

# NÖVÉNYVÉDELLEM

Az Agrárminisztérium tudományos lapja

79 (54) 11. szám, 2018. november



A NAPRAFORGÓ VÉDELME

  
HERMAN OTTÓ  
INTÉZET  
NONPROFIT KFT

  
MTA ATK  
Növényvédelmi Intézet

**A KÖRNYEZETBARÁT NÖVÉNYVÉDELLEMÉRT ALAPÍTVÁNY**

Megjelenik havonként

Előfizetési díj a 2018. évre ÁFÁ-val: 8000 Ft  
A Növényorvosi Kamara és a Magyar Növényvédelmi  
Társaság tagjainak 7500 Ft/év  
Egyes szám ÁFÁ-val: 800 Ft + postaköltség  
Diákoknak 5800 Ft/év

Szerkesztőbizottság:

Elnök: Eke István

Rovatvezetők:

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

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) 391-8645  
Fax: (1) 391-8655  
E-mail: balazs.klara@agrar.mta.hu

Felelős kiadó: Dr. Béres András  
a Herman Ottó Intézet Nonprofit Kft. ügyvezetője

Kiadó:

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

Együttműködő partner:

MTA Agrártudományi Kutatóközpont  
Növényvédelmi Intézet

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

ISSN 0133-0829

Készítette az AGROINFORM Kiadó és Nyomda Kft.  
Felelős vezető: Stekler Mária  
2018/31

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 e-lektronikus 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 (angol és magyar címjegyzékkel együtt) a dolgozat végére kerüljenek. Csak jó minőségű, laser-nyomtatóval készült ábrát, illetve fekete-fehér fotót fogadunk el. 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 kurzíval (egyszeri aláhúzás vagy italic nyomtatás) jelölni, egyéb tipizálás mellőzendő. A technológia részbe szánt kéziratához 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.

Kéziratot csak Word dokumentumban, ábrák csak jpg-ben fogadunk el!

CÍMKÉP:

Virágzó napraforgó tábla

Fotó: Fodor Nikolett

Kapcsolódó cikk: 483. oldal

COVER PHOTO:

A flowering sunflower field

Photo by: Nikolett Fodor

## A PRECÍZIÓS NÖVÉNYVÉDELEM ELMÉLETE ÉS GYAKORLATA – MAGYARORSZÁGI HELYZETKÉP (2018) III. RÉSZ

Reisinger Péter<sup>1</sup> és Borsiczky István<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Széchenyi István Egyetem Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar, Növénytudományi Intézet  
9200 Mosonmagyaróvár Vár tér 4.

<sup>2</sup>Tomelilla Kft., 7672 Boda Rákóczi út. 2/a.

*Szemle cikkünk 3. részében a tág térállású kultúrákban alkalmazható precíziós gyomszabályozási módszereket mutatjuk be. Az ún. kapás kultúrák kezdeti fejlődésének időszakában – amely lehet két hónap is – nagy a fedetlen terület és ez kedvez a nagymértékű gyomosodásnak. Ekkor alakulhat ki a kritikus kompetíciós periódus, mely során ha nem biztosítjuk a kultúra gyommentességét, jelentős termés-csökkenés következhet be. A helyspecifikus gyomszabályozási módszereknek fő elemeit képezik a szenzorvezérelt mechanikus és permetező eszközök, amelyek a kultúrnövény “sorolása” után már alkalmazhatók egészen addig, amíg az erő- és a munkagépekkel a területen, a kultúrnövény károsítása nélkül járni lehet.*

*Foglalkozunk még a precíziós gyomszabályozás alkalmazásának lehetőségeivel az öko-termesztésben és ismertetünk néhány kidolgozott, herbicid-takarékos módszert is.*

**Kulcsszavak:** helyspecifikus gyomszabályozás, precíziós gyomszabályozás az öko-gazdálkodásban, sávpermetezés, gabona tarlók gyomirtása

### Precíziós gyomszabályozás a széles sortávolságú kultúrákban

A széles sortávolságú kultúrák precíziós gyomszabályozásának folyamatirányítása számos vonatkozásban eltér az ún. sűrű vetésű kultúrákétól, melynek oka a tág térállású kultúrnövények rossz gyomelnyomó képességében rejlik. A tág térállású, széles sortávolságú (45–75 cm) kultúrákban – a kultúrnövény kezdeti fejlődésének időszakában – nagymértékű a növényvel fedetlen terület, ami kedvez a gyomosodásnak. Napraforgó vetésekben végzett kísérleteinkben négyzetméterenként 100 db-nál több csírázó gyomnövény egyed számoltunk, de ugyanez az állapot jellemző a kukorica vetésekre is (Borsiczky és Reisinger (2017), Borsiczky (2018)). A probléma a magyarországi talajokban előforduló rendkívül magas gyommag tartalommal és vegetatív szaporító képlet tömeggel magyarázható.

A kapás kultúrák hagyományos gyommentesítését általában herbicidekkel oldják meg, melyeket presowing, pre-poszt, preemergens,

vagy posztemergens technológiákkal juttatnak ki állandó dózissal a tábla egész területére. A presowing módon (vetés előtt) alkalmazott módszerek visszaszorulóban vannak, a preposzt kezeléseket (számos előnye ellenére) csupán néhány ezer hektáron alkalmazzák. A preemergensen (vetés után-keelés előtt) kijuttatott készítmények hatása bizonytalan a csapadékfüggőség miatt. A problémát ennél a kezelési módnál súlyosítja az a tény, hogy a táblán lokálisan heterogén lehet a talaj humusz és agyagtartalma, ami az erre érzékeny kultúrnövénynél fitotoxikus hatást válthat ki. E két talajtulajdonság befolyásolja nagyjából a herbicid molekulák talajhoz kötődését. Ennek a jelenségnek a kezelésére algoritmust hoztunk létre, mely helyspecifikus herbicid dózis kijuttatását teszi lehetővé (Reisinger és mtsai 2007).

A gyakorlatban a posztemergens (állomány-kezelési) technológiák dominálnak, amelyek általában jó gyomirtó hatást biztosítanak, köszönhetően a herbicid kutatás kimagaslóan jó eredményeinek. Az állománykezelések közül a gyakorlat a korai posztemergens megoldáso-

kat preferálja, amit esetenként kiegészítenek mechanikai sorköz kultivátorozással.

### A kritikus kompetíciós periódus és a precíziós gyomszabályozás kapcsolata

Köztudott, hogy a tág térállású kultúráink gyomelnyomó képessége kismértékű. Ismeretes az a tény, hogy a tág térállású növények sorközeiben és soraiban csírázó nagyszámú gyomnövényzet növekedési intenzitása, jelentősen meghaladja a kultúrnövényekét. Amikor az életfeltételekért (fény, víz, tápanyag) megindul a versengés, létrejön a kritikus kompetíciós periódus kezdeti fázisa. Kukoricánál és napraforgónál ez általában a kelés utáni 3–4. héten következik be. Amennyiben a kritikus kompetíciós periódus idején nem biztosítjuk a kultúrák gyommentességét, jelentős termésvesztéssel számolhatunk. A konvencionális gyomszabályozási módszereknél ez a káros jelenség gyakrabban fordul el, kiküszöbölése többeltráfordításokkal, túlgépesítéssel stb. oldható meg. További problémát jelent, hogy a korábbi herbicid kezelések ugyanazzal a hatóanyaggal nem ismételtethők meg, másrészt reálisan számítani lehet a gyomnövények herbicid-rezisztenciájának nagymértékű elterjedésére.

A precíziós gyomszabályozás számos előnnyel rendelkezik a teljes felületi kezeléssel szemben, amely nagyrészt a mechanikus gyomszabályozási eszközök korszerű változatainak alkalmazásával magyarázható. Az optikai és szenzorvezérelt eszközök alkalmazása a gyomnövények csírázásának időszakában már használható és többször megismételhető a művelet mindaddig, míg kialakul a kultúrnövény természetes gyomelnyomó képessége.

Néhány termesztett növényünk esetében a hagyományos sűrű vetésről (egyszeri, vagy dupla gabona sortávolságról) a gyakorlat egyre inkább a 45 cm-es sortávolságú, szemenkénti vetésre tér át. Ennek jó példáját az őszi káposztarepce esetében tapasztaljuk (1. ábra).

Látészolagos ellentmondásról lehet szó, hiszen a sűrűn vetett kultúrák jelentős gyomelnyomó képességgel rendelkeznek, ennek ellenére ezt a tulajdonságukat mégsem használjuk

ki. A probléma sok összetevőből áll, melyek pl. a vetőmag költségek és a vegyszeres gyomirtás költségeinek nagymértékű megnövekedése, vagy a télálló ún. „rozettás állapotú”, egyenletes fejlettségű növényállomány biztosítása stb. A 45 cm-es sortávolságra vetett őszi káposztarepce termesztésének egyéb agronómiai szabályai is vannak, amelyekre most nem térünk ki, de az őszi egyszeri, vagy kétszeri szenzor-vezérelt kultivátorozással az állomány gyommentesen mehet a télbe, tavasszal pedig a kultúrnövény gyors növekedése biztosítja a betakarításig a gyommentességet (Reisinger és mtsai 2012).



1. ábra. 45 cm-es sortávolságra vetett, kultivátorozott őszi káposztarepce. Fotó: Borsiczky István  
Fig. 1. Oil seed rape on 45 cm row width, with inter-row cultivation. Photo: István Borsiczky

A precíziós gyomszabályozás elterjedésével más kultúrákban is bekövetkezhet változás a sortávolság vonatkozásában, a hagyományos eljárásokkal szemben.

Ide kívánczik az a megjegyzésünk, hogy a tág térállású kultúráknál kötelező technológiai elem a gyomnövények irtása, mert e nélkül az ún. kapás kultúrák nem termesztethők sikeresen. A precíziós technológiákra a mechanikus gyomirtó eszközök nagyarányú használata a jellemző, de célszerűen kombinálhatók a herbicidek alkalmazásával, pl. sávpermetezéssel is. A fentiekből következik, hogy ebben az esetben is szükséges a gyomfajok táblán belüli lokális feltérképezése, amely a korábbi években elvégzett gyomfelvételezésekkel biztosítható.

Nagy jelentőséggel bírna, ha a gyom-előrelézés (predikció) módszereit intenzívebben kutatnánk (Reisinger és mtsai 2004).

### A tág térállású kultúrák precíziós gyomszabályozásának folyamatszervezése

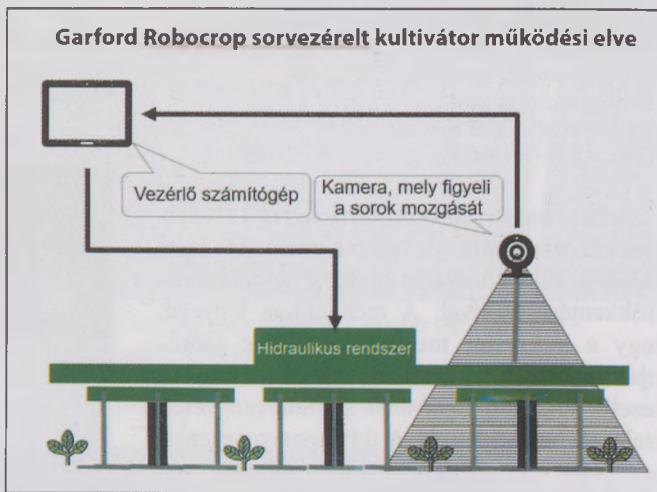
Cikksorozatunk korábbi fejezeteiben részletesen tárgyaltuk a robotpilóta rendszereket, a párhuzamos nyomkövetést és a visszatérési pontosság kérdéseit. Ismertettük az optikai eszközöket és a szenzortechnika alkalmazásának elveit. A széles sortávolságú kultúrnövények precíziós gyomszabályozásánál ezeknek a fogalmaknak és eszközöknek különleges szerepük és jelentőségük van. Számos kombinációs lehetőség adódik az eszközök integrálására.

A gyomszabályozás alapvető eszköze a *precíziós szántóföldi kultivátor* (kertészeti kultúrákban *precíziós kupálógép*), mely nemcsak gyomirtó munkagép, hanem hordozója mindazon eszközöknek, amelyek segítségével pusztán mechanikusan, vagy vegyszeres gyomirtással kombinálva teljes gyommentesítés érhető el a kultúrnövény soraiban, ill. sorközeiben.

A kísérleteinkben használt Garford Robocrop kultivátor működési elvét ismertetjük (2. ábra). A kultivátor 6–8 és 12 soros változatban készül. Az eszköz soronként 4, speciális állítható szárú rugóskapával van ellátva. A munkaeszközön hidraulikus súlyáthelyező rendszer is van, mely biztosítja az egyenletes művelési mélységet. A precíziós sorközművelő kultivátor rendszerek optikai kamerákat és elektrohidraulikus vezérlést alkalmaznak a sorok követésére. A kamera cca. 1,5 m széles, 2,5 m<sup>2</sup>-es területen pásztáz és a vezérlő rendszerében beállított sortávolságnak megfelelő növény sorokat figyel. A mi esetünkben a sortávolság 75 cm volt, a gép 6. és 7. sorokat használta a vezérléshez. A rendszer képes volt kompenzálni a töhiányokat, illetve

megállapíthatjuk, hogy probléma nélkül üzemelt meg lehetőségen nagy gyomborítottság esetén is. A gyártó a rendszer biztonságos működésének feltételül megjelölte, hogy a gyomnövények borítottsága ne haladja meg a kultúrnövény borítottságát, de tapasztalataink szerint a rendszer még sok esetben a 80% fölötti gyomborítottságnál sem mutatott működési rendellenességet. Az eredményességhez nagymértékben hozzájárult az állomány egyenletes kelése. A kísérlethez használt optikai vezérlésű sorközművelő kultivátor átlagos napi teljesítménye 40 és 60 hektár között kalkulálható, átlagos gyomviszonyokat figyelembe véve.

A precíziós sorvezérelt, szántóföldi kultivátort a precíziós növénytermesztési gyakorlat többféle célra használhatja.



2. ábra. Garford Robocrop kultivátor működési elve. Borsiczky István nyomán)

Fig. 2. Operating principle of the Garford Robocrop inter-row cultivator. Photo: István Borsiczky

- Leggyakrabban alkalmazzák a precíziós kultivátort abban az esetben, amikor a herbicides alapkezelés részlegesen, vagy nagymértékben hatástalan volt. A kultivátor a növény sorait a beállítástól függően közelítheti meg, mely akár a 7 cm-t is elérheti. Mérsékeltlen gyomos területen a sorokban megmaradt, élő gyomnövényzet nem jelent kompetíciós veszélyt. A kultivátorozás jó hatású a talaj „cserepese-

dése” ellen is, többszöri alkalmazása jó hatású a talaj vízháztartására. A 45 cm-es sortávolságú kultúrákban kevesebb a kapatestek száma (3. ábra).



3. ábra. Precíziós sorköz kultivátorozás

Fotó: Borsiczky István

Fig. 3. Precision inter row cultivation

Photo: István Borsiczky

• Egyre szélesebb körben terjed el a sávpermetezés, amelyet a vegyszeres gyomirtás költségeinek és a környezet herbicid terhelésének csökkentése motivál. A technológia lényege, hogy a kultivátor megfelelő részeire szórófejeket szerelnek, amelyek két oldalirányból kezelik le a sorokban lévő gyomnövényzetet, szelektív herbicidekkel. A folyamat egy menetben megy végre, a kultivátor gyom-mentesíti a sorközöket, ugyanakkor a sávpermetező szórófejekből kiáramló herbicid(ek) pedig a sorokban lévő gyomnövényeket pusztítják el (4. ábra). A 75 cm-es sortávolságra vetett kukoricában és napraforgóban a gyomirtó szer költség egyharmadára, cukorrépában és szójában pedig a felére csökkenthető. A technológia feltételez egy permetlé tartályt, amelyet a traktor elejére szerelnek fel és a permetlé annak szivattyúján keresztül jut a szórófejekbe. A sávpermetezés próbáját az 5. ábra szemlélteti.

• Az öko- (bio)gazdaságokban tiltott a gyomirtó szerek használata. A precíziós kultivátor e problémára is megoldást kínál (Borsiczky I., és



4. ábra. Sorköz kultivátor + sorkezelés (sáv kezelés)

herbiciddel. Fotó: Reisinger Péter

Fig. 4. Inter-row cultivation + band spraying with

herbicide. Photo: Péter Reisinger



5. ábra. Sávpermetezési próba. Fotó: Reisinger Péter

Fig. 5. Band spraying trials. Photo: Péter Reisinger

Reisinger P. 2013, 2016). A kultivátor megfelelő tartószervezeteire ún. ujjas gyomirtó kerekeket szerelnek fel, amelyek gyomtalanítják a kultúrnövény sorait (6. ábra). Az első kezelést akkor kell elkezdni, amikor a szenzor „látja” a kul-



6. ábra. Az ujjas gyomirtók pozíciója a szenzorvezérelt kultivátoron. Fotó: Borsiczky István  
Fig. 6. Position of the finger weeder on the precision guided inter-row cultivator.  
Photo: István Borsiczky

túrnövény sorait (a vetés „sorol”). Ekkor a gyomnövények csiraállapotban vannak, legyökerezésük még nem történt meg. Az ujjas gyomirtó kimozdítja a csirázó gyomnövényeket a helyükről, megszakad a gyököcske és a talaj kapcsolata és a csiranövény elpusztul. Az egymással szembenálló ujjaskerekek beállítása nagyfokú gondosságot és többszöri próbát igényel a helyszínen. Ezeknél a helyspecifikus kezeléseknél fontos agronómiai követelmény, hogy a vetőágy előkészítését követően azonnal történjen meg a kultúrnövény vetése (Christen és Reisinger 2000). Amennyiben várunk a vetéssel, a gyomnövények előbb kicsíráznak, és mire az első kezelés megtörténne, legyökeresednek. A sikeres első kezelés után 4–5 nappal ismételjük meg az eszköz járatását, mert a gyomnövények csirázása folyamatos.

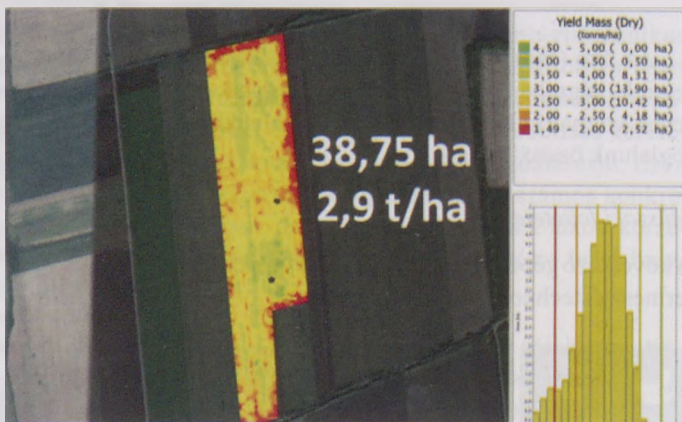
Az ujjas gyomirtók hatékonyságának egyik kulcsa a sortól való minimális állandó távolság (Van Der Weide és

mtsai 2008). A napi munka során több esetben ellenőrizni szükséges a kultivátor és a részreztelt részek beállítását és – amennyiben szükséges – a korrekciókat végre kell hajtani. A napraforgó kelésétől a kb. 60 cm-es állapotig 4–5 alkalommal elvégezhető a művelet, melynek eredménye a 7. ábrán látható. A 2017-ben, Bicsérden (Baranya megye) beállított kísérleteink termését hozammérő kombájnnal takarítottuk be 38,75 hektáros táblán, a termésátlag 2,9 tonna volt hektáranként, amely megegyezett az országos napraforgó termésátlaggal (8. ábra).

Üzemi méretű kísérleteinket e fentiekhez hasonló módon 2018 évben elvégeztük bio-kukoricában, ahol hasonlóan a napraforgóhoz kitűnő eredményeket kaptunk (9. és 10. ábrák).



7. ábra. Üzemi kezelés gyomviszonyai, ötszöri ujjas gyomirtó + kultivátorozás után. Fotó: Borsiczky István  
Fig. 7. Weed population of the sunflower field after five treatments with inter-row cultivator + finger weeder . Photo: István Borsiczky



8. ábra. Hozamtérkép a tábláról  
Fig. 8. Yield map of the organic sunflower field



9. ábra. Szenzorvezérelt kultivátor + ujjasgyomirtó bio-kukoricában

Fotó: Borsiczky István

Fig. 9. Precision guided inter row cultivator with finger weeder in organic sunflower. Photo: István Borsiczky



10. ábra. Gyommentes bio-kukorica állomány

Fotó: Borsiczky István

Fig. 10. Weed-free organic sunflower field  
Photo: István Borsiczky

**Az öko (bio) gazdaságban** elvégzett kísérleteink végrehajtása során számos következtetést vonhattunk le, melyeket az alábbiakban foglalunk össze.

#### Műszaki feltételek

A következő gépeket tekinthetjük az eredményes termesztéstechnológia alapfeltételeinek:

- precíziós vetőgép automatikus sorelzárással,
- robotpilóta rendszer,
- optikai vezérlésű sorközművelő kultivátor,

A robotpilóta rendszer nagymértékben megkönnyíti az erőgép vezető munkáját, mert a sorvezetés helyett a munkagép működésére tud koncentrálni.

#### Fontos ajánlásaink

- a sorközművelést azonnal el kell kezdeni, amint a sorvezérlő rendszer érzékeli a növényeket (a napraforgó, a kukorica és más kultúrnövények sorai már jól láthatók), a soronkénti védőlemezek használata mellett,
- a munkaeszköz beállítása akkor is hosszadalmas feladat és több órát vesz igénybe, ha pontosan tudjuk, hogy mit és hová kell beállítanunk.
- a sorközművelő kultivátor munkáját érdemes- és kell is gyakran ellenőrizni, a legkisebb beállítási hiba vagy hanyagság is nagyfokú, sávokban megjelenő gyomosodást eredményez a későbbiekben.

#### Gyombiológiai vonatkozások

Az élelő gyomokkal erősen fertőzött területeken az ujjas gyomirtó kevésbé hatékony. Az élelő gyomok elpusztítását a vegetáció kívüli időszakban végezzük el, ill. a talajművelés erre alkalmas módozataival kell megoldani. A tábla ezirányú vizsgálatára (gyomfelvételezésre) feltétlenül szükség van. Az eszköz munkáját nagymértékben hátráltatja az apró szulák (*Convolvulus arvensis*) jelenléte, mert annak hajtásai felcsavarodnak az ujjas gyomirtó „fogaira” és emiatt gyakori gépleállítás és hibaelhárítás válik indokolttá.

#### Agronómiai vonatkozások

Az általunk alkalmazott mechanikai kezelésnek jó hatását figyeltük meg a talajcserepedés megszüntetésében. Az ujjas gyomirtó talajjal érintkező „fémüskéi”, amely a kényszermeghajtást biztosítják, feltörik a talajcserepeket, anélkül, hogy a kultúrnövényt



károsítanak. Ugyancsak jó hatása a sorközművelő kultivátor talajlazító és nedvesség megőrző hatása.

- Szenzorvezérelt kapálógép kertészeti kultúrákban (11. ábra).



11. ábra. Zeller palánták körbe kapálása

Fotó: Borsiczky István

Fig. 11. Cultivation of celery plants

Photo: István Borsiczky

A mechanikus gyomszabályozás csúcsának jelenleg a képkalkotó szenzorok által vezérelt tököz művelő kultivátorok számítanak. A rendszerek digitális videokamerák képeit használják a művelőeszköz előtti növényállomány rögzítésére. A gépek vezérlő egysége a képek elemzése során a növényi egyedek pozícióját rögzítik, majd ezt az információt felhasználják a kultivátorok oldalirányú sorkövetésre, valamint a töközművelő elemek egyedi szinkronizálására. A művelő elemek benyúlnak a növények közé (12. ábra). A gépek teljesítménye eléri a 6 növény/sec. munkasebességet, azaz képek lépés tempóban haladni az állományban. Az általuk elvégzett gyomirtás hatékonysága 95% fölött van. Míg a kézi kapások a látható gyomokat vágják ki, addig a gép a teljes területet műveli, a kultúrnövény közvetlen, a tőtől számított 2–3 cm-es környezetét kivéve.

