetenként a levelek szélén – és közvetlenül a levélszél mentén – többnyire kör alakú, sárguló, majd elbarnuló foltok alakulnak ki. A fertőzés növekedésével ezek a foltok összeolvadnak, mind nagyobb felületre terjednek ki. A kártétel a fiatal növények teljes pusztulásához vezethet. Megfelelő körülmények között a barna üvegházi tripsz egy nemzedékének kifejlődéséhez egy hónap szükséges.

Védekezés:

- *mechanikai*: a tripszek imágóinak rajzásait sárga és kék ragadós lapok kihelyezésével kísérhetjük figyelemmel, amelyek egyúttal gyérítésül is szolgálnak,

– *kémiai*: az első egyedek észlelésétől *abamektin*, *acetamiprid*, *deltametrin*, *diklórfosz*, *metomil*, *tiametoxam* hatóanyagú inszekticidok kijuttatása, 4–5 naponként ismételve, sok permetlével.

Üvegházi molytetű

Trialeurodes vaporariorum (Westwood)

Trópusi eredetű faj. Ma már minden földrészen előfordul. A trópusi országokban szabadban él, a mérsékelt égövben lakásokban és üvegházakban, dísznövényeken fordul elő. Üvegházak környékén nyáron a szabadban is megtelepszik, enyhébb teleken át is teleshet.

Az üvegházakban egész évben folyamatosan szaporodik. Évente általában 4 nemzedéke fejlődik ki. A faj különösen kedveli a leandert. Az imágó és a lárvá egyaránt károsít, bár az imágó kisebb mértékben. Elsősorban a leander fiatal leveleit lepi el. Hajtatáskor megfertőzi a fiatal növényeket, és azokon a kiültetés után, a szabadban is nagy kárt okozhat. Szívogatásuk nyomán a levelek kezdetben halványulnak, elhálnak és lehullanak, végül az egész növény elpusztul. Táplálkozásuk során mézharmatot termelnek, ezzel szennyezik a növényeket. Ezen később megtelepszik a korompenész, ami a kártétel mértékét fokozza. A liszteskék közvetett kárt okoznak a vírusbetegségek terjesztésével is.

Védekezés:

– *kémiai*: kontakt, felszívódó és rovarnövekedés-szabályozó (pl.: Applaud 25 WP) készítményekkel történő változtatott és megismételt kezelés. A permetezéseket légtérkezeléssel is kiegészíthetjük.

Levéltetvek (Aphidoidea)

Oleander-levéltetű

Aphis nerii (Boyer de Fonscolombe)

Fekete répa-levéltetű

Aphis fabae (Scopoli)

Zöld őszibarack-levéltetű

Myzus persicae (Sulzer)

Az *Aphis nerii* levéltetűt a hazai faunára új fajként 1983-ban Magyarországon selyemkő-

rón (*Asclepias syriaca* L.) észlelték a kutatók. A már meglehetősen régen ismert faj (Boyer de Fonscolombe Franciaországban már 1841-ben leírta) szárnyatlan nőtényei meglehetősen feltűnőek. Az *Aphididae* család fajaira általában jellemző méretek mellett (1,8–2,2 mm testhosszúság) a testük alapszíne élénk narancs- vagy aransárga. A csápok, a fej, és a lábak sötétbarnák. A meglehetősen hosszú és vastkos potrohcsövek és a farkocská barnásfeketék.

A fajnak nagy az elterjedési területe. Így előfordul Észak- és Dél-Amerikában, Afrikában, Ázsiában és a csendes-óceáni szigetvilágban. Legjellegzetesebb tápnövénye az oleander és a selyemkóró, de előfordul még az *Apocynum*, *Calotropis*, *Vinca*, *Vincetoxicum* és a *Gomphocarpus* nem fajain is. A nemzetközi szakirodalomban az USA-ban és Japánban mint az oleander kártevője szerepel. Indiában kísérletileg bebizonyosodott, hogy képes a görög-dinnye, valamint más dinnyefélék mozaik vírusát is átvinni. Szíriai megfigyelések alapján ismert, hogy szerepet játszik a bab sárga mozaik vírusának (BYMV) az átvitelében. Ugyancsak a bab kártevőjeként szerepel Argentínában is. Indiában a napraforgót károsító kártevők listáján szerepel. Hasonlóan a napraforgó kártevőjeként találjuk az USA-ban is. Az *Asclepias syriacával* fertőzött területeken kisebb-nagyobb kolóniái napraforgón megjelentek Magyarországon is. Európában – a mediterrán térség kivételével – megjelent még Angliában, ahová importált leanderekkel hurcolták be Belgiumon keresztül.

E tetszetős megjelenésű levéltetűfaj júniusban telepszik meg a fiatal selyemkóró levelein és virágain. Innét vált át július közepén a leander fiatal leveleire (10. ábra), majd virágszáraira. Hazánkban – az oleander közvetítésével – az utóbbi évektől kezdve gond nélkül képes áttelelni, minden bizonnyal ivaros alakok útján is. A vele vegyes kolóniákat alkotó *Myzus persicae* fajnak az uborka mozaik vírus (*Cucumber mosaic virus*, CMV) átvitelében van nagy jelentősége a fertőzött selyemkórónövényekről a leanderre. Hasonló szerepe van a fekete répa-levéltetűnek is. Ez utóbbi faj augusztus köze-

pén és végén alkot vegyes kolóniákat az oleander levéltetűvel a friss hajtásokon, a virágtartó szárrészen, illetve a tüsszőszerű zsenge toktermésén.

Védekezés:

- *biológiai*: hasznos parazitoidjaik (pl. *Aphidius colemani*, *A. cervi* stb.) kímélése.
- *kémiai*: az első kolóniák észlelésekor permetezés speciális aficiddel (*pirimikarb*) vagy *acetamiprid*, *deltametrin*, *metomil* hatóanyagú rovarölő szerekkel. A kezelések többszöri ismétlése szükséges. A tolerancia vagy a rezisztencia kialakulásának megelőzésére a hatóanyagokat változtatni kell.

Piros karimáspoloska

Corizus hyoscyami (Linnaeus)

Palearktikus faj, Magyarországon közönséges, mindenhol előfordul. Száraz napos helyeken található, polifág faj. Tápnövényként ismert a boróka, kocsányos tölgy, gyertyán, mogyoró és számos lágyszárú növény, mint a murek (*Daucus carota*), burgonya (*Solanum tuberosum*), beléndek (*Hyoscyamus niger*), a százszorszép (*Bellis perennis*), újabban a méreggyilok (*Vincetoxicum officinale*) és a leander (*Nerium oleander*) is, amelyeken kifejtett alakban telel át. Az imágó viszonylag nagy termetű (8–10 mm), feltűnően vörös-fekete, esetleg enyhén kisárgult színű, mozgékony poloskafaj (11. ábra). Mind a zöldes-szürkés lárvák, mind a vöröses alaptónusú imágók a leander tüsszőszerű toktermésén táplálkoznak.

Védekezés:

- a leanderen előforduló sporadikus kártétel miatt a vegyszeres védekezés szükségtelen. Az imágók a toktermésekről leszedhetők.

Lepkék

Oleanderszender

Daphnis nerii (Linnaeus)

Az óvilág tropikus és szubtropikus területeinek lakója, ez a zöldes- lilás- és rózsaszín alap-

tónusú, „trópusi” szépségű szenderfaj (12. ábra). Közép-Európaig csak alkalmanként jut el. Magyarországon csak rendszertelenül figyelték meg Sopronban, Simontornyán, Budapest környékén, Pécsen, Dombóvárott, Kaposvárott, a Pilis hegységben, Gödöllőn és Nadapon. A nyár elején, május–júniusban vándorol be, s olykor a szabadban elhelyezett leandercserjéken augusztus–szeptemberben fejlődhetnek ki a 2. nemzedék példányai. Ezzel egy időben újabb példányok is bevándorolhatnak. Kisméretű petéi hosszúkásak és zöldek. Hernyója kifejtetlen igen nagy, zöld vagy világos rózsaszínű. A potrohszelvények oldalán 1–1 nagy, kék, feketével szegélyezett vese alakú folt van. A szarv sárga. Nyáron leanderen – egyes adatok szerint télizöld meténgen (*Vinca minor* L.) – is él. A talajban, laza szövetekben bábózódik. A báb telel át. Nálunk még kivételesen nem tudja átvészelni a hideg időszakot (bár ennek a gyapottok-bagolylepke „esete” ellentmond!).

Védekezés:

- ritkasága és gyér előfordulása miatt a védekezés szükségtelen.

Méreggyilok-bagolylepke

Abrostola asclepiadis (Schiffermüller)

E palearktikus faj Magyarországon a Dunántúlon, az Északi-Középhegységben és az Alföld déli peremén (Bácsalmás, Kunbaja, Csikéria) gyakori, főleg száraz, napsütötte helyeken. Itt a nagy tömegben előforduló selyemkóró (*Asclepias syriaca* L.), illetve a méreggyilok vagy vadpaprika (*Cynanchum vincetoxicum* [L.] Pers.) levelein táplálkozik. Bácsalmáson a kiültetett leandert fogyasztotta. Két nemzedéke van, amely egymásba olvad. Májustól gyérüló egyedszámmal augusztus végéig repül.

Védekezés:

- a szórványos kártétele miatt a védekezés szükségtelen. A hernyókat a kora reggeli órákban tudjuk a leveleken összeszedni.

Méreggyilok-levélbogár

Chrysochus asclepiadeus (Pallas)

A mintegy 8–10 mm nagyságú levélbogár sötét, ibolyáskék színű, olykor gyengén zöldes csillogással. Az előtor háta majdnem félgömb alakú. Előfordul a palearktikus régió nagy részében Franciaországtól Észak-Kínáig. Magyarországon mind a síksági, mind a hegy- és dombvidéki erdőkben, erdei tisztásokon és főleg erdőszegélyeken a méreggyilokon vagy vadpapríkákn gyakori. Észak Bácskában (Bácsalmás, Baja, Kunbaja, Csikéria, Kunfehértó) selyemkórón, Bácsalmáson és Kunbaján leanderen is megfigyelték. Júniustól július végéig táplálkozik gazdanövényein.

