

NÖVÉNYVÉDELEM

87 [N.S. 62] 6. szám • Az Agrárminisztérium tudományos lapja • 2026. június

AZ ERDŐVÉDELEM TUDÓSAI



A KIADVÁNY AZ MTA AGRÁRTUDOMÁNYOK OSZTÁLYÁNAK TÁMOGATÁSÁVAL KÉSZÜLT



A KÖRNYEZETBARÁT NÖVÉNYVÉDELEMÉRT ALAPÍTVÁNY

Megjelenik havonként

Előfizetési díj a 2026. évre megegyezik a 2025. évével:
15 000 Ft/év

A Növényorvosi Kamara és a Magyar Növényvédelmi
Társaság tagjainak: 13 500 Ft/év

Diákoknak: 10 500 Ft/év. Mindegyikhez 4890 Ft/év
postaköltség járul.

Egyes szám: 1500 Ft

Szerkesztőbizottság:

Elnök: Eke István

(Folyóiratunk múltjából rovatvezetője)

Rovatvezetők:

Almási Asztéria (virológia)

Csóka György (erdővédelem)

Haltrich Attila (rovartan, gerincesek)

Koczor Sándor (rovartan)

Körösi Katalin (növénykórtan)

Molnár János (jogszabályfigyelő, krónika)

Novák Róbert (gyomszabályozási technológia)

Petróczy Marietta (növénykórtan)

Ripka Géza (rovartan, akarológia)

Solymosi Péter (gyombiológia, botanika)

Szőcs Gábor (rovartan, kémiai ökológia)

A Szerkesztőbizottság munkáját segítik:

Balázs Klára (tanácsadó)

Dancsházy Zsuzsanna (angol nyelv, Alapítvány)

Dzsudzsák Szilvia (HOI)

Szerkeszti: Szerkesztőbizottság

Szerkesztőség:

Levelezési cím: 1116 Budapest, Fehérvári út 132.

Postacím: 1518 Budapest, Pf. 154.

E-mail: balazs.klara@atk.hun-ren.hu

Felelős kiadó: Füredi Kornél

a Herman Ottó Intézet Nonprofit Kft. ügyvezetője

Kiadó:

A Környezetbarát Növényvédelemért Alapítvány

Levelezési cím: 1116 Budapest, Fehérvári út 132.

Postacím: 1518 Budapest, Pf. 154.

Együttműködő partner:

HUN-REN Agrártudományi Kutatóközpont

Növényvédelmi Intézet

Megrendelhető az Alapítvány postacímén, vagy

e-mail címén (balazs.kara@atk.hun-ren.hu),

illetve befizethető az Alapítvány

K&H 10400054-00502306-00000000 számú

számlájára.

ISSN 0133-0829

Készítette az INFORM Kiadó és Nyomda Kft.

Felelős vezető: Bolyki István

2026/20

ÚTMUTATÓ A SZERZŐK SZÁMÁRA

A közlemények terjedelmét a mondanivaló jellege szabja meg, de ne legyen a kettes sortávolságra nyomtatott szöveg a mellékletekkel együtt 15 oldalnál hosszabb. A kéziratot bevezető, anyag és módszer, eredmények (következtetések, köszönetnyilvánítás), irodalom fő fejezetekre kérjük tagolni és a Szerkesztőség címére elektronikus levélben beküldeni. A közlemény címét a Szerző(k) neve, munkahelye és a rövid összefoglaló kövesse, a dolgozat az irodalommal fejeződjön be. A táblázatok és ábrák (angol és magyar címjegyzékkel együtt) a dolgozat végére kerüljenek. Csak jó minőségű, laser-nyomtatottal 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 kurzívval (egyszeri aláhúzás vagy italic nyomtatás) jelölni, egyéb tipizálás mellőzendő. A technológia részbe szánt kézirathoz összefoglalót nem kérünk. A Szerkesztőség csak az előírásoknak megfelelő eredeti kéziratot fogad el.

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

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

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

Részletes útmutató a 2024. áprilisi számban található.

CÍMKÉP

Pagony Rita (balra) és Szontagh Rita

(jobbra) leleplezik édesapjuk emléktábláját

Fotó: Eötvös Csaba

Kapcsolódó cikk: 253. oldal

COVER PHOTO

Rita Pagony (left) and Rita Szontagh (right)
unveil their father's memorial plaque

Photo by: Csaba Eötvös

Related article: p. 253.

A MAGYAR ERDŐVÉDELEM TUDOMÁNYÁNAK NAGY „ÉVJÁRATA”

Csóka György¹, Csóka Péter², Gáspár Csaba¹, Hirka Anikó¹,
Kiss Vince¹, Koltay András¹, Lakatos Ferenc³, Lepedus Erzsébet¹,
Papp Viktor⁴ és Paulin Márton¹



¹SOE ERTI Erdővédelmi Osztály, E-mail: csoka.gyorgy@uni-sopron.hu

²Állami Erdészeti Szolgálat, egykori Főigazgató, E-mail: csokap@hotmail.com

³SOE EMK Erdő- és Természeti Erőforrás-gazdálkodási Intézet,
E-mail: lakatos.ferenc@uni-sopron.hu

⁴MATE Növénytani Tanszék, E-mail: papp.viktor@uni-mate.hu

Az erdővédelem tudományágának négy kiemelkedő tudósa előtt tisztelgett a Sárváron, 2025. november 25-én megrendezett emlékülés mintegy 100 résztvevője. A megemlékezés aktualitását Győrfi János születésének 120., Igmándy Zoltán, Pagony Hubert és Szontagh Pál születésének 100. évfordulója adta. Mind a négyen nagytudású, az erdészettudomány határain túlmutató elismertséget vívtak ki munkásságukkal. Győrfi János a három másik nagyra becsült professzora volt. Ők pedig az erdővédelem mai magyar művelőinek voltak tanítói. Igmándy Zoltán emlékére 2004-ben szülővárosában, Hajdúnánáson állított emlékoszlop és a Soproni Egyetem Botanikus Kertjében 2010-ben felavatott szobor is őrzi. Pagony Hubert és Szontagh Pál iránti tiszteletünk és nagyrabecsülésünk jeléül, 2025. november 25-én, Sárváron a SOE ERTI sárvári központjának főbejáratánál bronz domborműves emléktáblákat avattunk. Az Egyetemről 1951-ben, politikai okokból eltávolított Győrfi Jánosnak azonban még adósai vagyunk egy érdemeinek megfelelő emlékállítással. A remények szerint közadakozásból megvalósuló emléktáblát a tervek szerint 2026. novemberében Sopronban egy, halálának 60. évfordulóján megrendezendő „Győrfi János emlékülés” keretében tervezzük felavatni.

Kulcsszavak: Győrfi János, Igmándy Zoltán, Pagony Hubert, Szontagh Pál

Emlékülés négy kiemelkedő erdészettudós tiszteletére (Lepedus Erzsébet, Kiss Vince, Gáspár Csaba és Paulin Márton)

A 20. századi magyarországi erdővédelmi kutatások négy kiemelkedő tudósának emléke előtt tisztelgett a SOE Erdészeti Tudományos Intézet, A SOE Erdőmérnöki Kar, az MTA Erdészeti Tudományos Bizottság és az OEE Erdővédelmi Szakosztály által Sárváron, 2025. november 25-én megrendezett emlékkonferencia mintegy 100 résztvevője, aminek aktualitását Győrfi János születésének 120., Igmándy Zoltán, Pagony Hubert és Szontagh Pál születésének 100. évfordulója adta.

Mind a négyen Sopronban végzett erdőmérnök, szakmai pályafutásuk szorosan kötődik a Soproni Egyetem Erdészeti Tudományos Intézetéhez, illetve Erdőmérnöki Karához. Az általuk elért, az erdészeti gyakorlatban is hasznosuló tudományos

eredményeik önmagukban is nagy jelentőségűek, de szakmai alázatuk és elhivatottságuk, emberiségük is példaértékű az utókor számára.

A rendezvényt Borovics Attila az ERTI főigazgatója moderálta, a résztvevőket Zambó Péter államtitkár és Fábián Attila rektor is köszöntötte. Jelen voltak Igmándy Zoltán, Pagony Hubert és Szontagh Pál leszármazottjai is. Közülük Pagony Rita és Szontagh Rita is megköszönte rendezvény megszervezését és a részvétel lehetőségét.

Zárásként az Erdészeti Tudományos Intézet Központjának főbejárata mellett Pagony Rita és Szontagh Rita leleplezték édesapjuk széles körű közadakozásból megvalósult, bronz domborművekkel ellátott emléktábláit. Bár a program kültéri része esőben zajlott, az emlékezés hangulatán ez aligha rontott sokat.

Rövid zárszavában Csóka György, a SOE ERTI Erdővédelmi Osztályának vezetője megkö-

szönte a támogatást mindenkinek, aki bármilyen formában segítette az emléktáblák megvalósítását és a rendezvény megszervezését.

Az ERTI Erdővédelmi Osztályának fiatalabb munkatársaiként már nem ismerhettük személyesen az erdővédelem négy jeles kutatóját.

Viszont ezen a megemlékezésen „első kézből” hallhattunk az élettörténetükről, munkásságukról, megismerhettük az értékeket és elveket, amelyeket képviseltek. Életpályájuk minket is motivál, hogy erdővédelmi irányultságú kutatókként (akár rovarásként, akár kórtanósként), folyamatosan fejlesszük a tudásunkat, mindig nyitottak legyünk az új dolgok megismerésére, és ne hagyjuk, hogy a felmerülő kihívások megakadályozzanak az erdei ökoszisztémákat érintő kérdések mélyebb megértésében.

Örökségük nem csak a könyvekben és adat-sorokban marad meg; példamutatásuk is generációkon átívelő. A politika által meghurcolt Győrfi János nem félt megkérdőjelezni a bevett erdészeti dogmákat, az őt célzó ellehetetlenítési kísérletek ellenére korát megelőző, parazitoidokkal kapcsolatos kutatásai a mi munkánkhoz is újabb ötleteket adhatnak.

Igmándy Zoltán mellett, hogy iskolatemető professzor volt, Magyarország taplógomba-fajainak túlnyomó részét begyűjtötte és meghatározta, a példányokat pedig egy gondosan összeállított gyűjteményben őrizte. Precizitásának köszönhetően ez a mai napig rejt tudományos újdonságokat a mikológusok számára. Ízelítőt kaptunk sajátos fanyar humorából is.

Pagony Huberttől nem csak szakmászere-tet, de emberséget is tanulhatunk (ahogyan a többiekől is). Az őt személyesen ismerő munkatársaink elmesélése szerint az Osztályt példamutatóan vezette. Az általa megteremtett közvetlen, együttműködő légkört idősebb kollégáinkkal együtt ma is igyekszünk fenntartani Mátrafüreden. A róla megosztott történetek közül az egyik legmegragadóbb, hogy a hadifogsága alatt is féltve őrizte egyetemi indexét, ami a jövőbe vetett hite jelképeként is értelmezhető.

Megtisztelő feladat a Szontagh Pál bábáskodása mellett létrejött Erdészeti Fénycsapda Hálózat működtetésében és a közel 65 éves adatsorá-

nak bővítésében való közreműködés. Lánya, Rita visszaemlékezése tanulságos útravalóval látott el minket, miszerint törekedni kell a hivatás és a magánélet közti egészséges egyensúly fenntartására.

Összességében úgy érezzük, hogy ez a megemlékezés megerősítette a régi és az új erdővédelmi kutató generációk közötti hidat. E négy jeles személy rengeteg példát állított elénk szakmaszeretetükkel, tudás iránti elkötelezettségükkel, kitartásukkal, céltudatosságukkal, helytállásukkal, emberségükkel és maradandó, fontos tudományos eredményeikkel. Ez az esemény is arra ösztönöz és kötelez minket, hogy megóvjuk és tovább vigyük az örökségüket, hisz fiatal kutatóként ez is felelősségünk. Megerősítette bennünk azt a felismerést is, hogy a szakmai elődöket, személyüket, munkásságukat és eredményeik nem szabad hagyni a feledés homályába veszni, függetlenül attól, hogy személyesen ismertük őket, vagy sem.

Győrfi János – egy kettétört nagyívű pálya (Csóka György)

Személyesen nem ismerhettem. Amikor meghalt, én éppen akkor lettem nagycsoportos óvódás. Ha tisztességes kort, mondjuk 80 évet él, akkor valószínűleg találkozunk. Egyetemistaként TDK, vagy diplomaterv kapcsán biztosan felkerestem volna. Ez azonban nem jöhetett létre, mert Győrfi Jánosnak alig több mint hat évtized adatott. Abban is volt fájdalom, tragédia bőven. Az előadás, illetve annak jelen összefoglalója nyilván csak töredékesen ismerteti életét, illetve életművét.

1905. március 13-án, Keszthelyen született. Ikerhúga a születésükkor meghalt. Egy másik húga spanyolnáthában halt meg. Édesapját korán, gimnazista korában elvesztette. Három évvel fiatalabb, szintén erdőmérnök öccse, Béla a 2. világháborúban esett el.

1924-ben a Keszthelyi Főgimnáziumban érettségizik. A Festetics-uradalom ösztöndíjával végzi el Sopronban az egyetemet, ahol 1929-ben kap diplomát. A Kelle Arthur (1882–1945) által vezetett Erdővédelmi Tanszéken szakdíjnokként helyezkedik el. 1935-ben felesé-

gül veszi Lackner Hildegardot (1906–1999). Gyermekük nem született. 1995-ben Ráczné Schneider Ildikó (1941–2022) közvetítésével és jelenlétében volt szerencsém személyesen találkozni Hilda nénivel, akitől nagyon sok kevésbé ismert adalékot sikerült megtudni férje életéről és karakteréről.



Györfi János (1905–1966)

Az egyetemi ranglétrán folyamatosan haladt előre. A teljesség igénye nélkül: 1936-ban Kelle – mintegy nászajándékként – tanársegédnek nevezi ki, 1939-ben doktori fokozatot szerez, 1940-ben adjunktus lesz. Professzora halála után 1945-ben megbízott tanszékvezető lesz, 1946-ban pedig rendkívüli egyetemi tanári kinevezést kap.

Közben 1941-ben katonai szolgálat az orosz fronton. Több kitüntetést szerez, amiket ünnepnapokon még az 1950-es évek legelején is büszkén visel. Ez aligha volt jó hatással későbbi pályafutására... Mint ahogy a Szent István Akadémiai tagság sem (1948), aminek oklevelét Mindszenty József hercegprímás írta alá.

Szigorú professzor volt, vizsgái vízvázlatot jelentettek az erdőmérnök hallgatók tanulmányai során. Ugyanakkor voltak olyanok is, akik rendre jó jegyeket kaptak nála (Pl. Igmándy Zoltán, Pagony Hubert és Szontagh Pál)."

1951 augusztusában rákényszerítik, hogy „önként” lemondjon az egyetemi katedráról, és áthelyezik az Erdészeti Tudományos Intézethez. A megaláztatás és az igazáért folytatott szellemi harc megviseli az egészségét. 1953-ban kap először sztrókot, amit később még több is követ. Rehabilitációs kérelmét még 1957-ben is cinikus indoklással utasítják vissza. Betegen, tulajdonképpen a halál mindennapos árnyékában sem adta meg magát. 1957-ben jelentette meg az *Erdészeti rovartan*, 1963-ban pedig az *Erdővédelemtan* című könyvet, melyek a mai napig is alapműnek számítanak. A korábról nem ismert mélységű, széles irodalmi áttekintés mellett megjelentek bennük saját kiterjedt kutatásai is. Szakkönyvtárunk, erdész atyai nagyapámtól örökölt becses darabjaiként őrizzuk (és használjuk) őket.

Közleményeinek jelentős része a kort 70–80 évvel megelőzve, olyan szemléletet tükröz, amit ma *konzervációs biológiai védekezés*ként definiálunk. Ennek lényege, hogy a rovarok okozta erdőkárok jelentős részben a biodiverzitás szándékos csökkentésére („gyomfák” és cserjék, lágyszárúak kiirtása) vezethető vissza. Amikor manapság, az erdők ellenálló- és alkalmazkodóképességéről beszélünk, tulajdonképpen Györfi János megállapításait visszahangozzuk. Ha ezeket ma, angolul publikálná, a legrangosabb tudományos lapok sokat idézett közleményei lennének.

1963-tól ágyhoz között beteg. Felesége végig odaadóan, szeretettel viseli gondját. A 6. sztrókot már nem éli túl. 1966. október 9-én Sopronban éri a halál. Sopronban, a Szent Mihály Temetőben, az őt 33 évvel túlélő feleségével közös sírban nyugszik.

Rehabilitációját már csak felesége érthette meg. 1990-ben az Antall-kormány földművelésügyi minisztere, Nagy Ferenc József írásban elismerte, hogy „az *erdővédelmi tanszékvezetői, egyetemi tanári munkaköréből történő elbocsátása szabálytalan, törvénytörő és embertelen volt*”.

Györfi János már önmagában azért is köszönetet érdemelne, hogy három olyan tanítványa volt, mint Igmándy Zoltán, Pagony Hubert és Szontagh Pál. Ennél azonban sokkal, de sokkal többet köszönhetünk neki. Az erdészeti kuta-

tás, oktatás, de a gyakorlati erdőgazdálkodás is. Ezért makacs meggyőződés, hogy a magyar erdészársadalom adósa Győrfi Jánosnak a méltó tiszteletadással. Ne hordozzuk sokáig ezt az adósságot!

Igmándy Zoltán – az erdővédelem meghatározó professzora (*Lakatos Ferenc*)

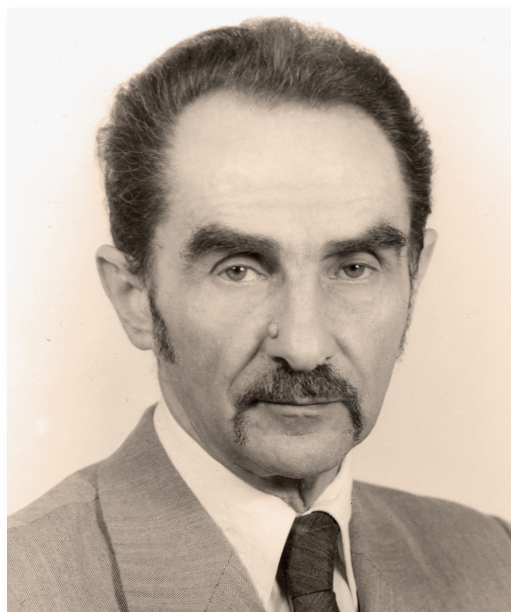
Dr. h.c. Dr. Igmándy Zoltán (Hajdúnánás, 1925. október 9. – Sopron, 2000. december 10.) az erdővédelem „nagy évjáratának” egyik tagja, a magyar erdővédelem meghatározó professzora 100 éve született és 25 éve távozott tőlünk. Hajdúnánáson született, érettségi után 1943-ban kezdte meg tanulmányait a József Nádor Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Bánya-, Kohó- és Erdőmérnöki Karán. 1947-ben valétált. Valéta társa volt többek között Szontagh Pál, Herpay Imre, Csesznák Elemér, Bezzegh László (valéta elnök). 1948-ban szerezte meg erdőmérnöki diplomáját. Pályáját a Debreceni Állami Erdőgazdaságnál, a püspökladányi, majd a szolnoki erdőgondnokságnál kezdte.

1950-ben tért vissza Sopronba, az Erdészeti Tudományos Intézetbe tudományos segédmunkatársként. Itt elsősorban a fenyőcsemeték kórokozóit, a betegséget elősegítő környezeti tényezőket és a védekezés lehetőségeit vizsgálta. 1953. október 1-jén az Erdőmérnöki Főiskola Erdővédelemtani Tanszékén egyetemi tanársegéd lett, ezzel megkezdődött több évtizedes, az Alma Materhez szorosan kötődő oktatói és kutatói pályája.

Akadémiai előmenetele gyors és folyamatos volt: 1955-ben adjunktus, 1960-ban docens, 1969-ben egyetemi tanár lett. Tudományos fokozatai is jelzik munkássága mélységét: 1957-ben a biológiai tudományok kandidátusa, 1960-ban műszaki doktor. 1982-ben az MTA mezőgazdasági tudományok doktora „Hazánk csövestapló (*Polyporaceae* s. l.) flórája és a fajok növénykórtani jelentősége” témakörben. A taplógombák iránti érdeklődése egész szakmai életpályáját végig kísérte.

Felelős vezetőként is meghatározó szerepet játszott az egyetem életében. 1965–69 között az

Erdőmérnöki Kar dékánhelyettese, több mint két évtizeden át (1968–90) az Erdővédelemtani Tanszék vezetője volt. 1981–84 között rektorhelyettes, majd 1984–89 között két cikluson át dékánként irányította a kart. Nagyban hozzájárult ahhoz, hogy Sopronban az erdővédelem önálló, nemzetközileg is jegyzett tudományos és oktatási műhelyé váljon.



Igmándy Zoltán (1925–2000)

Oktatói tevékenysége széles spektrumot ölelt fel. Oktatta az erdészeti növénykórtant, az erdészeti állattant, az erdészeti rovarant, a faanyagvédelemtant és az erdővédelemtant. Az erdővédelem ökológiai alapjainak kidolgozásában úttörő szerepet vállalt, szemlélete a komplex, ökoszisztéma-szintű gondolkodást hangsúlyozta.

Ő dolgozta ki az erdészeti növényvédelmi szakmérnök képzés programját, és két évtizeden át meghatározó szerepet játszott annak lebonyolításában. Az 1970-es és 1980-as évek szakmérnök-generációi jelentős részben az ő irányításával és szellemi vezetése mellett szereztek meg speciális erdővédelmi tudásukat.

Kutatásai az erdészeti növénykórtan teljes vertikumát lefedték. Foglalkozott a fenyőcsemeték dőlésével, a farontó gombák ökológiájával és

biológiájával, a kitermelt, raktározott és beépített faanyag gombakárosítóival és azok elleni védekezéssel. Eredményei nemcsak tudományos szempontból voltak jelentősek, hanem közvetlen gyakorlati útmutatást is adtak az erdészeti és a faipar számára. Publikációinak száma közel 140, melynek jelentős része tudományos dolgozat, de számos ismeretterjesztő mű, jegyzet, könyv és könyvrészlet is található közte.

Személyisége, emberi tartása legalább annyira hozzátartozik életművéhez, mint tudományos eredményei. Tanítványaival kiváló kapcsolatot tartott, az Alma Mater múltjának és a selmeci hagyományoknak egyik fontos őrzője volt. Számos tudományos és szakmai bizottság, társaság aktív tagjaként formálta a hazai erdészeti közéletet, munkásságát több állami és egyetemi kitüntetéssel ismerték el (pl. Vadas Jenő emlékérem, Clusius emlékérem, Eötvös Lóránt díj, Bedő Albert díj, Magyar Köztársaság Csillagrendje, Dr. Honoris Causa). Széleskörű megbecsülésének jelképe a szülővárosában (Kőrösi Csoma Sándor Gimnázium előtt) 2004-ben állított emlékoszlop és a soproni Botanikus kertben (az E épület előtt) 2010-ben felavatott szobra is.

Igmándy Zoltán életútja példát mutat arra, hogyan kapcsolódhat össze a terepi tapasztalat, az elméleti kutatás, az elhivatott oktatás és az intézményépítés egyetlen, koherens szakmai pályában. Az erdővédelem magyarországi fejlődése, az erdészeti felsőoktatás és a szakmérnökképzés története elképzelhetetlen az ő neve nélkül. 100 éves születési évfordulója jó alkalom arra, hogy újra tudatosítsuk: életműve ma is iránytű az erdők védelméért dolgozó szakemberek és az erdészeti felsőoktatás számára.

Igmándy Zoltán – a magyarországi taplógomba-kutatás úttörője (Papp Viktor)

Az előadás Igmándy Zoltán tudományos munkásságának mikológiai és fungisztikai jelentőségét mutatta be. Igmándy számos közleményt publikált a hazai taplógombák előfordulásáról, amelyeket 1981-ben megjelent Nagydoktori disszertációjában foglalt össze. Ebben a munkában 139 faj előfordulási adatai és tömör leírásai sze-

repelnek, amelyek közül 55 faj első hazai adatát ő közölte. Emellett tíz olyan fajt is sikerült fungáriumi példányokkal igazolnia, amelyekről korábban csupán irodalmi adatok álltak rendelkezésre. A szélesebb szakmai és természetjáró közönséget szólította meg az 1991-ben kiadott *A Magyar Erdők Taplógombái* című könyvével. Bár a terjedelmi korlátok miatt az általa dokumentált fajoknak csak egy része kerülhetett a kötetbe, a mű ennek ellenére hiánypótló, és a gombák iránt érdeklődők körében mindmáig keresett szakkönyvnek számít. A könyv szemléletmódja és közérthető, mégis igényes megközelítése nagyban hozzájárult ahhoz, hogy a taplógombák vizsgálata szélesebb körben is ismertté és elismertté váljon.

Az előadás kitért Igmándy értékes fungáriumi gyűjteményére is, amely 3219 példányból áll. Aktív szakmai pályafutása során ezek közül 2621 példányt határozott meg, összesen 147 fajhoz tartozóan. A gyűjteményben olyan fajok is szerepelnek, amelyek 2013-ban – nagyrészt az ő gyűjtései és megbízható adatai alapján – törvényi védettséget kaptak (pl. *Aurantiporus croceus*, *Ganoderma pfeifferi*). A precízen dokumentált anyag későbbi revíziója további ritka fajok kimutatását is lehetővé tette, például az *Onnia triquetra* és az *Inonotus ulmicola* esetében. Utóbbi faj hazai előfordulását mindmáig egyedül Igmándy fungáriumi példánya dokumentálja.

Noha pályafutása során több akkor még leíratlan faj is megfordult a kezében, Igmándy Zoltán ritkán vállalkozott taxonómiai újításokra, és az új fajok leírását rendszerint szakmai partnereire bízta (ilyen példa a *Phellinus pilatii* esete is). Határozásai azonban rendkívüli alaposságról és pontosságról tanúskodnak, és máig szilárd kiindulópontot jelentenek a magyarországi taplógomba-kutatás számára.

Igmándy mikológiai tevékenységével maradandó hatást gyakorolt a magyar gombász és kutatói közösségre: úgy tudott iránymutatást és inspirációt adni a későbbi generációknak, hogy sok esetben személyes kapcsolat sem alakult ki közte és a fiatal kutatók között. Szakmai öröksége nem csupán publikációiban és gyűjteményében, hanem a magyar mikológia szemléletében, módszertani alapjaiban is tovább él. A hazai

taplógomba-kutatás történetében betöltött úttörő szerepe vitathatatlan, és munkássága máig meghatározza a terület fejlődésének irányát.

Pagony Hubert – az erdészeti növénykórtan tudósa (Koltay András)

A mai napig élénken él emlékezetemben amikor először találkoztam Pagony Huberttel az ERTI Frankel Leó utcai központjában. Állásinterjúra mentem, kissé beijedve, vajon milyen lesz a leendő főnököm az Erdővédelmi Osztályon? Már az első percekben megnyugodtam, amikor kedvesen mosolyogva, biztató szavakkal ültetett le az irodájában, majd hosszan beszélgettünk erdész felmenőinkről és a leendő munkámról. Ilyen volt a későbbiekben is, közvetlen, szerény, és széles körű tudását folyamatosan átadva egyengette utamat több mint 10 éven át, amíg együtt dolgoztunk.

