

- 527–540. DOI: 10.1007/s13280-012-0379-x • <http://tinyurl.com/zuvsfky>
- Mesterházy Attila – Király Gergely – Vidéki Róbert – Lukács Balázs András (2007): A Lemna minuta KUNTH előfordulása Magyarországon. *Flora Pannonica*, 5, 167–174. • <http://tinyurl.com/gv727qm>
- Mihály Botond – Botta-Dukát Zoltán (szerk.) (2004): *Biológiai inváziók Magyarországon. Őzönnövények*. Budapest: TermészetBÚVÁR Alapítvány Kiadó • <http://tinyurl.com/z96f6ru>
- Molnár Zsolt – Bartha Sándor – Seregélyes Tibor et al. (2007): A Grid-based, Satellite-image Supported, Multi-attributed Vegetation Mapping Method (MÉTA). *Folia Geobotanica*. 42, 225–247. DOI:10.1007/BF02806465
- Ogutu-Ohwayo, Richard (1990): The Decline of the Native Fishes of Lakes Victoria and Kyoga (East

- Africa) and the Impact of Introduced Species, Especially the Nile Perch, Lates niloticus, and the Nile Tilapia, Oreochromis niloticus. *Environmental Biology of Fishes*, 27, 81–96. DOI: 10.1007/BF00001938 • <http://tinyurl.com/hlgslnh>
- Richardson, David M. – Pyšek, Petr – Rejmánek, Marcel et al. (2000): Naturalization and Invasion of Alien Plants: Concepts and Definitions. *Diversity and Distributions*, 6, 93–107. • <http://tinyurl.com/zoy9u6n>
- Sz. Tóth Erika – Szmorad Ferenc (1998): Természetvédelmi szempontból veszélyes invazív növényfajok Magyarországon. *Gólyabír* (Vácrátót). 1, 2, 5–6.
- Terpó András – Zajac, Maria – Zajac, Adam (1999): Provisional list of Hungarian archeophytes. *Thaiszia*. 9, 41–47. • <http://tinyurl.com/glsyfbj>
- URL: <http://www.europe-aliens.org/>



## BEHURCOLT ÉS INVAZÍV ÁLLATOK MAGYARORSZÁGON

**Báldi András**

MTA Ökológiai Kutatóközpont  
baldi.andras@okologia.mta.hu

**Csorba Gábor**

Magyar Természettudományi Múzeum Állattár  
csorba@nhmus.hu

**Hornung Erzsébet**

Állatorvos-tudományi Egyetem Biológiai Intézet  
Hornung.Erzsebet@univet.hu

**Orosz András**

Magyar Természettudományi Múzeum Állattár  
orosz@nhmus.hu

**Ronkay László**

Magyar Természettudományi Múzeum Állattár  
ronkay@zoo.nhmus.hu

**Soltész Zoltán**

MTA Ökológiai Kutatóközpont  
soltesz@entomologia.hu

**Szinetár Csaba**

Nyugat-magyarországi Egyetem Savaria Egyetemi  
Központ Állattani Intézeti Központ  
szcsaba.bdtf@gmail.com

**Vas Zoltán**

Magyar Természettudományi Múzeum Állattár  
vas@nhmus.hu

**Vörös Judit**

Magyar Természettudományi Múzeum Állattár  
jvoros@nhmus.hu

**Csányi Béla**

MTA Ökológiai Kutatóközpont  
csanyi.bela@okologia.mta.hu

**Erős Tibor**

MTA Ökológiai Kutatóközpont  
eros.tibor@okologia.mta.hu

**Merkli Ottó**

Magyar Természettudományi Múzeum Állattár  
merkl@zoo.nhmus.hu

**Papp László**

MTA Biológiai Tudományok Osztálya  
flyer.papp@gmail.com

**Samu Ferenc**

MTA Növényvédelmi Kutatóintézet  
samu.ferenc@agr.mta.hu

**Szép Tibor**

Nyíregyházi Egyetem Környezettudományi Intézet  
szep.tibor@nye.hu

**Varga András**

Magyar Természettudományi Múzeum  
Mátra Múzeuma  
avarga46@freemail.hu

**Vétek Gábor**

Szent István Egyetem Kertészettudományi Kar  
Rovartani Tanszék • vetek.gabor@kertk.szie.hu

**Zöldi Viktor**

Országos Epidemiológiai Központ  
viktork.zoldi@thl.fi

**Zsuga Katalin**

AGRINT Kft. Gödöllő  
zsuga.katalin@gmail.com

## AZ INVAZÍV SZÍPÓKÁS ROVAROK HELYZETE HAZÁNKBAN

Orosz András – Vétek Gábor

A szípókás rovarok (*Hemiptera*) csoportját a növényi tetvek, a kabócák és a poloskák alkotják.

A növényi tetvek (*Sternorrhyncha*) egyik klasszikus behurcolt faja a szőlő-gyökértetű vagy filoxéra (*Daktulosphaira vitifoliae*). Az észak-amerikai eredetű faj megtelepedését (1875) követően hazánkban a szőlőültetvények több mint felét megsemmisítette. Eredeti élőhelyén olyan *Vitis* fajokon él, melyek elviselik szívogatását, az európai szőlők gyökerét viszont az azon kialakuló duzzanatok tönkreteszik. A kártevő elleni védekezési módszerek kidolgozása Horváth Géza és munkatársai nevéhez fűződik. Javasataik alapján a kötött talajú szőlőültetvényekben ma is oltványokat telepítenek, míg a homoktalajú területeken erre nincs szükség. A kártevő gyökérlakó alakja kötött talajú ültetvényeinkből kiirthatatlan, de a levéllakó, gubacs képző alak szívogatásával szemben az európai szőlő ellenálló.

A kabócák (*Auchenorrhyncha*) első jelentős betelepülője az amerikai bivaly kabóca (*Stictocephala bisonia*) volt (Horváth, 1912\*). Az elmúlt évszázadban sokféle szétterjedt, kelet felé eljutott egészen az Altaj-hegységig. Polifág, lombos fákon, cserjéken él, a tojáskáshoz felhasználja a fiatal hajtásokat, ezek a sebek nehezen gyógyulnak, gombás fertőzések támadási helyei lehetnek.

Kártételét és nagy egyedszámát tekintve jelentős behurcolt faj az amerikai lepkekabóca (*Metcalfa pruinosa*). Első olaszországi jelzését (1979) követően szétterjedt Európában, nálunk 2004-ben jelent meg (Pénzes, 2004\*).

Polifág, több száz tápnövénye van, lárvái és imágói a hajtásokon és a levelek fonákján szívogatnak. Táplálkozás közben nagy mennyiségben ürít mézharmatot, melybe beletapadnak a lárvák testén képződő viaszszálak, ezzel esztétikai szempontból rontja a növényeket. A faj részletes hazai vizsgálatát Molnár András végezte (2006\*).

Az invazív kabócafajok sorában jelenleg legveszélyesebbnek a 2006-ban megjelent amerikai szőlőkabóca (*Scaphoideus titanus*) tűnik. Teljes fejlődésmenete a szőlőhöz kötődik. Az imágó migráció közben több más tápnövényt is elfogad (*stepping stone* hatás), ezért terjedése gyors. Betelepülése dél felől történt, az első észlelés óta (Dér et al., 2007\*) hazánk minden jelentősebb szőlőtermő területére eljutott. Az aranyszínű sárgaság (*Grapevine flavescence dorée MLO*) terjesztője. A megfertőzött, beteg növény leromlik, nem gyógyítható, kivágásra kerül.

A legújabb jövevény kabócafaj az ázsiai mozaikkabóca (*Orientalis ishidae*), hozzánk 2010-ben jutott el, a budai kertekben, majd a Szent István Egyetem budai Botanikus Kertjében találták meg (Koczor et al., 2013\*). Polifág, elsődlegesen lombos fákon szívogat. Ezek többsége nem termesztett haszonnövény, védelemben nem részesülnek, rajtuk zavartalanul kifejlődhet. Veszélyes kártevő, mivel az előző fajhoz hasonlóan az aranyszínű sárgaság kórokozójának bizonyított terjesztője.

Feltehetően a változó klíma, illetve az emberi tevékenységgel közvetlenül is kapcsolatba hozható tényezők együttes következmé-

nye, hogy az elmúlt néhány évtizedben a poloskák (*Heteroptera*) köréből is számos, faunánkra új, és a sikeres megtelepedést követően esetenként gyorsan, látványosan és széles körűen elterjedő faj jelent meg hazánkban. Az éghajlat melegedése például a korábban a szubtrópusi, trópusi régiókból ismert fajok északi irányú térhódításának, míg a rohamosan bővülő közlekedési infrastruktúra és az egyre kiterjedtebb nemzetközi kereskedelmi hálózatok az Európán kívül eső, egzotikus vidékeken honos fajok véletlenszerű behurcolásának esélyét növelhetik. A többé-kevésbé váratlanok mondható felbukkanásukat követően a magyar fauna állandó és közismert tagjaivá vált poloskafajokat Kondorosy Előd (2012\*) ismertette.

Az eredetileg mediterrán elterjedésű, majd hazánkat a '90-es évektől fokozatosan meghódító fajok köréből említhető a platánbodobács (*Arocatus longiceps*), valamint a hársbodobács (*Oxycarenus lavaterae*). Bár kártevőként egyikük sem jelentős, tápnövényeik kérgén gyakorta szembetűnő telelő populációik – különösen utóbbi esetében – nem ritkán riadalmat keltenek a lakosság körében (Kondorosy, 1995\*; Kondorosy – Szeőke, 1998\*; Kondorosy, 2012\*). Ugyancsak a melegebb régiókból származó, azonban az előzőekkel ellentétben világszerte és az elmúlt években már hazánkban is súlyos mezőgazdasági károkat okozó, polifág jövevény a vándorpoloska (*Nezara viridula*). Első példányai csupán mintegy másfél évtizede kerültek elő Magyarországról (Rédei – Torma, 2003\*), napjainkra viszont az ország számos pontján jelen van, és kártevőként tartják számon pél-

dául a szójatermesztésben és a paprikahajtásban is (Rédei – Vétek, 2006\*; Rimóczi, 2015\*; Bosnyákné et al., 2016\*). Valamennyi itt felsorolt faj zárt terekbe, lakásokba is behúzódhat telelőhely után kutatva, ezzel további kellemetlenséget okozva.

A távoli kontinensekről emberi közvetítéssel érkezett, majd európai, illetve magyarországi megtelepedését követően gyorsan terjeszkedésnek indult poloskafajok köréből az észak-amerikai eredetű és a platánok veszélyes lombkártevőjeként számon tartott platán-csipkéspoloskát (*Corythucha ciliata*) már a '70-es években behurcolták (Jasinka – Bozsits, 1977\*). Az újabb keletű jövevények közül jelentős a szintén Észak-Amerikában honos, fenőféleken és ciprusféleken élő nyugati levéllábú poloska (*Leptoglossus occidentalis*), továbbá az amerikai tapasztalatok alapján a lakosságot sokfelé zavaró, de emellett súlyos mezőgazdasági károkkal is fenyegető, polifág, eredetileg kelet-ázsiai elterjedésű ázsiai márványos poloska (*Halyomorpha halys*) (Harmat et al., 2006\*; Kondorosy, 2012\*; Vétek et al., 2014\*).

További, az utóbbi években hazánkból esetenként nagyobb (növekvő) egyedszámokban kimutatott, de nem feltétlenül idegenhonos poloskafajokról, illetve várható jövevényekről, melyek megtelepedése és esetleges elszaporodása nem zárható ki – azzal a kiegészítéssel, hogy ez nem jár szükségszerűen együtt „valódi” kártevői státussal – Kondorosy Előd (2012\*) munkájában olvashatunk.

Ezúton mondunk köszönetet Höhn Máriának, Kondorosy Elődnek és Rédei Dávidnak a kézirat készítése során nyújtott segítségükért.

## KÁRTEVŐ BOGÁRJÖVEVÉNYEK MAGYARORSZÁGON: PILLANATFELVÉTEL 2016-BAN

Merkl Ottó

A mai Magyarország területéről kimutatott bogárfajok száma nagyjából 6400 (Merkl – Vig, 2009\*), közülük mintegy nyolcvan nem őshonos nálunk. Sokuk előfordulását a szakirodalomban is rögzítették (például: Kalmár et al., 1996; Merkl, 2006\*), de teljességre törekvő, publikált számbavételük még nem készült, ezért csoportosításuk során pontos fajszámokat nem mondhatunk. Az viszont biztos, hogy a rovarrendek között a bogarak vonultatják fel a legtöbb jövevényfajt, ami egyezik az európai aránnyal (Roques et al., 2009). Mindenekelőtt tisztázni kell, hogy a nem őshonos – a továbbiakban jövevényfajoknak nevezett – bogarak körébe milyen fajokat nem vonunk be, és milyen fajokat igen.

*Nem jövevényfajok* – véleményem szerint – a következő csoportok tagjai.

1) Azok a fajok, amelyekről – életmódjuk, élőhelyigényük ismeretében – kijelenthető, hogy az emberi történelem léptékét meghaladó ideje nálunk élnek; ilyen a hazai bogárfajok óriási többsége. 2) Azok a fajok, amelyek a viszonylag nem távoli múltban, de az ember közvetlen hatása nélkül – vélhetően az általános felmelegedés miatt –, természetes expanzióval bukkantak fel nálunk, még ha feltételezzük is, hogy a klímaváltozásért emberi tevékenységek is felelősek. Az ilyen fajok – kevesen vannak – zökkenőmentesen beilleszkednek a természetes vagy természetközeli ökoszisztémákba, károkat nem okoznak. Ilyen például az afrikai és mediterrán elterjedésű szegettnyakú fűregbogár (*Pseudotomoderus compressicollis*), amelyet először 2004-ben

találtak hazánkban (Merkel, 2006\*), azóta rendszeresen előkerül az ország számos tájegységéről. 3) Azok a fajok, amelyeket hobbiállatként (például botsáskák, afrikai virágbogarak) vagy más hobbiállatok táplálására tenyésztettek (például a *Zophobas morio* közép- és dél-amerikai gyászbogár), és sem emberi építményekben, sem szabad földön nem képesek önfenntartó állományokat létrehozni.

*Jövevényfajok* azok, amelyek eredeti elterjedési területe Magyarországon kívül esik, és hazai felbukkanásukban az embernek közvetlen szerepe van: szándékosan vagy véletlenül betelepítették őket. Sokféle módon csoportosíthatók.

*A betelepítés szándékossága és a betelepülés módja*

Szándékosan Magyarországra betelepített bogárfaj nincsen, mégis él nálunk egyetlen olyan jövevényfaj, melynek felbukkanásában a szándékosság szerepet játszott: a kelet-ázsiai eredetű harlekinkatica (*Harmonia axyridis*). Helyzete felemás: Nyugat-Európába valóban szándékosan telepítették be a levéltetvek elleni védekezés céljából, onnan viszont saját erejéből terjeszkedett tovább kelet, dél és észak felé, így érte el hazánkat is 2008-ban (Merkel, 2008). 2011-től tekinthetjük özönfajnak, mert ettől kezdve jelentkezik óriási egyedszámban. Észak-Amerikában és Nyugat-Európában durván visszaszorította az őshonos katicabogárfajokat, de újabb vizsgálatok szerint e hatása csökkenni látszik. Európába más katicabogárfajokat is betelepítettek,

főleg pajzstetvek ellen – például az ausztráliai *Rodolia cardinalis* és *Cryptolaemus montrosieri* fajokat –, de ezek nem terjedtek túl a Mediterráneumon, így egyelőre nálunk sem fordulnak elő.

Minden más jövevényfaj esetében a betelepülés az ember akarata ellenére történt, túlnyomórészt valamilyen árucikk kereskedelmének mellékhatásaként. Az árucikkek szerint az alábbi főbb kategóriákat különíthetjük el.

1) *Emberi ételkészítmények*. A száraz ételkészítmények – elsősorban a hüvelyesek, a gabonafélék és feldolgozott származékaik, valamint fűszerek és szárított húskészítmények – révén, akár több száz évvel ezelőtt került Magyarországra a jövevény bogárfajok legalább 50 százaléka. Példaként a kislisztbogarakat (*Tribolium*-fajokat) vagy a babzsiszikeket (*Acanthoscelides obtectus*) említhetjük. Ugyanebbe a kategóriába sorolhatjuk az (erjedő) gyümölcsökkel behurcolt kártevőket, amelyek az előbbieknél jóval később, a 19., de főleg a 20–21. században érkeztek. Többségük a fénybogarak közé tartozik; ilyen például a számóca-fénybogár (*Stelidota geminata*) (Merkel et al., 2009\*).

2) *Állati takarmány*. A gabonafélékben élő készletkártevők – például a kukoricasziszok (*Sitophilus zeamais*) – állati takarmánnyal is bekerülhettek Európába, illetve Magyarországra (Szeőke, 1989\*). Más fajok penészes szénával, szalmával érkeztek; nem magát a takarmányt fogyasztják, hanem a rajta fejlődő gombákat. Többségük szintén nem marad meg a természetben, de az istálló, ólak állandó társbélői, amilyen például az alomlakó fogasnyakú-lapbogár (*Ahasverus advena*) és az amerikai gombabogár (*Litargus balteatus*).

3) *Faanyag*. Feldolgozatlan importált fával rendszeresen eljutnak xilofág fajok Magyar-

országra. Egy részüknek a mi klímánkon is sikerült meghonosodnia. Az amerikai darázs-cincér (*Neochlytus acuminatus*) Észak-Amerikából került az Adria-tenger partvidékére, ahonnan észak felé terjeszkedve pár éve már Budapestet is elhagyta, és közben szőlőkártevő is lett (Szeőke – Hegyi, 2002\*). A szállóvendég éjjelcincér (*Trichoferus campestris*) Kelet- és Közép-Ázsiából érkezett Európa keleti részére, majd a 2010-es években elárasztotta Magyarországot is. Mások feldolgozott faáruval kerülnek be hozzánk: a barna falisztbogár (*Lyctus brunneus*) Dél-Ázsiában őshonos, de ma már kozmopolita elterjedésű, és hozzánk főleg a szaunák belső burkolására használt abachi (a *Triplochiton scleroxylon* fája) révén Afrikából érkezik, de a szabadban nem éli túl a telet.

4) *Egyéb árucikkek*. Gyapjából készített textíliákkal terjed több porvafaj – például az erősen inváziós afrikai szűcsbogár (*Attagenus smirnovi*) – és tolvajbogár – például a mára nagyon megritkult aranyszőrű tolvajbogár (*Niptus hololeucus*). Ide kell sorolnunk az Amerikából származó szűzporvát (*Reesa vespulae*), mely mára a rovargyűjtemények első számú ellensége lett (Merkel, 2006\*), maga mögé utasítva, sőt ki is szorítva a korábban erősen károsító múzeumbogarakat (*Anthrenus*-fajokat).