Védekezés:

- szórványos kártétele miatt szükségtelen.

Aranys rózsabogár

Cetonia aurata (Linnaeus)

Eurosibériai, polifág faj. Hazánkban kis egyedszámban mindenütt megtalálható. Az imágók tápláléka elsősorban a gyümölcs- és díszfák virágai és virágrészei, kedvelt tápnövényei az alma, a cseresznye, a meggy, a körte valamint a rózsa. Sokféle dísz- és vadon élő cserje, valamint a különböző kerti virágok, így a leander is. Ennek szíromleveleit és a virág generatív részét fogyasztja (13. ábra) lárvája korhadékevő. Öreg nyár- és fűzfák odvaiban a fűrészporszerű aljzatban táplálkozik. A kétéves fejlődésű bogár imágóinak rajzása április közepétől kezdődik, de tömegesen csak május–júniusban jönnek elő bogarak, 2005. augusztus közepén Kecskeméten még tömegesen voltak megfigyelhetők a városi parkokban rózsánövényeken.

Védekezés:

- rajzás idején a bogarak kora reggeli összedése és elpusztítása, amely szükségtelené teszi – az egyébként is sporadikus károsító – kártevő elleni kémiai védekezést.

Közönséges takácsatka

Tetranychus urticae (Koch)

A mindössze 250–470 µm hosszúságú sárgászöldtől a narancsvörös színig előforduló atkafaj polifág. Különösen káros zöldség-, gyógy- és fűszernövényeken, gyümölcsfákon és számos dísznövényen, így a leanderen is. Valamennyi mozgó fejlődési alakja a növény leveleit szívogatja. A megtámadott levelek színén kezdetben apró, halvány foltok jelennek meg, amelyek később kiterjednek és összefolynak (14. ábra). A megtámadott levél párologtatása fokozódik, a levelek klorofillban szegényebbé válnak, a fotoszintézis lassul, majd megszűnik. Ennek következtében a levelek el is pusztulnak. Az atka a fiatal hajtásokat különösen kedveli, ahol a táplálkozással egy időben megkezdí a szövetek készítését (15. ábra).

Védekezés:

- *biológiai*: ragadozó atkák (*Phytoseiidae*), mint pl. a *Metaseiulus (Typhlodromus) occidentalis* Nesbitt kémélése, illetve mesterséges felszaporítása.
- *kémiai*: az üvegházban, fólia alatt termesztett növények védelme jelenthet különösen nagy gondot, mivel az egymást követő nemzedékek miatt csak rövid élelmezésegységügyi várakozási idejű készítmények jöhetnek számításba.

A LEANDER NÖVÉNYVÉDELMI TECHNOLÓGIÁJA

A leander „üzemi” növényvédelmi technológiájának kidolgozásával hazánkban csak az utóbbi években történtek sikertelen próbálkozások. Kis kultúra lévén, ennek – a „reneszánszát” élő, úgynevezett „kőből”, vagy újabb szóhasználattal „konténer” – dísznövénynek – viszonylag kevés engedélyezett növényvédő szere van, ezért a technológiai táblázatban *-gal jelöljük azokat a készítményeket, amelyekkel a gyakorlati tapasztalatok alapján javasoljuk a védekezést.

(Az adott készítményre eseti felhasználási engedélyt a Növény- és Talajvédelmi Központi Szolgálattól lehet kérni).

A másik – ami a növényvédelmi technológiájának alapjául szolgál – a növény biológiájából adódik. A *Nerium oleander* L. ugyanis a Földközi-tenger környékén őshonos örökzöld, nagy virágtömeget nevelő díszcserje. Virágzási ideje nyáron, illetve ősz elején van. Felhasználása kettős: egyrészt hajtásdugványról jól szaporítható mérsékeltázi dísznövény, másrészt mint dekorációs növény pedig inkább az ún. *hidegházi növények* közé sorolható. Csak a télen pihentetett, tápdús földben nevelt, tavasztól őszig bőséges napfényben tartott leander virágzik gazdagon. Ha a három tényező közül egy is hiányzik, a virágzás szegényes, vagy teljesen el is maradhat.

Tekintettel arra, hogy az úgynevezett „téli pihentetés” alatt is támadhatják fő kártevői és kórokozói, ezért technológiai ajánlásainkat egy egész évre vonatkozóan állítottuk össze.

Szaporítás hajtásdugvánnyal

Bár a leander hazánkban magról is jól szaporítható, a gyakorlatban mégis az ún. „gyökereztetett hajtásdugvánnyal” történő szaporítása terjedt el. A dugványvágás legkedvezőbb időszaka augusztus közepén van. Az ilyenkor levágott hajtásokat közvetlenül nézzük át, elsősorban: az *oleander-levéltetű*, a *közönséges takácsatka* és az *oleander-pajzstetű* kártételét illetően. Mind-

három kártevő sanyargatja a még meg nem gyökeresedett, vízben álló hajtásdugványokat. A termesztési higiénia alapja a gondosan kitakarított, növénymaradványoktól mentes üvegház. A dugványok vizébe benomil hatóanyagú (pl. Fundazol 50 WP), 0,2%-os töménységű szuszpenziót is keverhetünk, amely számos kórokozó ellen nyújt megbízható védelmet. Télen a dugványok – a hőmérséklettől függően – 4–5 hét alatt meggyökeresednek.

A nagy állománysűrűség, a gyakori párasítás – különösen augusztus végén, szeptember elején – és a magas hőmérséklet miatt a *botritiszes betegség* ellen rendszeresen permetezzünk. Az első kezeléseket ajánlatos a dugványozás utáni második napon belül elvégezni.

A beteg leveleket és dugványokat folyamatosan távolítsuk el és semmisítsük meg.

Az ültetéstől az új levelek megjelenéséig

A gyökeres dugványokat steril közegbe (tápanyaggal dúsított tőzeg vagy földkeverék) ültessük. Gőzölt földkeveréket használunk – vagy e művelet hiányában CHONI granulátumot –, mivel az általános talajfertőtlenítő szerek a *Botrytis cinerea* gomba szkleróciumait nem pusztítják el. A használt cserepeket ültetés előtt benomil- + réztartalmú (Fundazol 50WP + Bordóilé 0,2%) gombaölő szer oldatába (ez utóbbi az *Agrobacterium* spp. fertőzések ellen is hatékony!) mártsuk.

A termesztés sikerének alapja: a *botritiszes hervadás*, a *baktériumos szemölcsös ág- és levéldaganat* valamint *virágfertőzés* – és az utóbbi években sajnos egyeduralkodóvá vált – *sztemfíliumos levélfoltosság* elleni hatékony védekezés. A kártevő rovarok közül pedig az *oleander-levéltetű*, valamint az *oleander-pajzstetű* elleni rendszeres védekezés jelentheti a hatékony növényvédelmi technológia alapját.

A botritiszes hervadás és a vele együtt – vagy azt megelőzően – fellépő baktériumos fertőzések elleni kémiai védekezés a termesztéstechnológiai műveleteket egészíti ki, önmagában azonban a betegség leküzdésére nem elegendő. A kórokozó a sérüléseken keresztül hatol a szárba (a későbbi fenofázisokban pedig a vi-

rágba), ezért a cserepezést – és szükséges visszacsípést – a sebek lezárása miatt mindig gombaölő szerves permetezés kövesse. A *baktériumos betegségek* (agrobaktériumos gyökér, pszeudomonászos ág- és levéldaganat) valamint a *levélbetegségek* (sztemfíliumos, alternáriás, szeptóriás stb.) ellen egyidejű védekezésekkel tudunk megnyugtató eredményt elérni. A szinte mindig jelenlévő *oleander-pajzstetű* ellen pedig legalább 3 alkalommal kell eredményesen védekezniük.

A tavaszi fagyok elmúltával – kb. március közepétől – az áttelelt egyedeket kitehetjük az erkélyre vagy közvetlenül a kertbe. Ezek a növények a 0 °C-ot már károsodás nélkül elviselik. Ilyenkor kezdjük el rendszeresen öntözni, és végzzük el a szükséges talajcserét is. Magát a növényt a legnaposabb és legmelegebb helyre tesszük, ahol lehetőleg védve van az esőtől.

A virágzástól a termésképzésig

Áprilistól augusztusig, elsősorban az idős, több évig ugyanabban a földben lévő növényeket tápoldatozzuk (műtrágyás kezelést hetente alkalmazhatunk). Nyáron locsoljuk bőségesen, de inkább alulról, a virágláda vagy „köből” tálcájában töltve a vizet. A „jó kondícióban” tartott egyedek június közepétől szeptemberig folyamatosan virágoznak. Ilyenkor támadja a virágokat a *botrítisz* hervadás vagy az *agrobaktériumos* és *pszeudomonászos ág-, levél- és virágdaganat* kórokozója (a botrítisz ellen többek között: a benomil, vinklozolin, és a procimidon hatóanyag-tartalmú szerekkel, a baktériumos fertőzésekkel szemben pedig elsősorban réztartalmú szerekkel védekezhetünk eredményesen, illetve folytathatunk hatékony prevenciót).

Ebben a fenofázisban települnek be az állományokba a *takácsatkák*, a különböző *levéltetűfajok*, valamint a *pajzstetvek* is. Az egész vegetációt uralja a *sztemfíliumos levélfoltosság*. Szórványos – kémiai beavatkozást nem igénylő – kártételeket okozhatnak még a vörösfoltos bodobács, a piros karimáspoloska és a virágbogarak imágói, valamint a trópusi szépségű oleander-szender hernyója is.

