

NÖVÉNYVÉDELEM

A Földművelésügyi Minisztérium tudományos lapja

78 (53) 8. szám, 2017. augusztus



KÁRTEVŐK INTEGRÁLT ÉS ÖKOLÓGIAI SZABÁLYOZÁSA ALMAÜLTETVÉNYEK BEN



A KÖRNYEZETBARÁT NÖVÉNYVÉDELEMÉRT ALAPÍTVÁNY

NÖVÉNYVÉDELEM

PLANT PROTECTION

Megjelenik havonként

Előfizetési díj a 2017. évre ÁFA-val: 7500 Ft
A Növényorvosi Kamara és a Magyar Növényvédelmi Társaság tagjainak 7000 Ft/év
Egyes szám ÁFA-val: 750 Ft + postaköltség
Diákoknak 5300 Ft/év

Szerkesztőbizottság:
Elnök: Eke István

Rovatvezetők:

Csóka György (erdővédelem)
Hartmann Ferenc (gyomszabályozási technológia)
Palkovics László (növénykórtan, virológia)
Petróczy Marietta (növénykórtan)
Ripka Géza (rovartan, akarológia)
Solymosi Péter (gyombiológia, botanika)
Szántóné Veszélka Mária (rovartan, technológia)
Szeőke Kálmán (rovartan, most időszerű)
Vétek Gábor (rovartan, technológia)
Vörös Géza (technológia, rovaratan)

A Szerkesztőbizottság munkáját segítik:

Dzsudzsák Szilvia (HOI)
Dancsházy Zsuzsanna (angol nyelv)
Böszörményi Ede (angol nyelv)
Mihályi Krisztina (szerkesztőségi titkár)

Főszerkesztő: 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: balazs.klara@agrar.mta.hu

Felelős kiadó: Mezőszentgyörgyi Dávid
a Herman Ottó Intézet Nonprofit Kft. ügyvezető igazgatója

Kiadó:
A Környezetbarát Növényvédelemért Alapítvány
1022 Budapest, Herman Ottó út 15.

Együttműködő partner:
MTA Agrártudományi Kutatóközpont
Növényvédelmi Intézet

Megrendelhető a Szerkesztőség címén, illetve előfizethető az Alapítvány K&H 10400054-00502306-00000000 számú csekkszámán.

ISSN 0133-0829

Készítette az AGROINFORM Kiadó és Nyomda Kft.
Felelős vezető: Stekler Mária
2017/26

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 elektronikus levélben 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, lasenyomatatóval 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 új oldalon kezdődjön. Magyar és angol nyelven kulcsszavak közlése is szükséges.

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:

Gloster almafajta

Fotó: Bodor János

Kapcsolódó cikk: 333. oldal

COVER PHOTO:

Apple cultivar Gloster

Photo by: János Bodor

KÁRTEVŐK INTEGRÁLT ÉS ÖKOLÓGIAI SZABÁLYOZÁSA ALMAÜLTETVÉNYEKBE – TÖRTÉNETI ÁTTEKINTÉS

Markó Viktor

Szent István Egyetem, Kertészettudományi Kar, Rovartani Tanszék, 1118 Budapest, Ménési út 44.
E-mail: Marko.Viktor@kertk.szie.hu

Munkámban az almaültetvényekben előforduló kártevők környezetkímélő szabályozásának történetét tekintem át az integrált növényvédelem alapelveinek kidolgozásától napjainkig. Külön foglalkozom az ökológiai almatermesztésben alkalmazható növényvédelmi eljárásokkal.

Kulcsszavak: alma, kártevők, integrált és ökológiai almatermesztés, integrált növényvédelem, ökológiai növényvédelem

Integrált növényvédelem almaültetvényekben

Bár különböző kémiai anyagokat hosszú ideje alkalmaztak növényvédelmi céllal, a diklór-difenil-triklóretán (DDT) felfedezése, ipari volumenű előállítás és mezőgazdasági alkalmazása forradalmasította a kártevők elleni védekezést (Thacker, 2002). A DDT (engedélyezés az Amerikai Egyesült Államokban: 1944, Magyarországon: 1949) a szintetikus inszekticideken alapuló növényvédelem máig tartó korszakát nyitotta meg. Az 1945 és 1970-es évek közötti időszakban kifejlesztett inszekticid hatóanyag csoportok, mint a klórozott szénhidrogének, a szerves foszfor-savészterek, a karbamátok és piretroidok addig ismeretlen, kiemelkedő hatékonysággal korlátozták a haszonnövények kártevőit. Alkalmazásuk általánossá vált a gyümölcsstermesztésben is. A kémiai növényvédelem egyértelmű sikerei mellett már korán jelentkeztek azok a problémák, melyek árnyalták a kezdetben kialakult, kizárólagosan pozitív képet. Az 1940-es évek második felében, valószínűleg a kaliforniai citrus ültetvények voltak a világon az inszekticidekkel legintenzívebben kezelt mezőgazdasági kultúrák, így nem meglepő, hogy itt mutatkoztak meg legmarkánsabban a széles hatásspektrumú inszekticidek negatív hatásai (DeBach, 1951). Nyilvánvalóvá vált,

hogy az inszekticid használat kezdetben megfogalmazott célja, a kártevők teljes kipusztítása megvalósíthatatlan. Egyrészt a citrus kártevők egy részénél az alkalmazott inszekticidekkel, főként a DDT-vel szemben rezisztencia alakult ki, másrészt a kártevők természetes szabályozása, illetve a kaliforniai citrus ültetvényekben nagy hagyományokkal bíró biológiai védekezés az inszekticidek alkalmazása mellett összeomlott (DeBach és Bartlett, 1951; Smith és Allen, 1954). Így miközben az inszekticid kezelések sikeresen korlátoztak egyes kártevőket, addig más kártevők, például takácsatkák (Tetranychidae), viaszos pajzstetvek (Pseudococcidae), kagylós pajzstetvek (Diaspididae), sodrómolyok (Tortricidae) és levéltetvek (Aphididae) felszaporodtak (DeBach, 1951). Azokban az ültetvényekben ahol ez bekövetkezett, a kezelések szüneteltetése már csak a kártevő populációk további növekedését eredményezte, így a természetők csak az inszekticides kezelések számának növekedésével tudták visszaszorítani egyedszámukat (DeBach és Bartlett, 1951). Ez viszont hosszabb távon tovább rontott a helyzeten. A peszticidek alkalmazásának hasonló negatív következményeit az elsők között jelezték az észak-amerikai és európai gyümölcsültetvényekben dolgozó entomológusok (Pickett és Patterson, 1953). Például almaültetvényekben a kén és DDT kezelések ragadozó atkákra és parazitoidokra

kifejtett negatív hatásaira és ennek következtében a piros gyümölcsfa-takácsatka [*Panonychus ulmi* (Koch) (Tetranychidae)] és a közönséges kagylópajzstetű [*Lepidosaphes ulmi* (Linnaeus) (Diaspididae)] jelentős felszaporodására hívta fel a figyelmet Pickett (1949). A probléma megoldásának alapelveit korán lefektették: a biológiai és a kémiai növényvédelmet egymás kiegészítőként kell tekinteni, a természetes ellenségek az esetek többségében korlátozzák a kártevőket, és ezért az inszekticideket úgy kell alkalmazni, hogy azok a lehető legkisebb mértékben akadályozzák a kártevők természetes szabályozását (Hoskins és mtsai 1939; Kogan 1988). Megfogalmazódott az igény olyan szelektív inszekticidek iránt, melyek a kártevőkkel szemben hatékonyak, de nem korlátozzák a természetes ellenségek tevékenységét (Smith és Allen, 1954). Almaültvények növényvédelme kapcsán a fenti alapelveket lásd Pickett és munkatársai (1958) munkájában.

Magyarországon a klórozott szénhidrogének bevezetése, hasonlóan más országokhoz, új fejezetet nyitott az almaültvények növényvédelmében (Szelényi, 1953; Ubrizsy és Reichart, 1958; Balás, 1966). Az új hatóanyagok sikeresen korlátozták a bimbólikasztó [*Anthonomus pomorum* (Linnaeus) (Curculionidae)], a kaliforniai pajzstetű [*Diaspidiotus perniciosus* (Comstock) (Diaspididae)], az almamoly [*Cydia pomonella* (Linnaeus) (Tortricidae)], az almailonca [*Adoxophyes orana* (Fischer v. Röslerstamm) (Tortricidae)], az almagyümölcsdarázs [*Hoplocampa testudinea* (Klug) (Tenthredinidae)] fajokat. Ugyanakkor széleskörű alkalmazásukat a vértetű [*Eriosoma lanigerum* (Hausmann) (Aphididae)] felszaporodása követte (Szalay-Marzso és Jenser, 1959). Hasonló jelenséget figyeltek meg a barna gyümölcsfa-takácsatka [*Bryobia rubrioculus* (Scheuten) (Tetranychidae)], a közönséges takácsatka [*Tetranychus urticae* Koch (Tetranychidae)] és a galagonya-takácsatka [*Amphitetanychus viennensis* (Zacher) (Tetranychidae)] esetén (Bognár és Csehi, 1959; Bognár, 1960). Jermy Tibor (1955) és Nagy Barnabás (1957) a peszticidek alkalmazása során

jelentkező problémák megoldását olyan új növényvédelmi eljárások kidolgozásában látta, melyek ökológiai szemléleten és a táplálkozási hálózatok vizsgálatán alapulnak (Sáring, 2008). Ehhez jó szemléleti háttérrel biztosított Szelényi Gusztáv agro-zoocönológiai elmélete (Szelényi, 1955, 2015; Markó, 2015). A kártevők szabályozásának történetét a magyarországi almaültvényekben és az alkalmazott növényvédelmi technológiák hatását az ültvények ízeltlábú együtteseire részletesen feldolgoztuk (lásd Jenser és mtsai 2006).

A széles hatásspektrumú inszekticidek használatával fellépő problémákat és ezek lehetséges kezelését először Stern és munkatársai (1959) foglalták egységes elméleti keretbe. Eszerint a széles hatásspektrumú zoocidek alkalmazása a következő káros hatásokkal jár: (1.) rezisztencia kialakulása a kártevőknél a peszticidekkel szemben, (2.) másodlagos kártevők megjelenése, (3.) a kezelése után (természetes ellenségeik hiányában) a kártevő populációk gyors regenerálódása, (4.) peszticid hatóanyag-maradványok megjelenése az emberi táplálékban és a takarmányokban, (5.) a peszticidekkel dolgozók veszélyeztetése, a hatóanyag elsodródás okozta kockázatok növekedése az emberre, háziállatokra és a vadvilágra nézve. A fenti negatív hatások Stern és munkatársai (1959) szerint jelentősen csökkenthetők, de ehhez a peszticidek hatását nem csupán a célszervezetekre kell vizsgálni, hanem az ökoszisztémák további elemeire is. Felfogásukban a kártevő populációk nagysága egy természetes egyensúlyi pont körül fluktuál, melyet a faj és környezetének jellemzői alakítanak ki. Ezzel szemben a gazdasági kártételi szint (economic injury level), mely egy kártevő azon legkisebb egyedsűrűségét jelenti, ami már kártételt okoz; illetve a kártételi veszélyhelyzet küszöbszintje (economic threshold vagy akcióküszöb), ami azt az előzőnél kisebb egyedsűrűséget jelöli, amelynél növényvédelmi beavatkozás szükséges annak érdekében, hogy a kártevők egyedszáma ne növekedjen tovább és ne érhesse el a gazdasági kártételi szintet, gazdasági szempontok szerint kerül kijelölésre (Stern és mtsai 1959; Pedigo és mtsai, 1986;

Bozsik, 2014). Kémiai védekezés csak akkor alkalmazható, ha kártételi veszélyhelyzet van, és csak olyan módon, hogy az ne tegye tönkre a biológiai védekezést, amin egyaránt értették a természetes populáció-szabályozást és az aktív (augmentatív és inokulatív) biológiai védekezést. Hangsúlyozták annak a fontosságát, hogy szakemberek kövessék a kártevő szervezetek egyedsűrűségének alakulását (szignalizáció), valamint kiemelték a szelektív inszekticidek és a kártevő góccokra koncentráló kezelések jelentőségét (megőrző biológiai védekezés és precíziós növényvédelem) (Stern és mtsai 1959). A koncepció szerint az integrált védelem során a kártételi küszöbszintet átlépő gradációs csúcsok inszekticides kezelésekkel szoríthatók le, és ennek eredményeként a természetes egyensúlyi pont alatti átlagos denzitás körül fog fluktuálni a kártevő-populáció egyedsűrűsége (Stern és mtsai 1959). Az integrált növényvédelem (integrated control concept) kifejezés tehát megalkotásakor a biológiai és a kémiai növényvédelem összeegyeztetését, integrációját jelentette (Smith és Hagen, 1959; Stern és mtsai 1959; Ehler és Bottrell, 2000). Később az agrárterületek ökoszisztémaként való felfogásából következően, nem csak a peszticid kezelése, hanem az összes agrotechnikai, kémiai és biológiai eszköz koordinált használatként definiálták az integrált növényvédelmet (van den Bosch és Stern, 1962).

Európában kevesebb kutató foglalkozott biológiai védekezéssel, így a növényvédelemnek ez a területe az Egyesült Államokhoz viszonyítva kezdetben lemaradásban volt. A Biológiai Védekezés Nemzetközi Szervezetének (International Organisation for Biological Control, IOBC) európai csoportját (West Palearctic Regional Section, WPRS) csak 1956-ban, ezen belül a Gyümölcsültetvények Integrált Növényvédelme (Integrated Protection of Fruit Crops) munkacsoportot 1959-ben alapították. Az IOBC munkájában a gyümölcsültetvények növényvédelmének kutatása azóta is vezető szerepet játszik. A „pest management” kifejezést Geier és Clark (1961) vezette be, hangsúlyozva a populáció-ökológiai megközelítés fontosságát a kártevők szabályozásában,

szemben a kártevők irtásával (Geier, 1966). Az 1960-as évektől az integrált növényvédelem (integrated control) és a kártevők szabályozása (pest management) kifejezések már elterjedtek voltak, míg végül 1965-ben, Rómában, az Egyesült Nemzetek Szervezetének Élelmiszezésügyi és Mezőgazdasági Szervezete (FAO) által szervezett konferencián tovább finomították az elképzelést, és a két fogalom összekapcsolásával megszületett a mai értelemben vett „Integrated Pest Management” (IPM) kifejezés (Kogan, 1998). Az 1970-es évektől az integrált növényvédelem mellett egy átfogóbb, holisztikus megközelítésként jelent meg, az integrált gyümölcsstermesztés (integrated fruit production) fogalma, mely a teljes ökoszisztémára, illetve ezzel összhangban a teljes termesztéstechnológiára kiterjeszti az integrált növényvédelem alapelveit. Az elképzelés kidolgozása öt, gyümölcsültetvények növényvédelmével foglalkozó entomológus kiáltványához köthető („Message of Ovronnaz”, 1976) (Boller és mtsai 2009). Ebben az időszakban meghatározták a legfontosabb európai almakártevők gazdasági kártételi küszöb értékeit (Baggiolini és mtsai 1974), illetve kidolgozták és megkezdtek az almaültetvényekben alkalmazott peszticid hatóanyagok kártevők természetes ellenségeire kifejlesztett hatásának szisztematikus laboratóriumi vizsgálatát (például Franz és mtsai 1980; Hassan és mtsai 1988; Sterk és mtsai 1999). Bár a hasznos szervezetekre nézve többé-kevésbé szelektív inszekticid hatóanyagok, mint az endoszulfán (engedélyezés az Amerikai Egyesült Államokban: 1954, Magyarországon: 1967), *Bacillus thuringiensis* subsp. kurstaki (1961, 1985), foszalon (1963, 1985), pirimikarb (1974, 1974), diflubenzuron (1974, 1985), fenoxikarb (1985, 1994) kifejlesztése már az 1950-es évektől elkezdődött, a kártevők szabályozása a gyümölcsültetvényekben az 1980-as évek végéig, és számos országban még ezután is, döntően széles hatásspektrumú inszekticideken alapult (Croft, 1990; Blommers, 1994; USA EPA Fact sheets).

Magyarországon ebben az időszakban született az első növényvédelmi szabályozás (1956), kiépült a növényvédelmi szakigazga-

tás (megyei növényvédelmi állomások, 1954), létrehozták a megyei állomásokon a biológiai laboratóriumokat (1960-as évek), illetve kiépült az alap-, közép- és felsőfokú növényvédelmi képzés rendszere (1968-tól) (Gábrriel és Tóthné Lippai szerk., 2013). A hazai kutatások az egyes inszekticid hatóanyag-csoportok hatékonyságát, az újonnan felszaporodó kártevők integrált szabályozásának lehetőségeit, a kártevők biológiai szabályozásának elemeit, egyes almakártevők feromonjait vizsgálták (például Molnárné és mtsai 1985; lásd még Jermy és Nagy, 2002; Tóth, 2002; Jenser és mtsai 2006). Külön ki kell emelnünk ebből az időszakból az MTA Növényvédelmi Kutatóintézet almaökoszisztéma kutatási programját (1976–1985), melyben az almaültetvények faunáját, a kártevők főbb biotikus szabályozóit tárták fel és a különböző típusú üzemi ültetvényekben kialakuló ízeltlábú együtteseket hasonlították össze (lásd Balázs, 2002; Szenkirályi és Kozár, 1999). A magyarországi almaültetvényekben a DDT betiltása után, a szerves foszforsavészterek és piretroidok alkalmazása mellett, több korábban fontos kártevő faj jelentősége csökkent, míg más kártevők, például a piros gyümölcsfatakácsatka, a lombosfa-fehérmoly [*Leucoptera malifoliella* (O. Costa) (Lyonetiidae)], az almalevél-aknázómoly [*Phyllonorycter blancardella* (Fabricius)] és a almalevél-sátorosmoly [*Phyllonorycter corylifoliella* (Hübner) (Gracillariidae)], valamint az üvegszárnyú almafalepke [*Synanthedon myopaeformis* (Borkhausen) (Sesiidae)] egyedszáma és kártétele megnőtt (Bognár 1969, 1972; Balázs, 1981, 1989 a, b, 1991; Balázs és mtsai 1995; Jenser 1967, 1968; Mikulás, 1973; Molnárné, 1975; Vojnits és Bodor, 1972; lásd részletesebben Jenser és mtsai 2006).

Az almatermésűek integrált növényvédelmének (IPM) irányelveit az IOBC keretében dolgozták ki 1990-ben (Dickler és Schafermeyer, 1991), melyet később a dokumentum újabb kiadásai követtek (például Malavolta és Cross, 2009). A gyümölcsültetvények Integrált Növényvédelme Nemzetközi Szimpózium, melyet 1990-ben, Gödöllőn rendeztek (Balázs, 1992), már egyértelműen

az integrált növényvédelmi kutatások átfogó sikerét, várható „áttörését” jelezte, ami a konferenciának rendkívül optimista hangulatot kölcsönzött (Leo Blommers, szóbeli közlés). Az almaültetvények integrált növényvédelme az 1990-es években kezdett széles körben elterjedni Európában, bár az ültetvények eltérő klimatikus környezete, a heterogén fajösszetétel, a különböző jelentőségű kártevők, a természettechnológiák sokfélesége, a rendelkezésre álló peszticid hatóanyagok közötti jelentős különbségek és az eltérő szaktanácsadási háttér miatt is az egyes európai országok között jelentős különbségek mutatkoztak (Blommers, 1994). Általánosságban megállapítható, hogy az integrált növényvédelem egyes elemei közül a feromon csapdákon alapuló szignalizáció (Magyarországon 1986-tól), és a szelektív inszekticid hatóanyagok elterjedése volt jellemző ebben az időszakban. Ennek megfelelően a természetes ellenségek felhasználásában, bár a biológiai védekezés más irányzataihoz köthető kutatások is folytak, a spontán betelepülő hasznos szervezetek védelme, a megőrző biológiai védekezés került előtérbe (Blommers, 1994). A főként a mezőgazdasági táblákra és egyes kulcskártevőkre fókuszáló integrált növényvédelmi stratégiák (1. szint) mellett Kogan (1998) és Kogan és Bajwa (1999) az integrált növényvédelem további szintjeit határozta meg, kijelölve a továbblépés lehetőségeit. 2. szint: az egy haszonnövényhez kapcsolódó összes kártevő elleni védekezés összehangolása figyelembe véve a kölcsönhatásokat. A növényvédelmi gyakorlat fókuszában ezen a szinten egy vagy több gazdaság, míg ökológiai szempontból az adott haszonnövényhez kapcsolódó teljes élőlény együttes áll. 3. szint: egy-egy régióban a különböző mezőgazdasági hasznosítású és a környező természetes vegetációjú területek és ebben a kártevők és szabályozásuk egységes (integrált) kezelése. A beavatkozás itt a regionális mezőgazdasági hasznosítás (vetés-szerkezet) szintjén, míg az ökológiai szempontból az ökoszisztéma szintjén történik (Kogan, 1998). Ugyanakkor már az első szintű integrált növényvédelemmel kapcsolatban is kritikaként fogalmazható meg, hogy a gyakorlatban több

alapelv nem valósul meg (Coll és Wajnberg, 2017). Többnyire nem határozzák meg a gazdasági kártétel és a kártételi veszélyhelyzet szintjét, nem követik a természetes ellenségek egyedszámát, és nem hangolják össze az egyes védekezési eljárásokat sem egymással, sem a kártevők egyedszámát szabályozó természetes folyamatokkal (Ehler és Bottrell, 2000; Bozsik, 2014). Az almamoly kártételével szembeni zéró tolerancia, ami a gyümölcs-kereskedelemben gyakran elvárásként jelentkezik, eleve kizárja a kártételi küszöbök alkalmazását. A növényvédelem döntően továbbra is peszticid kezeléseken alapul, és a gyümölcsültetvények peszticid terhelése bár csökkent, de más mezőgazdasági kultúrákhoz viszonyítva továbbra is kifejezetten nagy maradt (Ehler és Bottrell, 2000; Eurostat, 2007; Hoy, 2011; Roßberg, 2013). Ha új inszekticidek állnak rendelkezésükre, akkor a termesztők gyakran felhagynak az integrált növényvédelmi technológia alkalmazásával (Hoy, 2011). Az új, még hatékony inszekticid hatóanyagok pedig nem sok teret hagynak a biológiai szabályozásnak. Mindemellett a precíziós növényvédelem és a rezisztencia kialakulását akadályozó technológiák használata nem vált általánossá. Ennek eredményeként, az 1990-es évek óta, például az almamoly egyes populációinál a benzoil-karbamidokkal, benzoil-hidrazinokkal, szerves foszforsavészterekkel, piretroidokkal, avermektinokkal, neonikotinoidokkal, makrociklikus laktonokkal szemben alakult ki rezisztencia, de számos helyen figyeltek meg rezisztenciát almamoly granulózis vírus izolátumokkal szemben is (Damos és mtsai 2015; Jehle és mtsai 2017). Mindezen problémák ellenére az integrált növényvédelemmel kapcsolatban számos pozitív példa hozható. Az 1960-as évektől a fejlett országokban a nap-tár szerinti növényvédelmi kezelésekről döntően áttértek a növényvédelmi szaktanácsadók által felügyelt kezelésekre (Coll és Wajnberg, 2017). Európában 1993 és 2010 között, jelentős részben az emberi egészségre és a környezetre kifejtett negatív hatásai miatt, az addig alkalmazott peszticidok 74%-ának felhasználási engedélyét visszavonták, illetve az

új hatóanyagok engedélyezését szigorították (Lamichane et al. 2016). 1994-re Ausztriában, Németországban, Nagy-Britanniában, Hollandiában és Svájcban is 70% fölé emelkedett az integrált növényvédelmi almaültetvények aránya (Cross és mtsai 1995). Új-Zélandon a 2000-es évekre a teljes alma-termőterületen integrált és kisebb részben ökológiai termesztésre tértek át. 1995-höz viszonyítva 2005-re az inszekticid kezeléseket több mint 50%-kal, 2015-re a kijutott aktív inszekticid hatóanyagok mennyiségét 90%-kal csökkentették (Walker és mtsai 2017).

Magyarországon az 1980-as évek végétől folytak olyan integrált növényvédelmi kutatások, melyek a széles hatásspektrumú inszekticideken alapuló „hagyományos”, és a kártevők természetes ellenségeit kevésbé pusztító, szelektív inszekticideken alapuló „integrált növényvédelemben részesített” ültetvények vizsgálatával hasonlították össze a kártevők szabályozásának lehetőségeit, illetve az ezekben az ültetvényekben kialakuló ízeltlábú együtteseket (Jenser és Balázs, 1991; Balázs és mtsai. 1996a, b; Jenser és mtsai. 1997, 1999; Samu és mtsai. 1997; Bogyá és Markó, 1999; Bogyá és mtsai 2000; Markó és Kádár, 2005; Balog és Markó, 2007; Balogh és mtsai 2008, 2009).