5) *Mezőgazdasági, kertészeti és dísznövények*. Két olyan jövevény bogárfaj él Magyarországon, amelyek nagyüzemi mezőgazdasági növények asszimiláló részein vagy virágzatán okoznak komoly károkat. Mindkettő amerikai eredetű, és mivel tápnövényeik is amerikaiak, megtelepedésük jósolható volt. A burgonyabogár (*Leptinotarsa decemlineata*) 1947-ben bukkant fel hazánkban nyugat felől érkező burgonyaszállítmányokkal, illetve saját erejéből terjedve (Kadocska, 1947). Az

amerikai kukoricabogár (*Diabrotica virgifera*) a belgrádi repülőtér felől, évente 40–100 km-t terjeszkedve, szinte óramű pontossággal, 1995-ben érte el Dél-Magyarországot (FMNA, 1995). Mára már mindkét faj elárasztotta az országot. A többi növényevő bogárfaj kertészeti kultúrák jövevénye, és vagy nagyon régóta jelen van az európai faunában, amilyen például a borsózsizsik (*Bruchus pisorum*); vagy kiszámíthatatlan módon, viszonylag újkeletűen bukkant fel és honosodott meg régóta termesztett növényeken. Ilyen az egymással vetélkedő tarka (*Megabruchidius tonkineus*) és foltoshátú lepényfázsizsik (*M. dorsalis*) (Yus Ramos, 2009\*). A kertészeti és dísznövények jövevényfajainak felbukkanását legfeljebb akkor tudjuk megjósolni, ha a környező országokban már kimutatták őket.

E kategória két faja speciális helyzetű. A gyalogakácsizsik (*Acanthoscelides pallidipennis*) Amerikából érkezett, és tápnövénye, a gyalogakác (*Amorpha fruticosa*) szintén amerikai eredetű (Horváth – Wittmann, 1990\*). Mivel azonban a gyalogakác maga is inváziós élőlény (özönnövény), a reá negatív hatással lévő zsizsiket nem tekinthetjük kártékony özönállatnak. A boróka-tarkadíszbogár (*Lamprodila festiva*) őshonos Magyarországon: egyetlen természetes előfordulása a Barcsi Ősborókás, ahol 1999-ben fedezték fel, és hamarosan védetté is nyilvánították. 2012 óta azonban ugyanez a faj mind nagyobb károkat okoz nyitvatermő díszfákon, főleg keleti tuján (*Platycladus orientalis*); a bogár tömeges fellépése egész fasorok pusztulásához vezet (Németh, 2013\*). E kártételeknek azonban nincs közülük a díszbogár őshonos hazai állományához, ugyanis a természetes élőhelyeken élő közönséges borókán (*Juniperus communis*) Barcson kívül sehol sem találták. E bogarat azért soroljuk a jövevényfajok közé,

mert inváziós faj az után lett, hogy külföldről behozott dísznövényekkel behurcolták.

#### A betelepítés ideje

A jövevény bogárfajok egy része felbukkanásának pontos ideje nem ismert, de bizonyosan régen – a középkorban vagy még korábban – lehetett, jóval azelőtt, hogy az entomológiai szakirodalomban ilyen eseményeket feljegyeztek volna. Első közlésükre összefoglaló faunisztikai művekben került sor (például: Kuthy, 1897\*; Kaszab, 1957\*, 1967\*), ahol már mint országunkban meghonosodott fajokként szerepelnek. Hogy valóban jövevényekről van szó, azt onnan tudhatjuk, hogy a szabad természetben tartósan nem maradnak fenn (nem élnek túl a telet), tehát csak emberi környezetben képesek szaporodni (legtöbbször raktári kártevők). A betelepítéseket az 1950-es évektől pontosabban nyomom követik, és ezek üteme egybeesik az európai trenddel: a jövevény bogárfajok számának gyarapodási sebessége nő.

A jövevényfajok első megjelenése, illetve első detektálása között hosszú lappangási idő telhet el. Az első detektáláskor még nem biztos, hogy az adott faj valóban meg is honosodik nálunk. Az említett szállóvendég éjjelcincérnek (*Trichoferus campestris*) eleinte egyetlen elszigetelt előfordulását ismertük (1997, Budapest, XVII. kerület), ám csak mintegy tizenöt év múlva derült ki, hogy az állomány nem tűnt el, hanem a faj invázió-szerűen terjed (Hegyessy – Kutasi, 2010\*).

#### A jövevényfajok eredete

Saját becslés szerint jövevényfajaink mintegy 30 százaléka észak-amerikai, 30 százaléka ázsiai (főleg kelet- és dél-ázsiai), 20 százaléka mediterrán eredetű; összesen 10 százalékot tesznek ki az afrikai, dél-amerikai és ausztrál-

ázsiai fajok, és 10 százalék kriptogenikus (eredete ma már nem állapítható meg). Ez utóbbiak zöme régóta jelenlévő kozmopolita készletkártevő.

#### Az érintett élőhelyek

A jövevény bogárfajok túlnyomó része emberi környezetben él, jóval több, mint fele lakásokban, ételmiszert gyártó vagy raktározó épületekben és haszonállatok tartási helyein. A fennmaradó részt főleg kertekben és parkokban honos fajok teszik ki; mezőgazdasági területekre szorító faj csak néhány akad, bár ezek súlyos kártevők (ismét a kukoricabogarat és a burgonyabogarat említhetjük). Feltűnően kevés az olyan faj, mely sikeresen megtelepedett a természetes élőhelyeken, leginkább az erdőkben – ilyen a harlekinkatica,

az amerikai darázscincér és az amerikai fénybogár (*Glischrochilus quadrisignatus*), noha ezek az ember környezetében is gyakoriak.

#### Táplálkozási típusok

A legtöbb jövevény bogárfaj növényevő, ha a növényi anyag fogyasztását tágan értelmezzük, tehát ha például a keményítőtartalmú ételmiszerekkel vagy a faanyaggal táplálkozó fajokat is ide soroljuk. Míg a hazai természetes bogárfaunában az eleven növényi szöveteket fogyasztó fajok (főleg a levélbogarak és ormányosbogarak) száma ezres nagyságrendű, a jövevényfajok között arányuk meglepően csekély, ezek nagy része is magevő zsizsik. Aránylag kevés az állati eredetű maradványokon vagy a gombás korhadékon élő fajok száma, és még kevesebb a ragadozó.

## INVAZÍV ÉS BEHURCOLT LEPKÉK A HAZAI FAUNÁBAN

Ronkay László

Minden élőlénycsoportra jellemző saját evolúciós története és ennek során kialakult terjedő- és alkalmazkodóképessége. A nagyon nagy fajszerű rendek – így a lepkék – esetében az egyes alcsoportok is gyakorta nagyon eltérő terjedési és megtelepedési potenciállal bírnak, így az általánosított kategóriák kereteit feszegetik. Cikkünkben a teoretikusan helytálló definíciók (lásd *behurcolt, invazív* stb.) szerinti „közös viselkedésre” fektettük a hangsúlyt, megjegyezve, hogy a nagyszámú konkrét eset szinte mindegyike valamilyen tekintetben „egyedi” sajátsággal jellemezhető.

Közismert tény a lepkéfajok többségének nagy terjedési potenciálja, ez alól az egyébként

jelenleg stenochornak ismert taxonok nagy hányada sem kivétel. Éppen ezért meglepőnek kell tekintsük, hogy a Magyarországra behurcolt lepkéfajok közül voltaképpen milyen kevés tudott invazív válni. Sokkalta inkább jellemző az invazív viselkedés megjelenése azokra a – legtöbbször jelentős vándorlási hajlammal rendelkező – fajokra, melyek „természetes úton” érkeztek/érkeznek a Kárpát-medencébe, és itt megfelelő életkörülményeket találnak. Más – bár egyáltalán nem lényegtelen – kérdés, hogy a „megfelelő életkörülmények” létrejöttében milyen szerepet játszott és játszik az ember természetátalakító tevékenysége.

A „behurcolt” fajok közül csupán egy olyan lepke honos Magyarországon, melyet szándékosan telepítettek be – igaz, nem Magyarországra, hanem Ukrajnába, 1967-ben: ez a nearktikus *Acontia (Tarachidia) candefacta*, a parlagnő-nappalibagoly. Mint nevéből következtetni lehet, a betelepítés célja a parlagnő gyérítésének kísérlete, mely távolról sem tűnik sikeresnek, de a lepke – ha nem is rohamléptekkel és tömegesen, de terjed nyugat felé, már előfordul Bulgária- és Románia-szerte. Hozzánk a délkeleti Alföld felől terjed(t) be, első példányait 2012-ben észlelték (Szeőke, 2012\*), azóta Békés és Hajdú-Bihar megyében egyre több helyről kerül elő (Kelemen et al., 2014\*). A kelet-európai populáció egyelőre semmi jelét nem mutatja egy esetleges gradációnak.

A véletlenül, passzív módon behurcolt fajok között már találunk invazívá vált, alkalmanként komoly károkat okozó lepkéket (Szeőke – Csóka, 2012), de itt is ki kell emeljünk a megtelepedni képtelen vagy csak rövid életű kolóniát alkotó fajok hasonlóan nagy számát. Ezek többsége más kontinensről származik és/vagy növényi szaporítóanyaggal érkezett Európába (esetenként épp hazánkba), de nagy többségük már korábban náluk meghonosított (ültetett), „flóraidegen” tápnövényen/tápnövényein települt meg és terjedt tovább. Ezek a tápnövények elsősorban akácfélék (*Parectopa robiniella*, *Macrosaccus robiniella*), tülevelűek (*Argyresthia thuiella*, *Argyresthia trifasciata*, *Coleotechnites picaella*), a platán (*Phyllonorycter platani*), vagy a puszpángfélék (*Cydalima perspectalis*), tehát nem őshonos növényeink kártevői lettek. A legjelentősebb megtelepült és őshonos növényeinken és kertkultúránkban kártevővé váló fajok az amerikai fehér medvelepke (*Hyphantria cunea*; polifág, gyümölcsfákon és lágyszá-

rúakon egyaránt), a hárslevél-sátorosmoly (*Phyllonorycter issikii*, hársfélék), és a keleti gyümölcsmoly (*Grapholita molesta*, *Rosaceae*). Egy kivétellel valamennyi fajnak komoly hazai növényvédelmi szakirodalma van, ezért közülük ehelyütt csak az amerikai fehér medvelepkét, valamint a legújabb – és ezért legkevésbé vizsgált – puszpáng-tűzmolyt tárgyaljuk részletesebben.

Az amerikai fehér medvelepke abban különbözik nagyszámú hazai, komolyabb kárt nem okozó rokonától, hogy társasan él, és a szövedék hosszú időn keresztül védelmet nyújt a hernyóknak. Egyike a Magyarországra behurcolt amerikai kártevőknek, első észlelése a csepeli szabadkikötőből származik 1940-ből (Issekutz, 1946\*; Surányi, 1946\*), ahol néhány évig csak alacsony egyedszámban volt jelen, majd robbanásszerűen terjedt szét az országban és a határokon túl is (Szeőke – Csóka, 2012). Ez a rohamos szétterjedés részben széles tápnövényespektrumának, részben a faj számára jól használható ökológiai folyosóknak, részben pedig a hernyófészkek széthurcolásának köszönhető, mely egyszerre produkált nagyszámú szülőpárt az újonnan elfoglalt helyeken is. Az amerikai fehér medvelepke átvészelt az intenzív növényvédelem peszticid korszakát, és csak az ezredforduló környékén kezdett visszaszorulni, egyelőre tisztázatlan okok miatt.

Ehelyütt kell említeni, hogy két másik amerikai eredetű medvelepkéjét is behurcolták Magyarországra, de ezek az előzőtől igen csak eltérő „karriert” futottak be. A virginiai medvelepke (*Spilosoma virginica*) a *cunea* után alig tíz évvel érkezett a csepeli szabadkikötőbe. Első példányait 1950-ben találták, ezt követően Csepelen és közvetlen környékén el is szaporodott (Mészáros, 1956\*), de ismeretlen oknál fogva nem terjedt tovább. A

rövid gradáció pár év alatt kifulladt, és a jövevényfaj nagyjából húsz év után teljesen ki is pusztult. Fontos azt is megjegyezni, hogy a *Spilosoma*-fajokra jellemző fajközi hibridek sem alakultak ki ezidő alatt.

A szürke medvelepke összesen két példányban ismeretes, melyeket a szegedi szabadkikötőnél fogott Kovács Sándor pár nap különbséggel (Kovács, 1985\*), azóta sincs újabb megfigyelés, a faj nem tudott megtelepedni.

A puszpáng-tűzmoly (selyemfényű puszpángmoly) futótűszerű terjedése Nyugat-Európában évszázados puszpángállományok és kerti kultúrák teljes kipusztulásával járt, noha nem telt el tíz év sem a kelet-ázsiai, saját hazájában gradációra nem hajlamos faj Európába történt behurcolása óta. Természetesen az ok itt is a gondatlan és (felelőtlen) kertészeti szaporítóanyag-kezelés volt, de a *Cydalima perspectalis* gyorsvonati sebességgel érte el Magyarországot is, és noha első hazai adata 2011-ből származik (Sáfián – Horváth, 2011\*), már régen átlépte a Duna vonalát (Vétek et al., 2014). A faj szokatlanul gyors terjedése nemzedékeinek nagy száma mellett a lepkék kiváló röpképességével is bizonyosan összefügg.

Az invazív fajok következő nagy csoportja az idegenhonos tápnövényen élő és elszaporodó, de a terjedés módját és a behurcolást illetően kérdéses fajok. Ebbe a csoportba tartozik két levélaknázó molylepkéfé, a vadgesztenye-aknázómoly (*Cameraria ochridella*) és a fügemoly (*Choreutis nemorana*).

Az *C. ochridella* származása és elterjedési területének változása maga is kész rejtély. Már önmagában a tény is, hogy 1986-ig ismeretlen maradt a tudomány számára, enigmatikussá teszi az állatot. És miután alig egy tucat év alatt a szó szoros értelmében előzönlötte egész Európát, még mindig csak hipotéziseink

vannak a tekintetben, hol is (lehet) őshonos a faj (Grabenweger – Grill, 2000); a mikroszattellit-vizsgálatok, melyek további lehetőséget nyújthatnának az elterjedéstörténet elemzéséhez, pedig még kezdeti fázisban vannak (Mena et al., 2008\*). A recens vizsgálatokból az is kitűnik, hogy míg kezdetben gyakorlatilag monofág özönfaj volt, jelenleg tápnövényváltási fázisába érkezett, mindenekelőtt az *Acer pseudoplatanus* mutatkozik potenciális tápnövényként. Végül, de nem utolsósorban, herbáriumok vizsgálatából kiderült, hogy már egy évszázaddal korábban gyűjtött, múzeumi vadgesztenyeleveleken is megtalálható jellegzetes foltaknája: „The horse-chestnut leafminer was first collected and inadvertently pressed in herbarium sheets by the botanist Theodor von Heldreich in central Greece in 1879”<sup>1</sup> (Lees et al., 2011)! Azaz, a lepke már jelen volt a Balkánon az európai fauna leírásának legfontosabb időszakában – bár bizonyosra vehető, hogy kis egyedszámban.

Az ember által behurcolt fajok közül említésre érdemes a japán tölgy-pávaszem (*Anthea yamamai*) története. Ezt a nagytermetű, látványos fajt több rokonával együtt Kelet-Ausztriában tenyésztették, selyemnyerési kísérletek során. A selyemipart ugyan nem lendítette fel egyik faj sem, de kettő közülük, az *A. yamamai* és a bálványfa-pávaszem (*Samia cynthia*) kiszabadult, és kisebb kolóniát hozott létre Bécs környékén. Mindkét faj hasonló élőhelyigényű Kelet-Ázsiában, érdekes módon csak az *A. yamamai* indult terjedésnek, noha a bálványfa (és az ecetfa mint alternatív tápnövény) bőségesen a *S. cynthia* rendelkezésére állna. Az első *A. yama-*

<sup>1</sup> A vadgesztenye-levelemolyt először a botanikus Theodor von Heldreich gyűjtötte, és nem szándékoltan herbárium lapokra préselte Közép-Görögországban 1879-ben.

mai példányt 1953-ban találták Csákánydoroszlón (Uherkovich, 1984\*), azóta szinte a teljes Dunántúl tölgyeseiben megtalálható, nem ritka, de nem is gyakori; az utóbbi néhány évben lépte át a Duna vonalát (Dunaföldvár, Nógrádverőce), de az Alföldről és a Dunazug-hegységből még további adatai nem ismeretesek.

A korábban behurcolt és potenciális kártevőként számontartott fajok közül sok (például *Opogona sacchari*, *Acharya stimulea*, *Oinophila v-flava*, *Cacoecimorpha pronubana*, *Apomyelois ceratoniae*) nem tudott szabadföldi körülmények között megtelepedni, noha üvegházi körülmények között a fent említett fajok mellett amerikai Syntominiæ-fajok, a szubtrópusi kelet-ázsiai *Hipoepa fractalis* stb. is szaporodni, sőt, olykor kárt okozni volt képes. Kérdéses, hogy az elmúlt pár évben elsőként megfigyelt, még csak egyedi szabadföldi előfordulási adatokkal bíró *Caloptilia azalea*, *Phyllocnistis vitigenella*, *Tuta absoluta*, *Cydia interscindana* hogyan fog a jövőben viselkedni.

Számos egyedi behurcolású, csupán faunisztikai érdekességgel bíró faj adatait felsorolni aligha indokolt. Fontosabb egy még nálunk ismeretlen, de „rohamléptekkel” közeledő dél-afrikai boglárkalepkéjfaj (*Cacyreus marshalli*) terjedésének nyomkövetése, mely Európa déli részein már most a muskátli elsőszámú ellenségévé vált, és terjedését gyakorlatilag lehetetlennek tűnik megállítani.

És a sor még távolról sem teljes. Igen fontos lesz odafigyelni azokra a fajokra, melyeket nem az ember hurcolt be, de a globális felmelegedést vitató grémiumok és szakértők megnyilatkozásaival szemben sokkal jobban tükrözik a helyzetet. Jelenleg jópár olyan vándor-

lepke jelentkezik egyre nagyobb számban Magyarországon, melyekről tudjuk, hogy a Föld más területein az elsőszámú közellenségek közé tartoznak (*Mythimna unipuncta*, *Trichoplusia ni*, *Acantholeucania loreyi*, *Spodoptera exigua* stb.), melyek bármikor a gyapotok-bagolylepke (*Helicoverpa armigera*) nyomdokaiba léphetnek. Ez utóbbi faj (mely névétől eltérően bármely lágyszárú kultúrában képes tetemes kárt okozni, jelenleg elsősorban a kukoricát kedveli) a nyolcvanas évek végéig még csak lepkészek csemegéje volt, mint ritkán előkerülő mediterrán vándorfaj. De gyakorlatilag nemcsak hogy egyik évről a másikra vált olyan tömegessé Európában is, mint Áziaszerte bárhol (és mint amerikai rokona, a *Helicoverpa zea* Amerikában), de elkezdett kitelelő populációkban kolonizálni a Kárpát-medencén belül is. És erre minden valószínűség szerint a fent említett fajok, továbbá az elmúlt pár évben meglepő módon magát szőlőkártevőnek kinövő *Noctua pronuba* is képesek (lehetnek).