Erdész hivatását egyértelműen a családi indíttatás határozta meg. Pályafutását több alkalommal is megszakította a történelem kereké: Az egyetemi képzést a háború és a három és fél éves hadifogság, vagy a kandidátusi cím elnyerését az 1956-os forradalom. A diploma megszerzését követően 1951-ben rövid gyakorlat után Dr. Haracsi Lajos mellett tanársegéd lesz az Erdővédelmi Tanszéken Sopronban, ahol kórtani kutatásokba kezd, bár eredetileg a rovartan vonzotta. Évfolyamtársával Igmándy Zoltánnal, aki szintén a tanszéken kapott állást, együtt vizsgálják a rönkvédelem kérdéseit. Ennek eredményeiből írja és védi meg kandidátusi értekezését a „*A nyárfa álgesztje*” címen 1957-ben. Az oktatás, kutatás mellett a családalapítás teszi teljessé az életét.

1960-ban élete talán legfontosabb döntése elé néz, felajánlják számára az Erdészeti Tudományos Intézet új osztályának a Erdővédelmi és Vadgazdasági Osztályának a vezetését. Ez budapesti költözést és az oktatásról való lemondást jelent, de ezzel szemben kiszélesítette a lehetőségeket a kutatás irányába. Végül elvállalja a tisztséget, és 25 éven át vezeti az osztály munkáját 1986-os nyugdíjazásáig. Azonban ezt követően sem fejezi be a kutatómunkát. Az osztályvezetői szobából átköltözött a szomszéd szobá-

ba, a velem szemközti íróasztalhoz. Elmaradhatatlan kék köpenyében napi rendszerességgel bejárt az irodába, de a terepi munkákban is nagy lelkesedéssel vett részt. Elmondása szerint ez az időszak volt a legkellemesebb számára, mivel megszabadulva az osztályvezetői felelősség terheitől csak a kutatással tudott foglalkozni.



Pagony Hubert (1925–2003)

Tudományos eredményei meghatározóak voltak az erdővédelem és az erdészeti növénykórtan területén. Nevéhez fűződik az Erdővédelmi Figyelő- Jelzőszolgálati rendszer megszervezése, fenntartása. A '60-as években indított fenyő célprogram számos erdővédelmi problémát hordozott. Ilyen volt a csemetekertekben az erdeifenyő tűkarcgomba – *Lophodermium seditiosum* fertőzésének kérdése. Intenzív, többéves kutatással feltárta a kórokozó biológiáját és kidolgozta a védekezési technológiát. Ezt követően egy másik veszélyes kórokozó a gyökérrontó tapló – *Heterobasidion (Fomes) annosum* elleni biológiai védekezési technológia kidolgozásának programját is elindította. Korát meghaladva egy antagonista gomba alkalmazásával biológiai védekezési eljárást dolgozott ki, ami átkerült a gyakorlatba, megmentve sokezer hektár fenyőerdőt a korai pusztulástól. A fenyők-

kel kapcsolatos kutatási eredményei alapozták meg a nagydoktori disszertációját, amelyet „*Az erdőfenyő fontosabb kórokozó gombái és az ellenük való védekezés*” címen nyújt be és 1981-ben sikeresen meg is véd. Az 1980-as évek elejétől a kocsánytalan tölgypusztulás vizsgálata és az erdővédelem komplex rendszerének kidolgozása a fő feladata. Pályafutása során 133 szakcikkre jelent meg, számos monográfiában írta és szerkesztette az erdővédelmes fejezeteket (*A magyar nyárfatermesztés; A fenyők termesztése; A tölgyek; Erdőművelés I–II.*). Szakmai munkásságának elismeréseként több alkalommal részesült különféle kitüntetésben – 2001-ben Pro Silva Hungariae kitüntetést kapott.

Nyugdíjasként szeretett bejárni a hivatalba és a laborba, amit ténylegesen a második otthonának tekintett, és minket a családjaként kezel. Mindig érdekelte, mi van velünk, mi történt a munkán kívül, mi foglalkoztat minket. Halász Gáborné, Zsuzsi kolléganőnkkel együtt állandó konzultációt és tanácsadást tartottak az egészségi állapotunkkal kapcsolatosan. A terepi kiszállások voltak számára a fénypontok. Szerette a kétkezi feladatokat, fákat számozni, jegyzőkönyvet írni, fákat vizsgálni. Ilyenkor az átlagosnál is jobban kinyílt, sztorizott, jó étvágygal evett mindent, ami elé került. Nem volt válogatós és soha nem hagyott ételt a tányéron. Ahogy gyakran emlegette: „*Kedveseim, a hadifogság alatt megtanultam, hogy minden falatot meg kell becsülni, mert az étel nagy érték és soha nem lehet tudni, mikor ehetünk újra!*”

Hubi bácsi! Köszöntünk a magam és az Osztyál nevében, szeretettel és tisztelettel adózunk emléked előtt születésed 100. évfordulóján!

Erdővédelem az erdőrendezésben – Pagony Hubert mentori munkája (Csóka Péter)

Az 1980-as évekre az erdőkárok a figyelem középpontjába kerültek az egész kontinensen. Nálunk a tölgypusztulás, Nyugat-Európában a savas eső jelentett különös gondot. Hatalmas mértékben pusztult az erdő Európa számos területén, az NSZK egyes részein pH 2,4-es csapadékok is mértek, a savas eső elmélet szárnyalt, ugyan idehaza mérsékeltbb lelkesedés övezte.

1979-ben megszületett a határokon átlépő légszennyezésre vonatkozó egyezmény (CLRTAP), ezen belül 1985-ben indul el az ICP Forests, az erdők egészségi állapotát felmérő nemzetközi program.

Magyarországon is 1985-ben indult az egészségi állapot felmérése, először az erdőrendezéshez, azon belül is az erőleíráshoz kötötten, de hamarosan megkezdődött a leltári elveken működő felmérés kialakítása is.

Az erdők egészségi állapota annyira a fókuszba került, hogy Solymos Rezső, az Erdészeti és Faipari Hivatal helyettes vezetője 1987. januárjában Az Erdő első cikkét Jó egészséget erdők, emberek! címmel e témának szentelte, figyelmeztetvén, hogy: „*A beteg erdő az ember egészségét sem képes a kívánt mértékben szolgálni...*”, és hamarosan megszületett az erdővédelem komplex programja is.

Az, hogy az erdőrendezés feladatai megfogalmazásra kerültek, nagyban köszönhető Halász Gábornak, aki akkoriban az Erdőrendezési Szolgálat főigazgató-helyettese volt. Ő világosan látta, hogy mennyire fontos az erőleírás ilyen irányú fejlesztése, és létrehozott egy szellemi műhelyt ennek kimunkálására. Ennek legnagyobb szerepet vállaló tagjai Szontagh Pál, Tóth József, Varga Ferenc és persze Pagony Hubert voltak.

A 4×4 km-es EVH hálózatot és a felvételi útmutatót a Szolgálat készítette, de az alapos állapotleíráshoz nagyon sok „tananyagra” volt szükség. Ezek összeállításában az ERTI munkatársai sokat segítettek, de legfontosabb partnerünk Pagony Hubert vált, és majd’ 20 éven át fáradhatatlanul segítette az erdőrendezőket.

Az EVH felvételek többletfeladatot jelentettek a Szolgálat dolgozóinak, mégis meglepő lelkesedéssel láttak hozzá, és ez nagymértékben volt betudható annak az ismeretanyagnak, amit a feladat ellátásához Pagony Huberttől kaptunk. Nála ugyanis nemcsak az információ számított, azzal is tisztában volt, hogy úgy elmondani, hogy azt meg is maradjon, művészet. A kollégák végtelenül szerették hallgatni, és szinte boldogok voltak, amikor találkoztak egy olyan erdővédelmi problémával, amihez külön el lehetett hívni

Körének, de aktív szerepet vállalt például a Valétabál szervezésében is. 1948-ban jeles minősítésű erdőmérnöki diplomát szerzett.

A diploma megszerzése után az Ózdi Erdőgondnokságnál, majd pedig az Egri Erdőrendezőségénél vállalt munkát. Az erdőrendezői munkakör gyakori terepi munkákat is jelentett, ez kiváló lehetőséget nyújtott rovargyűjtésének fejlesztésére is. 1956. júniusában kinevezték az akkor létesített Egri



Az ünnepeltek három közeli családtagja. Jobbról balra: Igmándy György, Pagony Rita és Szontagh Rita (Fotó: Eötvös Csaba)

Erdővédelmi állomás vezetőjévé. 1960-ban az Erdészeti Tudományos Intézetben megalakuló Erdővédelmi Osztályra került, 1965-től pedig a Mátrafüredi Állomásra, ahol egészen nyugdíjazásáig tevékenykedett. A mátrafüredi nyugodt környezet, az erdő közelsége ideális volt az elmélyült szakmai-tudományos munkára.

Kezdeményezője és egyik megteremtője az Erdővédelmi Figyelő-Jelzőszolgálati Rendszernek, melynek két alappillére az Erdészeti Fénycsapda Hálózat és az Erdőkár jelentő és értékelő rendszer. A fénycsapda fogási adatok és az erdőgazdálkodók által küldött abiotikus és biotikus káradatok segítségével a 60-as évek eleje óta elkészül az ún. Erdővédelmi prognózis, amit Szontagh Pál több mint 2 évtizeden keresztül írt és szerkesztett.

Kutatói pályafutása során mintegy 150 publikációja jelent meg. Pályafutásának elején a gyűrűlepke életmódjával, kártételével és az ellene való védekezéssel foglalkozott, ami egyetemi doktori disszertációjának témája is lett. A fénycsapda hálózat kialakítása után számos cikke jelent meg ebben a témakörben is. Ezt követően behatóan foglalkozott nyárasok és füzesek erdővédelmi kérdéseivel, aminek a tudományos cikkeken túl kandidátusi értekezés is az eredménye lett 1965-ben. 1980-ban, „*Növényvédelmi technológiák fitofág rovarok leküzdésére nyárasokban és füzesekben*” című értekezésével megszerezte a mezőgazdasági

tudományok (erdészet) doktora címet. Írásai nemcsak az erdészeti szaklapokban, hanem biológiai, zoológiai folyóiratokban is megjelentek, a magyar erdész és rovar-tani szakma egyöntetű elismerését váltották ki, de nemzetközi szinten is érdeklődést keltettek. Foglalkozott még a tölgyeken élő sodrómolyokkal, a tölgy lombfogyasztó lepkék populációdinamikájával, a tölgypusztulás rovar-tani vonatkozásaival, valamint a bükkösök egészségi állapotával, illetve annak rovar-tani összefüggéseivel. Kutatói pályája során 11 erdészeti szakkönyv megírásában működött közre. A Tóth Józseffel közösen írt „*Erdővédelmi útmutató*” című könyvük két kiadást is megért. Az önállóan írt „*A nyárasok és füzesek növényvédelme*” című munkája széles körű gyakorlati elismerést kapott, valamint több egyetemen oktatási segédletként használták.

Tagja volt az Országos Erdészeti Egyesületnek, az MTA Erdészeti Bizottságának, a Magyar Biológiai Társaság Állattani Szakosztályának és a Magyar Rovartani Társaságnak. Ez utóbbinak választmányi tagja és alelnöke is volt. Egész pályafutása alatt kiváló kapcsolatot tartott fent az erdészeti gyakorlattal Gyakran és szívesen járt kiszállásokra, az ország szinte minden táján megfordult, számtalan szakvéleményt készített konkrét gyakorlati problémák orvoslására. Különösen szívesen járt vissza szülőföldjére, a Nyírségbe.

Magas állami kitüntetést nem kapott, holott munkássága alapján mindenképpen méltó lett volna rá. Pályája első felében az „Erdészet Kiváló Dolgozója”, majd az „Intézet Kiváló Dolgozója” kitüntetésben részesült. A rovartan területén értékesnek ítélt munkásságáért a Magyar Rovartani Társaságtól a „*Frivaldszky Imre Emlékérem*” ezüst fokozatát kapta, majd 1998-ban, az ERTI megalapításának 100. évfordulóján „*Vadas Jenő emlékérmét*” vehetett át.

Vendégelőadóként több egyetemen tartott rovartan és erdővédelmi tárgyú előadásokat. Jól illusztrált, érdekfeszítő előadásait a hallgatók mindenkor nagy érdeklődéssel fogadták. Számos szakdolgozat, diplomamunka konzulense, véleményezője volt. Jelentős szerepet töltött be a hazai tudományos minősítésben is. Több tucatra rúg azoknak a száma, akiknek kandidátusi, PhD vagy éppen nagydoktori cselekményében bírálóként, bizottsági tagként vagy elnökként közreműködött. Többek között az én PhD értekezésem opponense is volt. Bírálatai alaposak, kritikusak, de mindenkor jószándékúak voltak.

Könnyekig meghatódott, amikor 80. születésnapja alkalmából 2005 júniusában kollégái, utódai, barátai köszöntötték Mátrafüreden. Végezetül álljon itt Szontagh Pál szakmai hitvallása: „*Az erdők élővilága legnagyobb kincsünk. Megismerése, mozgatórugóinak feltárása és megvédelése nemcsak munkám, hanem egy életen át tartó szenvedélyem is.*”

A MEGEMLÉKEZÉSEKHEZ FELHASZNÁLT IRODALMI FORRÁSOK

- Anonim** (2003): Elhunyt Dr. Pagony Hubert. *Clusiana*, 42(1–2): 178.
- Csóka Gy.** (1995): Egy megcsontított élet... (90 éve született dr. Győrfi János). *Erdészeti Lapok*, 130(12): 377–378.
- Csóka Gy.** (2004): Emlékmű Igmándy Zoltánnak. *Erdészeti Lapok*, 139(9): 281.
- Csóka Gy.** (2008): Szontagh Pál (1925–2008). *Erdészeti Lapok*, 118(9): 291.
- Csóka Gy.** (2026): Győrfi János – egy kettétört nagyívű pályára. *Erdészeti Lapok*, 161(1): 20–21.
- Csóka Gy., Lakatos F. és Hirka A.** (2010): Szemelvények a magyar erdészeti rovartan történetéből. *Növényvédelem*, 46(12): 654–666.
- Csóka P.** (2026): Erdővédelem az erdőrendezésben – Pagony Hubert mentori munkája. *Erdészeti Lapok*, 161(1): 23–24.
- Hirka A.** (2026): Szontagh Pál – egy ízig-vérig entomológus. *Erdészeti Lapok*, 161(1): 24–25.
- Hirka A., Szabóky Cs., Szócs L. és Csóka Gy.** (2011): Erdészeti Fénycsapda Hálózati 50 éve. *Növényvédelem*, 47(11): 474–479.
- Horváth Cs. és Varga F.** (2005): Győrfi János (1905–1966) élete és munkássága. *Nyugat-Magyarországi Egyetem Erdőmérnöki Kar, Sopron*. 25 oldal.
- Koltay A.** (2026): Pagony Hubert – az erdészeti növénykörtan tudósa. *Erdészeti Lapok*, 161(1): 22–23.
- Lakatos F.** (2026): Igmándy Zoltán – az erdővédelem meghatározó professzora. *Erdészeti Lapok*, 161(1): 21.
- Papp V.** (2026): Igmándy Zoltán – a magyarországi tapló-gombakutatás úttörője. *Erdészeti Lapok*, 161(1): 22.
- Tóth J.** (2000): Pagony Hubert 75 éves. *Erdészeti Lapok*, 135(12): 395–396.
- Varga Sz.** (2010): Igmándy Zoltán (1925–2000) élete és munkássága. *Erdészeti Lapok* arcképcsarnoka 24. *Nyugat-Magyarországi Egyetemi Kiadó, Sopron*. 28 oldal.

ÁLLÍTSUNK EMLÉKTÁBLÁT GYŐRFI JÁNOSNAK!

Nagyra becsült professzorunknak, Győrfi Jánosnak a soproni Szent Mihály Temetőben található sírkövén kívül azonban nincs más emlékműve. Aki csak felületesen is ismeri munkásságát, elhivatottságát, meghurcoltatásai idején tanúsított emberi tartását, az valószínűleg egyetért abban, hogy adószai vagyunk a méltó emlékéllítással, még akkor is, ha személyesen csak nagyon kevesen ismerhették. Ezen adósság törlesztése jegyében Pagony Hubertéhez és Szontagh Páléhoz hasonló emléktábla elkészíttetését tervezzük, amit halálának 60. évfordulója alkalmából, 2026. őszén, Sopronban, egy ünnepi emlékülés keretében fogunk felavatni. Ennek megvalósításához kérjük a magyar erdősz-, illetve növényvédelmes társadalom segítségét. Az avatásra, illetve az emlékülésre minden támogató meghívást fog kapni.

A támogatásokat a **11737083-24684538** számlaszámra (Soproni Egyetem – ERTI-elszámolás-HUF számla) kérnénk utalni és a közlemény rovatban a „**Győrfi János**” szöveget feltüntetni.

THE GREAT „VINTAGE” OF HUNGARIAN FOREST PROTECTION SCIENCE

Gy. Csóka¹, P. Csóka², Cs. Gáspár¹, A. Hirka¹, V. Kiss¹, A. Koltay¹, F. Lakatos³, E. Lepedus¹, V. Papp⁴
and M. Paulin¹

¹University of Sopron, Forest Research Institute, Department of Forest Protection

²Former Director General of the former State Forestry Service

³University of Sopron, Faculty of Forestry, Institute of Forest and Natural Resource Management

⁴Hungarian University of Agriculture and Life Sciences, Department of Botany

Approximately 100 participants paid tribute to four outstanding scholars in the field of forest protection at a memorial meeting held in Sárvár on November 25, 2025. The occasion was marked by the 120th anniversary of János Győrfi's birth and the 100th anniversaries of the births of Zoltán Igmándy, Hubert Pagony, and Pál Szontagh. All four were highly knowledgeable and earned recognition that extended beyond the boundaries of forest science through their work. János Győrfi was the professor and mentor of the others. They, in turn, were the teachers of today's Hungarian forest protection experts both in academic sphere and in forestry practice. The memory of Zoltán Igmándy is preserved by a memorial column erected in 2004 in his hometown of Hajdúnánás and by a statue unveiled in 2010 in the Botanical Garden of the University of Sopron. As a sign of our respect and high esteem for Hubert Pagony and Pál Szontagh, on November 25, 2025, we unveiled bronze relief plaques at the main entrance of the center of the Forest Research Institute in Sárvár. However, we still owe János Győrfi – who was removed from the University in 1951 for political reasons — a memorial befitting his merits. We hope to unveil the commemorative plaque, which will be funded by public donations, in November 2026 in Sopron as part of the “*János Győrfi Memorial Event*” to be held on the 60th anniversary of his death.

Keywords: János Győrfi, Zoltán Igmándy, Hubert Pagony, Pál Szontagh

Érkezett: 2026. május 19.

Az élet úgy hozta, már szakmai munkásságom első éveiben kapcsolatba kerültem az erdővédelemmel. Így nem véletlen, hogy 2025 novemberében személyesen részt vettem *«Az erdővédelem „nagy évjárata”* emlékkonferencián. Örömmel tettem annál is inkább, mert személyesen ismerhettem mindhármat, legalább konzultáció formájában, néha még részt is vehettem munkájukban. Győrfi Jánost ugyan személyesen nem ismertem, de munkássága, két klasszikusnak mondható könyve sokak számára ma is alaplűnek számít. Felemelő volt érezni és élvezni azt a hangulatot, ami betöltötte a rendezvény helyszínét. A tiszteletet, a „felnézést” az erdővédelem egykori nagyjaira. Csak később tudatosult bennem, hogy az erdészeknek jószerivel egyetlen közös alma materük van: a selmecbányai hagyományaihoz méltó elszántsággal ragaszkodó Sopron. Ezért gyűltek össze az ország szinte minden zugából az egykori tanítványok, tisztelők. Jellemző záró momentuma volt a rendezvénynek, amikor zuhogó esőben, az ernyő alatt is bőrig ázva, a frissen leleplezett emléktábla előtt együtt énekeltük a magyar és az erdész himnusz.

Eke István

a Szerkesztő Bizottság elnöke

A MIRIGYES BÁLVÁNYFA [*AILANTHUS ALTISSIMA* (MILL.) SWINGLE] ELLENI VÉDEKEZÉS LEHETŐSÉGEI

András Gergő, Zalai Mihály és Dorner Zita

Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Növényvédelmi Intézet, Integrált Növényvédelmi Tanszék, 2100 Gödöllő, Páter Károly u. 1.

*Az inváziós növényfajok megjelenése és térhódítása napjaink egyik legjelentősebb problémája a mezőgazdasági- és ökológiai rendszerekben. Megjelenésükkel átalakítják az új élőhelyeket, kiszoríthatják az addig ott élő őshonos növényeket, rontják az őshonos erdők összetételét, szerkezetét és negatív hatással lehetnek a talaj kémiai és mikrobiológiai összetételére. A negatív hatások ellensúlyozására elengedhetetlen az ellenük való hatékony védekezés. Kísérletemben a mirigyes bálványfa [*Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle], elleni védekezési lehetőségeket hasonlítottam össze Dél-Somogy térségében. A védekezési lehetőségek során mechanikai, kémiai, valamint kombinált (mechanikai – kémiai) módszereket alkalmaztam. A mechanikai eljárás során csak visszavágtam a vizsgált bálványfákat. A kémiai eljárások esetében egyes egyedeket kéregsebzéses és kéregkenéses eljárással, míg a többit törzsinjektálással kezeltem. A kombinált módszer során a mechanikailag visszavágott tövek vágásfelületét glifozát hatóanyag tartalmú készítménnyel kezeltem. Eredményeim alapján megállapítható, hogy a kéregsebzéses, kéregkenéses, valamint a törzsinjektálásos eljárások bizonyultak a leghatékonyabb védekezési módszereknek a bálványfa visszaszorítása során.*

Kulcsszavak: növényi invázió, mirigyes bálványfa, törzsinjektálás, kéregsebzés és kéregkenés

A napjainkban inváziós fajoknak minősített növények már régóta jelen vannak, de eredeti élőhelyükön nem okoznak problémát. Az inváziós növényfajok gyors terjedéséhez számos tényező járult hozzá, köztük a felgyorsult emberi tájhasználat, a mezőgazdasági területek növekedése, valamint a kontinenseken átnyúló kereskedelem. Származási helyüktől távol, más kontinenseken jelentős természetvédelmi, ökológiai és gazdasági problémákat okozhatnak. A biológiai invázió jelentősen hozzájárul az ökoszisztémák negatív átalakulásához és a biodiverzitás csökkenéséhez. Számos kutatás vizsgálja, hogy ezek az új fajok milyen mechanizmusokkal rendelkeznek a sikeres megtelepedéshez, valamint milyen következményekkel jár ez (Gómez-Aparicio és Canham 2008). Néhány eredmény szerint ez az inváziós növények erőforrásokért folytatott versengésére vezethető vissza (Levine és mtsai 2003). A sikeres növényi invázió kulcs tényezői közé tartozik a gyors növekedés, az intenzív csírázási képesség, a bőséges magtermelés, a hosszú virágzási időszak és a nitrogénmegkötő képesség (Castro-Díez és

mtsai 2014). Az inváziós növényfajok említésekor általában nem fás szárú növények jutnak eszünkbe, bár az 1980-as években azonosítottak először jelentősebb inváziós fás szárú fajokat. Az elmúlt évtizedekben számuk jelentősen nőtt: a közel-múltban 90 családba tartozó 751 fajt soroltak ebbe a kategóriába (Walker és mtsai 2017). A vizsgált mirigyes bálványfa napjainkra szinte minden kontinensen megjelent inváziós özönnövénné vált. Hazánkban átlagos magasságú, erőteljes növekedésű, összetett levelű növény, amely tetemes mennyiségű, szél által terjesztett lependék termést hoz, és bármilyen élőhelyen képes megtelepedni. Agresszív terjedése jelentős problémákat okoz a természetes élőhelyi társulásokban: csökkenti az őshonos növények termőhelyét, allelopatikus hatású nedvei pedig negatívan változtatják meg a környező élőhelyet. Erőteljes sarjadzása révén kiterjedt, egyöntetű telepeket hoz létre. A mirigyes bálványfát agresszíven terjeszkedő inváziós fajnak tekintik, mivel magas magtermőképességgel és könnyű sarjadzással rendelkezik (Motti és mtsai 2021).