Az optikai szenzorok által vezérelt gépek biztonságos üzemeltetésének több alapfeltevétele van. Jó magágy, jó vetés és egyenletes kelés nélkül ne várjunk jó eredményeket. A géppel a csírázó, szabad szemmel még nem látható gyomnövényeket tudjuk rendkívüli eredményességgel elpusztítani. Ne várjuk meg a gyomok kikelését és megerősödését. A gépet célszerű folyamatosan működtetni, mindaddig, ameddig a sorokban levő növények összeérnek, vagy összezárnak.

A technológiának több kritikus pontja is van: az egyik a megfelelő tőtávolság, a másik pedig az, hogy a kapáló testeknek a csírázó gyomok ellen kell irányulnia, mert megerősödött gyomnövények ellen a technológia hatástalan (Melander és mtsai 2017). Terjedésük egyetlen akadálya az eszközök jelenlegi magas ára.

### Egyéb herbicid-takarékos fejlesztéseink, „pont” kezelés „Weed Seeker”-rel

A növényvédő szakemberek régi vágya, hogy csupán ott történjen védekezés, ahol a károsító az ökonómiai küszöb érték feletti mennyiségben van jelen. Ezt az igényt mindmáig nem tudtuk kielégíteni. A technika fejlődése során ma már megvan a lehetőségünk arra, hogy akár növény egyed szintű kezeléset is végrehajtsunk. Ezt valósítja meg a gyomszabályozás területén a Weed Seeker (pont permetező) Az eszközt részletesen bemutattuk cikksorozatunk 1. részében, a 3. ábrán.

A Weed Seeker készülék opto-elektronikus módszerrel működik, eddig elsősorban ipari területeken használták vasutak, közutak, repülőterek, egyéb ipari területek precíziós kezelésénél, totális herbicidek felhasználásával. Ezt a módszert a mezőgazdaságban számos konkrét esetben, de az ipari területeken a lakott körzetekben pl. a parlagfű mentesítésre lehet használni.



12. ábra. A tövek közt forgó mozgást végző kapák végzik a gyomirtást

Fig. 12. The rotating hoeing units are cultivating the soil between the plants

A Weed Seeker egységek infravörös fény-sugárral világítják a talajt, kb. 50 cm magasságból. A bennük lévő optikai rendszer elemzi a visszavert fény hullámhosszát. A klorofillt tartalmazó növények által visszavert fény hullámhossza aktiválja a permetezőfűvókát elzáró mágnes szelepet, mely nyit és lepermetezi az alatta levő növényt. A folyamat tized másodperc alatt megy végbe.

- *Weed Seeker alkalmazása gabona tarlón, fenyércirok (*Sorghum halepense*) helyspecifikus irtására*

Szakmai körökben köztudott, hogy a nagyon veszélyes és agresszív fenyércirok gyomnövény rizómás alakjai elleni hatékony védekezésre egyedül a gabonatarlón van lehetőség. A gyomnövény a talajban lévő rizómaiból a gabona betakarítása után néhány héten belül kihajt, és a hajtások rövid időn belül elérhetik a 30-40 cm-es magasságot (13. ábra).



13. ábra. Fenyércirokkal fertőzött gabonatarló  
Fotó: Reisinger Péter

Fig. 13. The rotating hoeing units are cultivating the soil between the plants

Ez a fejlettségi állapot legalkalmasabb a vegyszeres védekezésre. A fenyércirok növény egyedek a táblán belül véletlenszerűen fordulnak elő, egymástól kisebb-nagyobb távolságra, szabályosságot nem tapasztalunk, emiatt nehéz megtervezni a precíziós gyomszabályozást.

A Weed Seeker szórófejeket egy házilag előállított tartószerkezetre (14. ábra), a tartályt és a szivattyút a traktor elejére szereltük fel.



14. ábra. A tartókeretre felszerelt szórófejek

Fotó: Reisinger Péter

Fig. 14. Spraying nozzles mounted on a frame  
Photo: Péter Reisinger

A kezelés előtt meg kellett oldanunk a gyomirtó szer pillanatnyi adagolását, ugyanis előre nem lehet kiszámítani a permetlé fogyását a Weed Seeker szórófejek szakaszos és véletlenszerű üzemelése miatt. A permetezőgép tartályába tiszta vizet töltöttünk, majd egy adagoló berendezés segítségével biztosítottuk a gyomirtó szer térfogat-arányos adagolását a szer kereskedelmi kiszerezéséből a tiszta víz áramlási rendszerébe (15. ábra). Ezzel a megoldással a permetezés befejezése után nem maradt bekevert permetlé a tartályban, így annak a környezetre nézve aggályos elhelyezése sem volt megoldásra váró feladat.

Az így összeszerelt berendezéssel több táblát kezeltünk le úgy, hogy a traktoron lévő GPS biztosította a fogások csatlakozásának pontosságát. Az eszköz használatának fontos és kritikus része a kalibrálás. Mielőtt megkezdjük a terület kezelését a berendezést egy átlagos, jellemző terület felett néhány métert haladva, kalibrálni szükséges. Ezt a műveletet többször is tanácsos elvégezni. A kezelést a hatás kifejlődése után értékeltük és megállapítottuk, hogy a gyomirtás hatékonysága közel 100%-os volt, ugyanakkor 35%-kal kevesebb gyomirtó szert használtunk fel a teljes területű (overall) permetezéshez képest (16. ábra).



15. ábra. 1000 literes tartály tiszta vízzel, kalibráló egység, gyári kiserelésű gyomirtó szer

Fotó: Reisinger Péter  
Fig. 15. Clean water tank (1000 l), calibrating unit and herbicide in its original container  
Photo: Péter Reisinger



16. ábra. Előtérben a kontroll, kezeletlen terület

Fotó: Reisinger Péter  
Fig. 16. Untreated control area in the front  
Photo: Péter Reisinger

● *A Weed Seeker szórófej használata tág térerállású kultúrákban (kukorica, napraforgó) a sorközök totális gyomirtására terelőlemezzel*

Ilyen jellegű kísérleteket 2008-óta állítunk be, melyek lényege, hogy a kukorica sorközében lévő, a preemergens gyomirtástól nem károsodott, élő gyomnövényeket kezeljük le biztonságosan ható, *terelőlemezzel ellátott*, a kultúrnövényt nem károsító, totális (glifozát tartalmú) herbiciddel (Reisinger és Borsiczky 2009). Eddig *Cydon dactylon* és *Sorghum*

*halepense* élő gyomfajok ellen végeztünk vizsgálatokat. Vizsgáltuk a herbicid hatékonyságot, az elsodródási tulajdonságokat és a kedvező növényfenológiai állapotot. A Weed Seeker szórófejeket különböző eszközökkel árnyékoljuk a permetlé elsodródásának megakadályozása céljából (17. ábra). A helyspecifikus levél alá történő permetezési eljárás megoldás lehet azokon a napraforgó táblákon, ahol a parlagfű elleni védekezés hatástalan volt. A 2016-ban beállított kísérleteinkben hidas-tractorra szereltük fel a védőlemezzel ellátott szórófejeket, így még a napraforgó virágzása előtt védekezni tudtunk a sorközökben lévő, fejlett parlagfű egyedek ellen (Domonkos és mtsai 2016).



17. ábra. Árnyékolt Weed Seeker szórófej

Fotó: Reisinger Péter  
Fig. 17. Weed Seeker spot spraying unit under a protection hood. Photo: Péter Reisinger

Bízató eredménnyel végeztünk kísérleteket arra vonatkozóan is, hogy a Weed Seeker szórófej mágnes kapcsolójának vezérlés áram impulzusát a GPS-el összekapcsolva gyomtérképezésre is alkalmazhatóvá váljon az eszköz (Csiba és mtsai 2011).

## Összefoglalás

Cikksorozatunkban bemutattuk a precíziós növényvédelem fontosabb elméleti és gyakorlati vonatkozásait és a magyarországi fejlesztési eredményeket. A fentiekből jól látható, hogy sok feladat vár még ránk ahhoz, hogy a növényvédelem múltjához és rangjához illően

csatlakozzon a Digitális Agrár Stratégiához (DAS). Úgy ítéljük meg, hogy európai vonatkozásban nincs nagy lemaradásunk, az ország innovatív, mezőgazdasági vállalkozásainak nagy része technikailag felkészült a precíziós növénytermesztés és növényvédelem újszerű módszereinek alkalmazására, és a műszaki fejlesztések is folyamatosan bővülnek.

Pozitív fejleményként értékelhetjük azt a tényt, hogy számos agrár-felsőoktatási intézményben elindultak a posztgraduális precíziós szakmérnök képzések, melyek iránt nagy az érdeklődés. Dolgozatunkban többször is utaltunk rá, hogy a helyspecifikus technológiák sikere nagyrészt az erő- és munkagép kezelők felelősségteljes és lelkiismeretes munkáján múlik. Ezen a területen nem lehetünk elégedettek, véleményünk szerint növényorvosaink és növényvédelmi szakmérnökeink szemlélet változásán és hozzáállásán fog múlni, hogy ezeket az ismereteket miként tudják a gyakorlat számára átadni.

Legnagyobb feladat a kutatókra és a elsőfokú oktatási intézmények oktatóira hárul. A növényvédelem hagyományos módszereit (predikció, szignalizáció, adatgyűjtés, adatfeldolgozás, folyamat-szervezés stb.) újra kell gondolni, melyhez interdiszciplináris team-ek hatékony munkájára van szükség. Talán ezek létrehozása képezi a legsürgetőbb feladatot. Problémaként kell megemlíteni, hogy jelenleg nincs a tudományterületet gondozó doktori iskola sem.

A jelenlegi jövőképünk szerint a terepi adatgyűjtés decentralizáltan működő, üzemi (gazdasági) feladat lenne, mert a növényvédelmi problémák általában azonos naptári időben keletkeznek és emiatt nem lehet centralizált formában végrehajtani. A folyamatszervezést egyetemek, egyéb intézmények, vagy magánvállalkozások végeznék a gazdálkodóval szoros kapcsolatban, eleget téve annak az alapszabálynak, miszerint a szaktanácsadó alternatívákat ad a termelő számára, de a döntés joga kizárólag a gazdálkodóé.

Nem lenne teljes a jövőt vizionáló ismeretünk, ha nem szólnánk az állam szerepéről. A precíziós mezőgazdaság (és benne a növény-

védelem) nemcsak a gazdálkodó eredményességét növelheti, hanem több országos érdek is fűződik hozzá.

Ezek a következők:

- lényegesen (40–60%-kal) csökkenthető a növényvédőszer-felhasználás
- a fenteből adódóan csökkenhet a növényvédő szer import
- megőrizhető talajaink és vizeink tisztasága
- nagymértékben növelhető az öko-területek nagysága
- a digitális adatszolgáltatás által az élelmszer alapanyagok termelésének nyomkövethetősége is megvalósul
- megváltozna a munkakultúra a mezőgazdaságban
- hatalmas méretű adatbázis (BIG DATA) keletkezne a termőterületekről, amely az agrárstratégiai döntéseket megkönnyítené

### Köszönetnyilvánítás

Köszönetet mondunk *Berki Gyulának* és *Berki Józsefnek*, a Bicsérdi Bio Kft. ügyvezetőinek, *Farkas László* ügyvezetőnek (Farkas Kft. Zimány) a kutatásainkhoz nyújtott segítségért és a rendelkezésünkre bocsátott eszközállományért.

### IRODALOM

- Borsiczky I. és Reisinger P.** (2013): Precíziós megoldások a gyomnövények ellen. *Biokultúra*, 2: 32–33.
- Borsiczky I. és Reisinger P.** (2016): Gyomszabályozási módszerek az öko-gazdálkodásban, 2016. dec. 3. *Biokultúra Tudományos Nap, Budapest*
- Borsiczky I. és Reisinger P.** (2017): Gyomszabályozási vizsgálatok eredményei bio napraforgóban. *XXX. Biokultúra Tudományos Nap, Budapest.*
- Borsiczky I.** (2018): Szenzor technikára alapozott helyspecifikus gyomszabályozás hatása a szántóföldi gyomflóra változására. PhD értekezés. SZE-MÉK Mosonmagyaróvár, 192 p.
- Christen T. und Reisinger P.** (2000): Erfahrungen und Ergebnisse der ESCORT Applikation in Clearfield – Maiskulturen in Ungarn. *Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz. Sonderheft*, XVII. 347–353.

- Csiba M., Virág I., Lócsi M. és Neményi M. (2011): A foltszerűen megjelenő gyomtársulásokra kidolgozott, helyspecifikus, vegyszeres gyomirtási technológia értékelése. Magyar Gyomkutatás és Technológia (Hungarian Weed Research and Technology), XII. (2): 49–61.
- Domonkos Zs., Farkas A. és Reisinger P. (2016): Parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia* L.) elleni vizsgálatok levél alá történő permetezési technikával, napraforgóban. Agrofórum, 27. (10): 50–52.
- Meelander B., Liebman M., Davis AS, Gallandt ER, Bárberi P., Moonen A-C, Rasmussen J, van der Weide R. and F Vidotto (2017): Non-Chemical Weed Management, in Weed Research: Expanding Horizons (eds P. E. Hatcher and R. J. Froud-Williams), John Wiley & Sons, Ltd, Chichester, UK. doi: 10.1002/9781119380702.ch9
- Reisinger P., Kőmives T., Lehoczky É. and Nagy S. (2004): Using GPS in weed prediction. Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz. Sonderheft, XIX: 399–403.
- Reisinger P., Pecze Zs. és Pálmai O. (2007): A talaj kötöttségének és humusztartalmának figyelembevétele a precíziós gyomszabályozási technológiák tervezésénél. Magyar Gyomkutatás és Technológia (Hungarian Weed Research and Technology), VIII (1): 59–67.
- Reisinger P. és Borsiczky I. (2009): Precíziós gyomszabályozás „Gyomvadász” intelligens szórófejjel. Agrofórum Extra, 27: 68–70.
- Reisinger P., Borsiczky I. és Eőri T. (2012): Repcetermesztés 45 cm-es sortávolságra, mulcsos technológiával. (In: Eőry T.: Versenyképes repcetermesztés. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 143–151.
- Van Der Weide R Y, Bleeker P O, Achten VTJM, Lotz LAP, Fogelberg F. and Melander B. (2008): Innovation in mechanical weed control in crop rows. Weed Research, 48: 215–224.

## AN OVERVIEW OF THE PRECISION PLANT PROTECTION IN HUNGARY, THEORY AND PRACTICE (2018), PART III.

P. Reisinger<sup>1</sup> and I. Borsiczky<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Széchenyi István University Faculty of Agricultural and Food Sciences Department of Plant Sciences H-9200 Mosonmagyaróvár Vár tér 4.

<sup>2</sup>Tomelilla Ltd. H-7672 Boda Rákóczi út. 2/a.

In the third part of our review article we present the methods of precision weed control in row crop cultures. At early phenological development stages, which may be up to two months, the cultivated area is not covered by the cultivated plant canopy and this could favor to a high degree of weed development. During the time of critical competition period we must ensure weed-free for the crops in order to avoid yield loss due to the presence of weeds. The main elements of these site-specific weed control methods are the sensor-controlled mechanical inter-row cultivators and electronically controlled spraying equipment which can be used after the crop establishment until the point when the implement and the tractor start damaging the crops. We also deal with the possibilities of applying precision weed control in organic farming, and we present some developed herbicide-saving methods.

**Keywords:** site-specific weed control, precision weed control in organic farming, band spraying, weed management on cereal stubble

Érkezett: 2018. október 10.

## AMEGA GYOMIRTÓ SZER ÉS A RÉZ-SZULFÁT EGYEDI ÉS EGYÜTTES MÉREGHATÁSÁNAK VIZSGÁLATA FÁCÁNEMBRIÓKBAN

Pintér Imre<sup>1</sup>, Szemerédy Géza<sup>2</sup>, Szabó Rita<sup>2</sup>, Lehel József<sup>3</sup> és Budai Péter<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Jász-Nagykun-Szolnok Megyei Kormányhivatal, Szolnok Járási Hivatal, Agrárügyi Főosztály, Növény- és Talajvédelmi Osztály, 5000 Szolnok, Vízpart krt. 32.

<sup>2</sup>Pannon Egyetem, Georgikon Kar, Növényvédelmi Intézet, 8360 Keszthely, Deák F. u. 16.

<sup>3</sup>Illatorvostudományi Egyetem, Élelmiszer-higiéniai Tanszék, 1078 Budapest, István u. 2.  
e-mail: pinter.imre@jasz.gov.hu

*A glifozát hatóanyagú Amega gyomirtó szer és a környezeti fémterhelést modellező réz-szulfát egyedi és együttes méreghatását tanulmányoztuk fácánembriókban bemerítéses kezelést követően. Kísérleti anyagként 0,01%-os réz-szulfát-oldatot, valamint az Amega (360 g/l glifozát) 2%-os emulzióját alkalmaztuk. A bemerítéses kezelés a keltetés megkezdése előtt történt, a fácántojások feldolgozását pedig a keltetés 21. napján végeztük el. A kórbontani feldolgozás során lemértük és feljegyeztük az embriók testtömeg értékeit, regisztráltuk az elhalások számát, és a makroszkópos fejlődési rendellenességek előfordulásának gyakoriságát. A 0,01%-os réz-szulfát-oldattal végzett egyedi kezelés hatására a fácánembriók testtömeg értékei csökkentek a kontroll csoport értékeihez képest, az eltérés azonban statisztikailag nem volt szignifikáns. Az Amega 2%-os emulziója, illetve a kísérleti anyagok együttes kezelésekor a testtömeg értékek szignifikáns eltérést mutattak a kontroll csoport adataihoz képest. Az embriómortalitás és a fejlődési rendellenességek előfordulási gyakorisága mind az egyedi, mind pedig az együttes kezelés során kis mértékben növekedett a kontroll csoporthoz képest, azonban az eltérés statisztikailag nem volt igazolható. A kísérletünkben felhasznált 0,01%-os réz-szulfát-oldat és a 2%-os Amega herbicid egyedi méreghatása kismértékben embriótoxikus volt a tojásban fejlődő fácánembriókra. Teratogén hatás nem volt igazolható. A kísérleti anyagok együttes alkalmazása során az önmagában kismértékben embriótoxikus rézterhelés mellett a növényvédelmi gyakorlatban alkalmazott Amega herbicides kezelés kis mértékben fokozta az embriótoxikus hatást, amely azonban nem bizonyult additív jellegűnek.*

**Kulcsszavak:** glifozát, réz-szulfát, interakció, embriótoxicitás, fácánembrió

Az Egyesült Nemzetek Szervezetének becslései alapján a Föld népessége a jelenlegi 7 milliárd főről 2050-re 9,3 milliárd főre növekszik, 2100-ra pedig meghaladja a 10 milliárd főt (Lee 2011). A népesség folyamatos élelmiszer-ellátásáról pedig a mezőgazdasági termelésnek kell gondoskodni.

A világon az egy főre jutó termőterület 0,2 hektár, ez a szám hazánkban valamivel kedvezőbb, 0,5 hektár szántóterületet jelenleg, amely azonban a jövőben fokozatosan tovább csökken (Pepo 2005).

Ahhoz, hogy a mezőgazdasági termelés bolygónk folyamatosan növekvő népességét

megfelelő mennyiségű és minőségű élelmiszerral el tudja látni, növelni kellett a termelés volumenét, ami a növénytermesztésben felhasznált különböző kémiai anyagok (műtrágyák és növényvédő szerek stb.) felhasználásának növekedését eredményezte.

Nemzetközi viszonylatban a glifozát-felhasználás majdnem tizenötszörösére növekedett a Roundup Ready (RR) genetikailag módosított, glifozát toleráns növények (szója, kukorica, gyapot) 1996-os bevezetése óta (benbrook 2016). Hazánkban ez a hatóanyag III. forgalmi kategóriába tartozik, és széles körben használják a kiskertektől a nagyüzemi ter-

melésig, ezért indokolt figyelemmel kísérni az élő szervezetekre gyakorolt hatását.

Szabó és mtsai (2016) szerint, a mezőgazdasági termelés és a különböző iparágak fejlődésének következményeként nem csak az embert, hanem annak élő környezetét is jelentős kémiai terhelés éri nap, mint nap, amelyek közül nem elhanyagolhatóak a növényvédő szerek okozta káros hatások sem. A kémiai terhelés elsősorban a mezőgazdasági művelésbe vont területek állatvilágát érinti.

A biológiai diverzitás az életformák változatosságát, és azok ökológiai szerepét is jelenti, valamint magába foglalja a genetikai sokféleséget, illetve valamennyi intra- és interspecifikus sokféleséget, továbbá az ökoszisztéma diverzitását is (Jolánkai 2001).

A mezőgazdasági termelés bizonyítottan a biodiverzitás egyik legnagyobb veszélyeztetője világviszonylatban. Ez annak köszönhető, hogy a mezőgazdasági termelés nagy földterületeket érint, és ezeken a területeken jelentős mértékű a peszticidok és a műtrágyák felhasználása (Alison- Pierre 1995).

A kémiai vegyületek alkalmazása a növényvédelem leghatékonyabb, de egyben legveszélyesebb eszközei is, amelyeket valóban súlyos kártételek elhárítására lenne szabad használni. A rendszeresen ismétlődő, programszerű permetezéseket csökkenteni kell, illetve előbb-utóbb be kell szüntetni. Helyette célzottan, a kártétel gazdasági küszöbértékének elérése esetén, előrejelzés alapján kell ezeket alkalmazni (Kiss és mtsai, 2003).

A magyar apróvadállomány fénykorát évszázadunk első négy évtizedében élte, és csökkenésének mértéke az 1970-es évek közepére vált drasztikussá (Faragó 1997). Szederjei és Studinka (1962) már a Nyúl, fogoly, fácán című művükben is foglalkoznak a nagyüzemi növénytermesztés és az apróvadállomány dinamikája közötti összefüggésekkel: „*Vizsont minél belterjesebb a mezőgazdaság és minél korszerűbb eljárásokkal dolgozik a növénytermesztés, gyakran annál több veszéllyel jár a vadállományra, és gyakran teremt a vadnak kevésbé kedvező életfeltételeket.*”

A növényvédő szerek kiterjedt használata ma már elkerülhetetlen. Azonban egyes szerek

hatására a vadállományban közvetlen, vagy közvetett egészségi ártalmak keletkezhetnek (Nagy 1984).

Sokan tévesen ítélték meg, vagy fel sem ismerték az alkalmazott peszticidok élőlényekre gyakorolt hatásait, ugyanis ha csak közvetlen toxicitásukat nézzük, valóban sok közülük nem jelentett veszélyt a vadra. Azonban megfélekedtek arról a veszélyről, amely a mezei ökológiai rendszerek egészét érintette, és az apróvad-állományra közvetetten fejtette ki hatását (Faragó 1997).

Vizsgálatunkban a réz-szulfát és egy a növényvédelmi gyakorlatban széles körben alkalmazott herbicid (Amega) egyedi és együttes méreghatását tanulmányoztuk bemerítéses kezelési módot alkalmazva fácánembriókban.