Végezetül, látnivaló, hogy az ember természetátalakító (és számos mindennapos) tevékenysége nagyon gyorsan változó körülményeket teremt(ett), melyek bármely korábban nem invazív faj számára nyithatnak teret a tömegszaporodásra és a rohamos terjedésre. Megszokott vándorfajaink mellett egyre gyakoribbak mediterrán és nyugat-ázsiai fajok rövidebb-hosszabb ideig tartó beáramlási hullámai, melyeket a téli átlaghőmérséklet emelkedése stabilizálhatnak, rezidens állományokat hozva létre. És bár ezek az esetek szigorúan véve nem számítanak „behurcolásnak”, de az általuk okozott problémák megoldásakor ez lényegtelen mellékkörülmény.

## HÁRTYÁSSZÁRNYÚAK (*HYMENOPTERA*)

Vas Zoltán

A hártýásszárnyúak, azaz a darazsak, hangyák és méhek rendje a hazai fauna egyik legnagyobb (~10 000 fajt számláló), ugyanakkor az egyik legkevésbé feltárt rovarcsoportja. A hazánkban minden bizonnyal előforduló, de még ki nem mutatott fajok száma ezres nagyságrendű. Ezt a faunisztikai elmaradást elsősorban a nagy fajszám, a specialisták kis száma és a határozási (identifikációs) nehézségek eredményezik. Ezek a körülmények jelentősen hátráltatják a Magyarországra behurcolt hártýásszárnyúak felfedezését, nem is beszélve annak a megismeréséről, hogy a behurcolt fajok milyen hatást gyakorolnak a hazai közösségekre. Következésképpen a hazánkban eddig kimutatott jövevényfajok döntően a kisebb fajszámú, könnyebben meghatározható, emberi környezetben is előforduló csoportok képviselői.

A kanyargós szillevédarázs (*Aproceros leucopoda*) Japánból leírt, Kínában is előforduló faj. A 2000-es évek elején jelent meg Közép-Európában, mára Nyugat- és Közép-Európa legtöbb országában észlelték (Blank et al., 2010\*). Szűznemzéssel szaporodik; ez igencsak kedvez a terjedésének, hiszen egyetlen nőtény is populációt alapíthat. Tápnövényei a szilfák, károkozása helyenként jelentős.

A parazitoid életmódú fürkészdarázsok esetében jellemző leginkább, hogy számos igen fajgazdag csoport hazai feltárása még korántsem teljes. Ráadásul esetükben gyakori a szándékolt, biológiai védekezési célú betelepítés, bár ez jobbra az európai fajok Észak-Amerikába történő bevitelében valósul meg. Ellenpélda egy Szerbiába betelepített,

amerikai eredetű gyilkosfürkészfaj (*Aleiodes sanctihyacinthi*), amellyel az amerikai fehér medvelepke (*Hyphantria cunea*) populációit tervezték visszaszorítani. Szerbiából ez a darászfaj természetes úton továbbterjedt, és Magyarországon is megjelent. Szándékoltan behurcolásra is találhatunk európai példákat – a fürkészdarázsok életmódjából adódóan ez elsősorban a parazitált gazdaállatok által történhet.

A szelídgesztenye-gubacsdarázs (*Dryocosmus kuriphilus*) Kínából származik, Olaszországban észlelték először 2002-ben. Olasz eredetű facsemetékkel Magyarországra több ízben is behozták, de a facsemetéket időben megsemmisítették. 2013-ban azonban természetes terjedéssel, Szlovénia, Horvátország felől elérte hazánkat, és mára az ország területén mindenütt előfordul, ahol a tápnövénye is (Kriston et al., 2015). A szelídgesztenye termésmennyiségét jelentősen csökkenti a hajtásrügyeket érintő gubacsképzése által.

A fullánkos hártýásszárnyúak csoportjából ismerjük a legtöbb idegenhonos fajt. Ugyanakkor idegenhonos társas darászfaj, legalábbis ezidáig, nincs Magyarországon. A médiában időnként felröppenő hírek a hatalmas testű japán lódarázs (*Vespa mandarinia japonica*) hazai megjelenéséről az őshonos, magányos életmódú óriás törősdarázssal (*Megascolia maculata*) való összetévesztésből erednek. Az ázsiai lódarázs (*Vespa velutina*) azonban Nyugat- és Délnyugat-Európa területén már megtelepedett, és gyorsan terjeszkedik. Mivel ez a faj elsősorban háziméhekkel (*Apis mellifera*) táplálja a fejlődő lárváit, ko-

moly mezőgazdasági károkat okozhat. Hazai felbukkanására számítani lehet.

A fullánkos hártvászárnyúak csoportjába tartozó hangyákat leggyakrabban növények földlabdáival és élelmiszerkészletekkel hurcolják be. Bizonyos fajok – pl. az Afrikából származó, Magyarországon az 1900-as évek második felében megjelent fáraóhangya (*Monomorium pharaonis*) – az ember szándékolatlan közvetítésével mára világszerte mindenütt előfordulnak, fennmaradásukat a meghódított területeken gyakran kizárólag az emberi környezet teszi lehetővé. A Nyugat-Ázsiából származtatható invazív kerti hangyát (*Lasius neglectus*) Magyarországról írták le, mára Európa jelentős részét meghódította. Számos királynőnek otthont adó szuperkolóniái miatt rendkívüli egyedszámban lehet jelen, az őshonos hangyafajokat teljesen kiszorítva ezekről a területekről (Nagy et al., 2009). Az elektromos berendezésekhez való vonzalmuk miatt zárlatot, tüzet is okozhatnak. Afrika vagy Ázsia tropikus régióiból származó jövevényfa-

junk a szellemhangya (*Tapinoma melanophalum*) (Csösz et al., 2011\*). Fűtött épületekben, üvegházakban maradnak fenn kolóniái.

Az utóbbi években két idegenhonos lopódarázsfaj is megtelepedett a hazai faunában: az Ázsiában őshonos barnalábú lopódarázs (*Sceliphron curvatum*) és az észak-amerikai feketenyelű lopódarázs (*Sceliphron caementarium*). Mindkét fajt az 1970-es években hurcolták be Nyugat-Európába, ahonnan eltérő dinamikájú természetes terjedéssel jutottak el hazánkba: a barnalábú lopódarázs hazai előfordulását már 1998-ban, míg a feketenyelű lopódarázsét csak 2014-ben jelentették (Vas et al., 2014). Mára mindkét faj a leggyakoribb lopódarázsaink közé tartozik, elterjedésük hatása az őshonos lopódarázsfajokra és gazdaállataikra (a pókokra) nem ismert. Hasonlóan keveset tudunk a további magányos életmódú fullánkos jövevényfajok, a mexikói fűdarázs (*Isodontia mexicana*) és az ázsiai eredetű *Megachile sculpturalis* szabóméh faj hazai faunára gyakorolt hatásáról.

## BEHURCOLT ÉS INVAZÍV CSÍPŐSZÚNYOGOK MAGYARORSZÁGON

Soltész Zoltán – Zöldi Viktor

A csípőszúnyogok a legjobban kutatott két-szárnyú család a világon. Fontos is vizsgálni, mert elsősorban a malária által még napjainkban is több mint egymillió ember haláláért felelősek évente (Caraballo – King, 2014); ezzel mint csoport, elnyerték „a leghalálosabb állat” címet (Gates, 2014\*). A nőstény szúnyogok a vérszívás során nyálat juttatnak áldozatukba (gyulladás és viszkető érzést okoz), amelyben különböző kórokozók lehetnek:

vírusok (például sárgaláz, dengue, nyugat-nílusi vírus), egysejtűek (malária) és fonalférgek. Fontos megjegyezni, hogy nem minden csípőszúnyogfaj képes kórokozó terjesztésére, továbbá nem minden faj esetében szükséges a tojásrakáshoz vért szívni, elegendő növényi nedveket (nektárt) szívogatni. A kórokozók közül a legnagyobb problémát a malária okozza. Magyarországon is a malária miatt kezdtek el komolyan foglalkozni a csípőszú-

nyogokkal az 1930-as évektől kezdődően. Makara György, Mihályi Ferenc és Zoltai Nándor munkájának köszönhetően 1960-as évek elejétől az országot maláriamentesnek mondhatjuk (Mihályi – Gulyás, 1963\*), vagyis azóta csupán külföldön fertőződött betegeket regisztrálnak. A malária megszűnésének alapvető oka, az volt, hogy meggyógyították a maláriás betegeket, és az itt lévő malária-szúnyogok nem fertőződtek meg újra az egysejtűvel, így nem tudtak továbbfertőzni. Igaz az is hozzájárult, hogy a csípőszúnyogok egyedszámát jelentősen csökkentették a folyószabályozások, lecsapolások és a DDT alkalmazása, továbbá az emberek életvitele is változott, nem alszanak már egy légtérben a jószágokkal, és a szúnyogháló használata is elterjedt.

Még az olyan jól kutatott családokból is, mint a csípőszúnyogok, napjainkban is mutatnak ki faunára új fajokat. Ez legtöbbször nem azt jelenti, hogy most települtek be az új fajok, sokkal valószínűbb az, hogy nagyon kis egyedszámban jelen voltak, és csak most sikerült a szakértőnek megfognia (ez történt például az *Aedes geminus* esetében). A teljes országra végzett faunisztikai kutatást döntően Mihályi Ferenc és Tóth Sándor végezték (Mihályi – Gulyás, 1963\*; Tóth, 2004\*), napjainkra – a többi szakértővel együtt – ötven fajt mutattak ki hazánkban. Az utóbbi három évtizedben jelent meg, és kezdett el terjedni Európában három Ázsiából behurcolt *Aedes* csípőszúnyogfaj, amelyek jó vektornak – kórokozó terjesztőnek – számítanak. Ezek a fajok eredeti élőhelyükön faodvak felgyűlt vizében szaporodnak, a sáros pocsolyákat elkerülik. Azért tudnak jól terjedni, mert élőhelyet váltottak – sikeresen alkalmazkodva ezzel az új forrásokhoz –, olyan vízterekben szaporodnak, melynek nem érintkeznek a talajjal. Az

emberi települések környékén pedig rengeteg ilyen potenciális élőhely van: esőgyűjtő hordó, temetői virágváza, gumiabroncs, eldobált szemét, melyben egy-két hétig megmarad az esővíz. Ezek az invazív csípőszúnyogok – igaz, nem szándékosan – emberi segítséggel kerültek Európába a globális áruszállítás melléktermékeként. Tojás állapotban nagy távolságokra is szállíthatóak. A raktérben felgyűlt víz szélére lerakott és ki nem kelt, szárazra kerülő tojások több hónap után is kikelhetnek, ha vízbe kerülnek. Lárva stádiumban is túlélhetik az utazást: Ázsiából Hollandiába szállított szerencsébambuszok vizében mutatott ki invazív csípőszúnyoglárvaikat (Scholte et al., 2007\*).

Az ázsiai tigrisszúnyogot (*Aedes albopictus*) hazánkban viszonylag könnyen el lehet különíteni a többi csípőszúnyogtól, ugyanis ez a faj nagyon kontrasztos színezetű: fekete alapon fehér vagy ezüst pikkelyekből álló foltok, csíkok szegélyezik a testét, lábait. Egyesek e mintázat alapján inkább a zebrára asszociálnak, és az „ázsiai zebraszúnyog” megjelölést részesítik előnyben. Európában először Albániában mutatták ki 1979-ben (Adhami – Reiter, 1998\*), azóta Európa számos országából igazolták: Belgium, Bosznia Hercegovina, Bulgária, Horvátország, Csehország, Franciaország, Németország, Görögország, Olaszország, Málta, Monaco, Montenegró, Hollandia, San Marino, Szerbia, Szlovénia, Spanyolország, Svájc, Törökország. A megjelenés azonban nem feltétlenül jelent tartós megtelepedést, a fő korlátozó tényező a hideg tél. Magyarországról 2014-ről van adat Baja mellől, de a következő évben már nem sikerült megfogni ott. 2015-ben a dél-délnyugati határ mentén, a nagyobb kamionforgalmú utak mellett vizsgáltuk az invazív csípőszúnyogfajokat, és négy település mellett si-

került ázsiai tigrisszúnyogot kimutatni. Egy érzékeny mintavételi módszert, tojáscsapdat alkalmaztunk, ami egy sötét színű műanyag edény, melybe vizet és farostlemezlapot helyeztünk. A falpra rakja a nőstény csípőszúnyog a tojásokat, és a lárvák kinevelésével lehet azonosítani a fajokat. Valószínű, hogy jelenleg a hazánkba az adott nyáron behurcolt példányokkal lehet találkozni, és ezek még nem képeznek stabil populációkat, mivel nem élnek túl a hideg teleket. Ugyanakkor fontos a fajjal foglalkozni, mert opportunisták, aktívan csípi az embert, a házi- és vadállatokat, kétélűeket, hüllőket és madarakat. Világszerte legalább huszonkét féle arbovírus (rovarok által terjesztett vírus) vektora, Európában ezek közül igazoltan a dengue, a nyugat-nílusi láz és a chikungunya láz vírusát terjeszti, továbbá potenciális terjesztője a Zika-vírusnak.

Az ázsiai bozótiszúnyogot (*Aedes japonicus*) Európában először Franciaországban mutatták ki 2000-ben (Schaffner et al., 2003\*), azóta Ausztriában, Belgiumban, Horvátországban, Németországban és Magyarországon is stabil populációkat alkot. Hazánkban egy osztrák kutató, Bernard Seidel mutatta ki a szlovén–osztrák–magyar határ közelében 2012-ben. 2015-ös mintavételezésünk során az első leőhelyétől körülbelül 40 kilométeres körzetben találtuk meg az állatot. Ez a faj túléli hideg teleinket, ami nem meglepő, hiszen eredeti hazájában, Japán északi részén, télen a hőmérséklet  $-20^{\circ}\text{C}$  alá is eshet. Az emlősöket preferálja, támadja az embert is, egészségügyi szempontból Európában a nyugat-nílusi vírus, dengue vírus és a chikungunya vírus potenciális vektora.

A koreai szúnyog (*Aedes koreicus*) Japánban, Kína északkeleti részén, a Koreai Köz-

társaságban (Dél-Korea) és Oroszországban őshonos. Európában először Belgiumban mutatták ki 2008-ban (Versteirt et al., 2012\*), mára már Olaszország északi magasabb fekvésű területein ( $>600\text{ m}$ ) – ahol már nincs *Ae. albipictus* – és Svájc déli részén is megtalálható. Hazánkban eddig még nem jelentették, de a magasabban fekvő területeken megjelenése várható. Támadja az embert és a háziállatokat, a japán encefalitisz vírus és a szívféreg (*Dirofilaria immitis*) potenciális vektora.

Az *Anopheles sacharovi* elterjedése Európa délkeleti részére korlátozódik: Olaszország, Horvátország, Macedónia, Albánia, Bulgária és Románia. Nem invazív csípőszúnyogfaj, mint az előbb felsoroltak, de a felmelegedés miatt hazai megjelenése nem kizárható, és a malária terjesztése miatt fontos vizsgálni, mert a Magyarországon jelen lévő maláriát terjesztő csípőszúnyogok nem preferálják annyira az embert, mint az *Anopheles sacharovi*.

A csípőszúnyogok gyérítésének hazánkban bevett gyakorlata van, a vegyszeres irtás technológiája terén sok nyugat-európai országnál jobban állunk, azonban a biológiai védekezés (lárvák szelektív gyérítése *Bacillus thuringiensis israelensis* [Bti] toxinnal) elenyésző (területegységre vetítve  $<5\%$ ) a vegyszeres irtáshoz (imágók nem szelektív gyérítése) képest. A biológiai irtásnál lárvatenyészőhelytérképpel kell rendelkezünk a hatékony kezeléshez, ami a legtöbb helyen hiányzik, illetve fajra és a lárvák korára vonatkozó információk is szükségesek. Az irtás elrendelésének alapjául szolgáló csípővizsgálatok során nagyon kevés alkalommal határozzák meg faji szinten a csípőszúnyogokat, pedig ez jó alapja lehetne egy naprakész országos szintű csípőszúnyog-faunisztikai vizsgálatnak.

## INVAZÍV ÉS BEHURCOLT LEGYEK MAGYARORSZÁGON

Papp László

A csípőszúnyogok a behurcolt és invazív állatok vonatkozásában bizonyosan a legfontosabbak közé tartoznak. Vannak azonban egyéb kétszárnyú rovarok is, amelyek gazdasági, gyakorlati szempontból jelentősek, komoly károkat képesek okozni. A kétszárnyúak rendjét az Arisztotelész adta név: *Diptera* jól jellemzi; a „szúnyog”, „szúnyogok” azonban igazából nem jelentenek élőlénycsoportot. A szúnyogképű kétszárnyúakat (legyeket) szúnyognak, a légyképűeket légynek nevezi a köznyelv. A kétszárnyúak rendjét ezért célszerű összefoglalóan legyeknek neveznünk.

Ülésünk első két előadása pontos fogalmi meghatározásokat adott. Mégis azzal kezdem, hogy kissé leszűkítem a tárgyalandó legyek körét. Nem tekintem „behurcoltnak” azokat a légyfajokat, amelyek a Hadak Útján, azaz friss lótrágyán jöttek Belső Ázsiából a Kárpát-medencébe és tovább (*Ischiolepta oedopoda*, *Norrbomia somogyii* stb.). Nem követem tehát a cseh kollégákat, akik a juhcsimbét és a juhbagócsot is felsorolták az „alien” állatfajok között azon az alapon, hogy a juh nem őshonos Csehországban (Šefrová–Laštůvka, 2005).

Ismerünk továbbá olyan légyfajokat, amelyek nem őshonosak ugyan, de mint az emberi civilizáció követői a bizonytalan múltban, jó régen kerülhettek a Kárpát-medencébe. Itt csak a szakemberek által nagyon ismertnek mondható öt „szinantrop” gyümölcsmuslicát, a *Drosophila melanogaster* (az ecetmuslicát, közvetlenül Afrikából), illetve a valószínűleg amerikai közvetítéssel idejutott

*D. simulans*, *D. hydei*, *D. busckii*, *D. immigrans* fajokat említjük.