Az özönnövények világszerte egyre nagyobb ökológiai, környezeti és gazdasági károkat okoznak (Csiszár és Korda 2017). Megjelenésüket a globalizáció melléktermékének tekinthetjük, mivel az emberi tevékenységek elősegítették terjedésüket és megtelepedésüket (Gioria és mtsai 2023). A nem őshonos fajok korai felismerése és a gyors beavatkozás kulcsfontosságú a visszafordíthatatlan elterjedés megakadályozásához (Csiszár 2012). Az inváziós növények negatív hatásai az őshonos közösségekre jól dokumentáltak: kiszorítják az őshonos fajokat, rontják az erdők összetételét, valamint a talaj kémiai és mikrobiológiai tulajdonságait (Nilsen és mtsai 2018). A bálványfa az egyik legveszélyesebb és legelterjedtebb fás szárú inváziós növény Európában (Demeter és mtsai 2021). Taxonómiaiilag a rutavirágúak (Rutales) rendjébe, a bálványfafélék (Simaroubaceae) családjába tartozik (Mihály és Botta-Dukát 2004). A család tagjai főként trópusi és meleg vidékeken elterjedt cserjék és fák, összesen 30 nemzetségbe tartoznak 150 fajjal (Caramelo és mtsai 2021). Az *Ailanthus* nemzetségbe, 7 faj tartozik, elsősorban elő- és hátsó-indiai, távol-keleti elterjedésűek; mérsékelt övön egyetlen képviselője a mirigyes bálványfa (Mihály és Botta-Dukát 2004). Népszerű neve a „tree of heaven” („mennyfája”) (Zenkteler és Stefaniak 1996). Eredeti elterjedése Északkelet- és Közép-Kínára, valamint Koreára korlátozódik, szűkebben a Jangce folyó alsó folyására. A XVIII. században Észak-Amerikában és Nyugat-Európában díszfaként kezdték ültetni (Csiszár 2012). Európába egy francia jezsuita szerzetes hozta be Kínából (Bartha 2018). A Földközi-tenger medencéjében rohamosan terjed, részben az éghajlatváltozás miatt (Bardsley és Edwards-Jones 2007). Előrejelzések szerint az Alpokban jelentősebb szerepet tölthet be szárazabb éghajlat esetén (Isler és mtsai 2023). Az Antarktisz az egyetlen kontinens, ahol nem fordul elő (Kowarik és Samuel 2007). Hazánkban első írásos említése az 1800-as évek elejére tehető, amikor Bartosságh József ültette Villányban (Demeter és Czóbel 2016). A XX. század közepétől az Alföldön meghonosodottnak tekinthető, kivadulása tudatos telepítésekhez köthető. Napjainkban szinte az egész

országban megtalálható, de Nyugat-Dunántúlon és a középhegységek magasabb területein még viszonylag kis számban van jelen (Csiszár 2012). Könnyen felismerhető kérge, összetett levei és fűrt termése révén (Naharki és mtsai 2024). Hazánkban 25 m magasságot érhet el, hengeres, egyenes törzsű, vékony, szürke kérgű, hosszanti repedésekkel (Csiszár 2012). Gyökérzete szétterülő, aszimmetrikus, a talajhoz alkalmazkodó (Soler és Izquierdo 2024). Összetett, páratlanul szárnyalt levelei szórt állásúak, 30–40 cm hosszúak, 13–40 darab levélkéből állnak, a levélké tojásdad-lándzsásak, öblösen fogasak, fekete szemölcsökkel (Csiszár 2012). Dörzsöléskor kellemetlen szagúak, a mirigyszőrök miatt; ez növeli a kártevőkkel szembeni ellenállóságát (Mihály és Botta-Dukát 2004). Lependék termései csomókban, 3–4 cm-esek (Csiszár 2012), zöldessárgától vörösesbarnáig; egy csomóban akár 100 darab is lehet (Naharki és mtsai 2024). Ezek a kis szárnyas lependék termékek jelentősen hozzájárulnak a mirigyes bálványfa elterjedésének a sikerességéhez (Paz-Dyderska és mtsai 2020). Szél általi terjedését befolyásolhatja a lependék szélessége, hossza, csavarodottsága és felületének nagysága (Planchuelo és mtsai 2019). Összefüggést találtak a fa törzsének vastagsága és a magmennyiség között. A 20 cm törzsvastagság feletti egyedek évente akár 1 millió magot is képesek érlelni (Rebbeck és Jolliff 2018). Fája puha, csekély fűtőértékű, gyorsan bomlik (Mihály és Botta-Dukát 2004). Hő- és fényigényes, árnyékot nem bírja, erősebb fagy esetén a fiatal hajtásai elfagyhatnak. Szárazságtűrő, mészkedvelő, sőtűrő, alacsony tápanyagigényű. Bolygatott, nyitott lombkoronájú állományokban jelenik meg (Csiszár 2012). Homoktalajokon gyengébben nő (Bartha 2018). Magjai hosszú ideig életképesek a talajban és az avarszintben (Erdélyi és mtsai 2021). Gyökerei a talaj felső 46 cm-es rétegében tányérszerűen helyezkednek el. A gyökerek jellemzően raktározó szerepet töltenek be és kulcsfontosságúak a visszafagyott vagy visszavágott részek regenerációjában is (Soler és Izquierdo 2024, Mihály és Botta-Dukát 2004). Több egyed gyakran egy gyökérrendszerből sarjad, akár 27 m távolságra (Soler és Izquierdo 2024). Általánosságban

elmondható, hogy a rügyfakadás április hónapra tehető, azonban ezt az időjárás viszonyok jelentősen befolyásolhatják. A faj egyöntetű, nagy zöld lombozatot fejleszt, amely a vegetációs időszak során az első fagyok megjelenéséig növekedésre képes. Júniusban virágozik, és viszonylag sok nektárt termel, ezért jó méhlegelőnek tartják (Mihály és Botta-Dukát 2004). A terméshezást általában 4–5 éves korában kezdi meg (Wickert és mtsai 2017). Termése a vegetációs időszak végétől, késő ősztől akár a következő év tavaszáig folyamatosan hullhat. Várható élettartamát 130–150 évre becsülik. Allelopatikus tulajdonsággal rendelkezik, az általa kialakított állományokban megfigyelhető, hogy hosszú idő elteltével is szegényes a vegetáció és a szukcessziós folyamatok lelassulnak. Maga a fa olyan anyagokat tartalmaz, melyek gátolják a csírázást, valamint más csíranövények növekedését (Mihály és Botta-Dukát 2004). A benne megtalálható allelopatikus vegyületek herbicid hatásúak, ezáltal nagymértékben fokozzák a faj kompetitív viselkedését (Heisey 1996). Vizes kivonata gátolja a kerti zsásza (*Lepidium sativum*) növekedését (Tsao és mtsai 2002). A benne megtalálható aianthone kimutatott növekedésgátló hatással rendelkezik többek között az apró békalencse (*Lemna minor*) és a szareptai mustár (*Brassica juncea*) esetében is (Lin és mtsai 1995). A környező talaj szintén tartalmazza ezt az allelopatikus hatású vegyületet. Megfigyelték azonban, hogy a bálványfa közelében növő fajok egy része a bálványfa növekedését gátló vegyületek termelésével próbál védekezni (Lawrence és mtsai 1991). Magas állománysűrűség esetén csökkenti a talaj mikrobiális aktivitását, valamint az atkák és az ugróvillások előfordulását, továbbá mérsékli a föld feletti rovarok és csigák számát. Ugyanakkor a földgiliszták és a föld feletti kaprofág rovarok egyedszáma növekedhet (Motard és mtsai 2015). Másodlagosan előállított vegyületei inszekticid hatást fejtenek ki több kártevő, például a répalepke (*Pieris rapae*) és a levéltetvek ellen (Yang és Tang 1988). Elmondható, hogy a mirigyes bálványfának hazánkban alig van természetes ellenesége, kórokozója ill. kártevője (Mihály és Botta-Dukát 2004). A bálványfa szövetei olyan kémiai

vegyületeket tartalmaznak, amelyek megvédik a különböző károsítókkal szemben, ugyanakkor az utóbbi évtizedekben több olyan szervezettel azonosítottak, amelyek biológiai ágensekként működhetnek (Kowarik és Samuel 2007). A gombafajok közül a *Verticillium*, *Cercospora* és az *Alternaria* nemzetségek fajai hoztak eddig ígéretes eredményeket (Ding és mtsai 2006). A *Verticillium* gombák fertőzései leggyakrabban korai lombhullást, a levelek elszíneződését, sárgulását, majd végül elhalását okozzák (Rebbeck és mtsai 2013). A kártevők közül két jelentősebb faj ismert, amelyek az őshonos elterjedési területein károsítják: a bálványfa-selyemlepke (*Samia cynthia*) és a pöttyös lámpahordó-kabóca (*Lycorma delicatula*).

Anyag és módszer

A bálványfa visszaszorításával kapcsolatosan végzett kísérleteimet Dél-Somogyban három településen végeztem: Kastélyosdombon, Drávaszabolcson és Potonyon. A települések mellett található, eltérő erdőállományokban és különböző korú bálványfa-egyedeken végeztem kémiai és mechanikai kezeléseket. A három település egymáshoz viszonylag közel helyezkedik el. A mirigyes bálványfa mind a bel-, mind a külterületein megtalálható, ahol egyaránt problémát okoz a lakosság, valamint a területen gazdálkodó magán- és állami erdőgazdálkodó szervezetek számára. A kijelölt három területen a kezeléseket 2024. június 14-én hajtottam végre, majd tíz héten keresztül figyeltem a kezelés hatására bekövetkező változásokat. Emellett 2025. április 4-én, a következő év tavaszán végeztem el az esetleges újra hajtás megfigyelését. Az első kijelölt kísérleti terület a Kelet-Belső-Somogy homokvidéken, mint erdészeti- és kistáji egységben található. A terület gyertyános–tölgyes klímán fekszik, hidrológiai szempontból időszakosan vízhatású, genetikai talajtípusa barna erdőtalaj, azon belül agyagbemosódásos barna erdőtalaj. Az első vizsgálati terület egy erdei fenyő (*Pinus sylvestris*) tarvágását követően mesterségesen felújított tölgyes, ahol már több éve problémát okoz a mirigyes bálványfa erőteljes terjedése. Ezen a területen főként magról

kelt, korábban visszavágott, majd újra kisarjadt bálványfa-egyedeket kezeltem. Összesen 25 egyedet kezeltem, valamint 5 kontroll egyedet jelöltem ki. A második kísérleti terület egy telepített vörös tölgyes (*Quercus rubra*) szegélyében helyezkedik el, ahol a bálványfa folyamatos jelenléte évek óta problémát jelent. A terület a Dráva-sík kistáján található, genetikai talajtípusa barna erdőtalaj, azon belül is agyagbemosódásos barna erdőtalaj. A korábbi mechanikai visszavágások ellenére a bálványfa egyedek erőteljes és folyamatos sarjzást mutatnak, így egy kisebb, szigetszerű állomány alakult ki. Itt három darab, 1×1 m-es kvadrátot alakítottam ki. Az első kvadrátban mechanikai úton, tuskóra visszavágással kezeltem a növényeket (12 tő). A második kvadrát kontrollként szolgált (28 tő). A harmadik kvadrátban a tuskóra visszavágott egyedek felületét glifozáttal kezeltem (25 tő). A harmadik vizsgálati terület gyertyános-tölgyes klímán fekszik, állandó vízhatású hidrológiai körülmények között. Genetikai talajtípusa réti talaj (típusos réti talaj). Erdészeti és hazai kistáji besorolás szerint szintén a Dráva-síksághoz tartozik. Itt négy darab idősebb bálványfa-egyedre kezeltem injektálással, valamint négy további, hasonló korú egyedre jelöltem ki kontrollnak.

Mechanikai módszerek

A kísérlet során a második kísérleti területen, a három kijelölt 1×1 m-es kvadrát közül az első kvadrátban mechanikai védekezést végeztem. A kvadrátban található bálványfa-egyedeket a talaj szintjéig, tuskóra vágtam vissza elektromos fűrésszel, és nem kezeltem őket glifozáttal. Az itt található egyedek magassága körülbelül 4–5 méter, azonban mivel nagyon sűrűn állnak, mellmagassági átmérőjük 2–4 cm körüli volt.

Kémiai módszerek

A kísérlet során mindhárom, általam kijelölt kísérleti területen végeztem kémiai kezelést. Az első kísérleti területen kéregsebzéses eljárást alkalmaztam: a megsebzett felületeket ecset segítségével glifozáttal kezeltem. A sebzéseket vékonyan, éles baltával készítettem, a kér-

gen hámozás-szerűen végighúzva. Az itt kezelt egyedek mellmagassági törzsátmérőjük 4–5 cm között volt, magasságuk nem haladja meg a 4–5 métert. Az általam készített sebzések legalább 20 cm hosszúak és körülbelül 4 cm szélesek voltak. Amikor egy töről több sarj fejlődött, az összes sarjat kezeltem. Az első kísérleti területen a kísérlethez összesen 6 dl glifozát hatóanyagú készítményt használtam fel. A könnyebb kezelhetőség és a véletlenszerű szennyeződések elkerülése érdekében a készítményt kisebb mérőedénybe öntöttem, majd egy egyszerű ecsettel vittem fel a sebzett felületre. A harmadik kísérleti területen törzsinjektálást végeztem. A kijelölt négy, 25 méter magas bálványfán, amelyek mellmagassági átmérője 32–44 cm volt, a mért átmérőnél öt-öt furatot készítettem akkumulátoros fúróval. A furatok mélysége megközelítőleg 8 cm volt, és 45°-os szögben készültek. Ezekbe a furatokba külön-külön, orvosi injekciós fecskendő segítségével 6 ml glifozát-tartalmú készítményt juttattam. A furatokat gyurmával zártam le. Egy fába összesen nagyjából 30 ml glifozát került. A kezelés utáni időszakban az injektálással kezelt bálványfák lombkoronáján bekövetkező változásokat figyeltem meg, a lombkorona száradásának mértékét %-os arányban rögzítve.

Kombinált (mechanikai – kémiai) módszerek

A mechanikai-kémiai kombinált módszert a második vizsgálati területen alkalmaztam. A kijelölt, 1×1 m-es méretű, 3. számú kvadrátban található bálványfa egyedeket a talajszinthez közel visszavágtam, majd a kvadráton belüli összes tuskó felületét glifozáttal kezeltem ecseteléssel. A kezelés során összesen körülbelül 100 ml glifozátot használtam fel.

Eredmények

Az első kísérleti területen a kéregsebzéssel és kéregkenéssel kezelt egyedek eltérően reagáltak a kezelésre (1. ábra). Egyes egyedek már egy héttel a kezelés után teljes lombszáradást mutattak, míg mások a visszaellenőrzési időszak végére is jelentős mennyiségű zöld, ép összetett levelet tartottak meg. Előfordult, hogy a kezelés után

négy héttel lombvesztés következett be, majd hat héttel később az évi friss, de tünetes rügyek fejlődtek ki, amelyek később erőteljes hajtás-fejlesztésbe kezdtek, ám ezek is végül elhaltak.



1. ábra. Kéregsebzéses és kéregkenéses eljárással kezelt bálványfák a kezelés után két héttel. Fotó: András Gergő

Az összetett levelek is eltérően reagáltak a kezelésre: néhol csak a levélcúcsi levélkéék száradtak vagy hullottak le, máshol pedig csak sárgulás volt megfigyelhető. A drasztikus, szinte forrázás-szerű tüneteket mutató egyedek szára elvesztette szilárdságát, kérgük felrepedt, hajtásvégeik elszivacsosodtak, fanedv kezdett szivárogni belőlük. A kezelt 25 egyed közül a következő év tavaszán csupán öt bálványfa-egyed hajtott újra, és ezek is csak részlegesen: több hajtásukon is a fajra jellemző rügyek pattantak ki, míg a többi hajtásuk és ágak teljesen elhalt. Ezek azok az egyedek voltak, amelyek a nyári időszak során kevésbé mutatták a kezelés tüneteit. Összességében a védekezés ezen formája a nyári és tavaszi visszaellenőrzések alapján sikeresnek mondható, mivel a kezelt egyedek 80%-a száradásos, elhalásos tüneteket mutatott, és tavasszal nem tudtak új rügyeket hozni. A második kísérleti területen két kvadrátot hasonlítottam össze.



2. ábra. A felső képen a mechanikailag kezelt kvadrát, míg a alsó képen a mechanikailag és kémiaailag kezelt kvadrát közötti különbség látható 10 hét elteltével. Fotó: András Gergő

Az egyikben (1. számú kvadrát) a kvadrátba eső egyedeket kizárólag mechanikailag, tövig viszszaágással kezeltem, míg a másikban (3. számú kvadrát) a visszavágás után mechanikai-kémiai védekezési módszert alkalmaztam (2. ábra). Itt

a visszavágás során keletkezett tuskófelületeket glifozát hatóanyagú készítménnyel kentem le. A sima mechanikai kezelés után az 1. számú kvadrátban a visszavágott tövekről már két hét elteltével erőteljes, majd öt hét után látványosan nagy, méteres, vitális sarjadás indult, ami jól mutatja, hogy az egyszerű visszavágás nem elegendő a bálványfa növekedésének megfékezésére. A visszavágáskor a kvadrátba eső tövek száma 12 volt, tíz hét elteltével azonban 22 töre emelkedett, vagyis a visszavágás hatására a tövek száma majdnem megduplázódott. Tíz héttel később újra buja, sűrű bálványfa-telep alakult ki. A 3. számú kvadrátban, ahol a visszavágás után glifozáttal kezeltem a tuskófelületeket, a visszaellenőrzés idején a terület szinte végig „kopár” maradt. Mindössze néhány tünetes és tünetmentes kisebb bálványfa hajtás jelent meg, négy hét után, majd további négy később, ami azt jelzi, hogy a kezelt tövek felvették hatóanyagot és az kifejtette a hatását. Nem várt következményként a glifozáttal kezelt kvadrát mellett több egyed is tünetessé vált, ami arra vezethető vissza, hogy a kezelt tövek gyökérsarjai között kapcsolat állt fenn. A következő év tavaszára a visszavágott, de kémiaiilag nem kezelt 1. számú kvadrátban a nyári időszakban visszahajtott sarjhajtások mind elszáradtak, törésre könnyen elpattantak, csak két hajtás maradt zöld szárú. A 3. számú, glifozáttal kezelt kvadrátban új hajtás nem jelent meg, a kezelt tuskófelületek berepedeztek, és a kvadrát T1-es és T2-es gyomnövényekkel elgyomosodott. A kvadrát melletti, a nyáron tünetes sarjak hajtásvégei beszáradtak, rügyet nem tudtak bontani. Összeségében a nyári visszaellenőrzés során megfigyelt tünetek alapján a mechanikai eltávolítás után végzett glifozátos kezelés hosszabb távon is alkalmasnak bizonyulhat, mivel a vizsgált kvadrát végig kopár és tiszta maradt, a bálványfa nem tudott elburjánzani, ellentétben a csak a mechanikailag kezelt kvadráttal. A harmadik kísérleti területen a glifozát hatóanyagú készítménnyel végzett törzsinjektálás mutatta a leglátványosabb kezelés utáni tünetet (3. ábra). A kezelt fák 4 hét alatt teljes lombszáradást és lombvesztést szenvedtek el, amelyet a visszaellenőrzési időszakban, a tíz hét során és a későbbiekben sem tudtak kiheverni.



3. ábra. A törzsinjektálással kezelt bálványfa egyedek 10 hét elteltével. Fotó: András Gergő

A kezelés után egy héttel a kezelt egyedeken az összefüggő lombkorona mintegy 50%-a leszáradt, a fák alatt pedig nagy mennyiségű lehullott termés és levél volt megfigyelhető. A második hétre ez az arány 80%-ra nőtt, a harmadik hétre megközelítette a 100%-ot, majd a negyedik hétre teljes lombkorona-száradás következett be. A fákon található moha réteg is elpusztult, és a közvetlen közelükben lévő, néhány méteres sarjak is lombvesztést szenvedtek, amit annak tulajdonítok, hogy gyökérkapcsolat állt fenn közöttük. A következő év tavaszán, áprilisban végzett visszaellenőrzés során azt tapasztaltam, hogy a kezeléskor a furatokba nyomott gyurma, valamint a felette található kéreg felülete felrepedezett. Ez az összes kezelt fán megfigyelhető volt. Ezek közül néhány furatot felnyitottam, és ekkor feltűnt, hogy a furatok körül a faanyag is berepedt, valamint egy szaprobionta gomba, másodlagos károsítóként megtámadta a kezelt bálványfákat. A gomba pontos azonosítására nem volt lehetőség, mivel már csak felnyílt termőtesteket, töredezett spóramaradványokat és összeszáradt konídium-csomókat találtam a mikroszkópos vizsgálat során. A kezelt fák kérge a törzs nagy részén fellazult, kézzel könnyen

eltávolíthatóvá vált, alatta pedig a fatest elhalt, szivacsos és könnyen feltéphető volt. A tavaszi visszaellenőrzés során a kezelt fákön rügypattanás vagy hajtásfejlés nem következett be; a fák teljes mértékben elpusztultak. A kiválasztott védekezési eljárások között ez az egyik, amely a leglátványosabb és legeredményesebb védekezési lehetőséget nyújtja a bálványfa ellen. Ennek oka részben az is, hogy a törzsbe történő befúrás során sokkal több szállítónyalábhoz jutunk el, valamint a furat lezárásával megakadályozzuk a hatóanyag szivárgását és párolgását.

IRODALOM

- Bardsley, D. K. and Edwards-Jones, G. (2007): Invasive species policy and climate change: social perceptions of environmental change in the Mediterranean. *Environmental Science & Policy*, 10, (3): 230–242.
- Bartha D. (szerk.) (2018): TILIA, Vol. XIX. LővértPrint Nyomda, Sopron, 459 p.
- Caramelo, D., Pedro, S. I., Marques, H., Simao, A. Y., Rosado, T., Barroca, C., Gominho, J., Anjos, O. and Gallardo, E. (2021): Insights into the bioactivities and chemical analysis of *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle. *Applied Sciences*, 11(23): 11331.
- Castro-Díez, P., Valec, G., González-Munoz, N. and Alonso, Á. (2014): Can the Life-History Strategy Explain the Success of the Exotic Trees *Ailanthus altissima* and *Robinia pseudoacacia* in Iberian Floodplain Forests? *PLoS ONE*, 9(6): e 100254.
- Csiszár Á. (2012): Inváziós növényfajok Magyarországon. Nyugat-magyarországi Egyetem Kiadó, Sopron, 366 p.
- Csiszár Á. és Korda M. (szerk.) (2017): Özönnövények visszaszorításának tapasztalatai, 2. bővített kiadás. Duna-Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság, Budapest, 247 p.
- Demeter A. és Czöbel Sz. (2016): A mirigyes bálványfa (*Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle) hazai kutatásainak áttekintése és inváziójának mértéke a hazai élőhelyeken. *Természetvédelmi közlemények*, 22: 20–32.
- Demeter, A., Saláta, D., Tormáné Kovács, E., Szirmai, O., Trenyik, P., Meinhardt, S., Rusvai, K., Verbényiné Neumann, K., Schermann, B., Szegleti, Z. and Czöbel, Sz. (2021): Effects of the invasive tree species *Ailanthus altissima* on the floral diversity and soil properties in the Pannonian Region. *Land*, 10(11): 1155.
- Ding, J., Wu, Y., Zheng, H., Fu, W., Reardon, R. and Liu, M. (2006): Assessing potential biological control of the invasive plant, tree of heaven, *Ailanthus altissima*. *Biocontrol Science and Technology*, 6(6): 547–566.
- Erdélyi A., Hartdégén J., Malatinszky Á., Lestány Cs. J. és Vadász Cs. (2021): Egyes erdészeti beavatkozások hatása a mirigyes bálványfa terjedésére meszes homoki erdőkben. *Erdészeti Lapok*, 156(4): 142–147.
- Gioria, M., Hulme, P. E., Richardson, D. M. and Pysek, P. (2023): Why are invasive plants successful? *Annual Review of Plant Biology*, 74: 635–670.
- Gómez-Aparicio, L. and Canham, C. D. (2008) Neighbourhood analyses of the allelopathic effects of the tree *Ailanthus altissima* in temperate forests. *Journal of Ecology*, 96(3): 447–458.
- Heisey, R. M. (1996): Identification of an allelopathic compound from *Ailanthus altissima* (Simaroubaceae) and characterization of its herbicidal activity. *American Journal of Botany*, 83(2): 192–200.
- Isler, J., Bugmann, H., Conedera, M. and Thrippleton, T. (2023): Long term dynamics of tree of heaven (*Ailanthus altissima*) in Central European forests. *European Journal of Forest Research*, 142: 1149–1166.
- Kowarik, I. and Saumel, I. (2007): Biological flora of Central Europe: *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle. *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics*, 8(4): 207–237.
- Lawrence, J. G., Colwell, A. and Sexton, O. J. (1991): The ecological impact of allelopathy in *Ailanthus altissima* (Simaroubaceae). *American Journal of Botany*, 78(7): 948–958.
- Levine, J. M., Villá, M., D’Antonio, C. M., Dukes, J. S., Grigulis, K. and Lavorel, S. (2003): Mechanisms underlying the impacts of exotic plant invasions. *Proceedings of the Royal Society B*, 270(1517).
- Lin, L. J., Peiser, G., Ying, B. I., Mathias, K., Karasina, F., Wang, Z., Itatani, J., Green, L. and Hwang, Y. S. (1995): Identification of plant growth inhibitory principles in *Ailanthus altissima* and *Castela tortuosa*. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 43(6): 1708–1711.
- Mihály B. és Botta-Dukát Z. (2004): Biológiai inváziók Magyarországon, Özönnövények. Természet-BÚVÁR Alapítvány Kiadó, Budapest, 426 p.
- Motard, E., Dusz, S., Geslin, B., Akpa-Vinceslas, M., Hignard, C., Babiari, O., Clair-Maczulajty, D. and Michel-Salzat, A. (2015): How invasion by *Ailanthus altissima* transforms soil and litter communities in a temperate forest ecosystem. *Biological Invasions*, 17: 1817–1832.
- Motti, R., Zotti, M., Bonamoni, G., Cozzolino, A., Stinca, A. and Migliozi, A. (2021): Climatic and anthropogenic factors affect *Ailanthus altissima* invasion in a Mediterranean region. *Plant Ecology*, 222: 1347–1359.
- Naharki, K., Huebner, C. D. and Park, Y. L. (2024): The Detection of Tree of Heaven (*Ailanthus altissima*)

- Using Drones and Optical Sensors: Implications for the Management of Invasive Plants and Insects. *Drones*, 8(1): 1.
- Nilsen, E. T., Huebner, C. D., Carr, D. E. and Bao, Z.** (2018): Interaction between *Ailanthus altissima* and native *Robinia pseudoacacia* in early succession: Implications For Forest Management. *Forests*, 9(4): 221.
- Paz-Dyderska, S., Ladach-Zajdler, A., Jagodzinski, A. M. and Dyderski M. K.** (2020): Landscape and parental tree availability drive spread of *Ailanthus altissima* in the urban ecosystem of Poznan, Poland. *Urban Forestry & Urban Greening*, 56: 126868.
- Planchuelo, G., Catalán, P., Delgado, J. A. and Murciano, A.** (2019): Data on samara morphology and wind dispersal in the invasive tree *Ailanthus altissima*. *Data in Brief*, 26.: 104521.
- Rebbeck, J. and Jolliff, J.** (2018): How long do seeds of the invasive tree, *Ailanthus altissima* remain viable? *Forest Ecology and Management*, 429: 175–179.
- Rebbeck, J., Malone, M. A., Short, D. P. G., Kasson, M. T., O’Neal, E. S. and Davis, D. D.** (2013): First report of Veeticiillium wilt caused by *Verticillium nonalfalfae* on tree of heaven (*Ailanthus altissima*) in Ohio. *The American Phytopathological Society (APS) Online Publications*, 97(7).
- Soler, J. and Izquierdo, J.** (2024): The invasive *Ailanthus altissima*: A biology, ecology, and control review. *Plants*, 13(7): 931.
- Tsao, R., Romanchuk, F. E., Peterson, C. J. and Coats, J.** (2002): Plant growth regulatory effect and insecticidal activity of the extracts of the tree of heaven (*Ailanthus altissima* L.). *BMC Ecology*, 2(1).
- Walker, G. A., Gaertner, M., Robertson, M. P. and Richardson, D. M.** (2017): The prognosis for *Ailanthus altissima* (Simaroubaceae; tree of heaven) as an invasive species in South Africa; insights from its performance elsewhere in the world. *South African Journal of Botany*, 112: 283–289.
- Wickert, K. L., O’Neal, E. S., Davis, D. D. and Kasson, M. T.** (2017): Seed production, viability, and reproductive limits of the invasive *Ailanthus altissima* (tree of heaven) within invaded environments. *Forests*, 8(7): 226.
- Yang, R. Z. and Tang, C. S.** (1988): Plant used for pest control in China: a literature review. *Economic Botany*, 42: 376–406.
- Zenkter, M. and Stefaniak, B.** (1996): *Ailanthus altissima* Mill. Swingle (Tree of Heaven). In: **Bajaj, Y. P. S.** (eds) *Trees IV. Biotechnology in Agricultura and Forestry*, 35, 18–30. Springer, Berlin, Heidelberg.