## Anyag és módszer

A környezeti rézterhelés modellezéséhez az egyedi és együttes kezelések során 0,01%-os réz-szulfát-oldatot alkalmaztunk (Reanal-Ker Kft., Magyarország), ami Fejes (2005) vizsgálati eredményein alapul, amikor is a házityúkembriókat a réz-szulfát 1,0%; 0,1%; 0,01%, és 0,001%-es koncentrációjú oldatával kezelte. Mivel kísérletei során a réz-szulfát 0,01%-os koncentrációjának volt a legalacsonyabb embriótoxikus hatása, így ezt a töménységet alkalmaztuk.

A 360 g/l glifozát hatóanyagú Amega (Nufarm Hungária Kft., Magyarország) gyomirtó szert az egyedi és együttes méreghatás vizsgálatoknál is, az engedélyokirat szerint megengedett magasabb, 2%-os permetletőménységben alkalmaztuk. A vizsgálatok során felhasznált termékeny fácántojások a Szarvasi Vad-ker Kft. (Szarvas, Magyarország) nevelőjéből származtak.

A fácántojások keltetését RAGUS<sup>®</sup> (Wien, Ausztria) típusú asztali keltető gépben végeztük.

A keltetés megkezdése előtt 10 órával a tojásokat Nagy (1994) ajánlása szerint 20–22 °C-os helyiségben előmelegítettük. A tojások keltetési ideje általában 24 nap, a keltetés 2 lépcsőben történik. Az előkeltetés 20 nap, a bújtatás pedig 4 nap. Az előkeltetés ideje alatt biztosítottuk a

37,8 °C-ot, és a 48,0–51,0%-os relatív páratartalmat, a bújatás ideje alatt pedig a 37,5 °C-ot és a 65–80%-os relatív páratartalmat, illetve a folyamatos forgatást.

A fácántojások kezelésére közvetlenül a keltetés megkezdése előtt került sor. A tojásokat véletlenszerű csoportokba ( $n=55/\text{csoport}$ ) osztottuk, ügyelve arra, hogy tömegük és méretük alapján homológ csoportokat képezzenek, ezt követően a kísérleti anyagokból előállított 37 °C-os Amega 2%-os emulziójába, illetve a réz-szulfát 0,01%-os oldatába, vagy ezek kombinációjába helyeztük 30 perces időtartamra. A bemeztetéses kezelést követően indítottuk meg a keltetést.

A fácántojások felbontására a várható kelés előtt 3 nappal, a 21. napon került sor. A kórbonctani feldolgozás során jegyzőkönyvben rögzítettük az élő embriók testtömeg értékeit, megvizsgáltuk a makroszkópos fejlődési rendellenességek típusát és gyakoriságát, valamint meghatároztuk az elhalt embriók számát, illetve azt, hogy az elhalás az embrionális fejlődés hányadik napján következett be.

Az élő embriók testtömeg adatainak eloszlását grafikusan Comparison-Quantile Plot-tal ellenőriztük, statisztikai értékelését egytényezős varianciaanalízissel (One Way ANOVA)

végeztük. A páronkénti összehasonlításhoz a TUKEY HSD tesztet használtuk. A fejlődési rendellenességek és az embriómortalitási adatok biometria felméréséhez a Fisher-féle egzakt tesztet alkalmaztuk. A szignifikancia minimumértékének a  $p<0,05$  szintet tekintettük a statisztikai értékelés során.

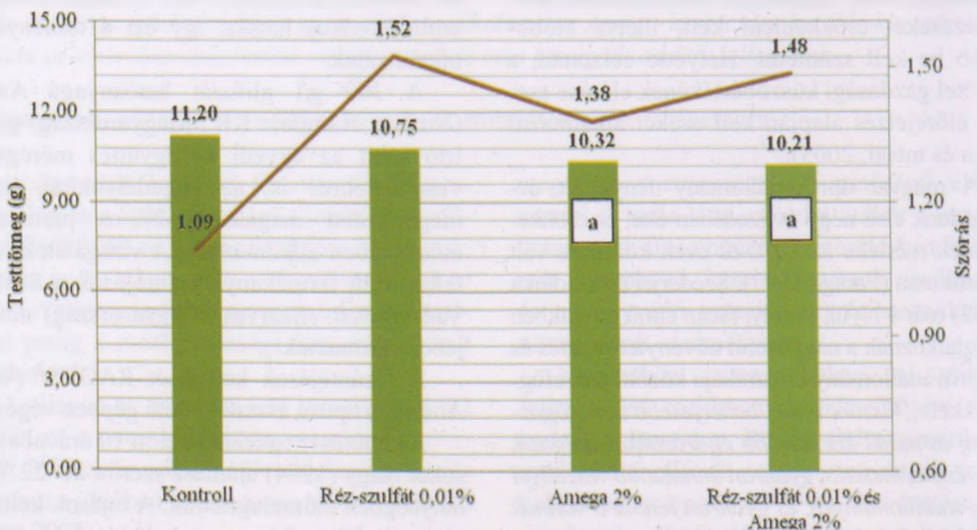
## Eredmények és értékelés

### Kontroll

Az embriók testtömegének alakulása a kontroll csoportban 38 élő embrió átlagában  $11,20 \pm 1,09$  g volt (1. ábra). A kontroll csoportban a 21. napi feldolgozás során 5 elhalt embriót regisztráltunk, amelyeknek a termékeny tojásokhoz viszonyított aránya 11,63%. A kontroll csoportban az élő embriókat megvizsgálva 2 rendellenes lábállású egyedét jegyeztünk fel (5,26%), ami lehetővé tette a csoport viszonyítási alapként való alkalmazását (1. táblázat).

### Réz-szulfát

A réz-szulfát 0,01%-os oldatával egyedileg kezelt csoportban az embriók testtömeg átlaga  $10,75 \pm 1,52$  g volt. A réz-szulfát-oldattal egye-



1. ábra. Testtömeg átlagok alakulása (g) a réz-szulfát és az glifozát hatóanyagú Amega herbicid bemeztetéses kezeléssel elvégzett egyedi és együttes méreghatásának madárteratológiai vizsgálatában fácánembriókon

\* Szignifikáns eltérés a kontroll csoporthoz viszonyítva ( $p<0,05$ )



dileg kezelt csoportban az embriók testtömeg adatai statisztikailag nem igazolható mértékben elmaradtak a kontroll csoportnál mért testtömeg értékektől (átlag  $11,20 \pm 1,09$  g), (1. ábra). A réz-szulfát egyedi méreghatásának vizsgálatakor a tojások felbontása során a 42 db termékeny tojásban 6 elhalt embriót regisztráltunk (14,29%), ami a kontroll csoporthoz képest (5 egyed; 11,63%) csekély mértékű eltérést jelent. Az élő embriók aránya 85,71% (1. táblázat), a kontroll csoporthoz viszonyítva az eltérés nem szignifikáns mértékű. A réz-szulfát 0,01%-os oldatával elvégzett egyedi nehézfém-terheléses vizsgálat során a 36 élő embrióból 4 esetben (11,11%) tapasztaltunk fejlődési rendellenességet (1. táblázat), ami egy esetben agysérvben és növekedési visszamaradásban, 3 esetben rendellenes lábállásban nyilvánult meg.

### Amega

A glifozát hatóanyagú Amega gyomirtó szer 2%-os emulziójának egyedi méreghatás vizsgálata során a kezelt csoport testtömeg-értékeinek átlaga  $10,32 \pm 1,38$  g volt. A mért testtömeg értékek szignifikánsan ( $p < 0,05$ ) különböztek a kontroll csoport értékeitől (átlag  $11,20 \pm 1,09$  g) (1. ábra). A 2%-os Amega gyomirtó szer egyedi toxicitási vizsgálat eredményeinek feldolgozása során az elhalt embriók száma 8 volt, az embrióletalitás aránya 19,05%, az élő embriók aránya 80,95% volt (1. táblázat). A glifozát hatóanyagú Amega herbicid egyedi expozíciója során az élő embriók közül 5 egyed mutatott

(14,71%) makroszkópos fejlődési rendellenességet (1. táblázat), ami a lábak deformitásában nyilvánult meg (2. ábra).



2. ábra. Kontroll csoport normális fejlettségű (bal oldali) és Amega 2% emulziójával kezelt lábdeformitást mutató, növekedésretardált (jobb oldali) 21 napos fácán embriója (Forrás: Saját)

### Réz-szulfát és Amega

A réz-szulfát 0,01%-os oldatával és a glifozát hatóanyagú Amega 2%-os emulziójának interakciós toxicitási vizsgálata során az együttes kezelés hatására az élő embriók testtömeg átlaga  $10,21 \pm 1,48$  g volt. A csoportban mért testtömeg értékek szignifikánsan ( $p < 0,05$ ) kisebbek voltak a kontroll csoport (átlag  $11,20 \pm 1,09$  g) testtömeg értékeihez képest (1. ábra).

1. táblázat

A fejlődési rendellenességek és az embrió elhalások számának és arányának alakulása a réz-szulfát 0,01% és a glifozát hatóanyagú Amega 2% herbicid madárteratológiai vizsgálatban fácánembriókon

| Kezelés                      | Rendellenes fejlődésű embriók száma/ élő embriók száma | Elhalt/ összes termékeny tojás (db) | Rendellenes fejlődésű embriók aránya (%) | Elhalt embriók aránya (%) | Élő embriók aránya (%) |
|------------------------------|--|-------------------------------------|--|---------------------------|------------------------|
| Kontroll                     | 2/38   | 5/43                                | 5,26                                     | 11,63                     | 88,37                  |
| Réz-szulfát 0,01%            | 4/36   | 6/42                                | 11,11                                    | 14,29                     | 85,71                  |
| Amega 2%                     | 5/34   | 8/42                                | 14,71                                    | 19,05                     | 80,95                  |
| Réz-szulfát 0,01% + Amega 2% | 6/33   | 10/43                               | 18,18                                    | 23,26                     | 76,74                  |

A kísérleti anyagokkal folytatott interakciós toxicitási vizsgálat során az elhalt embriók száma 10-re emelkedett (23,26%), ami a kontroll csoportnál feljegyzett (5 elhalt embrió, 11,63%) értékeknek a duplája (1. táblázat). A réz-szulfát és az Amega herbiciddel elvégzett egyedi és együttes kezelések hatására a kontroll csoporthoz képest megfigyelhető nagyobb arányú embrióelhalás statisztikailag nem volt igazolható, viszont biológiai szempontból a kontroll csoporthoz képest nagyobb számú embrióletalitás feltételezhetően a kísérleti anyagokkal folytatott kezelések eredményének tulajdonítható.

A réz-szulfát 0,01%-os oldatával és az Amega 2%-os emulziójával végzett együttes méreghatás vizsgálat során a csoportban, a torzfejlődést mutató embriók száma 6-ra (18,18%) emelkedett (1. táblázat). A fejlődési anomáliák típusait tekintve mind a 6 esetben rendellenes lábtartást diagnosztizáltunk.

A kontroll csoporthoz képest az egyedi és együttes méreghatás vizsgálatok során növekedett a torzfejlődések előfordulásának gyakorisága az élő embriók között, de ez az eltérés statisztikailag nem igazolható mértékű, azonban biológiai szempontból valószínűsíthetően a kísérleti anyagokkal elvégzett kezelések hatásának tudható be.

A makroszkópos fejlődési rendellenességek statisztikai értékelése során az egyedi és együttes kezelések és a kontroll csoport között, illetve az egyedi és a kombinációs kezelések között az eltérés nem volt szignifikáns mértékű. A 0,01%-os réz-szulfát-oldat és az Amega 2%-os emulziójával végzett egyedi és együttes méreghatás vizsgálatok során fellépő malformációk előfordulási gyakorisága sporadikus jellegű.

### Következtetések

A vizsgálatok során a kontroll csoportban, a 38 élő embrió testtömegének átlaga  $11,20 \pm 1,09$  g volt. A csoportban két makroszkópos fejlődési rendellenességet mutató egyedet találtunk, ami természetesnek tekinthető, mivel a baromfifélék között sokkal gyakoribbak az embrionális kori fejlődési rendellenességek, mint az emlősök-

ben. Ennek fő oka, hogy a tojásokat - az emlősökhöz képest - a környezeti hatások sokkal közvetlenebbül érik (Bogenfürst 2004).

A réz-szulfát 0,01%-os koncentrációban az egyedi méreghatás vizsgálat során, kis mértékben, de embriótoxikusnak bizonyult, ami főként a kezelések hatására bekövetkezett nem szignifikáns mértékű testtömeg-csökkenésben, és a statisztikailag nem igazolható mértékű, de a kontroll csoporthoz képest magasabb embriómortalitásban és a fejlődési rendellenességek szórványos előfordulásában nyilvánult meg.

Az Amega 2%-os emulziója az egyedi méreghatás-vizsgálat során embriótoxikusnak bizonyult, ami 21. napi feldolgozás során a kontroll csoporthoz viszonyítva a kezelt csoport egyedinek szignifikáns ( $p < 0,05$ ) mértékű testtömeg-csökkenésében nyilvánult meg. Az egyedi kezelés hatására emelkedett a fejlődési rendellenességek száma és az embrióletalitás mértéke is, de a herbicid teratogén hatása statisztikailag nem volt igazolható.

A réz-szulfát 0,01%-os oldatával és az Amega 2%-os emulziójával elvégzett kombinált kezelés hatására szignifikáns mértékben ( $p < 0,05$ ) csökkent a kezelt embriók testtömege a kontrollhoz képest. A vizsgálatok során az embrióletalitás és a malformációk aránya a kontrollhoz képest statisztikailag nem igazolhatóan növekedett. A kísérletbe bevont herbicid és nehézfém teratogén hatása nem volt igazolható.

Ezzel azonos eredményekről számol be Budai és mtsai (2017) is. Vizsgálatuk során glifozát hatóanyagú Glialka Star herbicid gyakorlati töménységű (2%) emulziójába és réz-szulfát 0,01%-os oldatába, illetve ezek kombinációjába merítették házityútojásokat. Az eredmények feldolgozását követően megállapították, hogy a herbiciddel egyedileg, valamint a herbiciddel és a réz-szulfáttal kombináltan kezelt csoportban az embriók testtömeg értékei szignifikáns (egyedi:  $p < 0,05$ ; kombinált:  $p < 0,01$ ) mértékben csökkentek a kontroll csoport értékeihez képest. Az egyedi és együttes kezelés hatására statisztikailag nem igazolható mértékben növekedett a fejlődési rendellenességet mutató és az elhalt embriók száma.

Egyes tanulmányok, például Paganelli és mtsai (2010) a glifozát hatóanyagú herbicideket teratogén hatásúnak jelölték meg, azonban nem szabad elfelejteni, hogy a káros hatások különböző fajokon különféleképpen jelentkez(het)nek (Bordás 2005), és ezt befolyásol(hat)ja a hatástartam és a dózis is (Várnagy és Budai 1995).

A vizsgálati eredmények értelmében legfontosabbnak az a tény ítéltető, hogy a fűrésztéses tojáskezelésnél, ami a gyakorlatot volt hivatott modellezni, kisebb mértékű toxikus hatás figyelhető meg, mint az injektált kezelési módnál (Palkovics 2003). A növényvédő szerek engedélykiraitaiban rögzített előírások szerinti felhasználása minimálisra csökkenti az elsodróból adódó mérgezések lehetőségét.

Fontos hangsúlyozni, hogy a mezei életterben élő apróvadfajok (fácán, fogoly, mezei nyúl) egyedszámának csökkenése miatt nem lehet kizárólag a kémiai növényvédelmet hibáztatni, mert a jelenlegi kedvezőtlen állapotokat számos tényező (pl. nem megfelelő ragadozó-gazdálkodás, hibás állományhasznosítás, termesztett növények diverzitásának csökkenése, a táblaméreték átrendeződése) együttesen idézték elő. Ugyanakkor, nem szabad elfelejteni, hogy a természeti értékek megőrzését előtérbe helyező, és a fogyasztói elvárásokat kielégítő, ökonómiailag életképes gazdálkodási modell, nem azonos a teljes vegyszermentességet hirdető mezőgazdasági irányzatokkal. Napjainkban a jelenkor elvárásainak megfelelő gazdálkodás elsősorban az integrált növényvédelem (IPM) nyújtotta módszerekkel biztosítható.

Az IPM gyakorlati megvalósítása napjaink legidősebb kihívása, hiszen ennek segítségével egyesíthetjük ismereteinket a kártevők és a kórokozók elleni védekezésben. Az IPM megvalósítása egyértelműen a kémiai módszerek alkalmazásának csökkenését eredményezi, de fő eleme továbbra is a kémiai növényvédelem marad (Gáborjányi és mtsai, 1995).

### Köszönetnyilvánítás

A publikáció elkészítését a EFOP-3.6.3-VEKOP-16-2017-00008 számú projekt támo-

gatta. A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg.

### IRODALOM

- Alison M. és Pierre M.** (1995): The impact of agriculture practices on biodiversity. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 55. 201–212.
- Benbrook C. M.** (2016): Trends in glyphosate herbicide use in the United States and globally. *Environ Sci Eur*, 28 (3):1–15.
- Bogenfürst F.** (2004): A kelletés kézikönyve. Gazda Kiadó, Budapest
- Bordás I.** (2005): A mérgezések szervezethez kötött feltételei. In: **Tompa A.** (szerk.): Kémiai biztonság és toxikológia. Medicina Könyvkiadó, Budapest. p. 34.
- Budai P., Kormos É., Szemerédy G., Somody G., Szabó R., Farkas V. és Lehel J.** (2017): Glifozát hatóanyagú (Glialka Star) gyomirtó szer és a réz-szulfát egyedi és együttes méreg hatásának teratológiai vizsgálata csirkeembriókban. *Georgikon for Agriculture*, (21) 1: 139–144.
- Faragó S.** (1997): Élőhelyfejlesztés az apróvad-gazdálkodásban - A fenntartható apróvad-gazdálkodás környezeti alapjai. *Mezőgazda kiadó, Budapest*, 48., 112.
- Fejes S.** (2005): Egyes nehézfémek és növényvédő szerek egyedi és együttes méreg hatásának vizsgálata madárteratológiai tesztben. Doktori (PhD) értekezés. Veszprémi Egyetem, Keszthely
- Gáborjányi R., Kőmives T. és Király Z.** (1995): A fenntartható mezőgazdaság növényvédelme. *Növényvédelem*, 31 (2): 49–56.
- Jolánkai M.** (2001): Az ökológiai növénytermesztés biológiai alapjai (fajok, fajták, genetikai feltételek). In: **Birkás M.** (szerk.): Talajművelés a fenntartható gazdálkodásban (első kiadás). Szent István Egyetem Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar Növénytermesztési Intézet Földműveléstani Tanszék, Gödöllő
- Kiss J., Bozsik A. és Mihály B.** (2003): Növényvédelem. In: **Ángyán J., Tardy J. és Vajnáné M. A.** (szerk.): Védett és érzékeny természeti területek mezőgazdálkodásának alapjai. Mezőgazda Kiadó, Budapest
- Lee R.** (2011): The outlook for population growth. *Science*, 333: 569–573.
- Nagy E.** (1984): A fácán és vadászata. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest

- Nagy E. (1994): Zárt téri vadtartás. In: Kóhalmy T. (szerk.): Vadászati enciklopédia. Mezőgazda Kiadó, Budapest. p. 514.
- Paganelli A., Gnazzo V., Acosta H., López S. L. and Carrasco A. E. (2010): Glyphosate-based herbicides produce teratogenic effects on vertebrates by impairing retinoic acid signaling. *Chem. Res. Toxicol.*, 23: 1586–1595
- Palkovics A. (2003): Egyes növényvédő szerek toxikus hatásának vizsgálata a fácán reprodukciójára. Doktori (PhD) Értekezés. VE GMK. Keszthely
- Pépó P. (2005): A növénytermesztés jelenlegi helyzete. In: Antal J. (szerk.): Növénytermesztéstan 1. A növénytermesztés alapjai- Gabonafélék. Mezőgazda Kiadó, Budapest. p. 10.
- Szabó R., Kántor A., Kormos É., Grúz A., Somody G., Szemerédy G., Lehel J. és Budai P. (2016): A réz-szulfát és a Pyrinex 48 EC egyedi és együttes toxicitásának vizsgálata házityúk és fácán embriókon. *Növényvédelem*, 77 (52): 10. 489–494.
- Szedzerjei Á. és Studinka L. (1962): Nyúl, fogoly, fácán (második, javított kiadás). Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- Várnagy L. és Budai P. (1995): Agrárkémia higiénia. Mezőgazda Kiadó, Budapest. pp. 43–44.

## TOXICITY TEST OF INDIVIDUAL AND COMBINED TOXIC EFFECTS OF HERBICIDE AMEGA AND COPPER-SULPHATE ON PHEASANT EMBRYOS

I. Pintér<sup>1</sup>, G. Szemerédy<sup>2</sup>, R. Szabó<sup>2</sup>, J. Lehel<sup>3</sup> and P. Budai<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Government Office of Jász-Nagykun-Szolnok County, District Office of Szolnok, Agricultural Department, Plant Protection and Soil Conservation Division, H-5000 Szolnok Vízpart Blvd. 32. Hungary

<sup>2</sup>University of Pannonia, Georgikon Faculty, Institute for Plant Protection, H-8360 Keszthely Deák F. str. 16. Hungary

<sup>3</sup>University of Veterinary Medicine, Department of Food Hygiene, H-1078 Budapest, István str. 2.

email: [pinter.imre@jasz.gov.hu](mailto:pinter.imre@jasz.gov.hu)

The aim of the study was to determine the individual and combined effects of Amega herbicide (glyphosate 360 g/l) and copper sulphate on the development of pheasant embryos.

On the first day of incubation pheasant eggs were immersed of the test materials. The applied concentration of Amega herbicide was 2% and of the copper sulphate was 0.01%. The pheasant embryos were examined on day 21 by followings: body mass, rate of embryo mortality, type of developmental anomalies by macroscopic examination.

The embryo mortality and the developmental anomalies was analysed by Fisher test, and the body weight was evaluated statistically by the one-way ANOVA with Tukey Dunett post-test.

Our teratogenicity study revealed that the individual toxicity test of copper sulphate did not cause significant reduction in body weight of pheasant embryos. The individual toxicity test of Amega herbicide and combined administration of copper sulphate and Amega herbicide caused significant reduction in body weight of pheasant embryos.

The test materials applied alone and combination increased non-significant embryo mortality and the congenital malformations in pheasant embryos.

**Keywords:** glyphosate, copper sulphate, interaction, embryotoxicity, pheasant embryo

Ékezet: 2018. szeptember 27.



# TECHNOLÓGIA

## A NAPRAFORGÓ INTEGRÁLT VÉDELME

**Pálinkás Zoltán<sup>1,2</sup>, Perczel Mihály<sup>2</sup>,  
Szénási Ágnes<sup>1,2</sup>, Dorner Zita<sup>1,2</sup>, Kiss József<sup>1</sup>  
és Bán Rita<sup>1,2</sup>**

<sup>1</sup>Szent István Egyetem, Mezőgazdaság-  
és Környezettudományi Kar, Növényvédelmi  
Intézet, 2100 Gödöllő, Páter K. u. 1.

<sup>2</sup>Plasmo Protect Kft., 5540 Szarvas,  
Szabadság út 1–3.