Az Európai Parlament és a Tanács 2009/128/EK Irányelve a peszticid használatról meghatározta annak kereteit, hogy hogyan érhető el a peszticidok fenntartható használata. Az irányelv szerint a tagállamoknak olyan nemzeti cselekvési terveket kellett kidolgozniuk, amelyek megvalósításával a peszticid használat által az emberi egészségre és a környezetre jelentett veszélyek és hatások csökkennének, és amelyek előmozdítják az integrált növényvédelem, valamint az alternatív megközelítések és technikák kidolgozását és bevezetését a peszticid használatától való függőség csökkentése érdekében (Gábrriel és Tóthné Lippai szerk., 2013). Az egyetemes elveken alapuló, de országonként nagyon eltérő cselekvési tervek, és ezek részeként az integrált növényvédelem bevezetése az Európai Unió tagállamaiban 2014-től kötelezővé vált (Barzman és mtsai 2015; Damos és mtsai 2015; Lamichane és mtsai 2016). Magyarországon a

növényvédelmi tevékenységről szóló, többször módosított 43/2010. (IV.23.) FVM rendelet 8. melléklete rendelkezik az integrált növényvédelem elveiről. Ezen általános elvek betartása az Agrár-környezetgazdálkodási támogatásoknál alapkövetelményként jelentkezik.

Ízeltlábúak szabályozása ökológiai almaültetvényekben

Az ökológiai gazdálkodás, az ipari, nagyüzemi mezőgazdaság alternatívjaként, számos természetstechnológiai, élelmiszerbiztonsági, környezet- és természetvédelmi és részben társadalmi problémára adott válaszként jött létre. Növényvédelmi programja az integrált növényvédelemhez hasonlóan holisztikus szemléletű, azzal részben átfed, de annál radikálisabb.

Az ökológiai gazdálkodást története során különböző csoportok, különböző okokból támogatták, melyek egymáshoz viszonyított aránya az idők során változott (Lockeretz, 2007). A XIX. század végén, a XX. század elején a mezőgazdaság intenzifikációjának mellékhatásaként, többek között az erőgépek és műtrágyák nem megfelelő használata miatt, a talajtermékenység csökkent, illetve természetstechnológiai, köztük növényvédelmi problémák jelentkeztek. A zöldség- és gyümölcsstermesztésben romlott a termés minősége és egészségügyi kockázatok mutatkoztak (például magas nitrát tartalom, higany vagy arzén eredetű peszticid maradványok) (Lockeretz, 2007). A mezőgazdaság átalakulásával, a mezőgazdasági termékek nemzetközi kereskedelmének kiszélesedésével a hagyományos paraszti gazdaságok, és a hozzájuk kapcsolódó tradicionális életforma eltűnőben voltak (Vogt, 2007). Olyan társadalmi mozgalmak formálódtak, melyek elutasították az ipari társadalmat, az urbanizációt, a túlzottan anyagiassá érzékelt világot, és alternatív világnézetet, természetközeli életformákat kerestek. Ezek a mozgalmak (életreform mozgalom, antropozófiai irányzatok) gyakran idealisztikus, misztikus világnézeti alapon állva a természetes és egészséges életmódot (egészséges táplálkozás, vegetarianizmus, tömegsport, új

pedagógiai elvek) és ehhez kapcsolódó gazdálkodási formákat (biodinamikus gazdálkodás) igyekeztek megvalósítani (Vogt, 2007).

Az 1950-es évektől az életreform elképzelések, a biodinamikus gazdálkodáson belül az antropozófiai megközelítések fokozatosan háttérbe szorultak, és az ökológiai gazdálkodás eszmerendszerében nagyobb szerepet kapott a szintetikus agrokemikáliák elutasítása, az ezekkel kapcsolatos egészségügyi, környezetvédelmi és természetvédelmi problémák hangsúlyozása (Padel, 2001; Vogt, 2007). Ehhez kapcsolódott a nagy vegyipari cégekkel szembeni ellenszenv növekedése (például a vietnami háború, vegyipari katasztrófák kapcsán), az 1990-es évektől a biológiai sokféleség pozitív értéként való megjelenése, a genetikailag módosított haszonnövények elutasítása, illetve korábban a hippizmus mozgalom (vissza a természethez), később a zöldmozgalmak térnyerése (Lockeretz, 2007). Ennek ellenére az 1980-as évek második feléig csak elenyésző területen folyt ökológiai szemléletű termesztés. Ekkortól azonban az ökotermesztésbe vont agrárterületek nagysága és az ökotermékek piaca növekedésnek indult, amiben jelentős szerepe volt az egészséges élelmiszerek iránt megnőtt keresletnek, a fenntartható mezőgazdaság érdekében kialakított jogi szabályozásnak és támogatásoknak, valamint a kiterjedt kutatások és a nyomukban kiépülő szaktanácsadói rendszer segítségével mindinkább professzionálissá váló gazdálkodásnak (Padel, 2001; Lockeretz, 2007). Az Ökológiai Mezőgazdálkodási Mozgalmak Nemzetközi Szövetségében (International Federation of Organic Agriculture Movements, IFOAM) alapításakor, 1972-ben csupán 5 ország, az 1990-es években viszont már több mint 100 ország képviseltette magát (Lockeretz, 2007). A magyarországi Biokultúra Egyesület 1987-ben csatlakozott (Kovács és Frűhwald, 2005). Az ökológiai termesztés 1991-től áll az Európai Unió jogi szabályozása alatt (2092/91 EGK tanácsi rendelet). 2014-ben az EU15 országokban, az átállási területekkel együtt, a teljes mezőgazdasági terület 6,1%-án, az EU28 országokban 5,7%-án, Magyarországon 2,7%-

án folyt ökológiai gazdálkodás (Willer és Schaack, 2016). Az egész Földre vonatkozóan ugyanez az érték 1% (43,7 millió hektár) volt, és az összes megtermelt ökológiai élelmiszer 90%-át Európában és Észak-Amerikában értékesítették (Willer és Lernoud, 2016).

Hasonlóan az ökológiai művelésbe vont területekkel, a mérsékelt égövi gyümölcsök (almatermésűek, csonthéjasok és bogyósok) ökológiai termesztése is az 1980-as évektől (Magyarországon a 2000-es évektől) kezdett növekedni (Balázs és mtsai 1997). 2004 és 2014 között területük megduplázódott, és 2014-ben globálisan az összes gyümölcssterület minimum 1,5%-án folyt ökotermesztés (ezen belül a teljes ökotertület 46%-án almát termesztettek) (Willer és Lernoud, 2016). Ugyanez az adat néhány országban, az almatermesztés volumenének csökkenő sorrendjében, a következőképpen alakult, USA: 6,3%, Lengyelország: 15,1%, Franciaország: 11,5%, Olaszország: 13,5%, Németország: 15,4%, Magyarország: 2,2%, Ausztria 7,1%, Románia: 4,3%, Szerbia: 0,4%, Csehország: 30,0%, Szlovákia: 10,2%, Horvátország: 6,6%. Magyarországon az átállási területekkel együtt összesen 1511 hektáron folyik ökológiai gyümölcsstermesztés (Willer és Lernoud, 2016). Az elmúlt években, az ökológiai gazdálkodásból származó mérsékeltövi gyümölcsök kiskereskedelmi forgalma az Egyesült Államokban évente 10–12%-kal, Európában 6%-kal nőtt (OTA, 2014). Az új növényvédelmi technológiák kulcsszerepet játszottak az ökológiai gyümölcsstermesztés expanziójában. Az almamoly elleni légtértelítés bevezetése után (USA: 1991, Magyarország: 2007) nagy ütemben nőtt az ökológiai almaültetvények területe, például 2008 és 2013 között globálisan 165%-kal, miközben az összes almaültetvény területe jelentősen kisebb, 13%-os növekedést mutatott (Granatstein és mtsai 2015). A Földön jelenleg a teljes alma termésterület 1,8%-a ökológiai ültetvény (Granatstein és mtsai 2015). 2012-ben, Svájcban az alma kiskereskedelmi forgalmának 15–17%-át, Németországban 10%-át adta az ökológiai termesztésből származó alma (Granatstein és mtsai 2015).

Az ökológiai gazdálkodás növényvédelme, az integrált növényvédelemhez hasonlóan, az ökoszisztéma elemeiként tekint a kártevőkre, kórokozókra és gyomokra, szabályozásukat a teljes ökológiai rendszerrel összhangban, de azon belül valósítja meg. A kártevők, betegségek és gyomnövények által okozott károk megelőzésében elsősorban ezek természetes ellenségeinek védelmére, a fajok és fajták kiválasztására, a növényvédelmet segítő agrotechnikai megoldásokra támaszkodik. A szintetikus peszticidek használata, szemben az integrált növényvédelemmel, az ökológiai termesztésben nem megengedett, külső források kizárólag abban az esetben használhatók, ha alkalmazásukat az ökológiai termelésben engedélyezték (Európai Unió Tanácsa, 834/2007/EK rendelet). Wyss és munkatársai (2005) az ökológiai gyümölcsültetvények növényvédelmének négylépcsős modelljére tettek javaslatot, mely modellt az egész ökológiai termesztésre is kiterjesztették (Zehnder és mtsai 2007). Az egyes lépcsők, alulról fölfelé haladva egyben a növényvédelmi beavatkozások prioritási sorrendjét képviselik.

Az 1. szinten a természetes folyamatokkal összhangban agrotechnikai beavatkozások segítségével szabályozhatók a kártevők, genetikailag nem módosított, ellenálló fajták telepítésével, talajműveléssel és további beavatkozásokkal. A gazdaság, azon belül a tábla térbeli elhelyezkedése, környezete befolyásolja a kártevő nyomás nagyságát, így telepítéskor ennek figyelembevételével csökkenthető a későbbi kártétel. Például a 'GoldRush', 'Galarina', 'Florina' és 'Liberty', de további almafajták is rezisztensek a szürke almalevéltetű [*Dysaphis plantaginea* (Passerini) (Aphididae)] fajjal szemben (Arnaudov és Kutinkova, 2006; Miñarro és Dapena, 2007). A *Conotrachelus nenuphar* (Herbst) (Curculionidae) az Egyesült Államokban az egyik legfontosabb almakártevő, de egyes régiókban, így az azokba telepített ültetvényekben sem fordul elő (Zehnder és mtsai 2007). Ide sorolhatjuk az almamoly izolációs hálókat is, melyek az imágók betelepülését, párkeresését és tojásrakását akadályozzák (Sauphanor és mtsai 2012).

A 2. szinten az ültetvényekben vagy azok szegélyén alakítható ki olyan növényzet, ami segíti a természetes ellenségeket, és ezeken keresztül, közvetett módon korlátozza a kártevőket (habitat management). Szegély, köztes és csalogató növények telepítésével, a növényzet diverzitásának növelésével növelhető a természetes ellenségek hatékonysága a kártevők egyedszámának csökkentésében. Például almaültetvényekben virágzó lágyszárú növények telepítésével növelhető a *Dolichogenidea tasmanica* (Cameron) (Braconidae) gyilkosfűrkész fitnessze, ami gazdaszervezete, az *Epiphyas postvittana* (Walker) (Tortricidae) nagyobb parazitáltságával és kisebb kártétel-ételével jár (Irvin és mtsai 2006). Egy másik vizsgálatban azokon az almafákon, melyek mellé *Lobularia maritima* (Linnaeus) Desvaux (Brassicaceae) növényeket ültettek, jelentősen csökkent a vértetű egyedszáma (Gontijo és mtsai 2013).

A 3. szinten természetes ellenségek kibocsátásával, inundatív (időszakos elárasztás) vagy augmentatív (természetesen előforduló hasznos szervezetek számának növelése betelepítéssel) biológiai védekezéssel szabályozhatók a kártevők. A mikroorganizmusokkal (rovarpatogén baktériumok, gombák, vírusok) történő inundatív védekezésre számos példa ismert gyümölcsültetvényekben is. Például fajspecifikus granulózis vírust széles körben alkalmaznak almamoly vagy almailonca ellen, más kezelések, például légtértelítés vagy spinozad kiegészítéseként (Glen és Payne, 1984; Lacey és Shapiro-Ilan, 2008). A *Bacillus thuringiensis* subsp. *kurstaki* által termelt kristályos toxinféhrék a legelterjedtebb mikrobiális peszticidek, almaültetvényekben főként aknázó- és sodrómolyok ellen alkalmazzák őket, almamoly ellen kevésbé hatékonyak (Balázs és mtsai 1997; Sanahuja és mtsai 2011). Augmentatív védekezésre példaként azok a vizsgálatok említhetők, ahol kétpettyes katicabogarat [*Adalia bipunctata* (Linnaeus) (Coccinellidae)] juttattak ki *Dypahis* levéltetűfajok ellen (Wyss és mtsai 1999), illetve *Trichogramma dendrolimit* Matsumura (Trichogrammatidae) almamoly, almailonca

és keleti gyümölcsmoly [*Grapholita molesta* (Busck) (Tortricidae)] ellen (Zhou és mtsai 2014). Ide sorolható a ragadozóatkák betelepítése, illetve áttelepítése is annak érdekében, hogy csökkentsék a takácsatkák egyedszámát (Croft és MacRae, 1992; Szabó és Pénzes, 2013). A klasszikus biológiai védekezés nem került be az ökológiai gazdálkodás növényvédelmének itt tárgyalt rendszerébe, mert nem a mezőgazdasági üzem szintjén, hanem regionális, országos szinten alkalmazzák, de kompatibilis az ökológiai gazdálkodással. Például az *Aphelinus mali* (Haldeman) (Aphelinidae) betelepítése Észak-Amerikából számos más földrészre jelentős mértékben csökkentette a vértetű kártételét (Howard, 1929; Szalai-Marzso, 1989).

Végül a 4. szinten, amennyiben a korábbi szinteken alkalmazott növényvédelmi eljárások nem voltak hatékonyak, az ökológiai természetben engedélyezett biológiai és ásványi eredetű növényvédő szerekkel, fizikai repellensekkel és légtértelítéssel szabályozhatók a kártevők. Ásványi olajok például a zöld almalevéltetű [*Aphis pomi* De Geer (Aphididae)], a *Typhlocyba pomaria* (McAtee) (Cicadellidae) és a piros gyümölcsfa-takácsatka ellen is sikeresen alkalmazhatók (Kajati és mtsai 1997; Fernandez és mtsai 2006). További példák hatóanyagokra és olyan kártevőkre, melyeket hatékonyan szabályoznak: kaolin - galagonya-magrágómoly [*Pammene rhediella* (Clerck) (Lepidoptera: Tortricidae)] és *Rhagoletis pomonella* (Walsh) (Tephritidae); spinozad - almamoly; piretrin - alma gyümölcsdarázs; neem-azadiraktin almavirágzás előtti kezeléseikben - szürke almalevéltetű (Arthurs és mtsai 2007; Markó és mtsai 2008; Vilajeli és mtsai 2008; Leskey és mtsai 2010; Wateau és mtsai 2011). A negyedik szinthez tartoznak a szintetikus feromonok is, melyek kivételként alkalmazhatók az ökológiai természetben, mert a feromon molekulák nem kerülnek közvetlen kapcsolatba a növényekkel. Példaként almamoly, illetve az almamoly és további Tortricidae családba tartozó lepkek elleni együttes, kombinált diszpenzere alapuló légtértelítést említhetjük (Witzgall és mtsai 2008; Lo és mtsai 2013). Egyes alma-

ültetvényekben is károsító fajok, például a nagy farontólepke [*Cossus cossus* (Linnaeus) (Cossidae)] vagy az zöld cserebogár [*Anomala vitis* (Fabricius) (Rutelidae)] esetén bizonyították, hogy feromoncsapdákkal történő tömeggyűjtéssel sikeresen gyéríthetők, bár a módszer nem terjedt el (Faccioli és mtsai 1999; Voigt és Tóth, 2002). A bemutatott négy szint kombinációi is működhetnek a növényvédelemben. Például a légtértelítés (4. szint) almamoly ellen sikeresebb az izolált ültetvényekben (1. szint), ahol a környező ültetvényekből nem telepedhetnek be megtermékenyített nőtények (Witzgall és mtsai 2008).

Az ökológiai gazdálkodásban alkalmazott növényvédelemmel kapcsolatban kritikaként fogalmazható meg, hogy a fajtaválasztáson túl a növényvédelmi beavatkozások döntően nem az első kettő, hanem a harmadik és negyedik szinten történnek. Ismereteink azokról az ökológiai mechanizmusokról, melyek a kártevő és hasznos ízeltlábú együtteseket kialakítják még mindig hiányosak, így ezen együttesek finom szabályozásától még távol vagyunk. A fajspecifikus biológiai védekezési ágensek előállítására és kereskedelmére a legtöbb kártevő esetén nem gazdaságos, az ökológiai termesztésben is alkalmazható széles hatásspektrumú inszekticidek (például piretrin, spinozad és azadiraktin) viszont többé-kevésbé a hasznos és indifferens szervezeteket is károsítják (IOBC Pesticide Side Effect Database). Számos készítmény hatékonysága vagy hatástartama kisebb, mint a szintetikus inszekticideké, így gyakran ismételt kezeléseket alkalmaznak. Mindezek jelentősen hozzájárulnak ahhoz, hogy az ökológiai gyümölcsstermesztés kisebb termésnyeréssel, nagyobb gyümölcsön jelentkező rovarkártétellel, valamint nagyobb költségekkel jár, amit viszont az elérhető magasabb ár kompenzálhat (Peck és mtsai 2010; Simon és mtsai 2011; Taylor és Granatstein, 2013).

Köszönetnyilvánítás

Köszönettel tartozom *Szabó Yvonne*nak, aki segítette felderíteni egyes inszekticid hatóanyagok hazai engedélyezésének időpontját,

valamint *Szabó Árpádnak* és *Ripka Gézának*, akik hasznos javaslataikkal segítettek munkámat. A tanulmány elkészítését az NKFIA (K 112743) támogatta.

IRODALOM

- A földművelésügyi és vidékfejlesztési miniszter 43/2010. (IV. 23.) FVM rendelete a növényvédelmi tevékenységről.
- Arnaudov, V. and Kutinkova, H. (2006): Susceptibility of some apple cultivars to infestation by the rosy apple aphid (*Dysaphis plantaginea* Pass., Homoptera: Aphididae). *Journal of Fruit and Ornamental Plant Research*, 14: 137–142.
- Arthurs, S.P., Lacey, L.A. and Miliczky, E.R. (2007): Evaluation of the codling moth granulovirus and spinosad for codling moth control and impact on non-target species in pear orchards. *Biological Control*, 41: 99–109.
- Az Európai Parlament és a Tanács 2009/128/EK Irányelve (2009. október 21.) a peszticidek fenntartható használatának elérését célzó közösségi fellépés kereteinek meghatározásáról. *Az Európai Unió Hivatalos Lapja*, 309: 71–86.
- Baggiolini, M., Keller, E., Milaire, H.G. and Steiner, H. (1974): Controle visuel en verger de pommiers. OILB/SROP Brochure, 2: 1–82.
- Balás G. (1966): Kertészeti növények kártevői. Mezőgazdasági Könyvkiadó, Budapest
- Balázs, K. (1981): Harmfulness of *Lithocolletis blancardella* F. in apple orchards. *Symp. IOBC/EPIS Kiszinev*, 31–41.
- Balázs, K. (1989a): Zur Populationsdynamik von Miniermotten und ihren Parasiten in Apfelanlagen. *Tag. - Ber. Akad. Landwirtsch.- Wiss. DDR, Berlin*, 278: 185–191.
- Balázs, K. (1989b): Die Populationsdynamischen Verhältnisse der Microlepidopteren-Arten in verschiedenen Apfelanlagen. *Verhandlungen IX. SIEEC Gotha 1986*, 197–200.
- Balázs K. (1991): Ökoszisztéma vizsgálatok eredményeinek felhasználása az almaültetvények integrált védelmében. *Kertgazdaság*, 23: 70–80.
- Balázs, K. (2002): Tibor Jermy, founder of researches in agro-ecosystems in Hungary. *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae*, 48: 73–84.
- Balázs, K. szerk. (1992): International Symposium on Integrated Plant Protection in Orchards. Parts I and II, Gödöllő, Hungary, July 31-August 5, 1990. *Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica*, 27: 1–690.
- Balázs, K., Bujáki, G. and Farkas, K. (1996a): Incorporation of apple clearwing (*Synanthedon myopaeiformis* Bork.) control into the IPM system of apple. *IOBC/WPRS Bulletin*, 19: 134–138.

- Balázs, K., Jenser, G. and Bujáki, G. (1996b): Eight years, experiences of IPM in Hungarian apple orchards. IOBC/WPRS Bulletin, 19: 95–101.
- Balázs K., Le Duc, Khanh és Farkas K. (1995): Az üveg-szárnyú almafalepke (*Synanthedon myopaeformis* Borkhausen) elleni védekezés beillesztése az alma integrált védelmébe. Növényvédelem, 31: 197–203.
- Balázs, K., Molnár, M., Bujáki, G., Gonda, I., Karácsony, D. and Bartha, J. (1997): Possibility and problems of organic apple growing in Hungary. Biological Agriculture & Horticulture, 15: 223–232.
- Balog, A. and Markó, V. (2007): Chemical disturbances effects on community structure of rove beetles (Coleoptera: Staphylinidae) in Hungarian agricultural fields. North-Western Journal of Zoology, 3: 67–74.
- Balog, A. and Markó, V. (2007): Chemical disturbances effects on community structure of rove beetles (Coleoptera: Staphylinidae) in Hungarian agricultural fields. North-Western Journal of Zoology, 3: 67–74.
- Balog, A. and Markó, V. (2007): Community structure of rove beetles (Coleoptera: Staphylinidae) in apple orchards under different pest management system programs in Hungary. Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica, 42: 377–385.
- Balog, A., Markó, V. and Imre, A. (2009): Farming system and habitat structure effects on rove beetles (Coleoptera: Staphylinidae) assembly in Central European apple and pear orchards. Biologia, 64: 343–349.
- Balog, A., Markó, V. and Szarvas, P. (2008): Dominance, activity density and prey preferences of rove beetles (Coleoptera: Staphylinidae) in conventionally treated Hungarian agro-ecosystems. Bulletin of Entomological Research, 98: 343–353.
- Barzman, M., Bárberi, P., Birch, A.N.E., Boonekamp, P., Dachbrodt-Saaydeh, S., Graf, B., Hommel, B., Jensen, J.E., Kiss, J., Kudsk, P. and Lamichhane, J.R. (2015): Eight principles of integrated pest management. Agronomy for sustainable development, 35: 1199–1215.
- Bigler, F. (2010): The role of the IOBC for research and implementation of biological and integrated crop protection. Journal für Kulturpflanzen, 62: 107–111.
- Blommers, L.H. (1994): Integrated pest management in European apple orchards. Annual Review of Entomology, 39: 213–241.
- Bognár S. (1960): Megfigyelések a gyümölcsfákon élő takácska fajok populációját befolyásoló tényezőkkel kapcsolatban, különös tekintettel a DDT tartalmú készítményekre. Kísérletügyi Közlemények, 53: Kertészet 19–32.
- Bognár S. (1969): Növényvédőszer hatása a piros gyümölcs takácska (*Metatetranychus ulmi* Koch) populációira. Kertészeti Egyetem Közleményei, 33: 127–133.
- Bognár, S. (1972): Some observation on outbreaks and damage extent caused by *Panonychus ulmi* (Koch) in orchards in Hungary. Zeszty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych, 129: 271–276.
- Bognár S. és Csehi É. (1959): A takácska probléma és jelentősége Magyarország almatermesztésében. Kísérletügyi Közlemények, 52/C: 75–101.
- Bogya, S. and Markó, V. (1999): Effect of pest management systems on ground-dwelling spider assemblages in an apple orchard in Hungary. Agriculture, Ecosystems & Environment, 73: 7–18.
- Bogya, S., Markó, V. and Szinetár, Cs. (2000): Effect of pest management systems on foliage-and grass-dwelling spider communities in an apple orchard in Hungary. International Journal of Pest Management, 46: 241–250.
- Boller, E.F., Minks, A.K., Cross, J.V. and van Lenteren, J.C. (2009): The working group „Integrated Protection of Fruit Crops“ is celebrating its 50th anniversary. Historic review. 1–23. letöltve 2016.12.30. https://www.iobc-wprs.org/expert_groups/02_wg_fruit_crops.html
- Bozsik A. (2014): Az integrált növényvédelem (IPM) és nélkülözhetetlen eleme a gazdasági kártételi szint. Georgan for Agriculture, 19: 175–185.
- Coll, M. and Wajnberg, E. (2017): Environmental pest management: A call to shift from a pest-centric to a system-centric approach. In: Coll, M. and Wajnberg, E. (szerk.): Environmental pest management: Challenges for agronomists, ecologists, economists and policymakers. John Wiley & Sons Ltd. 1–17.
- Croft, B. A. (1990): Arthropod biological control agents and pesticides. John Wiley and Sons, New York
- Croft, B.A. and MacRae, I.V. (1992): Persistence of *Typhlodromus pyri* and *Metaseiulus occidentalis* (Acari: Phytoseiidae) on apple after inoculative release and competition with *Zetzellia mali* (Acari: Stigmaeidae). Environmental Entomology, 21: 1168–1177.
- Cross, J.V., Bonauer, A., Bondio, V., Clemente, J., Denis, J., Grauslund, J., Huguet, C., Jörg, E., Konig, S., Kvale, A., Malavolta, C., Marcelle, R., Morandell, I., Oberhofer, H., Pontalti, M., Pole-sny, F., Rossini, M., Schenk, A., Schaezzen, C. de. and Vilajeliu, M. (1996): The current status of Integrated Pome Fruit Production in western Europe and its achievements. IOBC/wprs Bulletin, 19: 1–10.
- Damos, P., Colomar, L.A.E. and Ioriatti, C. (2015): Integrated fruit production and pest management in Europe: The apple case study and how far we are from the original concept? Insects 6, 626–657.