Általánosságban azt mondhatjuk, hogy sok invazív és behurcolt fajunk van a kétszárnyúak körében, legtöbbjük azonban jelentéktelen, így a közvélemény számára ismeretlen maradt. Ugyancsak általánosan érvényesnek látjuk, hogy nagy többségük észak-amerikai (nearktikus) eredetű.

Nem gondoljuk a többi állatcsoportra is érvényesnek azt a megállapítást, hogy a hazai légyfaunára még nem látjuk a globális felmelegedés egyértelmű hatását. Kivétel talán a *Desmometopa microps* (magyar neve nincs), amely orientális eredetű, az egész óriási palearktikus faunabirodalomból én magam mutattam ki 1974-ben (Jalalabadban fogtam, Afganisztán azon kicsi részében, amelyet elér a monszun hatása). Mára nálunk nyári virágokon közönséges, és több európai országból is ismeretes. Nem tagadjuk azonban, hogy a felmelegedés igen fontos tényezővé válhat a legyek tekintetében is.

A gubacsszúnyogok (*Cecidomyiidae*) valószínűleg több mint nyolcszáz hazai fajt tartalmazó családja lehet az, ahol talán a legtöbb invazív faj található. Szerencsére legtöbbjük jelentéktelen (listánk nem teljes): *Dasineura gleditschiae* (Ripka Géza [1996\*] felfedezése), *Feltiella acarisuga*, *Janetiella siskyou*, *Monarthropalpus flavus*, *Obolodiplosis robiniae*. A lencse és a borsó kártevőit (*Contarinia lentis* [Aczél, 1932], *Contarinia pisi* [Winnertz, 1854] lehet, hogy már a középkorban behurcolták (az első



leírások évének feltüntetése itt szándékos). Elismerem, hogy nem szerencsés latin fajneveket sorolni, amelyek még a nem legyész biológusok számára sem mondanak semmit, olvasóinkkal azonban – elnézésüket kérve – mégis csak érzékeltetnünk kell az állatfajok sokaságát.

A katonalegyek (*Stratiomyidae*) közül említenünk kell a *Hermetia illucens* fajt, amely mára szinte világpolgár lett. Mafla nagy állat (testhossza 15–18 mm), hazai megjelenése bármikor várható, bár reméljük, nem okoz majd riadalmat. Az a kivételes helyzet ugyanis, hogy mind lárvája, mind imágója ártalmatlan, mert kizárólag trágyán él. Nem jelenik meg konyhában, kamrában, csak a trágya „érdeklő”. A legyek körében nem szoktunk komolyan venni „látott legyet”: a légyfajok azonosítása sokszor még a szakembereknek is komoly feladat. E légygel azonban talán kivételt tehetünk: „Ferihegyen már látták”.

A hazai légyfaunában a csípőszúnyogok után a legjelentősebbek az aknázólegyek (*Agromyzidae*), amelyek legtöbb faja a levelek két bőrszöveti rétege között (a külvilágtól) védve a levelek asszimiláló szövetét fogyasztja.

Különösen nagy híre lett három pici, 1,5 mm körüli növénygyilkosnak a *Liriomyza* nemzetségből: a *Liriomyza huidobrensis*, *L. sativae*, *L. trifolii* talán mind újvilági és szubtrópusi eredetű. Nálunk a *L. huidobrensis* és a *L. trifolii* már eddig is nagy károkat okoztak üvegházakban. A hazai növényvédelmi szakirodalomból csak az elsőként megjelent közleményt (Pénzes, 1980\*) említjük. Az eddigi hazai adatok azt mutatják, hogy az üvegházak védelme nélkül kint megfagynak. Bár megbízható adatok vannak például Franciaországból, hogy a *L. trifolii* üvegházakon kívül is károsított. Az eredetileg kínai *Liriomyza chinensis* harmadikként csatlakozhat az nálunk eddig

ismert két hagyma-fokhagyma károsító *Liriomyza* fajhoz (*L. cepae*, *L. nictzkei*).

Európában többféle, így hazánkban is várható a polifág (majdnem mindenevő) *Amauromyza* (ma: *Nemorimyza*) *maculosa* megjelenése és kártétele. A rendkívül fajgazdag és a kertészeti és a szántóföldi termesztéssel könnyen szétszóródó aknázólegyek számos, itt föl nem sorolt fajt is behurcolhatják. Most csak a sásliliomon aknázó *Ophiomyia kwansonist* (Szlovéniában már van), illetve a bambuszfajokon élő *Poemyza unisetiorbita*-t (Csehországból már jelentették) említjük.

A magyar állattani szaknyelv nagyobb dicsőségére itt és most kell magyar nevet adnunk az egyik legismertebb légy család, a *Drosophilidae* (*lesser fruit flies*) számára. A legismertebbek közé kell sorolnunk, hiszen a genetikailag, élettanilag stb. legjobban ismert állatfaj a Földön a *Drosophila melanogaster*, amelynek azonban a 70-es évek óta van tisztes magyar neve: az ecetmuslica. Legyen tehát a nevük *gyümölcsmuslicák*, tudván, hogy hazai fajaik között levélaknázók, sőt készletkártevők is vannak. Legyen így azért is, hogy eddigi oligofrén, tükkörfordításos magyar nevüktől („harmatlegyek”) megszabadulhassunk.

A régen behurcolt öt „szinantróp” fajt a bevezetőben említettük. A hazánkban csak néhány éve kimutatott *Drosophila* (*Sophophora*) *suzukii* már betelepült invazív tekintendő, de hazai jelentősége még nem ítéltető meg. Azon kevés légyfajok egyike, amelynek betelepülési útvonatát (a délről jövő kamionok útvonatain) biztosan ismerjük. A szép színes szárnyú, ezért feltűnő *Chymomyza amoena*t már 1980-ban megtaláltuk. Észak-amerikai eredetű faj, korábbi nyugat-európai előkerülései után hazai gyűjtése már nem is volt meglepetés. Rokona, a *Chymomyza procnemis* egészen más eset. Szintén

nearktikus eredetű, de Európában először a pestszentlőrinci Péterhalmi-erdőben találtam (Papp, 1992\*). Ma is ez az egyetlen biztos európai lelőhelye, mert későbbi hollandiai adatát nem erősítették meg (lásd *Fauna Europaea*, URL). A felfedezés igazi tanulsága az volt, hogy nem szabad egy-egy ország vagy régió állatfajainak ismeretével megelégednünk (különösen nem ebben a repülőgépes, kamionos, utazós világban).

A fűrólegyek (*Tephritidae*, *fruit flies*) magyar nevét megtartanánk (vö.: *Drosophilidae*). Az igaz, hogy a *Dacus* és a *Bactrocera* nemzetségekbe tartozó, igen nagyszámú és gyümölcsökben rendkívüli károkat okozó trópusi és szubtrópusi fajaik vannak (lásd Darvas – Papp, 2000), a fűrólegyek fajainak többsége azonban nem gyümölcsökben él. A nőtények kemény szúrókájuk (*aculeus*) segítségével sokféle növényi részben el tudják helyezni tojásaikat.

A „mi” cseresznyelegyünk közvetlen rokona az eredetileg kelet-nearktikus *Rhagoletis cingulata*, amely országunkban már nemcsak a „behurcolt”, hanem a megtelepedett státust is magáénak vallhatná. Az itthoni elterjesztése igazi magyar módszer: a gyümölcsátvevő helyeken a behozott teli láda helyett a gazdálkodó máshonnet származó üres ládat kap, annak alján pedig az érett lárvák és odaragadt bábok olyan kertekbe is eljutnak, ahol addig még nem voltak. Módszerünket más országok növényvédelmi szakembereinek figyelmébe, bár követésre talán nem ajánlhatjuk.

A dió kártevője, a *Rhagoletis completa* szintén Észak-Amerikából behurcolt, és mára már valószínűleg megtelepedett, azaz kiirthatatlanak látszik. A *Rhagoletis* fajokkal kapcsolatos növényvédelmi forrásokra itt nem utalunk, azokat szaklapokban könnyen megtalálhatják.

A földközi-tengeri gyümölcslegyet (*Ceratitis capitata*) rendszeresen behurcolják Magyarországra, elsősorban fertőzött narancssal (a pesti Ráday utcából származó példányokról is tudomásunk van). Az év megfelelő időszakában kelt nőtények hazai gyümölcsöket (például őszibarack) is fertőznek. Mindaddig még nem tudott áttelelni nálunk.

További *Tephritidae* és *Liriomyza* fajok is szerepelnek az EU-s karanténlistákon (lásd Darvas – Papp, 2000). Sok egyéb, gazdasági szempontból jelentéktelen faj közül akadémiai előadásomban bemutattam egy szép és váratlan felbukkanású tarkalegyet (*Callopistromyia annulipes*), egy észak-amerikai fajt.

A fémselegyek (*Calliphoridae*) körébe egy érdekes, nagy, fémesen csillogó zöld légy is tartozik. A *Chrysomya albiceps* déli szelek szárnyán tavasszal vagy kora nyáron repül be délről, tömegesen szaporodik (gusztustalan látvány, ezért csak a szakemberek figyelik meg feltűnő, nagy fekete lárváit állati tetemekben). Lárva a sűrű fekete tüskézettől látszanak távolabbról feketének. A kikelt imágók, sőt a fejlődési alakok is kifagynak telente. A következő évben azután újra berepülhet hozzánk (néhány évben Csehország is eljut).

Arra a kérdésre, hogy mi várható még a hazai légyfaunában, csak olyan általánosságokkal felelhetünk, hogy sokféle és sok faj behurcolása és betelepülése lehetséges a jövőben; ezek a populációk talán már itt is vannak, de nem tudunk róluk. Ilyenek például a *Rhyncomyia* fémselegy vagy a kecske bőrbagócsa.

Az Ausztriában fogott két nagytermetű Nemestrinidae (*Hirmonoura obscura*, *Fallenia fasciata*) faj egyedeinek át kellett repülniük Magyarországon. Ez egy gazdaságilag jelentéktelen fajokat magában foglaló légy család, amelynek fajai a Mediterráneumban fejlődnek (Romániában további fajokat is találtak),

és amelyet hazánkból még nem mutattak ki (vö.: Richter, 1988\*)! Sok Nearktiszból érkező (karantén) kártevő behurcolása lehetséges, elsősorban a fűrőlegyek *Rhagoletis* nemzetségéből (azaz a cseresznyelégység rokonságából).

A behurcolható és invazív légyfajokkal kapcsolatos gyakorlati problémák felismerése és a védekezés első lépéseinek megtételére csakis a hazai behurcolt és invazív élőlények

adatbázisának létrehozása, illetve monitorozásuk folyamatossá tétele lehet a megoldás. Igen, hiszen azokra a fajokra vonatkozóan, amelyeket már más földrészekeken kártevőnek találtak, sok ismeret halmozódott föl. Körünkben az ilyen fajok pusztá identifikálása, nevének megadása kulcsot, „kódot” ad az életmenetek, az életmód és a racionális védekezési eljárások azonnali megtalálására is.

## BETOLAKODÓK ÉS CSENDES HÓDÍTÓK: PÉLDÁK AZ ÍZELTLÁBÚAK KÖRÉBŐL

Hornung Erzsébet – Samu Ferenc – Szinetár Csaba – Zsuga Katalin

A hasadtlábú rákok (*Mysida*), a vízi ászkarák (*Asellota*) és a felemáslábú rákok (*Amphipoda*) jövevényfajai a ponto-kaszpikus régióból kiinduló inváziós folyosók középső és déli ágán keresztül vízi úton jutottak el a Duna vízgyűjtőjébe. A Duna–Majna–Rajna-csatorna megnyitása felgyorsította térhódításukat (Borza – Puky 2012\*, URL2). Terjedésükhöz a folyami hajózás, csatornázások, mederrendezések, haltelepítések és az akvarista tevékenység is hozzájárul. Megtelepedésüket gyors növekedésük és szaporodóképességük, nagy utódszámuk, a táplálékért való jó versenyképességük (hatékony szűrők vagy agresszív ragadozók) segíti. A környezeti változásokat jól tolerálják, nagy denzitást érnek el, így a natív fajokat kiszorítva élőhelyükről, csökkentik a biodiverzitást (Weiperth et al., 2015). Ez alapján a hasadtlábú rákok mindegyike invazív. A halak számára fontos táplálékba zist jelentenek, a *Limnomysis benedeni* például ezért került mesterséges betelepítésre a Balatonba (URL2). A kilenc felemáslábú rákfaj közül három invazív, öt növekvő elter-

jedésű „betolakodó”, egy faj „csendes hódító” (i. táblázat).

A tízlábú rákok (*Decapoda*) közül négy észak-amerikai, egy távol-keleti eredetű. Európába betelepítéssel, az interkontinentális hajózással, illetve akvarista kereskedelem révén jutottak, elterjedésükben a nagy folyók játszanak szerepet. Élőhely-generalisták. Az öt faj szerepel az Unió inváziós fajok listáján.

A *cifranák* és a *jelzőrák* a rákpestis kórokozójának hordozói, az őshonos fajokat megfertőzik, kipusztítják. Környezetük jól alkalmazkodnak, vízszennyezést tűrik. Invazív jellegüket szűznemzéses szaporodásuk is elősegíti (Weiperth et al., 2015). A *kaliforniai vörösrák* mindenevő, agresszív területvédő (Weiperth et al., 2015). A *virginiai márványrák* partenogenetikus szaporodás, nagy reprodukciós potenciál a jellemző (Weiperth et al., 2015; Puky, 2012\*). E két utóbbi faj egyelőre kis területen, csendes hódítóként van jelen. A *kínai gyapjasollós rák* katadróm faj, nálunk nem szaporodik, széles elterjedése nem várható. Ahol megjelenik, a töltések eróziójával

latin név / magyar név	jelleg
<i>Mysida</i> / hasadtlábú rákok	
<i>Limnomysis benedeni</i> / pontusi tanúrák	I
<i>Hemimysis anomala</i>	I
<i>Katamysis warpachowskyi</i>	I
<i>Asellota</i> / vízi ászkarák	
<i>Jaera sarsi</i>	B
<i>Amphipoda</i> / felemáslábú rákok	
<i>Dikerogammarus villosus</i> / kétpúpú bolharák	I
<i>Dikerogammarus haemobaphes</i> / pontusi bolharák	I
<i>Dikerogammarus bispinus</i> / kéttüskés bolharák	B
<i>Chelicorophium curvispinum</i> / tegzes bolharák	I
<i>Chelicorophium sowynski</i>	B
<i>Chelicorophium robustum</i>	B
<i>Echinogammarus ischnus</i>	B
<i>Echinogammarus trichiatus</i>	CSH
<i>Obesogammarus obesus</i>	B
<i>Decapoda</i> / tízlábú rákok	
<i>Orconectes limosus</i> / cifranák	I
<i>Pacifastacus leniusculus</i> / jelzőrák	I
<i>Procambarus clarkii</i> / kaliforniai vörösrák	CSH
<i>Procambarus fallax f. virginialis</i> / virginiai márványrák	CSH
<i>Eriocheir sinensis</i> / kínai gyapjasollós rák	B

i. táblázat • B – betolakodó; I – invazív; CSH – csendes hódító

az őshonos állatfajok élőhelyét csökkenti. Lárva az embert és emlősöket megbetegítő tüdőmétélykór parazita hordozója. Szerepel az IUCN 100 veszélyes betolakodó faj listáján (Lowe et al., 2000).

A szárazföldi ászkarák (*Oniscidea*) a felsőbbrendű rákok egyetlen, teljes egészében szárazföldi fajokat magában foglaló alrendje, közel négyezer leírt fajjal. A csoporthoz tartozó 3–35 mm-es állatok élete a talajhoz kötött,

funkciójuk az elhalt szerves anyag aprítása, azaz a lebontó ökoszisztéma szolgáltatás részét.

A hazai ismert fajok száma ötvenhét (Hornung et al., 2008\*). Ebből tizennégy tekinthető behurcoltnak, köztük három megtelepedett és országosan elterjedt, négy sikeresen megtelepedett, három csak szinanthróp élőhelyeken előforduló és négy eddig csak botanikus kertekből kimutatott faj. A behurcolt fajok főleg a Mediterráneumból származó

(tizenny), és kisebb részben üvegházakban élő trópusi fajokból (kettő) állnak. Más a helyzet Budapesten, ahol harmincegy a fajok száma (Korsós et al., 2002; Vilisics – Hornung, 2009\*). Ebből natív tizenegy (45%), kozmopolita négy (13%) és behurcolt tizenhárom (42%). Ez az urbanizációs folyamatok velejárója, és globálisan a városi faunák homogenizációját okozza. Terjedésük antropogén közvetítéssel, önkéntelen széturcolás révén, valamilyen szerves anyaggal, földlabdával, dísznövények országhatárokon keresztül szállításával történhet. Erre alkalmassá teszi azokat életmenet-stratégiájuk: a nöstények tojásait, fejlődő embrióikat egy hasoldali ún. költőtáskában magukon hordják. A jól terjedőkre jellemző a magas diszperziós ráta, a nagy genetikai variabilitás, a magas utódszám, rövid generációs idő, széles táplálékspektrum, nagy ökológiai tolerancia és az emberekkel való „közösködés”, a zavart élőhelyeken való létezés képessége. Például a talajfelszínen élő közönséges gömbászka (*Armadillidium vulgare*) autochton elterjedése az európai mediterrán területekre tehető, és valószínűleg a rómaiakkal terjedt szét kontinensünkön. Élettartama több év, igen változatos élőhelyeken megél, egymás után többször is szaporodik, egyszerre száz fölötti utódszámmal. De vannak kistermetű, talajban élő, rövid élettartamú, kevésszer szaporodó fajok, alacsony utódszámmal (4–8). Ennek ellenére sikeresen megtelepednek, életben maradnak pár négyzetméteren. Ezek a „csendes hódítók”, például egy leandertővel egy budai kertbe telepítve (*Paraschizidium coeculum*) (Vilisics – Hornung, 2010\*). Különösen érdekes egy hangyás vakászka (*Platyarthrus schoblii*) megjelenése hazánkban, ami egy igazi invazív, agresszív terjedő hangya (*Lasius neglectus*) fészkeből került elő (Tartally

et al., 2004\*). A hangyafaj fészekfragmentumokkal, például földlabdákból terjed. Ezt bizonyítja, hogy faiskolákban, botanikuskeretekben jelent meg először a vele kommenzalistaként élő ászkával együtt.

A szárazföldi ászkarákok esetében ritkán beszélhetünk invázióról (hazai példa nem ismert), inkább behurcolásról, sikeres megtelepedésről. Valódi gazdasági kártételük nincs, inkább ökológiai közösségek átalakításában lehet negatív szerepük. (Például a *P. schoblii* más hangyák fészkeibe áttelepülve kiszorítja a régebben megtelepedett, igen elterjedt *P. hofmannseggii* fajt.)