*A napraforgó vetésterülete jelentősen növekedett Magyarországon a korábbi évtizedekhez viszonyítva, emellett világszerte az egyik legfontosabb olajnövény. Hazánk természeti tényezői kedveznek a napraforgó termesztésének. A megfelelő minőségű és mennyiségű napraforgó termés előállításához elengedhetetlen a tudásintenzív, magas színvonalú növényvédelem. A felhasználható növényvédő szer hatóanyagok (hatóanyag csoportok) csökkenésével, valamint a fenntartható mezőgazdasági szemlélet erősödésével egyre jelentősebb szerepet kap az integrált védelem alkalmazása. Cikkünk megírásával éppen ezért az volt a célunk, hogy naprakész információkkal szolgáljunk a napraforgó integrált védelmével kapcsolatban.*

Miközben az elmúlt évben a kukorica és a búza vetésterülete soha nem látott mértékűre zsugorodott (mindkettő 1 millió hektár alá), a napraforgóé történelmi rekordot ért el a maga 700 ezer hektár kiterjedésével, az 1980-as évekhez képest a vetésterülete meghétszereződött Magyarországon. A termést tekintve pedig hazánk (Franciaország mellett) a világ egyik legnagyobb termésátlagát produkálja hosszú évek óta, az utóbbi 40 évben háromszorosára nőtt a hektáronkénti termésmennyiség. A területi termékenység ilyen alakulását

a herbicidtoleráns hibridek és azok pozitív irányú változása (pl. CLP hibridek megjelenése), a nemesítési munka eredményességének erős javulása, valamint a hazai termesztési gyakorlat fejlődése segítette.

Szélesedtek a lehetőségek a termelési célok területén is, megnőtt a jelentősége a magas olajsavtartalmú napraforgók termesztésének, növekedett az olajgyártási célra termelt magmennyiség, több ezer hektáron vetőmag előállítás, étkezési és madáreleség célú termesztő tevékenység is folyik. Megállapíthatjuk a termelés intenzitásának jelentős növekedését.

Hazánk természeti tényezői – benne az abiotikus tényezők – kedvezők a napraforgó termesztéséhez. A fényhatásokra intenzíven reagáló napraforgó igényeit a hazánk éghajlatára jellemző napfénytartam és napsugárzás intenzitás teljesen kielégíti. A tenyészidő teljes hosszában biztosított az a hőmennyiség, melyet a jelenlegi fajták/hibridek igényelnek. A csapadék mennyisége és annak eloszlása évszámanként ugyan nagyon eltérő lehet, de a növény mélyen gyökerező volta enyhítheti a negatív hatásokat. Összességében megállapíthatjuk: hazánk éghajlata abiotikus tényezők tekintetében a termelési évek nagy részében biztosítja azokat a körülményeket, amelyek segítik a kielégítő termésátlag elérését.

Ahhoz, hogy ekkora területen megfelelő minőségű és mennyiségű napraforgót tudjunk betakarítani, a napraforgó károsítói elleni védekezés kialakításában integrált szemléletben szükséges gondolkoznunk. A peszticideket tekintve 2001-ben még több mint 1000 engedélyezett hatóanyag állt rendelkezésre, míg 2009-ben kb. 250 db. Ez a tendencia továbbra is csökkenést mutat. Emellett míg 2000-ben 70 új hatóanyag, 2012-ben már csak 28 volt fejlesztés alatt. A felhasználható hatóanyagok (esetleg hatóanyag csoportok) csökkenésével egyre inkább előtérbe kerül az integrált védelem 8 alapelvének (megelőzés és visszaszorítás, megfigyelés, döntéshozatal, nem kémiai eszközök, peszticid kiválasztás, csökkentett növényvédő szer használat, anti-rezisztencia stratégiák, értékelés) együttes alkalmazása.

## FONTOSABB BETEGSÉGEI ÉS KÓROKOZÓIK

### Fehérpenészes szár- és tányérrothadás (szklerotíniás betegség)

*Sclerotinia sclerotiorum* (LIB.) DE BARY

A fehérpenészes rothadás a napraforgó és sok más gazdasági növény (pl. repce, szója) egyik legfontosabb betegsége. Kedvező körülmények között (pl. hűvös, csapadékos évszám) akár 100 %-os kárt is előidézhethet. Polifág jellege mellett szkleróciumai (kemény kitartóképletei) miatt is veszélyes, amelyek több évig életképesen fennmaradnak a talajban. A napraforgón hervadást, szár- és tányérrothadást okozhat (1., 2., 3., 4., 5. ábra). Teljes ellenállóság nem létezik a kórokozóval szemben.



1. ábra. A fehérpenészes rothadás szártő fertőzésének kezdeti tünete  
Fotó: Pálinkás Zoltán



2. ábra. A fehérpenészes rothadás szártő fertőzésének tipikus tünete virágzás után  
Fotó: Pálinkás Zoltán



3. ábra. *Sclerotinia sclerotiorum* jellegzetes „égyűrű”-rajzolata száron  
Fotó: Horváth Zoltán



4. ábra. Szklerotiniás tányér kialakuló szklerócium-ráccsal  
Fotó: Horváth Zoltán



5. ábra. A fehérpenészes rothadás tányér fertőzésének tipikus tünete  
Fotó: Fodor Nikolett

### Napraforgó-peronoszpóra

*Plasmopara halstedii* (FARL.) BERL. et DE TONI

A napraforgó-peronoszpóra a legfontosabb betegségek közé tartozik (6. ábra). Nagyfokú változékonysága révén gyakran képez újabb változatokat, ún. patotípusokat. Az új patotípusok „letörhetik” az ellenálló hibridek rezisztenciáját és toleranciát/rezisztenciát mutathatnak az

ellenük alkalmazott csávázó szerrel szemben (fungicid rezisztencia). A szisztemikus tünetek (törpülés, levélklorózis, tányérképzés hiánya) megjelenésekor már megkésített a védekezés, ezért csak megelőzéssel védekezhetünk ellene (pl. vetésváltás, vetőmagcsávázás, ellenálló hibridek alkalmazása).



6. ábra. A napraforgó-peronoszpóra szisztemikus tünete  
Fotó: Bán Rita

### Botrítisztes tányérrothadás

*Botryotinia fuckeliana* (PERS.) FRIES

/ *Botrytis cinerea* BUCHWALD

A tányér egyik jelentős betegsége. A kórokozó jellegzetes tünete a tányér fonáki részén megjelenő barna rothadás, amelyen szürke, porzó penészbevonat alakul ki (7. ábra). Polifág gomba, emiatt nehéz ellene védekezni.

### Alternáriás betegség

*Alternariaster helianthi* (HANSF.) TUBAKI et NISH.,

*A. helianthiinficiens* SIMM, WALCZ et ROBERTS.

Az alternáriás betegség a levélen, száron és tányéron is megjelenhet, de leggyakrabban a száron látható, hosszúkás, orsó alakú, sötétbarna foltok formájában. A foltok felületén fekete, porzó penészbevonat alakul ki. A szár belsejében lilás (*A. helianthiinficiens*) vagy szürke (*A. helianthi*) elszíneződés jelenik meg.



7. ábra. Botrytis és Alternaria tünete tányéron  
Fotó: Horváth Zoltán

### Diaportés szárkorhadás

*Diaporthe helianthi* MUNT.-CVETK. et al.  
*Phomopsis helianthi* MUNT.-CVETK. et al.

Korábban a napraforgó egyik legveszélyesebb betegségeként tartották számon. A szár és a levélnyel izesülése körül elmosódó szélű, világos, majd sötétbarna foltok alakulnak ki (8. ábra). A szár korhad, a tányéron rothadás keletkezhet. Az ellenálló hibridek alkalmazása fontos eleme a kórokozóval szembeni védelemnek.

### Makrofominás hervadás

*Macrophomina phaseolina* (TASSI) GOID  
*Sclerotium bataticola* (TAUB.) BRITON-JONES

A kórokozó elsősorban polifág jellege miatt jelent veszélyt. A fertőzés csírákban történhet, de a jellegzetes tünetek (száralapi részen hamuszürke bevonat, szárkorhadás) csak virágzás környékén alakulnak ki. Aszályos időszakban akár súlyos megbetegedés is létrejöhet a rezisztencia elégtelensége miatt.

### Fómás szárfoltosság

*Leptosphaeria lindquistii* FREZZI  
*Phoma macdonaldii* BOER.

A betegség gyakori, de egyelőre nem okoz jelentős kárt hazánkban. A száron megjelenő



8. ábra. Diaporthe fertőzése miatt eltört szár  
Fotó: Horváth Zoltán

foltok nagyban hasonlítanak a diaportés betegség következtében kialakuló foltokhoz, de azzal ellentétben kerekdedek és éles határvonalúak. A kórokozó a melegigényes fajok közé tartozik, amely figyelemreméltó lehet a klímaváltozás tekintetében.

### Rozsda

*Puccinia helianthi* SCHWEINITZ

Igen gyakori betegség, amely leginkább a vegetációs időszak vége felé alakul ki, ezért jelentős kárt nem okoz hazánkban.

### Verticilliumos hervadás

*Verticillium dahliae* KLEB.

Az utóbbi időben nőtt az előfordulási gyakorisága hazánkban a verticilliumos hervadásnak. A levélerek közt megjelenő klorózis, majd nekrosis következtében az egész levéltet leszáradhat (9. ábra).





9. ábra. *Verticillium dahliae* tünete levélen  
Fotó: Horváth Zoltán



10. ábra. Drótféreg károsít a napraforgó gyökerén  
Fotó: Vörös Géza

### Kukoricabarkó

*Tanyomecus dilaticollis* GYLLENHA

### Hegyesfarú barkó

*Tanyomecus palliatus* (FABRICIUS)

## FONTOSABB KÁRTEVŐ ÁLLATOK

### Pattanóbogár fajok lárvái (drótféregek) Elateridae

Meleg és csapadékos tavasz esetén a talaj felső rétegében akumulálódnak, és a csírázó magvak, majd a fiatal növények gyökerének (10. ábra), illetve a talajfelszín alatti szárrész megrágásával okoznak kárt.

### Cserebogár pajorok Melolonthinae

Jellemző kártételük a gyökerek megrágása és a főgyökér kiodvasítása, mely nyomán az állomány foltokban hervadásnak indul. Száraz időben és teleléskor mélyebbre húzódnak a talajban, amit fontos figyelembe venni a védekezés időzítésénél.

A kelő napraforgó táblákban a kukoricabarkó imágók tömegesen fordulhatnak elő, a kikelt növényeken néhány nap alatt tarrágást okozva (11. ábra). A hőmérséklet emelkedésével a károsítás erősödik. A hegyesfarú barkó kártétele főként a *Cirsium*-fajokkal nagymértékben fertőzött, mélyebb fekvésű napraforgó állományokban, illetve táblarészekben jellemző.



11. ábra. Fekete barkó kártétele fiatal napraforgó levelén. Fotó: Vörös Géza

### Lucernapoloska

*Adelphocoris lineolatus* (GOEZE)

### Molyhos mezeipoloska

*Lygus rugulipennis* POPPIUS

A molyhos mezeipoloska a napraforgó levélnyelébe, szárába vagy tányérjába helyezi tojásait, ezzel sebet ejtve a növényen (12. ábra). A sebzésen parásodás előtt, csapadékos idő esetén könnyen kialakulhat a fehérpenészes fertőzés. A fiatal poloskalarvák a csöves virágokat és kaszatkezdeményeket szívogatva az ún. nyitott-bimbójú hibridek/fajták magján idézhetnek elő kártételt, illetve a vetőmag-előállítás során csökkentik a csírázóképeséget. A szívogatás helyén a maghéjat eltávolítva barna színű folt figyelhető meg. Zárt bimbójú hibridek esetében elenyésző a károsítás.



12. ábra. Mezei poloskák kártétele napraforgó lombozatán

Fotó: Vörös Géza

### Fekete répa-levéltetű

*Aphis fabae* SCOPOLI

### Sárga szilva-levéltetű

*Brachycaudus helichrysi* (KALTENBACH)

A sárga szilva-levéltetű már a napraforgó 3–4 lomblevelés állapotában betelepülhet a táblába. Szívogatása nyomán erős torzulás és besodródás jelentkezik a leveleken, továbbá vírusfertőzéshez hasonló tünetek figyelhetők meg. A fekete répa-levéltetű 6–8 levelés stádiumtól egészen érésig táplálkozhat a napraforgón (13. ábra). A leveleken kívül a bimbót és a virágzó tányért is szívogatja, a csöves virágok sterilitását is előidézheti. Mindkét faj vírusterjesztő.



13. ábra. Fekete répa-levéltetű telep a napraforgó levélfonakán

Fotó: Vörös Géza

### Napraforgómoly

*Homoeosoma nebulella* (DENIS et SCHIFFERMÜLLER)

Elsősorban a fitomelán réteggel nem rendelkező napraforgókat károsítja, mint pl. a hosszú tenyészidejű étkezési vagy a madáreséggként használt (Lovászpatonai, Kisvárdai), továbbá a csíkos fajták (pl. Iregi szürke csíkos). A hernyók a virágzatot rágcslékkal és ürülékkel szennyezik, és szövédéket készítenek rajta. Később a vackot és a kaszatokat is károsítják. A 3. nemzedék okozza a legnagyobb károsítást, főként a megkésített vetésű állományokban. A kártevő elleni védekezés azért is fontos, mivel kártétele nyomán fokozott mértékben jelennek meg a különböző tányérbetegségek (pl. a botritiszes és szklerotíniás tányérrothadás).

### Vetési bagolylepke

*Agrotis segetum* (DENIS et SCHIFFERMÜLLER)

Lárvája, az ún. „mocskospajor”, a fiatal napraforgó szárát a talajfelszín közelében átrágja, illetve a fejlettebb növény tövét körberágja. Feromoncsapdás előjelzés alapján lehet meghatározni a védekezés időpontját.

### Gyapottok-bagolylepke

*Helicoverpa armigera* (HÜBNER)

A napraforgó egyik legfontosabb, évről-évre rendszeres kártevője. A hernyó a tányért lyuggatja, de fontos kártétele a virágzat és a

kaszatok megrágása, mellyel utat nyit a tányért fertőző szürkepenészes és fehérpenészes rothadásnak.

### Gyepi hangya

*Tetramorium caespitum* (LINNAEUS)

Főként a lazább, homoktalajokon fordul elő. Száraz, meleg tavaszi időjárás esetén táplálkozik a csirázó és szikleves napraforgón, de 2–6 leveles korban is károsíthatja a hajtáscsúcsot és a levélyeiket.

**Házi veréb** *Passer domesticus* LINNAEUS,

**Parlagi galamb** *Columba livia* GMELIN

**Balkáni gerle** *Streptopelia decaocto*

(FRIVALDSZKY),

**Vadgerle** *Streptopelia turtur* (LINNAEUS)

**Seregély** *Sturnus vulgaris* LINNAEUS

**Vetési varjú** *Corvus frugilegus* LINNAEUS

**Fácán** *Phasianus colchicus* LINNAEUS)

Vetés után a magok kiszedésével okoznak kárt, főleg a fácán, a galambfélék és a vetési varjú. A szikleves napraforgóval a gerlek és a galambok táplálkoznak. Az érés idején a magokat főként a gerlek, galambok, házi verebek és seregélyek fogyasztják, illetve lehullatják a talajra (14. ábra). A seregélyek kártétele az összefüggő nádasok környékén, a házi verébé száraz, meleg nyarakon jelentős.



14. ábra. Madárkár napraforgó tányéron

Fotó: Vörös Géza

### Mezei pocok

*Microtus arvalis* (PALLAS)

### Mezei nyúl

*Lepus europaeus* PALLAS

**Szarvasfélék** Cervidae

Az elvetett magokat előszeretettel fogyasztja a mezei pocok. A nyúl a szikleveleket és az első valódi lombleveleket rágja le, egy csonkot hagyva, mely nyomán a napraforgó alacsony, kétszárú, elhúzódó virágzású lesz. Az őz és a szarvas 30–40 cm magasságban rágja el a szarát, mely ezt követően dúsan elágazik, és késő nyárig virágzik. A szarvasfélék ezen kívül a tányér kiharapásával okoznak problémát, főként száraz nyarakon, erdők közelében.

### FONTOSABB TERMÉSZETES ELLENSÉGEK

**Pókok** (Araneae), **tolvajpoloskák** (Nabidae), **virágpoloskák** (Anthocoridae) közül az *Orius* nemzetség tagjai, egyes **mezeipoloska fajok** (Miridae), **futóbogarak** (Carabidae), **holyvák** (Staphylinidae), **katicabogarak** (Coccinellidae), **zöld fátyolkák** (Chrysopidae), **zengőlegyek** (Syrphidae).

### FONTOSABB GYOMFAJOK

**Magról kelő fajok:** ürömlevelű parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia* L.), olasz szerbtövis (*Xanthium italicum* MOR.), selyemmályva (*Abutilon theophrasti* MEDIK.), vajumák (*Hibiscus trionum* L.), csattanó maszlag (*Datura stramonium* L.), szőrös disznópáréj (*Amaranthus retroflexus* L.), fehér libatop (*Chenopodium album* L.), kakaslábű (*Echinochloa crus-galli* (L.) P. BEAUV. ), köles (*Panicum miliaceum* L.), fakó muhar (*Setaria pumila* (POIR.) ROEM. et SCHULT.).

**Évelő fajok:** mezei aszat (*Cirsium arvense* (L.) SCOP.), apró szulák (*Convolvulus arvensis* L.), tarackbúza (*Elymus repens* (L.) GOULD), fenyércirok (*Sorghum halepense* (L.) PERS.).

A gyomborítás közel 75%-áért a nyárutói egyevesek (T4), míg kb. 25%-áért az évelő fajok felelősek. A magról kelő egyszikű (ME) és kétszikű (MK) gyomfajok optimális csírázási hőmérséklete 18–30 °C. A nyári szárazságot jól tűrik, de a legkisebb hidegre elfagynak. A téli időszakot mag alakban vészelik át. Csírázásuk áprilistól jellemző, de bolygatott területen később is nagy borításban jelenhetnek. A ME 1–3 leveles a MK 2–4 leveles fejlettségben a legérzékenyebbek a herbicidekre. Az évelő egyszikű gyomnövények a pázsitfűfélék családjába tartozó szártarackos (G1) fajok. A tarack elsődleges feladata a raktározás, de fontos szerepet játszik a vegetatív szaporodásukban is, mivel a tarackon lévő pikkelylevelek alatt rügyek találhatóak. 15–25 cm fejlettségénél a legérzékenyebbek a graminicidekre. Az évelő kétszikű gyomnövények közül a mezei aszat nagy számban/borításban előfordulhat, amely gyökértarackos (G3) faj. A főgyökéren és a gyökéragakon is található járulékos és rejtett rügyek, így a tarack minden részéből képes új növényt fejleszteni. Tölevélrózsás fejlettségénél a legérzékenyebb a gyomirtó szerekre.

## A NAPRAFORGÓ NÖVÉNYVÉDELMI TECHNOLÓGIÁJA

### Vetés előtti teendők

A napraforgónak több jelentős polifág kórokozója és kártevője van (pl. *S. sclerotiorum*, *M. phaseolina*, *B. cinerea*, *V. dahliae*, *A. segetum*, *Tanymecus* spp., talajlakó kártevők, levéltetvek stb.), ezért különös gondot kell fordítani a **vetésforgó** kialakítására. Az elővetemények közül növénykórtani szempontból kedvezőtlen a repce, bab, szója, kukorica, burgonya, valamint e növények közeli szomszédsága. Az utóbbi évtizedben a repceterületek jelentős hazai növekedésével a betegségek (elsősorban a szklerotiniás betegség) fokozottabb növényvédelmi problémát jelentenek. Amennyiben az adott táblán a korábbi években a talajlakó kárte-

vők egyedszáma átlépte a kártételi küszöbértéket, jelentősebb felszaporodásuk miatt célszerű kerülni (ha lehetséges) a gabona előveteményt. Az egyre nagyobb jelentőségű napraforgó szádor ellen a vetésváltás nem teljesen állja meg a helyét, mivel a szádor magja akár 8–10 évig is életképes a talajban. A peronoszpóra, a diaportés és fómás szárfoltosság fokozott előfordulására lehet számítani, ha a napraforgó kevesebb, mint 4 év után kerül vissza a táblára önmaga után. A szklerotiniás betegség, a makrofominás hervadás és a verticilliumos hervadás kitartóképletei (szkleróciumok és mikroszkleróciumok), valamint a napraforgó-peronoszpóra ivaros spórái (oospórák) 6–8 évig is megőrzik életképességüket a talajban. Mindezek miatt a 6–8 éves vetésváltás mindenképpen javasolt lenne (elméletileg) a napraforgó termesztésben. Mivel a gyakorlatban jelen helyzetben (repce és napraforgó együttes területe) ez nem valósítható meg, már összel más megelőző védekezési eszközök is előtérbe kerülnek, mint pl. a **talajművelés és tápanyag-utánpótlás** megválasztása. A mikro- és makroelemek kijuttatása mindenféleképpen talajmintavételre és talajvizsgálatra alapozottan történjen. A kórokozókkal szembeni ellenállóképesség csökkenése több esetben visszavezethető a helytelen műtrágyázáshoz, pl. a N túladagolás a szövetek fellazulásához, a K hiányos trágyázás az epidermisz sejtek elvékonyodásához vezethet. Bár igaz, hogy a csökkentett talajművelés kedvez a talaj szervesanyag tartalmának és biológiai sokféleségének, csökkenti a CO<sub>2</sub> kibocsátást, a talajerózió kockázatát stb., de az őszi mélyszántás feltételezett növényvédelmi előnyeit is szem előtt kell tartani. A növényi maradványok aláforgatásával a kórokozók fertőzősi forrását csökkenthetjük. Őszi mélyszántással gyéríthetjük pl. a napraforgómoly lárvák, a talajlakó kártevők és a mezei pocok egyedszámát is. Emellett a forgatásos talajművelésnek a gyomszabályozásban is nagy jelentősége van, pl. aszályos években az esetleges herbicid utóhatást csökkenthetjük, a többszöri szántással az évelő gyomok ellen is megfelelő gyérítő hatást érhetünk el. A csökkentett talajművelés általában nagyobb herbicid felhasználással jár, amely

kedvez a herbicidrezisztencia kialakulásának a gyomnövényekben.

A napraforgó gyomszabályozása is már a tábla (elővetemény szerepe miatt) megválasztásánál elkezdődik. A nehezen irtható magról kelő és évelő kétszikű gyomfajok a kalászos előveteményben posztemergens kezeléssel megfékezhetők. Emellett az évelőkkel fertőzött területeken (borítástól függően) célszerű a **tarlókezelés** elvégzése glifozát hatóanyagú készítményekkel. Egy Európai Uniósi rendelet miatt 24 db glifozát hatóanyagú (polietoxilált zsíramint tartalmazó) gyomirtó szer engedélyét vonták vissza 2016. november 30-án a Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal. A többi glifozát tartalmú herbicid engedélyét 2022-ig hosszabbították meg az Európai Unión belül.

A klasszikus vetésváltástól – amikor a napraforgó a kalászos gabonát követi – a gyomszabályozási gyakorlat többször eltérő. A kukorica elővetemény okozza talán a legtöbb problémát, mivel a sok szármaradvány csökkenti a talajherbicid hatását, illetve ppi szerek esetében rontja a bedolgozás minőségét. Szélsőséges időjárási körülmények között fokozottan kell ügyelni az előveteményben kijuttatott herbicid hatóanyagokra (pl. izoxaflutol), illetve dózisokra a napraforgóra gyakorolt esetleges utóhatás miatt. Aszályos időben csökken a kémiai degradáció, változhat a gyomirtó szer hatóanyagok felezési ideje, így különböző fitotoxikus tünetek jelenhetnek meg a napraforgón.

A megfelelő **tábla kiválasztása** kulcsfontosságú a napraforgó védelmét tekintve. A mélyfekvésű területek a legtöbb károsító miatt kedvezőtlenek (kivéve pl. makrofominás betegség), mert elősegítik a betegségek megjelenését (pl. szklerotíniás és botritiszes betegség, peronoszpóra), és a fontosabb talajlakó kártevők (pajorok, drótférgek, áldrótférgek és a vetési bagolylepke lárvája) felszaporodását. A kártevők közül az esetleges nagyobb poloska egyedszám miatt célszerű kerülni a lucerna előveteményt és a szomszédságot, illetve a napraforgómoly ellen is az egyik fontos agrotechnikai védekezési lehetőség a fészkesvirágzatú növényektől való (napraforgó vagy egyes zöldtrá-

gyanővények pl. négermag) megfelelő **térbeli és időbeli izoláció** kialakítása.

