

meglévő külföldi együttműködés mellett a hazai kollaboráció mértékét növelni, egy úgynevezett "klinikai immunológiai virtuális hálózatot" létrehozni.

Úgy vélem, sok nagy tudású, hazai orvos, állatorvos és egyéb végzettségű szakember ért el jelentős eredményt a mikrobiális, az elméleti és a klinikai immunológia, valamint az allergológia területén. Több nemzetközi szervezetekben (például WHO-ban, UNIDO-ban, CIABS-IUMS-ban, EFIS-ben) is eredményesen tevékenykedtek. Az elődök és a napjainkban is kutató tudósok munkája és tanításai eredményekppen alakult ki hazánkban az immunológiával, az allergológiával és a klinikai immunológiával foglalkozó mai oktató, kutató, gyógyító és a fertőző betegségek megelőzése területén dolgozó szakembergárda, továbbá a gyógyító, a kutató munkahelyek, valamint az immunológiával kapcsolatos termékeket előállító és ellenőrző kapacitás.

Kíváncsnak látszik összegyűjteni azon immunológusaink nevét, akik valamilyen hazai és/vagy külföldi elismerésben (kitüntetés, díj, emlékérem, külföldi szakmai társasági tagság vagy tiszteletbeli tagság, külföldi szakfolyóirat szerkesztőségi tagság, nemzetközi szervezeti tagság vagy szakértői tevékenység stb.) részesültek szakmai munkájuk eredményeként. A MIT eddigi története során 20 neves külföldi szakembert választott tiszteletbeli tagjának, akik neve a Társaság honlapján megtalálható.

Megjegyzés: 1951–1957. között az immunológus szakemberek közül sokan csak az MMT ülésein adtak elő. E rendezvények felsorolása Ralovich Béla: "A Magyar Mikrobiológiai Társasággal kapcsolatos adatok és gondolatok." című az Orvosi Hetilapban közlés alatt álló írásában található meg. Az MMT Immunológiai Szekció és a MIT 1958-1981. időszakban tartott üléseinek jegyzéke az Orvosi Hetilap 2008. évi 40. füzetében Horus rova-tában olvasható.

Ez az írás az MTA Művelődéstörténeti Bizottság Élettudomány-történeti Munkabizottság 2008. november 18-án Budapesten tartott kerekasztal konferenciáján elhangzott előadás alapján készült.

Köszönetnyilvánítás: A szerző köszönetét fejezi ki Hay Dianának, az MTA Levéltára vezetőjének (Budapest) az archiv iratok másolataiért, az Országos Epidemiológiai Központ Könyvtára munkatársainak (Budapest) az adatgyűjtés során nyújtott segítségért, Kávai Máriának (Debrecen) az MMT Immunológiai és Allergológiai Szekció és a MIT rendezvényeivel kapcsolatos programjaiért, Füst Györgynek (Budapest) és Nagy Bélának (Budapest) a fontos információkért, valamint Horváth Boldizsárnak (Szombathely) az értekes dokumentumért.

Inváziós rovarfajok

TUBA KATALIN – LAKATOS FERENC

Bármely idegen területről származó faj, legyen az növény vagy állat, ami kikerül az emberi ellenőrzés alól, igen nagymértékben felszaporodhat. Ez a túlszaporodás aztán erdővédelmi, természetvédelmi, közegészségügyi problémákat idézhet elő, vagy gazdasági kárt okozhat. Minden ilyen állat vagy növény inváziós fajnak tekinthető. Az invázió ökológiai jellegét előtérbe helyező szerzők inváziós fajnak tekintenek minden olyan élőlényt, melynek terjedési sebessége nagy, és képes megtelepedni a számára idegen területeken, függetlenül attól, hogy természeti, gazdasági vagy közegészségügyi gondot okoz-e. A behurcolt szárazföldi élőlények között a legtöbb faj az ízeltlábúak, elsősorban a rovarok közül kerül ki.