Az európai pókfajok közül 184 faj jelenléte lehet behurcolás eredménye (Nentwig, 2015, Szinetár – Nentwig, 2014). Kevesebb mint harmaduknál beszélhetünk időleges vagy tartós megtelepedésről épületekben vagy a szabad természetben. Magyarországon emberi építményekben található a legtöbb adventív pókfaj. Eredetük trópusi, szubtrópusi, szabadban élő populációk nélkül. További behurcolt fajok dél-európai eredetűek, szin-antróp élőhelyeken. Jelenleg követhető a nagytestű dél-európai álfarkaspók (*Zoropsis spinimana*) látványos hazai megtelepedése (Szinetár et al., 2014\*). Faunánk állandó tagja tizenkét kozmopolita faj (~2%).

A szabadban meghonosodott behurcolt pókfajok pontos számát nem ismerjük, egy részük lehet, hogy nem is behurcolás eredménye. Például a rejtett állaspók (*Tetragnatha schoschone*), amit Észak-Amerikában a múlt század végén új fajként írtak le. Életmódjának és hazai élőhelyeinek ismeretében valószínűleg korábban is a faunánk tagja volt. Néhány, a természetben előforduló fajnál egyértelmű a behurcolás, ami döntően a kereskedelemhez köthető. Megjelenésük esélye a városokban a legnagyobb. Megtelepedésük, terjedésük

jelenleg is követhető. Ide sorolhatók a *Mermessus trilobatus* és az *Ostearius melanopygius*. Az adventív fajok aránya a hazai faunában alig éri el a 3%-ot. Szándékos betelepítésről, fogságból való kiszabadulásból eredő meghonosodásról nem tudunk (Szinetár – Nentwig, 2014).

A behurcolt fajok legfeljebb harmadánál feltételezhető a tartós megtelepedés és önfenntartó populációk kialakulása. Klimatikus okokból a megtelepedés valószínűsége a mérsékelt övi Ázsiából és Észak-Amerikából behurcolt fajok esetében lényesen nagyobb, mint az alkalmilag megjelenő dél- és közép-amerikaiaknál. A *Mermessus trilobatus* a bolygatott élőhelyek mellett különböző természetközeli élőhelyeket is kolonizál (homoki gyepek, láprétek, láperdők), így természetvédelmileg jelentős hatása lehet, míg az *Ostearius*

*melanopygius* fajnál agrárpreferenciát tapasztalunk (Szinetár – Samu, 2012\*).

Az utóbbi évek tendenciái alapján várható, hogy folyamatosan emelkedik a behurcolt és a tartósan megtelepedő fajok száma. Évente átlagosan 1–1,5 pókfaj betelepülésével számolhatunk (Nentwig, 2015). Az épületlakók esetében folyamatosan számíthatunk meghonosodó jövevényekre (Szinetár, 1992\*; Kovács et al., 2006\*), és várható azok adaptálódása, megjelenése a természetben. Prognosztizálható újabb dél-európai fajok feltűnése. Növekedhet az egészségügyi kockázatot is jelentő fajok (*Latrodectus*, *Loxosceles* spp.) előfordulásának valószínűsége és gyakorisága. A pókok körében nem valószínűsíthetők inváziós jelenségek, de szükséges, hogy növekvő figyelmet fordítsunk a jövevényfajokra és a velük kapcsolatos negatív hatásokra.

## BEHURCOLT ÉS INVAZÍV PUHATESTŰEK

Csányi Béla – Varga András

Előadásunkban az egyes fajokat, illetve a vízi és szárazföldi puhatestűek számára legfontosabb európai inváziós kapukat, útvonalakat és folyosókat ismertetjük.

Európa folyóhálózatát számos vízügyi beavatkozás során épített csatornahálózat egyetlen, kontinens méretű vízhálózattá forrasztotta össze, amelynek a nem őshonos állat- és növényfajok szinte bármely pontját az Atlanti-óceán, valamint számos tengeri öblözet irányából, az őket összekötő folyó- és folyamtorlatokon mint speciális bejárati inváziós kapukon keresztül szabadon támadhatják. Az eredeti faunisztikai mintázat ma már irreverzibilis módon át is alakult. Sok olyan víztér ismeretes – sajnos ilyené vált az

elmúlt évtizedek kutatásai alapján a Duna folyam is (JDS1 – 2001; AquaTerra FP6 Project – 2004; JDS2 – 2007; JDS3 – 2013) –, ahol az idegenhonos vízi állatok régóta domináns csoportot képeznek, s az eredeti folyami fauna már csak nyomokban érhető tetten (Liška et al., 2015\*). Európában a mesterségesen kialakított, tehát antropogén hatásokra összekötésbe került vízhálózati elemeket szemügyre véve négy fő inváziós folyosót lehet elkülöníteni (Panov et al., 2009):

*Északi folyosó:* bonyolult hálózat, amely a Fekete- és az Azovi-tengert a Don folyón keresztül köti össze a Kaszpi-tengerrel a Volga–Don-csatorna közreműködésével, valamint a Balti- és a Fehér-tengerrel a Volga–Balti- és

a Fehér-tenger–Balti vízi út révén, beleértve a Fehér-tenger–Balti-tengeri csatornát;

*Középső folyosó:* a Fekete-tengert köti össze a Balti-tengerrel, de a Dnyeper és a Bug–Pripyat-csatorna közbeiktatásával, amely rendszerhez a Nemunas-ágrendszer, a Pripyat és a Bug is összekötöttségben van az Oginsky és az Augustov-csatornákon keresztül;

*Nyugati folyosó:* a Földközi-tengert köti össze az Északi-tengerrel a Rhone-folyó és a Rajna–Rhone-csatorna segítségével;

*Déli folyosó:* a Fekete-tenger és az Északi-tenger között létesít közvetlen kapcsolatot a Duna–Majna–Rajna víziúton át a Duna–Majna-csatorna közbeiktatásával.

Az elmúlt évtized során a nemőshonos fajok gyors és expanziószerű terjeszkedését lehetett megfigyelni a Duna mentén fel- és alvízi irányban egyaránt, melynek eredményeképpen mára a dunai vízi makrogerinctelen és halegyüttesekben az idegenhonos fajok domináns szerephez jutnak (AISSIC, 2003). A *déli inváziós folyosó* mentén összesen tíz alegységet különítenek el: Duna-delta, Al-Duna, Közép-Duna, Felső-Duna, Duna–Majna-csatorna, Majna, Rajna, Rajna-delta, Száva, Tisza.

A következőkben a puhatestű fajokat és az újabb területek meghódításával kapcsolatos jellemzőiket ismertetjük.

#### Szárazföldi csigák

Összesen tizenöt olyan szárazföldi csigafajt sorolhatunk fel a hazai puhatestű-faunában, amely eredetileg nem itt élt. A fajok egy része véletlenszerűen került ide és első hazai említését követően ma már nem ismeretesek populációi. Néhányuknak csupán elszigetelt állományairól tudósítanak (például üvegházak, Állatkert, Botanikuskert), de két általánosan elterjedt és tömeges megjelenésű fajuk is

megemlítésre kerül, s közülük az egyik, egy meztelencsiga-faj jelentős kártételeiről is közismert.

*Alopiam straminicollis monacha*, *Alopiam livida bipalatalis* – Erdélyi endemizmusok. 1970-ben a Bucsecsen élő két fajt betelepítették a Bükk-hegységbe (Ablakos-kő). A vizsgálatok szerint hibridizálódnak (Szekeres, 1976\*). Kiss Éva és Pintér László (1982–1983\*) szerint a bükki népsége kipusztult, hiszen betelepítése óta egyetlen gyűjtő sem találta meg, ennek ellenére mégis feltételezhető a megléte. *Bulgarica rugicollis* – Eredeti élőhelye a romániai Mehádia és Herkulesfürdő környéke, innen feltehetőleg növényekkel került Magyarországra. Élő példányai Budapestről, a Gellérthegy néhány kertjéből 1980-ban váltak ismertté (Pintér – Varga, 1981\*). Feltételezhető, hogy kipusztult. *Lamellaxis mauritanus* – Magyarországon csak Budapesten, az Állatkert Pálmaházában él. Első példányait a neves Afrika-kutató Bernard Verdcourt azonosította (Pintér, 1974\*). Gyűjteményi adatok (1985) bizonyítják, hogy itt nagy számban tenyészik. *Opeas pumilum* – Európa számos országában, így Magyarországon is előforduló behurcolt faj. Üvegházakban izolálódik, ahol tömegesen elszaporodhat. *Zonitoides arboreus* – Első adatát Pintér László és munkatársai 1979-ben (\*) közlik a Vácrátóti Arborétumból, ahová feltételezhetően növényekkel hurcolták be. Eredeti élőhelye Észak-Amerika. Pintér és Suara Róbert 2004-ben (\*) további öt leleheléről tesz említést. Petró Ede Mátra Múzeumba került gyűjteményében tucatnyi publikálatlan adata található. Az előfordulások kivétel nélkül üvegházakhoz kötődnek. *Arion lusitanicus*: auctorum, non J. Mabilie, 1868 – Az 1985-ös (Sopron, Ikva-part) megjelenése óta (Varga, 1986\*) robbanásszerűen terjed, esős években hatalmas inváziójával lehet

számolni. Terjedése rendkívül intenzív a kertészeti élőnövény-szállítmányoknak köszönhetően. Az áradások során a vizek uszadékával nagy távolságokra elsodródik. Napjainkra lefedte szinte az ország egész területét (gyakori túlszaporodása olykor hatalmas károkat okoz). Magyarországon spanyol csiga néven vált ismertté. Taxonómiájához tartozik, az eredetileg Portugáliából leírt *Arion lusitanicus* nem invazív jellegű, a taxonómusok egy korai hibája volt, hogy az Európában tömegesen terjedő fajt tévesen határozták meg. A tévedés tehát korrigálandó, a Magyarországon is tömegesen szaporodó *Arion lusitanicus* helyes neve *Arion vulgaris* (Moquin-Tandon, 1855). A Franciaországból leírt faj inváziós hulláma söpör végig Európán, és van jelen hazánkban is. *Oxychilus translucidus* – A Vácrátóti Arborétum trópusi üvegházából Pintér és Podani János (1979\*) mutatta ki, ahol a gyűjteményi adatok szerint nagy számban él. Feltételezhetően növényzállítmánnyal került hazánkba, a magyarországi példányok eredete ismeretlen (típus-lelehelőhelye a törökországi Trabzon). *Candidula unifasciata* – Pintér és Suara (2004\*) Budapest több pontjáról felsorolja. *Candidula intersecta* – A hazai irodalom megemlíti, keveset tudunk róluk, a teljesség kedvéért mégis meg kell említenünk. Mediterrán faj, behurcolása véletlenszerű lehetett. *Ceratomyxa neglecta* – Feltételezhetően szintén véletlenszerűen behurcolt faj, Pintér és Suara (2004) az alábbi lelehelőhelyeket sorolja fel: Budapest, Újmátyásföld: Szilas-patak, Vezseny: Tisza-part, Dunakiliti: Helena, Duna-part. *Hygromia cinctella* – Mediterrán faj, első budapesti behurcolásáról (1936) Wagner János (1938\*) közöl adatokat. Növényzállítmányokkal intenzíven terjed, lokálisan (esős időjárás esetén) nagy tömegben elszaporodhat, de kártétele nincs. Európa számos pontjára elju-

tott. *Eobania vermiculata* – Első adatát Ottó Lajos (1980\*) közli a Lipót községi termálfürdő területéről. Behurcolt mediterrán faj, feltehetően kipusztult. *Cornu aspersum* – Előfordulása már az 1970-es évektől ismert, első közlése Pintér László és munkatársai (1979\*) által (Vecsés; Tihany, Belső-tó környéke). 2010-ben (\*) Varga András és munkatársai munkája már a lelehelőhelyek egész sorát adták Budapesten és annak tágabb térségben, illetve a Balaton környékén, Tihany vonalában. A faj eredeti élőhelye a Földközi-tenger medencéje. A faj széthurcolása direkt (táplálkozási célból) vagy indirekt módon (véletlenszerűen) napjainkra rendkívüli módon felgyorsult, mondhatni: napjainkra az egész világon előforduló, kozmopolita fajjává vált. *Helix lucorum* – Előfordulása 1995-ben vált ismertté: Kaposvár belterületén egy kisebb állománya él, amit Bulgáriából telepítettek be (Varga, 1995). Aktuális elterjedéséről Varga és munkatársai (2010\*) közölnek újabb adatokat. Széles elterjedésű mediterrán faj, Olaszországtól és Franciaországtól a Közép-Balkánon át Kis-Ázsiáig előfordul.

#### Vízi puhatestűek: vízi csigák és kagylók

A magyarországi felszíni vizekben jelenlegi állapotfelmérések alapján a vízi puhatestűek között mintegy tizenhárom vízi csiga- és öt kagylófaj él, melyeket idegenhonosnak tekinthetünk. Egyes vízi csigák, szám szerint nyolc faj csak lokálisan, pontszerűen, kizárólag meleg vizekben fordulnak elő, így például üvegházi medencékben, termálfvíz-kifolyókban. Ezek eredetileg kivétel nélkül szubtrópusi vagy trópusi elterjedésűek, s valószínűleg akvarisztikai szerepüknek fogva telepedhettek meg Magyarországon is. Öt olyan vízi csigafajról tudunk, amelyek ugyan mérsékelt öviek, de idegenhonos élőlényként alkalmaz-

kodtak a hazai viszonyainkhoz, és ez által képezhetnek tömeges állományokat egyes vizeinkben. Az öt idegenhonos kagyló közül kettő eredetileg ponto-kaspikus elterjedésű volt, s a Duna mellett egyéb vizekben is (így például a Balatonban) sikeresen megtelepedtek. A másik három kelet-ázsiai, illetve délkelet-ázsiai eredetű. Mind az öt kagylófaj mérsékelt övi állat, közülük a két délkelet-ázsiai faj jelentős mértékű mortalitást mutat hidegebb telek, alacsonyabb vízhőmérséklet-viszonyok esetében. Terjedelmi korlátok

miatt csak a megjelenés/detektálás időpontját, a származási helyet és – ha ismeretes – a behurcolás módját próbáljuk meg bemutatni az esetleges környezeti hatásaikkal együtt. A tömeges megjelenésűeket – amelyek kivétel nélkül kagylófajok – részletesebben is bemutatjuk.

#### Termálvízi csigák

*Karibi tányércsigá (Marisa cornuarietis)* – Első hazai észlelése és közlése (Varga – Kovács, 2011\*) óta néhány termálvizünk kifolyójában

Termálvízi csigák
<i>Marisa cornuarietis</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Pomacea diffusa</i> (Blume, 1957)
<i>Melanoides tuberculatus</i> (O. F. Müller, 1774)
<i>Clea (Anentome) helena</i> (Meder in Philippi, 1847)
<i>Planorbella duryi</i> (Wetherby, 1879)
? <i>Planorbella nigricans</i> (Spix, 1827)
? <i>Planorbella trivolvis</i> (Say, 1817)
<i>Hebetancylus excentricus</i> (Morelet, 1851)
Mérsékelt övi vízi csigák
<i>Theodoxus fluviatilis</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Potamopyrgus antipodarum</i> (J.E. Gray, 1843)
<i>Pseudosuccinea columella</i> (Say, 1817)
<i>Physella acuta</i> (Draparnaud, 1805)
<i>Gyraulus parvus</i> (Say, 1817)
Kagylók
<i>Sinanodonta woodiana</i> (Lea, 1834)
<i>Corbicula fluminalis</i> (O. F. Müller, 1774)
<i>Corbicula fluminea</i> (O. F. Müller, 1774)

<i>Dreissena polymorpha</i> (Pallas, 1771)
<i>Dreissena rostriformis bugensis</i> (Andrusov, 1897)
Szárazföldi csigák
<i>Alopias straminicollis monacha</i> M. Kimakowicz, 1894
<i>Alopias livida bipalatalis</i> M. Kimakowicz, 1883
<i>Bulgarica rugicollis</i> (Rossmässler, 1836)
<i>Lamellaxis mauritianus</i> (L. Pfeiffer, 1852)
<i>Opeas pumilum</i> (L. Pfeiffer, 1840)
<i>Zonitoides arboreus</i> (Say, 1816)
<i>Arion vulgaris</i> (Moquin-Tandon, 1855)
<i>Oxychilus translucidus</i> (Mortillet, 1853)
<i>Candidula unifasciata</i> (Poirer, 1801)
<i>Candidula intersepta</i> (Poirer, 1801)
<i>Ceriuella neglecta</i> (Draparnaud, 1805)
<i>Hygromia cinctella</i> (Draparnaud, 1801)
<i>Eobania vermiculata</i> (O. F. Müller, 1774)
<i>Cornu aspersum</i> (O. F. Müller, 1774)
<i>Helix lucorum</i> Linnaeus, 1758

2. táblázat • Idegenhonos csiga- és kagylófajok Magyarországon

megtalálták. Közép- és Dél-Amerika trópusi édesvizeiből származik. A behurcolás nyilvánvalóan akvaristák által történő kihelyezésével függ össze: a szabadon engedett egyedek termálvízi kifolyókban túléltek a hazai telet. Ismert hatása az őshonos élőlényegyüttesre nincsen. *Nagyszájú almácsiga (Pomacea diffusa)* – Első hazai észlelése Budapesten történt (Rómaifürdő, Mocsáros-dűlő 1984. 09. 15.), közlése jóval később (Varga – Kovács, 2011\*). Származási helye Dél-Amerika folyó- és állóvizei. A behurcolás módja nem ismert. *Karibi tányércsigá (Melanoides tuberculatus)* – A budapesti Malom-tóban és a Margitsziget meleg tavaiiban észlelték először (Pintér et al., 1979\*). Délkelet-Ázsia folyó- és állóvizeiből származik. Szintén akváriumi csigaként engedhették szabadon, egyedei termálvízi kifolyókban mindig túléltek a telet, és gyakorlatilag minden termálvízű fürdőhely lefolyójában hamar tömegesen elszaporodnak. A budapesti Városligeti-tóban, valamint a Hévíz-tóban és kifolyójában tömeges vízi csiga. Ismert hatása nincs, de az általa meghódított vizekben hatalmas tömegű héj halmozódik fel az üledékben, ami speciális élőhelyet jelent egyes bevonatalkó szervezetek számára. *Clea (Anentome) helena* – Budapesten, 2015-ben a Lukács-fürdő előtti tóban észlelték először; ez az első publikált adata Weiperth András szóbeli közlése alapján. Származási helye Malaysia és Indonézia folyó- és állóvizei, ahol ragadozó szervezetként egyéb csigákkal táplálkozik. A behurcolás módja nem ismert, de mivel nagyon szép, tetszetős vízi csiga, nyilván akvaristák próbálták betelepíteni az általuk alkalmasnak vélt melegebb vizekbe. Ezt a faj természetesen „meghálálta”, hiszen ma már több helyszínről is kimutatták (például Hévíz-tó kifolyója, Weiperth András és Gál Blanka, szóbeli közlés). Gyanítható potenci-

ális hatás: ragadozó életmódot folytató akváriumi csiga, amely nagyon nagy veszélyt jelenthet az ugyancsak termálvízben (Bükkalja) élő reliktum *Theodoxus prevostianus* és *Esperiana daudebartii* populációkra.