Abban az esetben, ha a napraforgó vetését optimális vagy annál későbbi időpontra tervezzük, nem kémiai közvetlen módszer a gyomok ellen tavasszal egy korai talajmunkával készített „**hamis magágy**”. Kémiai gyomszabályozás tekintetében a herbicid választásnál az alábbi szempontokat célszerű figyelembe venni: gyomösszetétel, gyomfertőzöttség, talajtípus, humusztartalom, esetleges szármaradvány, talaj-előkészítés minősége, kórokozók köztes gazdáinak, kártevők tápnövényeinek irtása (pl. a parlagfű és a szerbtövis gazdanövénye a peronoszpórának, vagy a napraforgómolynak tápnövényei pl. az útszéli bogáncs, a számarbogáncs és a mezei aszat).

A tavaszi talajelőkészítő munkáknál alapfeltétel az egyenletes felszínű és aprómorzás magágy készítése a ppi és a preemergens gyomirtó szerek megfelelő hatásához. Alapkezelésben kombinációkat célszerű alkalmazni, mivel az engedélyezett herbicidok gyomirtási spektruma szűk. A vetés előtti, bedolgozásos **ppi technológiának** főleg száraz, csapadékmentes tavaszokon van előnye. Jelenleg engedélyezett hatóanyag a benfluralin, mely hatásspektruma elsősorban a magról kelő egyszikű gyomnövényekre (*Setaria* spp., *Echinochloa crus-galli*, *Digitaria sanguinalis*) terjed ki, de nem hatásos a Compositae, Cruciferae, Solanaceae és Malvaceae családokba tartozó gyomfajokra. A szűk hatásspektrum miatt további kiegészítő kezelések (mechanikai, kémiai) szükségesek. Az agrotechnikai védekezés elemei közül a megfelelő **magágy készítés** biztosítja az állomány egyenletes kelését, ezáltal kisebb az esélye például a barkók általi nagyobb mértékű károsításnak, a megfelelő időben történő műveléssel csökkenthetjük a gyomborítást, és pl. a megfelelő mélységű talajmunkával szétrombolhatjuk az utóbbi években egyre több helyen előforduló hangyák járatait.

### Vetés – csírázás

A fémzárolt, egészséges, kórokozóktól mentes vetőmag mellett a megfelelő **fajta/hibrid választás** a napraforgó esetében is az egyik sarkalatos

pontja az integrált védelemnek. A rezisztencia már nem csak egyes kórokozókra, hanem herbicidek tekintetében is elért nemesítői teljesítményt mutat.

Jelenleg peronoszpórával és a diaportés betegséggel szemben ellenálló hibridek állnak rendelkezésre. Utóbbi betegség emiatt szinte teljesen visszaszorult. A napraforgó-peronoszpórának ezzel szemben rendre újabb változatai (patotípusai) alakulnak ki. Hazánkban, az utóbbi 8 évben több agresszív patotípus („hot races”) is elterjedt (704, 714), különösen az ország keleti, délkeleti felében, amelyekkel szemben a széleskörűen használt hibrideknek csak egy része ellenálló. Ezek a területeken mindenképpen a fenti patotípusokkal szemben ellenálló hibrideket érdemes választani. Nehezíti a helyzetet, hogy a tavalyi év folyamán e cikk szerzői azonosítottak egy, a világon és hazánkban is új napraforgó-peronoszpóra patotípust, a 724-est, amellyel szemben a különböző hibridek reakciója egyelőre ismeretlen. A szklerotíniás betegség ellen jó toleranciával (szár és tányér tolerancia) rendelkező hibrideket érdemes választani. A makrofominás betegség, mely az utóbbi szárazabb és melegebb évjáratokban több helyen nagyobb fertőzést mutatott, többek között azért is jelent potenciálisan nagy veszélyt a napraforgó termesztésében, mert nincsen megfelelő ellenállóságú hibrid a kórokozóval szemben. A verticilliumos hervadással szemben rendelkezésre állnak ellenálló hibridek, amelyek alkalmazása a leghatékonyabb védelmet nyújtja a betegség ellen. A napraforgó szádor vagy napraforgó-vajvirág (*Orobanche cernua* LOEFL.) elleni legfőbb védekezés ugyancsak a megelőzés: a gyomnövény behurcolásának megakadályozása mellett az ellenálló hibridek termesztése. Nehézséget okoz, hogy újabb és újabb ellenálló rasszai jelennek meg a meglévő rezisztens hibridekkel szemben. A rasszok az adott területen morfológiailag nem különíthetők el egymástól, meghatározásukhoz laboratóriumi (pl. tenyészedényes) vizsgálat szükséges. A napraforgómoly esetében a genetikai védekezés tekinthető a legeredményesebb megoldásnak. A rezisztens hibridek

magjában található fitomelán réteg mechanikailag megakadályozza a hernyó berágását a kaszatba.

Az utóbbi években a napraforgó gyomszabályozásában is nagy szerepe van a fajta/hibrid (**herbicidek toleráns hibridek**) választásnak. Az imidazolinon és tribenuron-metil toleráns hibridek megjelenése lehetővé tette a parlagfű (15. ábra) és a nehezen irtható gyomfajok elleni posztemergens kémiai védekezést, valamint a napraforgó termesztését olyan területeken is, ahol az erős gyomfertőzöttség miatt ez korábban nem volt lehetséges. A herbicidek toleráns technológia (talajon és levélen keresztül ható herbicidek) lehetőséget biztosítanak a gyomnövények okozta termés kiesés csökkentésére kedvezőtlen időjárási körülmények (száraz tavasz) mellett is. A PULSAR PLUS új adjuváns rendszere révén jelentősen fokozza a gyomirtó hatást az egy- és kétszikű gyomnövények esetében egyaránt. A jobb tapadásból adódóan rövidebb idő alatt nagyobb mennyiségű hatóanyag szívódik fel, így a viaszos, szőrös levelű, nehezen irtható gyomfajok (pl. libatopfélék, egyszikűek, parlagfű, mezei aszat) ellen a hatékonyság javult, megalapozva ezzel a napraforgó gyorsabb, biztonságosabb kezdeti fejlődését. Amennyiben herbicidek toleráns hibridet választunk, mindenképpen célszerű odafigyelni később a betakarítási veszteségből származó árvakelésekre, mivel az ellenük való kémiai védekezés nehézkes és költséges. Az imidazolinon hatóanyagoknak a napraforgó szádor elleni kémiai védekezésben is van jelentősége. Az élősködő gyom visszaszorítását nehezíti, hogy kelése meglehetősen elhúzódó, csillagbimbós állapottól egészen augusztus végéig találkozhatunk fiatal egyedekkel. A hagyományos pre ill. post gyomirtási technológiáknak nincs megfelelő hatásuk a szádor ellen, azonban az imidazolinon hatóanyag megfelelő védekezési lehetőséget nyújt. Hosszú hatástartamának köszönhetően mindaddig gátolja a szádor kelését, amíg termés csökkenést okozhat a napraforgóban.

Az optimális **vetésidő** (hibridtől/fajtától, tenyészidőtől, talajtípustól függően), a megfelelő **vetésmélység** és **tőszám** a legtöbb károsító előfordulásának csökkentése miatt kiemelten

jelentős. A korábbi (és mélyebb) vetés hajlamosíthat a csírákori betegségekre (pl. szklerotiniás betegség) és különösen csapadékos időjárás esetén kedvezhet a peronoszpóra megjelenésének is. A korai vetés továbbá kiválthatja a szárbetegségek (*D. helianthi*, *S. sclerotiorum*) fokozottabb fellépését, a későbbi vetés pedig különösen csapadékos őszi esetén hajlamosíthat a tányérbetegségekre (szklerotiniás és botritiszes betegség). A termelési gyakorlat gyakran nem veszi figyelembe a vetésidő megválasztásánál azt a körülményt, hogy a napraforgó hőigénye a csírázáshoz ugyan kisebb a kukoricáénál, de az elsietett korai vetés elhúzódó kelést, heterogén növény állományt, „meggyengült” növénypopulációt eredményez. Biztonsággal állítható, hogy a korai vetéssel nem kapunk korábbi betakarítási lehetőséget. Az optimálisnál nagyobb tőszám a legtöbb betegség és a levéltetvek számára kedvező lehet a megnövekedett páratartalom miatt, a ritkább állományban pedig nem érvényesül a napraforgó későbbi gyomelnyomó képessége.



15. ábra. Parlagfű fertőzés napraforgó táblában  
Fotó: Dorner Zita

A barkók esetében az optimális **tápanyagutánpótlás** szerepe (pl. vetéssel egy menetben) meghatározó, mivel biztosítja az állomány egyenletes kelését. A harmonikus tápanyagellátás alapvető, a N-túlsúly hajlamosíthat a peronoszpóra fertőzésre, a szklerotiniás betegségre, illetve ebben az esetben a levéltetvek nagyobb mértékű felszaporodására is számíthatunk.

A **fungicid csávázás** a csírákori betegségek (pl. szklerotiniás betegség) és a talajból támadó, valamint a magban lévő kórokozók (pl. peronoszpóra) miatt elengedhetetlen a napraforgó termesztésben. Az általánosan használt gombaölő hatóanyaggal (mefenoxam) szemben azonban a napraforgó-peronoszporának több európai országban és az amerikai kontinensen is toleráns/rezisztens törzsei alakultak ki (fungicid rezisztencia/tolerancia), így a fungicid hatékonysága csökkent. Előzetes vizsgálataink alapján hazánkban a helyzet valószínűleg hasonló. A szklerotiniás megbetegedés csökkentése érdekében **biológiai talajkezelést** is végezhetünk antagonistá hiperparazita gomba (*Coniothyrium minitans*) felhasználásával, pl. CONTANS WG (*Coniothyrium* CON/M/91-08 törzse, mikrogomba szám:  $10^{12}$  CFU/g) vagy ÖKO-NI WP (*Coniothyrium* NCAIM 51/2004 törzse, mikrogomba szám  $>1,5 \times 10^7$  CFU/g). A készítmények optimális környezeti feltételek mellett hatékonyan gyérítik a talajban lévő szkleróciumokat. Megfontolandó, hogy az elővetemény (pl. kalászos) betakarítása után, vagy a napraforgó vetése előtt tavasszal szeretnénk a talajba juttatni a készítményt. A nagy hőtűrésű CON/M/91-08 törzsz jól viseli a tarlóápoláskor uralkodó környezeti viszonyokat (csúcsaktivitás: 20–25 °C), a NCAIM 51/2004 törzset viszont a magágy-készítéskor (csúcsaktivitás: 14–16 °C) érdemesebb a talajba dolgozni. Ezen felül a különböző talajmikrobiológiai készítményekben (pl. AZOTER SC, AZOTER-F) lévő antagonistá gombák és baktériumok hozzájárulhatnak más, talajlakó kórokozók (pl. peronoszpóra oospórák, *Fusarium*-fajok különböző képletei) elpusztításához.

A talajlakó kártevők elleni **inszekticid talajkezelés** (pl. klórpirifosz, teflutrin, cipermetrin) és/vagy **csávázás** (ha épp van engedélyezett hatóanyag) alkalmazása előtt mindenképpen indokolt felmérni egyedszámukat térfogati kvadrát módszerrel. Teleléskor, ill. szárazabb időben a mélyebb talajrétegekbe húzódnak vissza, ezért a talajinszekticidok kijuttatásának időpontja döntő jelentőségű, legtöbb esetben (időjárástól függően) vetéssel

egymenetben célszerű alkalmazni. Mivel az engedélyezett hatóanyagok folyamatosan, évről évre változnak, így minden esetben az aktuálisan érvényes engedélyek szerint kell eljárni.

Mielőtt a napraforgó csírázna, a csírázó gyomnövények számának csökkentésére egy alternatív megoldás a **gyomfésű** használata (vakboronálás), illetve mezei aszattal fertőzött területeken glifozát hatóanyagú készítmények kijuttatása (pre-poszt technológia). Ezen felül a napraforgóban felhasználható gyomirtó szerek többsége a **preemergensen kijuttatható herbicidek** közé tartozik annak ellenére, hogy két hatóanyagot is visszavontak (linuron, oxifluorfen). A technológia sikerét döntően befolyásolja a kijuttatást követő két héten belül hulló 15–25 mm csapadék megléte vagy hiánya. A több, kis részletben hulló csapadék hatására csak a talaj felszíne lesz nedves, így gyengébb herbicid hatás várható. A magról kelő kétszikű gyomnövények ellen hatásos gyomirtó szerek nagy része csak helyzeti selektivitással rendelkezik, és nem jut be a napraforgó csírázási zónájába. Ezen herbicidek a hirtelen lezúduló, nagy mennyiségű csapadék hatására károsíthatják a csírázó, kelőfélben lévő napraforgót főleg laza talajú, lejtős területeken. Kedvezőtlen időjárási körülmények között (csírázás időszakában tartós hűvös, csapadékos időjárás), valamint alacsony humusztartalmú, homok talajon, az esetleges fitotoxicitás elkerülése miatt az alábbi hatóanyagok kijuttatása javasolt: S-metolaklór, fluorkloridon, dimetenamid-P.

### Szikleveses növény

A kezdeti fejlődés elősegítésének egyik legfontosabb része a megfelelő „korábbi” tápanyag-utánpótlás biztosítása, a különböző tápelemek harmóniájának kialakítása, amellyel megvalósíthatjuk, hogy a növény kinő a kártevők (pl. talajlakó kártevők, barkók, madarak, őz, nyúl) foga alól. Az elvetett kaszatokat a madarak közül főként a fácán, a balkáni és vadgerle fogyaszthatják. Erdős területek közelében a vetési varjú, lakott területek környékén a házigalamb kártételével kell elsősorban szá-

molni. Jelenleg napraforgóban nincs lehetőségünk kémiai védekezésre a kártevő madarak ellen. Kizárólag kukoricában van engedélyezve csávázó szer (pl. a dimetil-ditiokarbamát / ziram/ vagy metiokarb hatóanyagok) a fácánok ellen, melyek riasztó hatással rendelkeznek, viszont nem veszélyeztetik a károsító madarak egészségét, és nem rontják a vetőmag minőségét. Ezen kívül hagyományos emberformájú madárijesztőket készíthetünk. Kifeszített huzalokra színes, fényes szalagokat, hangot adó fémlapokat, tükröket is aggathatunk, amelyeket a szél folyamatosan mozgat. A ragadozó madarat (pl. sas, sólyom, bagoly) formázó műmadarak kihelyezése is távol tarthatja a kártevő madarakat. Ma a legelterjedtebb a propán-bután-ágyús, karbidágyús vagy jelzőpisztolyos, hanggal való elriasztás. Az ágyúra hasonlító berendezések általában időzíthetők, vagy mozgásérzékelővel ellátottak. Azonban a madarak egy idő után rájönnek, hogy nem éri őket bántalmazás a durranás után. Sőt, azt is megtanulják, hogy ahol nagy ágyúdörögés hallatszik, ott valószínűleg sok táplálék van. Nagyobb sikerrel alkalmazhatók a ragadozó madarak hangját és a fajtársak vészjelző, riasztó hangjait kibocsátó készülékek. Ezeket be lehet állítani a hangerőt, a működési időt és a hangkibocsátás irányát is. A nyúl, őz, gímszarvas ellen a terület őrzése, villanypásztorral való körbekerítése, a vadriasztás, az erdők és lakott területek közelségének kerülése jelenthet megoldást. Ezen felül a nyulkárr megelőzésére a titán-dioxid hatóanyagú NEVIBES SPECIAL készítmény engedélyezett, illetve az őz és szarvas okozta vadragás elleni védelemre virágzás kezdetéig használhatjuk (maximum 4 kezelés/vegetáció) az állati zsiradékot tartalmazó FORESTER készítményt.

A barkók (főleg a hegyesfarú barkó és a kukoricabarkó) esetében elsősorban az imágók kártétele jelentős, amelyek a szik-, illetve az első lombleveleket rágják, karéjozzák, így módon csökkentve az asszimilációs felületet. Károsításuk gyakran okoz jelentős tőhiányt. Amennyiben a kelés vontatott, nem megfelelő a kezdeti fejlődés, illetve a vetés előtti vagy azzal egy menetben végzett inszekticid talaj-



kezelés és/vagy csávázás esetleg nem volt hatásos (pl. rövid hatástartam miatt) a barkók ellen (ha egyedi növényvizsgálattal felvételezve a számuk meghaladja a kártételi küszöbértéket, 3–4 db/m<sup>2</sup>), rovarölő szeres állománykezelést (pl. acetamidrid, deltametrin, lambda-cihalotrin) szükséges végezni.

A napraforgó csírákori megbetegedései közül kiemelendő a szklerotíniás rothadás és a napraforgó-peronoszpóra, különösen csapadékos időjárás és nem hatásos fungicides csávázás esetén. A szklerotíniás betegség jellemző tünete a csíranövények barnulása, rothadása, felületükön fehér micélium bevonattal. A peronoszpóra fertőzése a vetést követő 4–6 héten belül következhet be, jelentős mennyiségű csapadék és hűvösebb időjárás esetén. Kelés előtti/utáni elhalás is előfordulhat, de a jellemzőbb szisztemikus tünet csak röviddel ez után válik láthatóvá. Korai fejlődési stádiumban fertőzhet a makrofominás betegség kórokozója is, de a tünetek csak virágzás körül jelentkeznek.

#### 4–6 leveles növény

A herbicid toleráns hibridek mellett a hagyományos hibridek posztemergens kémiai gyomszabályozásában jelenleg két hatóanyag alkalmazható. Az egyik a bifenox, melyre a 2–4 leveles kétszikű gyomnövények mellett néhány egyszikű gyomfaj is mérsékelten érzékeny, a másik a flumioxazin, melyet a 2–4 leveles napraforgó állományban célszerű kijuttatni mivel a későbbi kezelés perzselést, levéldeformációt okozhat. A pázsitfűfélék családjába tartozó egyszikű gyomnövények ellen (célzottan az évelő fajokra, pl. *Sorghum halepense*) számos szelektív egyszikűirtó alkalmazható (pl. PERENAL) posztemergensen. Bifenox és flumioxazin hatóanyagú készítmények együttes kijuttatása nem ajánlott, mivel az adalékanyagaik felerősítik ezen herbicidek fitotoxikus tüneteit. Mivel a graminicidek szelektívek, a kultúrnövény fejlettsége kevésbé meghatározó, de kerülendő a késői fenológiában végzett kezelés, mert a napraforgó nagy borítása miatt a herbicidek nem a kívánt helyre jutnak. A korábbi kémiai gyomszabályozást tekintve a

ppi és preemergens kezeléseknél főleg az első 6–8 hétben kell eredményesnek lenniük, míg a napraforgó árnyékoló levelei kifejlődnek, mert a fiatal állományban a gyomelnyomó hatás nem érvényesül. Ebben az időszakban fontos feladat a sorközök kultivátorozása, töltőgető kultivátor alkalmazása is lehetséges, és kombinálható a kémiai és a mechanikai védekezés. A töltőgetés feltétele a napraforgó és a gyomnövények közötti lényeges fenológiai különbség a napraforgó javára.

A napraforgó 4–6 leveles fenológiai stádiumában válik szembetűnővé a napraforgó-peronoszpóra szisztemikus tünete. A fertőzött növények törpülnek, a levelek színén az erek mentén klorózis (6. ábra), a fonákon fehér bevonat látható. A tünetek megjelenésekor már megkészt a védekezés, a betegség ellen az egyedüli védekezési mód a megelőzés (vetésváltás, árvalékélek irtása, hatásos gyomszabályozás, ellenálló hibridek alkalmazása, fungicides csávázás, lásd előbb). Időjárástól függően a sárga-szilva levéltetű is ekkor kezd megjelenni a napraforgóban, de legtöbb esetben nem szükséges a védekezés ellene.

#### 6–10 leveles növény

Ebben a fejlődési stádiumban jelentkeznek a szárbetegségek tünetei, amelyek közül hazánkban a leggyakoribb a szklerotíniás rothadás. A szártorothadást gyakran kíséri hervadás (1. ábra) és a növény pusztulása (2. ábra). Szárközép rothadás is kialakulhat, amelynek jellemző tünete – hasonlóan a szártorothadáshoz – a beteg szövetek barnulása, rothadása a rajta megjelenő fehér micéliumbevonattal. A beteg növényi részek felületén és belsejében kemény, fekete szkleróciumok jönnek létre. Szklerotíniás szárbetegségre fogékony hibridek esetén a megelőző kémiai védelem (pl. azoxistrobin, ciprokonazol, prokloráz, dimoxistrobin, boszkalid hatóanyagú fungicidek) alkalmazása 6–8 leveles korban nagyon fontos. Ez védelmet nyújt a többi szárbetegséggel szemben is, mint pl. a fómás, diaportés és alternáriás betegség. A fómás szárfoltosság tünetei a levélnyel és a szár ízesülésénél kialakuló barnásfekete, kerek-

ded, éles határvonalú foltokból állnak. Igen gyakori betegség, de ritkán okoz terméskiesést. A diaportés betegség tünetei szintén ebben a fejlődési stádiumban alakulnak ki az érzékeny hibrideken. A levélnyel és a szár ízesülésénél elmosódó szélű, világosbarna, diffúz foltokat lehet megfigyelni, amelyek akár át is ölelhetik a szárat. A fertőzöttség nyomán a szár belseje üregessé válhat, a növény elpusztulhat. Az alternáriás betegség szintén gyakran jelentkezik ebben a fejlődési stádiumban a száron és a leveleken. A leveleken szögletes, a száron orsó alakú feketés foltokat lehet megfigyelni, a szár belseje lilás vagy szürke. A makrofominás hervadás tünetei virágzás idején válnak láthatóvá, a szár alsó része hamuszürkévé színeződik, belsejében tömegével képződnek az apró mikroszkleróciumok. A fertőzés csírákorban történik meg, a védekezés során a megelőzésen van a hangsúly. Potenciálisan nagy veszélyt jelent, mert polifág, nincs ellene megfelelő rezisztencia (csak különböző tolerancia szintekkel rendelkező hibridek) és sokáig megőrzi életképességét a talajban. Környezeti igényei (aszály, meleg) miatt a klímaváltozás következtében jelentősen nőhet a kártétele.

Az elmúlt években egyre gyakrabban jelentkeznek a tünetei hazánkban a verticilliumos hervadásnak. A leveleken a főbb erek között sárgulás, majd barnulás figyelhető meg, a szár belsejében pedig jól látható az edénynyalábok barnulása. A toleráns/rezisztens hibridek termesztésén van a hangsúly a gomba polifág jellege és a talajban hosszú ideig történő fennmaradása miatt. A napraforgórozda tünetei szintén ekkor, illetve a vegetációs idő végén jelenhetnek meg és igen gyakoriak (barna, majd fekete telepek a leveleken), de hazánkban nem jelentős a betegség.

Ekkor jellemző a sárga szilva-levéltetű tömeges betelepülése és a mezeipoloskák megjelenése (időjárástól függően), melyek előrejelzése rendszeres növényvizsgálattal lehetséges. A kártevők elleni inszekticid beavatkozás elsősorban vetőmag- és étkezési napraforgó előállítás esetében része a növényvédelmi gyakorlatnak, ipari napraforgó termesztése során csak indokolt esetben, a veszélyességi küszöb-

értéket meghaladó egyedszám esetén szükséges beavatkozni pl. deltametrin és lambda-cihalotrin hatóanyagú készítményekkel (figyelve a levéltetveket fogyasztó ragadozó ízeltlábúakra, például a katicabogárfélékre).