Az invázió faj fogalma adott földrajzi helyhez kötött. Az Egyesült Államokban a gyapjaslepke (*Lymantria dispar*) invázió, míg nálunk honos faj. Az amerikai kukoricabogár (*Diabrotica virgifera virgifera*) Európában invázió, Amerikában honos faj. A kaliforniai pajzstetű (*Quadraspidiotus perniciosus*), ami a Távol-Keleten honos, behurcolt Amerikában és Európában is. Hazája Kína, ahonnan az 1870-es években került Kaliforniába. 1880-ra itt olyan tömeges mértékben felszaporodott, hogy a *perniciosus* (veszélyes) fajnevet kapta. Európai megtelepedését először Magyarországon figyelték meg 1928-ban, a Vas megyei Kámon községben, ahová valószínűleg az arborétum területéről terjedt át. Feltehetően Európa többi országába is közvetlenül Amerikából került be fertőzött szaporítóanyaggal.

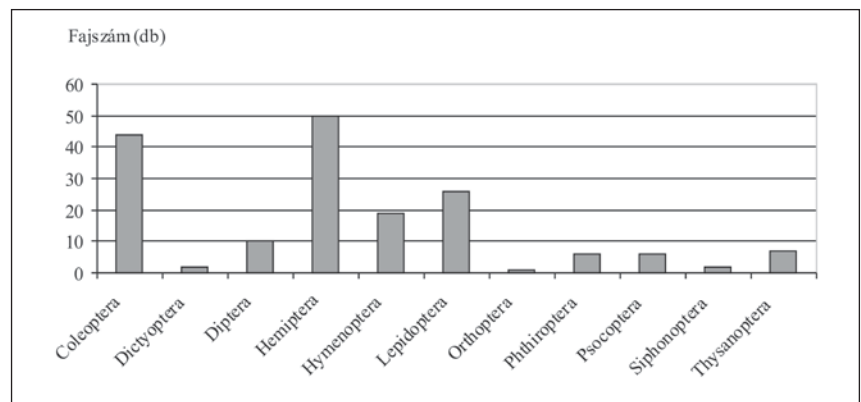
A behurcolt élőlények által okozott természetvédelmi, gazdasági, illetve közegészségügyi kár mértéke világszerte folyamatosan nő. A Természetvédelmi Világszövetség

(IUCN) adatbázisának vizsgálata során kimutatták, hogy 170 olyan állatfajból, melynek kihalási oka valószínűsíthető, 91 faj (54%) eltűnése összefüggésbe hozható valamilyen idegen faj inváziójával. A behurcolt fajok képesek átalakítani az ökoszisztéma szerkezetét és mintázatát azzal, hogy kiszorítanak, illetve kizárnak belőle egyes fajokat a versengés során, vagy megváltoztatják a táplálékláncot. A behurcolt kártevők elleni védekezés a növényvédelem egyik legnagyobb problémája. Általános tapasztalat, hogy a faunaidegen kártevők új élőhelyükön lényegesen nagyobb egyedszámú populációkat hoznak létre, így nagyobb károkat okoznak, mint őshazájukban. Rovarok esetén ez részben a hozzájuk kapcsolódó rovarfogyasztók hiányára vezethető vissza.

Napjainkra a fejlett világban általánossá vált, hogy a nem őshonos fajok behurcolását, elterjedését többféle módon és eszközzel igyekeznek megakadályozni, vagy akár mentesítési programokat is kidolgoznak egy-egy faj visszaszorítása érdekében. Ezeknek az intézkedéseknek a túlnyomó többsége jogszabályi szinten is megjelenhet. Nagy-Britanniában 1941 és 1952 között 137 alkalommal hurcolták be a burgonyabogarat (*Leptinotarsa decemlineata*), és minden ilyen alkalommal sikerrel járt a mentesítés.

A behurcolások első nagy hulláma a földművelés és az állattenyésztés elterjedésével egyidejűleg zajlott le. E korai időszak eseményeiről igen kevés konkrét információ áll rendelkezésünkre. Inkább csak régészeti leletek és közvetett bizonyítékok alapján tudunk következtetni a flórában és a faunában lezajlott változásokra. *Terpó András* és munkatársai (1999) kétszáz olyan hazai növényfajt találtak, amelyek kutatásaik szerint nem ős-

1. ábra. Invázió rovarfajok rovarrendek szerinti megoszlása Magyarországon





2. ábra. A gyapjaslepke hernyója

honosak nálunk, de már a neolitikum végén elterjedtek a Kárpát-medencében. A rovarokkal kapcsolatban erről a korai időszakról még kevesebb adat áll a rendelkezésünkre.