- DeBach, P. and Bartlett, B.** (1951): Effects of insecticides on biological control of insect pests of citrus. *Journal of Economic Entomology*, 44: 372–383.
- DeBach, P.** (1951): The necessity for an ecological approach to pest control on citrus in California. *Journal of Economic Entomology*, 44: 443–447.
- Dickler, E. and Schafermeyer, S.** (szerk.) (1991): General principles, guidelines and standards for integrated production of pome fruits in Europe, and procedures for endorsement of national or regional guidelines and standards. IOBC/WPRS Bulletin, 14: 1–67.
- Ehler, L.E. and Bottrell, D.G.** (2000): The illusion of integrated pest management. *Issues in Science and Technology*, 16: 61–64.
- Eurostat** (2007): The use of plant protection products in the European Union. Data 1992–2003. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities 2007.
- Faccioli, G., Pasqualini, E. and Baronio, P.** (1993): Optimal trap density in *Cossus cossus* (Lepidoptera: Cossidae) mass-trapping. *Journal of Economic Entomology*, 86: 850–853.
- Fernandez, D.E., Beers, E.H., Brunner, J.F., Doerr, M.D. and Dunley, J.E.** (2006): Horticultural mineral oil applications for apple powdery mildew and codling moth. *Cydia pomonella* (L.). *Crop Protection*, 25: 585–591.
- Franz, J.M., Bogenschütz, H., Hassan, S.A., Huang, P., Naton, E., Suter, H. and Viggiani, G.** (1980): Results of a joint pesticide test programme by the working group: 'Pesticides and Beneficial Arthropods'. *Entomophaga*, 25: 231–236.
- Gábrriel, G. és Tóthné Lippai E.** szerk. (2013): Nemzeti növényvédelmi cselekvési terv – 2012. Nemzeti Elelmiszerlánc-biztonsági Hivatal Növény-, Talaj- és Agrárkörnyezet-védelmi Igazgatóság, Budapest, 1–58.
- Geier, P.W.** (1966): Management of insect pests. *Annual Review of Entomology*, 11: 471–490.
- Geier, P.W. and Clark, L.R.** (1961): An ecological approach to pest control. *Proc. Tech. Meeting Intern. Union for Conserv. of Nature and Natural Res.*, 8th, 1960, Warsaw, 10–18.
- Glen, D.M. and Payne, C.C.** (1984): Production and field evaluation of codling moth granulosis virus for control of *Cydia pomonella* in the United Kingdom. *Annals of Applied Biology*, 104: 87–98.
- Gontijo, L.M., Beers, E.H. and Snyder, W.E.** (2013): Flowers promote aphid suppression in apple orchards. *Biological Control*, 66: 8–15.
- Granatstein, D., Kirby, E., Ostenson, H. and Willer, H.** (2015): Global situation for organic tree fruits. *Scientia Horticulturae*, 208: 3–12.
- Hassan S.A., Bigler, F., Bogenschütz, H., Boller, E., Brun, J., Chiverton, P., Edwards, P., Mansour, F., Naton, E., Oomen, P.A. and Overmeer, W.P.** (1988): Results of the fourth joint pesticide testing programme carried out by the IOBC/WPRS-Working Group 'Pesticides and Beneficial Organisms'. *Journal of Applied Entomology*, 105: 321–329.
- Hoskins, W.M., Borden, A.D. and Michelbacher, A.E.** (1939): Recommendations for a more discriminating use of insecticides. In *Proceedings of the sixth Pacific Science Congress of the Pacific Science Association* Vol. 5, 119–23.
- Howard, L.O.** (1929): *Aphelinus mali* and its travels. *Annals of the Entomological Society of America*, 22: 341–368.
- Hoy, M.A.** (2011): Integrated mite management in Washington apple orchards. In Hoy, M.A., 2011. *Agricultural Acarology—Introduction to Integrated Mite Management*. CRC Press, Boca Raton. 237–244.
- IOBC Pesticide Side Effect Database.** Available online: http://www.iobc-wprs.org/ip_ipm/IOBC_Pesticide_Side_Effect_Database.html (hozzáférés: 2015.01.25.).
- Irvin, N.A., Scarratt, S.L., Wratten, S.D., Frampton, C.M., Chapman, R.B. and Tylianakis, J.M.** (2006): The effects of floral understoreys on parasitism of leafrollers (Lepidoptera: Tortricidae) on apples in New Zealand. *Agricultural and Forest Entomology*, 8: 25–34.
- Jehle, J.A., Schulze-Bopp, S., Undorf-Spahn, K. and Fritsch, E.** (2017): Evidence for a Second Type of Resistance against *Cydia pomonella* Granulovirus in Field Populations of Codling Moths. *Applied and Environmental Microbiology*, 83: pp.e02330-16.
- Jenser G., Balázs K., Markó V. and Haltrich A.** (2006): Lessons of the changes in the arthropod population composition in Hungarian apple orchards in the last six decades. *Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica*, 41: 165–176.
- Jenser G.** (1967): A piros gyümölcs-takácsatka [*Metatetranychus ulmi* (Koch)] elleni védekezés lehetőségei. *Ann. Inst. Prot. Plant. Hung.*, 10: 85–98.
- Jenser G.** (1968): Növényvédőszer hatása a piros gyümölcs-takácsatka [*Panonychus ulmi* (Koch)] túlszaporodására. *Növényvédelem*, 6: 241–246.
- Jenser, G., Balázs, K., Erdélyi, C., Haltrich, A., Kozár, F., Markó, V., Rácz, V. and Samu, F.** (1997): The effect of an integrated pest management program on the arthropod populations in a Hungarian apple orchard. *Zahradnictví*, 24: 63–76.
- Jenser, G., Balázs, K., Erdélyi, Cs., Haltrich, A., Kádár, F., Kozár, F., Markó, V., Rácz, V. and Samu, F.** (1999): Changes in arthropod population composition in IPM apple orchards under continental

- climatic conditions in Hungary. *Agriculture, Ecosystem and Environment*, 73: 141–154.
- Jenser G. és Balázs K.** (1991): Az alma integrált növényvédelmének lehetőségei, problémái. *Növényvédelem*, 27: 97–102.
- Jermy T.** (1955): Vegyi vagy biológiai védekezés? *Az MTA Agrártudományi Osztályának Közleményei*, 8: 34–39.
- Jermy T. és Nagy B.** (2002): Állattani kutatások a Növényvédelmi Kutatóintézetben (1880–2002). *Állattani Közlemények*, 87: 79–110.
- Kajati I., Kiss F-né és Molnár J-né** (1997): Vektafid A: Új környezetkímélő (IPM, „zöld” kategóriás) könnyű nyári olaj, egyes súlyos károkat okozó kártevők leküzdésére. *Növényvédelem*, 33: 245–50.
- Kogan, M.** (1988): Integrated pest management theory and practice. *Entomologia experimentalis et Applicata*, 49: 59–70.
- Kogan, M.** (1998): Integrated pest management: historical perspectives and contemporary developments. *Annual Review of Entomology*, 43: 243–270.
- Kogan, M. and Bajwa, W.I.** (1999): Integrated pest management: a global reality? *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, 28: 1–25.
- Kovács, A. and Fröhwald, F.** (2005): Organic farming in Hungary 2005. http://www.organiceurope.net/country_reports/hungary/default.asp Letöltve: 2017.01.20.
- Lacey, L.A. and Shapiro-Ilan, D.I.** (2008): Microbial Control of Insect Pests in Temperate Orchard Systems: Potential for Incorporation into IPM. *Annual Review of Entomology*, 53: 121–144.
- Lamichhane, J.R., Dachbrodt-Saaydeh, S., Kudsk, P. and Messéan, A.** (2016): Toward a reduced reliance on conventional pesticides in European agriculture. *Plant Disease*, 100: 10–24.
- Leskey, T.C., Wright, S.E., Glenn, D.M. and Puterka, G.J.** (2010): Effect of Surround WP on behavior and mortality of apple maggot (Diptera: Tephritidae). *Journal of Economic Entomology*, 103: 394–401.
- Lo, P. L., Walker, J. T. S., Horner, R. M. and Hedderley, D. I.** (2013): Development of multiple species mating disruption to control codling moth and leafrollers (Lepidoptera: Tortricidae). *New Zealand Plant Protection*, 66: 264–269.
- Lockeretz, W.** (2007): What explains the rise of organic farming? In: Lockeretz, W. (szerk.): *Organic farming: an international history*. CABI International: Oxford, UK, 1–8.
- Malavolta, C. and Cross, J.** (szerk.) (2009): IOBC-WPRS Commission „IP-Guidelines and Endorsement”. Guidelines for Integrated Production of Pome Fruits. IOBC Technical Guideline III. 4th Edition, 2008. IOBC-WPRS Bulletin, 47: 1–13.
- Markó, V. and Kádár, F.** (2005): Effects of different insecticide disturbance levels and weed patterns on carabid beetle assemblages. *Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica*, 40: 111–143.
- Markó, V., Blommers, L.H.M., Bogya, S. and Helsen, H.** (2008): Kaolin particle films suppress many apple pests, disrupt natural enemies and promote woolly apple aphid. *Journal of Applied Entomology*, 132: 26–35.
- Markó, V., Keresztes, B., Fountain, M.T. and Cross, J.V.** (2009): Prey availability, pesticides and the abundance of orchard spider communities. *Biological Control*, 48: 115–124.
- Markó, V.** (2015): Utazás a közösségi ökológia forrásvidékére – Szelényi Gusztáv agrozoocönológiája és a Balogh-Szelényi-vita. *Állattani Közlemények*, 100: 29–53.
- Mikulás, J.** (1973): Adatok a *Synanthedon myopaeformis* Borkh. előfordulásáról üzemi gyümölcsösben. *Növényvédelem*, 9: 20–23.
- Miñarro, M. and Dapena, E.** (2007): Resistance of apple cultivars to *Dysaphis plantaginea* (Hemiptera: Aphididae): role of tree phenology in infestation avoidance. *Environmental Entomology*, 36: 1206–1211.
- Molnár J-né** (1975): Összefüggés a *Lithocolletis blanchardella* F. fertőzési szintje és a gazdaállat parazitáltsági foka között. *Növényvédelem*, 11: 392–396.
- Molnár J-né, Varjas L. és Sazonov, A.P.** (1985): Juvenoidok szabadföldi kipróbálása almásokban károsító sodrómolyok (*Pandemis ribeana*, *P. heparana* és *Archips podana*) ellen. *Növényvédelem*, 21: 385–390.
- Nagy B.** (1957): A biológiai látásmód fontossága a növények kártevői elleni védekezésben. *A Növényvédelem Időszerű Kérdései*, 2: 1–10.
- Nagy, C., Cross, J.V. and Markó, V.** (2015): Can artificial nectaries outcompete aphids in ant-aphid mutualism? Applying artificial sugar sources for ants to support better biological control of rosy apple aphid, *Dysaphis plantaginea* Passerini in apple orchards. *Crop Protection*, 77: 127–138.
- OTA (Organic Trade Association)** (2014): 2014 Organic industry survey. Organic Trade Association, Brattleboro, VT, USA. 1–139.
- Padel, S.** (2001): Conversion to organic farming: a typical example of the diffusion of an innovation? *Sociologia Ruralis*, 41: 40–61.
- Peck, G.M., Merwin, I.A., Brown, M.G. and Agnello, A.M.** (2010): Integrated and organic fruit production systems for ‘Liberty’ apple in the north-east United States: a systems-based evaluation. *HortScience*, 45: 1038–1048.

- Pedigo, L.P., Hutchins, S.H. and Higley, L.G.** (1986): Economic injury levels in theory and practice. Annual Review of Entomology, 31: 341–368.
- Pickett, A.D.** (1949): A critique on insect chemical control methods. The Canadian Entomologist, 81: 67–76.
- Pickett, A.D. and Patterson, N.A.** (1953): The influence of spray programs on the fauna of apple orchards in Nova Scotia. IV. A review. The Canadian Entomologist, 85: 472–78.
- Pickett, A.D., Putman, W.L. and LeRoux, E.J.** (1958): Progress in harmonizing biological and chemical control of orchard pests in eastern Canada. Proc. 10th Int. Congr. Entomol., 3: 169–174.
- Roßberg, D.** (2013): Erhebungen zur Anwendung von Pflanzenschutzmitteln in der Praxis im Jahr 2011. (Survey on application of chemical pesticides in Germany). J. Kulturpflanz., 65: 141–151.
- Samu, F., Rácz, V., Erdélyi, Cs. and Balázs, K.** (1997): Spiders of the foliage and herbaceous layer of an IPM apple orchard in Kecskemét-Szarkás, Hungary. Biological Agriculture & Horticulture, 15: 131–140.
- Sanahuja, G., Banakar, R., Twyman, R.M., Capell, T. and Christou, P.** (2011): *Bacillus thuringiensis*: a century of research, development and commercial applications. Plant Biotechnology Journal, 9: 283–300.
- Sáringer Gy.** (2008): A Nagy Barnabás-féle (1957) ökológiai és a Stern és munkatársai-féle (1959) integrált növényvédelmi módszer összehasonlítása. Növényvédelem, 44: 3–18.
- Sauphanor, B., Severac, G., Maugin, S., Toubon, J.F. and Capowiez, Y.** (2012): Exclusion netting may alter reproduction of the codling moth (*Cydia pomonella*) and prevent associated fruit damage to apple orchards. Entomologia Experimentalis et Applicata, 145: 134–142.
- Simon, S., Brun, L., Guinaudeau, J. and Sauphanor, B.** (2011): Pesticide use in current and innovative apple orchard systems. Agronomy for Sustainable Development, 31: 541–555.
- Smith, R.F. and Allen, W.W.** (1954): Insect control and the balance of nature. Scientific American, 190: 38–42.
- Smith, R.F. and Hagen, K.S.** (1959): Integrated control programs in the future of biological control. Journal of Economic Entomology, 52: 1106–1108.
- Sterk, G., Hassan, S.A., Bailod, M., Bakker, F., Bigler, F., Blümel, S., Bogenschütz, H., Boller, E., Bromand, B., Brun, J. and Calis, J.N.** (1999): Results of the seventh joint pesticide testing programme carried out by the IOBC/WPRS-Working Group 'Pesticides and Beneficial Organisms'. Bio-Control, 44: 99–117.
- Stern, V.M., Smith, R.F., van den Bosch, R. and Hagen, K.S.** (1959): The integration of chemical and biological control of the spotted alfalfa aphid: the integrated control concept. California Agriculture, 29: 81–101.
- Szabó, Á. and Péntzes, B.** (2013): A new method for the release of *Amblyseius andersoni* (Acari: Phytoseiidae) in young apple orchards. European Journal of Entomology, 110: 477–482.
- Szalay-Marzsó L.** (1989): Vértetű (*Eriosoma lanigerum* Hausman). In **Jermy T. és Balázs K.** (szerk.): A növényvédelmi állattan kézikönyve 2. Akadémiai Kiadó, Budapest 111–118.
- Szalay-Marzsó L. és Jenser G.** (1959): Növényvédőszer hatása a vértetűfűrkész, *Aphelinus mali* Hald. tevékenységére. A Növényvédelem Időszerű Kérdései, 3: 43–46.
- Szelényi G.** (1953): Gyümölcsfák kártevői. In: Ubrizsy G. (szerk.): A Növényvédelem gyakorlati kézikönyve. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- Szelényi G.** (1955): A növényvédelem biocönológiai útjain. Az MTA Agrártudományi Osztályának Közleményei, 8: 27–33.
- Szelényi G.** (2015): Az agozoocönológia alapvonalai. Dr. Szelényi Gusztáv Emlékalapítvány, Budapest, 287 pp.
- Szenkirályi, F. and Kozár, F.** (1999): How many species are there in apple insect communities?: testing the resource diversity and intermediate disturbance hypotheses. Ecological Entomology, 16: 491–503.
- Taylor, M. and Granatstein, D.** (2013): A cost comparison of organic and conventional apple production in the state of Washington. Online. Crop Management, doi: 10.1094/CM-2013-2013-0429-05-RS, letöltve 2017.01.15.)
- Thacker, J.R.** (2002): An introduction to arthropod pest control. Cambridge University Press.
- Tóth, M.** (2002): Pheromone studies at the Plant Protection Institute, Budapest, during the last quarter of the past century. Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae 48, 107–114.
- Ubrizsy, G. és Reichart, G.** (1958): Termesztett növényeink védelme. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- USA EPA** (United States Environmental Protection Agency), Fact sheets. <https://www.epa.gov/>, letöltés 2016.12.30.
- van den Bosch, R. and Stern, V.M.** (1962): The integration of chemical and biological control in arthropod pests Annual Review of Entomology, 7: 367–387.
- Vilajeliu, M., Escudero, A., Vilardell, P., Batllori, L., Alegre, S., Alins, G., Blázquez, M.D., Miñarro, M. and Dapena, E.** (2008): Plant protection in organic apple production of two North Spanish regions. Proceedings of the 7th International Con-

- ference on Integrated Fruit Production, Avignon, October 27–30, 2008. 167–170.
- Vogt, G.** (2007): The origins of organic farming. In: Lockeretz, W. (szerk.): *Organic farming: An international history*. CABI International: Oxford, UK, 9–29.
- Voigt, E. and Tóth, M.** (2002): Perimeter trapping: a new means of mass trapping with sex attractant of *Anomala* scarabs. *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae*, 48: 297–303.
- Vojnits A. és Bodor J.** (1972): Faunánkra új lepkefaj tömeges fellépése hazánkban. *Növényvédelem*, 8: 523–525.
- Walker, J.T., Suckling, D.M. and Wearing, C.H.** (2017): Past, present, and future of integrated control of apple pests: The New Zealand experience. *Annual Review of Entomology*, 62: 231–248.
- Watea u, K., Tournant, L., Jamar, L. and Oste, S.** (2011): Secondary pests in organics orchards: the search for new control technics against *Hoplocampa testudinea* Klug et *Anthonomus pomorum* Linnaeus. 4^{ème} Conférence Internationale sur les Méthodes Alternatives en Protection des Cultures. Evolution des cadres réglementaires européen et français. Nouveaux moyens et stratégies Innovantes, Nouveau Siècle, Lille, France, 8–10 mars 2011. 535–545.
- Willer, H. and Lernoud, J.** (2016): Current statistics on organic agriculture worldwide: Area, producers, markets, and selected crops. 34–116. In: **Willer, H., Lernoud, J.** (szerk.), *The World of organic agriculture: Statistics and emerging trends 2016*. Research Institute of Organic Agriculture (FiBL), Frick and IFOAM - Organics International, Bonn
- Willer, H. and Schaack, D.** (2016): Organic farming and market development in Europe. 189–229. In: **Willer, H. and Lernoud, J.** (szerk.), *The World of organic agriculture: Statistics and emerging trends 2016*. Research Institute of Organic Agriculture (FiBL), Frick and IFOAM - Organics International, Bonn
- Witzgall, P., Stelinski, L., Gut, L. and Thomson, D.** (2008): Codling moth management and chemical ecology. *Annual Review of Entomology* 53, 503–522.
- Wyss, E., Villiger, M., Hemptinne, J.L. and Müller-Scharer, H.** (1999): Effects of augmentative releases of eggs and larvae of the ladybird beetle, *Adalia bipunctata*, on the abundance of the rosy apple aphid, *Dysaphis plantaginea*, in organic apple orchards. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 90: 167–73.
- Wyss, E., Luka, H., Pfiffner, L., Schlatter, C., Uehlinger, G. and Daniel, C.** (2005): Approaches to pest management in organic agriculture: a case study in European apple orchards. *Organic Research*, (May) 33–36.
- Zehnder, G., Gurr, G.M., Kühne, S., Wade, M.R., Wratten, S.D. and Wyss, E.** (2007): Arthropod pest management in organic crops. *Annual Review of Entomology*, 52: 57–80.
- Zhou, H., Yu, Y., Tan, X., Chen, A. and Feng, J.** (2014): Biological control of insect pests in apple orchards in China. *Biological Control*, 68: 47–56.

INTEGRATED AND ORGANIC PEST MANAGEMENT IN APPLE ORCHARDS – A HISTORICAL OVERVIEW

V. Markó

Department of Entomology, Faculty of Horticultural Science, Szent István University H-1118 Budapest Ménézi str. 44. Hungary

E-mail: Marko.Viktor@kertk.szie.hu

In this paper, I provide a historical overview of the environmentally friendly pest management in apple orchards from the introduction of the basic principles of integrated pest management (IPM) to the present. The concepts of insect pest management in organic apple production are also discussed.

Keywords: apple, pests, integrated and organic fruit production, integrated pest management, organic pest management

Érkezett: 2017. július 31.

A DIÓ GYÜMÖLCSROTHADÁSÁT KIVÁLTÓ KÓROKOZÓ GOMBÁK AZONOSÍTÁSA

Kovács Csilla^{1,2}, Belovecz Katalin¹, Takács Ferenc² és Sándor Erzsébet¹

¹Debreceni Egyetem, Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar, Élelmiszertudományi Intézet

²Nemzeti Agrárkutatási és Innovációs Központ Gyümölcsstermesztési Kutatóintézet, Újfehértói Kutató Állomás

Napjainkban a magyarországi termőtájakon lezajló éghajlati változások következtében olyan új kórokozók jelentek meg a hazai dió (*Juglans regia* L.) ültetvényekben, amelyek az árutermelés biztonságát jelentősen veszélyeztetik.

Munkánk során 2015 és 2016 között célul tűztük ki, a hazai dió ültetvényekben található fajtákon (Milotai 10, Milotai bőtermő, Milotai kései, Alsószentiváni 117, Tiszacsécsi 83, Fernor, Pedro) jelen levő kórokozók felmérését, a főbb kórokozók morfológiai és genetikai identifikálását, valamint az azonosított kórokozók különböző növényvédőszerrel (Luna Privilege, Bravo 500, Folicur Solo, Topas 100 EC, Funguran OH 50 WP, Merpan 80 WDG, Manzate 75 DF, Fontelis 20 SC) szembeni érzékenységének vizsgálatát.

Az utóbbi években egyre nagyobb gazdasági kárt okoz a dió termésének betakarítás előtti rothadása, melyekből *Diplodia seriata*, *Diaporthe* sp., illetve különböző *Fusarium* fajok jelenlétét detektáltuk.

A fungicid érzékenységi vizsgálatok során a micélium növekedést leginkább a tebukonazol (Folicur Solo) és a mankoceb (Manzate 75 DF) hatóanyagú fungicidek gátolták. A detektált kórokozó populációk elleni hatékony növényvédelmi technológia kidolgozásához azonban további vizsgálatok szükségesek.

Kulcsszavak: *Diplodia seriata*, *Diaporthe* sp., ITS, fungicid érzékenység

Napjainkban a diótermesztés technológiája és az ültetvények fajtaösszetétele is dinamikusan változik.

A dió a magyarországi gyümölcsstermesztés termelési értékének 5,1%-át teszi ki (KSH 2014). Mind termőterülete, mind termésnyerése jelentősen és egyenletesen növekedett az elmúlt években, ezért a hazai gyümölcsstermesztési ágazat egyik legdinamikusabban fejlődő szegmense. Az új fajták és az intenzívebb technológia elterjedésével, valamint a klímaváltozás hatása miatt új kártevők és kórokozók jelentek meg a dióültetvényekben.

