

INVÁZIÓS FAJOK ÖKOLÓGIAI KIHÍVÁSAI A BALATON TÉRSÉGÉBEN



VIHARFELLEGEK A MAGYAR TENGERT FELETT

A Balaton egyszerre kulturális szimbólum, turisztikai célpont és egy rendkívül érzékeny ökológiai rendszer. A tó és környezete az utóbbi évszázadban kiteljesedő turisztikai hasznosítás miatt teljesen átalakult. A terület jelentős kommunális szennyezést kapott, a partvonal beépítése következtében a nádasok és egyéb természetes élőhelyek visszaszorultak, illetve feldarabolódtak. Ezek a beavatkozások nemcsak a tó vízminőségét rontották, hanem közvetlenül vagy közvetve számos őshonos faj visszaszorulásáért vagy eltűnéséért is felelősek. Miközben egyre több jövevényfaj jelenik meg a térségben...

Bár a tó korát 13–15 ezer évre becsülik, életében a legjelentősebb változások az elmúlt másfél évszázadban indultak el, ami a tó történetének kevesebb mint 1 százalékát jelenti. A XIX. századi vasútépítésekhez kapcsolódva, a Sió-zsilip és -csatorna megépítésével kezdtek meg legnagyobb tavunk – korábban jelentős éven belüli vízszintingadozásokat mutató – rendszerének szabályozását. Ez megnyitotta a lehetőséget az addig mocsaras – a tó neve is az ezt jelentő ósláv/blato/blat szóból ered – Balaton-part „meghódítására”. A következő évszázad során a mintegy 250 kilométer hosszú partvonal jelentős részét beépítettük és leköveztük. A túlzott, a vízrendszer adottságait figyelmen kívül hagyó

hasznosítás és az élőhelyek átalakítása a parti régió élővilágának jelentős leromlását, degradációját okozta.

Az inváziókkal foglalkozó kutatók egyetértenek abban, hogy az újonnan bekerült fajok sikeres megtelepedésének esélye jelentősen megnő a degradált vagy túlhasznált élőhelyeken.

A Balaton tankönyvi példája annak, hogy a partvédő kövezések és a több mint száz csónak- és vitorlaskikötő kiépítésével létrehozott, az itteni őshonos élővilág számára korábban ismeretlen élőhelytípusok miként segíthetik a jövevényfajok megtelepedését. A harmincas évek elején a Dunáról

A Hévíz-tó elfolyó csatornája
a leghidegebb teleken sem
fagy be.
[A SZERZŐ FELVÉTELE]





◀ Jaguársügér és tűzfűt tarlasküger ▶ (A SZERZŐ FELVÉTELE)

a Sió-csatornán keresztül felhozott uszály alján behurcolt vándorkagyló (*Dreissena polymorpha*) néhány év alatt a parti kövezések egyeduralgó kagylófajává vált. Dominanciáját csak egy közel rokon kagylófaj (*Dreissena bugensis* – kvagga kagyló) megjelenése tudta megváltoztatni. Ez ugyan még csak 2008 óta van jelen a tóban, de a Balaton nyugati felén több élőhelyen átvette a domináns szerepet a nála mintegy 80 évvel korábban megjelenő fajársától. A parti régióban napjainkban már szinte mindenhol jelenlévő folyami bődöncsiga (*Theodoxus fluviatilis*) elsőszlelése alig több mint egy évtizede, 2013-ban történt. A halállományon belül felméréseink szerint jelenleg olyan inváziós halfajok, mint a naphal (*Lepomis gibbosus*) és a fekete törpeharcsa (*Ameiurus melas*) elterjedésének gócpontjait a hajókikötők adják.

A bemutatott példákon túl az általános mértékét talán az a tény mutatja a legjobban, hogy a mennyiségi felméréseink szerint napjainkban a partvédő kövezéseken előforduló makroszkopikus gerinctelen állatok (csigák, kagylók, rákok) több mint 90 százaléka idegenhonosnak tekinthető.

Szűnyogirtó fogaspontyok
(A SZERZŐ FELVÉTELE)



De miért veszélyesek?