A következőkben felsorolt *Planorbella* fajok identifikálásával eddig még komolyan senki sem próbálkozott. A hazai példányaival kapcsolatos, az irodalomban előforduló adatok ezért csak jelzésértékűek. Ebből adódik, hogy a következőkben ismertetett neveket, illetve előfordulásokat jókora bizonytalanság övezi. Fontos lenne egy alapos taxonómiai revízió, hogy tisztán lássunk velük kapcsolatban. *Planorbella duryi*, *P. nigricans*, *P. trivolvis* – Származási helyük Észak-Amerika; a behurcolás módja nem ismert, csak feltételezhető, hogy akváriumi csigaként kikerültek termálvizeinkbe. Nincs ismert hatásuk.

*Körhagyo sapkacsiga (Hebetancylus excentricus)* – Első hazai észlelése Miskolctapolca meleg vizében történt, üres háza pedig a Hévíz-tóból is előkerültek (Domokos, 1992\*). Származási hely: Észak- és Közép-Amerika a Karib-szigetekkel. Behurcolás módja: nem ismert, csak feltételezhető, hogy akváriumi csigaként került termálvizeinkbe. Ismert hatása nincs.

#### Mérsékelt övi vízi csigák

*Theodoxus fluviatilis* – Első hazai észlelése a Tiszában történt (Soós, 1963\*). Származási helye a Rajna és több nyugat-európai folyó. Behurcolása valószínűleg hajózással történt. Eredetileg csak három tiszai szelvényből (Szolnok–Zagyva torkolata, Csongrád–Hármas-Körös torkolata, Szeged) volt ismeretes, majd 1985-ben a budapesti Duna-szakaszon Csányi Béla találta meg tömeges állományait (idézik Frank et al., 1990-ben),

tehát a faj már jóval korábban megjelenhetett a magyarországi Dunán. A 90-es évek végére a Tiszán a folyó felső szakaszáig is felhatolt. A 90-es években fokozatos térhódítása volt megfigyelhető a Duna mentén is, Budapest fölött és alatt egyaránt. Mára a legközönségesebb vízi csigánk a Dunán, miközben megállapítható, hogy a *T. danubialis* állományai jelentős mértékben csökkentek, a *T. transversalis* pedig sajnos már egyáltalán nincs jelen a magyar Dunán, csak héjait lehet kimutatni a folyam hordalékából. *Potamopyrgus antipodarum* – Első hazai észlelése 1977-re tehető, a Balatonban (Szántód) gyűjtöttek kb. 1 liternyit (cca 70 ezer db) a fajból, amelyet Pintér László határozott meg (1978\*). Származási helye Új-Zéland, a behurcolás valószínűleg hajózás (ballasztvíz) közvetítésével történt. A Duna és a Balaton mellett jellemző vízi csigája a kisebb vízfolyásoknak is, ahol néha tömegesen jelenhet meg (például Marcal, a Tarna és a Bene-patak alsó szakasza). *Pseudosuccinea columella* – Első hazai közlés: *Lymnaea columella* néven Pintér és munkatársai (1979\*) a Budapesti Állatkertből, a Botanikus kertből, a Lukács-fürdőből, a Margit-szigetről és a Vácrátóti Arborétumból *Betelepített* vagy *Behurcolt* megjegyzéssel. Származási helye Észak-Amerika, Magyarországon ez idáig csak termálvízből ismert, egy bizonyos hőfok alatt, a lehűlt termálvízben már nem fordul elő (nem tenyészik). Európai elterjedéséről is hasonlót írnak, termálvizeket vagy növényházakat említene, éppen ezért az európai elterjedési térképét önálló és távoli pöttyök jellemzik, ahogy ezek a meleg vizek fellelhetők. *Physella acuta* – Wagner János (1938\*) nevéhez fűződik fellelése és első hazai közlése. Származási helye Észak-Amerika, nem tudjuk, hogyan kerülhetett ide. Magyarország számos felszíni vízében elterjedt, széles

körű tűrőképességgel rendelkezik. Legújabb adatok szerint számos termálvíz kifolyójában a legközönségesebb csigafaj, néha meglepően nagy egyedszámban van jelen. *Gyraulus parvus* – A nemzetségről ismeretes olyan térkép, ahol az elterjedési területként Magyarországot is bejelölték. Kutatók sejtése szerint már itt lehet az országban, de nagyon fontos lenne ennek bizonyításához egy alapos revízió, beleértve a feltáró helyszíni vizsgálatokat is. Európában a *Gyraulus parvus* gyorsan terjed. Valószínűleg invazív jellegű észak-amerikai faj.

#### Kagylófajok

*Kínai tavikagyló, Amúrkagyló (Sinanodonta woodiana)* – Az első példányt a Gyulai Vár előtti kis tóban mutatták ki (Petró, 1984\*), eredetileg Kelet-Ázsia folyóiban és állóvizeiben élt. Feltételezések szerint a távol-keleti növényevő halfajok betelepítésekor hurcolták be valószínűleg glochidium-lárvaként a Biharugrai Halastavakba. Először a Tiszántúl felszíni vizeit hódította meg, majd az Ipolyban és a Dunában terjedt el. Balatoni megjelenésének első publikációját (Majoros, 2006\*) megelőzően már megtalálták a Siófori-zsilip alvívén (1992) majd Fenékpusztánál a Zala torkolatában ötévesnél idősebb példányai kerültek elő (2008). Hatalmas tömegben elszaporodhat, és igen nagyméretűre. Vita folyik arról, hogy hatalmas populációmérete hatással lehet-e hazai vizeink ökológiai állapotára és az eredeti élővilág tagjaira. *Corbicula fluminalis* – Első hazai észlelése a Vén-Duna felső végén, 1997-ben a Duna 1525,8 fkm szelvényének jobb partja mentén (Paks, Atomerőmű hűtővíz-kifolyó műtárgy alatt) történt. Délkelet-Ázsiából származik, valószínűleg hajózás (ballasztvíz) közvetítésével hurcolták be. Véleményünk szerint külön fajba lehet

sorolni a *C. fluminea*-tól, hiszen attól való morfológiai eltérései alapján nem lehet összevetni őket egymással. *Corbicula fluminea* első hazai észlelése a Vén-Duna felső végén, 1997-ben történt. A Vén-Duna 12 m mély mederközépi mintavételi pontját követően még ugyanabban az évben megtalálta óriási-ra nőtt példányait a Paksi Atomerőmű hűtővíz-kivezetésénél is (tehát már évekkel azelőtt megtelepedhetett), majd nyomon követte jelenlétét a Mohács alatti szelvényig. Ismert hatása a természetes populációkra nincs. Összes eddigi tapasztalataink szerint harmonikusan együtt él egyéb hazai vízi szervezetekkel, a folyam őshonos egyéb állataival (például a *Holandriana holandrii* csigával), tehát nem ismerjük az eredeti őshonos élővilágra gyakorolt esetleges káros hatásait. *Vándorkagyló (Dreissena polymorpha, Zebra mussel)* – Ponto-kaszpikus faj, amely a Balatonban már 1926-ban ismert volt. Valószínűleg hajózás (ballasztvíz) közvetítésével került a Kárpát-medencébe. Ismert hatása vitatott. Egyesek szerint fizikai jelenléténél fogva olyan szoros bevonatot tud képezni az Unionidae-fajok üledékből kiálló héjának végén, hogy az káros a gazdaszervezetre nézve. A vándorkagyló komoly technológiai problémákat idéz elő a *Corbiculához* hasonlóan azzal, hogy a direkt hűtésű erőművek hűtőrendszerében elszaporodik és eltömi a hűtőcsöveket („fouling”). *Kvaggakagyló (Dreissena rostriformis bugensis)* – Első hazai észlelése 2008-ra tehető (Szekeres et al., 2008\*), ponto-kaszpikus faj. Valószínűleg ugyanúgy terjedhetett el hazai vizeinkben, mint a vándorkagyló, a hajózás (ballaszt-

víz) közvetítésével. A kagylót a bolgár–román szakaszon már a 2000-es évek elején azonosították. 2006-ban már a Vaskapu-I tározó területén is kimutattuk (Veliko Gradiste–Belobresca és a Kazán-szoros szelvényekben), jellemzően nagy vízmélységből származó kotort minták alapján. Kezdetben hazai megjelenését is a mély dunai vízterekben regisztráltuk. A *Dreissena polymorpha* esetében jelzett technológiai problémákat ez a faj is képes előidézni.

Összefoglalóan megállapítható, hogy az eredetileg idegenhonos puhatestű fajok, a szárazföldi és a vízi csigák és a kagylók ma már gyakran domináns tagjai a hazai faunának. A szárazföldi fajok között igazán komoly gazdasági kártételei csak az egyik szárazföldi meztelencsigafajnak van, többségüknek nem ismeretes az eredeti, őshonos fauna tagjaira gyakorolt káros ökológiai hatása. Számos vízcigá-faj ma már meghódította termálvizünket, de éppen emiatt elterjedésük sziget-, illetve pontszerű, populációméretük nem jelentős. Mindezek miatt erősen vitatott, hogy a vízi fajok kiszoríthatják-e az őshonosakat. Mindazonáltal azt az általános következtetést lehet levonni, hogy akvárium/terráriumi környezetből nem szabad kiengedni egyiküket sem.

Végezetül szükségtelen hangsúlyoznunk, hogy a folyamatos, rendszeres megfigyelések, felmérések, illetve a monitoring és az egyes fajokra vonatkozó kutatás mennyire alapvető fontosságú annak érdekében, hogy kellő ismereteket szerezzünk aktuális elterjedésükkel kapcsolatban.

## ÁTTEKINTÉS A HAZAI IDEGENHONOS ÉS INVÁZIÓS HALAK, KÉTÉLTŰEK ÉS HÜLLŐK JELENLEGI HELYZETÉRŐL

Erős Tibor – Vörös Judit

Magyarország halfaunájában az idegenhonos fajok aránya igen nagy. Egy korábbi tanulmány szerint (Halasi-Kovács – Harka, 2012\*) a nálunk előforduló 86 halfajból 28 (32,5%) tekinthető idegenhonosnak. Ha azonban az utóbbi öt évben felbukkanó, döntően akvaristák által kijuttatott és mára sok esetben önfenntartó állománnyal bíró fajokkal is számolunk, akkor negyvenhét idegenhonos halfajt tarthatunk számon hazánkban. A legtöbb idegen faj direkt betelepítéssel jutott az országba. Tenyésztésük elsődleges okai az élelmiszertermelés, a rekreációs (horgászati) és az esztétikai (akvarisztikai) célú felhasználás voltak. A betelepítések mellett és sokszor azokkal egyidejűleg azonban egyéb halfajokat is behurcoltak. Néhány halfajnál pedig nehéz megítélni, hogy megtelepedésük behurcolás vagy pedig természetes és/vagy emberi hatásokra visszavezethető terjedés következménye. Egy-egy faj példája jól mutatja a betelepítések vagy behurcolások hatásait és a további kutatások fontosságát az idegenhonos és sok esetben inváziós fajok ökológiai hatásainak megismerésében. Az élelmiszertermelési célú betelepítésre jó példa a kínai nagy testű pontyfélék, így a fehér (*Hypophthalmichthys molitrix*) és a pettyes busa (*Aristichthys nobilis*) behozatala az országba. Bár e fajok húsa kiváló minőségű fehérjeforrást jelent az ember számára, tanulmányok igazolják, hogy állományaik jelentős mértékben befolyásolhatják az édesvizek szerkezetét és működését (Kolar

et al., 2005\*). Zooplankton-fogyasztásuk révén például jelentős versenytársai lehetnek az őshonos fajoknak. A busafajok a Balatonban versenytársai lehetnek a gasztronómiailag sokkal inkább kedvelt fogassüllőnek, melynek ivadéka és felnőtt példányainak táplálék-halai szintén jelentős mértékben fogyasztják a zooplanktonot. A busafajok betelepítésével egyidejűleg, behurcolás révén került az országba a kínai razbóra (*Pseudorasbora parva*). E kis testű halfaj invázióssá vált szerte Európában, és megtelepedésével bizonyítottan veszélyt jelenthet más halfajok populációira (Gozlan et al., 2005\*). A horgászok általi betelepítésekre példa az őshonos sebes (*Salmo trutta*) és az idegenhonos szivárványos pisztráng (*Oncorhynchus mykiss*) túlzott mértékű telepítése olyan vízfolyásokba, ahol e fajok nem fordultak elő, emellett a jelenlegi telepítések a sebes pisztráng esetén döntően nem az őshonos genetikai változatból történnek. A telepítések sokszor védett természetvédelmi területen, engedély nélkül történnek olyan patakokba, ahol a túlzott mértékű telepítés negatívan befolyásolhatja védett halfajok állományait. Az akvaristák számos halfajt juttatnak ki természetes vizeinkbe (Takács et al., 2015\*; Weiperth et al., 2015). Néhányuk nem csupán a termálvizekben honosodott meg, hanem egyéb vizekben is megtelepedtek (Szepesti – Harka, 2015\*). Akvaristák által történt többszöri betelepítés révén jutott el Kelet-Oroszországba az eredetileg Kelet-Ázsiában

honos amurgéb (*Percottus glenii*) is. A faj 1997-ben Magyarországon, a Tisza vízgyűjtőjében is megjelent, nem lehet tudni, hogy spontán terjedés vagy pedig halszállítmányokkal történő behurcolás révén (Harka, 1998\*). Inváziója veszélyt jelent a vöröskönyves, fokozottan védett lápi póc állományaira. A halfajok általi legnagyobb mértékű invázió a Duna vízgyűjtőjén az utóbbi évtizedekben a ponto-kaszpikus eredetű gébfajokhoz kötődik. Terjedésükben azonban nehéz megítélni a természetes vándorlás és az emberi közvetlen (behurcolás hajókkal) vagy közvetett hatásokat (kövezések létesítése, klímaváltozás) jelentőségét (Szalóky et al., 2015\*). Az idegenhonos fajok nagy állományai elsősorban a sík- és dombvidéki kisvízfolyásokban és síkvidéki folyókban találhatók Magyarországon (Erős, 2007). Inváziójuk, ami erős összefüggést mutat a halastavak részvízgyűjtőn belüli összterületével, alapvetően befolyásolhatja a halközösségek szerkezetét (Erős et al., 2012\*, 2014\*). E példák jól mutatják, hogy az idegenhonos halfajok telepítése vagy behurcolása nem várt ökológiai kockázatokkal és következményekkel járhat. Funkcionális ökológiai hatásai pontosabb megismeréséhez azonban további kutatásokra van szükség.

A kétéltűek és hüllők közül az idegenhonos fajok problémája inkább a hüllőket érinti. A hazai kétéltűfaunában mostanáig egyetlen faj, az afrikai törpe-karmosbéka (*Hymenochirus curtipes*) jelent meg. A három példányt Weiperth András és munkatársai (2015) találták a Városligeti-tóban 2015 februárjában. Ez a mesterséges, meleg vizű tó megfelelő környezet a karmosbékák átteleléséhez, de egyéb, természetes vizekben a faj túlélése a hideg tél miatt nem valószínű. A karmosbékákat az 1930-as években kezdték el exportálni Dél-Afrikából, elsősorban laboratóriumi vizsgálá-

tokhoz (Gurdon – Hopwood, 2000\*), de az utóbbi évtizedekben már akváriumi fajként is találkozhattunk velük. Invazív fajjává az 1960-as évektől kezdve vált a dél-afrikai karmosbéka (*Xenopus laevis*) Észak-Amerikában, Európában, Dél-Amerikában és Ázsiában, amikor a laboratóriumból kiszabadult vagy szándékosan elengedett egyedek szaporodóképes állományokat alapítottak. Jóllehet a karmosbéka-fajok valamelyike Európában elsősorban a mediterrán országokban fordul elő (Portugália, Olaszország és Franciaország), aggasztó lehet, hogy a *X. laevis* az Egyesült Királyság területén is megtelepedett, habár néhány éven belül az ismert állományok ki is pusztultak (Measey et al., 2012\*). A hazai faunára nézve a karmosbékák (és egyéb idegenhonos kétéltűfajok) veszélye inkább abban rejlik, hogy megfertőzhetik a hazai faunát különféle betegségekkel. Ilyenek például a kitridiomikózis betegségek, amiket a *Batrachochytrium dendrobatidis*, és a *B. salamandrivorans* rajzospórásgomba-fajok okoznak, és amelyek a kétéltűek világméretű pusztulásáért felelősek (Garner et al., 2006; Martel et al., 2014\*).

A hüllők esetében már jóval gazdagabb a hazai idegenhonos fauna. A Magyar Madárta- ni és Természetvédelmi Egyesület (MME) Kétéltű- és Hüllővédelmi Szakosztálya (KHVSZ) által koordinált természetvédelmi célú térképezési program (URL3) adatai alapján eddig tizenegy idegenhonos teknősfajt/alfajt észleltek Magyarországon. Ebből hét Észak-Amerikából (*Chelydra serpentina*, *Trachemys scripta scripta*, *Trachemys scripta elegans*, *Graptemys pseudogeographica*, *Graptemys geographica*, *Pseudemys peninsularis*, *Pseudemys concinna*), két faj Ázsiából (*Pelodiscus sinensis*, *Mauremys sinensis*) és két faj Dél-Európából (*Mauremys rivulata*, *Testudo hermanni*) származik. Ezek közül kiemelendő és

invazívnek tekinthető a sárgafülű és a pirosfülű ékszerteknős (*Trachemys scripta scripta*, és *T. s. elegans*), a két leggyakoribb fogságban tartott alfaj, amelyek bizonyítottan áttelelnek természetes vizeinkben. Az Európai Unió 1997-ben rendeletben tiltotta be a vörösfülű ékszerteknős (*T. s. elegans*) behozatalát, amit 2002-ben Magyarország egy hasonló kormányrendelettel követett. Az Unióhoz csatlakozásunk után 2010-ben a 41/2010-es kormányrendelet aztán részletesen rendelkezett a vörösfülű ékszerteknős betiltásáról, de sajnos ennek a káros következménye az lett, hogy helyette a *T. s. scripta* és a többi faj árusítása, valamint az otthon tartott és megunt egyedek természetbe történő engedése erősödött fel. Egyes Budapest környéki vizekben a faj olyannyira gyakori, hogy kiszorítja élőhelyéről az egyetlen őshonos teknősünket, a mocsári teknőst (*Emys orbicularis*). Az MME KHVSZ 2015-ben Budapest legnagyobb kiterjedésű állóvizében, a XVI. kerületben fekvő Naplás-tóban élő teknősállományt vizsgálta. Élve fogó csapdák kihelyezésével

egy szezonon keresztül gyűjtöttek adatot a mocsári és idegenhonos teknősök előfordulásáról, és azt tapasztalták, hogy a két ékszerteknős nagyobb arányban volt jelen a víztestben, mint az őshonos faj. Az egzotikus teknősfajok nemcsak azért veszélyeztetik a mocsári teknőst, mert kiszorítják azt élőhelyéről, hanem mert parazitáikat is átadják neki. A közvetlen fejlődésű metyek (*Monogenea*, *Polistomatidae*) több olyan fajtát találtak már meg a mocsári teknős szervezetében, amelyek az ékszerteknősök behurcolásának következményei (Verneau et al., 2011). A többi teknősfaj téli túlélése a Kárpát-medence klimatikus viszonyai között nem valószínű.