A megelőzés és az alternatív védekezési módszerek mellett az integrált növényvédelem két fő pillére a peszticid kiválasztás és az anti-rezisztencia stratégiák. Nélkülözhetetlen a növényvédő szerek megfelelő kiválasztása annak érdekében, hogy csökkentsük a nem kívánatos egészségügyi vagy negatív környezeti hatásokat (pl. széles hatásspektrumú inszekticidek kerülése a természetes ellenségek védelme érdekében), illetve a rezisztencia kockázatának kialakulását (pl. különböző hatásmechanizmusú hatóanyagok váltogatásával).

### Csillagbimbós állapot – érés

A tányéron elsősorban a szklerotíniás rothadás (5. ábra), a diaportés és a botritiszes betegség tünetei jelennek meg barna, rothadó folt formájában. A fehérpenészes rothadás esetén a folt könnyen benyomható, erős fertőzöttség esetén a tányér szövetei szétesnek. A hibridek egy része jól ellenáll a tányérszklerotínia tünetével szemben. A botritiszes tányérrothadás következtében a folton szürke, porzó penészbevonat alakul ki. A tányérbetegségek elleni kémiai védelem (pl. azoxistrobin, ciprokonazol, prokloráz, dimoxistrobin, boszkalid hatóanyagú fungicidek) nagyon fontos a virágzás-tányérképződés időszakában (a csapadék mennyiségétől függően). Ebben az időszakban a gombaölő szerek mellett nagy jelentősége van a mikro- és makroelemeket is tartalmazó lombtrágyáknak (különös tekintettel a bór tartalomra), melyeknek az olajtartalom és termésmennyiség növelése mellett a növények szárazság- és stressztűrésében is nagy szerepük van.

A sárga szilva-levéltetű mellett a fekete répa-levéltetű tömeges betelepülése is jellemző (hőmérséklettől és csapadék mennyiségétől függően) ebben az időszakban. Kártételük nyomán torzulnak, vontatottan fejlődnek a levelek, a

növény el is pusztulhat. A csöves virágok szivogatásával a fekete répa-levéltetű teljes sterilítást okozhat. A mezeipoloskák tojásrakása csillagbimbós stádiumban kezdődik, a levélnyélen, száron, fészkepikkelyeken parásodást okozva, tömeges jelenlétük a virágzás idejére tehető. A későbbi károsításuk nyomán csökkenhet a kaszatok olaj- és olajsav-tartalma, illetve a vetőmag csírázóképesége (esetleg deformálódott csiranövények fejlődhetnek). A védekezés inszekticides kezelés formájában oldható meg a virágzás kezdetére időzítve méhkímélő technológia alkalmazásával (pl. deltametrin, lambda-cihalotrin hatóanyagok) vagy méhekre nem jelölésköteles rovarölő szerekkel (pl. pirimikarb, tau-fluvalinát, acetamiprid, tiaklopid). Ebben az időszakban a gyakorlatilag széllal nem porzó napraforgónál a **méhek, a természetben élő megporzó fauna és a kártevők természetes ellenségeinek védelmére** nagy hangsúlyt kell fektetnünk.

A gyapottok-bagolylepke főként a tányér megrágásával okoz kárt, ezáltal utat nyitva a különböző tányérbetegségeknek. A napraforgómoly már májustól megjelenhet az állományban, de tömeges előfordulása csak a virágzás során várható. Mindkét kártevő imágói szexferomoncsapdával előrejelezhetőek. A hatékony kémiai védekezés alapja a tojásból kikelt lárvák elleni inszekticides kezelés (pl. indoxakarb) megfelelő időzítése.

## Betakarítás körüli teendők

Állományszárításra (szállítódó: pl. glifozát, perzselő: pl. diquat-dibromid, bromoxinil /egyszikűvel nem fertőzött területen/) a tenyészidőszak végén kerül sor, amikor a kaszat nedvességtartalma 35%-ra csökken. Felgyomosodott állományban az állományszárítás megkönnyíti és meggyorsítja a betakarítást,

csökkenti a tárolás előtti tisztítás és utószárítás költségeit, megszünteti a pollenszórást és megállítja a gyomok magérlelését.

Betakarítás előtt a madarak a kaszatok kicsipkedésével és kipergetésével okoznak kárt, különösen a felálló, ún. szemafor tányérú hibridek esetében. Ezenkívül a következő évi árvakelés mértékét is fokozzák, melynek visszaszorítása fontos teendő, mivel pl. primer fertőzési forrásul szolgál a peronoszpórának, vagy a napraforgómoly felszaporodását is elősegítheti. A legnagyobb kártételt a galambfélék, a verebek és a seregélyek okozzák. Ebben az időszakban a madarak elleni legfontosabb megelőzési védekezési eszköz – illetve a tányérbetegségek kialakulásának vagy további fertőzésének megelőzésére – a megfelelő (minél korábbi) betakarítási idő megválasztása igen fontos tényező. Ezen kívül mivel a seregély és a házi veréb védett faj, így a riasztás (lásd részletesen korábban a vetés körüli teendőknél) az egyetlen lehetőség az ellenük való védekezésre.

Betakarítás után a kórokozók későbbi fertőzési forrásának csökkentése érdekében (különösen a jelenlegi helyzetben, amikor a napraforgó és a repce vetésterülete hazánkban közel 1 millió ha) mindenféleképpen célszerű a szármadarványokat felaprítani és bedolgozni a talajba. A betárolt napraforgó esetében a raktári kártevők visszaszorítására alkalmazható hatóanyagok pl. az alumínium-foszfid és a magnézium-foszfid.

## Köszönetnyilvánítás

A publikáció elkészítését az EFOP-3.6.3-VEKOP-16-2017-00008 számú projekt támogatta. A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg.

## A NAPRAFORGÓ VÉDELME

| Javasolt védekezés      |                                       | ①                     | ①                           | ①                            | ①                          | ①                           | ①                         | ①                |                     |                      |
|-------------------------|---------------------------------------|-----------------------|-----------------------------|------------------------------|----------------------------|-----------------------------|---------------------------|------------------|---------------------|----------------------|
|                         |                                       | IV.                   | V.                          | VI.                          | VII.                       | VIII.                       | IX.                       |                  |                     |                      |
| A növény fejlődésmenete |                                       | 00<br>Csirgázni előtt | 10-12<br>Sokleveles állapot | 14-16<br>4-6 leveles állapot | 18<br>8-10 leveles állapot | 51<br>Csúslagbimbós állapot | 61-63<br>Virágzás kezdete | 65<br>Fővirágzás | 85-87<br>Citromérés | 92-98<br>Teljes érea |
| Károsítók               | Talajlakó kártevők                    | —————                 |                             |                              |                            |                             |                           |                  |                     |                      |
|                         | Barkók                                |                       | —————                       |                              |                            |                             |                           |                  |                     |                      |
|                         | Poloskák                              |                       |                             |                              | —————                      |                             |                           |                  |                     |                      |
|                         | Levéltetvek                           |                       |                             | —————                        |                            |                             |                           |                  |                     |                      |
|                         | Napraforgómoly                        |                       |                             |                              |                            | —————                       |                           |                  |                     |                      |
|                         | Gyapottok-bagolylepke                 |                       |                             |                              |                            | —————                       |                           |                  |                     |                      |
|                         | Madarak                               | —————                 |                             |                              |                            |                             |                           |                  | —————               |                      |
|                         | Emlősök                               |                       | —————                       |                              |                            |                             |                           |                  | —————               |                      |
|                         | Fehérpenészes szár- és tányérrothadás |                       |                             | —————                        |                            |                             |                           |                  |                     |                      |
|                         | Napraforgó-peronoszpóra               | —————                 |                             |                              |                            |                             |                           |                  |                     |                      |
|                         | Botritiszes tányérrothadás            |                       |                             |                              |                            | —————                       |                           |                  |                     |                      |
|                         | Alternáriás betegség                  |                       | —————                       |                              |                            |                             |                           |                  |                     |                      |
|                         | Diaportés szárkorhadás                |                       | —————                       |                              |                            |                             |                           |                  |                     |                      |
|                         | Makrofominás hervadás                 |                       |                             |                              | —————                      |                             |                           |                  |                     |                      |
|                         | Fómás szárfoltosság                   |                       | —————                       |                              |                            |                             |                           |                  |                     |                      |
|                         | Rozsda                                |                       |                             |                              |                            |                             | —————                     |                  |                     |                      |
|                         | Verticilliumos hervadás               |                       | —————                       |                              |                            |                             |                           |                  |                     |                      |
|                         | Magról kelő egyszikű gyomfajok        | —————                 |                             | —————                        |                            |                             |                           |                  |                     |                      |
|                         | Magról kelő kétszikű gyomfajok        | —————                 |                             | —————                        |                            |                             |                           |                  |                     |                      |
|                         | Évelő egyszikű gyomfajok              |                       | —————                       |                              |                            |                             |                           |                  |                     |                      |
| Mezei aszat             |                                       | —————                 |                             |                              |                            |                             |                           |                  |                     |                      |

| Sor-szám | Időszak                       | Növény fenológia               | Károsítók              | Hagyományos                              | Integrált | Megjegyzés                    |
|----------|-------------------------------|--------------------------------|------------------------|--|-----------|-------------------------------|
|          |                               |                                |                        | termesztésben engedélyezett készítmények |           |                               |
|          | előző év augusztus-szeptember | pl. kalászos betakarítása után | fehérpenészes rothadás | Contans WG (III) 2 kg/ha                 |           | teljes felület kezelés        |
| 2        | április                       | vetés előtt                    | csírázó gyomok         | glifozát tartalmú készítmények ◆ ■ □     |           | „hamis magágy” készítés után! |

| Sor-<br>szám                | Időszak                      | Növény fenológia       | Károsítók   | Hagyományos                              | Integrált | Megjegyzés   |
|-----------------------------|------------------------------|------------------------|---|--|-----------|--|
|                             |                              |                        |   | termesztésben engedélyezett készítmények |           |  |
|                             |                              |                        | csírákori betegségek  | Apron XL 350 FS (I)<br>0,5–2 ml/kg       |           | fungicidas vetőmag csávázás<br>Vitavax 2000 MTÉT tűzokvédelmi, Alföldi, Hegy- és dombvidéki madárvédelmi célprogramban kizárólag növényvédelmi képesítéssel rendelkező szaktanácsadó, növényvédelmi mérnök, növényorvos írásbeli javaslatára használható |
|                             |                              |                        |   | Maxim 025 FS (I) 5,0 l/t                 |           |  |
|                             |                              |                        |   | Vitavax 2000 (I) 2 l/t                   |           |  |
|                             |                              |                        | talajlakó kártevők  | Belem 0,8 MG (III) 12 kg/ha*             |           | teljes terület kezelés   |
|                             |                              |                        |   | Force 10 CS (II) 1,0 l/ha*               |           |  |
|                             |                              |                        | Pyrinex 48 EC (I) 5–6 l/ha* ●   |  |           |  |
|                             |                              |                        | fehérpenészes rothadás  | Öko-Ni WP 0,5–1 kg/ha                    |           | természnövelő anyagként engedélyezve   |
| ME gyomok                   | Benflunova 600 (I) 2,5 kg/ha |                        | + <i>Chenopodium</i> - és az <i>Amaranthus</i> fajok, valamint a <i>Portulaca oleracea</i> érzékeny |  |           |  |
| MK gyomok                   | Racer (I) 3 l/ha.            |                        |   |  |           |  |
| 3                           | április                      | vetéssel egy menetben  | talajlakó kártevők  | Belem 0,8 MG (III) 12 kg/ha*             |           | valamennyi készítmény csak sorkezeléssel alkalmazható  |
|                             |                              |                        |   | Cyren EC (I) 1,5 l/ha* ●                 |           |  |
|                             |                              |                        |   | Force 10 CS (II) 0,3–0,4 l/ha*           |           |  |
|                             |                              |                        |   | Force 1,5 G (III) 7–10 kg/ha*            |           |  |
|                             |                              |                        |   | Kentaur 5 G (I) 8–10 kg/ha* ●            |           |  |
| Pyrinex 48 EC (I) 2 l/ha* ● |                              |                        |   |  |           |  |
| 4                           | április                      | vetés után kelés előtt | csírázó gyomok  | glifozát tartalmú készítmények ◆ ■ □     |           | pre-post technológia   |
|                             |                              |                        | MK gyomok   | Racer (I) 2–3 l/ha                       |           |  |
|                             |                              |                        | MK gyomok   | Pledge 50 WP (I) 80 g/ha                 |           |  |
|                             |                              |                        | MK gyomok   | Modown 4 F (I) 1,8–2,0 l/ha              |           |  |
|                             |                              |                        | ME gyomok   | Dual Gold 960 EC (III)<br>1,4–1,6 l/ha   |           |  |
|                             |                              |                        | MK+ME gyomok  | Gardoprím Plus Gold (II)<br>4,0 l/ha     |           |  |

| Sor-<br>szám | Időszak                        | Növény fenológia                        | Károsítók                | Hagyományos                              | Integrált | Megjegyzés   |
|--------------|--------------------------------|---|--------------------------|--|-----------|--|
|              |                                |   |                          | termesztésben engedélyezett készítmények |           |  |
| 4            | április                        | vetés után kelés előtt                  | MK+ME gyomok             | Successor T (I) 2,5-4 l/ha               |           |  |
|              |                                |   | ME gyomok                | Successor 600 (I) 2 l/ha                 |           |  |
|              |                                |   | ME gyomok                | Spectrum (II) 1,0-1,4 l/ha ▲             |           |  |
|              |                                |   | MK+ME gyomok             | Wing-P (II) 3,5-4,0 l/ha                 |           |  |
|              |                                |   | ME gyomok                | Stomp Super (III) 4-6 l/ha               |           | + néhány MK ellen is   |
|              |                                |   | ME gyomok                | Pendigan 330 EC (III) 4-5 l/ha           |           | + néhány MK ellen is   |
|              |                                |   | ME gyomok                | Sharpen 330 EC (III) 4-5 l/ha            |           | + néhány MK ellen is   |
|              |                                |   | ME gyomok                | Stomp Aqua (III) 3,0-3,5 l/ha            |           | + néhány MK ellen is   |
| 5            | április közepe<br>május közepe | szikleveles növény – 2–4 leveles növény | mezei nyúl               | Nevibes Special SC (III) 6 l/ha          |           |  |
|              |                                |   | barkók ✨,<br>levéltetvek | Biscaya (II) 0,15 l/ha* ◆                |           |  |
|              |                                |   |                          | Calypso 480 SC (II) 0,075 l/ha* ◆        |           |  |
|              |                                |   |                          | Decis Mega (II) 0,15 l/ha*               |           |  |
|              |                                |   |                          | Judo (II) 1,25 l/ha*                     |           |  |
|              |                                |   |                          | Kaiso EG (II) 0,15–0,2 kg/ha*            |           |  |
|              |                                |   |                          | Karate 2,5 WG (III) 0,3-0,4 kg/ha*       |           |  |
|              |                                |   |                          | Karate Zeon 5 CS (III) 0,15-0,2 l/ha*    |           |  |
|              |                                |   |                          | Karis 10 CS (II) 0,075-0,1 l/ha*         |           |  |
|              |                                |   |                          | Klartan 24 EW (II) 0,2 l/ha ▲            |           |  |
|              |                                |   |                          | Mospilan 20 SG (III) 0,15–0,2 kg/ha* ◆   |           |  |
|              |                                |   |                          | Pirimor 50 WP (III) 0,25–0,3 kg/ha*      |           |  |
|              |                                |   | Rapid CS (II) 80 ml/ha*  |  |           |  |
|              |                                |   | MK gyomok                | Modown 4 F (I) 1,5 l/ha                  |           | gyomnövények max. 2–4 leveles állapotáig   |
|              |                                |   | MK gyomok                | Pledge 50 WP (I) 80 g/ha                 |           | napraforgó 2–4 leveles állapotáig kijuttatható, későbbi kezelés pezszelést, levéldeformációt okozhat |

| Sor-<br>szám | Időszak                              | Növény fenológia                              | Károsítók                       | Hagyományos                               | Integrált | Megjegyzés   |
|--------------|--------------------------------------|---|---------------------------------|---|-----------|--|
|              |                                      |   |                                 | termesztésben engedélyezett készítmények  |           |  |
| 5            | április<br>közepe<br>május<br>közepe | szikleveles<br>növény – 2–4<br>leveles növény | MK + ME<br>gyomok               | Pulsar 40 SL (I) 1,0–1,2 l/ha             |           | csak imidazolinon<br>toleráns hibrid<br>esetében<br>használható, MK<br>gyomok 2–4 leveles<br>állapotában célszerű<br>kijuttatni  |
|              |                                      |   |                                 | Pulsar Plus (I) 1,2–2,0 l/ha              |           | csak imidazolinon<br>toleráns hibrid<br>esetében<br>használható, MK<br>gyomok 2–4 leveles<br>állapotában célszerű<br>kijuttatni  |
|              |                                      |   | MK + <i>Cirsium<br/>arvense</i> | Express 50 SX (I) 45 g/ha                 |           | csak Express<br>toleráns hibrid<br>esetében<br>használható,<br>a magról kelő<br>gyomnövények 2–6<br>leveles korban,<br>a <i>Cirsium</i> 10-15<br>cm fejlettségi<br>stádiumban a<br>legérzékenyebb a<br>herbicidre. |
|              |                                      |   | ME + ÉE                         | szelektív egyszikűirtó<br>készítmények    |           |  |
| 6            | május<br>közepe –<br>június eleje    | 6–10 leveles<br>növény                        | levéltetvek,<br>poloskák        | Biscaya (II) 0,15 l/ha* ◆                 |           |  |
|              |                                      |   |                                 | Calypso 480 SC (II)<br>0,075 l/ha* ◆      |           |  |
|              |                                      |   |                                 | Decis Mega (II) 0,15 l/ha*                |           |  |
|              |                                      |   |                                 | Judo (II) 1,25 l/ha*                      |           |  |
|              |                                      |   |                                 | Kaiso EG (II) 0,15–0,2 kg/ha*             |           |  |
|              |                                      |   |                                 | Karate 2,5 WG (III)<br>0,3–0,4 kg/ha*     |           |  |
|              |                                      |   |                                 | Karate Zeon 5 CS (III)<br>0,15–0,2 l/ha*  |           |  |
|              |                                      |   |                                 | Karis 10 CS (II)<br>0,075–0,1 l/ha*       |           |  |
|              |                                      |   |                                 | Klartan 24 EW (II) 0,2 l/ha ▲             |           |  |
|              |                                      |   |                                 | Mospilan 20 SG (III)<br>0,15–0,2 kg/ha* ◆ |           |  |
|              |                                      |   |                                 | Pirimor 50 WP (III)<br>0,25–0,3 kg/ha*    |           |  |
|              |                                      |   |                                 | Rapid CS (II) 80 ml/ha*                   |           |  |

| Sor-szám                            | Időszak                       | Növény fenológia                 | Károsítók   | Hagyományos   | Integrált | Megjegyzés |
|-------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|---|---|-----------|------------|
|                                     |                               |                                  |   | termesztésben engedélyezett készítmények  |           |            |
| 6                                   | május közepe – június eleje   | 6–10 leveles növény              | fehérpenészes rothadás, alternáriás betegség, diaportés szárkorhadás, fómás szárfoltosság, rozsda | Acanto 250 SC (II)<br>0,75–1,0 l/ha   |           |            |
|                                     |                               |                                  |   | Acanto Plus (I) 0,75–1,0 l/ha   |           |            |
|                                     |                               |                                  |   | Amistar Xtra (II) 0,8–1,0 l/ha  |           |            |
|                                     |                               |                                  |   | Bordóilé+Kén Neo SC (III)<br>4–5 l/ha   |           |            |
|                                     |                               |                                  |   | Mirage 45 EC (II) 0,6–1 l/ha  |           |            |
|                                     |                               |                                  |   | Pictor (II) 0,3–0,5 l/ha  |           |            |
|                                     |                               |                                  |   | Propulse (II) 0,8–1 l/ha  |           |            |
|                                     |                               |                                  |   | Retengo (I) 0,5–1 l/ha  |           |            |
|                                     |                               |                                  |   | Sfera 535 SC (II) 0,3–0,4 l/ha  |           |            |
| 7                                   | június közepe – július közepe | csillagbimbós állapot – virágzás | levéltetvek, poloskák, napraforgómoly ✨, bagolylepke lárvák                                       | Biscaya (II) 0,15 l/ha* ♦   |           |            |
|                                     |                               |                                  |   | Calypso 480 SC (II)<br>0,075 l/ha* ♦  |           |            |
|                                     |                               |                                  |   | Decis Mega (II) 0,15 l/ha*  |           |            |
|                                     |                               |                                  |   | Judo (II) 1,25 l/ha*  |           |            |
|                                     |                               |                                  |   | Kaiso EG (II) 0,15–0,2 kg/ha*   |           |            |
|                                     |                               |                                  |   | Karate 2,5 WG (III)<br>0,3–0,4 kg/ha*   |           |            |
|                                     |                               |                                  |   | Karate Zeon 5 CS (III)<br>0,15–0,2 l/ha*  |           |            |
|                                     |                               |                                  |   | Karis 10 CS (II)<br>0,075–0,1 l/ha*   |           |            |
|                                     |                               |                                  |   | Klartan 24 EW (II) 0,2 l/ha ▲   |           |            |
|                                     |                               |                                  |   | Mospilan 20 SG (III)<br>0,15–0,2 kg/ha* ♦   |           |            |
|                                     |                               |                                  |   | Pirimor 50 WP (III)<br>0,25–0,3 kg/ha*  |           |            |
|                                     |                               |                                  |   | Rapid CS (II) 80 ml/ha*   |           |            |
|                                     |                               |                                  |   | Steward 30 DF (II) 170 g/ha*  |           |            |
|                                     |                               |                                  |   | őz, szarvas<br>Forester (III) 15 l/ha   |           |            |
|                                     |                               |                                  |   | fehérpenészes és szürkepenészes rothadás, alternáriás , diaportés szárkorhadás, fómás szárfoltosság, rozsda |           |            |
| Acanto 250 SC (II)<br>0,75–1,0 l/ha |                               |                                  |   |   |           |            |
| Acanto Plus (I) 0,75–1,0 l/ha       |                               |                                  |   |   |           |            |
| Amistar Xtra (II) 0,8–1,0 l/ha      |                               |                                  |   |   |           |            |
| Mirage 45 EC (II) 0,6–1 l/ha        |                               |                                  |   |   |           |            |
| Pictor (II) 0,3–0,5 l/ha            |                               |                                  |   |   |           |            |
| Propulse (II) 0,8–1 l/ha            |                               |                                  |   |   |           |            |
| Retengo (I) 0,5–1 l/ha              |                               |                                  |   |   |           |            |
| Sfera 535 SC (II) 0,3–0,4 l/ha      |                               |                                  |   |   |           |            |
| Zamir (I) 1–1,25 l/ha               |                               |                                  |   |   |           |            |



| Sor-szám                | Időszak                            | Növény fenológia           | Károsítók                           | Hagyományos  | Integrált                        | Megjegyzés |  |
|-------------------------|------------------------------------|----------------------------|-------------------------------------|--|----------------------------------|------------|--|
|                         |                                    |                            |                                     | termesztésben engedélyezett készítmények   |                                  |            |  |
| 8                       | augusztus eleje – szeptember eleje | citromérés - érés          | őz, szarvas                         | Forester (III) 15 l/ha   |                                  |            |  |
|                         |                                    |                            |                                     | Bromtril 25 SC (II) 2,5 l/ha   |                                  |            |  |
|                         |                                    |                            |                                     | Bromtril 40 EC (II) 1,5 l/ha   |                                  |            |  |
|                         |                                    |                            |                                     | Dessicash 20 SL (I) 1,5–2,0 l/ha   |                                  |            |  |
|                         |                                    |                            |                                     | Mission (I) 2–2,5 l/ha   |                                  |            |  |
|                         |                                    |                            |                                     | Reglone Air (I) 1,5–2 l/ha   |                                  |            |  |
|                         |                                    |                            |                                     | Solaris (I) 1,5–2 l/ha   |                                  |            |  |
|                         |                                    |                            | állomány-szártás, totális gyomirtás | glifozát tartalmú készítmények ◆ ■ □   |                                  |            |  |
|                         |                                    |                            |                                     | kipergés csökkentés  | Elastiq (III) 1,0–1,5 l/ha       |            |  |
|                         |                                    |                            |                                     |  | Elastiq Ultra (III) 1,0–1,5 l/ha |            |  |
| Lamfix (III) 1,5–3 l/ha |                                    |                            |                                     |  |                                  |            |  |
| 9                       | szeptember eleje – szeptember vége | betakarítás után (tárolás) | raktári kártevők                    | Degesch Magtoxin (I) 3–5 db tableta vagy golyó/t ill. 15–20 db pellet/t                        |                                  |            |  |
|                         |                                    |                            |                                     | Degesch Phostoxin Tableta Golyó Pellet (I) 7–10 db tableta vagy golyó/t ill. 35–50 db pellet/t |                                  |            |  |
|                         |                                    |                            |                                     | Degesch Plates Strip Gázosítószter (I) 1 lap/30 m <sup>3</sup>                                 |                                  |            |  |
|                         |                                    |                            |                                     | Detia Gas EX-B (I) 1 db tasak/2–3 t  |                                  |            |  |
|                         |                                    |                            |                                     | Quickphos (I) 7–10 tableta/t vagy 35–50 pellet/t   |                                  |            |  |
|                         |                                    |                            |                                     | Tekphos (I) 7–10 db tableta/t vagy 35–50 db pellet/t   |                                  |            |  |