CONTROL POSSIBILITIES AGAINST TREE OF HEAVEN [*AILANTHUS ALTISSIMA* (MILL.) SWINGLE]

G. András, M. Zalai and Z. Dorner

Hungarian University of Agriculture and Life Sciences, Institute of Plant Protection, Department of Integrated Pest Management, H-2100 Gödöllő, Péter Károly u. 1.

The appearance and spread of invasive plant species represent one of the most significant challenges in today’s agricultural and ecological systems. By colonizing new habitats, these species can transform ecosystems, outcompete native vegetation, alter the composition and structure of indigenous forests, and negatively affect the chemical and microbiological properties of the soil. To mitigate these adverse impacts, effective control measures are essential. In my study, I compared different control methods against the tree of heaven [*Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle] in the South Somogy region of Hungary. The applied control strategies included mechanical, chemical, and combined (mechanical–chemical) methods. During the mechanical treatment, the examined trees were simply cut back. In the chemical treatments, some individuals were subjected to bark wounding and bark application techniques, while others were treated using trunk injection. In the combined method, the cut surfaces of mechanically treated stumps were treated with a glyphosate-based herbicide.

Based on my results, bark wounding, bark application, and trunk injection proved to be the most effective methods for suppressing the spread of *Ailanthus altissima*.

Keywords: plant invasion, tree-of-heaven, trunk injection, bark wounding, bark application

Érkezett: 2025. november 10.

A KORAI JUHARON (*ACER PLATANOIDES* L., 1753) ELŐFORDULÓ FONTOSABB ÍZELTLÁBÚ FAJOK

Tuba Katalin¹ és Kelemen Géza²

¹Soproni Egyetem, Erdő- és Természeti Erőforrás-gazdálkodási Intézet,
9400 Sopron, Bajcsy-Zsilinszky u. 4.

²egyéni vállalkozó

E-mail: tuba.katalin@uni-sopron.hu

A 2025-ös év fája a korai juhar volt. Fatermesztési szempontból nem sorolható a legfontosabb erdőt alkotó fajtáink közé, azonban a városfásításoknál, illetve tájépítészeti szempontból meghatározó, széles körben alkalmazott és népszerű faj. Az erdők ökológiájában és diverzitásának fenntartásában is jelentős szerepet játszik, hiszen ismerünk olyan ízeltlábú fajokat, amelyek életfeltételeiket szinte kizárólag ehhez a fajhoz kötődve találják meg. Természetközeli erdőkben és városi zöldfelületeken erdővédelmi, illetve növényvédelmi szempontból figyelemreméltó kárt polifág lombbrágó fajok – például egyes araszolók – okozhatnak rajta, míg városi környezetben az esztétikai károk dominálnak. A korai juharhoz szorosabban kötődő fajokat az aknázók között, de még inkább a szűrő-szívó és sebző-szívó szájszervvel rendelkező ízeltlábú fajok között lehet találni. Jelen közleményben irodalmi adatok alapján összegyűjtöttük azokat a rágó, vázasztó, aknázók, gubacsképzők és szívogató fajokat, amelyek a korai juhar lombját, virágját, termését vagy faanyagát fogyasztják, és amelyek előfordulására gyakrabban számíthatunk.

Kulcsszavak: fillofág, antofág, karpofág, xilofág, idegenhonos fajok

A korai juhar Európában, és nem mellesleg Magyarországon is komoly ökológiai, gazdasági és kultúrtörténeti jelentőséggel bír. Magyar nevét a lombfakadást megelőző korai virágzásáról kapta. Európa nagy részén természetes erdőalkotó faj, fontos szerepe van az erdőegészség és a biodiverzitás fenntartásában. Leginkább üde termőhelyek elegyfaja. A magyarországi erdőterületekből 2745 ha-t borít korai juhar (Agrárminisztérium 2025). A városi erdőszetben is kedvelt fa, mivel gyorsan nő, jó formájú, viszonylag jól tűri az intenzívebb körülményeket és nem mellesleg dekoratív megjelenésű. Gyakran ültetik mező- és településvédő fasorokba, de közterületeken is. Díszítőértékét leveleinek alakja és színe, őszi lombszíne, valamint sárgászöld, mutatós, enyhén illatos, lapos ernyőben áprilisban nyíló virágai adják. Parkokban, utcáfásításnál arra kell ügyelni, hogy a füstgázokat és a sózást elég rosszul, a szárazságot pedig közepesen tűri, fényigényes, mezofiton jellegű faj. Mintegy 86 fajtáját tartják

számon Európában (Hoffman 2025), így fasorokba, parkokba és kertekbe is mindig meg lehet találni a megfelelő típust.

Életrevalóságát jelzi, hogy Észak-Amerikában inváziós fafajként tartják számon. Torontóban a városi faállomány 14,9%-át korai juhar teszi ki, ezzel a leggyakrabban ültetett városi fa (Nowak 2008). Ilyen mértékű térnyerésének jól lekövethető okai vannak: 1. Szilfavész. A szilfavész az addig domináns városi szil állományokat szinte teljesen megsemmisítette. A hiányt pótolni kellett. 2. A korai juhar gyorsan nő. 3. Jó törzsnevelő. 4. Viszonylag jól tűri a metszést. 5. Minden évszakban magas a díszítőértéke (forma, kéreg, virágzat, lombszín). 6. Növényvédelmi szempontból a kevésbé problémás fajok közé tartozik.

A korai juhar, Európában a 140 faj körüli ízeltlábú közösségével (Ellis 2001–2026) a közepesen gazdag rovarfaunával rendelkező juharok közé tartozik. Ezt a viszonylagos „probléma-mentességet” részben annak köszönheti, hogy nagyobb számú és változatos, a rovarok táplál-

kozását befolyásoló, illetve a rovarokra toxikus másodlagos anyagcseretermékkel rendelkezik.

Lombfogyasztók (Fillofágok)

A korai juhar ízeltlábú közösségét funkcionális csoportok szerint tekintjük át. Így először a leveleken táplálkozó (rágó/aknázó/gubacsokozó) fajokról adunk rövid áttekintést. A levelein szinte kizárólag lepkefajok táplálkoznak, és ezek is zömében polifág fajok. Csak egy-egy araszló, púposzövő vagy moly kötődik szorosabban a juharokhoz, de ők is csak a juharokhoz, és nem kifejezetten a korai juharhoz. Az araszlók közül ismertebbek a polifág, egynemzedékes, őszi rajzású (IX–XII.), tojás alakban telelő nagy téli (*Erannis defoliaria*) és kis téli araszló (*Operophtera brumata*). Ezeken túl számos más érdekes araszló is részben a juharokhoz köthető, így az egynemzedékes, későbbi rajzású (VIII–IX.) tölgyfa-levélaraszoló (*Ennomos quercinaria*), az egynemzedékes, elnyújtott repülési idejű (V–VIII.), a juharokhoz valamivel szorosabban kötődő, narancssárga araszló (*Hydrelia flammeolaria*) és a kétnemzedékes májusban és július-augusztusban repülő kétfoltos holdasaraszoló (*Selenia dentaria*) (Ellis 2001–2026). Utóbbi faj érdekessége, hogy második nemzedéke mindig világosabb színű és kisebb termetű, mint az első nemzedéke (Bellmann 2003). A bagolylepkék közül a polifág, egynemzedékes tojás alakban telelő, áprilistól júliusig rágó, majd július és október eleje között repülő, fahéjszínű-zsírosbagoly (*Amphipyra pyramidea*); a kétnemzedékes, báb alakban telelő, hegy- és dombvidéken gyakori vadgesztenyeszigonyosbagoly (*Acrionicta aceris*); az egynemzedékes, szintén báb alakban telelő, kora tavasszal repülő, majd röviddel ezután már hernyóként rágó közepes tavaszi-fésűsbagoly (*Orthosia cerasi*), az egynemzedékes, báb alakban telelő, víz közelben élő, védett gyászbagoly (*Mormo maura*) és az imágóként telelő, augusztus és május között aktív, a meleg erdős, ligetes területeken élő vörhenyes fábagoly (*Xylena vetusta*) szívesen fogyasztja leveleit a vegetációban (Bellmann 2003, Ellis 2001–2026). A gyakori, nagyobb testű, kétnemzedékes fajok közül

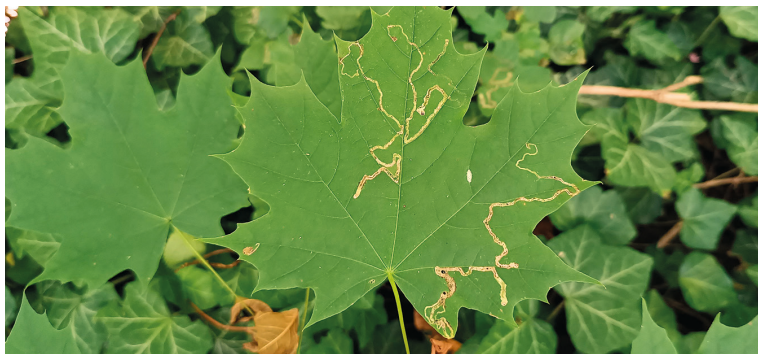
a hamvas gyapjaslepke (*Calliteara pudibunda*) hernyói júniustól októberig táplálkoznak; az eleinte csoportosan, majd magányosan rágó kétnemzedékes sárgafoltos púposzövő (*Phalera bucephala*) hernyói áprilistól augusztusig figyelhetők meg. Az október és december közt repülő, tojás alakban telelő, elsősorban a juharokon táplálkozó tollascsapú púposzövő (*Ptilophora plumigera*) hernyói tavasztól őszi elejéig rendszeresen rág a leveleken. Csak juharokon fejlődik az egynemzedékes, június-júliusban repülő, az összecsípett levelek védelmében rágó patkós borzasmoly (*Altenia scriptella*) hernyója (Gozmány 1958, Ellis 2001–2026).

A korai juhar levelein rágó bogarak közül egyedül a polifág *Phyllobius pilicornis* fajt érdemes kiemelni. Az imágója apró lyukakat rág a leveleken, míg a lárvája a juharok vékonyabb gyökereit fogyasztja (Dieckmann 1980).

A vázasítás és a hámozgatás, mint károsítási formák, a korai juharon egyáltalán nem jellemzők, más juharfajokon inkább előfordulnak. Legfeljebb egy-egy lepkefaj pl. vadgesztenyeszigonyosbagoly fiatal hernyója hámozgatja rövid ideig a leveleket, majd rágásra vált. Ezen túl még aknákhöz, sodratokhoz kapcsolódva alakulhat ki ez a kárforma, így pl. a *Parornix carpinella* fajnál.

A korai juhar aknázó fajokban bővelkedik, hiszen az aknázás lehetőséget ad arra, hogy az adott faj válogasson a szövetek között, így juharok anyagcseretermékeinek hatását mérsékelni tudják. Polifág aknázó a korai juharon is táplálkozó kétnemzedékes, májusban, illetve július-augusztusban repülő *Bucculatrix thoracella*. Horogszerű aknáit a levél hónaljában készíti el (Mészáros és Szabóky 2005). A zöldes bronzmoly (*Roeslerstammia erxebella*) rövid, szabálytalan, aknát készít a levélcsúcson, általában a levél csúcsán. Az idősebb lárvája azonban szabadon él a levélen, majd a visszahajtott levélcsúcs alatt bebábozódik. Nappali faj, de éjjel is repül, a fénycsapda is fogja. Mészáros és Szabóky szerint (2005) egynemzedékes, Kimber (2026) szerint viszont kétnemzedékes faj. Szűkebben polifág faj a kétnemzedékes, április-májusban, illetve augusztusban repülő *Parornix carpinella*. Kezdetben kis, szögletes aknákat készít gyak-

ran az ér hónaljában. Az időződő lárvá elhagyja az aknát, és a lefelé hajtott levélszegélyben vagy levélsúcsban folytatja a táplálkozását (Gozmány 1956, Ellis 2001–2026). Az egy-nemzedékes *Cnephasia asseclana* fiatal lárvái aknáznak, majd áttelelnek és ezek az idősebb lárvák tavasztól az összeszórt levelek között táplálkoznak (Fazekas 2014, Ellis 2001–2026). Az *Incurvaria oehlmanniella* július-augusztus folyamán alakítja ki aknáit a levélsúcs közelében. Az első vedlés után a lárvá 3-4 mm-es kört vág ki a levélből, és a levéldarabbal együtt a földre esve folytatja a levélszövet fogyasztását (Bruun 1989). A *Stigmella* (*Nepticula*) *aceris* csaknem



1. ábra. *Stigmella aceris* kigyóaknáit

egész Európában elterjedt, juharokon előforduló, gyakori faj. Előszeretettel készíti hosszan kigyózó aknáit a korai juhar levelein (1. ábra). Fényes zöld hernyói ezekben a keskeny, kissé fogazott aknáknak ráganak. Az aknákat júniustól szeptemberig figyelhetjük meg. A talajban fehér kokonban bábozódik. Magyarországon az évrától függően két-három nemzedéke is kifejlődhet (Gozmány 1965). A korai és a mezei juharhoz köthető az egy-nemzedékes *Hinatara recta*. Nagy, átlátszó foltaként készíti a fiatal leveleken május-június folyamán. A fertőzött levelek erősen fonnyadnak. Aknáit inkább fiatalabb fákon lehet megfigyelni (Edmunds 2016). Csak juharokon aknáz a május-júniusban és ősszel repülő *Caloptilia hemidactylella*, és a június-júliusban, illetve augusztusban és ősszel repülő *C. rufipennella*. Mindkét fajnak csak a fiatal hernyói készítenek levélfonáki aknát, az idősebb hernyók jellegzetes, laza, kúp alakúra

feltekert levélkaréjban élnek (Gozmány 1956). Itt jegyezzük meg, hogy a Skandináviában élő korai-juhar keskenymoly (*Caloptilia jurateae*) csakis a korai juharon, június-július folyamán készíti el hosszú, majd a végén hosszúkás folttá szélesedő aknáját. Idősebb lárvaként ez a faj is sodratban él (De Prins 2011). Ezt a molylepkét Bécsben már több alkalommal jelezték, így felbukkanása nyugati országrészünkben nem lenne meglepetés. A *Leucoptera aceris* a mezei és a korai juharon él. Egyetlen nemzedéke júliusban repül. A levél színén készíti el kis aknáit. Az aknán kívül bábozódik (Ellis 2001–2026). A *Phyllonorycter joannisi* szintén csak a korai

juharokon készíti el a levelek középtáján fonáki aknáit. Gyakran több aknát is készít egy levélen (2. ábra). Itt is bábozódik. Kétnemzedékes faj. A hernyók májustól szeptemberig figyelhetők meg (Ellis 2001–2026, Kimber 2026).

A *Heterarthrus flavicollis* csak a korai juharon élő levéldarázs. Egy-nemzedékes faj,

mely nagy, felszíni, levél közepén kezdődő aknát alakít ki, majd az aknában kezd el bábozódni egy lencse alakú gubóban. A bábozódni készülő lárvá kirágja az epidermiszt és így a gubót kiejti az aknából, tehát végül is a talaj felszínén fejlődik tovább a gubó védelmében (Fazekas 2025).

A szűrő-szívó, illetve szűrő-sebző szájszervvel rendelkező, levélen táplálkozó ízeltlábú fajok nagy kötődést mutatnak a juharokhoz. A korai juhar levelén számos levéltetű faj szívogat, de nagyobb telepeket ritkán alakítanak ki. Levelein gyakori a viaszszálakkal fedett, szívogatásával a levelek torzulását okozó *Mimeuria ulmiphila*, mely a juharok levele után a szílek gyökerén fejlődik tovább. Fészekszerű képződményeiben gyakori a hangyalátogatás. A *Periphyllus testudinaceus* mind a honos, mind a behurcolt juharokon gyakran előfordul. A fiatal leveleken, levélnyeleken él, hangyalátogatott, a nyári



2. ábra. *Phyllonorycter joannisi* foltaknái

melegben esztiválódó faj. A *Stomaphis graffi* viaszporral fedett példányai honos juharainkon fordulnak elő. A *Periphyllus lyropictus* igazán a korai juharon gyakori faj, de ritkán a mezei és hegyi juharon is megfigyelhető. A levél fonákán hozza létre nagy kolóniáit, amit a hangyák szívesen látogatnak élénk mézharmattermelése miatt. Nem esztiválódó faj, a nyári nagy melegekben is a leveleken tartózkodnak a nimfái. Két faj – úgy tűnik – jobbára a korai juharon él, így a *Periphyllus aceris* a fiatal hajtásokon, a levelek fonákán, a levélnyélen, esetenként a virágokon szívoogat, míg a *Periphyllus coracinus* a hajtásokon és levélnyeleken képezi telepeit (Blackman és Eastop 1994).

A kerti liszteske (*Aleurochiton aceris*) a korai és a tatár juharon előforduló liszteske faj. A nyári és az őszi, valamint a telelő nimfáinak színezete eltérő. Apró, fehér imágója a leveleken figyelhető meg (Kozár 1999). Gyakori, azonban kárt nem okozó faj, a diverzitás és az erdő egészsége szempontjából fontos. Városi területen minden ősszel meg lehet figyelni nimfáit, különösen fiatalabb fákön, illetve az alsóbb ágakon.

A kabócák között is találunk néhány olyan fajt, ami szorosabban kötődik a juharokhoz, így a korai juharhoz is. Ilyen a polifág *Ledra aurita*. Érdekesége, hogy 2 éves a fejlődési ciklusa. Június közepétől október elejéig aktív, és a második lárvastádiuma telél át. Polifág faj, de a juharokat különösen kedveli az *Acericerus heydenii*, valamint az *Aguriahana stellulata*. Utóbbi faj júniustól szeptember közepéig aktív és tojásalakban telél. A *Platymetopius major* polifág faj, évi 1–2 nemzedékkel, tojás alakban telél, és leggyakrabban június eleje és október közepe között lehet megfigyelni. Csak juharokon él a *Zyginella pulchra*. Imágója a telet tülevelű fákön vészeli át. Szintén csak a juharokon él az egynemzedékes, július vége és október közepe között aktív, tojás alakban telelő *Japananus hyalinus* (Mühlethaler 2019).

Európai összesítésben a korai juharon élő életközösségekben kb. 15 atkafajt találtak (Érsek 2024). Ripka (2020) 9 négylábú atkafajt említ Magyarországon a korai juharról. A *Shevtchenkella serrata* leggyakrabban mezei juharon, míg az *Aceria platanoidea* kizárólag a korai juharon él, utóbbi még a nevét is felvette: koraijuhar-gubacsatka. Az atkák a rügypikkelyek védelme alatt telelnek át, majd tavasszal, rügfakadáskor elhagyják a telelőhelyet és a levelek alsó oldalát keresik fel. Itt az atka erineumot (nemezszerű bevonatot) képez (3. ábra). Az atkák az erineum szőrei között élnek, amely eleinte világos, később barnás; az egyes szőrök buzogány alakúak, a felső végük gömbölydeden kiszélesedik. A levél felszínén, ugyanezen a helyen folt látható. A fertőzött levelek korábban barnulnak, de az atkák más kárt nem okoznak (Ripka 2007, Chetverikov és mtsai 2022). Minden téren nagyon hasonló faj az előbbihez, az *Aceria macrocheluserinea*, de ez leginkább a mezei juharon él, ritkán kerül a korai juharrá (Ellis 2001–2026). A juhar-gubacsatka (*Aceria macrorhyncha*) a nyár közepén, a levél felszínén szarvacska-szerű, kezdetben zöldes, majd pirosas, tompa végű, 2–3 mm-re (de akár 5 mm-re) kiemelkedő gubacsokat képez. Egy levélen több tucat ilyen kiemelkedés is előfordul, amelyek szintén korábbi lombohullást okoznak (Csóka 1997, Ellis 2001–2026). Az *Aceria macrochela*



3. ábra. Koraijuhar-gubacsatka (*Aceria platanoidea*) nemezyszerű bevonata

ritkán fordul elő a korai juharon, inkább a mezei juhart kedveli. Gubacsok kerek, 2–3 mm átmérőjű, zöldessárgától vörösig változó színű. A levélerek zugában ül; tapintásra kemény. A gubacs belseje szőrös (Farkas 1966, Ripka 2020, Ellis 2001–2026). A hegyijuhar-gubacsatka (*Aceria pseudoplatani*) dudort képez a levélfelszínen. Színe eleinte halvány sárga, majd az év későbbi szakaszában megbarnul. A levél fonákán egy mélyedés jelenik meg, amely krémszínű vagy fehéres, filces bevonatú, később elbarbuló képződmény. A felszínen a kiemelkedést, ugyanúgy, mint a koraijuhar-gubacsatkánál, az erineum molyhosszája okozza. A lilásbordó levélű fajtáknál a foltok rózsaszínűek. A nyár elején megjelenő filcszerű foltok mérete változó. Elsősorban a hegyi és a mezei juharon él, de a korain is előfordul (Farkas 1966, Ripka 2020, Ellis 2001–2026).

A gubacsszúnyogok (*Cecidomyiidae*) közé tartozik a *Drisina glutinosa*. Ha tökéletesen kerek, világoszöld foltokat látunk a korai juhar levelének felszínen, fonákon ugyanott, határozatlan körvonalú halvány sárga folt közepén

egy sötétebb pötty alakul ki, akkor az lesz a *D. glutinosa* magányos lárvája. A szúnyoglárvák májusban jelennek meg; majd ősszel leesnek a levélről, és lárvaként telelnek át a talajban. A kiürült gubacsok megbarnulnak, kiszáradnak és kiesnek a levélből. Ezt a fajt nagyon gyakran meg lehet találni a korai juhar levelein (Skuhrová és Skuhrový 1986, Ellis 2001–2026).

A gubacsdarazsak (*Cynipidae*) képviselője a hegyijuhar-gubacsdarázs (*Pediaspis aceris*). Ivaros nemzedékének feltűnően nagy, akár 1 cm méretű, gömbölyű gubacsai a levél fonákán fejlődnek ki. Eleinte zöld színűek, majd később vörösesbarnává válnak. Egy levélen akár 10–15 ilyen nagy gubacs is lehet, melyek súlya a vékony juharlevelet teljesen lehúzza, legörbíti. A levélfelszínen kisebb sárga kiemelkedés mutatja, hol van a fonákon a gubacs. Nem csak a hegyi juharon, hanem a korai juharon is előforduló faj (Melika 2006). A faj egyivarú nemzedéke kissé kisebb, gömb alakú gubacsokat hoz létre a gazdanövény talajfelszín közelében haladó finom gyökerein.

Antofág és karpofág fajok

Az *Eupithecia inturbata* arasoló hernyója csak mezei és korai juhar virágban él meg. Egynemzedékes faj, július-augusztusban repül. Lombos erdők szegélyein, ligeterdőkben, cserjésekben, parkokban és fasorokban lehet megtalálni, azonban általában alacsony egyedszámban fordul elő (Fazekas 2013). A *Periphyllus aceris* levéltetű faj, ahogy már említettük, a virágokon is szívogathat (Blackman és Eastop 1994).

A korai juhar bőségesen terem, a terméseiben fejlődő rovarfajok száma viszonylag magas, ráadásul mind kifejezetten a juharokhoz kötődik. A juharormányosok a *Bradybatus tomentosus* és valószínűleg a *B. fallax* és a *B. kellneri* is hasonló módon károsítják a juharok magját. A lárvák a magokat fogyasztják, miközben a termés felszínén kártételükre mindössze egy szemölcszerű tojásrakási nyílás utal. A lárvák a magok helyén bábozódnak a termésben. Magyarországon viszonylag kevés adatuk van, de célzott gyűjtéseknél rendszeresen megfigyelhetők. Kora

tavasszal, elsősorban városokban ültetett korai juharokon fordul elő (Szénási 2014).

Az *Etainia (Ectodemia) sericopeza* molylepke első nemzedéke május folyamán helyezi tojásait a korai juhartermések szárnyaira, ahol a kikelő zöldessárga hernyók az epidermisz alatt rágva rövid kígyóaknát készítenek, majd a magot is elfogyasztják. A második nemzedék augusztusban először egy levélnyelben, majd egy virágrügyben táplálkozik (Szócs 1977).

A gubacsszúnyogok közé tartozik a két évig fejlődő *Acumyia acericola*. A juharok magjában több lárvája él együtt. Hosszabb fejlődési idejének oka, hogy a földre hullott kemény, fás, torzult magnak le kell bomlania ahhoz, hogy az időközben bebábozódott lárvából a kifejlett rovar kibújhasson (Harris 2008).

Xilofágok

A korai juharon számos polifág cincérfaj megél, így a diófácincér lárvái főleg élő fák elhalt ágaiban (*Aegosoma scabricorne*); a kis hőscincér lárvája (*Cerambyx scopolii*) a holt fájában és az élő ágaiban fejlődhet ki. A Magyarországon szórványosan előforduló szőrös cincér (*Anisarthron barbipes*) idős fák elhalt, fás részein, 2-3 évig fejlődik, míg a szintén ritka vörössárga facincér (*Leioderes kollari*) lárvája karvastagságú, száraz ágak kérgé alatt él (Kaszab 1971). A legyengült fák kérgé alatt, 2-3 évig növekszik a díszes darázscincér (*Chlorophorus varius*). A frissen elhalt kéreg alatt, főleg vékonyabb törzsekben, 2 évig fejlődik a *Cyrtoclytus capra* lárvája. Kérgüket vesztett, nedves, korhadó ágakban, törzsekben általában 1 évig lehet megtalálni az öves gesztcincért (*Leiopus nebulosus*). Vastagabb, száraz anyagban, 2-3 évig fejlődik a kétszínű karcsúcincér (*Pedostrangalia revestita*) és a május-júniusban repülő szemfoltos cincér (*Mesosa curculionoides*). Tuskókban, gyöke-
rekben 3-4 évig növekszik a hegedülő csercincér (*Prionus coriarius*) lárvája. A kétszínű nyárfacincér (*Rhamnusium bicolor*) öreg törzsek odvas, korhadt részein él, az élő szövetek közelében. Fejlődése 2-3 évig tart. A kis facincér (*Ropalopus macropus*) megjelenésére inkább a nem zárt faállományokban, illetve parkokban

számíthatunk. Lárvája száraz ágakban fejlődik ki 1-2 év alatt. Száraz törzsekben, vastagabb ágakban 1-3 évig növekszik a létracincér (*Saperda scalaris*) (Kaszab 1971, Hirka és mtsai 2025, Ellis 2001-2026).

A díszbogarak közül csak polifág fogyasztókat tudunk a korai juharhoz kötni. Kérge alatt szívesen rág a zöld karcsúdíszbogár (*Agrilus viridis*), a közönséges karcsúdíszbogár (*A. angustulus*) és az aranypettyes díszbogár (*Chrysobothris affinis*) (Muskovits és Hegyessy 2002).

A talléros sarlósmoly (*Gelechia sestertiella*) csak a mezei és a korai juhar hajtásában, vékonyabb ágaiban fejlődő sarlós ajkú moly faj (Ellis 2001-2026).