A leandernövényeket – az időjárástól függően – október végén, november elején vihetjük telelőhelyre (a szokástól eltérően az elfonnyadt virágokat ne távolítsuk el, – mert a következő tavasszal ezek helyén keletkeznek az új virágrügyek). Teleltetésre fagymentes pince-, lépcsőház- és veranda egyaránt alkalmas. 2–3 °C már elegendő, optimális a 6 °C, de 15 °C-nál semmi esetre ne legyen a teleltető hely melegebb. (Meleg, sötét helyen ugyanis gyorsan pajzstetvesedik!) A téli időszakban – hőmérséklettel függően – 3–5 hetenként öntözzünk (*a gyakori öntözés és a meleg hatására megnyílt, értéktelen tavaszi hajtások fejlődnek!*). Ugyancsak ennek az időszaknak a feladata a hajtásdugvánnyal történő szaporítás kezdete is, a már leírt módon.






Köszönetnyilvánítás

A szerzők a technikai háttér biztosításáért és a szövegszerkesztésért ezúton mondanak köszönetet Horváth Zsuzsának, Kiss Tímeának és Kovácsné Hardi Editnek (*Kecskeméti Főiskola Kertészeti Főiskolai Kar, Kecskemét*). Külön köszönettel tartozunk a kórokozók meghatározásában nyújtott segítségéért dr. Fischl Géza professzornak (*Veszprémi Egyetem, Georgikon Mg. Tud. Kar, Növényvédelmi Intézet, Keszthely*).

AJÁNLOTT IRODALOM

- Alexandrakis, V. and Benassy C. (1982): Influence de la plante – hôte, L'oliver, Sur la dynamique des populations d'*Aspidiotus nerii* Bouché (*Homoptera – Diaspididae*). *Agronomie*, 2: 843–850
- Bánhegyi J., Tóth S., Ubrizsy G. és Vörös J. (1985): Magyarország mikroszkopikus gombáinak határozókönyve. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Branderburger, W. (1985): Parasitische Pilze und Gefäßpflanzen in Europa. Stuttgart – New York. 496.
- Darvas B. és Jászainé Virág E. (1983): A kinoprén és a hidroprén hatékonysága üvegházi dísznövényeken károsító viaszos pajzstetvek (*Pseudococcidae*), teknős pajzstetvek (*Coccidae*) és kagylós pajzstetvek (*Diaspididae*) ellen. *Növényvédelem*, 19 (10): 455–463.

A LEANDER VÉDELME

JAVASOLT VÉDEKEZÉS		1.	2.	3.	4.	5.
A NÖVÉNY FEJLŐDÉSMENETE		I-II.	IV-V-VI.	VII.	VIII.	IX-XII.
Károsítók	Talajlakó gombák, talajlakó kártevők					
	Fekete répalevéltetű, Zöld őszibarack-levélzetű					
	Oleander-levélzetű					
	Virágbogarak					
	Pajzstetvek					
	Takácsatkák					
	Baktériumos betegségek					
	Botritiszes és egyéb levélbetegségek					

N°	Védekezés ideje	Fenológia	Károsítók	Ajánlott készítmény	Dózis (kg-l/ha %)	Forgalmi kategória	Integrált növényvédelmi besorolás	Megjegyzés
1	Január-március	cserepeztetett dugvány	talajlakó gombák és kártevők, baktériumos fertőzések gyommagvak takácsatkák	Basamid G	50-60 g/m ²	III.	-	dugványozás előtti kezelések
				Buvatox 5G	1,5-3 g/fm	III.	-	
				Ipam 40	80-200 ml/m ²	II.	P	
				Nemasol 510	120 ml/m ²	I.	-	
				Perthiram 500 EC	30 ml/m ²	II.	Z	
				Proplant	0,15-0,25%	III.	-	
				Force 10 CS*	0,2%	II.	-	
				Fundazol 50 WP*	0,2%	III.	S	
Bordóíé FW*	0,2%	III.	Z	baktérium ellen beöntözéssel				
			Talajgőzölés	túlhevített 140 °C-os vízgőz	-	-	A közeget 85-90 °C-ra melegítjük fel és 30 percig ezen a hőfokon tartjuk	
2	Április-június	hajtás-növekedés	levélzetvek, pajzstetvek, takácsatkák,	Actara 25 WG	200 g/100 liter	III.	S	felületre fújva
				Bio-Sect (Spray)	0,1-0,2%	III.	Z	
				Cascade 5 EC	0,1-0,2%	II.	S	

A táblázat folytatása

N°	Védekezés ideje	Fenológia	Károsítók	Ajánlott készítmény	Dózis (kg–l/ha %)	Forgalmi kategória	Integrált növényvédelmi besorolás	Megjegyzés
			botritiszes és egyéb levéltbetegségek	Decis WST Sumi-Guard Amistar Discus DF Buvicid F Clortosip L Dithane M-45* Folpan 50 WP	2–4 db 0,012–0,015% 0,02% 0,02% 0,15–0,25% 0,2–0,3% 0,2% 0,15–0,2% III	III. II. III. III. II.	P – Z S S	20 g-os tablettából Integrált növényvédelemben
3	Július–augusztus	teljes virágzás	levéltetvek, virágbogarak, pajzstetvek, takácsatkák	Actara 25 WG Bio-Sect (Spray) Cascade 5 EC Decis 2,5 EC	200 g/100 liter 0,1–0,2% 0,1–0,2% 0,04%	III. III. II. III.	S Z S P	felületre fújva Virágbogarak ellen csak erős gradáció esetén szükséges védekezni.
			baktériumos ág- és levéltbetegségek	Spin Tor Sumi-Guard Folpan 50 WP Nordox 75 WG Astra Rézoxi-klorid Vitra Rézhidroxid	0,02 % 0,012–0,015% 0,15–0,2% 0,14–0,2% 0,2–0,3% 2–3 kg/ha	II. II. II. III. III. III.	Z – S Z Z Z	
4	Szeptember–december	a virágzás vége és a terméskötés ideje	levéltetvek, poloskák, virágbogarak, takácsatkák, botritiszes- és baktériumos levél- és virágfertőzés, levélfoltosság	Decis 2,5 EC Spin Tor Sumi-Guard Folpan 50 WP Nordox 75 WG Astra Rézoxiklorid	0,04% 0,02% 0,012–0,015% 0,15–0,2% 0,14–0,2% 0,2–0,3%	III. II. II. II. III. III.	P Z – S Z Z	

Farr, D., Bills, G., Chamuris, G. and Rossman (1973): Fungi (on plants and Plant products in the United States). APS., Press. The American Phytopathological Society St. Paul, Minnesota USA 1–75.

Folk Gy., Ördögh G., Sebestén R.-né és Nagy G. (1999): A levéldísznövények védelme. Növényvédelem, 35 (10): 514–528.

Gozmány L. (1970): Bagolylepék I. (*Noctuidae* I.). Magyarország állatvilága (Fauna Hungariae 102.) 16. kötet, 11. füzet. Akadémia Kiadó, Budapest

Haltrich A. és Vas J. (1996): Az oleander-levéltetű (*Aphis nerii* B. de F.) tömeges előfordulása selyemkórón (*Asclepias syriaca* L.). Növényvédelem, 32 (2): 67–70.

Horváth J. (1972): Növényvírusok, vektorok, vírusátvitel. Akadémiai Kiadó, Budapest

- Horváth J., Mamula D. és Salamon P.** (1983): Az *Asclepias syriaca* L. (*Asclepiadaceae*) uborka mozaik vírus fogékonysága. *Növényvédelem*, 19 (8): 352–353.
- Horváth Z.** (1984): Adatok az *Asclepias syriaca* L. (*Asclepiadaceae*) magtermelésének és csfrazás-biológiájának komplex ismeretéhez. *Növényvédelem*, 20 (4): 158–166.
- Horváth Z.** (1999): A napraforgó állati kártevői. In: Frank J. (szerk.): A napraforgó biológiája, termesztése. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 236–248.
- Horváth Z., Lévai P. és Vecseri Cs.** (2005): Egy reneszánszát élő dísznövény a leander (*Nerium oleander* L.) kórokozói és kártevői, A Magyar Tudomány Ünnepe a Kecskeméti Főiskolán, Konferencia kiadvány 108–116.
- Horváth Z. és Szalay-Marzsó L.** (1984): *Aphis nerii* B.D.F., az oleander-levéltetű megjelenése Magyarországon. *Növényvédelem*, 20 (4): 189–190.
- Horváth Z., Békési P. és Virányi F.** (2005): A napraforgó védelme. *Növényvédelem*, 41 (7): 307–331.
- Kaszab Z.** (1962): Levélbogarak (*Col.*, *Chrysomelidae*). Magyarország Állatvilága 9. kötet, 6. füzet. Coleoptera IV. Fauna Hungariae 63. Akadémia Kiadó, Budapest, 145.
- Kerényiné Nemstóthy K., Tusnádi Csaba K. és Jenser G.** (1992): Ismét károsít a barna üvegházi tripsz. *Kertészet és Szőlészet*, 23: 41–43
- Kozár F.** (1989): Pajzstetvek (*Coccoidea*). In: Jermy T. és Balázs K. (szerk.). A növényvédelmi állattan kézikönyve 2. Akadémiai Kiadó, Budapest 233–234.
- Martinovich V.** (1975): Dísznövényvédelem. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- Martinovich V. és Folk Gy.** (1982): Dísznövények gyógyítása. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest 176–177.
- Nagy Béla** (1975): Dísznövénytermesztés. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- Rauch, A. és Timmermann, A.** (2005): Az 500 legfontosabb konténernövény. Alexandra Kiadó, Pécs. 259.
- Riederné Saly K., Jenser G. és Szalay-Marzsó L.** (1997): *A Cerataphis orchidearum* (Westwood) (*Homoptera: Hormaphididae*) és a *Hercinothrips femoralis* (O. M. Reuter) (*Thysanoptera: Thripidae*) előfordulása hazai üvegházakban. *Növényvédelem*, 33 (5): 239–241.
- Ripka G., Szalay-Marzsó L. és Reiderné Saly K.** (1993): A díszfák és díszcserjék levéltetű faunája. *Növényvédelem*, 29 (129): 564–568.
- Simai E. I.** (1991): Az oleander (*Nerium oleander* L.) sztemfllumos levélfoltossága. *Növényvédelem*, 27 (11–12): 543–544.
- Sulyok M.** (1983): Szobanövényeink. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest 184–185.
- Thomas, E.** (1987): Zimmerpflanzen. Verlag für die Frau, Leipzig
- Tusnádi K. és Folk Gy.** (1999): A mikulásvirág védelme. *Növényvédelem*, 35 (12): 627–634.
- Ubrizsy G. (szerk.)** (1968): Növényvédelmi enciklopédia I–II. kötet. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest 385–415.
- Vásárhelyi T.** (1983): Poloskák III. (*Heteroptera* III.) Fauna Hungariae 157. 17 (3): 45–47. Akadémiai Kiadó, Budapest
- Vojnits A., Uherkovich Á., Ronkay L. és Peregovits L.** (1991): Medvelepkék, szenderek és szövőlepkék – *Arctiidae, Sphingae et Bombyces*. Magyarország Állatvilága 16. kötet, 14. füzet. *Lepidoptera*. Fauna Hung. 166. Akadémia Kiadó, Budapest 173.



