

NEMZETI BIODIVERZITÁS-MONITOROZÓ RENDSZER VIII.
Kétéltűek és hüllők

NEMZETI BIODIVERZITÁS-MONITOROZÓ RENDSZER
kézikönyvsorozat kötetei

A sorozat szerkesztőbizottsága:

Horváth Ferenc
Korsós Zoltán
Kovácsné Láng Edit
Matskási István

- Horváth F., Rapcsák T. és Szilágyi G. (szerk.) (1997): Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer I. Informatikai alapozás. – Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest. ISBN 963 7093 44 3
- Fekete G., Molnár Zs. és Horváth F. (szerk.) (1997): Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer II. A magyarországi élőhelyek leírása, határozója és a Nemzeti Élőhelyosztályozási Rendszer. – Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest. ISBN 963 7093 45 1
- Kovácsné Láng E. és Török K. (szerk.) (1997): Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer III. Növénytársulások, társuláskomplexek és élőhelymozaikok. – Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest. ISBN 963 7093 46 X
- Török K. (szerk.) (1997): Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer IV. Növényfajok. – Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest. ISBN 963 7093 47 8
- Forró L. (szerk.) (1997): Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer V. Rákok, szita-kötők és egyenesszárnyúak. – Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest. ISBN 963 7093 48 6
- Merkl O. és Kovács T. (1997): Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer VI. Bogarak. – Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest. ISBN 963 7093 49 4
- Ronkay L. (1997): Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer VII. Lepkék. – Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest. ISBN 963 7093 50 8
- Korsós Z. (1997): Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer VIII. Kétéltűek és hüllők. – Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest. ISBN 963 7093 51 6
- Báldi A., Moskát Cs. és Szép T. (1997): Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer IX. Madarak. – Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest. ISBN 963 7093 52 4
- Csorba G. és Pecsénye K. (1997): Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer X. Emlősök és a genetikai sokféleség monitorozása. – Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest. ISBN 963 7093 53 2

Készült a Biodiverzitás-monitorozó Program kialakítása Magyarországon című
PHARE HU 9203–W1/7/1992 PROJECT keretében,
a Környezetvédelmi és Területfejlesztési Minisztérium
Természetvédelmi Hivatalának gondozásában

NEMZETI BIODIVERZITÁS-MONITOROZÓ RENDSZER VIII.

Kételtűek és hullók

Korsós Zoltán

Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest
1997

Lektorálta: Varga Zoltán

Nyelvi lektor: Kemény Gábor

Borító: Németh János

Grafika: Janisch Kornélia

Technikai szerkesztők: Lőkös László és Peregovits László

ISBN 963 7093 51 6
ISBN 963 7093 43 5 Ö

Minden jog fenntartva, beleértve a sokszorosítás, a nyilvános előadás,
a rádió- és televízióadás, valamint a fordítás jogát, az egyes fejezeteket illetően is.

© MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete, Vácrátót, 1997
Magyar Természettudományi Múzeum Állattára, Budapest, 1997
Kossuth Lajos Tudományegyetem Ökológiai Tanszéke, Debrecen, 1997
MTA Számítástechnikai és Automatizálási Kutatóintézete, Budapest, 1997

Tördelés, grafika: PARS Kft., Budapest
Nyomtatta a Diaprint Kft., Budapest

Tartalomjegyzék

Bevezetés: A Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer	7
Kétéltűek és hüllők monitorozása: Általános megjegyzések	10
Kétéltűek – Amphibia	
A kiválasztott fajok	14
A mintavételi módszerek	19
A kétéltűek azonosítása	19
A kétéltűek mintavételezése	19
A teljes fajlista leltárba vétele	20
Vizuális megkeresés	21
Hang alapján való megkeresés	21
Mintanégyzetben történő mintavétel	22
Sávmenti mintavétel	22
Foltban történő mintavétel	22
Terelőkerítés és vödörcsapda használata	24
Szaporodó- (és telelő-) helyeken végzett felmérés	24
Terelőkerítés a szaporodóhelyeken	26
A lárvák kvantitatív mintavételezése	26
A kétéltűek jelölése	27
Hüllők – Reptilia	
A kiválasztott fajok	32
A mintavételi módszerek	39
A hüllők meghatározása	39
A hüllők mintavételezése	39
A teljes fajlista leltárba vétele	39
Vizuális megkeresés	41
Mintanégyzetben történő mintavétel	41
Sávmenti mintavétel	41
Foltban történő mintavétel	42
Élvefogó csapdák használata	42
A hüllők jelölése	43
Ajánlott irodalom	44

Bevezetés: A Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer

Kiadványsorozatunk a természetet ismerő (vagy megismerni akaró), szerető és féltő, megóvásáért cselekedni kész, elkötelezett embereknek készült. Szakmai mű, amely egy fontos feladat, a biológiai sokféleség (biodiverzitás) monitorozásának elvi, módszertani alapjait foglalja magába. A *monitorozás* valamilyen objektum kiválasztott sajátosságainak hosszú időn keresztül, rendszeres megfigyelésekkel vagy mintavételekkel történő nyomon követése. A *biodiverzitás-monitorozás* élőlénycentrikus, kiválasztott objektumai élőlények, élőlényegyüttesek (populációk, társulások, élőhelyek és élőhelyegyüttesek), amelyek a biológiai szerveződés egyed feletti (szupraindividuális) szintjeit képezik.