Az utóbbi 3 évében nagy gazdasági kárt okozott a dió (*Juglans regia* L.) szüret előtti rothadása. A dióbél szüret előtti rothadása és penészesedése kívülről nem látszik, így nehéz kiszűrni az egészséges diók közül, ezért ez a

héjas dió értékesítésekor komoly piaci problémákat okozhat.

A korábban is ismert, termést károsító kórokozó gombák (pl.: *Fusarium* sp., *Diaporthe* sp.) (Belisario és mtsai 2002, Chen és mtsai 2014) mellett Kaliforniában és Olaszországban figyeltek fel először a *Botryosphaeriaceae* családba tartozó, polifág fajok növekvő károsítására a termesztett dióállományokban. A diómintákról a *Botryosphaeriaceae* családba tartozó 10 fajt, továbbá a *Diaporthe* nemzetségbe tartozó 2 fajt izoláltak (Chen és mtsai 2014). A *Botryosphaeriaceae* családba tartozó fajok különböző betegségeket okozhatnak a fás szárú növényeken (Barr 1987, Slippers és Wingfield 2007). Kaliforniában számos gyümölcs: mandula (*Prunus dulcis*) (Inderbitzin és mtsai 2010), avokádó (*Persea americana*)

(McDonald és mtsai, 2009, McDonald és Eskalen 2011), szőlő (*Vitis vinifera* L.) (Úrbez-Torres és mtsai 2006, 2008, Úrbez-Torres és Gubler 2009), olajfa (*Olea europaea*) (Moral és mtsai 2010, Úrbez-Torres és mtsai 2013) és pisztácia (*Pistacia vera*) (Michailides, 1991, Ma és Michailides 2002) kórokozójaként írták már le (Chen és mtsai 2014).

A *Botryosphaeria* fajok mellett a *Phomopsis* (anamorf: *Diaporthe*) nemzetségbe tartozó fajok is szerepet játszanak a dió gyümölcsrothadásában. A hagyományos, csak morfológiai bélyegek vizsgálatára támaszkodó módszerek nem teszik lehetővé a *Phomopsis* fajok pontos azonosítását, mely csak megfelelő molekuláris markerek segítségével lehetséges. (Santos és Phillips 2009, Udayanga és mtsai 2011, Gomes és mtsai 2013). A jelenlegi taxonómiai besorolás szerint ezen nemzetség esetén az anamorf alakokat használják (Santos és Phillips 2009, Udayanga és mtsai 2011, Gomes és mtsai 2013), így munkánk során mi is a *Diaporthe* megnevezést használjuk. A kórokozónak a dión kívül számos más gazdanövényét azonosították már: mandula (French 1989, Adaskaveg és mtsai 1999), avokádó (French 1989), füge (Michailides 2003), olíva (Úrbez-Torres és mtsai 2013), pisztácia (French 1989, Michailides és mtsai 1995, Chen és mtsai 2002) és a szamóca (French 1989).

Ezen kórokozókön kívül számos más fajt is leírtak, melyek barnás színű, apikális elváltozásokat (brown apical necrosis - BAN) okozhatnak a dión. Belisario és mtsai (2002) ezzel a tünettel kapcsolatban *Alternaria*, *Cladosporium*, *Colletotrichum*, *Fusarium* fajok jelenlétéről számoltak be. A BAN az elmúlt években megjelent új dióbetegség, amely korai gyümölchullást, továbbá súlyos termésvesztést eredményez. A betegséget Spanyolországban, Extremadura régiójában 1997-ben észlelték először, majd ezt követően Franciaországban, Törökországban és Olaszországban is megfigyelték a tüneteket (Moragrega és Özaktan 2010). Az apikális nekrosis komplex betegség, amelynek kialakulásában a gombák mellett baktériumok is részt vesznek. A kórkép kialakítását leggyakrabban a *Xanthomonas arboricola* pv. *juglandis* okozza a

Fusarium sp. és *Alternaria* sp. kórokozó gombákkal együttesen (Gara 2014). A tanulmányok azt mutatják, hogy a spanyol, az olasz, a török és a francia dióültetvényekről származó apikális nekrozissal érintett gyümölcsökről több mint 70%-ban csak a *Xanthomonas arboricola* pv. *juglandis* baktériumot izoláltak, míg 20-30%-ban *Fusarium* sp. és *Alternaria* sp. fajokkal való együttes jelenlétét detektálták (Moragrega és mtsai 2008). Spanyolországi gyümölcsösökből származó apikális elhalással érintett mintákról *F. chlamyosporum*, *F. lateritium*, *F. semitectum* és a *F. solani* fajokat izoláltak (Moragrega és Özaktan 2010). Az apikális nekrosis első tünetei a leveleken megjelenő feltűnő barna foltok, valamint a diótermés apikális végénél látható 2–15 mm méretű sötétbarna vagy fekete vizenyős elváltozások. A gyümölcs növekedésével a tünetek egyre jobban láthatóak (Belisario és mtsai 2002). Számos vizsgálat bizonyítja, hogy a BAN megjelenése részben összekapcsolható a termés tápanyagtartalmával (Bouvet 2005), továbbá a dió fenol tartalma és a termőföld jellemzői is hajlamosító tényezők lehetnek a fák fertőzésére, fokozzák a kialakult apikális nekrosis súlyosságát (Garcin és Duchesine 2001).

Vizsgálataink 2015-ben termelői kezdeményezésre kezdődtek, akik 2014-ben komoly károkat szenvedtek el a diókárosító kórokozók miatt. A dió szüret előtti magbél penészesedése sok esetben kívülről nem látszik, így ezeket nehéz kiszűrni az egészséges diók közül. Vizsgálataink során célul tűztük ki a hazai dió ültetvényekben jelen levő kórokozók morfológiai és genetikai azonosítását, valamint fungicid érzékenységük vizsgálatát különböző gombaölő szerek tesztelésével.

Anyag és módszer

Mintavétel és a gombák izolálása

Vizsgálatunkba hazai diótermesztőktől származó Milotai 10, Milotai bőtermő, Milotai kései, Alsószentiváni 117, Tiszacsécsi 83, Fernor, Pedro diófajtákat vontunk be. A dióburok és a dióbél minták előkészítéséhez és a mikrobiológiai vizsgálatok elvégzéséhez Kovács és

mtsai (2014) leírását, valamint nedves kamrában történő vizsgálatot alkalmaztunk.

A fás részekből izolált gombákból Kovács és mtsai (2014) leírása szerint készítettünk egykonídiumos tenyészeteket.

Morfológiai és molekuláris biológiai vizsgálatok

A morfológiai azonosítás során a tenyészeteket nemzetségek szintjén tudtuk meghatározni. A jellemzésüknél telepmorfológiát, a termőtest jelenlétét és hiányát, továbbá a konídiumok, a konídiofórok, valamint ezek legfontosabb jellemzőit (konídiumok alakja, aszkusz alakja, mérete, termőtest tulajdonságai, színe, felülete) vizsgáltuk.

A molekuláris azonosítást a fonalas gombáknál legelterjedtebben használt molekuláris marker, az ITS1 és ITS 2 szekvenciákat tartalmazó rDNS régió (Schoch és mtsai 2012) alapján végeztük el. A gombasejtek feltárását MagNaLyser készülékkel végeztük. A DNS kinyeréséhez NucleoSpin® Plant II (Macherey-Nagel), valamint ZR Fungal/Bacterial DNA MiniPrep™ (Zymo Research) kiteket alkalmaztunk a gyártó leírása szerint. Az izolált DNS-t 1%-os agaróz gélben (TAE pufferrel) futtattuk. Az ITS1 és ITS2 szakaszokat tartalmazó riboszómális DNS régiót ITS1 és ITS5 primerek (White és mtsai 1990) segítségével amplifikáltuk. A PCR reakcióban GoTaq Master polimerázt (Promega) használtunk. A PCR reakciót 25 µl térfogatban végeztük el. A szekvenálathoz a PCR termékeket NucleoSpin® Gel and PCR Clean-up (Macherey-Nagel), valamint a DNS-t gélből visszaizolálva QIAquick® Gel Extraction Kit (Qiagen, Németország), segítségével tisztítottuk. A minták DNS koncentrációját Nanodrop 2000 készülék (Thermo Scientific, USA) segítségével határoztuk meg 2 µl térfogatú izolált DNS-oldatból. A koncentráció arányában hígítottuk a beküldéshez szükséges mintákat. A szekvenálást a Microsynth (Ausztria) végezte. Az izolátumok taxonómiai besorolását a szekvenciák BLAST analízisével határoztuk meg (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>).

Fungicid-érzékenységi vizsgálatok

A fungicid érzékenységi vizsgálatot a kitisztított egykonídiumos tenyészetek segítségével végeztük el. A vizsgálatához 4 napos tenyészeteket alkalmaztunk. Ezekből a tenyészetekből, a gombatelepek növekedési zónájából, dugófűrő segítségével 1 cm átmérőjű korongokat helyezünk a fungicidet tartalmazó burgonyadextróz (PDA) agar táptalajra. Hét különböző dióburokról és dióbélből származó kórokozó gomba izolátum érzékenységét vizsgáltuk meg nyolc, különböző hatóanyaggal (klórtalonil, kaptán, mankoceb, réz-hidroxid, penkonazol, tebukonazol, pentiopirad, fluopiram) szemben. A növényvédőszerket 60 °C-os PDA táptalajba kevertük kiöntés előtt, úgy, hogy az adott szer végül a kijuttatási koncentrációnak megfelelő mennyiségben legyen jelen a táptalajban (Merpan 80 WDG (1g/l), Manzate 75 DF (2,1 g/l), Funguran OH 50 WP (3g/l), Bravo 500 (3ml/l), Topas 100 EC (0,5ml/l), Folicur Solo (1ml/l), Fontelis 20 SC (0,75 ml/l), Luna Privilege (0,5ml/l). A kinőtt telepek átmérőjét a 9. napon lemértük. Az adatokból meghatároztuk a micéliális növekedés gátlást, amely megmutatta az egyes fungicidok hatékonyságát az adott kórokozóval szemben *in vitro* körülmények között.

A micéliális növekedés gátlás mértékét az alábbi képlettel határoztuk meg:

Növekedés-gátlás mértéke (%) =

$$100 - \left(\frac{D_f(\text{mm})}{D_k(\text{mm})} \times 100 \right),$$

ahol, a D_f a gombatelep átmérője a fungicidet tartalmazó táptalajon, míg a D_k a gombatelep átmérőjét jelöli a fungicidet nem tartalmazó táptalajon (Holmes és Eckert 1999). A micéliális növekedésgátlás 100%-os értékénél az adott izolátumnál nem volt tapasztalható telepnövekedés a fungicidet tartalmazó táptalajon.

Eredmények

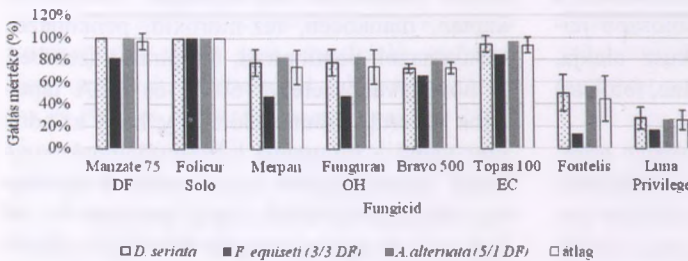
A hazai dióültetvényekből származó dióburok és dióbél mintákból 173 izolátum nemzetségre

szintű morfológiai meghatározását végeztük el (1. táblázat).

Az izolátumok taxonómiai identifikálását molekuláris marker segítségével pontosítottuk. Eddig 22 dióburokról és bélből származó izolátum molekuláris azonosítását végeztük el. Az izolátumok többsége a *Fusarium* nemzetségbe tartozott. A dióburokról *Fusarium equiseti*, *Fusarium oxysporum*, *Fusarium sambucinum*, *Fusarium proliferatum*, *Fusarium solani* fajokat, a dióbélből *Alternaria alternata*, *Diplodia seriata*, *Fusarium armeniacum*,

Fusarium sporotrichioides, *Fusarium solani*, *Fusarium sambucinum*, *Fusarium proliferatum*, *Diaporthe eres* fajokat azonosítottuk.

A fungicid érzékenységi vizsgálatok során a micélium növekedést átlagosan leginkább a tebukonazol (Folicur Solo) és a mankoceb (Manzate 75 DF) hatóanyagok gátolták 97–100%-ban a különböző vizsgált izolátumokban. A többi hatóanyag esetén kisebb-nagyobb mértékű (26–93%) átlagos micéliális növekedés gátlás volt tapasztalható laboratóriumi körülmények között (1. ábra).



1. ábra. Néhány izolátum növényvédő szer hatóanyagokkal szembeni érzékenysége (A *D. seriata* értékek 4 izolátum eredményeiből számolt átlag értékek)

Következtetések

Napjainkban a diótermesztés technológiája és az alkalmazott fajtaösszetétel is dinamikusan változik.

A dióburokról és a dióbélből leggyakrabban *Diplodia*, *Diaporthe*, *Fusarium* és *Trichoderma* nemzetségbe tartozó gombafajokat izoláltunk. Az ITS régió vizsgálata alapján

1. táblázat

Különböző diófajták rothadt terméséből izolált gomba nemzetségek 2015-ben és 2016-ban

Diófajták	Izolált gomba nemzetségek			
	2015		2016	
	Dióburok	Dióbél	Dióburok	Dióbél
Milotai 10	<i>Fusarium</i> , <i>Diplodia</i> , <i>Penicillium</i>	<i>Diplodia</i> , <i>Fusarium</i>	<i>Diaporthe</i> , <i>Diplodia</i> , <i>Fusarium</i> , <i>Trichoderma</i>	<i>Diaporthe</i> , <i>Diplodia</i> , <i>Fusarium</i> , <i>Trichoderma</i>
Milotai kései	<i>Alternaria</i> , <i>Diaporthe</i> , <i>Diplodia</i> , <i>Fusarium</i> , <i>Trichoderma</i>	<i>Alternaria</i> , <i>Diplodia</i> , <i>Fusarium</i>	<i>Diaporthe</i> , <i>Fusarium</i>	<i>Fusarium</i>
Milotai bőtermő	<i>Alternaria</i> , <i>Diaporthe</i> , <i>Diplodia</i> , <i>Fusarium</i>	<i>Alternaria</i> , <i>Diaporthe</i> , <i>Diplodia</i> , <i>Fusarium</i> , <i>Penicillium</i>	<i>Fusarium</i>	<i>Diplodia</i> , <i>Fusarium</i>
Fernor	X		<i>Diaporthe</i> , <i>Fusarium</i>	<i>Diplodia</i> , <i>Fusarium</i>
Tizsacsécsi 83			<i>Trichoderma</i>	<i>Trichoderma</i>
Pedro			<i>Fusarium</i>	<i>Diplodia</i> , <i>Fusarium</i>
Alsószentiváni 117	<i>Diplodia</i> , <i>Fusarium</i>	<i>Diplodia</i> , <i>Fusarium</i> , <i>Penicillium</i>	<i>Fusarium</i> , <i>Trichoderma</i>	<i>Diplodia</i> , <i>Fusarium</i> , <i>Trichoderma</i>

eddig az izolátumok többsége *Fusarium* faj volt. A pontos fajazonosításhoz azonban tervezük más molekuláris markerek alkalmazását is.

A fungicid érzékenységi vizsgálatoknál a Manzate 75 DF (mankoceb) és Folicur Solo (tebukonazol) növényvédőszer gátolták leginkább a vizsgált izolátumok micéliális növekedését.

A dió termésrothadásának mérséklése, a megfelelő minőségű és mennyiségű dió termés biztosítása érdekében a hazai ültetvények korszerű termesztési körülményeihez is illeszkedő hatékony növényvédelmi technológia kidolgozása szükséges. Az előzetes felmérésben detektált kórokozók (*Diplodia* sp. *Diaporthe* sp.) vesszőelhalást és rákosodást is okozhatnak. Fontos lenne ezeknek a tüneteknek az előfordulásáról is ismereteket szerezni, hiszen az ültetvény hosszú távú védelme, az idő előtti fapuszulás csak ezek megelőzésével érhető el.

Köszönetnyilvánítás

A publikáció a TÁMOP-4.2.2/B-10/1-2010-0024 számú, a TÁMOP-4.2.1/B-09/1/KONV-2010-0007 számú, valamint Az Emberi Erőforrások Minisztériuma ÚJ NEMZETI KIVÁLÓSÁG programjának támogatásával készült. Sándor Erzsébet munkáját a Debreceni Egyetem belső kutatási pályázata támogatta. Takács Ferenc munkáját a NAIK GYKI GYU03-as projekt támogatta.

IRODALOM

Adaskaveg, J. E., Forster, H. and Connell, J. H. (1999): First report of fruit rot and associated branch dieback of almond in California caused by a *Phomopsis* species tentatively identified as *P. amygdali*. *Plant Disease*, 83: 1073.

Barr, M. E. (1987): *Prodromus to Class Loculoascomycetes*. Hamilton I. Newell, Inc., Amherst, MA.

Belisario, A., Maccaroni, M., Corazza, L., Balmás, V. and Valier, A. (2002): Occurrence and etiology of brown apical necrosis on Persian (English) walnut fruit. *Plant Disease*, 86: 599–602.

Bouvet, G. (2005): Walnut blight-apical necrosis: test of agronomic control. *Acta Horticulturae*, 705: 447–449.

Chen, W. Q., Ntahimpera, N., Morgan, D. P. and Michailides, T. J. (2002): Mycoflora of *Pistacia vera* in the central valley, California. *Mycotaxon*, 83: 147–158.

Chen, S. F., Morgan, D. P., Hasey, J. K., Anderson, K. and Michailides, T. J. (2014): Phylogeny, morphology, distribution, and pathogenicity of *Botryosphaeriaceae* and *Diaportheaceae* from English walnut in California. *Plant Disease*, 98: 636–652.

French, A. M. (1989): California Plant Disease Host Index. California Department of Food Agriculture, Sacramento.

Gara J. (2014): A hazai nemesítésű, intenzív diófajták növénykórtani problémái. *Agrofórum extra*, 53: 65–68.

Garcin, A. and Duchesne, D. (2001): Walnut blight and apical necrosis. *Acta Horticulturae*, 544: 379–387.

Gomes, R. R., Glienke, C., Videira, S. I. R., Lombard, L., Groenewald, J. Z. and Crous, P. W. (2013): *Diaporthe*: a genus of endophytic, saprobic and plant pathogenic fungi. *Persoonia*, 31: 1–41.

Holmes, G. J. and Eckert, J. W. (1999): Sensitivity of *Penicillium digitatum* and *P. italicum* to postharvest citrus fungicides in California. *Phytopathology*, 89: 716–721.

Inderbitzin, P., Bostock, R. M., Trouillas, F. P. and Michailides, T. J. (2010): A six locus phylogeny reveals high species diversity in *Botryosphaeriaceae* from California almond. *Mycologia*, 102: 1350–1368.

Kovács Cs., Peles F., Xie H., Szojka A., Hajdu G., Bihari Z. és Sándor E. (2014): A fertőző tőkeelhalásban szerepet játszó gombák izolálása és azonosítása hagyományos és molekuláris biológiai módszerekkel a Tokaj-hegyaljai borvidéken. *Agrártudományi Közlemények*, 56: 61–66.

Magyar statisztikai évkönyv (2014): Központi Statisztikai Hivatal. 549.

Ma, Z. and Michailides, T. J. (2002): Characterization of *Botryosphaeria dothidea* isolates collected from pistachio and other plant hosts in California. *Phytopathology*, 92: 519–526.

McDonald, V., Lynch, S. and Eskalen, A. (2009): First report of *Neofusicoccum australe*, *N. luteum*, and *N. parvum* associated with avocado branch canker in California. *Plant Disease*, 93: 967.

McDonald, V. and Eskalen, A. (2011): *Botryosphaeriaceae* species associated with avocado branch cankers in California. *Plant Disease*, 95: 1465–1473.

Michailides, T. J. (1991): Pathogenicity, distribution, sources of inoculum, and infection courts of *Botryosphaeria dothidea* on pistachio. *Phytopathology*, 81: 566–573.

Michailides, T. J., Morgan, D. P. and Doster, M. A. (1995): Diseases of pistachio in California and their significance. In: 1st International Symposium on Pistachio. Turkey, A., Kaska, N., Kuden A. B., Ferguson, L. and Michailides, T. J. *ISHS Acta Horticulture*, 419: 337–343.

Michailides, T. J. (2003): Diseases of fig. In: *Diseases of Tropical Fruit Crops*. CABI, Wallingford, UK. 253–273.

Moragrega, C., Llorente, I., Montesinos E., Rovira, M. and Aletá, N. (2008): Susceptibility of walnut cul-

- tivars and Spanish selections to bacterial blight (*Xanthomonas arboricola* pv. *juglandis*). *Journal of Plant Pathology*, 90: S2–362.
- Moragrega, C.** and **Ózaktan, H.** (2010): Apical necrosis of Persian (English) walnut (*Juglans regia*): An update. *Journal of Plant Pathology*, 67–71.
- Moral, J., Muñoz-Díez, C., González, N., Trapero, A.** and **Michailides, T. J.** (2010): Characterization and pathogenicity of *Botryosphaeriaceae* species collected from olive and other hosts in Spain and California. *Phytopathology*, 100: 1340–1351.
- Santos, J. M.** and **Phillips, A. J. L.** (2009): Resolving the complex of *Diaporthe* (*Phomopsis*) species occurring on *Foeniculum vulgare* in Portugal. *Fungal Diversity*, 34: 111–125.
- Schoch, C.L., Seifert K. A., Huhndorf, S., Robert, V., Spouge, J. L., Levesque, C. A. and Chen, W.** (2012): Fungal Barcoding Consortium. Nuclear ribosomal internal transcribed spacer (ITS) region as a universal DNA barcode marker for Fungi. *PNAS*, 109: 6241–6246.
- Slippers, B.** and **Wingfield, M. J.** (2007): *Botryosphaeriaceae* as endophytes and latent pathogens of woody plants: diversity, ecology and impact. *Fungal Biology Reviews*, 21: 90–106.
- Udayanga, D., Liu, X. Z., McKenzie, E. H. C., Chuke-atirote, E., Bahkali, A. H. A. and Hyde, K. D.** (2011): The genus *Phomopsis*: biology, applications, species concepts and names of common phytopathogens. *Fungal Diversity*, 50: 189–225.
- Úrbez-Torres, J. R., Leavitt, G. M., Voegel, T. M. and Gubler, W. D.** (2006): Identification and distribution of *Botryosphaeria* spp. associated with grapevine cankers in California. *Plant Disease*, 90: 1490–1503.
- Úrbez-Torres, J. R., Leavitt, G. M., Guerrero, J. C., Guevara, J. and Gubler, W. D.** (2008): Identification and pathogenicity of *Lasiodiplodia theobromae* and *Diplodia seriata*, the causal agents of bot canker disease of grapevines in Mexico. *Plant Disease*, 92: 519–529.
- Úrbez-Torres, J. R. and Gubler, W. D.** (2009): Pathogenicity of *Botryosphaeriaceae* species isolated from grapevine cankers in California. *Plant Disease*, 93: 584–592.
- Úrbez-Torres, J. R., Peduto, F., Vossen, P. M., Krueger, W. H. and Gubler, W. D.** (2013): Olive twig and branch dieback: etiology, incidence, and distribution in California. *Plant Disease*, 97: 231–244.
- White, T. J., Bruns, T. D., Lee, S. B. and Taylor, J. W.** (1990): Amplification and direct sequencing of fungal ribosomal RNA genes for phylogenetics. In: Innis, M. A., Gelfand, D. H., Sninsky, J. J., White, T. J. (eds.) *PCR Protocols: A Guide to Methods and Applications*. Academic Press Inc., New York. 315–322.

IDENTIFICATION OF PATHOGENIC FUNGI FROM ROTTEN WALNUT FRUITS (*JUGLANS REGIA* L.)

Csilla Kovács^{1,2}, Katalin Belovecz¹, F. Takács² and Erzsébet Sándor¹

¹University of Debrecen, Faculty of Agricultural and Food Sciences and Environmental Management, Food Science Institute, Debrecen, Hungary

²National Agricultural Research and Innovation Centre, Fruit Research Institute, Újfehértó, Hungary

The economic loss due to the preharvest walnut rot has significantly increased in the last years in Hungary.

Our aims were (i) to isolate and identify pathogen fungi from rotten walnuts collected in Hungarian orchards (ii) and to examine their fungicide sensitivity. Different walnut varieties were used for the pathogen isolation: Milotai 10, Milotai bőtermő, Milotai kései, Alsószentiváni 117, Tiszacsécsi 83, Fernor, Pedro.

Diplodia seriata, *Diaporthe* sp. and different *Fusarium* sp. were isolated and identified in the highest proportion from the rotten walnut during 2015 and 2016.