Nemzeti Kutatási és Technológiai Hivatal

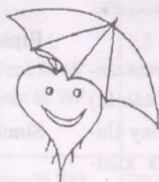
A projekt a Nemzeti Kutatási
és Technológiai Hivatal támogatásával
valósult meg.



Kutatás-fejlesztési
Pályázati és
Kutatáshasznosítási Iroda

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

4th International Plant Protection Symposium at Debrecen University, 4th IPPS (11. Tiszántúli Növényvédelmi Fórum)



2006. október 18–19.

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

A PROGRAMBÓL:

október 18. (szerda) délelőtt: Plenáris ülés – „Az integrált növényvédelem aktuális kérdései”
délután: Poszterbemutató
Szekcióülések:
Növénykórtani
Növényvédelmi állattani
Gyomirtás és integrált növényvédelmi technológia
este: Szakembertalálkozó

október 19. (csütörtök): Autóbuszos kirándulás: Eger szakmai és kulturális nevezetességeinek megtekintése.

A konferencia nyelve angol. A Proceedings teljes terjedelmű, lektorált, angol nyelvű publikációi a konferencia idejére megjelennek.

Általános részvételi díj: 10 000 Ft

Szakembertalálkozó: 5 000 Ft

Szakmai kirándulás: 10 000 Ft

Szálláslehetőség: a DE ATC „Fényház” 1–2 ágyas vendégszobáiban, a Park Hotelben (****) 1, 2, 3 ágyas szobákban, illetve a DAB székház vendégszobáiban.

Jelentkezni lehet: szeptember 15-ig

Dr. Kövics György szervezőtitkár címén: DE ATC Növényvédelmi Tanszék,
4015 Debrecen, Pf. 36., telefon/fax: (52) 508-378
E-mail: kovics@agr.unideb.hu vagy
david@agr.unideb.hu
INTERNET: <http://www.agr.unideb.hu/novved/>

K R Ó N I K A

1960-BAN VÉGEZTEK AZ ELSŐ MAGYAR NÖVÉNYVÉDELMI SZAKMÉRNÖKÖK

A hazai állami gazdaságok és termelőszövetkezetek ágazati fejlesztésére kormányhatározat született szakspecialisták (mezőgazdasági szakmérnökök) képzéséről. Az első ún. szakosító (V.) évfolyamok beindítására 1960-ban a gödöllői Agrártudományi Egyetem Mezőgazdaságtudományi Karán került sor. A különböző szakosító évfolyamok között szerepelt a növényvédelmi szak is.

A szakmérnökképzést a Földművelésügyi Minisztérium hivatalos lapjában és más szakmai folyóiratokban hirdették meg. A szakmérnök-képzésre azok jelentkezhetek, akik agrármérnöki vagy kertész-mérnöki diplomájuk és

legalább egy év nagyüzemi gyakorlatuk volt. A növényvédelmi szakra 28 fő Budapesten, Debrecenben, Gödöllőn, Keszthelyen és Mosonmagyaróvárott diplomázott hallgatót vettek fel. Az összes induló szakon a képzés 1 évig tartott, ahol a felvett hallgatók a minisztériumtól előző munkahelyük havi átlagfizetését kapták. A növényvédelmi szaknak e sorok írója is – mint Magyaróvárott végzett agrármérnök – hallgatója volt.

Tanévkezdéskor leckeönyvünket dr. Kiss Albert rektorhelyettes írta alá, és dr. Penyigei Dénes volt a dékán. Szakvezetőnk dr. Szepessy István kandidátus, egyetemi docens, a Növényvédelmi Tanszék vezetője lett.

A szakmérnökképzés oktatási rendszeréről, a szaktárgyak tartalmi vonatkozásairól a 2 félév leckeönyv (sorrendben) tantárgyai, azok óraszámja és az előadók (tárgyfelelősök) neve ad tájékoztatást.

A Növényvédelem gépesítése c. tárgyat csak egy félévig hallgattuk heti két óra előadás keretében és volt kéthetente két óra gyakorlat is. A gyakorlatokon el kellett sajátítani a külön-



Oklevél

Szám: 49/1960

Ezt az oklevelet Czímber Gyula

..... mezőgazdasági mérnök részére állítottuk
 ki, aki 1936. ében január hó 2. napján
 Homokbödöge városban (községben)
 Veszprém megyében Magyar országban
 született, a mezőgazdasági mérnöki oklevelet 1959. ében a
 Mosonmagyaróvár Mg. Akadémiá-n, 4/1959 szám
 alatt megszerezte, az Agrártudományi Egyetem Mezőgazdaság-
 tudományi Kar szakosító (V.) évfolyamán a
 növényvédelmi szakon, az 1960. ében
 tanulmányi kötelezettségének eleget tett.

Államvizsgáját kitűző eredménnyel tette le.

Az Állami Vizsgáztató Bizottságnak 1960. évi
 december hó 20. i határozata alapján nevezett oklevelés
 MEZŐGAZDASÁGI SZAKMÉRNÖKNEK nyitvánítjuk.

Götörlő, 1960. évi december hó 22. án.

Dr. Szepessy István
 az AVB elnöke



Magyarai István
 rektor

böző permetezőgépek kezelését. Az előadó és gyakorlatvezető Balogh Tibor egyetemi adjunktus volt. A féléves tárgy szigorlattal és gyakorlati jeggyel is zárult.

Mikrobiológiát is fél évig hallgattunk, előadónk dr. Horváth János professzor volt. A heti kétórás előadások során óriási anyagot tárgyaltunk, és csak akkor kollokválhattunk, ha a gyakorlati foglalkozások anyagából is beszámoltunk, és egy baktériumfaj tiszta tenyészetét is „produkáltuk” kellő irodalmi feldolgozás dokumentálásával.

Két féléves szigorlati főtárgy volt a Növénykörtan (heti 4 óra előadás és 4 óra gyakorlat). A mezőgazdasági és kertészeti növények betegségeit rendkívüli részletességgel tanultuk. A gyakorlatokon mikroszkopizáltunk Biró Ferencné és Mocsonokiné Theis Anrita tanársegéd-

dek közreműködésével. Szepessy István kiváló előadónk volt, előadásait nagy érdeklődéssel hallgattuk, ugyanúgy dr. Petróczi István egyetemi adjunktusét is.

A Növénykörtanhoz hasonló óraszámú szigorlati főtárgy volt a Gazdasági növények állati kártevői c. tárgy is, amelyet Huzián László egyetemi docens növények oktatott igen nagy precizitással. Előadásainak egyes fejezeteit dr. Endrődi Sebő kandidátus, tudományos munkatárs órái előzték meg, aki kiváló rovar-ökológus volt. Szigorú volt a kártevők felismerése gyakorlati vizsga, és rovargyűjteményt is kellett készítenünk. A gyakorlatokat Tóth István tanársegéd tartotta.

Az egyéves Növényvédelmi kémia c. szigorlati tárgyat dr. Terényi Sándortól hallgattuk, aki a Növényvédelmi Kutató Intézet tudományos osztályvezetője volt. E tárgynak is volt gyakorlati beszámolója.

A Növénytermesztéstani Tanszék oktatója, dr. Bencze József egyetemi docens volt az előadója a Gyomnövények elleni védelem c. féléves szigorlati tárgynak. Köztudomású, hogy a korábbi években a gyomok elleni küzdelmet a Földműveléstan tárgy keretein belül – nem önálló tárgyként – oktatták. Bencze tanár úr volt hazánkban az első, aki a szántóföldek gyommagtartalmát vizsgálta (Pusztapó, Bánkút, Iregszemce). A tárgy gyakorlati óráin mi is fél évig gyommagokat mostunk és határoztunk.

A fő szaktárgyakon kívül a második félévben még az alábbi tárgyak előadásait hallgattuk: Termelés és értékesítés politika (dr. Berend József), Növényvédelmi üzemtan (dr. Kacsó András), Általános növény-immunitástan (dr. Szepessy István), Növényvédelmi szakigazgatás (dr. Nechay Olivér), Prognózis és hírszolgá-

lat (Huzián László), Rezisztencia-nemesítés (dr. Bálint Andor). Mindegyik tárgy kollokviummal zárult. Volt még fél éves Marxizmus-Leninizmus és két fél évben orosz nyelv is, ahol szakszöveget fordítottunk. Fakultatív tárgy volt második fél évben a „Gombatanfolyam”, amelynek előadásait és gyakorlatait dr. Kalmár Zoltán és dr. Makara György tartották.

A nyári szünetben egyhónapos üzemi gyakorlaton voltunk zömében megyei növényvédő állomásokon. Sor került egy németországi (akkor NDK) szakmai kirándulásra is.