A pikkelyes hüllők közül négy mediterrán (*Dalmatolacerta oxycephala*, *Podarcis sicula*, *Podarcis melisellensis*, *Cyrtopodion kotschy*) és egy észak-amerikai faj (*Lampropeltis getula californiae*) jelent meg eddig hazánkban egy-egy példány formájában, ami inkább a véletlen, rakományokkal történő betelepítést vagy egyedi példányok terráriumából való megszökését valószínűsíti.

## BEHURCOLT ÉS INVAZÍV MADÁRFAJOK SZEREPE A HAZAI MADÁRFAUNA VÁLTOZÁSÁBAN

Szép Tibor

Európában hetvenhét betelepült madárfaj ismert (DAISIE, 2009). Ezek közül négy faj szerepel a száz legveszélyesebb európai invazív faj között a kanadai lúd (*Branta canadensis*), a halcsontfarkú réce (*Oxyura jamaicensis*), az örvös sándorpapagáj (*Psittacula krameri*) és a szent íbisz (*Threskiornis aethiopicus*) (DAISIE 2009, Brochier et al., 2010). Az Európai Parlament és Európa Tanács 1143/2014/EU jegyzéke három madárfajt nevesít olyan in-

vazív fajként, amelyek betelepítését vagy behurcolását meg kell akadályozni, ezek a halcsontfarkú réce (*Oxyura jamaicensis*), a szent íbisz (*Threskiornis aethiopicus*) és a házi varjú (*Corvus splendens*).

Hazánkban a Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület (MME) Nomenclator Bizottsága (MME NB) tartja nyilván az ország legnagyobb, több ezres terepi felmérésekből álló hálózata által megfigyelt fajok

listáját a nemzetközi standardoknak megfelelő hitelesítési eljárás alapján, amely legutóbbi publikációjára 2008-ban került sor (Bankovics et al., 2008\*). Az MME NB adatai szolgálnak hiteles információval a hazai madárfauna összetételéről és változásairól az utóbbi évtizedek során, amely információkat 2008 óta évente frissítenek a bizottság éves jelentéseiben (URL<sub>4</sub>).

Az MME NB nyilvántartása alapján jelenleg hazánkban hat olyan madárfaj ismert, amely fajok természetes élőhelyüktől távol, emberi közvetítéssel kerültek Európába, és önmagát fenntartani képes hazai, illetve európai állományból kerültek elő (Bankovics et al., 2008\*). E fajok az indiai lúd (*Anser indicus*), a kanadai lúd, a nílusi lúd (*Alopochen aegyptiaca*), a halcsontfarkú réce, a fácán (*Phasianus colchicus*) és a parlagi galamb (*Columba livia* f. *domestica*). Az Európában kiemelt invazív fajként nyilvántartott fajok közül az örvös sándorpapagáj és a szent íbisz esetében ismertek megfigyelések hazánkban, azonban azok hitelesítése még nem történt meg, míg a házi varjú esetében nem ismert megfigyelés.

Az MME keretében 1999 óta évente zajló, random mintavételre alapuló országos, a hazai főbb élőhelyekre és tájakra reprezentatív madármonitorozó program, a Mindennapi Madaraink Monitoringja (MMM) (Szép et al., 2012) adatai alapján megállapítható, hogy a hat, hazánkban hitelesítetten előforduló, Európába emberi közreműködéssel behurcolt madárfaj közül két faj található a 140 leggyakoribb fészkelő madárfaj között. E fajok a fácán (rangsor 11., gyakorisága: a felmért kvadrátok 50,3%-ában) és a parlagi galamb (rangsor 29., gyakorisága: a felmért kvadrátok 22,3%-ában). E két faj közül a parlagi galamb hazai állománya mutat szignifikáns növekedést az MMM aktuális adatai

alapján (Éves változás: 0,062 (SE=0,017), P=0,010, 1999–2015 időszakában a fészkelő állomány 170%-kal (min. 52%, max. 323%) növekedett), míg a fácán esetében stabil állomány volt tapasztalható. E két faj esetében a természetes szaporodás mellett, az emberi tenyésztés és kibocsátás, valamint a fácán esetében az intenzív vadászat is szerepet játszik a hazai állomány alakulásában.

A rendelkezésre álló kiterjedt és adekvát nagy adatbázisok alapján megállapítható, hogy jelenleg a magyar madárfauna esetében a behurcolt madárfajok közül csak két faj van, amely gyakorisága miatt potenciálisan nagy hatással lehet a hazai madárvilágra. Ezek közül egy faj, a parlagi galamb esetében tapasztalható egyértelmű és jelentős állomány-növekedés az utóbbi tizenhét év során. Ennek okai és potenciális hatásai úgy a madárfaunára, mint hazánk más természeti értékeire figyelmet érdemelnek. Fontos lehet az állományuk növekedésével kapcsolatos egyéb gazdasági, társadalmi (például egészségügyi) vonatkozások vizsgálata is a későbbiekben.

Nyugat-Európában, hazánktól eltérően, több fajnál jelentkeznek a behurcolt madárfajok állományának növekedése okozta kedvezőtlen hatások, amelyek alapján az adott fajok invazívnek tekinthetőek (Keller et al., 2011). E fajok közül kiemelkedik a kanadai lúd, amely növekvő állományának egyedei sok esetben az őshonos libafajokkal komoly versengésben vannak a táplálékért, velük párosodva hibrideket hoznak létre, ürülékük egészségügyi problémákat vet fel, és az általuk használt víztestek fokozott algásodását okozzák, valamint az örvös sándorpapagáj, amely állományai extrém denzitást mutatnak számos városban (Keller et al., 2011).

A jelenlegi, a nyugat-európainál kedvezőbb helyzet az invazív madárfajok esetében



gyorsan változhat hazánkban is. Ahogy azt François Chiron és munkatársai (2009\*) vizsgálatai kimutatták, az egzotikus madarak növekvő behozatala és az emberi tevékenység közvetlen és közvetett élőhely-átalakító tevékenysége jelentősen hat a behurcolt fajok előfordulására Európa különböző régióiban. Hazánkban is bekövetkezhet a korábbi évtizedekhez képest intenzívebb egzotikus madártartás, ugyanakkor egyértelmű jelei mutatkoznak a Nyugat-Európában tapasztalt jelentős élőhelyi változásoknak a madarak monitorozása alapján (Szép et al., 2012). Az MMM adatai alapján a hazánk területének domináns részét, kétharmadát kitevő mezőgazdasági élőhelyeken, a Nyugat-Európában tapasztaltakhoz hasonló ütemben csökken az agrárélőhelyek biológiai sokfélesége az EU közös agrárpolitikájának (KAP) magyarországi 2004. évi bevezetése óta. A mezőgazdasági madarak indikátorának (FBI) értéke hét év alatt 30%-kal csökkent, amely csökkenés sebessége megegyezik a nyugat-európai országokban 1980–1987 között mért értékkel (Szép et al., 2012). A gyakori madárfajok állományának 30%-a tűnt el hazánk területének kétharmadán, és a mezőgazdasági élőhelyeket használó fészkelő fajok 57%-a mutat szignifikáns csökkenést 1999–2015 között. A klímaváltozás hatásai is egyértelműen detektálhatóak a

gyakori madarak monitorozási eredményei alapján úgy Európában, mint hazánkban (Stephens et al., 2016). Ennek egyik egyértelmű megnyilvánulása a hosszú távon vonuló fészkelő fajok állományának jelentős csökkenése Magyarországon, e fajok 55%-a mutat szignifikáns csökkenést 1999–2015 között, illetve az állandó, és a részlegesen vagy rövid távon vonuló fajok állománynövekedése, e fajok 62%-a mutat szignifikáns növekedést.

Jelentős átalakulások zajlanak hazánk madárfaunájában elsősorban a mezőgazdasági élőhelyek használatában zajló kiterjedt változások és a klímaváltozással kapcsolatos közvetlen és közvetett emberi hatások nyomán, amely kedvező körülményeket teremthet a jelenleg még nem, csak alkalmanként és kis számban előforduló vagy még kis hatású behurcolt és invazív fajok elterjedésének (Jeschke – Strayer, 2005\*).

Rendkívül körültekintően kell a jövőben eljárni a kedvtelési és vadászati céllal behozott, tartott madárfajokkal kapcsolatosan, elkerülendő azok elterjedését. Azonban rendkívüli jelentőséggel bír a hazai őshonos fajok és közösségek állományait érő jelentős emberi negatív hatások mérséklése és megszüntetése, amely hiányában nehezen lesz megakadályozható az invazív fajok várható növekvő száma és hatása Magyarországon.

## MIT CSINÁLNAK AZ EMLŐS ÖZÖNFajok MAGYARORSZÁGON?

Csorba Gábor

Az özönfajnak tekintett emlősökről többféle lista is létezik – tekintve, hogy hazánkban minden fajt beleszámolva is csak 92 féle emlős ismeretes, ez a lista sem lehet hosszú, ám

a felsorolások mégis jelentősen különböznek egymástól. A DAISIE (Delivering Alien Invasive Species Inventories for Europe, [URL5, letöltve 2016. május 28.]) adatbázisa az aláb-

bi fajokat említi hazánkkal kapcsolatosan: Bennett-kenguru, dámszarvas, muflon, nyestkutya, amerikai nyérc, mosómedve, üregi nyúl, pézsmapocok, kanadai hód, vándorpatkány, házi patkány, házi egér.

A lista talán legszembetűnőbb érdekessége a Bennett-kenguru, mely fajra vonatkozóan csupán annyi információnk van, hogy (állatkerteken kívül) 1900 és 1902 között egy vadaskertben tartották a fajt, de soha nem volt nálunk szabadon élő állománya. Ugyanígy nem ismeretes állandó jelenléte az amerikai nyércnek és a kanadai hódnak sem, az utóbbi harminc évből mindössze egy-egy biztos előfordulásukról van tudomásunk.

A Magyarországon 2015. január 1-től hatályos 1143/2014. EU-rendelet szerint az alábbi emlősök tekintendők veszélyt jelentő inváziós, idegenhonos fajoknak: muntyákszarvas, jávai mongúz, ormányosmedve, mosómedve, csinos tarkamókus, szürke mókus, fekete mókus, szibériai csíkosmókus, nutria.

Szerencsénkre, ezen fajok közül csupán a mosómedve állandó tagja faunánknak, a nutria – bár vannak adatok a szabadban szaporodni is képes példányokról – eddig nem volt képes túlélni teleinket, a többi egzotikus emlősnek pedig sosem volt vadon élő állománya nálunk. A mókusfajok hobbiból sokféle tartott állatok, de kereskedelmük szigorú ellenőrzésével hazai körülmények között özönfajjává válásuk jó eséllyel megelőzhető.

A magyar állami természetvédelem hivatalos honlapja (URL6) az idegenhonos inváziós fajok közül a már megtelepedettek között sorolja fel az alábbiakat: dámszarvas, muflon, nyestkutya, pézsmapocok; illetve a hazánkban még nem honos, potenciálisan veszélyes inváziós fajok esetében: szikaszarvas, amerikai nyérc, mosómedve, bűzösborz, szürke mókus, kanadai vörösmókus, kanadai hód, nutria.

Ez a két lista is ellentmondásokkal terhelt, hiszen a szikaszarvasnak (igaz, vadasparki körülmények között) van egy állandó, és vadászattal hasznosított állománya, a mosómedve pedig (mint fentebb már szerepelt) megtelepedett nálunk. Nincs megemlítve ugyanakkor a házi patkány, a vándorpatkány és a házi egér, melyek tipikusan inváziós fajok.

Meglátásom szerint, ha tartjuk magunkat az invázió általánosan elfogadott definíciójához, jelenleg az alábbi emlősfajok tekinthetők özönfajnak (vagy a jelenlegi helyzetet tekintve potenciálisan annak) a magyar faunában.

### Inváziós idegenhonos emlősök

*Muflon* – A muflon mint özönfaj megítélését részben nehezíti, hogy az inváziós fajok definíciójába (idegenhonos fajok) nem illeszthetők be a háziállatok, és ezek nem is szerepelnek a listákon. A muflon viszont „határeset”, hiszen – a háziastított fajok közül egyedülként – megőrizte az átmeneti állapotot egy vadon élő faj és egy háziállat között. 1901-ben telepítették be először hazánk mai területére, országos állománya jelenleg 13–14 ezer példány (Csányi, 2015\*), és enyhén emelkedő tendenciát mutat.

*Nyestkutya* – Az 1900-as évek első felében a Szovjetunió számos területére telepítették be a Távol-Keletről, első példányai az 1980-as évekből ismeretesek hazánkból. A korai, jelentős terjeszkedés után állománya napjainkra stabil és nem jelentős, évenkénti terítéke országosan tíz-húsz példány (Heltai et al., 2000; Csányi, 2015\*).

*Mosómedve* – Észak-amerikai eredetű ragadozó, melyet először az 1920-as években telepítették be Európába. Hazánkban – a nyestkutyaéhoz hasonlóan – az 1980-as évektől van jelen, populációja részben az Ausztria felőli terjedésnek, részben pedig hazai tenyész-

szetekből való kiszabadulásnak (vagy kiengedésnek) köszönhető. Állománya alacsony, a statisztikák szerint nem emelkedik, évenkénti terítéke kevesebb mint tíz példány (Heltai et al., 2000; Csányi, 2015\*).

*Üregi nyúl* – Az Ibériai-félszigeten, Észak-Afrikában és nyugat Franciaországban őshonos fajt Magyarországra valószínűleg az Árpád-korban telepítették be. A hazai állomány két vírusbetegség járványos fellépésének betudhatóan, a 2000-es évekre csaknem kipusztult. Azóta a folyamatos telepítéseknek köszönhetően állománya ismét lassan emelkedik, évenkénti terítéke (1500–2500 példány) (Csányi, 2015\*) viszont még mindig csupán töredéke az egykori hasznosításnak.

*Pézsmapocok* – Ezt az észak-amerikai rágcsálót 1905-ben telepítették be Csehországba, és jól dokumentált terjedése során, 1920-ban érte el hazánk mai területét. Évenkénti terítéke most mindössze 80–100 példány, a vadászati statisztikák (Csányi, 2015\*) jelentős és folyamatos állománycsökkenésre utalnak.

*Vándorpatkány* – Talán a legismertebb emlős özönfaj, északkelet-kínai/délkelet-szibériai eredetű rágcsáló. Európába történt véletlen behurcolásának időpontja máig nem tisztázott, Magyarországról az első archeozoológiai adat a 18. század végéről származik (Kovács, 2014\*), a 19. század első felében pedig már szélesan elterjedt volt. Állományának dinamikájáról nincsenek adataink, előfordulása emberi településekre és azok közelére (elsősorban a vizes élőhelyekre) korlátozódik.

*Házi patkány* – A házi patkány Európában megtalálható kromoszomális típusa feltehetően dél-indiai eredetű. A faj a római korban (az intenzívvé váló kereskedelmi kapcsolatoknak köszönhetően) terjedt el hazánk mai területén, legkorábbi lelete a 3. századból való (Kovács, 2014\*). A házi pat-

kány a vándorpatkánnyal való igen erős versengés következményeként a 20. század közepére (Európa több országához hasonlóan) funkcionálisan kipusztult Magyarországról.

*Házi egér* – Mivel a faj különböző haplotípusait már a neolitikumban különböző útvonalakon magával hurcolta az ember, a közép- és kelet-európai populációk eredetét nehéz meghatározni, de az valahová a Közép-Keletre tehető. Hazánkban három és fél ezer éve biztosan jelen van a faj (Kovács, 2014\*). Állománya feltételezhetően stabil, emberi településeken és azok közelében él.

Az inváziós listák összeállításakor az egyik nehezen megválaszolható kérdés, hogy ha egy faj egykor természetes módon tagja volt a faunánknak, ám kipusztulása után ismét megjelent (akár természetes úton, akár emberi segítséggel), gyorsan nő az állománya és az elterjedési területe is, akkor azt inváziós fajnak tekintjük-e, vagy épp ellenkezőleg, jelenlétét örömmel üdvözljük? Az emlősök között többféle példát is találhatunk arra, hogy az egyes fajok ilyenét megítélése nem objektív kritériumok alapján történik.

*Inváziós őshonos fajok?*

*Dámszarvas* – Mintegy négyezer évvel ez előttig még tagja volt a hazai faunának, majd feltehetően kipusztult, és csak időszámításunk kezdete körül bukkant fel ismét a régészeti leletek között (Németh et al., 2017). Ez a jelenlét minden bizonnyal betelepítésnek köszönhető, és populációját azóta is folyamatos beavatkozással tartjuk fenn. Országos állománya napjainkban 35 ezer példányra tehető, és enyhén emelkedő tendenciát mutat (Csányi, 2015\*). Bár a listákon általánosan elfogadottan inváziós fajként szerepel, ez a státusa – az archeozoológiai eredmények fényében – nem egyértelmű.

*Aranysakál* – Bár az irodalmi adatok alapján nehéz meghatározni, hogy az elmúlt évszázadokban mennyire volt jellemző és gyakori faja hazánknak, folyamatos jelenléte a 20. század első feléig igen valószínű. Innentől már bizonyító példányokkal alátámasztott adatai vannak, de ezek rendkívül szórványosak, és feltehetően a faj funkcionális kipusztulását jelentették az országból. A *Vörös Könyv* (Rakoncay, 1990\*) is kipusztult fajként említi, de pontosan erre az időre tehető újbóli stabil, állandó megtelepedése. Napjainkra az egész országban jelen lévő, rohamosan terjedő és szaporodó faj, éves terítéke már meghaladja a 2500 példányt (Csányi, 2015\*).