A juharkéreg-gubacsatka (*Aceria heteronyx*) a korai juhar kérgén okoz apró, eleinte zöldes, majd barnásvörös, szemölcszerű, 2-4 mm magasságú gubacsokat, amik hosszú éveikig megmaradnak. Az idősebb fák kérgén a gubacsok a kéregrepedésekben sorban, a fiatalabb fákban, vagy a hajtásokon szórtan helyezkednek el, gyakran igen nagy mennyiségben (Ripka 2020, Érsek 2024). Az atka táplálkozásával általában nem károsítja a fát, bár súlyosabb fertőzése már kisebb szerkezeti károsodást okozhat a kéregben.

A juharok, így a korai juhar hajtásain, ágain is számos pajzstetűfaj telepszik meg. Sokszor nevük ellenére ezek a fajok mind polifágok. A juharrontó pajzstetű (*Acanthococcus aceris*) második lárvastádiumban tel, az imágója május elején kezdi tojásait lerakni. Parkfákon gyakori. A vadgesztenye-pajzstetű (*Eulecanium tiliae*) április végén jelenik meg, május elejétől rak tojást. A közönséges kagylópajzstetű (*Lepidosaphes ulmi*) és a közönséges teknőspajzstetű (*Parthenolecanium corni*) gyakran előfordulnak a juharokon, különösen városi fákban, a metszéseket követően. A vörös kommapajzstetűnek (*Lepidosaphes conchiformis*) a nőstényei telelnek át, majd április-május folyamán rakják le tojásaikat, és nimfái innentől kezdve szívogatják a fás részeket. A szintén egynemzedékes, tojás alakban telelő füzfa-pajzstetű (*Chionaspis salicis*) is szívesen megtelepszik a juharokon. A juhar-

pajzstetű (*Phenacoccus aceris*) egynemzedékes faj, melynek lárvái a kéregpedésekben, viaszos kokonokban telelnek. Imágói májusban jelennek meg. Lárvái a leveleken táplálkoznak. Parkfákon gyakori faj (Kosztarab és Kozár 1978).

Juharokhoz köthető idegenhonos, terjedő fajok

Itt szeretnénk felhívni a figyelmet a napjainkban erőteljesen terjedő *Pulvinaria* fajokra. A *P. hydrangeae* már évekkel ezelőtt megtelepedett hazánkban, az ország egyes területein szinte már közönséges (Kozár és Seprős 2001). Az ázsiai származású *P. regalist* Magyarországon még nem figyeltük meg, bár már Európa több országában jelen van. Mindkét faj mind a hajtásokon, mind a leveleken megtelepszik és táplálkozik, jelentős levélhullást, valamint hajtásszáradást okozva a juharokon is. Inkább a nedvesebb, mérsékelt meleg időjárási körülmények kedveznek felszaporodásuknak.

Az idegenhonos rovarfajok közül a korai juhar hajtásain, levelein nagy számban és gyakran előfordul még az amerikai lepkeabóca (*Metcalfa pruinosa*) is.

A várható fajok között talán a juharokra legnagyobb veszélyt jelentő faj az Ázsiából származó, nagytermetű ázsiai lombfacsincér (*Anoplophora glabripennis*). Eddigi ismereteink szerint inváziós területein a juharok kedvelt tápnövényeinek bizonyulnak. Az imágók kisebb mértékben a fiatal hajtásokat károsítják, a nagyobb gondot azonban a lárvák okozzák, hiszen rágásukkal tönkreteszik az edénynyalábokat, a szíjácsot és utat nyitnak a gombafertőzéseknek, ezzel a fák hirtelen leromlását okozzák. A károsított ágak és törzsek általában rövid időn belül elpusztulnak (Tuba és mtsai 2012, Hirka és mtsai 2025).

IRODALOM

- Agrárminisztérium** (2025): Magyarország erdeinek összefoglaló adatai 2024. Agrárminisztérium, Budapest
- Barbehenn, R. V. and Constabel, C. P.** (2011): Tannins in plant–herbivore interactions. *Phytochemistry*, 72(13): 1551–1565.
- Bellmann, H.** (2003): Der neue Kosmos Schmetterlingsführer. Franckh-Kosmos Verlags-GmbH & Co., Stuttgart
- Blackman, R. L. and Eastop, V. F.** (1994): Aphids on the World's Trees - an identification and information guide. CABI, Wallingford
- Bruun, H. H.** (1989): Larval mine volume of seven species of Nepticulidae (Lepidoptera). *Notulae entomologica*, 69: 49–55.
- Chetverikov, P. E., Klimov, P. B. and He, Q.** (2022): Vertical transmission and seasonal dimorphism of eriophyoid mites (Acariformes, Eriophyoidea) parasitic on the Norway maple: a case study. *Royal Society Open Science*, 9: 220820 <http://pdf/doi/10.1098/rsos.220820>
- Csóka Gy.** (1997): Gubacsok. Agroiinform Kiadó és Nyomda Kft., Budapest
- De Prins, J.** (2011): Notes on the *Acer*-feeding *Caloptilia* species (Lepidoptera: Gracillariidae) in Lithuania. *Naujos ir Retos Lietuvos Vabzdžių Rūšys*, 22: 101–108.
- Dieckmann, L.** (1980): Beiträge zur Insektenfauna der DDR: Coleoptera: Curculionidae (Brachycerinae, Otiorynchinae, Brachyderinae). *Beiträge zur Entomologie*, 30(1): 145–310.
- Edmunds, R.** (2016): *Parna apicalis* (Brischke, 1888) and *Hinatara recta* (G.C Thomson, 1871) (Symphyta: Tenthredinidae) in Hungary.
- Ellis, W. N.** (2001–2026): Plant parasites of Europe: leafminers, galls and fungi. <https://bladmineerders.nl/host-plants/plantae/spermatopsida/angiosperma/eudicots/superrosids/rosids/malvids/sapindales/sapindaceae/acer/acer-platanoides/> (letöltés: 2026. január 3.)
- Érsek L.** (2024): A juhar ritka kártevője: a juharkéreg-gubacsatka. Agroforum online <https://agroforum.hu/szakcikkek/novenyvedelem-szakcikkek/a-juhar-ritka-kartevojje-a-juharkereg-gubacsatka/> (letöltés: 2025. december 9.)
- Farkas H.** (1966): Gubacsatkák – Eriophyidae. In: Fauna Hungariae, 18(81). Akadémiai Kiadó, Budapest
- Fazekas, I.** (2013): Hungarian Eupitheciini studies. 2. Records from Nattán's collection (Lepidoptera: Geometridae). e-Acta Naturalia Pannonica 5: 39–46.
- Fazekas I.** (2014): Magyarország *Cnephasia* fajai (1.) (Lepidoptera: Tortricidae). *Natura Somogyiensis*, 25: 191–204. (letöltés: 2026. január. 7.)
- Fazekas, I.** (2025): New and confirmed records of *Heterarthrus flavicollis* (Gussakovskij, 1947) from Hungary with an annotated checklist of Hungarian *Heterarthrus* species (Hymenoptera, Tenthredinidae). e-Acta Naturalia Pannonica 27: 39–46. (letöltés: 2026. január 7.)
- Gozmány L.** (1956): Molylepkék II. In: Fauna Hungariae, 16. Akadémiai Kiadó, Budapest
- Gozmány L.** (1958): Molylepkék IV. In: Fauna Hungariae, 16(40). Akadémiai Kiadó, Budapest
- Gozmány L. és Szőcs J.** (1965): Molylepkék I. In: Fauna Hungariae, 16(76). Akadémiai Kiadó, Budapest
- Harris, K. M.** (2008): The *Acer* seed midge, *Acumyia acericola*, an unusual new species and genus of Lasioteridi (Diptera: Cecidomyiidae) with

- aciculate ovipositor and larval puparium. *Zootaxa*, 1910: 21–26.
- Hirka A., Csóka Gy. és Nagy Cs.** (2025): Erdővédelem gyakorlati szakembereknek. Az Országos Erdészeti Egyesület kiadványa, Budapest
- Hoffman, M. H. A.** (2025): List of names of woody plants and perennials. <http://www.internationalplantnames.com/index.htm?lang=en> (letöltés 2025. december 9.)
- Kaszab Z.** (1971): Cincérek – *Cerambycidae*. In: Fauna Hungariae, 9(106). Akadémiai Kiadó, Budapest
- Kimber, I.** (2026): UKMoths. <https://www.ukmoths.org.uk/species/roeslerstammia-erxebella/> és <https://www.ukmoths.org.uk/species/phyllonorycter-joannisi/> (letöltés 2025. december 6.)
- Kosztarab M. és Kozár F.** (1978): Pajzstetvek – *Coccoidea*. In: Fauna Hungariae, 17(131). Akadémiai Kiadó, Budapest
- Kozár F.** (1999): Aleyrodoidea – Liszteskék, molytetvek, poloskamolyok. In: **Tóth J.** (szerk.): Erdészeti rovartan. Agroinform Kiadó, Budapest
- Kozár F. és Seprős I.** (2001): Újabb kártevő pajzstetűfajok (Homoptera, Coccoidea, Coccidae) a városi dísznövényeken. *Növényvédelem*, 37(9): 441–444.
- Melika, G.** (2006): Gall Wasps of Ukraine. Cynipidae. *Vestnik zoologii*, 2. 1. kötet.
- Mészáros Z. és Szabóky Cs.** (2005): A magyarországi molylepkek gyakorlati albuma. *Növényvédelem*, 2005, különszám. Agroinform Kiadó, Budapest
- Muskovits J. és Hegyessy G.** (2002): Magyarország díszbogarai (Coleoptera: Buprestidae). Grafon Kiadó, Nagykovácsi
- Nowak, D. J.** (red.) (2008): Every Tree Counts, A Portrait of Toronto's Urban Forest. Toronto, Parks, Forestry & Recreation, Urban Forestry. p. 33. https://studylib.net/doc/11268808/every-tree-counts-a-portrait-of-toronto%E2%80%99s-urban-forest-ur...?utm_source=chatgpt.com (letöltés: 2025. december 9.)
- Ripka, G.** (2007): Checklist of the eriophyoid mite fauna of Hungary (Acari: Prostigmata: Eriophyoidea). *Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica*, 42(1): 59–142.
- Ripka G.** (2020): Erdei fa- és cserjefajok gubacsatkái (Acari: Eriophyoidea). *Erdészettudományi Közlemények*, 10(2): 83–95. DOI: 10.17164/EK.2020.007
- Skuhrová, M. and Skuhrový, V.** (1986): Outbreak of two gall midges, *Harrisomyia* n. gen. *vitrina* (Kieffer) and *Drisina glutinosa* Giard (Cecidomyiidae, Diptera) on maple, *Acer pseudoplatanus* L. in Czechoslovakia, with descriptions of the two genera and species. *Journal of Applied Entomology*, 101(1-5): 256–274. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0418.1986.tb00856.x>
- Szénási, V.** (2014): New and rare weevils in Hungary: distributional records and notes (Coleoptera: Curculionoidea). *Folia Entomologica Hungarica – Rovartani Közlemények*, 75: 79–90.
- Szőcs J.** (1977): Lepidoptera-aknák és -gubacsok: Hyponomia et cecidia Lepidopterorum. In: Fauna Hungariae, 16(125). Akadémiai Kiadó, Budapest
- Tuba K., Horváth B. és Lakatos F.** (2012): Inváziós rovarok fás növényeken. Nyugat-magyarországi Egyetem Kiadó, Sopron

IMPORTANT ARTHROPODS ASSOCIATED WITH NORWAY MAPLE (*ACER PLATANOIDES* L., 1753)

K. Tuba¹ and G. Kelemen²

¹University of Sopron, Faculty of Forestry, Institute of Forest and Natural Resource Management, H-9400 Sopron, Bajcsy-Zsilinszky u. 4.

²entrepreneur

The Tree of the Year in 2025 was the Norway maple (*Acer platanoides* L.). Although it is of limited importance in silviculture and timber production, it is a characteristic and widely applied tree species in urban forestry and landscape architecture. From an entomological perspective, this host plant is crucial for forest ecosystems and the preservation of biodiversity. Numerous arthropod taxa rely heavily, and in some cases almost exclusively, on this plant for their life requirements.

In near-natural forests and urban green areas, polyphagous foliage-feeding species, such as certain geometrid moths, may occasionally cause damage that is significant from both forest and plant protection perspectives. In urban environments, this damage is primarily of aesthetic importance. Species that are more closely associated with Norway maple include leaf miners and, even more so, arthropods with piercing-sucking or lacerating-sucking mouthparts.

In the present study, based on published literature, we compile the arthropods that feed on Norway maple foliage, flowers, fruits, or woody tissues. This includes species that are known to chew, skeletonize, mine, induce galls, or suck from these plants, and whose occurrence can be expected to be more frequent.

Keywords: folivores, anthophaga, carpophaga, xylophaga, alien species

Érkezett: 2026. február 5.

FUZARIOLÓGIA: A *FUSARIUM* NEMZETSÉG BIOLÓGIÁJA (12.)

Szöke Csaba¹ és Szécsi Árpád²

1HUN-REN ATK Mezőgazdasági Intézet, 2462 Martonvásár, Brunszvik u. 2
2E-postacím: aszecsi943@gmail.com

XIII. FUMONIZIN-TERMELŐ FUZÁRIUMOK AZONOSÍTÁSA LAMP-MÓDSZERREL

A fumonizinek világszerte elterjedt fuzariotoxinok, amelyek elsősorban a kukoricatermesztő területek fertőzött terményeiben fordulnak elő. Jelentőségüket az adja, hogy a határérték feletti koncentrációban súlyos egészségkárosító és gazdasági kockázatot jelentenek. Elsőként 1988-ban izolálták őket, ekkor igazolták rákkeltő hatásukat és határozták meg kémiai szerkezetüket is. Molekuláris felépítésüket tekintve egy húszatomos szénvázból állnak, amelyhez aminocsoport és egyéb poláros csoportok kapcsolódnak. A funkciók csoportok elhelyezkedése alapján négy fő típusba (A, B, C, P) sorolhatók, amelyek közül a B-csoport analógjai a legjelentősebbek.

A fumonizinek bioszintéziséért 17 tagból álló génecsoport felelős, amelyben a FUM1-gén által vezérelt poliketid-szintáz enzim hozza létre a toxin alapvázát. A fumonizin toxinok közül az FB1 a legelterjedtebb és legtoxikusabb variáns, amely haszonállatoknál súlyos szervi károsodásokat és idegrendszeri tüneteket, embernél pedig nyelőcsőrakot okozhat. Jelentőségüket igazolja, hogy kutatásuk az első felfedezések óta napjainkig a mikotoxikológia egyik kiemelt területe maradt.

A *Fusarium fujikuroi* fajcsoportba tartozó több mint 90 faj számos egyede képes fumonizin-termelésre, köztük a legjelentősebbek a *Fusarium verticillioides*, a *Fusarium proliferatum* és a *Fusarium subglutinans*. Bizonyos kutatások a *Fusarium oxysporum* és a *Fusarium temperatum* egyes törzseinél is kimutatták ezt a képességet. Filogenetikailag a fajcsoport három fő egységre – afrikai, amerikai és ázsiai kládokra – osztható, melyek belső szerkezete a legújabb vizsgálatok szerint tovább tagolódik. Az afrikai kládba tartozó *F. verticillioides* a kukorica egyik legveszélyesebb kórokozója, amely kiemelkedő mennyiségű FB1 toxint képes előállítani. Az amerikai klád képviselői közül a *F. subglutinans* és a *F. temperatum* szintén jelentős mezőgazdasági kártevők. Az ázsiai kládba sorolt *F. proliferatum* genetikailag rendkívül változékony, széles gazdanövény-körrel rendelkezik, és szintén intenzív toxintermelő. Ugyanebbe a csoportba tartozik a *F. fujikuroi* is, amely elsősorban a rizstermés minőségét veszélyezteti. E fajok globális jelenléte és toxintermelő képessége folyamatos élelmiszerbiztonsági kockázatot jelent a növénytermesztésben.

A *Fusarium* fajok hagyományos, morfológiai alapú meghatározása rendkívül szaktudásigényes és egyes *Fusarium* fajoknál nem minden esetben ad megbízható eredményt. Ennek kiváltására és kiegészítésére terjedtek el a DNS-alapú molekuláris technikák, elsősorban a polimeráz-láncreakció (PCR), amely a mikrobiológiai diagnosztikában precízebb azonosítást tesz lehetővé. Bár a PCR-eljárások hatékonyak, alkalmazásukat korlátozza a jelentős eszközigény és a magas költségek. A technológiai fejlődés irányát jelenleg az izotermikus amplifikációs eljárások jelentik, amelyek egyszerűbb és megbízhatóbb alternatívát kínálnak a kórokozók kimutatására. Ezek közül kiemelkedik a hurok által közvetített izotermikus sokszorosítás (LAMP), amely gyorsaságával és rendkívüli érzékenységeivel a modern diagnosztika egyik legígéretesebb eszköze. A LAMP-eljárás kiemelkedő specifitással és hatékonysággal végzi a DNS-amplifikációt. Alacsony az energia- és eszközigénye, a minta szennyeződésére kevésbé érzékeny, így akár ideális lehetőséget kínál a terepi diagnosztikához is.

Kulcsszavak: *Fusarium* spp., *F. fujikuroi* fajcsoport, kládok, fumonizin, FUM-génecsoport, PCR, LAMP-eljárás, mikrobiális diagnosztika

A fumonizinek jellemzése, csoportosítása és egészségkárosító hatásai

A fumonizinek az egyik leggyakoribb fuzáriotoxinnak számítanak, amelyek világszerte elsősorban a kukoricatermesztő területek fuzárium gombákkal fertőzött terményeiben fordulnak elő, és a hazai, valamint az uniós határértékeket meghaladó mennyiségben jelentős egészségkárosító hatással bírnak (Singh és mtsai, 2025). A fumonizinekkal foglalkozó első, 1988-as közleményben a *F. verticillioides* (akkori nevén *F. moniliforme*) gombából izolálták és jellemezték az addig ismeretlen fumonizin toxinokat. Patkánykísérletekkel bizonyították ezen vegyületek jelentős tumorpromotáló hatását, összefüggést mutattak ki a fertőzött kukorica fogyasztása és két súlyos betegség (nyelőcsőrák, agyaggyulladás) kialakulása között, valamint meghatározták a toxinok kémiai szerkezetét is (Gelderblom és mtsai 1988, Marasas 2001). A fumonizinek molekulaszervezetük alapján egy húszatomos, nyíltláncú szénvázból állnak, amelyekhez egy amino- és más poláros csoportok (hidroxid- és észtercsoport) kapcsolódnak (Kamle és mtsai 2019). A szénlánc elejéhez kapcsolódó funkciós csoportok alapján négy csoportba (A, B, C, P) sorolhatjuk ezt a mikotoxint. A B-csoportba tartozó analógok (FB1, FB2, FB3, FB4) szabad aminocsoporttal rendelkeznek, ami nagymértékben hozzájárul biológiai aktivitásukhoz; emiatt állat- és közegészségügyi, valamint gazdasági szempontból is a legveszélyesebb toxinok közé tartoznak (Desjardins 2006, Szécsi és Szőke 2024, Anumudu és mtsai 2025).

Jelenlegi ismereteink szerint 17 gén (**FUM-génecsoport**) felelős az FB-csoportba tartozó toxinok bioszintéziséért (Deepa és Screenivase 2019). A **FUM1-gén** vezérli a poliketid-szintáz (PKS) enzimescsoport működését, amely szintetizálja a toxin gerincét alkotó szénvázat és amelyet további enzimek is módosíthatnak úgy, hogy a végeredmény az **FB1 toxin** legyen (Alexander és mtsai 2009).

Az FB1 a leggyakoribb és egyben a legmérgezőbb fumonizin (Musser és Platner, 1997), amely haszonállatoknál neurotoxicitást,

májkárosodást és tüdőödémát okozhat (Fazekas és mtsai, 1998); embernél pedig a magas fumonizin-tartalmú élelmiszerek fogyasztása összefüggésbe hozható a nyelőcsőrák kialakulásával (Yoshizawa és mtsai, 1994; Stockmann-Javala és Savolainen, 2008). A fumonizinek tanulmányozása jelentőségük miatt az utóbbi években egyre jelentősebb (Nelson és mtsai 1993, Desjardins 2006, Anumudu és mtsai 2025, Smith és Gupta 2025, Suhajda és mtsai 2025).

A fumonizin-termelő *Fusarium* fajok rendszertana és filogenetikája

A *Fusarium fujikuroi* fajcsoportba tartozó több mint 90 leírt faj számos egyede termeli a fumonizineket (Kvas és mtsai 2009, Herron és mtsai 2015, Tatsch 2021, Yilmaz és mtsai 2021, Zhang és mtsai 2025). Irodalmi adatok alapján a *F. globosum*, a *F. nygamai*, a *F. proliferatum*, a *F. subglutinans* és a *F. verticillioides* jelentős fumonizin-termelő fajok (Theil és mtsai 1991, Rheeder és mtsai 2002, Senram és mtsai 2005, Molnár és mtsai 2015, Sultana és Suga 2021). A *F. oxysporum* és a *F. temperatum* egyes törzsei is termelhetnek fumonizint (Proctor és mtsai 2008, Wang és mtsai. 2014, Fumero és mtsai. 2015, 2016, Molnár és mtsai 2017a).

Filogenetikai kutatások alapján a *F. fujikuroi* fajcsoport három kládot foglal magába: az **afrikai**, az **amerikai** és az **ázsiai kládokat** (ODonnell és mtsai 1998). A későbbi vizsgálatok alapján az afrikai klád további három **alkládra (A, B, C)** osztható (Zhang és mtsai 2025), továbbá az afrikai C klád az amerikai és az afrikai B klád testvér kládjá, vagyis az amerikai klád nem monofiletikus (Thao és mtsai 2025).

A kukorica csöpenészesedését és szárkorhadását okozó *F. verticillioides* nagy mennyiségű FB1-et termel és az afrikai kládba tartozik (Szécsi és mtsai 2010, Sultana és Suga 2021). A *F. subglutinans* és a *F. temperatum* az amerikai- (Molnár és mtsai 2017b, Fumero és mtsai 2020), míg a *F. fujikuroi* és a *F. proliferatum* az ázsiai kládba tartoznak. A *F. proliferatum* genetikailag változékonny, sok gazdanövény-

nyel rendelkező faj (Láday és mtsai 2004) és nagymennyiségű fumonizint termel (Castella és mtsai 1999). A *F. fujikuroi* elsősorban a rizs kórokozója, fumonizin termelésével komoly minőségi problémát okozva a növénykultúrában (Choi és mtsai 2018).

Modern molekuláris diagnosztikai módszerek a fuzáriumok azonosításában

A fuzáriumok fajsztintű morfológiai meghatározása munkaigényes, szaktudást igénylő, hosszadalmas tevékenység, és több faj esetében nem mindig ad megbízható eredményt (Oliveira és mtsai 2021, Infantino és mtsai 2023, Szécsi és Szőke 2023). Az elmúlt években a genetikai információt hordozó makromolekulák (fehérjék, nukleinsavak) összehasonlító vizsgálatát – molekuláris biológiai módszerekkel – alkalmazzák kórokozó mikroorganizmusok (pl. a fuzáriumok) azonosítására (Aslam és mtsai 2017, Hariharan és Prasannath 2021, Stoeva és mtsai 2023).

A DNS-alapú molekuláris technikákra épülő polimeráz láncreakció (PCR), valamint számos változata elterjedten használatos a mikrobiológiai diagnosztikában (Bartók és mtsai 2006, Niessen 2007, Baird és mtsai 2008, Ramana és mtsai 2012, Venbrux és mtsai 2023). A PCR-technikák általánosan elfogadott hátránya a bonyolult, eszközigényes, drága laboratórium megléte, munkaigényes, szaktudást igénylő eljárások használata, a megfelelő tisztaságú DNS és a szennyeződési kockázat (Fakrudin 2011).

Az **Izotermikus Amplifikáció** területén elért legújabb eredmények lehetővé tették az egyszerűbb, rendkívül megbízható eljárások alkalmazását a mikrobiális diagnosztikában (Zorkóczy és mtsai 2023, Yang és mtsai 2024, Németh és Kovács 2025). Egyre elterjedtebb módszer a **Hurok által közvetített izotermikus sokszorosítás** (Loop-mediated isothermal amplification, LAMP), amely egy egyedülálló génamplifikációs módszer, egy egyszerű, gyors és rendkívül érzékeny diagnosztikai eszköz, amelyet az enzim alapú in vitro DNS-amplifikáció alternatív változataként alkottak (Notomi és mtsai 2000).

A **LAMP-eljárás** gyorsan, nagy specifitással és hatékonysággal képes a DNS-szál sokszorosítására izotermális hőmérsékleten. Költséghatékony működése, egyszerű kivitelezhetősége, minimális műszerigénye miatt ígéretes eljárás a mikrobiológiai, növénykórtani gyakorlatban a kórokozó mikrobák azonosítására (Niessen 2018, Wong és mtsai 2018, Garg és mtsai 2022, Németh és Kovács 2025). A LAMP-reakcióhoz csekély mennyiségű DNS szükséges, melynek izolálása sejteltáró eljárással a legegyszerűbb (Lee 2017). Az állandó 50-67 °C-on végbeműködő amplifikáció kevesebb energiát és rövidebb reakcióidőt igényel, mint a hagyományos PCR-eljárás. A LAMP-módszer – ami a szennyeződésekre is kevésbé érzékeny – hőmérséklet-szabályozás hőblokkban, vagy vízfürdőben is elvégezhető (Wong és mtsai 2018, Becherer és mtsai 2020, Yang és mtsai 2024).

A LAMP-eljárás során képződő reakciótermék (amplikon) kimutatása történhet hagyományos agaróz gélelektroforézissel, valamint szabad szemmel (Shirato 2019). Pozitív reakció esetén a reakcióelegy homályos lesz, amelynek mértéke kiértékelhető turbidimetriával (Zhang és mtsai 2014). A módszer olyan speciális, DNS-szálakba épülő festékeket alkalmaz, amelyek színváltozása pozitív reakció esetén koloriméterrel is mérhető (Goto és mtsai, 2009; Tanner és mtsai, 2015). A LAMP-eljárás részletes elméleti és gyakorlati hátterét számos tanulmány ismerteti (Becherer és mtsai 2020, Yang és mtsai 2024, Németh és Kovács 2025).

Fumonizin-termelő fuzáriumok azonosítása LAMP-módszerrel

A fuzárium fajok megbízható azonosítása előfeltétele a kórtünetek, a toxintermelő képesség megbízható megismeréséhez, a kórokozó elleni védekezés kidolgozásához (Leslie és Summerell 2006). A megfelelő technikai háttér megléte esetén, a PCR-alapú diagnosztikai eljárások alkalmazása lehetővé tette a mikotoxin-termelő fuzáriumok megbízható azonosítását. Tekintettel arra, hogy a **FUM1 gén** a fumonizin-termelő fuzáriumok genomjában megtalálható (Alexander és mtsai 2009), ezáltal az adott gén

konzervatív részének bázissorrendje lehetővé teszi speciális indítószekvenciák (primerek) tervezését és a megfelelő PCR-eljárás alkalmazását a fumonizin-termelő fuzáriumfajok kimutatására fertőzött terményekből és élelmiszerekből (Bluhm és mtsai 2002, Proctor 2004, Sreenivasa és mtsai 2006, El-Yazed és mtsai 2011, Nagaraj és mtsai 2016, Samsudin és mtsai 2017, Deepa és Sreenivasa 2019).