A növényvédelmi szakmérnök képzés folyamán a foglalkozásokat minden előadó és gyakorlatvezető a tőle telhető legnagyobb igényességgel tartotta. Egyes speciális szakterületek ismeretanyagát meghívott előadók előadásain ismerhettük meg. Ilyen meghívott előadók voltak: dr. Nagy Bálint, dr. Ubrizsy Gábor, dr. Klement Zoltán, dr. Király Zoltán, Nagy Sándor, Zsembery Sándor, Szelényi Gusztáv, Podhradszky János, Márton Géza.

Államvizsgánk karácsony előtt volt. Az Állami Vizsgáztató Bizottság tagjai – elnöke szakvezetőnk volt – a növényvédelem legkiválóbb szakemberei voltak. Az államvizsga mind-

annyiunknak sikerült. Az első magyar növényvédelmi szakmérnökök – a tablóképek sorrendjében – a következők lettek:

Ángyán Ferenc, Benkő László, Czímber Gyula, Dömötör Sándor, Kis László, Tóth János, Kiss Miklós, Varga Mihály, Erdélyi Károly, Sabján Sándor, Horváth László, Járfás József, Németh György, Répási András, Vadasfalvy Lajos, Szökő Gyula, Kamenyiczky Zoltán, Vida György, Jakab József, Vilmos Viola, Juhász Aranka, Székely Erzsébet, Csörgő Tibor, Szentgyörgyi József, Cabello Alexandro, Nemes Dániel, Szabó Kálmán és Pataki Ervin.

A végzett szakmérnökök mezőgazdasági nagyüzemek növényvédelmi irányítói, növényvédő állomások vezető szakemberei és agrárszűkítőintézmények oktatói lettek. Engem év közben felkértek, hogy végzés után maradjak a tanszéken növénykórtant oktatni. Diplomám kézhezvételekor tudtam meg, hogy ez a terv meghiúsult. Két hét múlva „elvittek” Tanakajdról Kállósejébenbe laborvezetőnek. Egy hónap elteltével sikerült magyaróvári Alma Materem szolgálatába szegődnöm.

Czímber Gyula

70. ÜLÉSÉT TARTOTTA A MAE AGRÁRKEMIZÁLÁSI TÁRSASÁGA

2006. május 16-án a Növény- és Talajvédelmi Központi Szolgálat székházában tartotta 70. ülését a MAE Agrárkemizálási Társasága. Az ülés napirendje: Élelmiszer-biztonsági kérdések a GM-élelmiszerek kapcsán. Előadó: prof. Pusztai Árpád biokémikus, a Skót Tudományos Akadémia tagja. Az ülést dr. Halmágyi Tibor titkár nyitotta meg. Bevezetőjében üdvözölte az előadót és a Társaság megjelent tagjait. Tájékoztatta a Társaságot arról, hogy ő és dr. Pálmai Ottó elnök megbeszélést folytattak dr. Szűcs Ist-

vánnal, a MAE elnökével. A megbeszélés során tájékoztatták az Elnököt Társaságunk működéséről, a tisztújítás megtörténtéről és eredményéről.

A napirend előadója Pusztai Árpád biokémikus volt. Az előadó a genetikailag módosított növények és az élelmiszerek biztonságának összefüggéseiről tartott háromórás előadást. Előadásában érintette a genetika legújabb vívmányaira épülő, az emberiség történetében új korszakot nyitó technikát, a génátvitelt, a genom célirányos megváltoztatásának, új tulajdonság(ok) bevitelének módszerét, e módszer ma már széles körben is ismert tudományos alapjait.

Az előadás igazán izgalmas kérdései: a genetikailag módosított növények élelmiszer-biz-

tonsági vonatkozásai voltak. Szó esett arról, hogy e kérdés mérlegelésére milyen adatok, tapasztalatok, megfigyelések gyűltek össze. Az előadó gazdag szakirodalmi háttéranyaggal igyekezett meggyőzni hallgatóit arról, hogy a GM növények termesztésének, takarmányként való felhasználásának, fogyasztásának engedélyezését megfelelő kockázatvizsgálatoknak kell megelőznie. Szólt arról, hogy miért és milyen érdekek szolgálatában érvelnek a biotechnológusok az ilyen jellegű vizsgálatok ellen. Miért nem tartják indokoltnak e vizsgálatok elvégzését. Az előadó utalt arra, hogy milyen ipari és tőkebefektetési érdekek fűződnek ahhoz, hogy ne történjenek ilyen vizsgálatok. Miért és hogyan igyekeznek egyes érdekeltségek gátolni az ilyen vizsgálatok elvégzését. Az előadáson végigvonult az érvek és ellenérvek felsorakoztatása.

Az e kérdésekben elhangzottakban a jegyzetíró számára a következők voltak meggyőzőek:

- A tudomány ma ismert módszereinek alkalmazásával vizsgálni kell bevezetés és széles körű elterjesztés előtt a genetikailag módosított növények hatását a növényvilágra, állatvilágra, az emberre, az emberi szervezetben esetlegesen okozott immunológiai reagálására, (pl. allergiát kiváltó képességre), az emésztőszervek és más szervek működésére, a biológiai reprodukciót befolyásoló, esetleges módosító hatására.
- E vizsgálatok elvégzésére tudományosan megalapozott protokollokat kell kidolgozni.
- Az GM növények termesztését és e növények és feldolgozott formáinak terjesztését, forgalmazását törvényi úton szabályozni kell.

A XX. században számos példa volt arra, hogy ártalmatlannak minősített kémiai anyagok, peszticidek, gyógyszerek alkalmazása kapcsán jóvátehetetlen, esetenként tömeges pusztulást okozó tragédiák történtek. A GM növények megjelenése minőségileg új korszakot

képvisel: olyan beavatkozást jelenthet esetenként, amely az élővilágban leállíthatatlan, visszavonhatatlan, visszafordíthatatlan folyamatok kezdetét jelentheti, szemben a XX. századi esetekkel, amelyek, bár számos esetben okoztak tragédiákat, a kiváltó gyógyszereket, peszticideket, egyéb kémiai anyagok alkalmazását azonban be lehetett tiltani, a folyamatnak gátat lehetett szabni.

Az előadás témája világszerte foglalkoztatja a tudomány művelőit, e kérdések kutatóit, a GM növények előállításában érdekelt cégeket, s a jövőért aggódó, jóindulatú laikusokat, a zöldek mozgalmát. A politika, a kormányok felelősége, hogy mikor és milyen mértékben, milyen érdekek szolgálatában nyitják tágra a kapukat, vagy szűkítik, esetleg zárják be a GM növények előtt. E döntéseknek tudományos igényességgel végzett hatásvizsgálatokon kell alapulniuk. Az előadó hangsúlyozta, hogy nem szabad elfogadni az ilyen irányú vizsgálatok szükségletenségének, indokolatlanságának álláspontját, amelyet nem kevés, a GM növények előállításában érdekelt ismert személyiség hangoztat.

Meg kell jegyeznem, hogy az emberekben ismereteik eltérő szintje és milyensége vagy laikus volta szerint az ilyen előadások eltérő hatást, véleményalkotást váltanak ki. Jól ismertek az e kérdésekben hazánkban is folyó, egymásnak feszülő érvelések, egymásnak ellentmondó vélekedések. Fontos lenne, hogy csak a tudományos alapokra támaszkodó, egymással szemben álló felek vitája eredményezzen megnyugtató, a jövő biztonságát és nem csupán a profitérdekeket vagy álhumanitárius szempontokat szolgáló döntéseket.

A hosszúra nyúló előadást ugyancsak hosszú, élénk vita követte. Az érdeklődők figyelmébe ajánlom Pusztai Árpád honlapját, és egyéb, a neve alapján a WWW-en elérhető anyagokat, amelyek bőséges információt nyújtanak a felvetett kérdésekre, ismertetőn nem csak a szerző munkásságát, munkáit, hanem az őt bíráló, nézeteit érvelését elutasító hazai tudósok álláspontját, írásait, és azok kritikáját is.

RENDELET K

20/2006. (III. 17.) FVM RENDELET mellékletének folytatása

Az egyes agrár-környezetgazdálkodási célprogramok esetében az adott kultúrában engedélyezett növényvédő szerek közül használható, illetve tiltott növényvédőszer-hatóanyagok jegyzéke

Káposztafélék	zöld	sárga
Vetőmagcsávázás	iprodion kaptán TMTD	
Tő- és gyökérrothadás, palántadőlés	TMTD	ftálimidszármazékok: folpet**
Peronoszpóra	azoxistrobin rézhidroxid rézoxid rézoxiklorid rézszulfát	ftálimid származékok: kaptán** dítiokarbamátok és kombinációik: mankoceb** mankoceb** + rézoxiklorid
Lisztharmat	kén	
Talajlakó kártevők	diazinon fenitroton + malation teflutrin	
Lótücsök	fenitroton + malation	
Kártevő hernyók, földibolhák	Bacillus thuringiensis v. Kurstaki indoxakarb lufenuron spinozád* teflubenzuron tiametoxám Trichogramma pintoi + T. evanescens	diazinon* dimetoát* klórpirifosz-metil* malation*
Levéltetvek		diazinon* dimetoát* malation* pirimikarb** tiametoxám** triazamát**
Gyomnövények	fluazifop-P-butil	trifluralin* pendimetalin* napropamid*
Egyéb	etoxilát montánsav poliakrilamid-poliakrilsav-kopolimer vas-III-hidroxi-komplex alkil-aril-poli(etoxi-etanol fehérje-cink-komplex troklosen-Na	

Megjegyzés * Kizárólag felsőfokú növényvédelmi képesítéssel rendelkező szaktanácsadó írásbeli javaslatára alkalmazhatók. Az így jelzett hatóanyagokkal (a hatóanyagcsoport más tagjaival együttesen) károsító csoportonként (kártévők, kórokozók) legfeljebb 2 kezelés végezhető a tenyészidőszakban.

** E hatóanyagok (a hatóanyagcsoport más tagjaival együttesen) károsító csoportonként (kártévők, kórokozók) összesen 3 alkalommal használhatók a tenyészidőszakban.