Az élővilág állapotának nyomon követése, hosszú távú megőrzése közös feladatunk. Rachel Carlson könyve, a „Néma tavasz”, már a hatvanas években sokkolta a közvéleményt az emberiség élővilágpusztító tevékenységének tételes felsorolásával. Azóta bizonyított tény, hogy az élővilág sokfélesége (a populációk szintjétől a társuláskomplexek szintjéig) egyre gyorsuló ütemben csökken, ezt a jelenséget bioszféra krízis névvel illetik. Az eltelt több mint három évtized alatt a folyamat megállítására alig tettünk erőfeszítéseket, biztató nemzetközi összefogás csak 1992-ben a Rio de Janeiróban aláírt „Egyezmény a Biológiai Sokféleségről” formájában született.

A természet és a „vadon” teremtményeinek sorsa egyre inkább az emberiség és a társadalom működésének közvetlen és közvetett hatása alatt áll. Azonban mi sem vonhatjuk ki magunkat a spontán természeti folyamatok hatásai és az emberi bolygatás visszahatásai alól. Ennek gyakran csak negatív (kellemetlen) jelenségeit vesszük észre, mint amilyen a szúnyoginvázió, a pollenallergia, a tölgypusztulás; máskor éppen előnyeiket élvezzük: a vadvirágcsokrot, a madárdalt a kertben, vagy a „zöld turizmus” megélhetést teremtő bevételeit. De a legmélyrehatóbb változások lassan és alig észrevehetően következnek be, évtizedes tények gyermekkori emlékké fakulnak.

Ha nem rögzítjük őket pontosan, éppen az iránytűnket: viszonyítási alapjainkat veszítjük el örökre. Ezért *közös érdekünk* a vadon élő világ állapotának hosszú távon történő nyomon követése, *közös feladatunk* különleges természeti értékeink megőrzése és gazdagítása, *közös felelősségünk* a természet értékeivel történő tudatos gazdálkodás feltételeinek megteremtése.

A Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer a természetvédelmi információs rendszer részeként megbízható adatokat kell, hogy szolgáltatson az ország élővilágának, a különböző szerveződési szinteken létező sokféleségnek az állapotáról és változásairól, ezzel segíti a természetvédelmi szervek tevékenységét, az ország környezet- és természetpolitikáját, a döntéshozást, a biológiai erőforrásokkal történő gazdálkodást.

A *monitorozás célja* lehet az élővilág egységei (populációk, társulások, társuláskomplexek) sajátosságainak, viselkedésének természetes, vagy ma már inkább csak közel természetes állapotban történő nyomon követése, a természetes fluktuációk vagy trendek rögzítése (trend-monitorozás), amely viszonyítási alapot adhat a természetestől eltérő viselkedések felismeréséhez, értelmezéséhez. Gyakran azonban valamilyen ismert vagy

várt környezeti hatás az élővilág viselkedésére prognosztizált változásainak bekövetkezését kísérik figyelemmel a komolyabb károsodások megelőzése céljából (hipotézistesztelő monitorozás).

A monitorozás precíz, türelmes és legtöbbször évtizedeken keresztül végzendő adatgyűjtést jelent, hiszen csak így tudjuk nyomon követni az egyed feletti organizációs szinteken zajló hosszú időtartamú eseményeket. Valószínű, hogy adott populáció, társulás, vagy élőhelymozaik monitorozásának feladatát stafétabotszerűen kell időközben egymásnak tovább adnunk.

Ahhoz, hogy a felgyülemelő adatsorok évtizedek múlva értékelhetők legyenek, igen pontosan betartott egységes mintavételi eljárások, pontos azonosítások, egységesített dokumentálás, adattárolás és adatkezelés szükséges. Ennek elősegítésére és biztosítására készült el a rendszer működéséhez szükséges kézikönyvsorozat. Európában is szinte egyedülálló vállalkozást jelentett egy hosszútávú, átfogó országos élővilágmonitorozó rendszer megtervezése, szervezeti és működési elveinek, egységesített módszertanának kidolgozása és a kézikönyvsorozat megjelentetése.

A sorozat első kötete a monitorozó program információrendszerének alapjait és használatának lehetőségeit dokumentálja, egyben irányt mutat az eredmények feldolgozásához és elemzéséhez. A második kötet a populációk alapvető létfeltételeit jelentő magyarországi élőhelyek rendszerét és részletes jellemzését tartalmazza. Újszerűsége és hiánypótló jellege abban áll, hogy minden lehetséges főbb élőhelytípusra kiterjed; így a mezőgazdasági művelésnek vagy egyéb emberi beavatkozásnak kitett, esetleg degradált élőhelyeket is magába foglalja. Az élőhelyek pontos azonosításában a részletes leírásokon, határozókulcsokon kívül fényképek segítenek. A további kötetek az országos rendszer keretében monitorozásra javasolt élőlénytársulások, társuláskomplexek, élőhelymozaikok és különböző élőlény csoportok – növények, emlősök, madarak, hüllők és kétélűek, bogarak, lepkék, egyenesszárnyúak, szitakötők, rágók – kiválasztott képviselőinek monitorozásával kapcsolatos tudnivalókat és az egyes élőlénycsoportokra adekvát módszereket tartalmazzák.