A LAMP-technika – a PCR-módszerrel szembeni számos előnyének köszönhetően – a mikrobiológiai diagnosztika elterjedt eszközévé vált, és lehetővé tette a kórokozó, valamint a mikotoxintermelő *Fusarium* fajok azonosítását (Wigmann és mtsai 2020). A vizsgálat során a *F. fujikuroi* fajcsoportba tartozó 48 faj 100 törzsét elemezték LAMP-módszerrel, amelyhez a FUM1 gént célzó indítószekvenciákat használtak. A LAMP-módszerrel is igazolták, hogy a már ismert PCR-eljárással kimutatott fajok (*F. fujikuroi*, *F. nygamai*, *F. ramigenum*, *F. subglutinans*, *F. verticillioideus*) fumonizin-termelők. Néhány a szakirodalomban közölt faj (*F. acutatum*, *F. pseudocircinatum*) a LAMP-eljárás szerint nem bizonyult fumonizin-termelőnek (Wigmann és mtsai 2020). A *F. agapanthi*, *F. lactis*, *F. sacchari* tenyésztben *in vitro* nem termelt toxint, de a LAMP-eljárás fumonizin-termelőnek igazolta.

Számos szakirodalmi forrás rámutat, hogy bizonyos fajok populációit vizsgálva a törzseknek esetenként mindössze 1%-a bizonyult fumonizin-termelőnek (Leslie és mtsai 1992, Proctor és mtsai 2006, Stepien és mtsai 2011). Feltételezhető, hogy a FUM1 gén, illetve a fumonizin-bioszintézisben résztvevő egyéb gének mutáció következtében inaktívvá válnak, vagy a szabályozórendszerek működése elégtelenné válik (Wigmann és mtsai 2020). Egy új LAMP-eljárással igazolták a *F. proliferatum* jelenlétét (Wang és mtsai 2020), valamint a *F. temperatum* fertőzését kukoricamintákban (Shan és mtsai 2019).

A LAMP-technika egyszerűsége, specifikussága, érzékenysége és megbízhatósága alapján egyedülálló lehetőséget kínál növény-, állat-, és humánpatogén kórokozók kimutatására, azonosítására.

Köszönetnyilvánítás

A TKP2021-NKTA-06 számú projekt az Innovációs és Technológiai Minisztérium Nemzeti Kutatási Fejlesztési és Innovációs Alapból nyújtott támogatásával, a TKP2021-NKTA pályázati program finanszírozásában valósult meg.

IRODALOM

- Alexander, N. J., Proctor, R. H. and McCormick, S. P. (2009): Genes, Gene clusters, and biosynthesis of trichothecenes and fumonisins in *Fusarium*. *Toxin Review*, 28: 198–215.
- Anumudu, Ch. K., Ekwueme, Ch. T., Uhegwu, Ch. Ch., Ejilegha, Ch., Augustine, J., Okolo, Ch. A. and Onyeaka, H. (2025): A review of the mycotoxin family of fumonisins, their biosynthesis, metabolism, methods of detection and effects on humans and animals. *International Journal of Molecular Sciences*, 26: 184.
- Aslam, S., Tahir, A., Aslam, M. F., Alam, M. W., Shedayi, A. A. and Sadia, S. (2017): Recent advances in molecular techniques for the identification of phytopathogenic fungi – a mini review. *Journal of Plant Interactions*, 12: 493–504.
- Baird, R., Abbas, H., Windham, G., Williams, P., Baird, S., Ma, P., Kelley, R., Hawkins, L. and Seruggs, M. (2008): Identification of select fumonisin forming *Fusarium* species using PCR applications of the polyketide synthase gene and its relationship to fumonisin production *in vitro*. *International Journal of Molecular Sciences*, 9: 554–570.
- Bartók, T., Szécsi, Á., Szekeres, A., Mesterházy, Á. and Bartók, M. (2006): Detection of new fumonisin mycotoxins and fumonisin-like compounds by reversed-phase high-performance liquid chromatography/electrospray ionization ion trap mass spectrometry. *Rapid Communications in Mass Spectrometry*, 20: 2447–2462.
- Becherer, L., Borst, N., Bakheit, M., Frishmann, S., Zengerle, R. and vonStetten, F. (2020): Loop-mediated isothermal amplification (LAMP) – review and classification of methods for sequence-specific detection. *Analytical Methods*, 12: 717–746.
- Bluhm, B. H., Flaherty, J. E., Cousin, M. A. and Woloshuk, C. P. (2002): Multiplex polymerase chain reaction assay for the differential detection of trichothecene- and fumonisin producing species of *Fusarium* in cornmeal. *Journal of Food Protection*, 65: 1955–1961.

- Castella, G., Bragulat, M. R. and Cabanes, F. J.** (1999): Fumonisin production by *Fusarium* species isolated from cereals and feeds in Spain. *Journal of Food Protection*, 62: 811–813.
- Choi, J.-H., Lee, S., Nah, J.-Y., Kim, H.-K., Paek, J.-S., Lee, S., Ham, H., Hong, S. K., Yun, S.-H. and Lee, T.** (2018): Species composition of and fumonisin production by the *Fusarium fujikuroi* species complex isolated from Korean cereals. *International Journal of Food Microbiology*, 267: 62–69.
- Deepa, N. and Sereenivase, M. Y.** (2019): Molecular methods and key genes targeted for the detection of fumonisin producing *Fusarium verticillioides* – An updated review. *Food Bioscience*, 32: 100473.
- Desjardins, A. E.** (2006): *Fusarium* mycotoxins: chemistry, genetics and biology. APS, USA.
- El-Yazeed, H. A., Hassan, A., Moghaieb, R. E. A., Hamed, M. and Refai, M.** (2011): Molecular detection of fumonisin producing *Fusarium* species in animal feeds using polymerase chain reaction (PCR). *Journal of Applied Science and Research*, 43: 420–427.
- Fakruddin, Md.** (2011): Loop mediated isothermal amplification (LAMP) – an alternative to polymerase chain reaction (PCR). *Bangladesh Research Publications Journal*, 5: 425–439.
- Fazekas, B., Bajmoczy, E., Glavits, R., Fenyvesi, A. and Tanyi, J.** (1998): Fumonisin B1 contamination of maize and experimental acute fumonisin toxicosis in pigs. *Journal of Veterinary Medicine B*, 45: 171–181.
- Fumero, M. V., Reynoso, M. M. and Chulze, S.** (2015): *Fusarium temperatum* and *Fusarium subglutinans* isolated from maize in Argentina. *International Journal of Food Microbiology*, 199: 86–92.
- Fumero, M. V., Sulyok, M. and Chulze, S.** (2016): Ecophysiology of *Fusarium temperatum* isolated from maize in Argentina. *Food Additives and Contaminants*, 33: 147–156.
- Fumero, M. V., Villiani, A., Susca, A., Haidukowski, M., Cimmarusti, M. T., Toomajian, C., Leslie, J. F., Chulze, S. N. and Moretti, A.** (2020): Fumonisin and beauvericin chemotypes and genotypes of the sister species *Fusarium subglutinans* and *F. temperatum*. *Applied and Environmental Microbiology*, 86: e00133-20.
- Garg, N., Ahmad, F. J. and Kar, S.** (2022): Recent advances in loop-mediated isothermal amplification (LAMP) for rapid and efficient detection of pathogens. *Current Research in Microbial Sciences*, 3: 100120.
- Gelderblom, W. C., Jaskiewicz, K., Marasas, W. F. O., Thiel, P. G., Horak, R. M., Vleggaar, R. and Kriek, N. P.** (1988): Fumonisin – novel mycotoxins with cancer promoting activity produced by *Fusarium moniliforme*. *Applied and Environmental Microbiology*, 54: 1806–1811.
- Goto, M., Honda, E., Ogura, A., Nomoto, A. and Hanaki, K.** (2009): Colorimetric detection of loop-mediated isothermal amplification reaction by using hydroxynaphthol blue. *Biotechniques*, 46: 167–172.
- Hariharan, G. and Prasannath, K.** (2021): Recent advances in molecular diagnostics of fungal plant pathogens: a mini review. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*, 10: 600234.
- Herron, D. A., Wingfield, M. J., Wingfield, B. D., Rodas, C. A., Marincowitz, S. and Steenkamp, E. T.** (2015): Novel taxa in the *Fusarium fujikuroi* species complex from *Pinus* spp. *Studies in Mycology*, 80: 131–150.
- Infantino, a., Grottolo, A., Bergamashi, V., Oufenson, S., Burgess, L. W. and Balmas, V.** (2023): FusaHelp: a web program for the morphological identification of *Fusarium* species. *Journal of Plant Pathology*, 105: 429–436.
- Kamle, M., Mahato, D. K., Devi, S., Lee, K. E., Kang, S. G. and Kumar, P.** (2019): Fumonisin: Impact on agriculture, food, and human health and their management strategies. *Toxins*, 11: 1–23.
- Kvas, M., Marasas, W. F. O., Wingfield, B. D., Wingfield, M. J. and Steenkamp, E. T.** (2009): Diversity and evolution of *Fusarium* species in the *Gibberella fujikuroi* complex. *Mycologia*, 108: 981–992.
- Láday, M., Mule, G., Moretti, A., Hamar, Z., Juhász, A., Szécsi, Á. and Logrieco, A.** (2004): Mitochondrial DNA variability in *Fusarium proliferatum* (*Gibberella intermedia*). *European Journal of Plant Pathology*, 110: 563–571.
- Lee, P. L.** (2017): DNA amplification in the field: move over PCR, here comes LAMP. *Molecular Ecology Resources* 17: 138–141.
- Leslie, J. F., Plattner, R. D., Desjardins, A. E. and Klittich, C. J.** (1992): Fumonisin B1 production by strains from different mating populations *Gibberella fujikuroi* (*Fusarium* section *Liseola*). *Phytopathology*, 82: 341–345.
- Leslie, J. F. and Summerell, B. A.** (2006): *The Fusarium Laboratory Manual*. Blackwell Publishing, Ames, Iowa, p 388.
- Marasas, W. F. O.** (2001): Discovery and occurrence of the fumonisins: A historical perspective. *Environmental Health Perspective*, 109: 239–243.
- Molnár, O., Bartók, T. and Szécsi, Á.** (2015): Occurrence of *Fusarium verticillioides* and *Fusarium musae* on banana fruits marketed in Hungary. *Acta Microbiologica et Immunologica Hungarica*, 62: 109–119.
- Molnár O., Spitzkó T., Móricz M. Á., Tóthné Zsubori Zs., Kovács B., Marton L. Cs. and Szőke Cs.** (2017a): *Fusarium temperatum*: új kórokozó

- a magyarországi kukorica (*Zea mays* L.) szármintákban. Növényvédelem, 53: 289–294.
- Molnár, O., Marton, C. L. and Szőke, C.** (2017b): First report of *Fusarium temperatum* infecting corn in Hungary. *Plant Disease*, 101: 1325–1326.
- Musser, S. M. and Plattner, R. D.** (1997): Fumonisin composition in cultures of *Fusarium moniliforme*, *Fusarium proliferatum*, and *Fusarium nygamai*. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 45: 1169–1173.
- Nagaraj, D., Adkar-Purushothama, Ch. R. and Yanjarappa, S. M.** (2016): Multiplex PCR for the early detection of fumonisin producing *Fusarium verticillioides*. *Food Bioscience*, 13: 84–88.
- Nelson, P. E., Desjardins, A. E. and Plattner, R. D.** (1993): Fumonisin, mycotoxins produced by *Fusarium* species: biology, chemistry and significance. *Annual Review of Phytopathology*, 31: 233–252.
- Németh, M. Z. and Kovács, G. M.** (2025): A comprehensive guide to loop-mediated isothermal amplification, an emerging diagnostic tool for plant pathogenic fungi. *Frontiers in Plant Science*, 16: 1568657.
- Niessen, L.** (2007): PCR-based diagnosis and quantification of mycotoxin producing fungi. *International Journal of Food Microbiology*, 119: 38–46.
- Niessen, L.** (2018): The application of loop-mediated isothermal amplification (LAMP) assays for the rapid diagnosis of food-borne mycotoxigenic fungi. *Current Opinion in Food Science*, 23: 11–22.
- Notomi, T., Okayama, H., Masubuchi, H., Yonekawa, T., Watanabe, K., Amino, N. and Hase, T.** (2000): Loop-mediated isothermal amplification of DNA. *Nucleic Acid Research*, 28: e63.
- O'Donnell, K., Cigelnik, E. and Nirenberg, H. I.** (1998): Molecular systematics and phylogeography of the *Gibberella fujikuroi* species complex. *Mycologia*, 90: 465–493.
- Oliveira, L. J. M. G., Rodrigues, A. A. C., Silva, E. K. C., Oliveira, A. C. S., Barros, M. C., Fraga, E. C., Nascimento, J. O. and Silva, M. R. M.** (2021): Morphological and Phylogenetic characterization of *Fusarium* Link. *Australian Journal of Crop Science* 15, 1406–1415.
- Proctor, R. H., Plattner, R. D., Brown, D. W., Jeong-Ah, S. and Yin-Won, L.** (2004): Discontinuous distribution of fumonisin biosynthetic genes in the *Gibberella fujikuroi* species complex. *Mycological Research*, 108: 815–822.
- Proctor, R. H., Plattner, R. D., Desjardins, A. E., Busman, M. and Butchko, R. A.** (2006): Fumonisin production in the maize pathogen *Fusarium verticillioides*: genetic basis of naturally occurring chemical variation. *Journal of Agriculture and Food Chemistry*, 54: 2424–2430.
- Proctor, R. H., Busman, M., Seo, J.-A., Lee, Y. V. and Plattner, R. D.** (2008): A fumonisin biosynthetic gene cluster in *Fusarium oxysporum* strain O-1890 and the genetic basis for B versus C fumonisin production. *Fungal Genetics and Biology*, 45: 1016–1026.
- Ramana, M. V., Nayaka, S. C., Balakrishna, K., Murali, H. and Batra, H.** (2012): A novel PCR-DNA probe for the detection of fumonisin-producing *Fusarium* species from major food crops grown in southern India. *Mycology*, 3: 157–174.
- Rheeder, J. P., Marasas, W. F. O. and Vismer, H. F.** (2002): Production of fumonisin analogs by *Fusarium* species. *Applied and Environmental Microbiology*, 68: 2101–2105.
- Samsudin, N. I. P., Rodriguez, A., Medina, A. and Magan, N.** (2017): Efficacy of fungal and bacterial antagonists for controlling growth, fum1 gene expression and fumonisin B1 production by *Fusarium verticillioides* on maize cobs of different ripening stages. *International Journal of Food Microbiology*, 246: 72–79.
- Senram, V., Mshicileli, N., Shephard, G. S., Vismer, H. F., Rheeder, J. P., Lee, Y.-W., Leslie, J. F. and Marasas, W. F. O.** (2005): Production of fumonisin B and C analogues by several *Fusarium* species. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 53: 4861–4866.
- Shan, L., Haseeb, H. A., Zhang, J., Zhang, D., Jeffers, D. P., Dai, X. and Guo, W.** (2019): A loop-mediated isothermal amplification (LAMP) assay for the rapid detection of toxigenic *Fusarium temperatum* in maize stalks and kernels. *International Journal of Food Microbiology*, 291: 72–78.
- Shirato, K.** (2019): Detecting amplicons of loop-mediated isothermal amplification. *Microbiology and Immunology*. 2019;63:407–412. <https://doi.org/10.1111/1348-0421.12734>
- Singh, H., Kaur, H., Hunjan, M. S. and Sharma, S.** (2025): Unveiling toxigenic *Fusarium* species causing maize ear rot: insights into fumonisin production potential. *Frontiers in Plant Science*, 16: 1516644.
- Smith, G. W. and Gupta, R. C.** (2025): Fumonisin. *Veterinary Toxicology* (Fourth Edition), Chapter 70: 1039–1056.
- Sreenivasa, M. Y., Dass, R. S., Raj, A. C. and Janardhana, G. R.** (2006): Molecular detection of fumonisin producing *Fusarium* species of freshly harvested maize kernels using polymerase chain reaction (PCR). *Taiwania*, 51: 251–257.
- Stepien, L., Koczyk, G. and Waskiewicz, A.** (2011): FUM cluster divergence in fumonisin-producing *Fusarium* species. *Fungal Biology*, 115: 112–123.
- Stockmann-Juvala, H. and Savoleinen, K.** (2008): A review of the toxic effects and mechanisms of

- action of fumonisin B1. Human and Experimental Toxicology, 27: 799–809.
- Stoeva, D., Gencheva, D., Yordanova, R. and Beev, G.** (2023): Molecular marker - Based identification and genetic diversity evaluation of *Fusarium* spp. - A review. Acta Microbiologica Bulgarica, 39: 376–385.
- Suhajda, Á., Al-Nussairawl, M., Amara, I., Sörös, Cs., Tömösközi-Farkas, R., Kriszt, B., Farkas, M. and Cserhádi, M.** (2025): Co-occurrence of beauvericin and fumonisin producing ability of *Fusarium* strains isolated from crop plants in Hungary. Current Microbiology, 82: 302.
- Sultana, S. and Suga, H.** (2021): Genetic background of variable fumonisin production in the *Fusarium fujikuroi* species complex. Review in Agricultural Science, 9: 43–55.
- Szécsi, Á., Szekeres, A., Bartók, T., Oros, G., Bartók, M. and Mesterházy, Á.** (2010): Fumonisin B1-4-producing capacity of Hungarian *Fusarium verticillioides* isolates. World Mycotoxin Journal, 3: 67–76.
- Szécsi Á. és Szőke Cs.** (2023): Fuzariológia: A *Fusarium* nemzetség biológiája (1). Növényvédelem, 84: 248–256.
- Szécsi Á. és Szőke Cs.** (2024): Fuzariológia: A *Fusarium* nemzetség biológiája (5.), VI. *Fusarium* fajok termelte toxinok – fuzariotoxinok. Növényvédelem, 85: 109–120.
- Tanner, N. A., Zhang, Y. and Evans Jr., T. C.** (2015): Visual detection of isothermal nucleic acid amplification using pH-sensitive dyes. Biotechniques, 58: 59–68.
- Tatsch, É. F.** (2021): Taxonomy, diagnosis and mycotoxicology of species belonging to the *Fusarium fujikuroi* species complex (FFSC). Dissertation, Technische Universität, München, p. 152.
- Thao, L., D., Choi, Y., Yang, J.-W., Yilmaz, N., Lee, J. S., Mageswari, A., Lee, D., Kang, D., Sossah, F. L., Choi, J.-Y. A. and Hong, S.-B.** (2025): The *Fusarium fujikuroi* species complex in Korea: Taxonomic revision, new records, and description of *Fusarium ipomoeicola* sp. nov. The Plant Pathology Journal, 41: 820–842.
- Theil, P. G., Marasas, W. F. O., Sydenham, E. W., Shephard, G. S., Gelderblom, W. C. A. and Nieuwenhuis, J. J.** (1991): Survey of fumonisin production by *Fusarium* species. Applied and Environmental Microbiology, 57: 1089–1093.
- Venbrux, M., Crauwels, S. and Rediers, H.** (2023): Current and emerging trends in techniques for plant pathogen detection. Frontiers in Plant Science, 14: 1120968.
- Wang, Y., Wang, Ch., Wang, L., Zhang, X., Yan, J., Wang, J. and Wang, M.** (2020): Development of loop-mediated isothermal amplification (LAMP) assay for rapid detection of *Fusarium proliferatum* causing ear and kernel rot on maize. Crop Protection, 132: 105142.
- Wang, J.-H., Zhang, J.-B., Li, H.-P., Gong, A.-D., Xue, S., Agboola, R. S. and Liao Y.-C.** (2014): Molecular identification, mycotoxin production and comparative pathogenicity of *Fusarium temperatum* isolated from maize in China. Journal of Phytopathology, 162: 147–157.
- Wigmann, É. F., Meyer, K., Cendoya, E., Maul, R., Vogel, R. F. and Niessen, L.** (2020): A loop-mediated isothermal amplification (LAMP) based assay for the rapid and sensitive group-specific detection of fumonisin producing *Fusarium* spp. International Journal of Food Microbiology, 325: 108627.
- Wong, Y.-P., Othman, S., Lan, Y.-L., Radu, S. and Chee, H.-Y.** (2018): Loop-mediated isothermal amplification (LAMP): a versatile technique for detection of microorganisms. Journal of Applied Microbiology, 124: 626–643.
- Yang, N., Zhang, H., Han, X., Liu, Z. and Lu, Y.** (2024): Advancements and applications of loop-mediated isothermal amplification technology: a comprehensive overview. Frontiers in Microbiology, 15: 1406632.
- Yilmaz, N., Sandoval-Denis, M., Lombard, L., Visagie, C. M., Wingfield, B. D. and Crous, P. W.** (2021): Redefining species limits in the *Fusarium fujikuroi* species complex. Persoonia, 46: 129–162.
- Yoshizawa, T., Yamashita, A. and Luo, Y.** (1994): Fumonisin occurrence in corn from high and low-risk areas from human esophageal cancer in China. Applied and Environmental Microbiology, 60: 1626–1629.
- Zarkóczy K. O., Bujtor Zs., Szives A., Ózsvári L., Wagenhoffer Zs. és Zenke P.** (2023): A (LAMP) - (hurok által közvetített izotermikus sokszoroztatás) technika fő alkalmazási lehetőségei az állatorvostudományban. Irodalmi összefoglaló. Magyar Állatorvosok Lapja, 145: 511–624.
- Zhang, X., Lowe, S. B. and Gooding, J. J.** (2014): Brief review of monitoring methods for loop-mediated isothermal amplification (LAMP). Biosensors and Bioelectronics, 61: 491–499.
- Zhang, M., Peng, C., Li, S. and Tian, C.** (2025): Morphological and phylogenetic analyses reveal two new species of the *Fusarium fujikuroi* (Hypocreales, Nectriaceae) species complex in China. MycoKeys, 112: 127–163.

FUSARIOLOGY: BIOLOGY OF THE *FUSARIUM* GENUS (12)

Cs. Szőke¹ and Á. Szécsi²

¹HUN-REN CAR, Agricultural Institute, H-2462 Martonvásár, Brunszvik Street 2. Hungary

²E-mail: aszecs943@gmail.com

A loop-mediated isothermal amplification (LAMP) based assay for the detection of fumonisin-producing *Fusarium* spp.

Fumonisin is a *Fusarium* toxin that is widespread across the globe, primarily occurring in crops in maize-growing areas. They are significant because concentrations exceeding regulatory limits pose serious health and economic risks. First isolated in 1988, their carcinogenic effects were confirmed at that time, and their chemical structure was determined. In terms of their molecular structure, they consist of a 20-carbon skeleton to which amino and other polar groups are attached. They are classified into four main groups (A, B, C, and P) based on the position of their functional groups, of which the B-series analogues are the most significant.

Among the fumonisin toxins, FB1 is the most prevalent and toxic variant. It can cause severe organ damage and neurological symptoms in livestock and may be linked to oesophageal cancer in humans. The importance of these toxins is highlighted by the fact that, since their initial discovery, research into them has remained a key priority in the field of mycotoxicology.

The *Fusarium fujikuroi* species complex (FFSC) comprises more than 90 species, many of which are capable of producing fumonisins, including *F. verticillioides*, *F. proliferatum* and *F. subglutinans*. Furthermore, recent studies have identified this toxigenic potential in certain strains of *F. oxysporum* and *F. temperatum*. The FFSC is phylogenetically divided into three major clades, which are further subdivided according to the latest taxonomic research. *F. verticillioides*, a species belonging to the African clade, is one of the most hazardous maize pathogens, capable of synthesising exceptionally high levels of FB1. Among representatives of the American clade, *F. subglutinans* and *F. temperatum* are also significant agricultural pests. *F. proliferatum*, belonging to the Asian clade, is characterised by high genetic variability and a broad host range. *F. fujikuroi* also falls within this group and primarily threatens the quality of rice production. The global distribution and toxigenic capacity of these species pose a persistent risk to food safety in agricultural systems.

Morphological identification of *Fusarium* species requires a high level of expertise and can be unreliable for certain species. Consequently, DNA-based molecular techniques, primarily the polymerase chain reaction (PCR), have become widespread, either complementing or replacing traditional methods, and enabling more precise identification in molecular diagnostics. However, PCR-based methods are often limited by the need for specialised equipment and high operational costs. Technological development is therefore shifting towards isothermal amplification methods, which offer a simpler, more robust alternative for pathogen detection. One of the most promising of these methods is loop-mediated isothermal amplification (LAMP), thanks to its rapid turnaround time and extreme sensitivity. LAMP performs DNA amplification with outstanding specificity and efficiency. As the *fum1* gene is present in the genomes of all fumonisin-producing *Fusarium* species, a *fum1*-specific LAMP assay was developed to detect various species within the FFSC. This gene was successfully detected in 48 species, most notably in key fumonisin producers such as *F. fujikuroi*, *F. ramigenum*, *F. proliferatum*, *F. subglutinans* and *F. verticillioides*. The assay has low energy and equipment requirements, and is less susceptible to sample inhibitors, making it ideal for point-of-care or field diagnostics.

Keywords: *Fusarium fujikuroi* species complex (FFSC), fumonisin, *fum1* gene, PCR, LAMP assay, fumonisin producers, molecular identification.

Érkezett: 2026. január 22.

KRÓNIKA

NÖVÉNYORVOSLÁS ÚJ KIHÍVÁSOK KÖZÖTT – A XIX. NÖVÉNYORVOS NAP BESZÁMOLÓJA

A Magyar Növényvédő Mérnöki és Növényorvos Kamara szervezésében 2025. november 12-én került megrendezésre a XIX. Növényorvos nap. A MATE Gödöllői Campus aulájában lebonyolított ünnepi eseményen az előadások olyan aktuális és nagy hatású témákba engedtek betekintést, amelyek alapjaiban formálják a növényvédelem jövőjét.

tudás növekvő jelentősége adják, miközben a peszticidek alkalmazása csak ezekkel összhangban értelmezhető. Rámutatott, hogy a klímaváltozás, a biotikus inváziók, a piaci bizonytalanság és a szigorodó uniós szabályozás olyan komplex kihívásokat teremtenek, amelyek a szakemberek és hatóságok szoros együttműködését, valamint fejlett technológiák alkalmazását igénylik. Kiemelte, hogy a növényvédelmi szakértelem az agrárium versenyképességének és élelmiszerbiztonságának meghatározó, stratégiai jelentőségű tényezője.

Balázs Viktor, a Nemzeti Agrárgazdasági Kamara alelnöke beszédében hangsúlyozta (1. ábra), hogy a növényvédelem és a növényvédelmi szakemberek munkája alapvető jelentőségű a hazai agrárium versenyképességének fenntartásában, különösen az EU-ban szűkülő engedélyezett hatóanyag-kínálat és a harmadik



1. ábra. Agrárpolitikai és növényvédelmi aktualítások ismertetése, Fotó: Kozma Tamás

A rendezvény nyitányaként dr. Tarcali Gábor, a Magyar Növényvédő Mérnöki és Növényorvos Kamara elnöke, valamint dr. Fail József, a MATE Növényvédelmi Intézetének igazgatója köszöntötte a résztvevőket.