Fokhagyma	zöld	sárga
Vetőmagcsávázás	mankoceb tiofanát-metil TMTD	
Gombás betegségek	azoxistrobin kén	mankoceb**
Talajlakó kártevők	diazinon fenitrotrion + malation teflutrin	
Lótücsök	fenitrotrion + malation	
Állati kártevők (lombkártevők)		dimetoát* fenitrotrion*
Gyomnövények	pendimetalin S-metolaklór	
Egyéb	etoxilát montánsav poliakrilamid-poliakrilsav-kopolimer vas-III-hidroxi-komplex alkil-aril-polietoxi-etanol fehérje-cink-komplex troklosen-Na pinolén	

Megjegyzés

* Kizárólag felsőfokú növényvédelmi képességgel rendelkező szaktanácsadó írásbeli javaslatára alkalmazhatók. Az így jelzett hatóanyagokkal (a hatóanyagcsoport más tagjaival együttesen) károsító csoportonként (kártevők, kórokozók) legfeljebb 2 kezelés végezhető a tenyészidőszakban.

** E hatóanyagok (a hatóanyagcsoport más tagjaival együttesen) károsító csoportonként (kártevők, kórokozók) összesen 3 alkalommal használhatók a tenyészidőszakban.

Vöröshagyma	zöld	sárga
Vetőmag-, szaporítóanyag-csávázás	himexazol kaptán mankoceb tiofanát-metil TMTD	
Baktériumos betegségek	rézoxiklorid réz-hidroxid réz-szulfát cimoxanil + rézoxiklorid	
Gombás betegségek	azoxistrobin benalaxil + rézoxiklorid cimoxanil + rézoxiklorid dimetomorf + rézoxiklorid metalaxil-M (mefenoxam) + réz propamokarb réz-hidroxid rézoxiklorid réz-szulfát vinklozolin rézoxid	ditiokarbamátok és kombinációik: benalaxil + mankoceb** dimetomorf + mankoceb** mankoceb** efozit-Al + rézoxiklorid** metalaxil-M(mefenoxam)+ folpet**

Vöröshagyma	zöld	sárga
Talajlakó kártevők	diazinon fenitroton + malation teflutrin	oxamil*
Lótücsök	fenitroton + malation	
Állati kártevők (lombkártevők)		dimetoát* fentitroton* klórpírifosz-metil* malation* tiametoxám**
Gyomnövények	kletodim propaquizafop fluazifop-P-butil quizalofop-P-tefuril haloxifop-P-metilészter linuron propaklór propizoklór fenmedifam + dezmedifam + etofumezát ioxinil S-metolaklór	oxifuorfen** klopiralid** pendimetalin
Egyéb	etoxilált montánsav poliakrilamid-poliakrilsav-kopolimer vas-III-hidroxi-komplex alkil-aril-polietoxi-etanol fehérje-cink-komplex troklosen-Na pinolén	

Megjegyzés

* Kizárólag felsőfokú növényvédelmi képesítéssel rendelkező szaktanácsadó írásbeli javaslatára alkalmazhatók. Az így jelzett hatóanyagokkal (a hatóanyagcsoport más tagjaival együttesen) károsító csoportonként (kártevők, kórokozók) legfeljebb 2 kezelés végezhető a tenyészidőszakban.

** E hatóanyagok (a hatóanyagcsoport más tagjaival együttesen) károsító csoportonként (kártevők, kórokozók) összesen 3 alkalommal használhatók a tenyészidőszakban.

Paprika	zöld	sárga
Vetőmagcsávázás	himexazol kaptán Streptomyces griseoviridis TMTD	
Palántadőlés	metiram propamokarb TMTD	
Talajlakó kártevők	diazinon fenitroton + malation teflutrin	
Talajlakó gombák	Coniothyrium minitans propamokarb	
Lótücsök	fenitroton + malation	
Alternáriás és szeptóriás levélfoltosság	azoxistrobin iprodion rézhidroxid rézszulfát	ftálamid származékok: kaptán** dítiokarbamátok és kombinációik: mankoceb** mankoceb** + rézoxiklorid metiram** propineb**

Paprika	zöld	sárga
Lisztharmat	azoxistrobin kén	azolok: miklobutanil** penkonazol**
Baktériumos betegségek	rézhidroxid rézhidroxid + növényi olaj rézoxiklorid rézszulfát rézoxid	kasugamicin (<i>ess. use</i>) mankoceb** + rézoxiklorid
Bagolylepkék	indoxakarb lufenuron Trichogramma pintoi + T. evanescens	diazinon* dimetoát* malation*
Levéltetvek	alifás zsírsav etilalkoholos növényi kivonat növényi olaj paraffinolaj paraffinolaj + Aplus 300 F paraffinolaj + rézoleát zsírsav	acetamiprid** diazinon* dimetoát* imidakloprid** malation** pirimikarb** tiametoxám**
Atkák	alifás zsírsav fenbutatin-oxid propargit	piridaben** tebufenpirad**
Gyomnövények	klomazon trifluralin pendimetalin napropamid propaquizafop fluazifop-P-butil quizalofop-P-terifuril quizalofop-P-etil	
Egyéb	etoxilált montánsav poliakrilamid-poliakrilsav-kopolimer vas-III-hidroxi-komplex 5-nitroguajakol Na-só + o-nitro-fenol Na-só + p-nitro-fenol Na-só alkil-aril-polietoxi-etanol fehérje-cink-komplex troklosen-Na	

Megjegyzés

* Kizárólag felsőfokú növényvédelmi képzéssel rendelkező szaktanácsadó írásbeli javaslatára alkalmazhatók. Az így jelzett hatóanyagokkal (a hatóanyagcsoport más tagjaival együttesen) károsító csoportonként (kártévők, kórokozók) legfeljebb 2 kezelés végezhető a tenyészidőszakban.

** E hatóanyagok (a hatóanyagcsoport más tagjaival együttesen) károsító csoportonként (kártévők, kórokozók) összesen 3 alkalommal használhatók a tenyészidőszakban.

Paradicsom	zöld	sárga
Vetőmagcsávázás	himexazol kaptán mankoceb TMTD	
Palántadőlés	himexazol mankoceb propamokarb TMTD	

Paradicsom	zöld	sárga
Talajlakó gombák	Coniothyrium minitans	
Talajlakó kártevők	diazinon fenitroton + malation teflutrin	
Lótücsök	fenitroton + malation	
Gombás betegségek	azoxistrobin benalaxil + rézoxiklorid cimoxanil + rézoxiklorid dimetomorfol + rézoxiklorid iprodion kén klórtalonil metalaxil-M (mefenoxam) + rézoxiklorid vinklozolin rézoxid	ditiokarbamátok és kombinációik: benalaxil + mankoceb** dimetomorfol + mankoceb** mankoceb** mankoceb** + rézoxiklorid mankoceb** + zoxamid metalaxil-M(mefenoxam) + mankoceb** metiram** propineb** egyéb, önálló csoportot alkotó hatóanyag-kombinációk: efozit-Al + rézoxiklorid** trifloxistrobin + cimoxanil
Baktériumos betegségek	rézhidroxid rézoxiklorid rézszulfát mankoceb** + rézoxiklorid	
Bagolylepkék	indoxakarb Trichogramma pintoi + T. evanescens	
Levéltetvek	alifás zsírsav etilalkoholos növényi kivonat zsírsav	acetamidrid** dimetoát* imidakloprid** malation* pirimikarb** tiametoxám**
Atkák	alifás zsírsav fenbutatin-oxid	piridaben**
Burgonyabogár	Bacillus thuringiensis v. tenebrionis acetamidrid**	
Gyomnövények	fluazifop-P-butil haloxifop-R-metilészter kletodim metribuzin napropamid pendimetalin quizalofop-P-etil S-metolaklór trifluralin	
Egyéb	etoxilált montánsav poliakrilamid-poliakrilsav-kopolimer vas-III-hidroxí-komplex 5-nitroguajakol Na-só + o-nitro-fenol Na-só + p-nitro-fenol Na-só alkil-aril-pólietoxi-etanol fehérje-cink-komplex troklosen-Na	

Megjegyzés

* Kizárólag felsőfokú növényvédelmi képesítéssel rendelkező szaktanácsadó írásbeli javaslatára alkalmazhatók. Az így jelzett hatóanyagokkal (a hatóanyagcsoport más tagjaival együttesen) károsító csoportonként (kártevők, kórokozók) legfeljebb 2 kezelés végezhető a tenyészidőszakban.

** E hatóanyagok (a hatóanyagcsoport más tagjaival együttesen) károsító csoportonként (kártevők, kórokozók) összesen 3 alkalommal használhatók a tenyészidőszakban.