◆ glifozát tartalmú készítmények: Barclay Gallup Biograde 360 (III) 2–6 l/ha, Barclay Gallup Hi-Aktív (III) 1,5–4,5 l/ha, Boom Elekt (III) 2–6 l/ha, Dominator Zöld (III) 4–6 l/ha, Dominator Extra 608 SL (III) 1,5–4,5 l/ha, Fozat 480 (III) 2–6 l/ha, Glialka Top (III) 2–6 l/ha, Glialka Star (III) 2–6 l/ha, Glyfos Dakar (II) 1,5–3,2 l/ha, Kapazin (III) 2–6 l/ha, Marsh 480 SL (III) 2–6 l/ha, Medallion Premium (III) 2–6 l/ha, Roundup Bioaktív (III) 2–6 l/ha, Roundup Mega (III) 1,5–5 l/ha, Roundup SuperB (III) 1,5–4,5 l/ha, Taifun Forte (III) 2–6 l/ha, Total (III) 2–6 l/ha

◆ szelektív egyszikűirtő készítmények: Agil 100 EC (III) 0,6–1,5 l/ha, Focus Ultra (II) 1,0–4,0 l/ha, Fusilade Forte (II) 0,8–2,5 l/ha, Leopard 5 EC (III) 0,7–3,5 l/ha, Pantera 40 EC (I) 0,6–2,25 l/ha, Perenal (I) 0,5 l/ha, Quick 5 EC (II) 0,7–2,5 l/ha, Select 240 EC (I) 0,3–1,2 l/ha, Select Super (II) 0,6–2,4 l/ha, Spectrum (II) 1–1,4 l/ha, Targa Super (II) 0,7–2,5 l/ha, Targa Max (II) 0,35–1,25 l/ha

◆ a jelzett kártevő az engedélyokiratokban nem nevesített, vagyis ellene nincs engedélyezett készítmény!

◆ max. 2 kezelés/tenyésztési időszak, földi és légi kijuttatás kombinálásával 1+1 kezelés engedélyezett, tebukonazol tartalmú növényvédő szerrel együtt tankkeverékként kijuttatva méhekre veszélyes, ebben az esetben méhkimélő technológia alkalmazása szükséges

◆ max. 1 kezelés/tenyésztési időszak, tebukonazol tartalmú növényvédő szerrel együtt tankkeverékként kijuttatva méhekre veszélyes, ebben az esetben méhkimélő technológia alkalmazása szükséges

■ Horizontális, erőző-, belvív- és aszály-érzékeny célprogramokban kizárólag vetés előtt, vagy vetés után–kelés előtt, és állomány-szártásra, hidas traktorral kijuttatva használható

□ MTÉT tűzokvedelmi célprogramban kizárólag vetés előtt, vagy vetés után–kelés előtt és tarlókezelésre használható

● Horizontális, erőző-, belvív- és aszály-érzékeny célprogramokban kizárólag növényvédelmi képesítéssel rendelkező szaktanácsadó, növényvédelmi mérnök, növényorvos írásbeli javaslatára használható

▲ kisebb kiszerelésben III. forgami kategória

\*MTÉT tűzokvedelmi, Alföldi, Hegy- és dombvidéki madárvédelmi és kékvércsevédelmi célprogramokban egyik napraforgóban engedélyezett inszekticid sem használható

Engedélyezett tapadástopító és csőpnehezítő készítmények herbicidekhez: Grounded (III) 0,4 l/ha, Mero (III) 2 l/ha, Polyglykol 26-2N (III) 0,5 l/ha, Spur (II) 50 ml/ha, Bio-Film Ultra (III) 0,5 l/ha

ME: magról kelő egyszikű, MK: magról kelő kétszikű, EE: évelő egyszikű

## AJÁNLOTT IRODALOM

- Bán, R., Kovács, A., Körösi, K., Perczel, M., Turóczy, G., Zalai, M., Pálincás, Z. and Égei, M.** (2018): First Report on the Occurrence of a Globally New Pathotype, 724, of *Plasmopara halstedii* from Hungary. *Plant Disease*, 102 (9): 1861.
- Barzman, M., Barberi, P., Birch, N., Boonekamp, P., Dachbrodt-Saaydeh, S., Graf, B., Hommel, B., Jensen, J.E., Kiss, J., Kudsk, P., Lamichane, J.M., Messean, A., Moonen, C., Ratnadass, A., Ricci, P., Sarah, J.L. and Sattin, M.** (2015): Eight principles of Integrated Pest Management. *Agronomy for Sustainable Development*. 35 (4): 1199–1215.
- Békési P.** (2004): A napraforgó fehérpenészes szartó- és tányérrothadása. *Gyakorlati Agroforum*, 15 (7): 45–47.
- Békési P.** (2013): A napraforgó egészségi állapotának változásai és annak okai. *Agroforum extra*, 49: 40–43.
- Debaeke, P., Casadebaig, P., Flenet, F. and Langlade, N.** (2017): Sunflower crop and climate change: vulnerability, adaptation, and mitigation potential from case-studies in Europe. *Oilseeds and fats Crops and Lipids*, 24 (1): D102.
- Debaeke, P., Mestries, E., Desanlis, M. and Seassau, C.** (2014): Effects of crop management on the incidence and severity of fungal diseases in sunflower. In: **Arribas, J.E.** (ed.) *Sunflowers: growth and development, environmental influences and pests/diseases*. New York, USA: Nova Science Pubs, 201–226.
- Fischl G.** (1995): A napraforgó gombabetegségei. In: **Horváth J.** (szerk.): *A szántóföldi növények betegségei*. Mezőgazda Kiadó, Budapest
- Horváth Z.** (1993): A napraforgómoly (*Homoeosoma nebulellum* Hb.) elleni genetikai védekezési módszerek. *Növényvédelem*, 29: 259–263.
- Horváth Z., Békési P. és Virányi F.** (2005): A napraforgó védelme. *Növényvédelem*, 41 (11): 307–328.
- Horváth Z.** (1996): A fontosabb hazai *Orobanche*-fajok biológiája. Doktori (PhD) értekezés, Keszthely.
- Jenser G.** (2003): Integrált növényvédelem a kártevők ellen. Mezőgazda Kiadó, Budapest.
- Kádár A.** (szerk.) (2016): *Vegyszeres gyomirtás és természetvédelem*. Debrecen, 423 p. 219–227.
- Keszthelyi S.** (2016): Szántóföldi növények kártevői. *Agroinform Kiadó*, Budapest
- Pinke Gy. és Karácsony P.** (2011): Napraforgóvetéseink gyomnövényzete. *Agroforum Extra*, 40: 33–36.
- Szabó B.** (2009): Az agrotechnikai és az ökológiai tényezők hatása a napraforgómoly (*Homoeosoma nebulellum* Den. et Schiff.) kártételére és rajzásdinamikájára. Doktori értekezés, Szent István Egyetem, Gödöllő.
- Szabó, B., Szabó, M., Varga, Cs., Tóth, F. and Vágvölgyi, S.** (2009): Feral host plant range as a reservoir of European sunflower moth (*Homoeosoma nebulellum* Den. et Schiff.) populations in Nyírség region. *North-Western Journal of Zoology*, 5 (2): 290–300.
- Szeőke K.** (2003): Védekezés a napraforgó kártevői ellen. *Gyakorlati Agroforum*, 14: 50–51.
- Vágvölgyi S., Romhány L. és Nagy L.** (2006): A Kisvárdai fajta - egyedülálló minőség az étkezési napraforgó piacán. *Gyakorlati Agroforum*, 11: 21–24.
- Vörös G.** (1995): A fiatal napraforgó potenciális kártevői: a hangyák (*Tetramorium* sp., *Hymenoptera*, *Formicidae*) és a fűrgye szemétbogár (*Crypticus quisquilius* L., *Coleoptera*, *Tenebrionidae*). *Növényvédelem*, 31 (4): 177–180.

## INTEGRATED PEST MANAGEMENT IN SUNFLOWER

Z. Pálincás<sup>1,2</sup>, M. Perczel<sup>2</sup>, Á. Szénási<sup>1,2</sup>, Z. Dorner<sup>1,2</sup>, J. Kiss<sup>1</sup> and R. Bán<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Szent István University, Faculty of Agricultural and Environmental Sciences, Plant Protection Institute H-2100 Gödöllő, Páter K. u. 1.

<sup>2</sup>PlasmoProtect Kft, H-5540 Szarvas, Szabadság út 1–3.

*The growing area of sunflower has increased considerably in Hungary compared to previous decades. Furthermore, sunflower is one of the most important oil crops worldwide. The natural conditions in Hungary are basically favorable to sunflower cultivation. Appropriate plant protection is essential for high quality sunflower production. The use of integrated protection is becoming more and more important with the decline in the chemicals (active ingredient groups) and by the strengthening of a sustainable agricultural approach. Our aim with this article was to provide up-to-date information on the integrated protection of sunflower.*

# KRÓNIKA

## AZ AGRÁRKEMIZÁLÁSI TÁRSASÁG 117. ÜLÉSÉT TARTOTTA

A Társaság 117. ülését 2018. október 9.-én tartotta a NÉBIH Budaörsi-úti székházában. Az ülés meghívott előadója Szabóné Kele Gabriella volt. Előadásának címe: „A hazai Talajvédelmi Információs és Monitoring Program (TIM) feladata, eredményei és a továbbfejlesztés lehetőségei.

A Társaság Elnöke és Titkára az ülés megnyitása után aktuális kérdésekről adtak tájékoztatást, és sor került egy új tag Társaságunkba történő felvételére.

Ezt követően Szabóné Kele Gabriella, a talajtan és a talajvédelem kiváló szakértője, a hazai Talajvédelmi Információs és Monitoring Program (TIM) tevékeny résztvevője tartotta meg előadását. Bevezetőjében a témához nagy-szerűen illő Jókai idézetet ismertette (Jókai M. „Szép új világ”).

*„Van egy hatalmas úr itt mialattunk, kinek életét még nem ismerték el a bölcsek, pedig hatalmáról annyit tudnak beszélni; kitől nem tanítottak meg bennünket félni, pedig reményeivel mindenki hozzá fordul...*

*Nem a pokol ez, hanem a föld.*

*A jó, az áldott, a békességes föld; aki nem oly indulatos, mint a többi elemek: tűz, víz és lég; békével hágy magára tapodni, enged sebet ejteni magán, hátát megrakni városokkal, csontjait töretni mély bánya-aknákkal, enged élni és szaporodni porából támadt fajokat.*

*Kérdezte-e már valaki: óh, én uram, áldott jó föld, tetszik-e az neked, amit mi idefenn cselekszünk; hogy a szép hűs erdőket kiirtjuk felőled, mezetlenül hagyva testedet kínzó urad, a nap tüze előtt, hogy folyóidat mederbe szorítjuk, tavaidat kiszárítjuk, s kényszerítünk szomjazni; hogy testedet felhasogatjuk, hantjaidat összetörjük, és kényszerítjük azokat ételt, italt*

*termeni számunkra; hogy vérrel itatjuk hímes pázsitodat, s halottaink elássuk kebledbe? Tetszik-e az neked, hogy mi itt élünk rajtad, és áldunk, és átkozunk, hogy táplálj minket, és törjük a fejünket rajta, hol lakik még kevés ember felszíneden, hogyan lehetne ottan is elszaporodni fajunknak? ”*

Jókai óta a „bölcsek” megismerték a föld hatalmát! A talajtan önálló diszciplína lett, ennek egyik ága a talajvédelem, amely korszakunk egyik legfontosabb problémájával foglalkozik.

A Föld felszínének 11%-a termőföld. Hazánkban ez az érték 60% körül van. Ez a hazai természeti erőforrások mintegy 25–30%-át teszi ki. Ezt az erőforrást kell fenntartani, védeni és örökölni hagyni utódainknak.

Az előadó ismertette a talaj sokoldalú funkcióit, a talajdegradációs folyamatok sokféleségét és ezek hazai adatait, a degradációs folyamatokkal érintett talajok funkciói fenntartásának fontosságát és az ezzel kapcsolatos teendőket. Részletesen szólt a Talajinformációs és Monitoring Rendszerről (TIM), amely a talajtulajdonságok térbeni eloszlásának és időbeni változásainak szisztematikus regisztrációja. Ismertette továbbá e rendszer működésének jogi alapját, nemzetközi, uniós kapcsolódását, módszertani kérdéseit. Mint ismert, e tevékenység jogilag szabályozottan állami feladat, melynek célja a talajállapot, a degradációs folyamatok megismerése, e folyamatok térbeni, mérésekkel alátámasztott megjelenítése, a befolyásolás lehetséges, racionális és gazdaságos módozatainak, technológiájának kidolgozása. A rendszer hatékony működésének működésének szervezeti, anyagai feltételeit az államnak kell biztosítani, és gondoskodni kell az e területen folytatandó kutatási és fejlesztési tevékenység folytatásáról is.

Az általános kérdéseket követően Szabóné Kele Gabriella ismertette a hazai TIM megszervezése óta (1992) végzett munkát, a vizsgálatok szervezeti egységeit, módszereit, a nyert adatok feldolgozása alapján készített térképeket. Külön kitért a speciális vizsgálatok problémáira, a talajok peszticid-szennyeződésének, nehézfém tartalmának mérésére, ismertetve az ezzel kapcsolatos hazai adatokat.

A TIM eddigi, 1992-óta végzett tevékenysége – mint azt az előadó bemutatta – a hazai talajok állapotát jellemző jelentős információs adatbázist teremtett. A TIM tevékenysége azonban ellaposodott, aminek okairól nem sokat tudunk meg. A szakterület vezetése és a TIM fontosságát ismerő, elkötelezett szakemberek ezért, 2018 májusában, TIM Bizottságot hívtak életre, amelynek célja a mintegy negyedszázada kezdeményezet rendszer „fellesztése”. Ennek keretében újrafogalmazták a TIM feladatait, és munkabizottságok tekintik át e széleskörű és nagyfontosságú tevékenység minden mozzanatát, szervezési kérdéseit. Külön hangsúlyt kap a hazai talajmonitoring rendszer kapcsolódása a nemzetközi, uniós, azonos tevékenységet végző rendszerekkel történő együttműködés, és módszertani harmonizáció.

Az előadás jó áttekintést adott a hallgatók számára a hazai talajvédelem és a TIM állásáról. Egy fontos kérdés azonban hiányérzetet keltett. Nevezetesen az, hogy e tevékenység nem öncélú. És, ha ez így van, akkor a kapott információk alapján visszacsatolásnak kellene történni, és ennek talajvédelmi intézkedésekben kellene megnyilvánulni, olyanokban, amelyek a degradációs folyamatok befolyásolásának reális, gazdaságos megoldásait segítik. A TIM keretében végzett tevékenység így hasznosulhatna a jó talajállapot megőrzésében. A nyert információk alapján a visszacsatolás, amely konkrét talajvédelmi intézkedések formájában nyilvánulna meg, úgy tűnik, hogy nem működik.

Vajna László

## NÖVÉNYVÉDELEM FOLYÓIRAT MEGRENDELÉS

### Megrendelés hosszabbítása a 2019. évre

**Előfizetési díj a 2019. évre: 8600 Ft/év. Példányonkénti ár: 860 Ft**

Növényorvosi Kamara és a Magyar Növényvédelmi Társaság tagjainak: **8000 Ft/év**

**Diákoknak kedvezményesen 6200 Ft/év!**

Megrendelem a Növényvédelem folyóiratot ..... példányban.

Kamara tag vagyok , regisztrációs számom: ..... MNT tag vagyok

Diák vagyok , diákigazolvány számom: .....

Az előfizetési díjat a Környezetbarát Növényvédelemért Alapítvány

K&H 10400054-00502306-00000000 számlájára **legkésőbb 2019. február 5-ig befizetem**

Az előfizetési díjhoz csekket kérek

#### Megrendelő

Neve: .....

Számlázási címe:

Ügyintéző neve: .....

Telefon: ..... Fax: .....

Dátum: .....

#### Kézbesítés helye

Név: .....

Cím:

E-mail: .....

Alíráás: .....

### Növényvédelem Szerkesztősége

1022 Budapest, Herman Ottó út 15. Postai cím: 1525 Budapest Pf. 102.

e-mail: [balazs.klara@agrar.mta.hu](mailto:balazs.klara@agrar.mta.hu)

## MEGEMLEKEZÉS

MEGEMLEKEZÉS  
BECZNER LÁSZLÓ HALÁLÁNAK  
30. ÉVFORDULÓJÁN

Horváth József

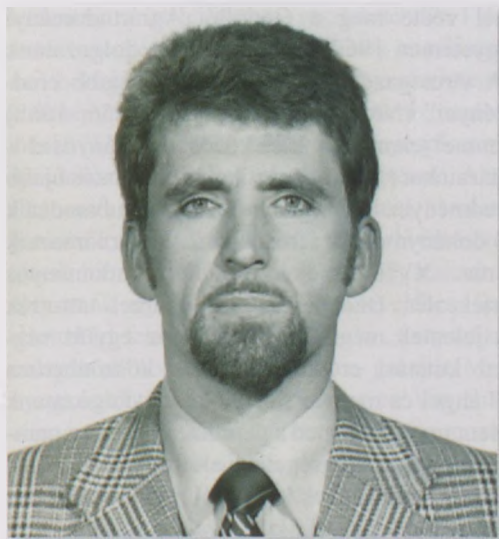
*Pannon Egyetem, Georgikon Kar,  
Növényvédelmi Intézet  
8360-Keszthely, Deák F. u. 16.  
E-mail: h11895hor@ella.hu;  
ppi@georgikon.hu*

*„Örizzük emlékeinket nehogy végleg elveszenek,  
s ez által is üresebb legyen a múlt, szegényebb  
a jelen s kétesebb a jövő”.*

Ipolyi Arnold (1823–1886)

Harminc évvel ezelőtt 1988. november 10-én Beczner László (1938|1988) korai halálával súlyos veszteség érte a hazai és a nemzetközi tudományos életet.

A Gödöllői Agrártudományi Egyetemen szerzett mezőgazdasági mérnök- (1960), majd növényvédelmi szakmérnök oklevelet (1961). Ezt követően került rövid időre (1962–1963) a Mezőgazdasági és Élelmiszeripari Minisztériumhoz tartozó Fejér Megyei Növényvédő Állomásra, Velencére, ahol laboratórium vezető lett. 1963-ban a budapesti Növényvédelmi Kutató Intézetbe került. Itt ismertem meg, ahol már 3 éve dolgoztam. Szirmai János (1909–2001) – a magyarországi növényvirológia doyenje – második generációs tanítványai lettünk. Az intézet Növénykórtani Laboratóriumában szerény körülmények között kaptunk helyet egy-egy egymást alig elválasztó íróasztallal, az íróasztalok között nyíló nagy fehér ajtóval, amelyik osztályvezetőnk Szirmai János, a „Doktor Úr” szobájába nyílt. Az ajtó mellé csengő volt



felszerelve, amely nagy ritkán arra figyelmeztetett, hogy „csendben vigadjunk”. Megtanultuk, hogy csendben is lehet dolgozni úgy, amint azt Ábrahám Ambrus (1893–1989) az összehasonlító anatómia és szövettan szegedi professzora – akit személyesen ismertem – 1967-ben „A szálfember” c. önéletrajzi írásában írta: „Keskeny utca, széles árok, ha dolgozom, nem ugrálok”.

Beczner László személyisége, intelligenciája, és a növényvirológia iránt megnyilvánuló közös érdeklődésünk, egymást és egymás munkájának segítése őszinte barátsággá érlelte kapcsolatunkat. Ennek létrejöttében nagy szerepe volt a Növényvédelmi Kutató Intézet emberbaráti légkörének, kutatási szabadságának és azoknak a példát mutató, tudomány szerető, lelkes tudósoknak, akiknek szelleme, műveltsége és szakma-erkölcsi példamutatása meghatározó és követendő volt.

Megismerkedésünk után akkor kerültem Beczner Lászlóval még szorosabb emberi és szakmai kapcsolatba, amikor 1965-ben hazatértem németországi aspiraturámról. Ekkor én a kandidátusi-, Ő pedig az egyetemi doktori értekezésén dolgozott. Doktori értekezését a „Lucernán előforduló vírusbetegségek” cím-

*In:* Ipolyi Arnold (1823–1886) teológus, művészettörténész, a Magyar Történelmi Társulat elnöke, a Magyar Tudományos Akadémia tagjának 1860-ban megtartott székfoglaló előadása.

mel védte meg a Gödöllői Agrártudományi Egyetemen 1967-ben. Első közös dolgozatunk „A vírus-gazdanövénykór kutatás újabb eredményei” (Növényvédelem 4: 248–256, 1968) címmel jelent meg. Első közös tudományos előadásainkat („A diagnosztikai víruskutatás újabb eredményei. 1. Burgonya Y-, X-, aukubamozaik és dohánymozaik vírusok és 2. Lucernamozaik vírus. XVIII. Növényvédelmi Tudományos Értekezlet, Budapest 1968) címmel tartottuk és jelentek meg. Ettől kezdve az együtt végzett kutatási eredményeinknek köszönhetően 17 angol és magyar nyelvű közös dolgozatunk jelent meg, főképpen a paprika, a bab, és a paradicsom vírusbetegségeinek előfordulásáról és új vírus-tesztnövények leírásáról. 1970-ben Bodor Jánossal és Paizs Lászlóval írt („Zöltségfélék növényvédelme”. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest) c. könyve tudományos és gyakorlati szempontból is „hézgapótló volt”. Annak idején örömmel töltött el, hogy a nekem dedikált könyvében 4 eredeti paradicsom-, 4 eredeti paprika-vírus és 1 spárgatökön előforduló vírus ábrámat, továbbá 2 publikációm is közölte. Kutatási együttműködésünket kissé megtörte az a tény, hogy 1978-ban a Keszthelyi Agrártudományi Egyetemre kerültem. Ennek ellenére 1978 után, 1988-ban bekövetkezett haláláig még 7 angol és 2 magyar nyelvű közös publikációnk jelent meg. Legjelentősebb közös munkánk a rezisztenciát áttörő burgonya Y-vírus (*Potato virus Y = PVY<sup>NTN</sup>*) felfedezése és leírása volt (*Studies on the etiology of tuber necrotic ringspot disease of potato. Potato Research* 27: 339–352, 1984), amely a magyarországi növényvirológiai irodalomban egyik legtöbbet hivatkozott publikáció.