A megnyitót követő hozzászólásokban és előadásokban a hazai agrárium és növényvédelem aktuális irányai kerültek fókuszba. Hubai Imre az Agrárminisztérium államtitkára beszédében kiemelte, hogy a korszerű növényvédelem alapját a precíz megfigyelés, az agrotechnikai elemekre épülő integrált technológiák és a szak-

országokkal szembeni fokozódó versenyhátrány közepette. Rámutatott, hogy a kémiai védekezési lehetőségek korlátozása, a klímaváltozás és az új kártevők megjelenése szükségessé teszi az innovatív, fenntartható technológiák integrációját, valamint a tudástranszfer és a szakmai együttműködések erősítését. Beszédében kiemelte, hogy a kiskultúras engedélyezési munkacsoport tevékenysége érdemben járul hozzá a termelők eszköztárának bővítéséhez, ezáltal a hazai élelmiszer-biztonság és agrártermelés stabilitásának megőrzéséhez.

Tóthné Lippai Edit, a Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal elnök-helyettese arra hívta fel a figyelmet, hogy a gyorsan terjedő kórokozók – például a „*Candidatus Phytoplasma vitis*” – elleni hatékony védekezés alapja a növényorvosok és a hatósági szereplők szoros, operatív együttműködése, amely a válságkezelés és a szakmai reagálóképesség kulcseleme. Rámutatott, hogy a változó jogszabályi és agrárökológiai környezet, valamint a növényvédőszer-kivonások miatt a szakmának összehangolt, innovatív és gyakorlatközpontú módszereket kell alkalmaznia, különös tekintettel a kistermelők számára is megvalósítható megoldásokra. Kiemelte, hogy a hagyományos eljárások már nem elegendők, ezért a szakmai közösségnek nyitottnak kell lennie az új technológiákra és szemléletmódokra a hatékony alkalmazkodás érdekében.

Nagy Viktor, a MAGOSZ szakmai titkára beszédében hangsúlyozta, hogy a növényegészségügyi tevékenység az agrártechnológiai feladatokon túl az élelmiszerlánc-biztonság és a társadalmi jólét alapvető pillére, különösen a klímaváltozás, az aszályok és az új kórokozók által fokozott kockázati környezetben. Rámutatott, hogy az EU zöld átállást célzó, gyakran rugalmatlan szabályozása és a növényvédőszer-kivonások versenyhátrányt és bizonytalanságot okoznak a gazdálkodóknak. Hangsúlyozta továbbá, hogy a mezőgazdaság hosszú távú alkalmazkodóképességének és versenyképességének alapfeltétele a szakmai párbeszédre és együttműködésre épülő fenntarthatósági megközelítés.

Gábel Géza, az Agrárminisztérium főosztályvezetője elmondta, hogy az élelmiszerbiztonság és a versenyképesség ma az európai és hazai agrárpolitika kiemelt fókuszterületei, különösen a növényvédelemre és növényegészségügyre vonatkozó szabályozások miatt. A szőlő aranyszínű sárgaság gyors terjedése és az erre adott több milliárd forintos intézkedési csomag egyértelműen igazolja, hogy a korai felderítés, a hatékony együttműködés és a gyors beavatkozás alapfeltétele a sikeres védekezésnek. Hangsúlyozta, hogy a növényvédelem jövője az integrált, innovatív

megközelítésekre épül, amelyekben a szakmai szervezetek – köztük a 25 éves Növényorvosi Kamara – kulcsszerepet töltenek be az élelmiszerlánc-biztonság és a fenntartható agrártermelés biztosításában.

A délelőtti program ünnepélyes momentumára a kitüntetések átadása volt. A „Kiváló Növényorvos” kitüntetéseket a Magyar Növényvédő Mérnöki és Növényorvos Kamara vezetői – dr. Tarcali Gábor elnök, Lang Balázs alelnök és Jordán László titkár – adták át. Az elismerést 2024-ben Balázs János, Dankó Róbert, dr. Dávid István, Nádudvary Gábor, Reider Imréné, Tasi József, 2025-ben Borbély László, Kissné Parti Ilona, Trenyik Tibor kiváló szakemberek érdemelték ki a kamara munkáját és a növényegészségügy támogatását szolgáló kiemelkedő tevékenységükért. A Kamara elismerő oklevélben részesítette azokat, akik kiemelkedő szakmai támogatást nyújtottak a szervezet 2025. évi törvény szerinti átalakulásában. Az oklevelet Diczku Izolda, dr. Major Ágnes és dr. Grundtner Ákos vehette át. Ezt követően került sor a Miniszteri Elismerő Oklevelek átadására, amelyeket Hubai Imre államtitkár, Gábel Géza főosztályvezető és dr. Tarcali Gábor elnök adták át. A minisztériumi kitüntetésekben 2024-ben Bakonyi Frigyes, Hámos Lajos, Kujáni Lászlóné és 2025-ben Bodor-Zanker Angéla, Erdész Ferenc Sándor, Vincze János szakemberek részesültek, akik munkájukkal kimagasló módon járultak hozzá a hazai növényvédelem fejlődéséhez.

A délelőtti szakmai program során Szűcs Csaba a NÉBIH Növényvédelmi Igazgatóság igazgatója tartotta meg „*A szőlő aranyszínű sárgaság fitoplazmás megbetegedésével kapcsolatos állami, hatósági intézkedések*” című előadását, amiben ismertette a *Flavescence dorée* (FD) („*Ca. Phytoplasma vitis*”) kórokozó európai és magyarországi epidemiológiai helyzetét, kiemelve annak biológiáját és fő vektorának, az amerikai szőlőkabócának a megjelenéséhez köthető fertőzési dinamika erősödését. Részletesen bemutatta a hazai terjedési mintázatot a 2006-os vektor- és a 2013-as kórokozó-észleléstől napjainkig, hangsúlyozva a borvidékek és vármegyék széles körű érintettségét, valamint Zala megye kiemelkedő fertőzöttségét. Az elő-

adásában kiemelte a hatósági intézkedések – így a fertőzött tőkék felszámolása, a drónos és terepi felderítés, a molekuláris diagnosztika, valamint a koordinált szakmai együttműködés – meghatározó szerepét a betegség visszaszorításában.

A második előadó Boa László ügyvezető volt, aki bemutatta „*A növényvédelem támogatása mesterséges intelligenciával*” című prezentációját, melyben az előadás – amelynek tartalmát és szerkesztését teljes egészében mesterséges intelligencia generálta – tudományos áttekintést adott arról, hogy a klímaváltozás és az intenzív földhasználat által fokozódó kártevőnyomás miként fenyegeti a mezőgazdasági termelést, valamint hogy az MI-alapú technológiák (szenzorhálózatok, drónos és műholdas távérzékelés, autonóm robotok) hogyan teszik lehetővé a korai detektálást és a precíziós növényvédelem optimalizálását. Rámutatott továbbá, hogy a valós idejű adatfeldolgozást alkalmazó rendszerek a peszticid felhasználás csökkentése mellett új, széles körben hozzáférhető üzleti modelleket teremtenek, miközben a fenntartható növényvédelem megvalósítása a partnerségeken, adatmegosztási hálózatokon és megfelelő etikai kereteken alapul.

A délelőtti szekció harmadik előadását dr. Szöcs Gábor tudományos tanácsadó tartotta „*d*” címmel. Az előadásában bemutatásra kerültek különböző feromon csapdák és azok speciális használata. A feromon csapdák és a benne lévő sérülékeny feromonok használatát is ismertette az előadó, melyek alapját képezik a rajzágörbék elkészítésének és a hatékony védekezések időzítésének.

A délelőtti programot Prof. dr. Balog Adalbert egyetemi tanár előadása zárta „*A levéltetvek baktérium szimbionta közösségének szerepe a fajok klímaváltozáshoz való adaptációjában*” címmel. Kutatásai során a kukorica levéltetű (*Rhopalosiphum maidis*) klímaváltozáshoz való alkalmazkodását vizsgálta, és megállapította, hogy az obligát (*Buchnera aphidicola*) és fakultatív szimbionták – különösen a *Serratia symbiotica* és a *Wolbachia* sp. – meghatározó szerepet játszanak a hőtűrés, a szaporodási ráta és a parazitoidokkal szembeni ellenállóképesség növelésében. A 2020–2025 között három klímazónában végzett nagymin-

tás genetikai vizsgálatok (Illumina, 16S rRNS, teljes mikrobiom-analízis) több mint 365 baktérium taxon jelenlétét tárták fel, és azonosították a szimbionta közösségek diverzitásának ökológiai összefüggéseit. Az eredmények arra utalnak, hogy a faj európai gyors terjeszkedése és növekvő ökológiai kockázata összefügg a szimbionták által közvetített adaptív mechanizmusokkal, miközben a régióban nem áll rendelkezésre jóváhagyott rovarölő szer ellene, ami sürgeti a jövőbeli integrált növényvédelmi stratégiák kidolgozását.

A délutáni szekció első előadását dr. Marácz László növényvédelmi tanácsadó tartotta „*Díszfák, díszcserjék növényvédelme*” címmel, amelyben bemutatta a díszfák és díszcserjék növényvédelmének komplex rendszerét, hangsúlyozva, hogy a megfelelő termőhely-megválasztás, az abiotikus stresszfaktorok csökkentése és a faegyedek jó élettani állapotának fenntartása alapvető feltétele a honos és idegenhonos károsítók elleni hatékony védekezésnek. A prezentáció áttekintette a közterületeken leggyakrabban előforduló kártevőket és kórokozókat, valamint bemutatta a védekezési lehetőségeket korlátozó ökológiai, szabályozási és társadalmi tényezőket, kiemelve az előrejelzés, a szakszerű fenntartási gyakorlatok és a klímaváltozásra való adaptáció meghatározó szerepét.

A második előadó dr. Tuba Katalin egyetemi adjunktus volt, aki „*Kihívások a jelenben, kilátások a jövőre nézve az erdővédelemben*” című előadásában az erdei fák károsítóit mutatta be. Az előadásában elemezte az erdővédelem jelenkori kihívásait, rámutatva, hogy a klímaváltozás, a biológiai inváziók és a növekvő kórokozó-kártevői nyomás egymást erősítő hatásai jelentősen csökkentik az erdei ökoszisztémák ellenállóképességét és átalakítják azok működését. A prezentációjában hangsúlyozta, hogy a kórtani és rovarkártételek kezelésének hatékony módja elsősorban a megelőzésen, a termőhelyre alapozott gazdálkodáson és a korszerű, célzott monitorozás fejlesztésén alapul, amelyek kulcsszerepet játszanak a jövőbeli erdővédelmi stratégiák kialakításában.

A délutáni program harmadik előadásában dr. Szabó Rita egyetemi docens „*Együttes*

méreghatások” címmel, bemutatta a növényvédő szerek komplex méreg hatásainak toxikológiai mechanizmusait, kiemelve, hogy a peszticid-kombinációk fizikai-kémiai, toxikokinetikai és toxikodinámiai kölcsönhatásai gyakran additív vagy szinergista módon módosítják a hatékonyságot és a toxicitást. A prezentációjában hangsúlyozta, hogy a kémiai keverékek valós expozíciós viszonyait a hagyományos, egyedi hatóanyagokra épülő kockázatértékelési módszerek nem képesek megfelelően leírni, ezért a környezeti és humánegészségügyi kockázatok megbízható becsléséhez integrált, keverékalapú értékelési és szabályozási megközelítések szükségesek.

A nap záró előadását Csicsay Péter felvidéki növényorvos szaktanácsadó tartotta „*A szőlő arany színű sárgaság betegség (Grapevine Flavescence dorée) járványszerű megjelenése Szlovákiában 2025-ben*” címmel. Az előadásában elemezte a *Flavescence dorée* fitoplazma 2025-ben Szlovákiában tapasztalt, rendkívül gyors terjedését, amely nyolc járás karantén alá

helyezéséhez és súlyos gazdasági-növényvédelmi krízis kialakulásához vezetett. A prezentációjában kiemelte, hogy a járvány dinamikáját a fertőzött szaporítóanyag, az elhanyagolt ültetvények, a széles gazdanövénykör és a vektor szerepének alábecsülése együtt okozta, miközben a hatékony visszaszorítást kizárólag a szigorú monitorozás, a fertőzött tőkék azonnali eltávolítása és a kabócavektor elleni célzott, időzített inszekticid kezelések rendszerszintű alkalmazása biztosíthatja.

A fenti előadások összességében a növényegészségügy, a növényvédelem és az ökológiai alkalmazkodás aktuális tudományos és gyakorlati kérdéskörébe nyújtottak átfogó betekintést. A rendezvény rámutatott, hogy a növényvédelem jövője tudományosan megalapozott monitorozáson, a hatósági és szakmai együttműködések megerősítésén, valamint a precíziós és integrált megközelítések rendszerszintű alkalmazásán alapul.

**Erdős Zsuzsa, Tarcali Gábor
és Takács András**

NÖVÉNYVÉDELEM FOLYÓIRAT MEGRENDELÉS

Megrendelés hosszabbítása a 2026. évre. Az előfizetési díj nem változott.

Előfizetési díj a 2026. évre: 15 000 Ft/év. A Növényorvosi Kamara és a Magyar Növényvédelmi Társaság tagjainak: **13 500 Ft/év.** Diákoknak kedvezményesen **10 500 Ft/év!**

Mindhárom esetben plusz 4890 Ft postaköltség.

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 a megrendelést követő 8. napig **befizetem** ☐

Az előfizetési díjhoz előre kérek számlát, amelyet 8 napon belül kiegyenlítek ☐

Az előfizetési díjhoz csekket kérek ☐

NYOMTATOTT BETŰVEL KÉRJÜK KITÖLTENI!

Megrendelő adószáma:

Kézbesítés helye

Neve:

Név:

Számlázási címe:

Cím:

Ügyműködő neve:

Telefon:

E-mail:

Dátum:

Aláírás:

A Környezetbarát Növényvédelemért Alapítvány

Levelezési cím: 1116 Budapest, Fehérvári út 132. • E-mail: balazs.klara@atk.hun-ren.hu

RÖVID TUDÓSÍTÁS AZ AGRÁRKEMIZÁLÁSI TÁRSASÁG 143. ÜLÉSÉRŐL

Az Agrárkemizálási Társaság immár a 143. ülését tartotta meg 2026. április 14-én a NÉBIH MGEI tárgyalójában, 1024 Budapest, Kis Rókus u. 15/A cím alatt. Dr. Pálmai Ottó, Társaságunk elnöke üdvözölte a társasági ülésre érkező tagokat, majd tájékoztatott bennünket a kimentésüket kérő távolmaradt tagtársakról. Ezt követően felkérte Jordán Lászlót, a Légtér.hu szerződött partnerét, állandó szakértőjét, hogy a „Drónok és drónpilóták helye a növényvédelemben” címmel tartsa meg vetített képes előadását, ami itt olvasható: (<https://www.dropbox.com/scl/fi/9uykljrkaacpm6uezy9r1/Dr-nok-Agr-rkemiz-l-si-T-rsas-g.pptx?rlkey=8tfwnsro7v5wg6cxstibi5d2r&e=1&st=i68fokvu&dl=0>).

Az előadó a bevezetőjében először megemlékezett a nagy elődökről, nevezetesen Petrő Edéről és Dr. Szász Árpádról. A drónokkal kapcsolatban elmondta, hogy nem ismeretlen jelenség, korábban Ázsiában volt jellemző inkább, Magyarországon 2018-ban kezdett terjedni, váratlanul és robbanásszerűen. Ekkor merült fel a kérdés: tiltás vagy engedélyezés. A döntés: „állj az élére!”. Ezt követően 2018-2022 közötti időszakban megtörtént a jogalkotás, illetve az oktatási rendszer kidolgozása légiközlekedési és növényvédelmi szakterületen.

Az előadó ismertette a drónos növényvédelem jellemzőit: nehézkes, bürokratikus engedélyezési rendszer, általános tiltás (SUD), de mégis van legális lehetőség, tábla szintű, egyedi engedélyezés árán, fokozott kockázat, gyengébb minőségű szóráskép a földi gépekhez képest, de jobb, mint a hagyományos repülőké, gyengébb fedettség, érzékenyebb a fizikai környezetre, kevés engedélyezett növényvédő szer, valamint költségesebb. Viszont ismertette az előnyeit is: lehetőséget ad rendkívüli helyzetek kezelésére, új megoldásokra, foltkezelésre (nem csak

tarló!), kórokozók előzetes felmérésére, differenciált kijuttatásra, innovatív megoldásokra, termésnövelő anyag kijuttatására, valamint automata üzemmódra. Jellemezte a jelenlegi helyzetet: 292 regisztrált növényvédelmi drónpilóta, 7 engedélyezett növényvédő szer, 29 minősített dróntípus (971 permetezőgépből), 3 bejelentett kezelés, viszont százezer ha-os nagyságrendben kezelt terület.

Az előadó külön kitért a különleges előírások által okozott, többnyire félreérthető és bonyolító helyzetekre, melyek csak a gyakorlatban értelmezhetőek. A drónos növényvédelem komoly fejlődés előtt áll. A dózis, permetlé mennyiség, cseppméret, összetett kérdés, ami egymással nagyban összefügg. Fontos a növényvédő szer engedélyokiratban leírtak betartása. Németországban már legalább 60 készítményt engedélyeztek szőlőben, meredek, lejtős területen 75 vagy 150 l/ha permetlé mennyiséggel. További országokban is gyűlnek a tapasztalatok: Spanyolország, Hollandia, Lengyelország és Svájc.

Az előadást követő szakmai beszélgetés során több kérdés vetődött fel a hallgatókban, élénk szakmai beszélgetés alakult ki az elmondottakkal kapcsolatban. Figyelembe véve a generációváltási időszakot, a szakmai tudás megosztását sokkal szélesebb körben, feltehetően figyelemfelkeltő kommunikációval kell megvalósítani. Röviden szólva, koncepcióváltás kell a növényvédelemben. Fontos felismerni a megoldandó feladatokat. Drónokat ott kell alkalmazni, ahol légi és földi úton nem oldható meg a feladat. Szakmai vita során a jelenlévők egyetértettek abban, hogy a növényvédelmi szakmai kihívások megoldásaira van mozgáster, de mindehhez kellő idő és türelem szükséges.

Dr. Pálmai Ottó, Társaságunk elnöke, a nagyszerű előadást követő megbeszélés beárnyékolásaként elismerését fejezte ki és köszönetet mondott az előadónak a szemléletes, kiválóan felépített és elmondott előadásokért, valamint erőt, egészséget és kitartást kívánt neki a további munkájához.

Molnár János

BOTANIKA

DÉL-KÍNÁBAN ŐSHONOS FAFAJ A PETŐFI-HÁZ UDVARÁN

A kínai delegáció rácsodálkozása

2024-ben „A szabadság, szerelem” kínai műfordítójának Bai Mang-nak emlékoszlopot állítottak Kiskunfélegyházán, a Petőfi műfordítók sétányán. A gesztust a kínaiak viszonozták, ebben az évben, május 26-án Bai Mang-Petőfi emlékművet állítottak Xingshianban. Az avatás része volt egy ginkó-emlékfa ültetése (1. ábra), melynek részese lehettem. Eszembe jutott, hiszen a mi félegyházi Petőfi-Házunk udvarán is áll egy hatalmas példány, melynek törzsét anno a gyermek Petőfi Sándor is simogathatta. Az elmúlt hónapban magasrangú delegáció érkezett Félegyházára, hogy megkoszorúzhassák a Bai Mang emlékoszlopot. Útjuk innen a Petőfi-házhoz vezetett. Az udvarra belépve földbe gyökerezett a lábuk. Az udvar közepén álló hatalmas ginkófa a délutáni napsütéstől aranyárgán tündökölt. Percekig nem mozdultak, csak gyönyörködtek félegyházi szent fájuk ragyogásában (2. ábra).

A *Ginkgo biloba* bemutatása

A perm időszakban elterjedt *Ginkgo* nemzetségnek ma már csak egyetlen élő faja fordul elő vadon Kínában, Chekiang tartományban, a Tien mu Shan hegységben. Ez a *Ginkgo biloba* (ginkófa, ginkyo, kínaiul: Yin Hsing (ezüst barack), Ya Chio (kacsaláb), helytelen magyar nevén a páfrányfenyő. Lombhullató, 30 m magasságot is elérő fa, hosszú és rövid hajtásokkal. Levelei legyezőszerűen kétkaréjúak (biloba) és villásan elágazó erezetűek. Kétlaki. A

porzós virágok barkaszerűek, a termések pedig csomókban helyezkednek el. A portokok nyelések. Egy termős virág egy kocsány csúcán kifejlődő, két szabadon álló magkezdeményből tevődik össze. A megtermékenyítés a lehullott magban megy végbe. Csiranövénye, nagy, két sziklevelű. A mag integumentumából szerveződött maghéj érett korban két rétegből áll: egy külső húsos rétegből, a szarkotesztából és egy belső, csonthéjszerű, ún. szkleroteszta rétegből. A szarkoteszta gazdag vajsav tartalma miatt kissé erős illatú. A mag táplálószöveve keményítőtartalmú ezért Kínában és Japánban pirítva fogyasztják. Kelet Ázsiában nagybecsű kereskedelmi cikk. Gyógyászatiilag is hasznosítják:



1. ábra. Ginkgo emlékfa ültetése Xingshianban. (Fotó: 2024. Li Zhen Árpád)

glikolsavat izolálnak belőle, amely még nagyon híg oldatban is gátolja a tuberkulózis baktériumok fejlődését. A *Ginkgo biloba* jellemző vegyülete a ginkgetin. E hatóanyagot használják „elmeélesítő” gyógyszerkészítmények előállításához.

A porzós és termős fák közötti különbség a vegetatív részeket vizsgálva nem egyértelmű, csak több év elmúltával lehet megfigyelni. Ezért módot kerestek arra, hogy meglehetősen korán meghatározhassák a fák nemét. Kromoszómavizsgálattal megállapították, hogy a hím

és női példányok sejtjeinek kromoszómaszáma egyformán 24, de a termős és porzós példányok kromoszómái valamennyire különböznek. Ezzel a módszerrel ismerik fel és válogatják ki a nem kívánatos termős példányokat.



2. ábra. Ginkgo fa a kiskunfélegyházi Petőfi-Ház udvarán (Fotó: 2025. Wang Yuning)

A ginkófát már nagyon korán áttelepítették Kínából Japánba, ahol szintén vannak belőle öreg fák. Európában Engelbert Kampfer német orvos adta első leírását. 1727 és 1737 között honosították meg a hollandiai Utrechtben. Ettől kezdve díszfa lett belőle. Amerikába 1784-ben jutott el, először Philadelphiában vonták művelésbe. Ma már sokfelé kedvelt parkfa, de utak mentére is ültetik, mert ellenálló szélllel, rovarrágással, baktérium és vírusfertőzésekkel szemben, sőt gombabetegségekre sem érzékeny.

A buddhista szerzeteseknek és taoista papoknak szokásuk volt, hogy fenntartották a természetes erdőket a kolostorok környékén. Sok fajt megvédték így, amelyek a mezőgazdasági hasznosításba vont területeken kipusztultak volna. Ezért gyakran találhatók idős Ginkgo és egyéb fafajok a kolostorok közelében. A nagyon idős fákat tisztelet övezte és övezi ma is. Ezeket áldozati helynek használták és ereklyékkel díszítették. A buddhizmusnak semmi szorosabb

kapcsolata nincs a ginkófával, kultuszának sincs vallásos jellege. Fennmaradását ezért nem lehet buddhista és taoista szerzetesek javára írni.

A ginkókultusz nem a természetvédelemben, sokkal inkább a festészetben és a költészetben teljesedett ki.

Kínában és Japánban a ginkót, mint más nyitvatermőket is speciális törpe alakban nevelik a kertekben. Nagyon kedvelik ezeket, vannak közöttük igen öreg példányok, nem egy tekintélyes terjedelmű. Ezeken megfigyelhető egy sajátos képződmény, amelyet japánul chi chinek neveznek: a törzsön és a nagyobb ágakon keletkező kinövések ezek, amelyek függőlegesen lefelé nőnek, és léggyökerekhez hasonlóak. Egyesek vékonyak, mások akár 30 cm vastagok és több méter hosszúak lehetnek. Anatómiai szerkezetük jobban hasonlít hajtásokra, mint gyökökre. Amint behatolnak a talajba, rövidesen gyökök alakulhatnak rajtuk.

A ginkófa különleges megjelenésű, nagy díszítőértékű, ősszel aransárgára színeződő lombú, lassan növvő, fénykedvelő faj. A vízhiányt jól tűri. Magvetéssel jól szaporítható. Nevezetesebb fajtái: „Pendula”, „Fastigiata”, „Variegata” és az „Aurea”.

Ginkgo biloba

*„E keletről gondjaimra
bízott fának levele
a tanult fát okosítja
titkát felejtetvén vele.*

*Egyetlen élő levélkét
látunk kettéhasítva mi?
Vagy kettőt, mint eltökélték:
egynek fognak látszani?*

*E kérdésre mit megoldott
elmém, választ így adok:
nem sejteti e dalom, hogy
egy s mégis kettő vagyok?*

(Johann Wolfgang von Goethe,
Kálnoky László fordítása)

Solymosi Péter és Tarjányi József



VETÉSKOR DÖL EL A BIZTONSÁG – VÁLASSZON SYSTIVA®-VAL CSÁVÁZOTT VETŐMAGOT!

A korszerű kalászos termesztésben a csávázás szerepe már nem korlátozódik a kezdeti védelemre. A Systiva®-technológia olyan komplex megoldást kínál, amely már a vetőmag szintjén elindítja a növényvédelmet, majd a növény fejlődésével együtt biztosít tartós védelmet és kedvező élettani hatásokat.

Bár a korai levélbetegségek nem minden évben jelentkeznek látványosan, de a fertőzőanyag tartósan jelen van. A melegebb, csapadékosabb ősök és az enyhébb telek kedveznek a kórokozók fennmaradásának és korai fertőzésének, míg a kalászosok arányának növekedése és a felszínen maradó növényi maradványok folyamatos fertőzési forrást jelentenek.

A vetéstől a hasban kalász állapotig dől el a növényszám, a bokrosodás mértéke, a kalázonkénti padka és virágszám. Az ebben az időszak-

ban fellépő fertőzések közvetlenül befolyásolják a termésképző elemeket, ezért kiemelten fontos a védelem időbeni megalapozása, megfelelően kezelt vetőmag alkalmazásával.

A stabil termesztés alapja a megbízható technológia, amely a minőségi, fémzárolt vetőmagnál kezdődik. Ez garantált minőséget, jó csírázóképesseget és egyöntetű állományindulást biztosít.

A Systiva®-val csávázott fémzárolt vetőmag egyenletes hatóanyag-felvitelt biztosít, és hozzájárul ahhoz, hogy a fajta genetikai terméspotenciálja a lehető legteljesebben érvényesüljön.