The fungicide sensitivity tests showed, that tebuconazole (Folicur Solo) and mancoceb (Manzate 75 DF) inhibited the mycelial growth most effectively.

Further studies are necessary to develop an efficient plant protection technology against the detected pathogen populations.

Keywords: *Diplodia seriata*, *Diaporthe* sp., ITS, fungicide sensitivity

Érkezett: 2017. május 03.

KÖRKÉP AZ EU-BAN JÓVÁHAGYOTT NÖVÉNYVÉDŐ SZER HATÓANYAGOKRÓL (2017)

Pethő Ágnes

Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal, Növény-, Talaj- és Agrárkörnyezet-védelmi Igazgatóság
1118 Budapest, Budaörsi út 141–145.
PethoA@neh.gov.hu

Hazánk uniós csatlakozása (2004.05.01.) óta eltelt 13 év alatt a pozitív listára felvett hatóanyagok palettája jelentősen átalakult (1. táblázat). Jóváhagyásra került mintegy 500 hatóanyag, melyek közül 175 hatóanyag újként debütált a listán. Több, mint 800 hatóanyag azonban nem nyert felvételt az jóváhagyott listára, bár ez tartalmazza a korábban elutasított anyagokat is.

2004 óta a növényvédő szerek engedélyezésének szabályozása is lényeges változásokon ment át. A hazai növényvédő szerek engedélyezésének gerincét 2004-ben még a 91/414/EGK tanácsi irányelv (a továbbiakban Irányelv) és az ennek megfelelően alkotott 89/2004/FVM rendelet adta meg.

Hazánk uniós csatlakozásakor a növényvédő szer hatóanyagok nemzeti szintű engedélyezését felváltotta az uniós szintű értékelés, ami a mai napig is tart. Az Irányelv a növényvédő szer készítmények engedélyezését még nemzeti szinten hagyta. Azonban az Irányelvet 2009-ben felváltó, az Európai Parlament és a Tanács 1107/2009/EK rendelete a növényvédő szerek forgalomba hozataláról (a továbbiakban **Rendelet**) már a készítmények engedélyezésnek zonális szintű értékelését írta elő. Így Magyarország – mint a középső zónán belüli 12 tagállam egyike –, a növényvédő szer készítmények értékelését együttműködve végzi el a zónán belüli többi tagállammal és veszi át kölcsönösen a többi tagállamban végzett értékeléseket. Egyrészt érthető a törekvés, hogy az EU a növényvédő szerek engedélyezése terén is egy egységes értékelési rendszert akart létrehozni és az a szándék is helyes, hogy a tagállamok közötti munkamegosztás által csökkenteni

kívánja a tagállamokra háruló terheket. Úgy tűnik az irányvonal egyre inkább egy egységes uniós készítmény-engedélyezési rendszer felé tendál az EU-n belül, néhány nagyobb engedélyezési centrum kialakítása által a jövőben.

Ugyanakkor az eljárásrend egyszerűsítése kétes kimenetelű. Mint tudjuk, számos eltérés van egy értékelési zónán belül is. Élég csak az eltérő klimatikus viszonyokra, a biogeográfiai különbségekre, vagy a különböző EPPO zónákra gondolni. Az engedélyezési centrumok kialakítása újabb problémák hadát vetíti előre, hiszen az engedélyezési folyamat uniformizálása aligha lesz hasznára ez eltérő agroökonómiai adottságok és helyzetek kezelésének. Mindemellett egyéb, az egyszerűsítéssel ellentétes tendenciák is megfigyelhetők a Rendeletben, ami a tudományos ismeretek bővülésével függ össze.

Az uniós tagállamokra immár kötelező Rendelet *bővítette a jóváhagyható anyagok körét*. A hatóanyagokon kívül az engedélyezés kiterjed a védőanyagokra, a kölcsönhatásfokozó és hatásjavító anyagokra, továbbá a segédanyagokra, bár mindezekre a 26. cikkben előírt végrehajtási rendelet még nem született meg. Mint ahogy a nem jóváhagyott segédanyagok jegyzéke (a Rendelet III. mellékleteként) sem látott még napvilágot.

Az engedélyezendő anyagok körének bővülésével párhuzamosan megkezdődött az *jóváhagyott* növényvédő szer hatóanyagok differenciálása is. Vannak már uniós szinten örökös engedélyt kapó egyszerű anyagok, 15 évre jóváhagyható kis kockázatú anyagok és helyettesítésre kijelölt anyagok, melyek alkalmazása az átlag hatóanyagoknál nagyobb

kockázattal jár, így megújításukkor csak 7 évre jóváhagyhatók.

Tudományos szempontból tökéletesedett, de eljárásrend vonatkozásában nem egyszerűsödött a hatóanyagok és a készítmények követelményrendszere (283/2013/EU és 284/2013/EU rendeletek) és az engedélyezés egységes alapelvei (546/2011/EU). Több ezer oldalt tesznek ki a növényvédő szerek szakterületi értékelésekhez alkalmazandó módszerek, SANCO-, SANTE-, EPPO- és ECHA útmutatók, melyeket az szakértőknek ismerni kell. Az anyagok egyre mélyebb szintű ismerete azonban elengedhetetlen. A növényvédő szerek szakterületei értékelése (azonosság, fizikém, analitika, szermaradék, toxikológia, hatékonyság, környezeti sors, ökotoxikológia, címkézés) igazi kihívást jelent a szakemberek számára. Nehéz eligazodni egy-egy szakterületen a jogszabályok, módszerek és útmutatók rengetegében. Főleg, hogy egyes tagállamok rendkívüli szakemberhiánnyal küszködnek. Nálunk is vannak immár 10 éve olyan szakterületek, ahol csupán 1–1 szakember tart ki. Miközben a nagyobb növényvédelmi cégek és uniós intézmények (EFSA, ECHA stb.) rendre jobb fizetéssel elszívják a növényvédelmi hatóság szakembereinek egy részét.

A szakterületi értékelések révén komplexen kellene látni a növényvédő szerek hatását annak érdekében, hogy azok tényleg megvédjék a növényeket az egyes betegségek / kártevők ellen, a környezet sérelme nélkül. A részletes értékelések azonban még mindig egy-egy hatóanyagra vagy egy-egy készítményre korlátozódnak, a biológiai rendszerek kölcsönhatásai vizsgálatának mellőzésével. Talán furcsának tűnik, de még mindig rendkívül keveset tudunk az egyes hatóanyagok, valamint, a hatóanyagok és egyéb segédanyagok közötti kölcsönhatásokról; a kezelések során egyidejűleg alkalmazott szerek, az egy vegetációs perióduson belül használt anyagok kölcsönhatásairól, vagy a hosszú távon át érvényesülő hatásokról. E téren ismereteink kizárólag a hatékonyságra vonatkoznak, de nem a környezetre. A növényvédelem szakterülete azonban nem törődik a *hosszú évtizedeken át*

mesterségesen fenntartott agrár-ökoszisztémák életképességével, sem a rendszert alkotó összetevők (talaj, víz, kultúra) hosszú távú degradációjával. Mivel a probléma interdiszciplinális jellegű, az ökológiai rendszerekkel kapcsolatos ökológiai tudás átültetésére és gyakorlati alkalmazására égetően szükség lenne.

Áttekintés

Tekintsük át először a jelenleg jóváhagyott hatóanyagokat. Az *1. táblázat* felhasználási funkcióik, rendeltetésük szerint tartalmazza az eddig értékelt hatóanyagokat.

Az EU-ban eddig (1993 óta) 1359 hatóanyagot értékelték le, melyeknek több mint egyharmada (492) jóváhagyott, ebből 175 (1993 előtt nem használt) új hatóanyag. Jelenleg 33 új hatóanyag értékelése van folyamatban, melyek valószínűleg listára kerülnek.

Ami a nem jóváhagyott hatóanyagokat illeti, az elutasított 814 hatóanyagban benne van a már jóval korábban betiltott 27 db perzisztens (pl. klórozott szénhidrogének, stb.) hatóanyag, és további 109, az EU-ban sosem regisztrált (de 1993 előtt alkalmazott) hatóanyag. Sok hatóanyag csak átmenetileg esett ki a benyújtott dossziék hiányossága miatt, így ezek jelentős része (kb. 80 db) a teljes dossziék benyújtása után ismét listára került.

Nem tekinthető növényvédő szernek további 20 anyag. Ezek többnyire hatásfokozó szerek, vagy adalékanyagok.

Az *1. táblázatban* felvázolt helyzetkép egy folyamatosan változó pillanatnyi állapotot tükröz. Arra mindenestre jó, hogy lássuk a különböző rendeltetésű hatóanyagok arányát. A leggyakoribb gombaölő, gyomirtó-, rovarölő- és atkaölő szerek mellett még a növekedésszabályozó szerek hatóanyagai dominálnak. Viszonylag alacsony a csalogató-, rágcsálóölő- és riasztó- hatóanyagok száma és vannak csoportok, ahol csak néhány hatóanyag áll rendelkezésre. Nem mindegy tehát, hogy a visszavonás egy kevés hatóanyagú csoportot érint, vagy olyat, ahol hasonló hatású alternatívák is rendelkezésre állnak. Mint ahogy az sem mindegy, hogy a hatóanyagok mennyire

Az EU-ban értékelt hatóanyagok (2017.06.30.)

Rendeltetés szerint*	Értékelt anyagok száma	Jóváhagyott	Függőben	Nem jóváhagyott	Nem hatóanyag
Atkaölő (AC)	108	38	1	69	-
Rovarölő (IN)	192	106	10	174	2
Algaölő (AL)	1	1	-	-	-
Baktériumölő (BA)	30	7	1	22	-
Csalogatószer (AT)	58	36	-	22	-
Szártószer (DE)	-	1	-	-	-
Védekezési reakciót kiváltó (EL)	9	9	-	-	-
Gombaölő (FU)	314	156	12	146	-
Gyomirtó (HB)	335	126	7	202	-
Csigaölő (MO)	5	2	-	3	-
Féregirtó (NE)	30	9	3	18	-
Növekedés-serkentő (PA)	2	-	2	-	-
Növekedés-szabályozó (PG)	100	44	-	56	-
Rágcsálóölő (RO)	39	7	-	32	-
Riasztószer (RE)	35	20	-	14	1
Talajfertőtlenítő (ST)	5	1	-	4	-
Fasebkezelő (PR)	3	-	-	1	2
Stabilizáló védőanyag (S)	10	-	-	2	8
Kölcsönhatás fokozó (SY)	-	-	-	-	5
Vírus oltóanyag (VI)	2	1	-	1	-
Mindösszesen	1359	492	33	814	20

*A rendeltetés szerinti számok (2. oszlop) **összege nem adja** ki pontosan az legalsó sorban összeget, mivel a hatóanyagok egy része többféle felhasználási funkcióval is rendelkezik, továbbá számos anyag pedig nincs besorolva rendeltetés szerint. A későbbiekben a rendeltetések zárójelbe tett rövidítését alkalmazzuk.

specifikusak egy tünet kezelésére. (Merthogy a növényvédő szerek általában toxikus anyagok, melyek az adott kártevő mellett a többi hasznos és vadon élő élőlényekre is hatnak, ha nem elég specifikusak.) Régebben a kontakt, közvetlenül ható szerek domináltak, ma már egyre több szisztémikus (felszívódó) hatású szer létezik, amelyek specifikusabbak. Sokszor csak néhány génhez kötődik hatásuk, emiatt azonban tartós használatukkal a rezisztencia kialakulása is növekszik.

Európában közvetlenül már az Irányelv meghozatala után (1993-ban) elkezdődött a hatóanyagok felülvizsgálata. Így Magyarország

csatlakozásakor már készen állt egy uniós lista. Számos hatóanyagot nálunk még nem jóváhagyott hatóanyagot felvettek a listára és néhány nálunk még forgalomban levőt nem hagytak jóvá. Az eltérést harmonizálnunk kellett.

Uniós csatlakozásunk óta folyamatosan változik tehát a jóváhagyott, a nem jóváhagyott és az éppen értékelés alatt álló anyagok száma. A 2. táblázatból azonban világosan látszik, hogy az jóváhagyott hatóanyagok száma az EU-ban nem csökken, sőt emelkedik, meghozzá jóval nagyobb mértékben, mint a nem jóváhagyottaké. A visszavont hatóanyagok számának emelkedése lassuló tendenciát mutat. Függő

státuszú hatóanyagok pedig mindig is lesznek a folyamatos értékelések miatt.

A jelenlegi arányok jelentősebb változására a 10–15 éve listán levő hatóanyagok megújítása során kell számítani, ami a jóváhagyott hatóanyagok számának átmeneti csökkenésével is járhat. Ami azonban lényeges, hogy a hatóanyagok folyamatos felülvizsgálata és megújítása révén az egyre tökéletesedő ismeretszint és értékelés folytán a hatóanyag palettáról szép lassan kiszorulnak a humán- és környezet-egészségügyi szempontból kockázatos hatóanyagok és helyüket növényvédelmi szempontból hatékony, ámde kisebb kockázatú anyagok váltják fel.

2. táblázat

A hatóanyagok számának időben történő változása

Időpont	Értékelt anyagok száma	Jóváhagyott hatóanyagok száma	Nem jóváhagyott anyagok	Függőben levő hatóanyagok
2005.01	984	93	461	527
2006.01.	1095	118	461	503
2008.01.	1106	168	693	333
2009.01.	1084	275	640	169
2010.01.	1217	343	797	58
2012.02	1276	411	770	75
2013.04.	1297	422	779	76
2014.06.	1312	459	781	52
2015.03.	1315	470	768	37
2016.11.	1345	487	803	35
2017.05.	1359	492	814	33

A hatóanyagok differenciálása

A hatóanyagokat megújításuk után átlag 10 év jóváhagyást kapnak, de kockázatuk szerint ez az időtartam eltérhet. (Ilyenek a bevezetésben említett egyszerű anyagok, kis kockázatú anyagok és a helyettesítésre kijelölt anyagok). A Rendelet alapvetően a II. mellékletben szereplő kritériumrendszer alapján dönti el az anyagok kockázatát. Ezek a kritériumok nem csak a

hatóanyagra, de a védőanyagokra és a kölcsönhatás fokozó anyagokra is vonatkoznak.

Amennyiben egy hatóanyag besorolható legalább az egyik toxikológiai és/vagy környezeti kritériumok közé, a felhasználási kockázattól függetlenül nem hagyható jóvá, s ezért nem vehető fel az jóváhagyott hatóanyagok listájába. A Rendelet II. mellékletében található kizáró kritériumokat az Európai Parlament és a Tanács 1272/2008/EK rendelete az anyagok és keverékek osztályozásáról, címkézéséről és csomagolásáról (a továbbiakban CLP rendelet) szerinti besorolással harmonizálva alkalmazzuk.

Kizáró toxikológiai kritériumok: (1272/2008/EK CLP rendelet szerinti besorolás)

- 1A vagy 1B kategóriájú mutagén anyag (C1)
- 1A vagy 1B kategóriájú karcinogén anyag (M1)
- 1A vagy 1B kategóriájú reprodukciót károsító anyag (R1)
- Hormonháztartást károsító (endocrin disruptor, ED) anyag. Ez még nincs megbízhatóan definiálva. Addig hormonkárosító anyagnak minősül 2. kategóriás karcinogén és szaporodást károsító (ED = C2 + R2), illetve 2. kategóriás és szaporodást károsító hatás mellett az ismételetlen célszervi toxicitást mutató (ED = R2 + STOT Re1,2) anyagok. A C3 és R3 = nem bizonyított hatás. Környezetre gyakorolt hatása alapján nem jóváhagyható

- környezetben tartósan megmaradó szerves anyag (Persistent Organic Pollutant – POP) DT₅₀* víz> 2hó, DT₅₀ talaj> 6hó, BCF> 5000 illetve az n-oktanol/víz megoszlási hányados (log Ko/w) értéke >5, és a migrációs hatás is erős.

DT₅₀*= az időtartam, mialatt az anyag fele lebomlik (felezési idő)

- környezetben tartósan megmaradó, biológiailag felhalmozódó és mérgező anyag (Persistent, Bioaccumulative, Toxic - PBT): DT₅₀ édesvíz> 40 nap, DT₅₀ édesvízi üledék> 4 hó, DT₅₀ talaj> 3hó, BCF> 2000, továbbá a toxikológiai kizárási kritériumok alá eső anyag
- környezetben igen tartósan megmaradó és biológiailag nagyon felhalmozódó (very

Persistent, very Bioaccumulative - vPvB) anyag:

$DT_{50} > 2$ hó, DT_{50} üledék > 3 hó, DT_{50} talaj > 3 hó, BCF > 5000

Kizáró ökotoxikológiai kritérium:

- lásd toxikológiai kritériumok, továbbá, ha a
- méh-expozíció elfogadhatatlan, vagy ha elfogadhatatlan akut vagy krónikus hatással van a háziméh-kolónia túlélésére és fejlődésére

A kizáró kritériumok fennállása esetén a hatóanyag nem kerül megújításra, azaz lekerül a listáról. Ugyanakkor tévedés azt állítani, hogy az itt szereplő toxikológia, környezeti és ökotoxikológiai kritériumok nélkülözik a tudományos alapokat, hiszen fenti szakterületi kritériumok létrehozása rengeteg kísérleti vizsgálat elemzésén és kockázatbecslési értékelésén alapul. Ez a jóváhagyási kritériumrendszer kissé módosul a helyettesítésre kijelölt anyagok esetében, melyre a későbbiek során kitérek.

Egyszerű anyagok

A Rendelet rendkívül gyakorlatias újítása az egyszerű anyagok csoportjának kialakítása. Az egyszerű anyagokat általában nem növényvédelmi célra használják, de növényvédő anyagként is alkalmazhatók akár önmagukban, akár hígított formában. Ugyanakkor nem forgalmazhatók növényvédő szerként. Ebbe a csoportba sorolhatók többek között az élelmiszernek minősülő anyagok (pl. növényi olajok). Az egyszerű hatóanyagok kérelmét közvetlenül a Bizottsághoz kell benyújtani. A Bizottság által elfogadott egyszerű anyagok új rendeletben kerülnek felsorolásra. Az egyszerű anyagok jóváhagyása *határozatlan időre szól*. Természetesen ezek az anyagok sem lehetnek a környezetre nézve aggályos anyagok és nem lehet hormon-, ideg-, vagy immunrendszert károsító hatásuk. Eddig 20 hatóanyagot jelöltek az egyszerű anyagok közé és 15 db került fel az jóváhagyott listára. A 3. táblázat tartalmazza az eddig felvett egyszerű anyagokat. Ezúton is megragadjuk annak lehetőségét, hogy felhívjuk a figyelmet a NÉBIH honlapján található, egyszerű anyagokról szóló adatbázisra, ami

azért fontos, mert azok csak megfelelő módon alkalmazhatók növényvédelmi célra és ennek mikéntje az egyes egyszerű anyagokra keresve, a honlapon megtalálható: <http://portal.nebih.gov.hu/adatbazisok-noveny>

Ezek az anyagok az ökológiai gazdálkodásban és a kiskertekben is jól felhasználhatók, az elírások betartásával. Az alábbi, folyamatosan bővülő táblázat tartalmazza az eddig listára került egyszerű anyagokat.

3. táblázat

A jelenleg jóváhagyott egyszerű anyagok

	Az egyszerű anyag neve	Rendeltetés*	Jogszabályi hivatkozás
1	mezei zsurló	FU	462/2014/EU
2	szacharóz	EL	916/2014/EU
3	kitozán-hidroklorid	EL	563/2014/EU
4	kalcium-hidroxid (oltott mész, mésztej)	FU	2015/762/EU
5	fűzfakéreg	FU	2015/1107/EU
6	ecet	BA, FU	2015/1108/EU
7	lecitinek	FU	2015/1116/EU
8	gyümölcscukor	EL	2015/1392/EU
9	szódabikarbona	FU, HB	2015/2069/EU
10	diammónium-foszfát	AT	2016/548/EU
11	tejsavó	FU	2016/560/EU
12	napraforgóolaj	FU	2016/1978/EU
13	hidrogén-peroxid	FU, BA	2017/409/EU
14	csalán	IN, AC, FU	2017/419/EU
15	agyagos faszén	talajtakaró védőanyag	2017/428/EU

*A rendeltetés szerinti rövidítések az 1. táblázat 1. oszlopa szerint szerepelnek.

Kis kockázatú anyagok

A Rendelet szintén igen örvendetes újítása a *kis kockázatú* hatóanyagok fogalmának

Jóváhagyott kiskockázatú anyagok

	Hatóanyag neve	Rendeltetés*	Felvétel időpontja	Lejárat időpontja	Jogszabály**
1	Cerevisane	PA	23/04/2015	23/04/2030	2015/553/EU
2	COS-OGA	FU	22/04/2015	22/04/2030	2015/543/EU
3	Vas-foszfát	MO	01/01/2016	31/12/2030	2015/1166/EU, 540/2011/EU
4	Isaria fumosorosea Apopka strain 97 (korábban Paecilomyces fumosoroseus)	IN	01/01/2016	31/12/2030	2015/306/EU, 540/2011/EU (01/47/EC)
5	Mild Pepino Mosaic Virus isolate VC 1	EL	29/03/2017	29/03/2032	2017/408/EU
6	Mild Pepino Mosaic Virus isolate VX 1	EL	29/03/2017	29/03/2032	2017/406/EU
7	Pepino mosaic virus strain CH2 isolate 1906	EL, VI	07/08/2015	07/08/2030	2015/1176/EU, 540/2011/EU
8	Saccharomyces cerevisiae strain LAS02	FU	06/07/2016	06/07/2031	2016/952/EU, 540/2011/EU
9	Trichoderma atroviride strain SC1	FU	06/07/2016	06/07/2031	2016/951/EU, 540/2011/EU

*A rendeltetés szerinti felhasználási kategóriák az 1. táblázat szerint rövidítve.

**A korábbi jogszabályok a listára felvétel, míg a későbbiek az kis kockázatú anyagra vonatkozó végrehajtási rendeletét jelentik

bevezetése (22. cikk). Ebbe a csoportba olyan hatóanyagok sorolhatók – nevüknek megfelelően –, melyek alkalmazása az emberek és állatok egészségére, valamint a környezetre csak kisebb kockázatot jelent. Milyen jó lenne, ha minél több növényvédő szer kerülne ide! Ezek a hatóanyagok 10 év helyett legfeljebb 15 évre hagyhatók jóvá. A Rendelet II. melléklet 5. pontja szerint természetesen az ide sorolt anyagok egyike sem lehet nagyon mérgező vagy mérgező, robbanó és maró hatású anyag. Nem lehet karcinogén, mutagén, szaporodást károsító hatású, vagy túlérzékenységet kiváltó, a hormon-, ideg-, vagy immunrendszert károsító vegyi anyag. Nem tekinthető kis kockázatúnak továbbá akkor sem, ha a környezetben tartósan megmarad (felezési ideje a talajban több mint 60 nap), és a biokoncentrációs tényező 100-nál nagyobb).

Eddig 9 hatóanyagot soroltak a kiskockázatú anyagok közé (4. táblázat). Ezen hatóanyagot tartalmazó készítmények az egyszerű anyagokkal ellentétben engedélykötelesek.

Helyettesítésre kijelölt anyagok (candidate for substitution= Cfs)

A Rendelet 24. cikke nevesíti a helyettesítési kritériumoknak megfelelő anyagokat (a továbbiakban Cfs anyagok). Ebbe a csoportba azon hatóanyagokat sorolják, amelyek alkalmazásának nagyobb a humán- és környezet-egészségügyi kockázata és a fejlesztések során bebizonyosodik, hogy már létezik náluk korszerűbb és kockázati szempontból biztonságosabb hatóanyag. Ugyanakkor felhasználásukat sokszor célszerű egy bizonyos ideig tovább fenntartani a növényvédelem számára, ezért ezeket az anyagokat legfeljebb hétéves időtartamra lehet engedélyezni, amit egy vagy több alkalommal szintén hétéves időtartamokra lehet meghosszabbítani. A helyettesítés mérlegeléséhez összehasonlító értékelést kell végezni a Rendelet IV. mellékletben (I) pontjában leírt, feltételek szerint a készítmények engedélyezése során.

Egy helyettesítésre kijelölt hatóanyagot tartalmazó készítmény engedélye akkor vonható vissza, ha

- a) már létezik a pótlására kisebb humán-és környezet-egészségügyi kockázattal járó készítmény,
- b) a helyettesítés *nem okoz* jelentős gazdasági vagy gyakorlati hátrányokat;
- c) a hatóanyagok kivonása nem fokozza a *rezisztencia kialakulásának veszélyét* a célszervezetekben; valamint
- d) az visszavonás *nem veszélyezteti a kisebb jelentőségű felhasználások növényvédelmét.*

A Rendelet II. mellékletének 4. pontja tartalmazza a csoportba sorolás 7 kritériumát. Több tagállam éveken át tartó összehangolt munkája és értékelése vezetett egy szempontrendszer szerinti értékelés alapján a jelenleg helyettesítésre kijelölt anyagok csoportjának kialakulásához. Jelenleg 80 ilyen hatóanyagot tartanak nyilván (1. ábra).