Az idegenhonos fajok térnyerésének leg súlyosabb ökológiai következménye az élővilág *homogenizációja*, egységesítése. A folyamat lényege, hogy a területre jellemző fajok visszaszorulnak, és helyüket világszerte elterjedt, többnyire tágtűrű jövevények foglalják el. A helyi, egyedi ökológiai jellegzetességeket hordozó élőlénytársulások elvesztik karakterüket, egymáshoz igen hasonló, kozmopolita fajok uralkodó társulásokká alakulnak át. Ezekben a közösségekben gyakran csak néhány faj válik dominánssá, amelyek esetenként rendkívül nagy egyedszámban vannak jelen. Pontosan a tömeges megjelenésük az, ami miatt igen komoly, százmilliárd dolláros nagyságrendű problémákat okozhatnak a mezőgazdaságban, közlekedésben és az iparban világszerte. Az özőnfajok térnyerése tehát nemcsak ökológiai, hanem gazdasági szempontból is kifejezetten károsnak mondható.

Lépcsőfokok

A sikeres invázió többlépcsős folyamat. Az idegenhonos fajoknak először is be kell jutniuk az új területre,

ott túl kell, hogy éljenek és nagyszámú életképes utódot kell létrehozniuk. Ezek szétterjedve kiszorítják a terület őshonos fauna/flóra elemeit. Ez a folyamat evolúciós léptékkal nagyon gyorsan, néhány év vagy évtized alatt megy végbe, és a rejtett víz alatti környezetben sokáig az ember számára feltűnés nélkül folyhat.

Klasszikus ökológiai becslések szerint ezeket az inváziós lépcsőfokokat az odáig eljutó fajoknak gyakran alig 10 százaléka tudja megelégní. Az idegenhonosokra tehát igen erős szelekció hat, sok ezer bekerülő fajból általában csak néhány válik nehezen helyrehozható vagy visszafordíthatatlan változásokat okozó invázióssá. Ugyanakkor, minél több idegenhonos faj kerül be egy adott területre, annál nagyobb az esélye annak, hogy a terület élővilágára valós veszélyt jelentő fajok tűnjenek fel.

A globális fajcsere új léptéke

A XX–XXI. század fordulójára a globális kereskedelem és közlekedés – különösen az interkontinentális konténerhajózás és a légitranszport – gyökeresen megváltoztatta az inváziós folyamatok dinamikáját. A földrajzi távolság, amely korábban a biológiai inváziók egyik legfőbb természetes gátját jelentette, jelentősége egyre csökken. A globalizáció lehetővé teszi, hogy akár igen érzékeny fajok is – szándékosan vagy véletlenül – kontinensnyi távolságokat ugorjanak át, és olyan környezetben telepedjenek meg, ahol hiányozhatnak természetes versenytársaik, ragadozóik és paraziták. Ez jelentős előnyt biztosíthat számukra az őshonos fajokkal szemben. Az idegenhonos fajok terjedésében a véletlen behurcolás mellett kiemelt szerepe van a napjainkra

A Hévíz-tó őshonos élővilágának egyik megmaradt képviselője,
a csak itt előforduló törpenővesű vadponty (A SZERZŐ FELVÉTELE)





Egy hibrid székelyhal (A SZERZŐ FELVÉTELE)



Biborsügér (A SZERZŐ FELVÉTELE)



Citromsügér (SÁGI ÁGNES FELVÉTELE)

globálissá vált, több tízmilliárd dolláros forgalmat lebonyolító díszállat- és dísznövény-kereskedelemnek, amelynek ökológiai kockázatai világszerte komoly kihívást jelentenek.

A hóforrások mint inváziós forró pontok

Korábban a Balatonban invázióssá váló élőlények jellemzően a miénkhöz hasonló klímából származtak. Ezek a fajok viszonylag könnyen alkalmazkodtak a helyi körülményekhez, míg a melegkedvelő fajok téli túlélése csak a megfelelő körülményeket biztosító élőhelyeken volt lehetséges. Ezek száma azonban a Kárpát-medence geotermikus adottságai miatt igen magas. Jelenlegi ismereteink szerint Magyarország területén 298 darab, a természetes vízrendszerrel kapcsolatban álló, melegvízes kifolyó, kút található.