*Eurázsiai hód* – A szabályozatlan vadászatnak köszönhetően, az 1800-as évek közepén kipusztult Magyarországról, és – ahogy a

dámszarvas kétezer évig, a sakál néhány évtizedig – a hód mintegy százötven évig nem volt jelen hazánkban. Az 1990-es években részben Ausztriába, részben Horvátországba (először ezen országokból származó példányok jelentek meg nálunk), majd Magyarországra történt betelepítések igen sikeresek voltak, a faj terjeszkedik, állománya folyamatosan nő, jelenleg biztosan meghaladja az ezer egyedet.

A kérdésre tehát, hogy mit is csinálnak az emlős özönfajok Magyarországon, a válasz – ma még – viszonylag megnyugtató. Olyan idegenhonos vadon élő emlősfaj, ami napjainkban agresszívan terjed hazánkban, nincs. De olyan, ami invazív módon viselkedik, és őshonos, vagy olyan, amelyik potenciálisan invazív és állományát mi tartjuk fenn, van...

## BEHURCOLT ÉS INVÁZÍV ÁLLATFAJOK MAGYARORSZÁGON – ÖSSZEFOGLALÁS ÉS KITEKINTÉS

Báldi András – Soltész Zoltán

Az invazív fajok jelentős hatással vannak a mindennapi életünkre, a gazdaságra és a környezetünkre. Ezek a fajok felelőssé tehetőek őshonos fajok kipusztulásáért, élőhelyek degradálásáért, mezőgazdasági károkért, vagy elég csak az allergiára vagy az inváziós fajok által terjesztett betegségekre gondolni (Schaffner et al., 2013). Becslések szerint évente a világgazdaság 5%-át emésztik fel az inváziós fajok okozta károk (Pimentel et al., 2001), illetve az Európai Unió szintjén ez évi 12,5 milliárd euró kárt jelent (URL7).

Nem véletlen, hogy sok nemzetközi egyezmény foglalkozik az invazív fajokkal. Ezek közül a Biodiverzitás Egyezmény a legismer-

tebb, amely az ún. *Aichi célok* között fogalmazta meg, hogy 2020-ig az idegenhonos inváziós fajokat és terjedési útvonalaitak fel kell térképezni, kategorizálni, és ellenőrzés alá kell vonni az útvonalakat, illetve meg kell semmisíteni a kiemelt fajokat (URL8). Hasonló célokat fogalmaztak meg az ENSZ által elfogadott, a globális fejlődés fő irányait megadó Fenntartható Fejlődési Célok (URL9), illetve az EU Biodiverzitás Stratégiája is (URL7). Az inváziós fajok okozta fenyegetést számos ország a legfontosabb környezeti veszélynek tartja. Ennek következményeképp nem véletlen, hogy a biológiai sokféleséggel és ökoszisztéma-szolgáltatással foglalkozó kormányközi

szervezet, az IPBES (*Intergovernmental Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*) az egyik tematikus globális felmérés témájának az inváziós idegenhonos fajokat választotta. Érdekesége ennek a választásnak, hogy ez valójában nem ökoszisztéma-szolgáltatás-felmérés, ami a szervezet nevében is szerepel, hanem úgynevezett *dis-service*, azaz az élővilág által okozott kár felmérése lesz (Saphiro – Báldi, 2014\*).

Magyarországon több jelentős lépés történt az inváziós felmérések és kutatások terén, de elsősorban a növények tekintetében (Csizsár, 2012). Állatok esetében jelentős az elmaradás, mind a nemzetközi – és hazai – elvárásokhoz képest, mind a növényi inváziók terén elért eredményekhez képest. Éppen ezért volt már időszerű megszervezni ezt a Magyarországon első, állatfajok inváziójával foglalkozó átfogó előadói ülést. Habár a legjelentősebb állatcsoportok mind érintve voltak, sajnos nem jutott idő az összes számbavételére, de reméljük, ez a kezdeményezés tovább folytatható, illetve kiterjedhet további tevékenységekre. Az inváziós állatfajok kutatásának egy ilyen pozitív példája még a madarak vizsgálata, ahol úgynevezett *Citizen Science vizsgálat* keretében a mintavételbe bele tudták vonni a lakosságot, azaz sok száz polgártársunk a szabad idejében a szakértők által kidolgozott módszerekkel összességében hatalmas mennyiségű megfigyelést és adatot tudnak gyűjteni. Vannak kezdeményezések más taxonoknál is a lakosság bevonására, például a Vadonleső (URL10), vagy a kétéltű- és hullótérképezés (URL11). Remélhetőleg még további taxonok esetében is sikerül mozgósítani az embereket, mert az inváziós állatok felmérése, illetve visszaszorítása leghatékonyabban a lakosság aktív hozzájárulásával végezhető.

Az előadóüléseken bemutatott eredmények alapján inváziós szempontból a vízben élő állatfajokat (halak, rákok, kétéltűek) kutatták eddig legjobban (a többi inváziós állatcsoporthoz képest). Ez részben abból is adódik, hogy a hazai összes fajszámhoz képest a vízi csoportoknál jelentős, 30% feletti az invázió fajok száma. Tudva, hogy ezek közül számos már hatalmas tömegességgel jelenik meg, hatásuk az ökoszisztémákra, sőt a társadalomra is igen jelentős lehet (Balogh – G. Tóth, 2013\*). A különböző állatcsoportokban igen nagy a variancia az invázió fajok arányát tekintve (*i. táblázat, 417. oldal*).

Az állatcsoportok zöménél két százalék alatti az invázió fajok aránya. Ugyanakkor nem érdemes sok időt eltölteni ezeknek az arányoknak a vizsgálatával, az egyes fajokat inkább külön-külön kell vizsgálni, mert az invázió fajok között jelentős eltérés lehet hatásuk tekintetében, hiszen akár egyetlen faj is jelentős fenyegetést jelenthet, mint a nyugat-nílusi lázat terjesztő szúnyog megjelenése Magyarországon.

Európai összevetésben (Keller et al., 2011) a szárazföldi gerincteleneknél több mint hatszáz fajt, Magyarországon százhetven fajt tartunk invázió fajnak. Édesvízi fajoknál több mint százötven és ötvenhét, illetve szárazföldi gerinceseknél több mint száz és tizenhét a megfelelő számok.

Összefoglalva elmondható, hogy jelentős hiányterület a hazai inváziós állatok kutatása, noha egyes állatcsoportoknál az invázió fajok aránya igen magas, illetve vannak olyan invázió fajok, melyek akár már kis számban is jelentős hatást gyakorolhatnak életünkre, mint például a betegségek terjesztésében szerepet játszó szúnyogok. A szakterület fejlesztése sürgős lépéseket igényel, melyeket a következőkben foglalthatunk össze:

#### Javaslatok a továbblépésre

- Ki kell alakítani egy olyan szakmai hálózatot, mely összefogja – a növényi mellett – az állati invázióhoz kapcsolódó hazai szakértőket.
- A szakértői hálózatban koordinált fellépés szükséges, hiszen az invázió fajok – állat és növény – együtt érdemes kezelni, részben a funkcionális sajátosságaik, esetleges interakcióik megértése, illetve kezelése miatt.
- Létre kell hozni egy adatbázist az inváziók dokumentálására és nyomon követésére, amelyben minden invázió faj rögzítésre kerül. Az adatbázis főbb elemei lehetnek: taxonómia, morfológia, elterjedés, életmód, élőhely, gazdasági/egészségügyi jelentőség, természetvédelmi vonatkozások stb. Technikailag *online* adatbázis kell legyen, megfelelő hozzáférésekkel. Az adatbázist javasolt két évente összefoglalni, és formálisan (ISBN) publikálni, hogy hivatkozható

legyen. Ezzel egy könnyen terjeszthető és tárolható sorozat alakulna ki, amely megoldaná az invázió dokumentálásának feladatát. Továbbá az adatközlésben részt vevők felé egy elismerést jelent nevük megjelenítése egy publikációban.

- Bárminemű szakmai előrehaladásnak akkor lesz igazi hatása, ha ez megfelelően lesz kommunikálva a döntéshozók és a társadalom felé. Ki kell tehát alakítani annak a mechanizmusát, hogy a tudományos információ a megfelelő formában eljusson az érintett mezőgazdasági, egészségügyi, természetvédelmi stb. hatóságokhoz és szervezetekhez. Ezzel párhuzamosan a társadalom folyamatos tájékoztatása is fontos feladat.

Kulcsszavak: *behurcolt állatfajok, invazív állatfajok, a behurcolás ideje és módjai, ökoszisztéma dis-services, rovarrendek, egyéb izeltlábúak, puhatestűek, halak, kétéltűek és hiüllök, madarak, emlősök*

#### VÁLOGATOTT IRODALOM

(a teljes jegyzék megtalálható a honlapunkon)

- AISSIC (2003): *Database* (Allochthonous Invasive Species of the Southern Invasion Corridor Database) – The Database Created within the Activities of the Project ALARM – European Commission 6<sup>th</sup> Framework Program – Integrated Project, contract GOCE-CT-2003-506675
- Bódis Erika – Borza Péter – Potyó Imre et al. (2012): Invasive Mollusc, Crustacean, Fish and Reptile Species along the Hungarian Stretch of the River Danube and Some Connected Waters. *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae*. 58, (Suppl.), 29–45. • <http://tinyurl.com/j5r9dhl>
- Borza Péter – Puky Miklós (2012): A felszíni vizekben élő magasabbrendű rákok (Crustacea Malacostraca) aktuális magyarországi helyzete: Gyorsuló invázió, sérülékeny és veszélyeztetett őshonos fajok. *Acta biologica debrecina Supplementum oecologica hungarica*. 28, 33–46. • <http://tinyurl.com/htev497>
- Brochier, Bernard – Vangeluwe, Didier – van den Berg, Thierry (2010): Alien Invasive Birds. *Revue scientifique*

*et technique*. 29, 2, 217–225. • <http://tinyurl.com/hsdtpdz>

Caraballo, Hector – King, Kevin (2014): Emergency Department Management of Mosquito-borne Illness: Malaria, Dengue, and West Nile Virus. *Emergency Medicine Practice*. 16, 5, 1–24. • <http://tinyurl.com/zmzj8z8>

Csizsár Ágnes (szerk.) (2012): *Inváziós növényfajok Magyarországon*. Sopron: Nyugat-magyarországi Egyetem Kiadó • <http://tinyurl.com/jh3hdttd>

DAISIE (2009): *Handbook of Alien Species in Europe*. Dordrecht: Springer

Darvas Béla – Papp László (2000): 1.17. Exotic Dipteran Pests in Europe. In: Papp László – Darvas Béla (eds.): *Contributions to a Manual of Palaearctic Diptera. General and Applied Dipterology*. Budapest: Science Herald, Vol. 1: 693–750.

Erős Tibor (2007): Partitioning the diversity of riverine fish: the roles of habitat types and non-native species. *Freshwater Biology*. 52, 1400–1415. • <http://tinyurl.com/hmfcdwz>

FMNA = Földművelésügyi Minisztérium Növényvé-

- delmi és Agrár-Környezetgazdálkodási Főosztály (1995): Hazánkban is megjelent az amerikai kukoricabogár. *Növényvédelem*. 31, 8, 368.
- Garner, Trenton W. J. – Perkins, Matthew W. – Govindarajulu, Purnima et al. (2006): The Emerging Amphibian Pathogen *Batrachochytrium dendrobatidis* Globally Infects Introduced Populations of the North American Bullfrog, *Rana catesbeiana*. *Biology Letters*. 2, 455–459. • <http://tinyurl.com/gvx4xn5>
- Heltai Miklós – Szemethy László – Bíró Zsolt (2000): Új fajok a hazai faunában: az aranykakás, a nyestkutyra és a mosómedve Magyarországon. *Vadbiológia*. 7, 63–71.
- Kadocsa Gyula (1947): Itt a burgonyabogár. *Magyar Bor és Gyümölcs* 2, 17, 9.
- Kalmár Károly – Szőnyegi Sándor – V. Németh Mária (szerk.) (1996): *Karantén és veszélyes növényi károsítók diagnosztikai kézikönyve*. IV. kötet. Budapest: Budapest Fővárosi Növényegészségügyi és Talajvédelmi Állomás
- Keller, Reuben P. – Geist, Juergen – Jeschke, Jonathan M. – Kühn, Ingolf (2011): Invasive Species in Europe: Ecology, Status, and Policy. *Environmental Sciences Europe*. 23, 23, 1–17. DOI: 10.1186/2190-4715-23-23 • <http://tinyurl.com/j3zbavj>
- Korsós Zoltán – Hornung Erzsébet – Szlávecz Katalin – Kontschán Jenő (2002): Isopoda and Diplopoda of Urban Habitats: New Data to the Fauna of Budapest. *Annales Historico-Naturales Musei Nationalis Hungarici*. 94, 193–208. • <http://tinyurl.com/hju5f6>
- Lees, David C. – Lack, H. Walter – Rougerie, Rodolphe et al. (2011): Tracking Origins of Invasive Herbivores Using Herbaria and Archival DNA: The Case of the Horse-chestnut Leafminer. *Frontiers in Ecology and the Environment*. 9, 6, 322–328. DOI:10.1890/100098
- Lowe, Sarah – Browne, Michael – Boudjelas, Souyad – De Poorter, Maj (2000): 100 of the World's Worst Invasive Alien Species. A Selection from the Global Invasive Species Database. Published by The Invasive Species Specialist Group (ISSG) a specialist group of the Species Survival Commission (SSC) of the World Conservation Union (IUCN), 12pp. First published as special lift-out in *Aliens* 12, December 2000. Updated and reprinted version: November 2004 • <http://tinyurl.com/grbe6kh>
- Merkel Ottó (2008): A harlekinkatica (*Harmonia axyridis* Pallas) Magyarországon (*Coleoptera: Coccinellidae*). *Növényvédelem*. 44, 5, 239–242. • <http://tinyurl.com/jd5p9pf>
- Nagy Barnabás – Reichart Gábor – Ubrizsy Gábor (1953): Amerikai fehér szövőlepké (*Hyphantria cunea Drury*) Magyarországon. (*A Növényvédelmi Kutató-intézet kiadványai* 1.) Bp., Mezőgazdasági Kiadó
- Németh Artila – Bárány Annamária – Csorba Gábor et al. (2017): Holocene Mammal extinctions in the Carpathian Basin: A review. *Mammal Review*. 47, 1, 38–52. • <http://tinyurl.com/jyswctm>
- Nentwig, Wolfgang (2015): Introduction, Establishment Rate, Pathways and Impact of Spiders Alien to Europe. *Biological Invasions*. 17, 2757–2778. DOI 10.1007/s10530-015-0912-5 • <http://tinyurl.com/jgsmj34>
- Panov, Vadim E. – Alexandrov, Boris – Arbačiauskas, Kęstutis et al. (2009): Assessing the Risks of Aquatic Species Invasions via European Inland Waterways: from Concepts to Environmental Indicators. *Integrated Environmental Assessment and Management*. 5, 1, 110–126. DOI: 10.1897/IEAM\_2008-034.1 • <http://tinyurl.com/hgsc590>
- Pimentel, David et al. (2001): Economic and Environmental Threats of Alien Plant, Animal, and Microbe Invasions. *Agriculture, Ecosystems and Environment*. 84, 1–20. • <http://www.prairieswine.com/pdf/3442.pdf>
- Roques, Alain – Rabitsch, Wolfgang – Rasplus, Jean-Yves et al. (2009): Alien Terrestrial Invertebrates of Europe. In: *DAISIE Handbook of Alien Species in Europe*. Dordrecht: Springer, 63–79.
- Schaffner, Francis – Medlock, Jolyon M. – Van Bortel, Wim (2013): Public Health Significance of Invasive Mosquitoes in Europe. *Clinical Microbiology and Infection*. 19, 8, 685–692 DOI: 10.1111/1469-0691.12189 • <http://tinyurl.com/z8vvovx>
- Šefrová, Hana – Laštůvka, Zdeněk (2005): Catalogue of Alien Animal Species in the Czech Republic. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*. 2005, 53, 4, 151–170. • <http://phthiraptera.info/Publications/47169.pdf>
- Shapiro, Julie – Báldi András (2014): Accurate Accounting: How to Balance Ecosystem Services and Disservices. *Ecosystem Services: Science, Policy and Practice*. 7, 201–202. DOI: 10.1016/j.ecoser.2014.01.002 • <http://tinyurl.com/zhx7z4f>
- Szeőke Kálmán – Csóka György (2012): Jövevény kártevő ízeltlábúak áttekintése Magyarországon. Lepkék (Lepidoptera). *Növényvédelem*. 48, 3, 105–115. • <http://tinyurl.com/jbnfpoq>
- Szép Tibor – Nagy Károly – Nagy Zsolt et al. (2012): Population Trends of Common Breeding and

- Wintering Birds in Hungary, Decline of Long-distance Migrant and Farmland Birds During 1999–2012. *Ornis Hungarica*. 20, 13–63. DOI: 10.2478/orhu-2013-0007 • <http://tinyurl.com/jxldrq5>
- Szinétár Csaba – Nentwig, Wolfgang (2014): *Őshonos, behurcolt, inváziós. A biológiai invázió fogalmainak értelmezése a közép-európai és hazai pókfauna esetében*. XV. MPT. Miskolc. 2014.10.24–26. Program és absztrakt füzet
- Verneau, Olivier – Palacios, Carmen – Platt, Thomas et al. (2011): Invasive Species Threat: Parasite Phylogenetics Reveals Patterns and Processes of Host-switching between Non-native and Native Captive Freshwater Turtles. *Parasitology*. 138, 1778–1792. DOI: 10.1017/S0033182011000333

- Weiperth András – Csányi Béla – Gál Blanka et al. (2015): Egzotikus rák-, hal- és kétlábúfajok a Budapest környéki víztestekben. *Pisces Hungarici*. 9, 65–70. • <http://tinyurl.com/hjylqwr>
- URL1: [www.faunaeur.org](http://www.faunaeur.org)  
 URL2: [www.cabi.org/isc/datasheet/](http://www.cabi.org/isc/datasheet/)  
 URL3: [herpeterkep.mme.hu](http://herpeterkep.mme.hu)  
 URL4: [http://birding.hu/eves\\_jelentesek.html](http://birding.hu/eves_jelentesek.html)  
 URL5: <http://www.europe-aliens.org/>  
 URL6: <http://www.termeszetvedelem.hu/>  
 URL7: <http://tinyurl.com/zhtvls>  
 URL8: <https://www.cbd.int/sp/targets/>  
 URL9: <http://tinyurl.com/q9k2rk9>  
 URL10: <http://www.vadonleso.hu/>  
 URL11: <http://herpeterkep.mme.hu/>