Kabakosok	zöld	sárga
Vetőmagcsávázás	himexazol kaptán TMTD	
Talajlakó kártevők	diazinon fenitrotrion + malation teflutrin	
Lótücsök	fenitrotrion + malation	
Peronoszpóra	azoxistrobin benalaxil + rézoxiklorid cimoxanil + rézoxiklorid dimetomorf + rézoxiklorid klórtalonil propamokarb rézhidroxid rézoxiklorid rézszulfát rézszulfát + kén rézoxid	ditiokarbamátok és kombinációik: benalaxil + mankoceb** dimetomorf + mankoceb** mankoceb** + rézoxiklorid metalaxil-M(mefenoxam) + mankoceb** miklobutanil + mankoceb** foszfonsav-származékok: efozit-Al + rézoxiklorid** efozit-Al** ftálimidszármazékok: folpet** kaptán**
Lisztharmat	kén	strobilurinok: azoxistrobin** krezoxim-metil** krezoxim-metil + metiram** trifoxistrobilin** azolok, pirimidinek: feniramol** miklobutanil** penkonazol** egyéb, önálló csoportot alkotó hatóanyagok: dinokap** tiofanát-metil**
Baktériumos betegségek	rézhidroxid rézoxiklorid rézszulfát	kasugamicin (ess. use) mankoceb** + rézoxiklorid
Egyéb gombás betegségek	azoxistrobin Coniothyrium minitans polyoxin B rézhidroxid rézoxiklorid rézszulfát Trichoderma harzianum	kasugamicin (ess. use) mankoceb** mankoceb** + rézoxiklorid ftálimidszármazékok: kaptán** folpet**
Levéltetvek	alifás zsírsav növényi olaj paraffinolaj paraffinolaj + Aplus 300 F paraffinolaj + rézoleát	acetamiprid** diazinon* dimetoát* imidakloprid** malation* pirimikarb** tiametoxám**
Tripszek		diklórfosz* malation*
Bagolylepkék	indoxakarb lufenuron	
Atkák	alifás zsírsav fenbutatin-oxid	abamektin*** piridaben**

Kabakosok	zöld	sárga
Gyomnövények	S-metolaklór klomazon	
Egyéb	etoxilált montánsav poliakrilamid-poliakrilsav-kopolimer vas-III-hidroxi-komplex 5-nitroguajakol Na-só + o-nitro-fenol Na-só + p-nitro-fenol Na-só alkil-aril-polietoxi-etanol fehérje-cink-komplex troklosen-Na	

Megjegyzés * Kizárólag felsőfokú növényvédelmi képesítéssel rendelkező szaktanácsadó írásbeli javaslatára alkalmazhatók. Az így jelzett hatóanyagokkal (a hatóanyagcsoport más tagjaival együttesen) károsító csoportonként (kártévők, kórokozók) legfeljebb 2 kezelés végezhető a tenyészidőszakban.
** E hatóanyagok (a hatóanyagcsoport más tagjaival együttesen) károsító csoportonként (kártévők, kórokozók) összesen 3 alkalommal használhatók a tenyészidőszakban.
*** Kizárólag görög- és sárgadinnyében maximum 2 alkalommal.

d) Az integrált zöldségtermesztésben *nem* használható növényvédőszer-hatóanyagok

	Csemegekukorica	zöldborsó*
Gombaölőszer-hatóanyagok		karbendazim
Rovarölőszer-hatóanyagok	alfametrin cink-foszfid cipermetrin dimetoát endoszulfán eszfenvalerát fenitroton forát karbofurán karboszulfán klórpiprifosz** terbufosz zéta cipermetrin	alfametrin béta-ciflutrin cink-foszfid cipermetrin deltametrin diklórfosz eszfenvalerát endoszulfán fenitroton klórpiprifosz metomil
Gyomirtószer-hatóanyagok	atrazin	imazamox klomazon lenacil linuron MCPB prometrin

Megjegyzés * A jelölt kultúrák esetén csak a nem használható hatóanyagok kerültek meghatározásra. A be nem sorolt, de az adott kultúrában engedélyezett hatóanyagot tartalmazó készítményeket az engedélykíratoknak megfelelően kell alkalmazni.
** Csak kukurbitacinnal kombinálva használható.

e) Az integrált ültetvény célprogramban felhasználható növényvédőszer-hatóanyagok

	zöld	sárga	piros
Gombaölőszer-hatóanyagok	strobilurinok és analógok: azoxistrobin** trifloxistrobin** famoxadon*** fenamidon*** anilinprimidinek: ciprodinil** pirimetanil** dikarboximidek: iprodion**	strobilurinok: piraklostrobin** krezoxim-metil** azolok, pirimidinek: difenokonazol** dinikonazol** fluquinkonazol** fluzilazol** hexakonazol** miklobutanil**	karbendazim dinokap tiofanát-metil

	zöld	sárga	piros
	procimidon** vinklozolin** réztartalmú hatóanyagok: rézoxiklorid* rézszulfát* rézhidroxid* rézoleát* rézoxid* egyéb, önálló csoportot képező hatóanyagok: dimetomorf*** bupirimát** fenhexamid** cimoxanil*** fluazinam klórtalonil zoxamid*** kalcium-poliszulfid* poliszulfidkén*	penkonazol** proquinazid** propikonazol** prokloráz** tebukonazol** triadimenol** tetrakonazol** triflumizol** fenarimol** ditlokarmatók, diszulfidok: metiram** mankoceb** propineb** tolifluanid** TMTD** ftálimidszármazékok: folpet** kaptán** fenilamidok: benalaxil*** metalaxil-M(mefenoxam)*** egyéb, önálló csoportot képező hatóanyagok: efozit-Al** kasugamicin** (ess. use) dodin** spiroxamin** kén* Trichoderma harzianum T-39 dítianon** tiofanát-metil**** iprovalikarb*** boscalid** quinoxifen**	

Megjegyzés

* Réz- vagy kénérzékenység figyelembevételével.

** A hatóanyag, a hatóanyagcsoport más tagjaival együttesen évente legfeljebb 3 alkalommal használható (a szürkepenész és monília elleni hatóanyagok 2 alkalommal).

*** Kontakt készítményekkel kombinálva kell alkalmazni.

**** Csak csonthéjasokban használható.

A szőlőültetvényekben réz hatóanyagú készítmények a tenyészidőszak alatt (lemosó permetezésekkel együtt) legfeljebb 6 kg/ha fémréz hatóanyag mennyiségben használhatók összesen.

	zöld	sárga	piros
Rovarölőszer-hatóanyagok	alifás-zsírsav Bacillus thuringiensis diflubenzuron etilalkoholos növényi kivonat fenoxikarb indoxakarb kalcium-poliszulfid lufenuron metoxifenozyd novaluron növényi olaj paraffinolaj pimetozin pirimikarb poliszulfidkén spinozád*	abamektin** acetamiprid benszultap (ess. use) diazinon flufenoxuron* foszalon imidakloprid klórpírifosz-metil malation metaldehid*** spirodiklofen** tebufenpirad teflutrin tiakloprid* tiametoxám	alfametrin ásványolaj béta-ciflutrin bifentrin deltametrin diklórfosz dimetoát endoszulfán eszfenvalerát etofenprox fenitroton klórpírifosz lambda-cihalotrin metamidofosz metám-ammónium metilazinfosz

	zöld	sárga	piros
Rovarölőszer-hatóanyagok	teflubenzuron triflumuron vazelinolaj		metomil oxidemeton-metil triazamát zéta-cipermetrin

Megjegyzés * Évente legfeljebb 3 alkalommal használható.
 ** Csak kórtében használható.
 ***Csak szamócában használható.

	zöld	sárga	piros
Atkaölőszer-hatóanyagok	fenbutatin-oxid flufenzin hexitiazox kalcium-poliszulfid napraforgóolaj + szójalecitin növényi olaj paraffinolaj poliszulfidkén propargit vazelinolaj	fenazaquin* fenpiroximat* flufenoxuron* piridaben* spirodiklofen* tebufenpirad*	abamektin ásványolaj cihexatin orsóolaj orsóolaj

Megjegyzés *Évente 1 alkalommal használható.

	zöld	sárga	piros
Gyomirtószer-hatóanyagok	glifozát* glufozinát-ammonium* haloxifop-R-metilészter fluazifop-P-butil quizalofop-P-etil propaquizafop	diklobenil diquát-dibromid* flazaszulfuron** flumioxazin** terbutilazin S-metolaklór napropamid oxifluorfen** pendimetalin	acetoklór diuron MCPA fluoroxipir linuron propizamid

Megjegyzés *Gyomfoltok kezelésére,
terelőlemez használatával.
 **Évente legfeljebb 1 alkalommal
használható.

	zöld	sárga
Egyéb szerek (hatóanyagok)	Vulneron (naftil-ecetsav + karboxi-metil-rutin) Frigocur (alfa-naftil-ecetsav) Vadóc (Dendrocol 17 SK + Silvacol T + merkaptán + adalék) Vadicell (Dendrocol 17 SK + Silvacol T + mavicell) Fabalzsam (perubalzsam + ichtiol) Fadoktor (perubalzsam + ichtiol + glicerin) Fagél (akrilsavészter-sztírol kopolimer) Neviro (ftalanilsav) Phyl-set (gibberelinsav + naftoxiecetsav)	Hyspray* (etoxilált zsíramin)

	zöld	sárga
Egyéb szerek (hatóanyagok)	Florasca (huminsav + gyógynövénykivonat) Dirigol N [2-(1-naftil)-acetamid] Silwet L-77 (trisiloxan) Agrocer-010 (etoxilált montánsav) Agroflox (poliakrilamid-poliakriksav-kopolimer vas-III-hidroxi-komplex) Antivad (kátrány + gyanta + olaj + gyapjúsír) Atonik (5-nitroguajakol Na-só + o-nitro-fenol Na só + p-nitro-fenol Na-só) Bio-Film (alkil-aril-polietoxi-etanol) Biokoll E (fehérje-cink-komplex) Buvad H (kvarchomok + denaturált szesz + ragasztóanyag) Buvad R (kvarchomok + denaturált szesz + ragasztóanyag) Fitosept (troklosen-Na) Regalis WG (prohexadion-kalcium) Nonit (dioktil-szulfo-szukcinát-Na)	

Megjegyzés

* Évente legfeljebb 2 alkalommal használható.