Az idegen fajok behurcolásának második nagy hulláma a nagy földrajzi felfedezésekkel egyidejűleg indult meg. A földrészek között megélné a kereskedelem és ezzel egyidejűleg az idegen növény- és állatfajok behurcolása is. Az első jövevényfajokról szóló tudományos értekezés *Flygare* (1768) nevéhez fűződik. 1859-ben már *Darwin* megfogalmazott egy az invázió mechanizmusára vonatkozó hipotézist „A fajok eredete” című művében.

Magyarországon az inváziós fajok megjelenésének dokumentálása a XIX. században kezdődött el, és elsősorban a szőlőn megjelenő amerikai eredetű szőlő gyökértetű, szőlőlisztharmat és szőlőperonoszpóra megjelenésével köthető össze. Napjainkban a szőlőtermesztés szempontjából az utóbbi két faj ellen kell elsősorban küzdenie a növényvédelemnek. Európában a szőlőlisztharmatot (*Erysiphe necator*) 1847-ben, Angliában észlelték először. Fertőzött szaporító anyaggal rövid időn belül széthurcolták egész Európában. Hozzánk a XIX. század közepén kerülhetett. A szőlőgyökértetű (*Viteus vitifolii*) 1867-ben szintén Angliában, üvegházban nevelt szőlőn találták meg először. A gyökérlakó alak szabadföldi előfordulását Franciaországban tapasztalták elsőként ugyanebben az évben, de a behurcolás módja és időpontja pontosan nem ismert. A Kárpát-medencében Pozsonyban, 1874-ben, majd 1875 augusztusában Pancsován találták meg. A védekezéssel kapcsolatban már 1869-ben voltak olyan európai tapasztalatok, amelyek felhívták a figyelmet arra, hogy az amerikai szőlők gyökerén a szőlő gyökértetű nem okoz észrevehető károsodást. Ennek következményeként megélné az amerikai szőlőszaporító anyag kereskedelme, és ezzel egyidejűleg megérkezett a szőlőperonoszpóra (*Plasmopara viticola*) is szőlővesszők közé került levelekkel Európába. 1878-ban Franciaországban figyelték meg károsítását. 1880-ban már Magyarországon, egész pontosan Meggyesen is jelezték előfordulását a szőlő gyökértetű által súlyosan károsított ültetvényekben. Rohamos terjedését

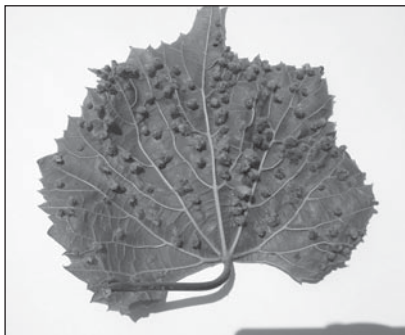
igazolja, hogy 1890–1892 között olyan súlyos járvány pusztított, hogy a magyarországi bortermelés a korábbi negyedére esett vissza.

Harmadik hullám kezdetének tekinthetjük a XX. században a világkereskedelem kiszélesedését, a turizmus megélnéülését.

Az özönfajjává válás „tizedel” szabálya

Nem minden idegen faj képes megtelepedni és elszaporodni. Első lépésben 1000 behurcolt fajtól emberi beavatkozás nélkül kb. 100 képes alkalmi megtelepedésre. A következő próbatételt a rendszeres szaporodás és az önfenntartó populáció kialakítása jelenti. Erre 100 fajtól kb. 10 alkalmas. Ezek a meghonosodott fajok, melyeknek csupán 10%-a szaporodik és terjed gyorsan, azaz a fajok csupán egy ezreléke válik özönfajjává. Előfordul, hogy a vázolt folyamat hosszan elhúzódik. Bizonyos fajok inváziója csak hosszabb lapangási idő után indul meg.

A széles ökológiai alkalmazkodóképesség, a jó és gyors terjedőképesség, az évi több nemzedék, a nemzedékenként az utódok magas száma, a tápnövények széles köre, a rejtett életmód és tulajdonképpen az apróbb termet az, ami elsősorban megnöveli egy adott rovarfaj inváziós képességét.