Meg kell azonban jegyezni, hogy a Food Chain Evaluation Consortium (a továbbiakban FCEC) 2013-as vizsgálata szerint az akkor jóváhagyott hatóanyagok több mint egynegyede (120 db) Cfs-nek bizonyult. Az akkor kidolgozott kritériumrendszer továbbra is érvényes. Különösen a 2. kritérium (2 PBT) igényel figyelmet, mivel jelölt 120 hatóanyag 70%-a volt ide sorolható. A mostani 80 hatóanyagú Cfs lista tehát

már szűkített és nem várható, hogy a hatóanyag-megújítással lényegesen csökkenne számuk.

1. kritérium: Az ADI*, ARfD**- vagy AOEL***-értéke jelentősen alacsonyabb az adott felhasználási kategórián belül jóváhagyott hatóanyagok többségének értékénél. Ezek értékeit mg/testtömeg kg/nap mértékegységben adják meg.

*Azaz érzékelő káros egészségügyi hatás nélkül az életük során a szervezetbe jutható átlagos napi bevittel (acceptable daily intake, a szokásos rövidítése ADI),

**Az egy étkezés alatt vagy rövid időtartam alatt elfogyasztott élelmiszerrel a szervezetbe kerülő maximális szermaradék értékkel (acute referens dose, szokásos rövidítése ARfD).

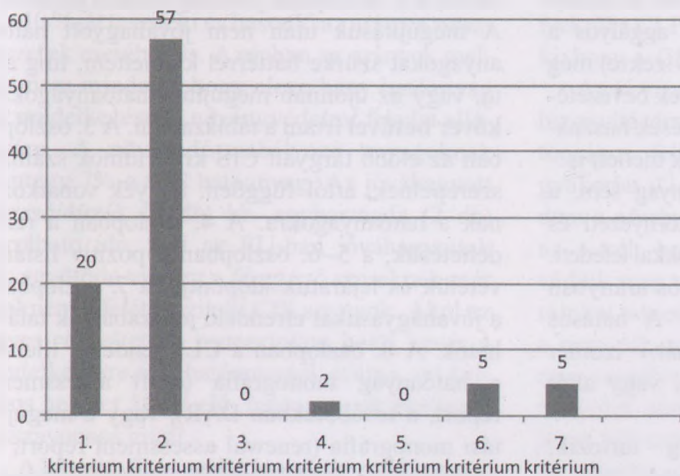
*** Az expozíciónak azt a szintje, amelynél semmilyen ártalmas hatás nem figyelhető meg. (No Observable Adverse Effect Level, szokásos rövidítése NOAEL)

Az 1. kritérium alá 20 hatóanyag sorolható, melyből 19 pozitív listás, a 20. (amitrol) időközben visszavonásra került. A 20 anyag között 1 növekedés-szabályozó, a 1 atka- és rovarölő, 1 deszikkáló/gyomirtó, 4 további gyomirtó, 2 rágcsálóölő, 3 gombaölő, 4 rovarölő szer és 2 talajfertőtlenítő szer van.

2. kritérium: Ide sorolandók azon anyagok, ahol teljesül a környezetben tartósan megmaradó (perzisztens, a továbbiakban P), biológiailag felhalmozódó, (azaz bioakkumulatív, a továbbiakban B), vagy mérgező (toxikus, a továbbiakban T) anyagként való besorolás 3 kritériumából (a továbbiakban PBT) legalább kettő (azaz PB, PT, vagy BT anyagnak tekinthetők.)

Perzisztensnek tekintettek egy anyagot, ha a felezési ideje (a továbbiakban DT₅₀) hosszabb:

- a DT₅₀-tengervízben 60 napnál,
- a DT₅₀ édesvízben 40 napnál
- a DT₅₀ tengervízi üledékben 180 napnál,



1. ábra. Cfs hatóanyagok megoszlása a kritériumok szerint

– a DT_{50} édesvízi vagy torkolati üledékben 120 napnál,

– a DT_{50} a talajban 120 napnál.

*Bioakkumulatív*nak tekintettek egy anyagot, ha a bioakkumulációs tényező (a továbbiakban BCF) több volt 2000-nél. Ez általában vízi szervezetekre vonatkozik.

*Toxikus*nak tekintettek egy anyagot, ha tengeri vagy édesvízi szervezetekre a hosszútávú nem-hatásos koncentráció (a továbbiakban NOEC) kevesebb 0,01 mg/l-nél; ha az anyag daganatkeltő (C1A, vagy C1B), mutagén (M1A, vagy M1B), vagy utódkárosító (R1A, R1B, vagy R2) besorolású a CLP-rendelet szerint; vagy egyértelmű a krónikus toxicitása, ami az ismétlődő specifikus célszervi toxicitás miatt STOT RE1 vagy STOT RE 2 besorolást kapott.

Ide jelenleg 57 anyag tartozik, bár közülük 3 (amitrol, izoproturon és triaszulfuron a közelmúltban) visszavonásra került. Ide sorolható azonban 6 db részvegyület (7., 12.–15. és 79. sorszám alatt), noha ezek az ökológiai gazdálkodásban is jóváhagyott anyagok. Jónéhány PBT-s anyag azonban más CfS kritérium alá is esik. Például az amitrol, a diquat, a flukvinkonazol, haloxifop-P és a lambda-cihalotrin még alacsony ADI/ARfD/AOEL értékeket is mutat.

3. kritérium: Ha a hatóanyag kritikus hatású (pl. neurotoxikus vagy immunotoxikus) az adott felhasználási és expozíciós körülmények között, és felhasználása aggályos a környezetre (pl. a felszín alatti vizekre) még a kockázatsökkentő intézkedések bevezetésének ellenére (pl. védőfelszerelések használata vagy igen nagy puffer zónák mellet) is. Ide nincs besorolva egyetlen anyag sem, a kritikus hatás a toxikológiai, környezeti és ökotoxikológiai kizáró kritériumokkal lefedett.

4. kritérium: Ha az anyag jelentős arányban tartalmaz inaktív izomereket. A hatásos *izomer* mellett az antipód *inaktív* izomer rontja a szerek hatékonyságát, vagy akár káros *hatású* is lehet.

Ide mindössze 2 hatóanyag tartozik, a mekoprop (HB) jóváhagyott, míg a metalaxil (FU) visszavont.

5. kritérium: Ha a CLP-rendelet rendelkezéseinek megfelelően az anyag karcinogén 1A. vagy 1B. kategóriájú vagy akként kell besorolni, és hatása nem zárható ki a felhasználás javasolt reális feltételei mellett. Ide sincs besorolva hatóanyag, mivel a rákeltő hatás a toxikológiai kritériumokkal lefedett.

6. kritérium: Az anyag a CLP rendelet rendelkezéseinek megfelelően reprodukciót károsító 1A. vagy 1B. kategóriájú. Ide 5 jóváhagyott hatóanyag sorolható: egy fungicid (epoxikonazol) és 4 herbicid (flumioxazin, glufozinát, linuron, kvizalofop-p-tefufil). Az epoxikonazol azonban a R1A/1B hatás mellett még alacsony ADI/ARfD/AOEL értékeket és ED hatást is mutat.

7. kritérium: Ha az anyag a közösségi, nagy más nemzetközileg elfogadott útmutatók és adatok alapján hormonrendszert károsító tulajdonságúnak tekinthető a vizsgálatok alapján.

Ide jelenleg szintén 5 jóváhagyott hatóanyag sorolt: két fungicid (a már előbb említett epoxikonazol és dimoxistrobin) és 2 herbicid (klórtoluron és profoxidim), továbbá egy inszekticid (tiakloprid).

Az 5. táblázatban az 1. oszlopban a helyettesítésre kijelölt hatóanyagok nemzetközi nevét, a 2. oszlopban jóváhagyásukat jelöltem. A megújításuk után nem jóváhagyott hatóanyagokat szürke háttérrel kiemeltem, míg az új, vagy az újonnan megújított hatóanyagokat **kövér betűvel** írtam a táblázatban. A 3. oszlopban az előbb tárgyalt CfS kritériumok számai szerepelnek, attól függően, melyek vonatkoznak a hatóanyagokra. A 4. oszlopban a rendeltetésük, a 5–6. oszlopban a pozitív listára vételük és lejáratuk időpontja, a 7. oszlopban a jóváhagyásukat elrendelő jogszabályok találhatóak. A 8. oszlopban a CLP-rendelet, illetve a hatóanyag monográfia (draft assessment report, a továbbiakban DAR), vagy a megújítási monográfia (renewal assessment report, a továbbiakban RAR) szerinti klasszifikációjuk szerepel. Az utolsó oszlopban pedig az FCEC

tanulmány alapján történt besorolás, ennek hiányában az új DAR szerinti klasszifikáció (pl. 5. és 35. hatóanyag) látható. A két utolsó oszlop adatai alátámasztják az egyes hatóanyagok CFS kritériumok szerinti besorolását.

Ebből a táblázatból látszik az a szándék, hogy mielőbb lecseréljék azokat a hatóanyagokat, amelyek a kizáró kritériumok valamelyike alá esnek. A hatóanyagok megújítása során a cégek benyújthatnak olyan új vizsgálatokat, melyek alátámaszthatják a hatóanyagok kevésbé veszélyes voltát, sőt akár teljesen új dossziét is nyújthatnak be. A lambda-cihalotrin esetében például újra notifikálták a hatóanyagot, aminek során a hatóanyag kockázat-értékelését megismételték. Bár a hatóanyag valós veszélyességét nem lehet az új vizsgálatokkal elfedni, az értékelést pontosítani lehet. Továbbá felhasználási technológiával (dózis és felhasználás mikéntje révén) nagyban lehet mérsékelni még egy viszonylag veszélyes anyag hatását is.

A CFS hatóanyagok rendeltetés szerinti megoszlását tekintve (5. táblázat) a következő eredményt kapjuk. Az 1. táblázatban szereplő jóváhagyott hatóanyagok számához viszonyítva megállapítható a különböző rendeltetésű CFS hatóanyagok aránya.

A CFS hatóanyagok javarésze gyomirtó (31 db) és gombaölő (24 db), amik az EU-ban jóváhagyottaknak mindkét csoportban kb. egyötödét teszik ki. A CFS rovarölő és atkaölő hatóanyagok az EU-ban jóváhagyottak kb. 10–10 %-át teszik ki és hasonló az arány a riasztószerek esetében is. Azonban az arányok mellett nem mindegy, hogy eleve hány hatóanyag áll rendelkezésre a növényvédelmi feladat ellátására. A növekedésszabályozó anyagoknak mintegy 7%-a CFS hatóanyag. Az jóváhagyott rágcsálóirtók (7 db) kb. egyharmada (2 db) sorolható ide, ami az EU-ban jóváhagyottak kb. egyötöde viszont a féregirtó szereknek már csaknem a felét teszik ki CFS anyagok. Ahol az egyes rendeltetésű csoportokon belül kevés a rendelkezésre álló hatóanyagok száma, ott kritikus helyzet állhat elő hatóanyagok esetleges visszavonása miatt.

A közeljövőben pedig leginkább azok a megújítandó hatóanyagok a legveszélyeztetettebbek,

amelyek több CFS kritérium alá is esnek. Ilyen pl. a dikvát, amely az egyetlen jóváhagyott deszikkáns hatóanyag. Különösen veszélyeztetett a 3 kritérium alá is eső dimoxistrobin (1.2.7.) és a reprotoxikus és ED hatású anyagnak is jelölt epoxikozanol (6., 7). Továbbá a flukvinkonazol, haloxifop-P és a lambda-cihalotrin az 1. és a 2. kritériumú csoportba is besorolható. Amennyiben a megújítás során bebizonyosodik a 6. kritérium alá sorolt 5 hatóanyag R1A/1B hatása, vagy a 7. kritérium alá sorolt 5 hatóanyag ED hatása, reális az esélyük arra, hogy lekerülnek a pozitív listáról.

A legtöbb CFS hatóanyag (57 db) a 2. kritérium (PBT) alá esik. Ezek esetében döntő szerepet fog kapni a megújításhoz benyújtott új környezeti és ökotoxikológiai vizsgálatok értékelése és az anyagok harmonizált CLP besorolása.

A jelenlegi veszélyességi besorolások azonban általában nem tükrözik a CFS kritériumok szerint helyettesítésre kiválasztott anyagokat (5. táblázat két utolsó oszlopa). Ugyanis ezen anyagok kiválasztására a FCEC által végzett vizsgálatok alapján került sor az általuk felállított és az előbbieken ismertetett kritérium rendszer alapján (2013). Éppen azért kiemelt jelentőségű az, hogy a most zajló hatóanyag megújításokkal egyidejűleg az ECHA (Európai Kémiai Ügynekség) felülvizsgálja a meglévő veszélyességi besorolásokat. Így várhatóan a jelenlegi 80 CFS anyagból nem mind kerül vissza ebbe a csoportba. Viszont lesznek helyettük újak, amelyekről a CLP harmonizált besorolás során derül ki, hogy a CFS anyagok közé sorolandók

Az új vizsgálatok értékelése esélyt ad annak bizonyítására is, hogy létezik az anyagnak biztonságos felhasználása a jó mezőgazdasági gyakorlat (GAP) keretein belül. Végül is a cél nem a növényvédő szerek eliminálása, hanem az a cél, hogy olyan növényvédő szerekkel védjük meg a kártevőktől a természetett kultúránkat, amelyek minél kevesebb kárt okoznak a nem-cél szervezetekben, a környezetben és nem veszélyeztetik a szereket felhasználó személyeket sem. Ezért a veszélyességi besoroláson túl szükséges a kockázati értékeléseket figyelembe venni, ahhoz hogy reálisan ítéljük meg a növényvédő szerek hatását.

Az egyes kritériumok alapján besorolt Cfs hatóanyagok

	Hatóanyag (nemzetközi nevén)	Lista	Cfs kritéri- um	Rendel- tetés	Felvétel	Lejárat	Jogszabály	Klasszifikáció (CLP-rendelet és régi DAR vagy RAR szerint)	Besorolás alapja (FCEC 2013 tanulmány), vagy az új DAR* szerint
2.	1-Methyl- cyclopropene	+	1.	PG	01/04/2006	31/10/2017	06/19/EC, 540/2011/EU 533/2013/EU	ADI and AOEL 0.0009 ARfD 0.07	ADI < 0,001 mg/kg/nap
3.	Aclonifen	+	2.	HB	01/08/2009	31/07/2019	2008/116/EU 540/2011/EU	Skin Sens. 1A - H317 Carc. 2 - H351 Aquatic Acute 1 - H400 Aquatic Chronic 1 - H410	BCF>2 (vízi szerv). NOEC<0,01 mg/l, Carc 2
4.	Amitrole (aminotriazole)	-	1. és 2.	HB	2001	2017	2016/871/EU Kifut 30/07/2017- ig	ADI and AOEL 0.001 Repr. 2 - H361d STOT RE 2 - H373 Aquatic Chronic 2 - H411	ADI, AOEL < 0,001, DT50 > 40 nap (édesvíz)., Repr 2
5.	Benzovindiflupyr	+	2.	FU	02/03/2016	02/03/2023	2016/177/EU (540/2011/EU)	-	DAR(2014): Acute tox H301, H331, Aquatic Acute 1 - H400 Aquatic Chronic 1 - H410
6.	Bifenthrin	+	2	IN, AC	01/08/2012	31/07/2019	582/2012 /EU	Acute Tox. 2 - H300 Skin Sens. 1B - H317 Carc. 2 - H351 STOT RE 1 - H372 Aquatic Acute 1 - H400 Aquatic Chronic 1 -H410	Sztereoizomérek nem-stabil keveréke, DT50 > 120 nap (édesvízi üledék)., BCF>2000 (vízi szerv). NOEC<0,01 mg/l (hal, Daphnia), Carc 2
7.	Bordeaux mixture	+	2.	FU	01/12/2009	31/01/2018	2009/37/EC, 540/2011/EU 2015/232/EU	DAR (2007) R20, R41, R50/53	DT50 > 120 nap (üledékben), NOEC<0,01 mg/l (hal, alga, Daphnia)
8.	Bromadiolone	+	1.	RO	01/06/2011	31/05/2021	2011/48/EU, 540/2011/EU	AOEL Acute: 0,0023	Sztereoizomérek nem-stabil keveréke, AOEL < 0,001 mg/kg/nap, DT50 > 40 nap (édesvíz). DT50 > 120 nap (édesvízi üledék)

	Hatóanyag (nemzetközi nevén)	Lista	CfS kritéri- um	Rendel- tetés	Felvétel	Lejárat	Jogszabály	Klasszifikáció (CLP-rendelet és régi DAR vagy RAR szerint)	Besorolás alapja (FCEC 2013 tanulmány), vagy az új DAR* szerint
9.	Bromuconazole	+	2.	FU	01/02/2011	31/01/2021	2010/92/EU, 540/2011/EU	DAR (2005): Repr.3: R53 Aquatic Acute 1 – R50 Aquatic Chronic 1 – R53	Sztereoizomerek nem- stabil keveréke, DT50 > 120 nap (édesvízi üledék), biodegradáció > 120 nap (aerob talaj), NOEC<0,01 mg/l.
10.	Chlorotoluron	+	2.	HB	01/03/2006	31/10/2017	05/53/EC ,540/2011/EU 533/2013/EU	Carc. 2 - H351 Repr. 2 - H361d Aquatic Acute 1 - H400 Aquatic Chronic 1 - H410	DT50 > 40 nap (édesvíz), DT50 > 120 nap (üledékben), NOEC< 0,01 mg/l, Carc2, Repr2
11.	Copper compounds	+	2.	FU	01/12/2009	31/01/2018	2009/37/EC, 540/2011/EU	DAR (2007):	DT50 > 120 nap (üledékben), NOEC< 0,01 mg/l (hal, alga, Dapnia)
12.	Copper hydroxide	+	2.	FU	01/12/2009	31/01/2018	2009/37/EC, 540/2011/EU	R22, R23, R41, R50/53	
13.	Copper oxide	+	2.	FU	01/12/2009	31/01/2018	2009/37/EC, 540/2011/EU	R20, R22, R50/53-	
14.	Copper oxychloride	+	2.	FU	01/12/2009	31/01/2018	2009/37/EC, 540/2011/EU	R20, R22, R50/53-	
15.	Copper hydroxide	+	2.	FU	01/12/2009	31/01/2018	2009/37/EC, 540/2011/EU	R20, R22, R41, R50/53	
16.	Cyproconazole	+	2.	FU	01/06/2011	31/05/2021	2011/56/EU, 540/2011/EU	Acute Tox. 4 - H302 Repr. 2 - H361d Aquatic Acute 1 - H400 Aquatic Chronic 1 - H410	Sztereoizomerek nem-stabil keveréke, DT50 > 40 nap (édesvíz). DT50 > 120 nap üledékben, biodegradáció > 120 nap(aerob talaj). NOEC< 0,01 mg/l(alga), Repr 2

	Hatóanyag (nemzetközi nevén)	Lista	CfS kritéri- um	Rendel- tetés	Felvétel	Lejárat	Jogszabály	Klasszifikáció (CLP-rendelet és régi DAR vagy RAR szerint)	Besorolás alapja (FCEC 2013 tanulmány), vagy az új DAR* szerint
17.	Cyprodinil	+	2.	FU	01/05/2007	30/04/2018	06/64/EC, 540/2011/EU 678/2014/EU	Skin Sens. 1 - H317 Aquatic Acute 1 - H400 Aquatic Chronic 1 - H410	DT50 > 120 nap üledékben, biodegradáció > 120 nap (aerob talaj), NOEC < 0,01 mg/l (Daphnia)
18.	Diclofop	+	1.	HB	01/06/2011	31/05/2021	2011/45/EU, 540/2011/EU	ADI 0.001, AOEL 0.003 ARfD 0.03	Sztereoizomérek nem-stabil keveréke, ADI < 0,001, AOEL alacsony, BCF > 2000 (vízi szervezet)
19.	Difenacoum	+	1.	RO	01/01/2010	30/12/2019	2009/70 /EC, 540/2011/EU	AOEL 0.000017	Sztereoizomérek nem-stabil keveréke, AOEL < 0,001, BCF > 2
20.	Difenoconazole	+	2.	FU	01/01/2009	31/12/2018	2008/69 /EC, 540/2011/EU 1100/2011/EU	DAR (2006): R22, R50/53	Sztereoizomérek nem-stabil keveréke, DT50 > 120 nap üledékben
21.	Diflufenican	+	2.	HB	01/01/2009	31/12/2018	2008/66/EC, 540/2011/EU	DAR (2005): R22, R43, R48, Aquatic Chronic 3 - H412	DT50 > 120 nap üledékben, biodegradáció > 120 nap (aerob talaj), NOEC 0,01 mg/l
22.	Dimethoate	+	1.	IN, AC	01/10/2007	31/07/2018	07/25/EC, 540/2011/EU	ADI, AOEL 0.001 ARfD 0.01, Acute Tox. 4 - H302	ADI, AOEL < 0,001, neurotoxikus,
23.	Dimoxystrobin	+	1., 2. és 7.	FU	01/10/2006	31/01/2018	06/75/EC, 540/2011/EU 1136/2013/EU	ADI, ARfD 0.004 Acute Tox. 4 - H332, Carc. 2 - H351, Repr. 2 - H361d , Aquatic Acute 1 - H400 Aquatic Chronic 1 - H410	ADI, ARfD 0.004 DT50 > 120 nap üledékben, Carc2, Repr2

	Hatóanyag (nemzetközi nevén)	Lista	CfS kritéri- um	Rendel- tetés	Felvétel	Lejárát	Jogszabály	Klasszifikáció (CLP-rendelet és régi DAR vagy RAR szerint)	Besorolás alapja (FCEC 2013 tanulmány), vagy az új DAR* szerint
24.	Diquat (dibromide)	+	1. és 2.	HB, DE	01/01/2002	30/06/2017	01/21/EC , 540/2011/EU 2016/549/EU	ADI 0.002, AOEL 0.001 Acute Tox. 2 - H330, Skin Irrit. 2 - H315, Skin Sens. 1 - H317, STOT RE 1 - H372, Aquatic Acute 1 - H400 Aquatic Chronic - H410	biodegradáció > 120 nap (aerob talaj), STOT RE 1,
25.	Epoxiconazole	+	6. és 7.	FU	01/05/2009	30/04/2019	2008/107/EC, 540/2011/EU	ADI,,AOEL 0.008 Carc. 2 - H351, Repr. 1B - H360Df, Aquatic Chronic 2-H411	Sztereoizomerek nem-stabil keveréke, DT50> 40 nap (édesvíz), DT50 > 120 nap üledékben, Carc 2, Repr 1A, vagy 1B
26.	Esfenvalerate	+	2.	IN	01/01/2016	31/12/2022	2015/2047/EU (00/67/EC, 540/2011/EU)	RAR (2014): Acute Tox. 3 - H301, Skin Sens. 1 - H317, Aquatic Acute 1 - H400 Aquatic Chronic 1-H410	biodegradáció > 120 nap (aerob talaj), BCF>2000
27.	Ethoprophos	+	1.	NE, IN	01/10/2007	31/07/2018	07/52/EC, 540/2011/EU 1178/2013/EU	ADI, AOEL 0.0004 Acute Tox. 1,2,3 - H310, Skin Sens. 1 - H31 Aquatic Acute 1 - H400 Aquatic Chronic 1 - H410	ADI, AOEL < 0,001, NOEC< 0,01 mg/l (Daphnia)
28.	Etofenprox	+	2.	IN	01/01/2010	31/12/2019	2009/77/EC, 540/2011/EU	Aquatic Acute 1 - H400 Aquatic Chronic 1 - H410	BCF>2, NOEC< 0,01 mg/l (Daphnia, hal)
29.	Etoxazole	+	2.	IN	01/06/2005	31/07/2017	05/34/EC, 540/2011/EU	Aquatic Acute 1 - H400 Aquatic Chronic 1 - H410	Sztereoizomerek nem-stabil keveréke, BCF>2000, NOEC< 0,01 mg/l (Daphnia)
30.	Famoxadone	+	2.	FU	01/10/2002	30/06/2017	02/64/EC, 540/2011/EU 2016/549/EU,	STOT RE 2 - H373 Aquatic Acute 1 - H400 Aquatic Chronic 1 - H410	BCF>2, NOEC<0,01 mg/l (hal, alga, Daphnia) STOT RE 2