8/2006. (II. 27.) EÜM-FVM EGYÜTTES RENDELET

a növényekben, a növényi termékekben
és a felületükön megengedhető növény-
védőszer-maradék mértékéről szóló
5/2002. (II. 22.) EüM-FVM együttes
rendelet módosításáról

Az élelmiszerekről szóló 2003. évi LXXXII.
törvény 20. §-a (10) bekezdésében, valamint az
növényvédelemről szóló 2000. évi XXXV. tör-
vény 65. §-a (5) bekezdésében kapott felhatal-
mazás alapján a következőket rendeljük el:

1. § A növényekben, a növényi termékekben és
a felületükön megengedhető növényvédő-
szer-maradék mértékéről szóló 5/2002. (II.
22.) EüM-FVM együttes rendelet (a továb-
biakban: R.) 3. §-a (4) bekezdésének b) és c)
pontja helyébe a következő rendelkezés lép:

[Ez a rendelet a következő uniós jogi aktu-
soknak való megfelelést szolgálja:]

„b) a Tanács 86/362/EGK irányelve (1986.
július 24.) a gabonafélékben, illetve azok
felületén található peszticid-szermarad-
ványok megengedett legmagasabb mér-
tékének meghatározásáról, valamint az
azt módosító, illetve kiegészítő
88/298/EGK, 93/57/EGK, 94/29/EK,
95/39/EK, 96/33/EK, 97/41/EK tanácsi
irányelvek és 97/71/EK, 98/82/EK,
2000/42/EK, 2000/48/EK, 2000/58/EK,
2000/81/EK, 2000/82/EK, 2001/39/EK,
2001/48/EK, 2001/57/EK, 2002/23/EK,
2002/42/EK, 2002/66/EK, 2002/71/EK,
2002/76/EK, 2002/79/EK, 2002/97/EK,
2003/60/EK, 2003/62/EK, 2004/2/EK,
2004/61/EK, 2005/37/EK, 2005/46/EK,
2005/48/EK, 2005/70/EK, 2005/74/EK,
2005/76/EK bizottsági irányelvek,

c) a Tanács 90/642/EGK irányelve (1990. november 27.) egyes növényi eredetű termékekben – többek között a gyümölcsökben és zöldségekben –, illetve azok felületén található peszticid-szermaradványok megengedett legmagasabb mértékének meghatározásáról, valamint az azt módosító és kiegészítő 93/58/EGK, 94/30/EK, 95/38/EK tanácsi irányelvek, 97/71/EK, 2000/24/EK, 2000/42/EK, 2000/48/EK, 2000/57/EK, 2000/58/EK, 2000/81/EK, 2001/35/EK, 2001/39/EK, 2001/48/EK, 2001/57/EK, 2002/5/EK, 2002/23/EK, 2002/42/EK, 2002/66/EK, 2002/71/EK, 2002/76/EK, 2002/79/EK, 2002/97/EK, 2002/100/EK, 2003/60/EK, 2003/62/EK, 2003/69/EK, 2003/113/EK, 2003/118/EK, 2004/2/EK, 2004/59/EK, 2004/61/EK, 2004/95/EK, 2004/115/EK, 2005/37/EK, 2005/46/EK, 2005/48/EK, 2005/70/EK, 2005/74/EK, 2005/76/EK bizottsági irányelvek.”

2. § Az R. 1. számú melléklete e rendelet melléklete szerint módosul.

3. § (1) Ez a rendelet – a (2) bekezdésben foglaltak kivételével – a kihirdetését követő 15. napon lép hatályba.

(2) E rendelet mellékletének

- a) 1–9. pontja 2007. február 24-én,
- b) 10–22. pontja 2007. április 21-én,
- c) 23–24. és 30. a)–g) pontja 2006. április 27-én,
- d) 25–29. és 30. h)–t) pontja 2006. május 10-én

lép hatályba.

4. § Ez a rendelet a következő uniós jogi aktusoknak való megfelelést szolgálja:

a) a Bizottság 2005/48/EK irányelve (2005. augusztus 23.) a 86/362/EGK, a 86/363/EGK és a 90/642/EGK tanácsi irányelvek a gabonafélékben, valamint egyes állati és növényi eredetű termékekben, illetve azok felületén található egyes peszticid-szermaradványok megengedett legmagasabb mértéke vonatkozásában történő módosításáról,

b) a Bizottság 2005/70/EK irányelve (2005. október 20.) a gabonafélékben, valamint az egyes állati és növényi eredetű termékekben, illetve azok felületén található egyes peszticid-szermaradványok megengedett legmagasabb mértékének meghatározása tekintetében a 76/895/EGK, 86/362/EGK, 86/363/EGK és a 90/642/EGK tanácsi irányelvek módosításáról (1., 2., 4. cikk, I., II., V. és VI. melléklet),

c) a Bizottság 2005/74/EK irányelve (2005. október 25.) a 90/642/EGK tanácsi irányelvek az abban rögzített etofumezát, lambda-cihalotrin, metomil, pimetrozin és tiabendazol szermaradvány legmagasabb mértékére tekintettel történő módosításáról,

d) a Bizottság 2005/76/EK irányelve (2005. november 8.) a 90/642/EGK és a 86/362/EGK tanácsi irányelvek a beninik a krezoxim-metilre, a ciromazinra, a bifentrinre, a metalaxilra és az azoxistrobinra vonatkozóan meghatározott megengedett legmagasabb szermaradvány-értékek tekintetében történő módosításáról.

TARTALOM

Szekeres Dóra, Kádár Ferenc és Kiss József: Futóbogár- (<i>Coleoptera: Carabidae</i>) együttesek BT- (Cry1Ab, MON 810) és izogénis kukoricában	357
Vasziné Kovács Cecília, Kiss Ferencné és Lucza Zoltán: <i>Frankliniella occidentalis</i> Pergande és a <i>Thrips palmi</i> Karny elterjedésének felderítése, összekapcsolva a tospovírusok elterjedésének felülvizsgálatával Magyarországon ...	365

Rövid

Berzsenyi Zoltán: Növekedésanalízis és alkalmazása a gyomnövény-kultúrnövény-kutatásban	371
---	-----

Technológia

Horváth Zoltán, Lévai Péter, Vecseri Csaba és Vörös Géza: A leander védelme	387
---	-----

Kronika

Czímber Gyula: 1960-ban végeztek az első magyar növényvédelmi szakmérnökök	401
Vajna László: 70. ülését tartotta a MAE Agrárkémizálási Társasága	403

Rendelet

A 20/2006. (III. 17.) FVM rendelet folytatása	405
A 8/2006. (II. 27.) EÜM-FVM együttes rendelet ..	414

EU Hírek

Böszörményi Ede: A sztribilurinnal szembeni rezisztencia általánossá vált az Egyesült Királyságban	370
--	-----

TABLE OF CONTENTS

Szekeres, Dóra, F. Kádár and J. Kiss: Ground beetle (<i>Coleoptera, Carabidae</i>) assemblages in BT-(Cry1Ab, MON 810) and isogenic maize plots in Hungary	357
Kovács, V. Cecília, F. Kiss, and Z. Lucza: Survey for <i>Frankliniella occidentalis</i> Pergande and <i>Thrips palmi</i> Karny made together with surveying for tospoviruses in Hungary	365

Review

Berzsenyi, Z.: Growth analysis and its application in research on weed and crop relation	371
--	-----

Pest management programmes

Horváth, Z., P. Lévai, Cs. Vecseri and G. Vörös: The protection of oleander	387
---	-----

Chronicle

Czímber, Gy.: The first Hungarian plant protection professional finished their post-graduate studies in 1960	401
Vajna, L.: The Agrochemical Society of MAE (Hungarian Association of Agricultural Sciences) held its 70 th session	403

Legislation

Continuation of the Ministerial Order 20/2006. (III. 17.) FVM	405
Joint Decree 8/2006. (II. 27.) EÜM-FVM of the minister of health and the minister of agriculture and rural development	414

EU News

Böszörményi, E.: Strobilurin resistance too rife for UK management	370
--	-----

Mezőgazdasági Biotechnológia

Szerkesztők:

Heszky László, Fésűs László, Hornok László

Az Agroinform Kiadó gondozásában megjelent könyv egyedinek tekinthető a magyar könyvpiacra, azért mert a könyvben megtalálhatók mindazon ismeretek, melyek a mikroba biotechnológia, a növényi biotechnológia és az állatbiotechnológia mezőgazdasági vonatkozásait jelentik. A szerzők célja volt, hogy elősegítsék a szakmailag megalapozott álláspont kialakítását a szakemberekben és az érdeklődő közvéleményben a biotechnológiával és a géntechnológiával kapcsolatban.

A könyv három fő részre tagolódik:

Az első rész a mikroba biotechnológia (Hornok László) részletesen foglalkozik többek között a mikroba genom elemzéssel és módosítással, a biológiai transzformációval, diagnosztikai módszerekkel és készítményekkel, valamint a mikrobák felhasználásával a növénytermesztésben.

A második rész a növényi biotechnológia és molekuláris növénynevelés (Heszky László és Kiss Erzsébet) legfőbb fejezeteit a szomatikus sejtenyésztésre alapuló technikák, az in vitro klónozás biotechnikai és a szexuális reprodukció biotechnikai valamint azok alkalmazása jelentik. Részletesen mutatja be a transzgénikus növénynevelést és a transzgénikus nö-

vényfajtákat, különös tekintettel azokra, amelyek nagy területen köztermesztésben vannak a világon. A molekuláris növénynevelésben kitér a molekuláris markerekre és a markerekre alapozott szelekcióra valamint a funkcionális genomika – növénynevelést és növénytermesztést érintő – legfontosabb módszereire és eredményeire.

A harmadik rész az állattenyésztési biotechnológia (Zsolnai Attila, Bősze Zsuzsanna, Gócza Elen, Péczeli Péter, Dinnyés András, Varga László, Komlósi István, Fésűs László) legfontosabb területeit a molekuláris genetikai módszerek, a transzgénikus haszonállatok előállítása és felhasználása, a szex determináció, az in vitro mikro-manipulációs technikák, a genomanalízis és géntérképezés valamint a géntesztek gyakorlati alkalmazásai jelentik.

A könyvet haszonnal forgathatják a biológiai és mezőgazdasági tudományok különböző területein tanuló főiskolai és egyetemi hallgatók, kutatók és oktatók, valamint gyakorlati szakemberek illetve a téma iránt érdeklődők. A könyv szintetizált és didaktikailag átgondolt formában mutatja be a mezőgazdasági biotechnológiában és géntechnológiában napjainkig elért legfontosabb eredményeket.



Heszky László

caLypso®

Felszívódó rovarölő szer kukoricabogár imágók ellen

Még gondolkodik?

A kukoricabogár nem vár...

Ha 5x10 növényen megszámolható
250 kukoricabogár imágó helyett csak
egy lenne, de az **250-szer akkora**,
gondolkodna még a védekezésen?



Bayer CropScience