3. ábra. A szőlőgyökértetű levéllakó alakja

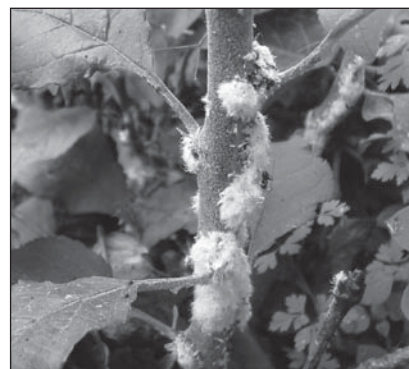
Az invázió által legveszélyeztetettebbek a szigetek élő állományok és az elszigetelt életközösségek, mivel rendkívül csekély a behurcolt fajokkal szembeni versenyképességük.

Az invázió néhány jellegzetes esete

A behurcolás legtöbb esetben véletlenszerű, de bőven akad példa arra is, hogy a szándékosan betelepített faj az idők során inváziós fajjává vált. A vértetű (*Eriosoma lanigerum*) a XVIII. században hurcolták be Észak-Amerikából Európába. Magyarországi előfordulását először 1885-ben jelezték. Őshazájában teljes fejlődésmentű, vagyis a szűznemzéses nemzedékek sorát időről időre megszakítja egy-egy ivaros nemzedék. Gazdanövényváltó életmódot folytat. Európában nem teljes

fejlődésmentű, vagyis kizárólag szűznemzéssel szaporodik, gazdanövényváltásával kapcsolatban pedig megoszlanak a vélemények. Kártétele elsősorban nyálának toxikus hatására – melynek következtében a károsított részekben szövetburjánzások keletkeznek, és a kéreg felreped –, másodsorban a fa nedveinek elvonására vezethető vissza. Szármatlan nőstényei rendkívül termékenyek, utód számuk elérheti a 150-et, illetve akár két hét alatt is kifejlődhet egy nemzedéke.

A vértetű-fürkészt (*Aphelinus mali*) Észak-Amerikából 1920-ban telepítették be Olaszországba, 1926-ban pedig már Magyarországra, hogy az alma hírhedt és veszedelmes kártevőjének, a vértetűnek a szaporodását visszaszorítsa. A betelepítés több európai országban átütő sikerrel járt, mivel a vértetű-fürkész képes volt hatásosan korlátozni a vértetvek szaporodását. Európában a vértetű-fürkész kizárólagos gazdaállata a vértetű, robbanásszerű szaporodási képessége miatt viszont felkerült az európai inváziós fajok listájára számos más szándékosan betelepített entomofág rovar társaságában.

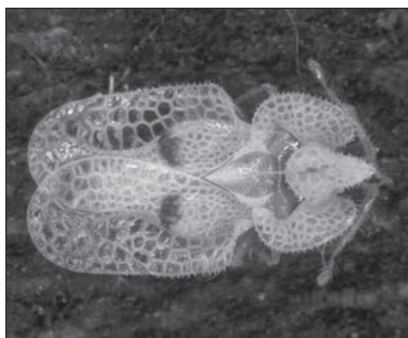


4. ábra. Viasszálak alatt rejtőzködő vértetvek

A tölgy selyemlepke (*Antheraea yama-mai*) Kelet-Ázsiában őshonos faj. Szlovéniában, Veliki Slatniban egy falusi tanító selyemtermelés céljából szerezte be példányait, de 1868 augusztusában néhány lepke kiszabadult, és 10 évvel később már Ljubljánban is jelezték előfordulását. Az 1900-as években több európai országban is próbálták értékes selyme miatt tenyészteni. Első előfordulását Magyarországon, a Nyugat-Dunántúlon az 1960-as években jelezték. Polifág, egynemzedékes faj. Pillanatnyilag a tölgy selyemlepke a legnagyobb termetű lepkefaj Magyarországon.