	Hatóanyag (nemzetközi nevén)	Lista	CfS kritéri- um	Rendel- tetés	Felvétel	Lejárat	Jogszabály	Klasszifikáció (CLP-rendelet és régi DAR vagy RAR szerint)	Besorolás alapja (FCEC 2013 tanulmány), vagy az új DAR* szerint
31.	Fenamiphos (aka phenamiphos)	+	1.	NE	01/08/2007	31/07/2018	06/85/EC, 540/2011/EU 2015/415/EU	ADI, AOEL 0,0008 ARfD 0,003 Acute Tox.2 – H300, 310, Eye Irrit. 2 - H319 Aquatic Acute 1- H400 Aquatic Chronic 1 - H410	Sztereoizomerek nem-stabil keveréke, ADI, AOEL < 0,001, ARfD <0,005. NOEC<0,01 mg/l (hal, Daphnia)
32.	Fipronil	+	1.	IN	01/10/2007	30/09/2017	07/52/EC, 540/2011/EU) 2016/2035/EU	ADI 0.0002, AOEL 0.0035, ARfD 0.009 Acute Tox. 3 - H301, 311, Skin Irrit. 2 - H315, Skin Sens. 1 - H317, STOT RE 1 - H372, Aquatic Acute 1 - H400 Aquatic Chronic - H410	Sztereoizomerek nem-stabil keveréke, ADI < 0,001, DT50> 40 nap (édesvíz), NOEC< 0,01 mg/l (hal, alga, Daphnia) STOT RE 1
33.	Fludioxonil	+	2.	FU	01/11/2008	31/10/2018	2007/76, 540/2011/EU	DAR (2005): R50/53	DT50> 40 nap (édesvíz), DT50 > 120 nap üledékben, NOEC 0,01 mg/l (alga, Daphnia)
34.	Flufenacet (fluthiamide)	+	2.	HB	01/01/2004	31/10/2017	03/84/EC, 540/2011/EU 2016/950/EU	ADI 0.0005 and AOEL 0.017, ARfD 0.017 Acute Tox. 4 - H302, Skin Sens. 1 - H317, STOT RE 2 - H373, Aquatic Acute 1 - H400 Aquatic Chronic 1-H410	DT50> 40 nap (édesvíz), NOEC< 0,01 mg/l (alga,) STOT RE 2 -
35.	Flumetralin	+	2.	PG	11/12/2015	11/12/2022	2015/2105/EU (2076/2002, 540/2011/EU)		DAR (2014) ADI 0.015, AOEL 0.03, ARfD 0.01,. Skin Irrit. 2 - H315, Skin Sens. 1 - H317, Eye Irrit. 2 - H319 Aquatic Acute 1 - H400 Aquatic Chronic - H410

	Hatóanyag (nemzetközi nevéen)	Lista	CfS kritéri- um	Rendel- tetés	Felvétel	Lejárát	Jogszabály	Klasszifikáció (CLP-rendelet és régi DAR vagy RAR szerint)	Besorolás alapja (FCEC 2013 tanulmány), vagy az új DAR* szerint
36.	Flumioxazine	+	6.	HB	01/01/2003	30/06/2017	02/81/EC, 540/2011/EU 2016/549/EU	Repr. 1B - H360D, Aquatic Acute 1 - H400 Aquatic Chronic 1 - H410	DT50 > 120 nap üledékben, NOEC < 0,01 mg/l (alga, egyéb) Repr 1B
37.	Fluometuron	+	1	HB	01/06/2011	31/05/2021	2011/57/EU, 540/2011/EU	ADI 0.0005, AOEL 0.008, ARfD 0.008 -	ADI < 0.001, DT50 > 40 nap (édesvíz), DT50 > 120 nap üledékben, Biodegradáció > 120 nap talajban (aerob)
38.	Fluopicolide	+	2.	FU	01/06/2010	31/05/2020	2010/15/EU, 540/2011/EU	DAR (2006): R 50/53	DT50 > 120 nap üledékben, Biodegradáció > 120 nap talajban (aerob) NOEC 0,01 mg/l (alga)
39.	Fluquinconazole	+	1. és 2.	FU	01/01/2012	31/12/2021	806/2011/EU (2008/934/EC)	ADI 0.002, AOEL 0.001, ARfD 0.02 Acute Tox. 3 - H301, 331 Acute Tox. 4 - H312, STOT RE 2 - H372, Aquatic Acute 1 - H400 Aquatic Chronic 1 - H410	AOEL < 0.001, Biodegradáció > 120 nap talajban (aerob) NOEC < 0,01 mg/l (alga), STOT RE 1
40.	Glufosinate	+	6.	HB	01/10/2007	31/07/2018	07/25/EC, 540/2011/EU 365/2013/EU	Acute Tox. 4 – H 302, 312, STOT RE 2 - H373, Repr. 1B - H360FD	Sztereoizomérek nem-stabil keveréke, Repr1B, STOT RE 2
41.	Haloxypop-P (Haloxypop-R)	+	1. és 2.	HB	01/01/2011	31/12/2020	2010/86/EU, 540/2011/EU 2015/2233/EU	ADI 0.0007, AOEL 0.005, ARfD 0.075,-	ADI < 0.001, DT50 > 40 nap (édesvíz), NOEC < 0,01 mg/l (hal)
42.	Imazamox	+	2.	HB	01/07/2003	31/07/2017	03/23/EC, 540/2011/EU 823/2012/EU	Aquatic Acute 1 - H400 Aquatic Chronic 1 - H410	Sztereoizomérek nem-stabil keveréke, DT50 > 40 nap (édesvíz), DT50 > 120 nap üledékben, NOEC < 0,01 mg/l (alga)

	Hatóanyag (nemzetközi nevéen)	Lista	CfS kritéri- um	Rendel- tetés	Felvétel	Lejárát	Jogszabály	Klasszifikáció (CLP-rendelet és régi DAR vagy RAR szerint)	Besorolás alapja (FCEC 2013 tanulmány), vagy az új DAR* szerint
43.	Imazosulfuron	+	2.	HB	01/04/2005	31/07/2017	05/3/EC, 540/2011/EU	DAR (1998): R50/53	DT50> 40 nap (édesvíz), DT50 > 120 nap üledékben, NOEC 0,01 mg/l (egyéb)
44.	Isoproturon	-	2.	HB	2002	2017	2016/872/EU Kífut 30/07/ 2017-ig.	Carc. 2 - H351, Aquatic Acute 1 - H400 Aquatic Chronic 1 - H410	DT50> 40 nap (édesvíz), DT50 > 120 nap üledékben, Carc 2
45.	Isopyrazam	+	2.	FU	01/04/2013	31/03/2023	1037/2012/EU 2015/1106/EU	DAR (2010): Carc 2, H351 Repr 2, H361, Acute 4, H302, 330 Skin irrit 2, H315, Aquatic Acute 1 - H400 Aquatic Chronic 1 - H410	Sztereoizomérek nem-stabil keveréke, DT50 > 120 nap üledékben. NOEC< 0,01 mg/l (hal)
46.	Lambda- cyhalothrin	+	1. és 2.	IN	01/04/2016	31/03/2023	2016/146/EU (00/80/EC, 540/2011/EU)	RAR (2014) : ADI 0.0025, AOEL 0.00063, ARfD 0.005 Acute Tox. 2 - H330 Acute Tox. 3 - H301, Acute Tox. 4 - H312, Aquatic Acute 1 - H400 Aquatic Chronic 1-H410	Sztereoizomérek nem-stabil keveréke, BCF>2000. NOEC 0,01 mg/l (hal, Daphnia)
47.	Lenacil	+	2.	HB	01/01/2009	31/12/2018	2010/39/EU, 540/2011/EU	Carc. 2 - H351, Aquatic Acute 1 - H400 Aquatic Chronic 1-H410	NOEC< 0,01 mg/l (alga, egyéb)

	Hatóanyag (nemzetközi nevéen)	Lista	CfS kritéri- um	Rendel- tetés	Felvétel	Lejárát	Jogszabály	Klasszifikáció (CLP-rendelet és régi DAR vagy RAR szerint)	Besorolás alapja (FCEC 2013 tanulmány), vagy az új DAR* szerint
48.	Linuron	-	6.	HB	01/01/2004	31/07/2017	2017/244/EU ki- fut 2018.06.03-ig	ADI 0.003, AOEL 0.009, ARfD 0.03 Acute Tox. 4 - H322 Carc. 2 - H351, Repr. 1B - H360Df, STOT RE 2 - H373 Aquatic Acute 1 - H400 Aquatic Chronic - H410	NOEC< 0,01 mg/l (alga, egyéb) Carc 2, Repr 1B, STOT RE 2
49.	Lufenuron	+	2.	IN	01/01/2010	31/12/2019	2009/77/EC, 540/2011/EU	Skin Sens. 1 - H317, Aquatic Acute 1 - H400 Aquatic Chronic 1 - H410	Sztereoizomerek nem-stabil keveréke, Biodegradáció > 120 nap talajban (aerob) BCF>2000, NOEC<0,01 mg/l (alga, Daphnia)
50.	Mecoprop	-	4.	HB	01/06/2004	31/01/2017	03/70/EC, 540/2011/EU kifutott	Acute Tox. 4 - H302, Skin Irrit. 2 - H315, Eye Dam. 1 - H318 Aquatic Acute 1 - H400 Aquatic Chronic 1 H410	Sztereoizomerek nem- stabil keveréke, nem-aktív izomere szignifikáns. DT50> 40 nap (édesvíz),
51.	Metalaxyl	+	4.	FU	01/07/2010	30/06/2020	2010/28/EU, 540/2011/EU 2015/1886/EU	Acute Tox. 4 - H302, Skin Sens.1 - H317 Aquatic Chronic 3 - H412	Sztereoizomerek nem-stabil keveréke, nem-aktív izomere szignifikáns.
52.	Metam (incl. -potassium and -sodium)	+	1.	FU, IN, HB, NE	01/07/2012	30/06/2022	540/2011/EU, 359/2012/EU (2009/562/EC)	ADI 0.001, AOEL 0.001, ARfD 0.1 Acute Tox. 4 - H302 Skin Sens.1 - H317 Skin Corr. 1B - H314 Aquatic Acute 1 - H400 Aquatic Chronic 1-H410	ADI , AOEL <0.001, NOEC< 0,01 mg/l (hal, Daphnia)

	Hatóanyag (nemzetközi nevéen)	Lista	CfS kritéri- um	Rendel- tetés	Felvétel	Lejárat	Jogszabály	Klasszifikáció (CLP-rendelet és régi DAR vagy RAR szerint)	Besorolás alapja (FCEC 2013 tanulmány), vagy az új DAR* szerint
53.	Metconazole	+	2.	FU, PG	01/06/2007	30/04/2018	2006/74/EC, 540/2011/EU 878/2014/EU	Acute Tox. 4 - H302 Repr. 2 - H361d Aquatic Chronic 2-H411	Sztereioizomerek nem-stabil keveréke, DT50 > 120 nap (üledékben) Biodegradáció > 120 nap talajban (aerob), Repr 2
54.	Methomyl	+	1.	IN	01/09/2009	31/08/2019	2009/115/EC, 540/2011/EU	ADI ,AOEL 0.0025, ARfD 0,0025 Acute Tox. 2 - H300, Aquatic Acute 1 - H400 Aquatic Chronic 1- 410	ARfD < 0,005 NOEC< 0,01 mg/l alga, Daphnia)
55.	Metribuzin	+	2.	HB	01/10/2007	31/07/2018	07/25/ EC,540/2011/EU	Acute Tox. 4 - H302, Aquatic Acute 1 - H400 Aquatic Chronic 1-H410	DT50> 40 nap (édesvíz), NOEC< 0,01 mg/l (alga,egyéb)
56.	Metsulfuron- methyl	+	2.	HB	01/04/2016	31/03/2023	2016/139/EU (00/49/EC, 540/2011/EU)	RAR (2013): Aquatic Acute 1 - H400 Aquatic Chronic 1-H410	DT50> 40 nap (édesvíz), DT50 > 120 nap üledékben, NOEC< 0,01 mg/l (alga,egyéb)
57.	Myclobutanil	+	2.	FU	01/06/2011	31/05/2021	2011/2/EU, 540/2011/EU	Acute Tox. 4 - H302, Eye Irrit. 2 - H319, Repr. 2 - H361d, Aquatic Chronic 1-H410	Sztereioizomerek nem-stabil keveréke, DT50 > 120 nap üledékben, Biodegradáció > 120 nap talajban (aerob)
58.	Nicosulfuron	+	2.	HB	01/01/2009	31/12/2018	2008/40, 540/2011/EU	DAR (2005): R38, R50/53	DT50> 40 nap (édesvíz), NOEC< 0,01 mg/l (egyéb)
59.	Oxadiazon	+	2.	HB	01/01/2009	31/12/2018	(2008/69/EC), 2010/39/EU 540/2011/EU	Aquatic Acute 1 - H400 Aquatic Chronic 1 - H410	DT50 > 120 nap üledékben, NOEC< 0,01 mg/l (hal, alga,egyéb)

	Hatóanyag (nemzetközi nevén)	Lista	CfS kritéri- um	Rendel- tetés	Felvétel	Lejárat	Jogszabály	Klasszifikáció (CLP-rendelet és régi DAR vagy RAR szerint)	Besorolás alapja (FCEC 2013 tanulmány), vagy az új DAR* szerint
60.	Oxamyl	+	1	IN, NE	01/08/2006	31/01/2018	06/16/EC, 540/2011/EU 1136/2013/EU	ADI 0.001, AOEL0.001, ARfD 0,001 Acute Tox. 2 - H300,330 Acute Tox. 4 - H302,312 Aquatic Chronic 2-H411	ADI, AOEL< 0.001, ARfD <,005
61.	Oxyfluorfen	+	2.	HB	01/01/2012	31/12/2021	798/2011/EU, 2017/359/EU (2008/934/EC)	DAR (2006): Carc 2 R40, R50/53	DT50> 40 nap (édesvíz), BCF>2000, NOEC< 0,01 mg/l (Daphnia,egyéb)
62.	Paclobutrazol	+	2.	PG	01/06/2011	31/05/2021	540/2011/EU, 2011/55/EU	DAR (2006) R 20/22, N50/53,	Repr.3- R63 (EFSA 2010),
63.	Pendimethalin	+	2.	HB	01/01/2004	31/07/2017	kiadás alatt 03/31/EC, 540/2011/EU	Skin Sens.1 - H317 Aquatic Acute 1 - H400 Aquatic Chronic 1-H410	Biodegradáció > 120 nap talajban (aerob), BCF>2000 , NOEC< 0,01 mg/l (hal, alga, egyéb)
64.	Pirimicarb	+	2.	IN	01/02/2007	30/04/2018	06/39/EC, 540/2011/EU 487/2014/EU	Acute Tox. 3 - H301, Aquatic Acute 1 - H400 Aquatic Chronic 1 - H410	DT50> 40 nap (édesvíz), DT50 > 120 üledékben NOEC< 0,01 mg/l (Daphnia)
65.	Prochloraz	+	2.	FU	01/01/2012	31/12/2021	540/2011/ EU,1143/2011/ EU (2008/934)	Acute Tox. 4 - H302, Aquatic Acute 1 - H400 Aquatic Chronic 1-H410	DT50 > 120 nap üledékben. NOEC< 0,01 mg/l (alga)
66.	Profoxydim	+	7	HB	01/08/2011	31/07/2021	706/2011/EU (2011/14/EU)	Skin Sens. 1 - H317 Carc. 2 - H351 Repr. 2 - H361d	Sztereoizomérek nem-stabil keveréke, Carc 2, Repr 2
67.	Propiconazole	+	2.	FU	01/06/2004	31/01/2018	03/70/EC, 540/2011/EU	Acute Tox. 4 - H302 Skin Sens. 1 - H317 Aquatic Acute 1 - H400 Aquatic Chronic1 H410	Sztereoizomérek nem-stabil keveréke, DT50 > 120 nap üledékben. Biodegradáció > 120 nap talajban (aerob), NOEC< 0,01 mg/l (alga)

	Hatóanyag (nemzetközi névén)	Lista	CfS kritéri- um	Rendel- tetés	Felvétel	Lejárat	Jogszabály	Klasszifikáció (CLP-rendelet és régi DAR vagy RAR szerint)	Besorolás alapja (FCEC 2013 tanulmány), vagy az új DAR* szerint
68.	Propoxycarbazone	+	2.	HB	01/04/2004	31/01/2018	2003/119/EC, 540/2011/EU	Aquatic Acute 1 - H400 Aquatic Chronic - H410	DT50> 40 nap (édesvíz), DT50 > 120 nap üledékben NOEC<0,01 mg/l (egyéb)
69.	Prosulfuron	+	2.	HB	01/05/2017	30/04/2024	2017/375/EU (02/48/EC, 540/2011/EU)	RAR (2015): Acute Tox. 4 - H302 Aquatic Acute 1 - H400 Aquatic Chronic -H410	DT50> 40 nap (édesvíz), DT50 > 120 üledékben. NOEC<0,01 mg/l (alga, egyéb)
70.	Quinoxifen	+	2.	FU	01/09/2004	30/04/2018	04/60/EC, 540/2011/EU 2016/2016/EU	Skin Sens. 1 - H317 Aquatic Acute 1 - H400 Aquatic Chronic 1 - H410	DT50 > 120 nap üledékben, BCF>2, NOEC<0,01 mg/l (alga)
71.	Quizalofop-P- tefuryl	+	6.	HB	01/12/2009	30/11/2019	2009/37/EC, 540/2011/EU	Acute Tox. 4 - H302 Muta. 2 - H341 STOT RE 2 - H373 Aquatic Acute 1 - H400 Aquatic Chronic - H410	Carc 2, Repr 1B
72.	Sulcotrione	+	1.	HB	01/09/2009	31/08/2019	2008/125/EC, 540/2011/EU	ADI 0.004, AOEL0.006, Skin Sens. 1 - H317 Repr. 2 - H361d STOT RE 2 - H373 Aquatic Acute 1 - H400 Aquatic Chronic 1 - H410	ADI, AOEL< 0.001, NOEC<0,01 mg/l (egyéb), Repr 2
73.	Tebuconazole	+	2.	FU	01/09/2009	31/08/2019	2008/125/EC, 540/2011/EU 921/2014/EU	Acute Tox. 4 - H302 Repr. 2 - H361d Aquatic Acute 1 - H400 Aquatic Chronic - H410	Sztereoizomerek nem-stabil keveréke, DT50 > 120 üledékben, Repr 2
74.	Tebufenpyrad	+	2.	AC	01/11/2009	31/10/2019	2009/11/EC, 540/2011/EU	Acute Tox. 3 - H301 Acute Tox. 4 - H302 Skin Sens. 1 - H317 STOT RE 2 - H373 Aquatic Acute 1 - H400 Aquatic Chronic 1-H410	DT50> 40 nap (édesvíz), NOEC<0,01 mg/l (hal, Daphnia)

	Hatóanyag (nemzetközi nevéen)	Lista	CfS kritéri- um	Rendel- tetés	Felvétel	Lejárát	Jogszabály	Klasszifikáció (CLP-rendelet és régi DAR vagy RAR szerint	Besorolás alapja (FCEC 2013 tanulmány), vagy az új DAR* szerint
75.	Thiacloprid	+	7.	IN	01/01/2005	30/04/2018	04/99/EC, 540/2011/EU 2016/2016/EU	DAR 2002: Carc 3 –R 40, R 20/22 R 52/53	Carc 2, Repr 2
76.	Tri-allate	+	2.	HB	01/01/2010	31/12/2019	2009/77/EC, 540/2011/EU	Acute Tox. 4 - H302 Skin Sens. 1 - H317 STOT RE 2 - H373 Aquatic Acute 1 - H400 Aquatic Chronic1 -H410	NOEC<0,01 mg/l (alga)
77.	Triasulfuron	-	2.	HB	2000	2017	2016/864/EU Kifut 30/07/ 2017-ig	Aquatic Acute 1 - H400 Aquatic Chronic - H410	DT50> 40 nap (édesvíz), NOEC<0,01 mg/l (alga, egyéb)
78.	Triazoxide	+	1.	FU	01/10/2011	30/09/2021	807/2011/EU (2009/860/EC)	ADI 0.0002, AOEL 0.015, ARfD 0,001	ADI, AOEL< 0.001, ARfD <,005 .NOEC<0,01 mg/l (hal, alga)
79.	Tribasic copper sulfate	+	2.	FU	01/12/2009	31/01/2018	2009/37/EC, 540/2011/EU	DAR (2007): R22, R50/53	DT50 > 120 üledékben,. NOEC<0,01 mg/l (hal, alga, Daphnia)
80.	Ziram	+	2.	FU, RE	01/08/2004	30/04/2018	03/81/EC, 540/2011/EU 2016/2016/EU	ADI 0.006, ARfD 0,015 Acute Tox. 2 - H330 Acute Tox. 4 - H302 Skin Sens. 1 - H317 Eye Dam 1-H318 STOT RE 2 - H373 Aquatic Acute 1 - H400 Aquatic Chronic 1-H410	Biodegradáció > 120 nap talajban (aerob). NOEC<0,01 mg/l (alga, Daphnia), STOT RE2,

A táblázat utolsó két oszlopában a CLP-rendelet szerinti rövidítések szerepelnek.

A hatóanyag megújítás során megerősítést is nyerhet egyes anyagok veszélyessége. A most értékelés alatt álló helyettesítésre kijelölt anyagok közül már hosszabbítást nyert és a listán maradt további hét évre, mint CFS anyag az eszfenvalerát, a lambda-cihalothrin, metszulfuron-metil és proszulfuron hatóanyag, valamint erre tart a pendimetalin is. A benzovindiflupir és a flumetralin az új DAR alapján lett CFS anyagnak minősítve. A megújításhoz benyújtott új adatok már nem voltak elegendők a helyettesítésre kijelölt anyagok listáján szereplő amitrol, isoproturon, linuron, mecoprop és triasulfuron hatóanyag megújításához, így ezek lekerülnek a listáról

Nem kell CFS hatóanyagnak lenni ahhoz, hogy egy hatóanyagot visszavonjanak. Ha a hatóanyagot jegyző cégek nem akarják (pl gazdasági okok miatt), vagy nem tudják (pl. a dosszié hiányossága miatt), vagy értelmetlennek látják a (vizsgálatok során bebizonyosodott kockázatok miatt) a dosszié benyújtását, a hatóanyag lekerül a listáról. Ez történt a hatóanyag megújításra előirányzott, de be nem nyújtott bitertanol, ciflutrin, etoxiszulfuron, oxadiargil és ioxinil hatóanyagok esetében, ezért e hatóanyagok visszavonásra kerültek.

A helyettesítésre kijelölt hatóanyagok és készítményeik a hazai növényvédő szer palettán

Érdekes még azt megnézni, hogy ezek a CFS anyagok mennyire érintik a nálunk jóváhagyott, különböző rendeltetésű növényvédő szerek körét. Annál is inkább, mivel az ilyen hatóanyagokat tartalmazó készítmények engedélyezéséhez, ún. összehasonlító értékelést (comparative assessment, a továbbiakban CA) kell készíteni a készítmény felhasználásának alátámasztására. A 6. táblázat a 2017. júniusi NÉBIH Növényvédő szerek adatbázisa alapján készült.

A 6. táblázatból kiolvasható, hogy a helyettesítésre kijelölt hatóanyagok átlag 18 %-át teszik ki a nálunk használt hatóanyagoknak, de a készítmények már 35 %-át a jelenleg jóváhagyott növényvédő szereknek. Ha megnézzük,

hogy a rendeltetés szerint milyen a megoszlásuk, a következő megállapításokat tehetjük.

Arányaiban a legtöbb CFS anyag, az amúgy is rendkívül alacsony hatóanyag-számú féregirtó (*talajfertőtlenítő*) szerek és deszikkáló szerek között van. Mivel egyetlen deszikkáló szerünk van, ez esetben a kivonás 100%-ot jelentene, bár nálunk a glifozátot is alkalmazzák e célra, abból pedig elég készítmény van.

Igen nagy a gombaölő szereken belül a CFS hatóanyagok aránya (32%), ami készítmény szinten a fungicidek több mint felét (55%) érinti. A CFS gombaölő készítmények (218 db) között az azolok (56%) és a réz (25%) vegyületei dominálnak. Az azolok felét a tebukonazol, másik felét a többi szisztemikus hatású CFS-nek jelölt triazol (pl. difenokonazol, epoxikonazol, ciprokonazol, metkonazol, propikonazol) készítmények teszik ki, ami a rezisztencia kialakulásának veszélyét növelheti. A réz-tartalmú szerek kb. 60%-a ökológiai gazdálkodásban is jóváhagyott szer. (Ettől persze az ökotoxikológiai és vízszennyező hatásuk nem csökken.) Arra is felhívnam a figyelmet, hogy a táblázatban szereplő 391 fungicideknek csak 62%-a rendelkezik alapengedéllyel, egyötöde (20%) származtatott engedély, azaz önálló dossziéval nem rendelkező készítmény, hanem valamely másik, vele azonos összetételű készítmény klónja. További 12%-a párhuzamos behozatali engedély, amelyek meghatározott feltételek alapján kerülnek másik uniós tagállamból Magyarországra behozatalra, egy nálunk már jóváhagyott referencia növényvédő szer alapján (Rendelet 52. cikk). A gombaölő szerek töredéke (5%) pedig szükséghelyzeti engedély, többnyire egy adott kultúrában való felhasználásra vonatkozik egy adott időintervallumra.