Az utóbbi évtizedekben azonban egy új, rendszerszintű fenyegetés jelent meg a Kárpát-medence élővilága számára: a klímaváltozás. Ez egyrészt rontja az őshonos fajok életkörülményeit, másrészt növeli a melegebb klímáövekből származó, magasabb hőigényű idegenhonos fajok túlélésének valószínűségét a nem temperált élőhelyeken is.

Igy a meleg vízi élőhelyek egyrészt refugiumként – tehát túlélő helyként – szolgálhatnak a hidegebb periódusok idején, másrészt állandó forrásként

működhetnek az idegenhonos fajok környező vizekbe történő terjedésében. A probléma másik gyökere az akváristika jelentős tényérése. Ez együtt jár az új, hogy egyre több, az akváriumot kinőtt vagy megunt egyed „termelődik ki”. Gazdáik közül sokan – tévesen humánus megoldásnak gondolva – meleg vízi élőhelyeken engedik szabadon ezeket az állatokat, hogy így kerüljék el azok elpusztítását. A kiengedett, betelepített – sőt egyes felhitelezések szerint ezeken a helyeken szándékosan tenyésztett vagy természetesen – akváriumfajok óriási veszélyt jelentenek az érintett élőhelyekre. Mert egyrészt pusztítják a hosszú idő alatt kialakult unikális őshonos élőlénytársulásokat, másrészt ennek révén folyamatosan újabb és újabb, potenciálisan veszélyes fajok jelennek meg ezekben az élővizeinkkel kapcsolatban álló vizekben.

Gócponatok a vízgyűjtőn

A Balaton vízgyűjtőjén több olyan terület is található, amely inváziós szempontból gócpontnak tekinthető. Ezek közül

Márványrák (WEIPERTH ANDRÁS FELVÉTELE)



Folyami bődöncsiga (A SZERZŐ FELVÉTELE)



sokáig a halastavak voltak a legfontosabbak, de ezek üzemrendje a klímaváltozás (vízhiány) miatt átalakul, lefolyásuk egyre csökken. Mellettük egyre jelentősebbé válnak a melegvízes élőhelyek. Közülük a legfontosabb a Hévíz-tó és annak elfolyó csatornája, ahonnan eddig több mint 30 melegvízes akváriumfaj elsősorban magyarországi előfordulását sikerült igazolni. Egyes fajok nemcsak túlélnek, hanem szaporodnak is ezekben a vizekben. Az elmúlt években – feltehetően felelőtlen, szándékos betelepítések következtében egyes fogaspontyféléknek (szűnyogirtó fogasponty, molly, platy), székelyhalaknak (bibor-, szivárvány-, citrom-, jaguár- és tűzfejű tarkasügér), és a párdumintás vértessárcának nagy és önfenntartó állományai alakultak ki.

Inváziós szempontból különösen veszélyesnek tekinthetők a fogaspontyfélék, mivel rövid generációs idejük és gyakori hibridizációjuk révén a fokozatosan kihűlt csatornaszakaszokon rövid idő alatt hidegtűrő hibridek vagy szaporodási vonalak alakulhatnak ki. Ezt a lehetőséget erősíti, hogy az elsőként, mintegy 100 éve bekerült szűnyogirtó fogasponty állományai napjainkban Hévíztől több mint 30 kilométerre, a Kis-Balaton déli részén, nem temperált vizekben is kimutathatók. Tekintettel a faj kodátozott úszóképességére, nem zárható ki, hogy a terjedésben az alkalmazkodott vonalak

Vándorkagylók élősködnek a szintén idegenhonos citráracon (SÁGI ÁGNES FELVÉTELE)