A technológia legfontosabb előnyei:

- **Csírázástól induló védelem és egyöntetű kelés:** Védi a csírázó növényt a mag- és talajeredetű kórokozóktól, elősegítve az egyenletes, erőteljes kelést és a tervezett növényszám elérését, miközben támogatja a vetőmag kelési erélyét.
- **Hosszú tartamhatás:** Akár 190 napos védelmet biztosít a korai levélbetegségek ellen, a fertőzést a kártételi küszöb alatt tartva a zászlóslévlél állapotig, ezzel biztosítva a termésképző elemek zavartalan kialakulását.
- **Kedvező élettani hatás és fokozott fotoszintézis:** Elősegíti a fejlettebb gyökérzet

KÖLTSÉGELEM	SYSTIVA®-TECHNOLÓGIA (Systiva® Kompletts csomaggal)	HAGYOMÁNYOS TECHNOLÓGIA
VETŐMAGCSÁVÁZÁZÓ SZER		
VETŐMAGCSÁVÁZÁS MUNKADÍJA		
GOMBAÖLŐ SZER	—	
GOMBAÖLŐ SZERES PERMETEZÉS MUNKADÍJA	—	
ÖSSZKÖLTSÉG		

1. ábra: A Systiva®-technológia és a hagyományos technológia (csávázás + lombvédelem) költségének összehasonlítása

kialakulását, javítja a víz- és tápanyagellátást, erősíti a bokrosodást. Már korai stádiumtól intenzívebb fotoszintézist és zöldebb állományt biztosít, támogatva a magasabb termésszint elérését.

- **Egyszerűbb és biztonságosabb technológia:** Systiva® alkalmazásával elhagyható a korai gombaölő szeres kezelés, így kora tavasszal kevesebb készítményt kell kijuttatni, csökkentve a keverési és perzselési kockázatot. A tavaszi munkák szervezése egyszerűbbé válik, ami nemcsak költséget és időt takarít meg, hanem a termelő számára nagyobb biztonságot és nyugodtabb gazdálkodást jelent.
- **Költségsökkentés:** Mivel a korai gombaölős lombvédelemre nincs szükség, bizonyos esetekben – például őszi gyomirtás mellett – a kora tavaszi permetezés teljesen elhagyható,

ami jelentős kijuttatási költségmegtakarítást eredményez, mely az 1. ábrán jól látható.

A Systiva®-val csávázott fémzárolt vetőmag már a vetés pillanatában megalapozza az állomány egészségét és terméspotenciálját, hiszen a növényvédelem így a kezdetektől a technológia részévé válik.

Ezért a fajtaválasztás és a vetőmag megrendelése során érdemes kifejezetten Systiva®-val csávázott vetőmagot választani. Így biztosítható, hogy az állomány fejlődése a korai szakasztól a kritikus időszakokig végig védett és zavartalan maradjon, ami alapfeltétele a terméspotenciál minél teljesebb kihasználásának.

Kurtz György
kalászos termékfelelős
BASF Hungária Kft.

A KÖRNYEZETBARÁT NÖVÉNYVÉDELEMÉRT ALAPÍTVÁNY A 2026. ÉVBEN IS MEGHIRDETI PÁLYÁZATÁT

a 2026-ban (januárban és júniusban), nappali tagozaton végzett egyetemi hallgatók számára.

A pályázat célja: **a környezetkímélő növényvédelem témakörben diplomájukat védő hallgatók jutalmazása és eredményeik közzététele a Növényvédelem szaklap hasábjain.**

Kérjük valamennyi, e tárgykörben államvizsgáztató bizottság elnökét és tagjait, hogy bizottságunként egy-két hallgató munkáját válasszák ki. Kérjük, részesítsék előnyben azokat a diplomamunkákat, amelyek eredményei a gyakorlatba már bevezethetők. Javaslatukat néhány soros indoklással, valamint a pályázatra érdemesnek tartott hallgató diplomamunkáját **elektronikusan, legkésőbb 2026. július 30-ig** küldjék meg **Balázs Klára e-mail címére (balazs.klara@atk.hun-ren.hu).**

A beérkezett javaslatokat neves hazai szakemberek közül felkért zsűri bírálja és 1-3. díjat (összesen 150 000 Ft értékben) ítél oda, illetve felkéri a díjazottakat pályamunkájuk cikk formájában történő elkészítésére a Növényvédelem folyóirat számára. A díjazottak vállalják, hogy 2025. október 30-ig beküldik cikküket a Növényvédelem Szerkesztőségébe.

Az ünnepélyes eredményhirdetésre szeptemberben kerül sor.

Dr. Balázs Klára
Kuratórium elnök

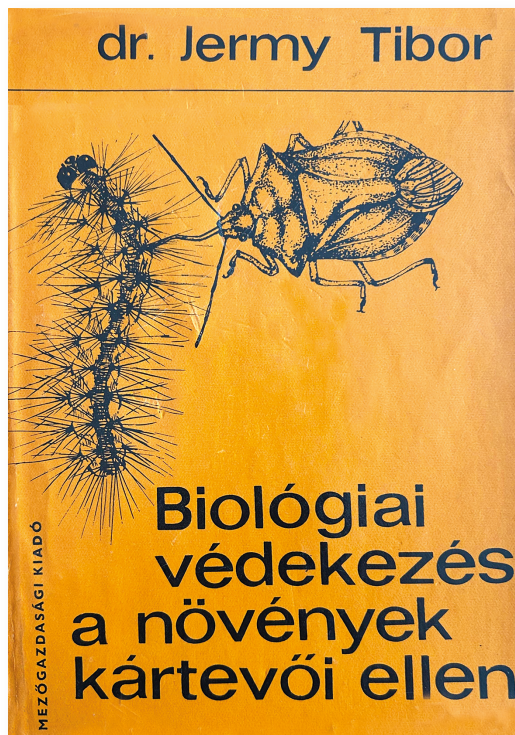
KÖNYVISMERTETÉS

EGY 60 ÉVES KÖNYV: JERMY TIBOR (1967) BIOLÓGIAI VÉDEKEZÉS A NÖVÉNYEK KÁRTEVŐI ELLEN

60 évvel ezelőtt 1967-ben a Mezőgazdasági Kiadónál jelent meg Jermy Tibor „Biológiai védekezés a növények kártevői ellen” című könyve. Jermy Tibor jelentős és megalapozó munkája csupán csak öt évvel később jelent meg Rachel Carlson (1962) nagy visszhangot kiváltó munkája, a „Néma tavasz” című könyve után, amely jól mutatja azt, hogy a hazai növényvédelmi kutatások gondolatiságában már nagyon korán a környezetbarát növényvédelem, mint diszciplína és eszme, is megjelent.

Ez a laikusok számára is olvasmányos könyv majdnem 200 oldalon vezeti végig az olvasót a biológiai védekezés témájába. A könyvben lévő történeti áttekintés felhívja a figyelmünket arra, hogy ez a modernnek tekintett gondolatmenet már a történelmi időkben megjelent. Sőt a fejlett korai civilizációkban, így Mediterráneumban, Egyiptomban vagy akár Kínában már használtak más állatokat a kártevők elleni védekezésben. Számos izgalmas korai védekezési módszerrel is ír, mint például az 1800-as évek közepén Franciaországban a gyapjaslepke hernyói ellen bevetett futóbogarokról és holyvákrol. Az olvasót ezután a biológiai védekezés ökológiai alapjaival ismerteti meg, majd a biológiai védekezés formáit veszi górcső alá, igen alaposan.

Jermy Tibor külön fejezetben számol be a mikroorganizmusok felhasználásáról, amelyben kitekint a rovarbetegségek járványtanára is. Külön foglalkozik a rovarpatogén vírusokkal. Talán ki lehet a könyvből emelni, Szirmai János poliédervírusokkal kapcsolatos szabadföldi kutatásait az amerikai medvelepke ellen. De kiemelten foglalkozik a *Rickettsia* fajokkal is. Ezek az apró baktériumok rendszertani helyzete



akkor még nem volt tisztázva, így a könyvben, mint a vírusok és a baktériumok közötti átmenetként szerepelnek. Ma már tudjuk, hogy ezek az apró és patogén élőlények a baktériumok egy speciális csoportjába tartoznak. A tudomány fejlődik és a könyvben szereplő, a rovarokat károsító rickettsiák, például a *R. popilliae*, a *R. melolonthae* vagy a *R. tipulae* ma már nem a rickettsiák közé tartoznak. Ebbe a csoportba a különböző, kullancs által terjesztett és sokszor komoly humán betegségeket okozó kórokozókat soroljuk, míg a rovarpatogén fajok a *Rickettsiella* génuszba kerültek át. Bőséges információt kaphatunk a különböző rovarpatogén baktériumokról és gombákról is. A jól ismert *Bacillus thuringiensis* mellett, számos más rovarpatogén baktérium járványtanáról és tömeges tenyésztéséről is olvashatunk. A gombás fertőzésekről szóló fejezet is hasonló felépítésű, de itt már több, igaz csak fekete-fehér fotón láthatjuk a gombák által fertőzött rovarokat is. Véglényekként említi a polifiletikus eredetű, ma már a rendszertanban ezen a néven nem jelenlevő egysejtű csoportot.

Ezek a Protozoa egysejtűek, amelyek főleg állati jellegű egysejtűeket tartalmaznak. Érdekessége a könyvnek, hogy a ma már gombaként tárgyalt *Microsporodia* fajok járványtana is ebben a fejezetben kerül megvitatásra. A mikroorganizmusokkal való védekezést nem csak rovarok ellen tárgyalja, hanem olvashatunk fonálférgek és a rágcsálók elleni védekezési lehetőségekről is.

Jelentős részét adja a könyvnek az ízeltlábúakkal való védekezés elméleti alapjai és gyakorlati alkalmazása. Számos példával mutatja be az őshonos fajok alkalmazását a kártevők ellen, de az idegenhonos fajok alkalmazását is ugyanolyan részletesen tárgyalja. Az elmélet mellett számos gyakorlati eredményről ír, például a vértetű füfkész hazai sikeres betelepítéséről és a vértetű kártételének néhány év alatt történt jelentős visszaszorításáról. Olvashatunk röviden a fonálférgek alkalmazásáról is, de bővebben ír a gerincesek, és főleg a madarak, szerepéről a kártevők visszaszorításában.

Jelentős fejezete a könyvnek az úgynevezett önpusztító (autocid) módszer. Ennek ökológiai és sejtbiológiai alapjaival is megismerteti az olvasót, de maga a fejezet a korábban reménykeltő steril him technikának a bemutatását szolgálja. Itt a kártevők begyűjtése mellett a sterilizációs

módszerekről is sokat olvashatunk. Az ionizáló sugárzások (vagy ismertebb nevükön radioaktív sugárzások) sterilizálásban való szerepe mellett a hőkezeléses sterilizálásról, a vegyi sterilizálásról és a genetikailag távol lévő fajok keresztezésének alkalmazásáról is képet kaphatunk.

Mivel a növényvédelem nem csak tudomány, hanem gyakorlati feladat is, így a biológiai védekezés módszerének gazdasági vonatkozásai is szerepelnek a műben. Utolsó fejezete „A biológiai védekezés összehangolása más növényvédelmi módszerekkel”, nem más, mint az integrált védekezés, vagy ahogy a könyvben szerepel „integrális védekezés” bemutatása, jól mutatja, hogy a könyv 1967-ben egy nagyon modern fel fogással és gondolatmenettel rendelkezik.

Bár a könyv egyes részein már túl lépett a tudomány az elmúlt 60 évben, mégis érdekessége és olvasmányossága miatt minden növényvédelemben dolgozó szakember, kutató, oktató és hallgató figyelmébe bátran lehet ajánlani.

Kontschán Jenő^{1,2}

¹HUN-REN Agrártudományi Kutatóközpont,
Növényvédelmi Intézet

²SZE Albert Kázmér Mosonmagyaróvári Kar,
Növénytudományi Tanszék

INTERAKTÍV TÉRKÉPPEL SEGÍTI A NÉBIH A SZŐLŐ ARANYSZÍNŰ SÁRGASÁG ELLENI VÉDEKEZÉST

2026. június 2., kedd

A Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal (Nébih) új, interaktív térkép funkcióval bővítette a szőlő arany színű sárgaság betegség (FD) elleni eszköztárát. A fejlesztés célja, hogy a szőlősgazdákat naprakész információkkal segítse a védekezésben. Az új térképes felületen időben követhető a betegség terjedése, így gyorsabban és hatékonyabban reagálhatnak az érintettek a fertőzési kockázatokra.

A szőlő arany színű sárgaság betegség napjaink egyik legsúlyosabb növényegészségügyi problémája, amely nagy gazdasági károkat okozhat a hazai szőlőtermesztésben. A betegséget terjesztő amerikai szőlőkabóca elleni hatékony védekezés kulcsfontosságú a fertőzés visszaszorításában. A Nébih laboratóriumi vizsgálatai eddig már 18 vármegyében és 21 borvidéken igazolták a kórokozó jelenlétét, ami jól mutatja a probléma országos jelentőségét.

A Nébih új interaktív térképe a <https://portal.nebih.gov.hu/fd-betegseg> tematikus oldalon, valamint a <https://terkepportal.nebih.gov.hu/> közvetlen linken érhető el. Segítségével a gazdálkodók és szakemberek időben nyomon követhetik nyomon a betegség hazai terjedését, így gyorsabban és megalapozottabban hozhatnak növényvédelmi döntéseket.

FOLYÓIRATUNK MÚLTJÁBÓL

DENEVÉRTAN

Teljesen új, meglepő témát hozok. Lehet, hogy a növényvédő szakembereinknek a hasznos szervezetek között újabb állatsoportról is tanulni kellene? A denevérek ugyanis kifejezetten falánk állatok, a hazánkban előforduló fajok pedig mindahányan rovarevők. Számos mezőgazdasági és erdészeti kártevő tartozik kedvenc csemegéjük közé. Az idézett cikk szerint – Amerikában – mintegy 100 éve, kétemeletes ún. denevértornyokat építettek, amelyekben kvázi tenyésztették ezeket az állatokat, nem kis változást felmutatva a környékbeli rovarfaunában. Ezzel együtt sem hiszem, hogy ma ez a gyakorlat meghonosodna hazánkban, vagy másutt Európában.

A cikk második felében, majd teljes oldalon mutatja be a szerző a hazánkban ismert

denevéreket. A részletek ismertetése nélkül, csak felsorolom a Trianon előtti Magyarországon már azonosított fajokat: nagy és kis patkósdenevér, valamint piszeorrú, hosszúfülű (a fülük hossza megegyezik a testük hosszával), korai, szőröskarú, fehérfarkú, vándor, kései, törpe, durvavitorlájú, vízi, tavi, bajuszos, közönséges, nagyfülű, horgasszörű, csonka-fülű, hosszú lábú és hosszú szárnyú denevér. [Érdekesség, hogy a hosszú szárnyú denevér első példányát Heinrich Netterer, osztrák természet tudós, a XIX. század elején, az akkor Magyarországhoz tartozó Bánát területén gyűjtötte és írta le – E.I.]

Az idézett cikk szerzője csak F.E. monogrammal jelölte magát.

Az MI szerint a hazánkban jelenleg előforduló 28 denevérfaj közül 20 védett és 8 fokozottan védett státuszú. A természetvédelmi értékük – fajtól függően – egyedenként 25 000 Ft-tól 500 000 Ft-ig terjedhet (például a közönséges denevér eszmei értéke 50 000 Ft).

Hasznosak-e a denevérek?



Nincs az állatvilágnak jobban megrágalmazott rendje, mint a denevéreké. Pedig hasznosabb sem igen van. *Miskolczy Gáspár*, a régi jó természetbúvár, talpraesetten jegyezte meg, hogy a denevér «Isten parantsolatjából éjjel a Fetskének tisztít tselekszi». Helyes megfigyelését azonban lerontotta afféle állítással, hogy a denevér az ember vérét szomjúhozza, a szalonnás házakban, vagy kéményekben szokott telelni és szalonnával él. Ám az elavult eszmekörből fakadt babonák máig is annyira élnek, hogy *Koch* dr. a denevérekkel szemben megnyilvánuló gyűlölet lefegyverzésére £ védelmet és kíméletet követelt. *Méhely* Lajos az állatbúvár fontos feladatként jelölte meg, hogy az erdő- és mezőgazdával ismertessék meg igaz barátait és ekként szegjék útját a denevérek pusztításának. Megokolásul hivatkozott az alkalmatlan és veszedelmes legyek, szúnyogok óriási seregére, az apró éjjeli és szürkületi pillék, a növénypusztító bogarak roppant tömegeire, az óriási károokra, amit maguk, vagy falánk lárváik a veteményes- és gyümölcsöskertekben, a vetésekben és erdőségekben okoznak. Főérve pedig az, hogy a kártevő rovarok beláthatatlan tömegével való küzdelemben

az emberi kéz és elme minden fáradozása alig több a Danaidák munkájánál.

A realitásra törekvő amerikai tudományosság már néhány éve megtette ezen az úton az utolsó lépést és a denevéreket tudatosan állította az ember szolgálatába. Ott valósággal tenyésztik a denevért és tömegszállításukul denevértornyokat — egy-kétemeletes faépületeket — emeltek, hogy vidékenként értékesítsék hasznosságukat. A tornyok olyan eredményesnek bizonyultak, hogy maláriás tájakon kiirtották a lárterjesztő szúnyogokat. *Löhn* dr. megfigyelése szerint egyetlen denevér kétszázötven szúnyogot pusztít el éjszakánként s mint-hogy egy-egy denevértornyban húszezernél is többre szaporodott a denevérek száma, könnyen felmérhető a haszon, amit hajtottak. Nem egy lakhatatlan, elhagyott területet avattak ekként az emberi településre alkalmassá a denevérek. Pedig egy-egy denevértorny felépítése alig jelentett költséget és a megfigyelés szerint hat kilométeres körzetben minden ártalmas rovar elpusztítottak a szárnyas toronylakók. A texasi Mitchell-tó környékén igavonó állatot sem lehetett tartani a moszkíták miatt. A denevértorny felállítását után kipusztultak a szúnyogok.

Miután a denevérek ilyen módon a farmgazdálkodásnak új területet nyitottak, tornyaikban tartózkodva tovább is áldás maradtak a környéknek, pusztítva a

kertek és vetések kártevőit. Hasznuk azonban nemcsak ebben nyilvánult meg. A tornyokban nagymennyiségű hulladéuk gyülemlett fel és a denevértárgya egyike a legerősebb, legjobb trágyaanyagának.

A növényvilággal a gyümölcssevő és rovarfogasztó denevérek kerülnek közelebbi vonatkozásba. Az előbbieket olykor is nagyon károsak lehetnek lakóhelyükön, a meleg égöv alatt, ahol alkalomadtán egész gyümölcsösöket, szőlőhegyeket tettek kopárrá. Viszont számottevők a növényi magvak terjesztésében. E téren versenytársai a madaraknak. De még olyan szolgálatot is tesznek a növényeknek, mint a rovarok. A növénytani irodalom ismer «denevérváró» növényeket, amelyeknek beporzása denevérek közbenjöttével történik. A virágport denevérek hurcolják egyik fáról a másikra. A legújabb megfigyelések szerint — amint *Knuth* és *Hart* vizsgálatai bizonyítják — olyan kis denevérek is vannak, amelyek a rovarokat nem röptükben, hanem a virágkehelyben való lakmározás közben fogják el.

A magyar földön honos denevérek rovarrevők. Még pedig — a denevérek általános természete sze-

rint — rendkívül falánkok. A nagyobb fajták könnyen megesznek egy tucat cserebogarat, a kisebbek ötven-hatvan legyet és még csak jól sem laknak. A bogarakat úgy falják fel, hogy mellükhöz szorítják és részletekben fogyasztják el. A kisebbeket egy falatban lenyelik.

Hatalmas étvágyuk, helyesebben emésztésük rendkívüli gyorsasága avatja a denevéreket megbecsülhetetlenül hasznosakká. A falusi templomok padlásán, a nagyobb barlangokban — amilyenek az aggteleki, homoródalmási, biharmegyei, aldunai barlangok — gyakran több méter magasságban torlódik fel a denevértárgya, ami sejteti méretével a denevérek falánkságának áldozatául esett rovartömeget. *Koch* egy köbcenitméternyi guanában negyvenegy darab rovarlábat számolt meg, különféle nagyságú rovarról.

Eddig tudományos biztonsággal hétszázötven denevérfajt határoztak meg. A nagy denevérek alrendje a trópusokon él. A denevérek zömét — csaknem hatszáz fajt — alkotja a kis denevérek alrendje. Népes társadalmuk otthonos az egész földön, eljutnak még a sarkkörökig is. ...

Eke István

JOGSZABÁLYFIGYELŐ MOLNÁR JÁNOSTÓL NÖVÉNYVÉDELEMMEL KAPCSOLATOS – KIHIRDETETT – JOGSZABÁLYOK

- A Bizottság (EU) 2026/1101 végrehajtási rendelete (2026. május 22.) az (EU) 2022/2389 végrehajtási rendeletnek az Unióba beléptetett növények, növényi termékek és egyéb anyagok szállítmányain elvégzendő azonossági ellenőrzésekre és fizikai ellenőrzésekre vonatkozó minimális gyakorisági arányok tekintetében történő módosításáról
https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/?uri=OJ:L_202601101
- A Bizottság (EU) 2026/1110 végrehajtási rendelete (2026. május 22.) az (EU) 2019/2072 végrehajtási rendeletnek a vizsgálatköteles nemzárlati károsítók meghatározott, ültetésre szánt növényeken való megjelenésének megelőzését célzó intézkedések alóli mentességek tekintetében történő módosításáról
https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/?uri=OJ:L_202601110
- A Bizottság (EU) 2026/1120 rendelete (2026. május 26.) az 1107/2009/EK európai parlamenti és tanácsi rendelet III. mellékletének tizenkét, a növényvédő szerekben nem engedélyezett formulációs segédanyag beillesztése révén történő módosításáról
https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/?uri=OJ:L_202601120
- A Bizottság (EU) 2026/1123 rendelete (2026. május 26.) a növényvédő szerek címkézésére vonatkozó követelmények megállapításáról és az 547/2011/EU rendelet hatályon kívül helyezéséről
https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/?uri=OJ:L_202601123
- A Bizottság (EU) 2026/1154 végrehajtási rendelete (2026. május 29.) az 540/2011/EU bizottsági végrehajtási rendeletnek a metoxifenozydoknak, pentiopirádnak és a QRD 460 terpenoid keveréknek az 1107/2009/EK európai parlamenti és tanácsi rendelet értelmében jóváhagyott hatóanyagok jegyzékéből való törlése tekintetében történő módosításáról
https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/?uri=OJ:L_202601154

TARTALOM

<i>Csóka György, Csóka Péter, Gáspár Csaba, Hirka Anikó, Kiss Vince, Koltay András, Lakatos Ferenc, Lepedus Erzsébet, Papp Viktor és Paulin Márton: A magyar erdővédelem tudományának nagy „évjárata”</i>	253
<i>András Gergő, Zalai Mihály és Dörner Zita: A mirigyes bálványfa [<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle] elleni védekezés lehetőségei</i>	264
<i>Tuba Katalin és Kelemen Géza: A korai juharon (<i>Acer platanoides</i> L., 1753) előforduló fontosabb ízeltlábú fajok</i>	272
<i>Szőke Csaba és Szécsi Árpád: Fuzariológia: a <i>Fusarium</i> nemzetség biológiája (12.)</i>	280

Krónika

<i>Erdős Zsuzsa, Tarcali Gábor és Takács András: Nővényorvoslás új kihívások között – a XIX. Nővényorvos Nap beszámolója</i>	288
<i>Molnár János: Rövid tudósítás az Agrárkémizálási Társaság 143. üléséről</i>	292

Botanika

<i>Solymosi Péter és Tarjányi József: Dél-Kínában őshonos fafaj a Petőfi-ház udvarán</i>	293
--	-----

Marketing

<i>Kurtz György: Vetéskor dől el a biztonság – válasszon Systiva®-val csávázott vetőmagot! X</i>	295
--	-----

Könyvismertetés

<i>Kontschán Jenő: Egy 60 éves könyv: Jermy Tibor (1967) biológiai védekezés a növények kártevői ellen</i>	297
--	-----

Folyóiratunk múltjából

<i>Eke István: Denevértan</i>	299
-------------------------------	-----

Jogszábflyfgyelő Molnár Jánostól	300
---	-----

CONTENT

<i>Csóka, Gy. Csóka, P., Gáspár, Cs., Hirka, A., Kiss, V., Koltay, A., Lakatos, F., Lepedus, E., Papp, V. and Paulin, M.: The great „vintage” of Hungarian forest protection science</i>	253
<i>András, G., Zalai, M. and Dörner, Z.: Control possibilities against tree of heaven [<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle]</i>	264
<i>Tuba, K. and Kelemen, G.: Important arthropods associated with Norway maple (<i>Acer platanoides</i> L., 1753)</i>	272
<i>Szőke, Cs. and Szécsi, Á.: Fusariology: biology of the <i>Fusarium</i> genus (12)</i>	280

Chronicle

<i>Erdős, Zs., Tarcali, G. and Takács, A.: Plant Protection in the Face of New Challenges – Report on the 19th Plant Protection Day</i>	288
<i>Molnár, J.: Brief report on the 143rd meeting of the Hungarian Society of Agricultural Chemistry</i>	292

Botany

<i>Solymosi, P. and Tarjányi, J.: A tree species native to southern China in the courtyard of the Petőfi House</i>	293
--	-----

Marketing

<i>Kurtz, Gy.: Success starts at sowing – choose seeds treated with Systiva®! X</i>	295
---	-----

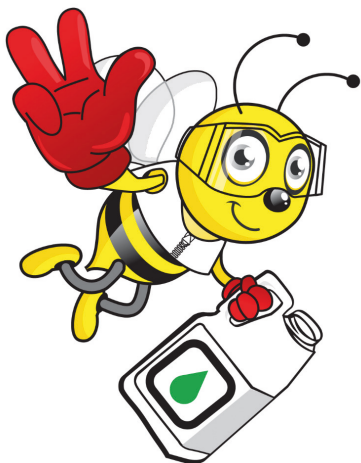
Book review

<i>Kontschán, J.: A 60-Year-Old Book: Tibor Jermy (1967), Biological Control of Plant Pests</i>	297
---	-----

From the past of our journal

<i>Eke, I.: Studying bats</i>	299
-------------------------------	-----

Legislation review from János Molnár	300
---	-----



Térítésmentesen
visszavesszük kiürült
és háromszor kiöblített
növényvédő szeres
göngyölegét, valamint
a csávázott vetőmagos
csomagolóanyagait.

NYÁRI visszagyűjtési akció

Kérjük, vegye fel a kapcsolatot gyűjtőhelyével és tájékozódjon
a gyűjtés pontos időpontjáról és az átvétel részleteiről.

Gyűjtőhelyeink listáját megtalálja
a **www.cseber.hu** weboldalunkon.



CSEBER



<https://www.facebook.com/csebernonprofitkft/>