A gyomirtó hatóanyagok egyötödét (19%) CFS hatóanyagok adják. A herbicid készítményeknek azonban már 28%-a tartalmaz CFS hatóanyagot. A 140 CFS herbicid készítmény 23%-ában nikoszulfuron hatóanyag van, de 10% feletti a metszulfuron-etil, diquat, imazamox és pendimetalin-tartalmú készítmények száma. A fungicidekhez hasonlóan itt is a táblázatban szereplő 490 gyomirtó szernek

A helyettesítésre kijelölt anyagok a hazai növényvédő szerek arányában

Funkció	Hatóanyag-szám (hu)	Cfs hatóanyag-szám (hu)	Hatóanyag %	Készítmény szám (hu)	Cfs készítmény szám (hu)	Ppp %
Atkaölő (AC)	8	3	37	12	3	25
Rovarölő (IN)	70	6	10	182	28	15
Csalogatószer (AT)	0	0		0		
Szárítószer (DE)	1	1	100	1	1	100
Védekezési reakciót kiváltó (EL)	1	0	0	1	0	0
Gombaölő (FU)	96	22	23	391	218	55
Gyomirtó (HB)	94	18	19	490	140	28
Csigaölő (MO)	1	-	-	15	-	-
Féregirtó (NE)	4	3	75	6	4	67
Növekedés-szabályozó (PG)	14	3	21	30	5	17
Rágcsálóölő (RO)	3	0	0	3		
Riasztószer (RE)	7	0	0	7	0	0
Talajfertőtlenítő (ST)	6	0	0	9	0	0
Fasebkezelő (PR)	3	0	0	3	0	0
Kölcsönhatás fokozó (SY)	2	0	0	2	0	0
Mindösszesen	310	56	18	1152	399	35

Az összesítésben a többszörös rendeltetésű (IN-AC, IN/NE, stb.) szerek külön lettek számolva. Csak a jóváhagyott hatóanyagok/szerek nem szerepelnek a táblázatban. A készítmények száma tartalmazza az alapengedélyek, párhuzamos / származtatott/ eseti/ és szükséghelyzeti engedélyek számát is funkcióként

csak 56%-a rendelkezik alapengedéllyel, kb. negyede (24%) származtatott engedély, további 12%-a párhuzamos behozatali engedély, és 8%-uk eseti engedély

A növekedésszabályozó szerek 17%-át, a rovarölő szerek 14%-át teszik ki Cfs hatóanyagú szerek. Az egész világon igen alacsony a feregirtó talajfertőtlenítő szerek száma. A nálunk jóváhagyott feregirtó hatóanyagok 75%, és a készítmények 67%-a Cfs anyagú.

Mint említettem a Cfs hatóanyag-tartalmú készítmények kiváltására, illetve engedélyezésének indoklására összehasonlító értékelést (CA) kell végeznie az engedélyező hatóságnak nemzeti szinten. Ennek leírása messze meghaladja e cikk határait, de az elvégzés alapjául szolgáló útmutatókat közöljük.

– SANCO/11507/2013 rev. 12. Útmutató dokumentum a növényvédő szerek összehasonlító értékeléséről és helyettesítéséről a 1107/2009 rendelet szerint (2014. október 10.)

– EPPO PP 1/271 Útmutató az összehasonlító értékelés végzéséhez (EPPO Bulletin, 2011. december, 41., 3. szám)

Összesítve a helyettesítésre kijelölt anyagok nálunk 56 hatóanyag 399. készítményét jelenti, ami az jóváhagyott készítmények (1152 db) kb. 1/3-át érinti. Vagyis a készítmények egyharmadánál kell összehasonlító értékelést végezni.

Mivel az összehasonlító elemzés alapján nemzeti szinten csak akkor váltható ki egy

készítmény, ha erre a megfelelő agrotechnikai eljárások, vagy egyéb növényvédő szerek rendelkezésre állnak, továbbá gazdaságossági tényezők sem szólnak ellene, a kevés hatóanyagszámú rendeltetésű csoportokat aligha fogja érinteni rövid időn belül kiszorulás veszélye, azonban a fungicidek és herbicidek közül szinte biztos, hogy pár kiesik.

Zárószó

A cikkben nem tértünk ki a hatóanyagokon kívüli egyéb anyagokra, melyek a növényvédő szer készítményeknek további összetevői. *Alapvető elvárás, hogy a hatóanyagok melletti adalékanyagok, védőanyagokra, a kölcsönhatás-fokozó és hatásjavító anyagokra, továbbá a segédanyagok ne növeljék a készítmény kockázatát.* Ma már olyan hatékony hatóanyagok is vannak, amelyekből néhány g/l koncentrációban

is megfelelő hatást váltanak ki. Ez azt is jelenti, hogy a készítmény zömét különböző oldószerek, diszpergáló szerek, sűrítő anyagok, nedvesítő szerek, emulgeáló szerek, felületaktív anyagok, habzástgátlók, színezőanyagok, fagyástgátlók, pufferáló anyagok és egyéb adjuvánsok teszik ki. Ezek szabályozása abszolút gyerekcipőben jár, noha köztük is akadnak szép számmal veszélyes anyagok. A következő alkalommal ezek ismertetésére is sort kerítünk.

IRODALOM

- FCEC (Food Chain Evaluation Consortium)(2013): Ad-hoc study to support the initial establishment of the list of candidates for substitution as required in Article 80(7) of Regulation (EC) No 1107/2009. https://ec.europa.eu/food/sites/food/files/plant/docs/pesticides_ppp_app-proc_cfs_report-201307.pdf
- Faust et al. (2014): Environmental Sciences Europe. 26:11, <http://www.enveurope.com/content/26/1/11>

A NÖVÉNYVÉDELMI KLUB

2017. szeptember 11-én 14,30 órától várja az érdeklődőket a Növény-, Talaj- és Agrárkörnyezet-védelmi Igazgatóság (1118 Budapest, Budaörsi út 141–145.) előadótermében.

A klubdelutánon

Dr. Tarcali Gábor elnök

Magyar Növényvédő Mérnöki és Növényorvosi Kamara

A NÖVÉNYORVOSI KAMARA AKTUÁLIS FELADATAI, SZAKMAI KIHÍVÁSAI

címen tart előadást.

VÁRJUK A FIATAL ÉRDEKLŐDŐKET ÖSSZEJÖVETELEINKEN!

Dr. Tarjányi József
a Klub elnöke

és

Zsigó György
a Klub titkára

KRÓNIKA

BEMUTATJUK AZ EGYIPTOMI FLÓRA KÉT EMBLEMATIKUS FAJÁT, A NÍLUSI LÓTUSZT ÉS A PAPIRUSZ-PALKÁT

1997-ben egyiptomi tartózkodásom idején a Nílus deltavidékét is felkerestem. Ez a térség nem tartozik a kedvelt túrautak közé. Ma a fáraók korának híres városai helyén csendes mezővárosokat találunk, műemlékek maradványaival.

Engem a Nílus-delta mocsarai érdekeltek (1. ábra). Azért jöttem ide, hogy élő állapotban lássam a Nílus-i lótuszt (*Nymphaea lotus*) és a Papyrusz-palkát (*Cyperus papyrus*).

Nymphaea lotus L. (Nílus-i lótusz) (2. ábra)

A tündérrózsafélék (*Nymphaeaceae*) családjába tartozik. Levelei csak teljesen kifejlett állapotban (3–4 dm átmérővel) fogasak, alámerült levelei nyilasak, a fiatal úszólevelek pedig majdnem épszélűek. Az illatos virág spirociklikus felépítésű, kezdetben fehér, később rózsaszínű. Gumós gyöktörzse az iszapban kúszik (Kerner 1891).

A Nílus-i lótusz az élet, a bőség és termékenység jelképe az egyiptomi mitológiában. Mikor a Nílus áradni kezdett, ami minden esztendő július havában ismétlődik, az iszapban rejtőzködő gyöktörzsek kihajtottak s rövid idő múlva a kiöntéseken lótuszok ezrei pompáztak. Minél nagyobb az áradás annál több gyöktörzs hajt ki. A víz eltűnésével eltűnik a lótusz is. Jelzővává vált, minél több a lótusz, annál nagyobb az áldás! (Szutórisz 1905).

Cyperus papyrus L. (Papyrusz-palka) (2. ábra)

A palkafélék (*Cyperaceae*) családjába tartozó, 1–3 m magas növény. „Ernyőszerű” virágzatában, a hímnős virágoknak



1. ábra. Az idkui-tó és mocsár a Nílus-delta térképén [Szabó (1979) nyomán]



2. ábra. A *Cyperus papyrus* és a *Nymphaea lotus* társulása az idkui-mocsárban. Fotó Solymosi Péter

látszó részvirágzatok (szinantiumok), jellegzetes füzérvirágzatokba egyesülnek (Weymar 1953).

A *Cyperus papyrus* legalább 300 éve eltűnt a Nílus-völgyéből (Szutórisz 1905). Ma már természetes körülmények között csak a sótavakban és a sós-mocsarakban fordul elő.

Jelenleg gyomnövényként kezelik (Anonymus 1992).

Húsos, ehető gyök-törzse önmagában is nagy értéket jelentett, de ennél sokkal fontosabb volt, hogy e növényfajból készült a papirusztekercsek alapanyaga. Ebből a célból a hajtástengely bél-állományát a hossz tengely-lyel párhuzamosan vékony lemezre vágták, majd friss állapotban a vékony lemezeket összeragasztották és összeragasztották, végül pedig a rovarok rágása ellen repellens anyaggal itatták át.

Az írásra alkalmas papirusz előállítását az ókori egyiptomiak már i.e. 2400-ban ismerték (3. ábra), de utánuk a XI. századig alkalmazták különböző országokban. A papiruszok számontartásával, olvasásával, értelmezésével a *papirologia* foglalkozik. A papiruszok dokumentumok (hivatalos és magánlevelek, okmányok), amelyek fényt derítenek az egyén és a társadalom életének valamennyi oldalára (Moravcsik 1961).

Sokáig vita tárgya volt, hogy a papiruszból készült csónakokkal az ókori egyiptomiak képesek voltak-e tengeri utazásra? 1969-ben Thor Heyerdale norvég utazó és régész papiruszcsónakjával áthajózta az Atlanti-óceánt.



3. ábra. 2500 éves papirusztekercs (A kairói Egyiptomi Múzeum anonym kiadványából, 1974)

IRODALOM

- Anonymus** (1992): Important Crops of the World and their Weeds. Second ed., Bayer AG. Leverkusen
- Kerner A.** (1891): Pflanzenleben II. Bibliographisches Institute, Leipzig und Wien
- Moravcsik Gy.** (1961): Miről vallanak a papiruszok? Gondolat Kiadó, Budapest
- Szabó R. J.** (1979): Egyiptom. Panoráma, Budapest
- Szutórisz F.** (1905): A növényvilág és az ember, Budapest
- Weymar H.** (1953): Buch der Gräser und Bindsegewächse. Neumann Verlag, Radebeul und Berlin

Solymosi Péter

MEGJELENT A MAGYAR–OROSZ IPARI KUTATÁS-FEJLESZTÉSI EGYÜTTMŰKÖDÉSI PÁLYÁZAT (TÉT_17_RU)

A felhívás célja a magyar-orosz együttműködésben folyó *ipari kutatás-fejlesztési projektek* támogatása, az NKFIH és az Oroszországi Föderáció Oktatási és Tudományos Minisztériumának közös nemzetközi kutatás-fejlesztési együttműködési programja keretében.

A támogatási kérelem legalább egy magyar és egy orosz támogatást igénylő előzetesen egyeztetett együttműködésével valósulhat meg

A támogatás összege: összesen 150 millió Ft, támogatási kérelemként minimum 20 millió Ft, maximum 50 millió Ft támogatás.

A projekt futamideje maximum 36 hónap.

Beadási határidő: 2017. szeptember 18.

Bővebb információ elérhető itt:

<http://nkfi.gov.hu/palyazatok/nkfi-palyazatok/palyazati-felhivasok/2017/magyar-orosz-tet/tet-17-ru>

JOGSZABÁLYFIGYELŐ MOLNÁR JÁNOSTÓL

NÖVÉNYVÉDELEMMEL KAPCSOLATOS JOGSZABÁLYOK

- A Bizottság (EU) 2017/1135 rendelete (2017. június 23.) a 396/2005/EK európai parlamenti és tanácsi rendelet II. és III. mellékletének a bizonyos termékekben, illetve azok felületén található dimetoát és ometoát szermaradék-határértékei tekintetében történő módosításáról
<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/PDF/?uri=CELEX:32017R1135&from=HU>
- A Bizottság (EU) 2017/1161 végrehajtási határozata (2017. június 23.) a 652/2014/EU európai parlamenti és tanácsi rendeletben említett növénykárosítók elleni biztonsági intézkedésekre vonatkozó támogatási kérelmek, illetve kifizetési kérelmek, valamint a velük kapcsolatos információk benyújtására vonatkozó eljárások megállapításáról szóló (EU) 2016/159 végrehajtási határozat módosításáról (az értesítés a C(2017) 4221. számú dokumentummal történt)
<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/PDF/?uri=CELEX:32017D1161&from=HU>
- A Bizottság (EU) 2017/1164 rendelete (2017. június 22.) a 396/2005/EK európai parlamenti és tanácsi rendelet II. és III. mellékletének az egyes termékekben, illetve azok felületén található akrinatrín, metalaxil és tiabendazol megengedett szermaradék-határértéke tekintetében történő módosításáról
<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/PDF/?uri=CELEX:32017R1164&from=HU>
- 171/2017. (VI. 29.) Korm. rendelet a járási (fővárosi kerületi) hivatalok további megerősítésével összefüggő egyes kormányrendeletek módosításáról. Megjelent: MK 2017/104. (VI. 29.) .Hatályos: 2017. 07. 01.
<http://www.kozlonyok.hu/nkonline/MKPDF/hiteles/MK17104.pdf>
- A Bizottság (EU) 2017/1186 végrehajtási rendelete (2017. július 3.) az állati vagy növényi eredetű szagiasztók/nyers tallolaj hatóanyag jóváhagyásának a növényvédő szerek forgalomba hozataláról szóló 1107/2009/EK európai parlamenti és tanácsi rendelet szerinti visszavonásáról, továbbá az 540/2011/EU bizottsági végrehajtási rendelet módosításáról
<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/PDF/?uri=CELEX:32017R1186&from=HU>
- A Bizottság (EU) 2017/1207 végrehajtási határozata (2017. július 4.) a géntechnológiával módosított MON 810 (MON-ØØ81Ø-6) kukoricakészítmények forgalombahozatali engedélyének az 1829/2003/EK európai parlamenti és tanácsi rendelet szerinti megújításáról (az értesítés a C(2017) 4453. számú dokumentummal történt)
<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/PDF/?uri=CELEX:32017D1207&from=HU>
- A Bizottság (EU) 2017/1208 végrehajtási határozata (2017. július 4.) a géntechnológiával módosított GHB119 gyapotot (BCS-GHØØ5-8) tartalmazó, abból álló vagy abból előállított termékek forgalomba hozatalának a géntechnológiával módosított élelmiszerekről és takarmányokról szóló 1829/2003/EK európai parlamenti és tanácsi rendelet szerinti engedélyezéséről (az értesítés a C(2017) 4457. számú dokumentummal történt)
<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/PDF/?uri=CELEX:32017D1208&from=HU>
- A Bizottság (EU) 2017/1209 végrehajtási határozata (2017. július 4.) a géntechnológiával módosított Bt11 x 59122 x MIR604 x 1507 x GA21 kukoricát és a géntechnológiával módosított, a Bt11, az 59122, a MIR604, az 1507 és a GA21 génmódosítási események közül kettőt, hármat vagy négyet ötvöző kukoricát tartalmazó, abból álló vagy abból előállított termékek forgalomba hozatalának a géntechnológiával módosított élelmiszerekről és takarmányokról szóló 1829/2003/EK európai parlamenti és tanácsi rendelet szerinti engedélyezéséről (az értesítés a C(2017) 4460. számú dokumentummal történt)
<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/PDF/?uri=CELEX:32017D1209&from=HU>
- A Bizottság (EU) 2017/1211 végrehajtási határozata (2017. július 4.) a géntechnológiával módosított 281-24-236 x 3006-210-23 x MON 88913 (DAS-24236-5 x DAS-21Ø23-5 x MON-88913-8) gyapotot tartalmazó, abból álló vagy abból előállított termékek forgalomba hozatalának az 1829/2003/EK európai parlamenti és tanácsi rendelet szerinti engedélyezéséről (az értesítés a C(2017) 4495. számú dokumentummal történt)
<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/PDF/?uri=CELEX:32017D1211&from=HU>

- A Bizottság (EU) 2017/1212 végrehajtási határozata (2017. július 4.) a géntechnológiával módosított DAS-40278-9 kukoricát tartalmazó, abból álló vagy abból előállított termékek forgalomba hozatalának a géntechnológiával módosított élelmiszerekről és takarmányokról szóló 1829/2003/EK európai parlamenti és tanácsi rendelet szerinti engedélyezéséről (az értesítés a C(2017) 4503. számú dokumentummal történt)
<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/PDF/?uri=CELEX:32017D1212&from=HU>
- 35/2017. (VII. 6.) FM rendelet egyes agrárpolitikai tárgyú miniszteri rendeletek módosításáról. Megjelent: MK 2017/110. (VII. 6.) Hatályos: 2017. 07. 07.
<http://www.kozlonyok.hu/nkonline/MKPDF/hiteles/MK17110.pdf>
- 36/2017. (VII. 6.) FM rendelet a mezőgazdasági kockázatkezelési adatbázis feletti rendelkezési jogról és az abból származó adatok kezeléséről, valamint az időjárási kockázatkezelési rendszer működtetésével és fejlesztésével kapcsolatos végrehajtási költségek fedezetére szolgáló pénzforgalom felhasználásáról. Megjelent: MK 2017/110. (VII. 6.) Hatályos: 2017. 07. 09.
<http://www.kozlonyok.hu/nkonline/MKPDF/hiteles/MK17110.pdf>
- A Bizottság (EU) 2017/1263 végrehajtási rendelete (2017. július 12.) az 1143/2014/EU európai parlamenti és tanácsi rendelet értelmében létrehozott, az Unió számára veszélyt jelentő idegenhonos inváziós fajoknak az (EU) 2016/1141 végrehajtási rendelet szerinti jegyzéke naprakészé tételeiről
<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/PDF/?uri=CELEX:32017R1263&from=HU>

**A Debreceni Egyetem (DE) Mezőgazdaság-,
Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar (MÉK)
Növényvédelmi Intézete
költségtérítéses**

NÖVÉNYVÉDELMI SZAKMÉRNÖK
szakirányú továbbképzést indít

A jelentkezés feltétele: 5 éves alapképzésben szerzett egyetemi oklevél, illetve MSc diploma

A képzés formája: 2 éves (4 félév, 623 tanóra) levelező, félévente 10 héten át kétnapos (csütörtök – péntek) képzés, napi 8 órai elfoglaltsággal.

A képzés megfelel a felsőfokú növényvédelmi képesítést elismerő (43/2010. FVM rendelet 17.§) növényvédelmi előírások feltételeinek.

A képzés ideje: 1. félév: 2017. szeptember 21–22. – december 07–08.

2. félév: 2018. február 22-23. – május 4-5.

3. félév: 2018. szeptember 20-21. – december 06–07.

4. félév: 2019. február 21–22. – május 09–10.

A záróvizsga időpontja: 2019. június

A költségtérítés összege: 250 000 Ft/félév (elegendő jelentkező esetén)

Jelentkezési határidő: 2017. szeptember 11.

Jelentkezés és tájékoztatás a következő címen:

DE MÉK Növényvédelmi Intézet

4032 Debrecen, Böszörményi út 138. tel./fax: (52) 508-378

E-mail: kovics@agr.unideb.hu

TARTALOM

Markó Viktor: Kártevők integrált és ökológiai szabályozása almaültetvényekben – történeti áttekintés 333

Kovács Csilla, Belovecz Katalin, Takács Ferenc és Sándor Erzsébet: A dió gyümölcsrothadását kiváltó kórokozó gombák azonosítása . . . 347

Pethő Ágnes: Körkép az EU-ban jóváhagyott növényvédő szer hatóanyagokról (2017) . . . 353

Krónika

Solymosi Péter: Bemutatjuk az egyiptomi flóra két emblemikus faját, a nílusi lótszót és a papirusz-palkát 377

Jogszabályfigyelő Molnár Jánostól 379

TABLE OF CONTENTS

Markó, V.: Integrated and organic pest management in apple orchards – a historical overview 333

Kovács, Csilla, Katalin Belovecz, F. Takács and Erzsébet Sándor: Identification of pathogenic fungi from rotten walnut fruits (*Juglans regia* L.) 347

Pethő, Ágnes: Overview of active substances of plant protection products approved in the EU (2017) 353

Chrolicle

Solymosi, P.: Two emblematic plant species in the Egyptian Flora 377

Legislation review from János Molnár 379

A Debreceni Egyetem MÉK Növényvédelmi Intézete, a Növényvédelem Oktatásának Fejlesztéséért Alapítvány, az MTA DAB Növényvédelmi Munkabizottsága, a Hajdú-Bihar Megyei Növényvédő Mérnöki és Növényorvosi Kamara, valamint a Hallgatók Gulyás Antal Növényvédelmi Köre szervezésében megrendezésre kerül a



22. Tiszántúli Növényvédelmi Fórum

2017. október 18–19-én

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

A programból:

október 18. (szerda) délelőtt: Plenáris ülés, Gulyás Antal Emlékérem „A Növényvédelemért” átadása délután: Poszterbemutató

Szekcióülések:

Növénykörtani – Növényvédelmi állattani –
Gyomirtás és integrált növényvédelmi technológia

Fotókiállítás: **Pintér Csaba** (Keszthely) **természet- és mikrofontóbiól**
a DE MÉK Aulában – 2017. október 18–20. (megnyitó: 17.30-kor)

este: Szakember találkozó (fogadás)

október 19. (csütörtök): Szakmai kirándulás: Tisza tavi Ökocentrum, Poroszló; Berekfürdő (ebéd, gyógyfürdő); Debreceni Egyetem Karcagi Kutatóintézetének meglátogatása

Általános részvételi díj: 15 000 Ft, PhD hallgatóknak 5000 Ft

Szakembertalálkozó: 6000 Ft

Szakmai kirándulás (ebéddel, belépőkkel): 12 000 Ft

Szálláslehetőség: a DAB Székház és a Veres Péter Kollégium 1–2 ágyas vendégszobáiban

Jelentkezni lehet

Dr. Kövics György szervezőtitkár címén: DE MÉK Növényvédelmi Intézet
4002 Debrecen, Pf. 400 • telefon (0036)-52-508-459 • E-mail: kovics@agr.unideb.hu
<http://old.mek.unideb.hu/index.php/hu/novenyvedelmi-intezet>
(Az új egyetemi honlap fejlesztés alatt!)

Mentsd el a dátumot!



2017. szeptember 19.
Hungexpo, Budapest, Albertirsai út 10.

MERRE TART A HAZAI AGRIBUSINESS?

Amit nem tudsz elkerülni, kovácsold előnyvé!

**Globális és lokális üzleti kockázatok és lehetőségek
a mezőgazdaságban és az élelmiszeriparban.**

Járja be a szakmai kiállítást VIP vendégként, még a nagyközönség megérkezése előtt!

Főbb programpontok:

Az "A" pavilon szakmai kiállításának bejárása

"Merre tart a hazai agribusiness?"

Magyarország első "Nyitott tér" Agrár Workshop rendezvénye

- Három téma: üzlet, szabályozás, erőforrások
- Négy szekció: szántóföld, kertészet, állattenyésztés, élelmiszeripar

Ünnepélyes fogadás, networking

Az eseményen való részvétel díjmentes, azonban előzetes regisztrációhoz kötött.

Figyelem, a részvételi helyek korlátozott számban érhetőek el!

Előzetes regisztráció: jelentkezes@omekszakmainap.hu

Részletes program: www.omekszakmainap.hu

További információ: Foor Ildikó, +36303833506