Óriás valiszneria (*Vallisneria spiralis*) és úszó májmoha (*Riccia fluitans*) (A SZERZŐ FELVÉTELE)

kialakulása is szerepet játszik. A faj terjedése nem korlátozódik a Kis-Balatonra. 2024 nyarán a HUN-REN BLKI kutatói a Zala-toroktól jó 10 kilométerre fekvő balatonmáriafürdői kikötőtől is kimutatták. A globális inváziós listán a száz legveszélyesebb inváziós faj között szereplő fogasponty-féle balatoni megjelenése igen fontos figyelmeztető jel. Bebizonyította, hogy bizonyos melegkedvelő inváziós fajok igenis túl tudnak élni a Balatonban. A klímaváltozás tendenciáját figyelembe véve, ezek megjelenésével akár már a legközelebbi jövőben is számolni érdemes.

De nem csak a halak jelentenek problémát a balatoni vízrendszerben. Számos kedvtelésből tartott makrogerintelen és a kváriumai dísznövény is megjelent



Indiai vízciszslag (*Hygrophila polysperma*) (A SZERZŐ FELVÉTELE)

a területen. Bár ezek jó része még csak a Hévízi-tóban és az elfolyó csatorna felső, néhány kilométeres szakaszán van jelen, de sajnos néhány fajuk már a Balatonban is megjelent. A dísznövények közül a csavardinár (*Vallisneria spiralis*) emelhető ki, amely sekély horgászkielőkben akár 100%-os borítást is elérhet. A faj 1999-es első, a Zala torkolatánál észlése óta eltelt 25 év alatt a tó nyugati partvidékét Révfülőptől Fonyódig kolonizálta. A gerinctelenek közül a márványrák (*Procambarus virginalis*) terjedése szolgálna példával. A kontinensre 1995-ben akvaristák által behozott szűzennéssel szaporodó rákfaj a 2010-es évek elején még csak a Hévízi-elfolyó melegebb szakaszain



Karolinai tűndérbálna (*Cabomba carolina*) (A SZERZŐ FELVÉTELE)

INTERVENCIÓ ÉS JÖVŐKÉP

A Balaton jövője szempontjából ezek a folyamatok nemcsak ökológiai, hanem társadalmi és gazdasági értelemben is kritikusak. A tó egyediségének elvesztése, valamint az élővilág sokféleségének további csökkenése hosszú távon alááshatja rekreációs és turisztikai vonzerejét is. Éppen ezért elengedhetetlen olyan lépések megtétele, amelyek csökkenthetik a melegkedvelő inváziós fajok jelentette veszélyt. A beavatkozásoknak több szegmensre kell kiterjedniük:

- A már jelen lévő inváziós fajok visszaszorítása: célzott védekezési stratégiák kidolgozása, valamint a bekerülési útvonalak lezárása.
- Rizikóbecslés: a melegvízes kifolyók folyamatos monitorozása mellett a potenciálisan veszélyes fajok korai kimutatása.
- Szabályozás és ellenőrzés: a díszhal- és dísznövény-kereskedelem szigorúbb szabályozása a kutatási eredmények felhasználásával.
- Visszaváltó pontok kialakítása: lehetőséget kell biztosítani a feleslegessé vált egyedek leadására (például állatkereskedésben vagy kijelölt kereskedésekben).
- Szemléltetést: a lakossági felelősség-tudat erősítése, mivel az új inváziók túlnyomó többsége emberrel történő közvetlen bevezetés.



(A SZERZŐ FELVÉTELE)

volt jelen. Néhány évvel később már a hidegebb, alsó szakaszokon is megjelent, míg balatoni előfordulását 2020-ban sikerült igazolni.

Mivel ezek a fajok alapjaiban alakíthatják át a Balaton ma ismert élővilágát, az inváziós fajok jelentette veszélyt aligha lehet túlbecsülni. A tó még őrzi ökológiai különlegességét, de a változások felgyorsult üteme arra figyelmeztet, hogy sürgős és átfogó beavatkozásokra van szükség ahhoz, hogy ez a páradan természeti kincs a jövő generációi számára is megmaradjon.

TAKÁCS PÉTER
HUN-REN Balatoni Limnológiai
Kutatóintézet