Számtalan példát találhatunk arra is, hogy szándékosan betelepített növényfajok károsítói követik tápnövényük terjedését. Ilyen esetekben a monofág fajok is sikeresen válhatnak inváziós fajjakká. Az akác (*Robinia pseudoacacia*) első példányát IV. Henrik és XIII. Lajos kertésze, a Párizsi Botanikus Kert igazgatója, *Jean Robin* Virginiából hozta Franciaországba 1601-ben, ahol hosszú időn ke-

resztül élénk érdeklődés övezte. Disz- és sorfákent gyorsan terjedt Európában. Magyarországon 1710 és 1720 között telepítették az első példányokat szintén diszfákent. Magyarországon napjainkban az akácot özönnövényként (inváziós növényfajként) tartják számon. A hozzákapcsolódó következő két rovarfaj szintén Észak-Amerikai származású, melyeknek kizárólagos tápnövénye az akác. Az akácaknázó hólyagosmolyt (*Parectopa robinella*) az 1970-es évek végén észlelték először Európában, Milánó mellett. Magyarországon az első kártételt 1983-ban jelezték. Gyorsan, 6–8 év alatt elterjedt az egész országban, számos helyen tömegessé vált. A nálunk honos parazitoidok csak kisebb mértékben támadják meg, így a populációsabályozásban jelentőségük elenyésző. Az akáclevél aknázómolyt (*Phyllonorycter robinella*) 1993-ban találták meg először Európában, a svájci Basel mellett. Magyarországi előfordulását 1996-ban jelezték. Az akác nagyarányú jelenléte elősegítette terjedését, és már 2–3 év alatt az egész ország területét meghódította. Az előző fajjal ellentétben a hazai parazitoidok nagyobb arányban tudják szaporodását korlátozni. Mindkét faj északra Szlovákiáig, illetve keletre Romániáig, Ukrajnáig terjedt el. Megfelelő időjárási körülmények között évente akár három nemzedékük is kialakulhat.



5. ábra. Platán csipkeposloska kifejlett példánya

Az amerikai fehér medvelepke (*Hyphantria cunea*) szintén észak-amerikai faj, a második világháború kezdetekor valamilyen hajórakománnyal került Magyarországra. Először 1940 augusztusában a Csepeli Szabadkötő környékén gyűjtötték be két példányát. Ekkor még csak lepkészeti ritkaság volt, pontos hovatartozása tisztázatlan maradt. Rendszertani helyét csak 1946-ban állapították meg, amikor a Természettudományi Múzeum háború elől vidékre menekített gyűjteményét visszahozták Budapestre, és újrendezték. Ekkor ismertek rá az észak-amerikai anyagban lévő két példány alapján a jövevényfajra. Budapestről az utakat és a vasútvonalakat kísérve terjedt szét. 1948-ra már szinte az egész ország területéről jelezték előfordulását. A környező országokba is Magyarországról terjedt át. Rendkívül polifág faj, 250 növényfajon találták meg táplálkozó hernyóit.

A platán csipkeposloskát (*Corythuca ciliata*) 1964-ben hurcolták be Észak-Amerikából. Dél-Európában rövid időn belül elterjedt, Magyarországon 1976-ban találták meg először Somogy megyében. Kevés tápnövénye van, a platán és a köris nemzetségbe tartozó fajokon, hikoridión, illetve a papíreperfán fordul elő. Melegkedvelő faj, ezért terjedése észak felé korlátozott. Száraz és meleg években okoz nagyobb kártételt. Kaliforniában évi hat nemzedéke is kifejlődhet, a mi éghajlati adottságaink között csak kettő.



6. ábra. Az aknázómoly kártétele vadgesztenyén

A vadgesztenyelevél aknázómolyt (*Cameraria ohridella*) Macedóniában az Ohrid-tó mellett találták meg és írták le először 1985-ben. A nemzetség maga tipikusan észak-amerikai és ázsiai, egyetlen európai képviselője a *C. ohridella*. Robbanásszerű felszaporodását és elterjedését Európában nemigen tudják megmagyarázni. Nyugat és észak felé terjedt el természetes módon, illetve némi emberi közreműködéssel. Érdekes megfigyelés volt, hogy a legtöbb országban, ahová behurcolták, országúti pihenők, parkolók közelében találták meg először, tehát terjedése elsősorban közlekedési útvonalakhoz kötődött. Ausztriába entomológiai vizsgálatok céljából vitték be, de kikerült a kontroll alól, megtelepedett és gyors terjeszkedésnek indult. Magyarországon 1993-ban jelent meg, szinte egyszerre két irányból is, Horvátországból és Ausztriából.