Beczner László rövidesen a hüvelyes- és zöldegnövények vírusbetegségeinek egyik legjobb hazai ismerője lett. Kandidátusi értekezését 1974. március 11-én védte meg a Magyar Tudományos Akadémián „A lucernát fertőző vírusok, különös tekintettel a lucerna mozaik vírusra” címmel. 1978-ban részt vett és előadást tartott az 1961. március 30-án L. Bos (Hollandia), D. J. Hagedorn (USA) és L. Quantz (Németország) növényvirológusok által alapított „Hüvelyes Növények Vírusainak Nemzet-

közi Munkacsoportja” (*International Working Group on Legume Viruses, IWGLV*) konferenciáján Svájcban (Zürich, 1978. augusztus 24–25.) Ezt követően 1980-ban Kanadában (Edmonton) megválasztották az *IWGLV* tagjának, majd 1985/1987-ben elnöke/titkára (*executive secretary*) volt a munkacsoportnak. Tudománytörténeti szempontból talán érdemes megemlíteni, hogy L. Bos (1928–2010) akivel 1969-ben ismerkedtem meg Hollandiában ösztöndíjas tanulmányutam során a Wageningeni Fitopatológiai Intézetben (*Instituut voor Plantenziektenkundig Onderzoek*) –, az *IWGLV* 1966/69-es évek közötti elnöke 1996-ban egy könyvet (*Research on Viruses of Legume Crops and the International Working Group on Legume Viruses*, Wageningen 1996) jelentetett meg, amelyben nemcsak egy csoportképet közölt a svájci konferencia résztvevőiről (Beczner Lászlóról is), amelyet ebben a megemlékezésben is bemutatok, hanem felsorolta azokat a tudományos dolgozatokat is, amelyeket Beczner László és én, mint a munkacsoport tagjai, írtunk. Ezek között van Beczner László két dolgozata [*Neth. J. Plant Pathol.* 82: 41–50 (1976); *Acta Phytopath.* 14: 247–267 (1979)] és az általam 1973/1995 között írt 16 dolgozat.

Beczner László 1965/1983 között részt vett és minden évben előadást tartott a Budapesten megrendezett Növényvédelmi Tudományos Napokon. Nemcsak a hazai tudományos életben és konferenciákon (pl. *Conference on New Endeavours in Plant Protection, Budapest 1980; Conference Integrated Plant Protection, Budapest 1983; 10th Congr. Hungarian Society of Microbiology, Szeged 1987*) vett részt, hanem külföldi (Csehszlovákia, Japán, Kanada, Lengyelország, Német Demokratikus Köztársaság, Német Szövetségi Köztársaság, Olaszország) nemzetközi konferenciákon is tartott előadást. Magyar nyelvű folyóiratokban (pl. *Agrártudományi közlemények, A növényvédelem időszerű kérdései, Növénytermelés, Növényvédelem*) és angol nyelvű magyar és külföldi folyóiratokban (*Acta Phytopath., Acta Agronomica, Archiv. für Phytopath. und PflSchut, Acta Horticulturae, Biologia, Biol. Zbl., Canad. J. Plant Pathology, Phytopathology, Phytopath. médit., Neth. J.*

*Plant Pathology, Plant Dis. Rep., Potato Res., Tag.-Ber. Akad. Landw.-Wiss Berlin, Virology, Zbl. Bakt. Abt. II.*) 126 dolgozata jelent meg (24 dolgozatot egyedül, 102 dolgozatot társszerzőkkel írt). Társszerzői között amerikai, cseh-szlovák, egyiptomi, francia, holland, horvát, indiai, japán, kanadai, lengyel, magyar és német virológusok voltak. Magyar nyelven 68, angolul 53, németül 4 és oroszul 1 dolgozatot írt.

Miután 1974-ben átvette tőlem a Növényvédelmi Kutató Intézetben a Növényvirológiai Kutatócsoport vezetését, tovább dolgozott a vírusdiagnosztikai módszerek fejlesztésén. Az 1972-ben üzembe helyezett ultracentrifuga segítségével folytatta a szerológiai kutatásokat, amelyek lehetővé tették, hogy standard antigének és antiszérumok felhasználásával egy-egy morfológiai csoportra érvényes, szerológiai tulajdonságon alapuló osztályozási rendszer alakulhasson ki. Tudománytörténeti szempontból fontos az a munkája, ami „Virológiai kutatások” címmel a Növényvédelmi Kutató Intézet Évkönyvében (Vol. 15) 1980-ban jelent meg.

Beczner László még nem volt 50 éves, amikor súlyos betegsége, műtétjei, miatt félbeszakadt tudományos pályafutása. 1988. június 15-én kelt, Keszthelyre nekem küldött levelében tk. a következőket írta: „Hosszan szerettem volna írni, de a holnapi budapesti találkozásunk során egy baráti ölelésben elmondom (megérzed), nagyon örültem és nagy megtiszteltetés volt, hogy sokáig együtt dolgozhattunk. Sajnáltni tudom, hogy most a legtermékenyebb korszakom kezdetén van egy ilyen megtorpanásom. Istenben bízom, hogy a rám bízott feladatokhoz ad még elég erőt azokat elvégezni. Baráti öleléssel, Laci”. A másnapi látogatás a budapesti Szent Rókus kórházban a régi meghitt beszélgetések helyett neki a fájdalmát elviselő és nekem a fájdalmát átérző baráti ölelésben ért véget. Ezt követően – a többszöri Országház utcai lakásukban történt találkozás után – 1988 szeptember 6-án megírta utolsó levelét. A két és féloldalas megrázó levelében még utolsó erejét összeszedve megköszönte 50. szü-

letésnapjára írt levelemet, részletesen írt 1 éve tartó betegségéről, fizikai erejének romlásáról, az 1 hónappal azelőtti súlyos műtétje részleteiről, a reménytelenségről és a fogyó optimizmusáról, a hitéről, amely lelki békével és nyugalommal ajándékozta meg. Beszámolt testvérenek, Amerikában és Új-Zélandon élő rokonainak hazalátogatásáról, a családi együttlétet felemelő érzéséről, „mert ha a családi kapcsolatok megszakadnak elveszünk egymás számára” írta levelében. Szeretettel írt feleségéről, Juditról aki „fantasztikus energiával” átvette a család összes gondját. Megnyugvással töltötte el, hogy Nguyen Van Hung vietnámi aspiránsának „A borsó enációs mozaik vírus (*Pea enation mosaic virus*) meghatározása és kölcsönkapcsolatai hüvelyes patogén vírusokkal” c. kandidátusi értekezését „erőfeszítések árán sikerült elfogadhatóvá tenni” és arra kért, hogy az opponensi teendőket lássam majd el a nyilvános vitán. Azzal fejezte be utolsó levelét, hogy „Remélem, egy utad alkalmával eljutsz hozzám. Remélem, bármit is mér rám a Jóisten elég erőt ad annak elviseléséhez”.

Levelét követő életének hátralévő két hónapja hosszú volt a szenvedések elviselésére. 1988. november 10-én elhunyt és november 25-én a budapesti Farkasréti Temetőben helyeztük örök nyugalomra, és november 27-én a Szilágyi Dezső-téri református templomban vettünk tőle végső búcsút.

Most amikor visszagondolok az együtt eltöltött évekre, halála utáni megemlékezéseimre<sup>2</sup> és a barátok megemlékezéseire<sup>3</sup> egy meggyújtott gyertya fényénél köszönöm Neked, hogy barátok és jó munkatársak lehettünk, köszönöm Neked, hogy a modern virológiai módszerek iránti fogékonyságoddal utat nyitottál a magyarországi növényvirológusok harmadik generációja számára.

Beczner László halálának 30. évfordulóján mondjuk el, hogy emléke „mint a lámpafény az estben, / Kitündököl és ragyog egyre szebben / és melegít, mint kandalló a télen, / Derűs szelíden és örök fehéren”.

<sup>2</sup>Acta Phytopath. 24: 363–373 (1989); 28: 21–58 (1993); Növényvédelem 34: 581 (1998); Acta Phytopath. 33: 61–68 (1998); Növényvédelem 44 (1): 579–593 (2008); 44: 533–534 (2008).

<sup>3</sup>Balázs Ervin: Acta Phytopath. 24 (3–4): 243–244 (1989); Gáborjányi Richard: Növényvédelem 25 (2): 95 (1989).

## JOGSZABÁLYFIGYELŐ MOLNÁR JÁNOSTÓL

### NÖVÉNYVÉDELEMMEL KAPCSOLATOS JOGSZABÁLYOK

- A Bizottság (EU) 2018/1278 végrehajtási rendelete (2018. szeptember 21.) a *Pasteuria nishizawae* Pn1 kis kockázatú hatóanyagának a növényvédő szerek forgalomba hozataláról szóló 1107/2009/EK európai parlamenti és tanácsi rendelet szerinti jóváhagyásáról, valamint az 540/2011/EU bizottsági végrehajtási rendelet mellékletének módosításáról  
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018R1278&from=HU>
- A Bizottság (EU) 2018/1294 végrehajtási rendelete (2018. szeptember 26.) a tengerpartifenyőkátrány egyszerű anyagként történő jóváhagyásának a növényvédő szerek forgalomba hozataláról szóló 1107/2009/EK európai parlamenti és tanácsi rendelet szerinti megtagadásáról  
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018R1294&from=HU>
- A Bizottság (EU) 2018/1295 végrehajtási rendelete (2018. szeptember 26.) a hagymaolaj egyszerű anyagának a növényvédő szerek forgalomba hozataláról szóló 1107/2009/EK európai parlamenti és tanácsi rendelet szerinti jóváhagyásáról, valamint az 540/2011/EU bizottsági végrehajtási rendelet mellékletének módosításáról  
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018R1295&from=HU>
- Helyesbítés a 396/2005/EK európai parlamenti és tanácsi rendelet II., III. és V. mellékletének a bizonyos termékekben, illetve azok felületén található ciantraniliprol, cimoxanil, deltametrin, difenokonazol, fenamidon, flubendiamid, fluopikolid, folpet, foszetil, mandesztrobin, mepikvát, metazaklór, propamokarb, propargit, pirimetanil, szulfoxaflór és trifloxistrobin szermaradék-határértéke tekintetében történő módosításáról szóló, 2018. június 5-i (EU) 2018/832 bizottsági rendelethez (HL L 140., 2018.6.6.)  
[https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018R0832R\(01\)&from=HU](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018R0832R(01)&from=HU)
- A Bizottság (EU) 2018/1495 végrehajtási rendelete (2018. október 8.) az 540/2011/EU végrehajtási rendeletnek a malation hatóanyag jóváhagyási feltételei tekintetében történő módosításáról  
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018R1495&from=HU>
- A Bizottság (EU) 2018/1500 végrehajtási rendelete (2018. október 9.) a tiram hatóanyag jóváhagyásának a növényvédő szerek forgalomba hozataláról szóló 1107/2009/EK európai parlamenti és tanácsi rendelet szerinti meg nem hosszabbításáról, valamint a tiramot tartalmazó növényvédő szerrel kezelt vetőmagok használatának és értékesítésének az 1107/2009/EK rendelet szerinti tilalmáról, továbbá az 540/2011/EU bizottsági végrehajtási rendelet módosításáról  
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018R1500&from=HU>
- A Bizottság (EU) 2018/1501 végrehajtási rendelete (2018. október 9.) a pimetrozin hatóanyag jóváhagyásának a növényvédő szerek forgalomba hozataláról szóló 1107/2009/EK európai parlamenti és tanácsi rendelet szerinti meg nem hosszabbításáról, valamint az 540/2011/EU bizottsági végrehajtási rendelet módosításáról  
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018R1501&from=HU>
- A Bizottság (EU) 2018/1511 végrehajtási határozata (2018. október 9.) az (EU) 2015/789 végrehajtási határozatnak a *Xylella fastidiosa* (Wells et al.) Unióba történő behurcolásának és Unión belüli elterjedésének megelőzését célzó intézkedések tekintetében történő módosításáról (az értesítés a C(2018) 6452. számú dokumentummal történt)  
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018D1511&from=HU>
- A Bizottság (EU) 2018/1514 rendelete (2018. október 10.) a 396/2005/EK európai parlamenti és tanácsi rendelet II., III. és IV. mellékletének az egyes termékekben, illetve azok felületén ta-



lálható abamektin, acibenzolar-S-metil, klopiralid, emamektin, fenhexamid, fenpirazamin, fluazifop-P, izofetamid, Pasteuria nishizawae Pn1, talkum (E553B) és tebukonazol maradékanyag-határértékei tekintetében történő módosításáról (EGT-vonatkozású szöveg.)

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018R1514&from=HU>

- A Bizottság (EU) 2018/1515 rendelete (2018. október 10.) a 396/2005/EK európai parlamenti és tanácsi rendelet III. és V. mellékletének a bizonyos termékekben, illetve azok felületén található difenil-amin és oxadixil maradékanyag-határértékei tekintetében történő módosításáról (EGT-vonatkozású szöveg.)

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018R1515&from=HU>

- A Bizottság (EU) 2018/1516 rendelete (2018. október 10.) a 396/2005/EK európai parlamenti és tanácsi rendelet II. és III. mellékletének az egyes termékekben, illetve azok felületén található penoxszulam, triflumizol és triflumuron maradékanyag-határértékei tekintetében történő módosításáról (EGT-vonatkozású szöveg.)

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018R1516&from=HU>

- A Bizottság (EU) 2018/1532 végrehajtási rendelete (2018. október 12.) a növényvédő szerek forgalomba hozataláról szóló 1107/2009/EK európai parlamenti és tanácsi rendelet értelmében a dikvat hatóanyag jóváhagyásának meg nem hosszabbításáról, valamint az 540/2011/EU bizottsági végrehajtási rendelet módosításáról

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018R1532&from=HU>

- A Bizottság (EU) 2018/1553 végrehajtási határozata (2018. október 15.) a harmadik országok nemzeti növényvédelmi szervezetei által kiállított elektronikus növényegészségügyi bizonyítványok elismerésének feltételeiről (az értesítés a C(2018) 5370. számú dokumentummal történt)

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018D1553&from=HU>

## A NÖVÉNYVÉDELMI KLUB

**2018. december 3-án** 14,30 órától várja az érdeklődőket a Növény-, Talaj- és Agrár-környezet-védelmi Igazgatóság (1118 Budapest, Budaörsi út 141–145.) előadótermében.

A klubdelutánon

**DR. SZEŐKE KÁLMÁN**

nyugalmazott növényvédelmi zoológus, Velence

## EGY NÖVÉNYVÉDELMI ZOOLOGUS EMLÉKEI 2018-BAN

címen tart előadást.

**VÁRJUK A FIATAL ÉRDEKLŐDŐKET AZ ÖSSZEJÖVETELEINKEN!**

**Dr. Tarjányi József** és  
a Klub elnöke

**Zsigó György**  
a Klub titkára

## TARTALOM

*Reisinger Péter és Borsiczky István: A precíziós növényvédelem elmélete és gyakorlata magyarországi helyzetkép (2018) III. rész . . . . .* 465

*Pintér Imre, Szemerédy Géza, Szabó Rita, Lehel József és Budai Péter: Omega gyomirtó szer és a réz-szulfát egyedi és együttes méreg-hatásának vizsgálata fácánembriókban. . . . .* 476

**Technológia**

*Pálinkás Zoltán, Perczel Mihály, Szénási Ágnes, Dorner Zita, Kiss József és Bán Rita: A napraforgó integrált védelme . . . . .* 483

**Krónika**

*Vajna László: Az Agrárkémizálási Társaság 117. ülését tartotta . . . . .* 505

**Megemlékezés**

*Horváth József: Megemlékezés Beczner László halálának 30. évfordulóján . . . . .* 507

**Jogszabályfigyelő Molnár Jánostól . . . . .** 510

## TABLE OF CONTENTS

*Reisinger, P. and I. Borsiczky: An overview of the precision plant protection in Hungary, theory and practice (2018) Part III. . . . .* 465

*Pintér, I., G. Szemerédy, R. Szabó, J. Lehel and P. Budai: Toxicity test of individual and combined toxic effects of herbicide Omega and copper-sulphate on pheasant embryos . . . . .* 476

**Pest management programmes**

*Pálinkás, Z., M. Perczel, Á. Szénási, Z. Dorner, J. Kiss and R. Bán: Integrated pest management in sunflowers . . . . .* 483

**Chronicle**

*Vajna, L.: The Agrochemical Society of the Hungarian Association of Agricultural Sciences (MAE) held its 117<sup>th</sup> Session . . . . .* 505

**In memoriam**

*Horváth, J.: Commemorating the 30<sup>th</sup> anniversary of László Beczner's death . . . . .* 507

**Legislation review from János Molnár . . . . .** 510

## FIGYELEM!

Technikai okból a szeptemberi lapszámunk 399. oldalán megjelent „Hazai és külföldi citromfű (*Melissa officinalis* L.) fajták fogékonysága” c. cikk számos helyén az „et” szótag helyett az „és” jelent meg, ami félreérthetővé tette a közölteket.

Kérem, aki hibamentesen szeretné a cikket elolvasni, kérje meg a már javított szeparátumot Kővári Gergő szerzőtől (e-mail: kovari.gergo.phd@gmail.com)

**Szerk.**

## HELYREIGAZÍTÁS!

Előző, 79 (54) 10. lapszámunk címkéjének szövege tévesen jelent meg.

A helyes szöveg: **EGY ÚJABB JÖVEVÉNY GUBACSATKA FAJRÓL**

Olvasóink és a Szerzők elnézését kérjük.

**Szerk.**

**MTA AGRÁRTUDOMÁNYOK OSZTÁLYÁNAK NÖVÉNYVÉDELMI  
BIZOTTSÁGA,  
MAGYAR NÖVÉNYVÉDELMI TÁRSASÁG**

**Kedves Kollégánő, kedves Kolléga!**

Az MTA Agrártudományok Osztályának Növényvédelmi Bizottsága, az MTA ATK Növényvédelmi Intézet valamint a Magyar Növényvédelmi Társaság – együttműködve a FM Élelmiszerlánc-felügyeleti Főosztályával (FM ÉlFF) – megrendezi a

**„65. NÖVÉNYVÉDELMI TUDOMÁNYOS NAPOK”-at,**

*melynek időpontja: 2019. február 19–20.*

Az egyes szekcióülések (Növénykórtan, Agrozoológia, valamint Gyomnövények, gyomirtás) helyszíne 2019. február 19-én az **MTA székháza** (1051 Budapest, Széchenyi István tér 9.), február 20-án pedig az **MTA ATK Növényvédelmi Intézet** 1022 Budapest, Herman Ottó út 15. szám alatti épülete lesz. Projektor használatára valamennyi teremben lehetőség lesz. A rendezvényre **csak olyan előadással** illetve **poszterrel** lehet jelentkezni, amely **más magyar nyelvű szakmai fórumon még nem szerepelt**. A konferenciára a haltrich.atala@kertk.szie.hu e-mail címre küldött levéllel jelentkezhet **2018. november 30-ig**, a munka rövid összefoglalóját **csatolva**. A **Word** fájl neve tartalmazza az **első szerző nevét** és a szakosztály nevére utaló rövidítést („**agrozoo**”, „**kórtan**” ill. „**gyom**”, példa fájlnev: **Kovács János-kórtan.doc** vagy docx). Minden levél érkezése után **rövid visszajelzést küldünk**.

Az **összefoglaló tömören és tagoltan** tárgyalja a munka megértéséhez szükséges információkat, így a célkitűzést, módszert és az eredményeket. **Az összefoglaló részei a levelező szerző e-mail címe, az angol és magyar nyelvű kulcsszavak, valamint az előadás angol nyelvű címe**. A jelentkezések elfogadásáról az MNT illetékes szakosztályainak elnökéből és titkárából álló **Lektorai Bizottság** dönt. Az adott szakmai bizottságnak jogában áll átsorolni az előadásra beküldött anyagot a poszter szekcióba, ha úgy ítéli meg, hogy a jelentkezők által beküldött előadások száma meghaladja a konferencia rendelkezésére álló időkeretet. A tudományos napok anyagából megjelentetett kiadványban nemcsak az ott elhangzó, hanem valamennyi, a konferenciára elfogadott összefoglaló szerepel majd. Az elektronikus kiadvány a szokásos módon ISBN számmal jelenik meg a Magyar Növényvédelmi Társaság honlapján.

Kérjük a szerzőket, hogy a konferencia kiadvány egységes megjelenítése érdekében az egyoldalas összefoglalókat A/4-es méretben, a lapszélektől 2,5 cm-es távolságot tartva, szimpla sorközzel, 12-es betűmérettel, Times New Roman betűtípussal, szerkeszthető **Word** dokumentumként, **csatolt fájlként (!)**, a formai követelményekre ügyelve (*cím nagybetűvel és vastagon, balra zárva, szerzők nagybetűvel, balra zártan, társszerzők egymástól vesszővel elválasztva, különböző munkahelyek esetén a név mellé számozott indexet írva, majd a munkahelyeket a szerzők sorrendjében feltüntetve, e-mail cím dőlten, balra zártan, szövegtörzs sorkizártan*) készítsék el. Ha a jelentkezés időpontjában már ismert, hogy a munkahely neve 2019. január 1-től megváltozik, az összefoglalón már az új név szerepeljen. **A tartalmi vagy formai követelményeket figyelmen kívül hagyó, valamint a fent megadott határidőn túl beérkező jelentkezéseket sajnos nem áll módunkban elfogadni.**

Szíves együttműködését előre is köszönjük!

Budapest, 2018. október 31.

**Tóbiás István**  
az MTA doktora  
Magyar Növényvédelmi Társaság  
elnöke

**Palkovics László**  
az MTA doktora  
MTA Növényvédelmi Tudományos Bizottság  
elnöke

IDŐZÍTSE  
CSAPDABESZERZÉSÉT ÉS  
FOGJA KI AZ AKCIÓT!

AKCIÓ!



VÁSÁROLJA MEG  
MTA NKI  
**Csalom<sup>♀</sup>o<sup>♂</sup>N<sup>®</sup>**

CSAPDÁIT ELŐRE,  
2019. JANUÁR 7. ÉS FEBRUÁR 8. KÖZÖTT  
ÉS 6% KEDVEZMÉNYT\* KAP A CSAPDÁK  
ÁRÁBÓL!

Megrendelését leadhatja emailen: [csalomon@agrar.mta.hu](mailto:csalomon@agrar.mta.hu) • telefonon: +36 (1) 3918637; +36 (30) 9824999 (hétfőtől csütörtökig: 7:30-16:00, pénteken: 7:30-13:30) • faxon: +36 (1) 3918655 • postai úton: MTA ATK Növényvédelmi Intézet, 1525 Budapest, Pf 102. • vagy webáruházunkon <http://www.csalomon.shp.hu> keresztül.

\*A kedvezmény minden terméklistánkban szereplő csapdára és csalétekre vonatkozik és egyéb kedvezményekkel nem vonható össze!

A csalétek a lehegesztett alufólia tasak felbontása nélkül, felhasználásig mélyhűtőben (mínusz 5-10°C-on) tárolva 12 hónapig megőrzi vonzóképességüket!