Egy nemrégiben hazánkban is megjelent észak-amerikai faj az amerikai lepkebabóca (*Metacalfa pruinosa*). Olaszország Veneto tartományában, 1979-ben találták meg először. Feltehetőleg diszfaiskolai szaporító anyag terjedt szét Európában. Magyarországon 2004-ben észlelték először. Sok faj a tápnövénye. Eddig természetes ellenségéről Európában nem tudtak beszámolni.

1492 óta Európában exponenciálisan nő a behurcolt fajok száma. 1492 és 1799 között a behurcolt fajok számának éves átlaga 0,03 db/év, míg 2000–2007 között 21, 86 db/év volt. A DAISIE (Delivering Alien Invasive Species Inventories Europe) adatbázis szerint napjainkban Magyarországon mintegy 173

invázió rovarfaj él. Rendek szerinti megoszlásukat az 1. ábra foglalja össze.

A családokat tekintve a legtöbb idegen faj (27) a levélletveket (*Aphididae*) közül került ki. Második helyen állnak a levélbogarak (*Chrysomelidae*) 10 fajjal. Ebbe a családba tartozik a két leghírhedtebb inváziós rovarfajunk, a burgonyabogár (*Leptinotarsa decemlineata*) és az amerikai kukoricabogár (*Diabrotica virgifera virgifera*). A harmadik helyen a valódi tripszfélék (*Thripidae*) és az ormányosbogarak (*Curculionidae*) osztoznak 6–6 fajjal.

Napjainkban a globalizációs tendenciák, különösen a kereskedelem kibővülése, az utazási lehetőségek kiszélesedése, a klímaváltozás mind olyan tényezők, amelyek az idegen fajok behurcolását és megtelepedését tovább gyorsítják. A folyamatot nem lehet megállítani. Azonban reális célnak tűnik, hogy következetes ellenőrzésekkel legalább lassítsuk a behurcolás ütemét, illetve a behurcolás tényét minél előbb felismerjük, a megtelepedést és a terjedést lassítsuk, esetleg bizonyos esetekben meg is akadályozzuk.

IRODALOM

- Balás, G. – Sáringer Gy. (1984): *Kertészeti kártevők*. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Botta-Dukát, Z. – Mihály, B., (szerk.) (2006): *Biológiai inváziók Magyarországon, Özönnövények II.* Haraszthy László, Budapest, 7–13.
- Csóka, Gy. (2003): *Levélaknák és levélaknázók*. AGROINFORM Kiadó, Budapest.
- Lauterer, P. (2002): *Citrus flatid planthopper – Metacalfa pruinosa (Hemiptera: Flatidae), a new pest of ornamental horticulture in the Czech Republic*. Plant Protect. Sci., 38: 145–148.
- Mihály, B. – Botta-Dukát, Z. (szerk.) (2004): *Biológiai inváziók Magyarországon, Özönnövények I., II.* TermészetBÚVÁR Alapítvány kiadó, Budapest, 11–20.
- Pásztor, E. – Oborny, B. (szerk., 2007): *Ökológia*. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 45–63.
- Plóciennik, M. – Lelo, S., Jaskula, R. (2007) : *Species and genus of Noctuidae (Lepidoptera) new for Bosnia and Herzegovina with records of some other moths and butterflies*. Acta entomologica serbica, 2007, 12 (1): 11–16 UDC 595.78(497.6), UDC 595.786(497.6).
- Roques, A. – Rabitsch, W. – Rasplus, J.-Y. – Lopez-Vaamonde, C., Nentwig, W., Kenis, M. (2009): *Alien terrestrial invertebrates of Europe (chapter 5)* in: Gollasch, S., Olenin, S., Nentwig, W., Pysek, P., Minchin, D., Scalera, R., Lambdon, P. W. : *Handbook of alien species in Europe*. Springer Netherlands, 63–79. DOI:10.1007/978-1-4020-8280-1
- Terpó, A. – Zajac, M. – Zajac, A. (1999): *Provisional list of Hungarian archeophytes*. Thaiszia, Kosice, 9:41–47.
- Williamson, M. – Fitter, A. (1996): *The varying success of invaders*. Ecology 77:1661–1666.
- DAISIE (Delivering Alien Invasive Species Inventories Europe) <http://www.europe-alien.org/regionFactsheet.do?regionId=HUN>