Kritikus feladat volt a monitorozásra javasolt taxonok, társulások, élőhelyek és a javasolt helyszínek kiválasztása. Az igen széles közreműködő szakembergárda számos szempontot kellett hogy mérlegeljen, ezek közül a legfontosabbakat emeljük ki.

Szükséges, hogy a monitorozandó objektumok megfelelően reprezentálják

- a ritka, különösen értékes védett élőlényeket, társulásainkat. E természetvédelmi prioritásokat a nemzetközi egyezmények, európai és hazai Vörös Könyvek és Listák, az Európai Közösség igényei (Habitat Határozat, Natura 2000) alapvetően és kötelező érvennyel befolyásolják;
- a természetvédelmi törvénnyel összhangban Magyarország élővilágára, élőhelyeire általánosan jellemző közönséges, gyakori, az esetleg terjeszkedő invázió fajok populációit, társulásait, az ember által fenntartott vagy befolyásolt társulásokat, élőhelyeket;
- valamilyen emberi tevékenység vagy környezeti tényező közvetlen veszélyeztetésének kitett élőlényeket és élőlényegységeket.

Az induló objektumok kiválasztása széles szakmai konszenzuson alapult, a kézikönyvekben szereplő kidolgozott anyagokat mintaértékűnek kell tekinteni. A monitorozás megindulása után felgyülemelő tapasztalatok alapján a monitorozandó élőlénycsoportok körének bővítése lehetséges és kívánatos.

A monitorozás céljait, az objektumok jellegét és a résztvevők lehetőségeit figyelembe véve különböző *léptékekben* – országos, egy-egy régiót érintő, illetve lokális – szervezett

monitorozási projektek működtetésére teszünk javaslatot a kézikönyvekben, jelezve egyben azt is, hogy a monitorozásra javasolt populáció vagy társulás egy optimális – a szakmai igényeket és a személyi, anyagi lehetőségeket figyelembevevő – vagy egy minimális – további szűkítés esetén reprezentativitását elvesztő, de esetleg később fejleszhető – induló programnak a részét képezi. A kizárólag szakmai igények alapján összeállított maximális program a továbbfejlesztés irányát és lehetőségeit jelöli ki.

A tervezésnél és a majdani működtetésben különös figyelmet kell szentelnünk az egyéb hazai megfigyelőrendszerekkel (környezeti monitorozó rendszerek, Országos Meteorológiai Szolgálat, talajinformációs rendszer, madártani monitorozó rendszer, az erdők egészségi állapotát megfigyelő rendszer, a magyarországi fénycsapdahálózat), valamint a nemzetközi monitorozó és természeti információs rendszerekkel (CORINE Biotopes, Natura 2000, Biosphere Reserves Integrated Monitoring System) való szoros kapcsolatok, koordináció megteremtésének.

A Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer központi irányítással és koordinációval, regionális és helyi monitorozó egységek részvételével tudja majd feladatát ellátni.

Kovácsné Láng Edit
a PHARE
HU 9203–W1/7/1992
Projekt vezetője

Kétéltűek és hüllők monitorozása: Általános megjegyzések

A Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer keretén belül a kétéltűek és a hüllők hosszú távú megfigyelése iránti igény alapvetően két szinten merül fel:

(1) a Magyarországon előforduló összes faj általános helyzetének országos szintű nyomon követése, térképezése;

(2) egyes kiválasztott fajoknak és/vagy élőhelyek fajegyütteseinek populációsztű vizsgálata.

Az (1) esetben a hazai 16 kétéltű- és 15 hüllőfaj 10×10 km-es UTM-rendszerű hálótérképen folyó ponttérképezése a megfelelő módszer, amely már működő, széles amatőr megfigyelőbázist (pl. Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület) bekapcsoló adatszolgáltatáson alapul. A monitorozás objektumai az egyes fajok, az attribútum pedig a legegyszerűbb: a jelenlét–hiány megállapítása. A fajfelismerést és az élőhelyek felkutatását kézikönyvek segíthetik.

A (2) esetben összesen hat kétéltű- (foltos szalamandra, alpesi götte, zöld varangy, barna ásóbéka, zöld levelibéka, gyepi béka) és nyolc hüllőfajt (mocsári teknős, eleven-szülő gyík, homoki gyík, pannongyík, haragos sikló, kockás sikló, keresztes vipera, rákosréti vipera) választottunk ki a populációsztű monitorozásra. Megfigyelésük a jelenlét–hiány megállapításán túl ki kell terjedjen a populációnagyság becslésére, illetve más populációbiológiai jellemzők (korcsoporteloszlás, szaporodási ráta stb.) meghatározására. Az ilyen vizsgálatok herpetológiai módszerei szinte fajonként eltérőek, és sok esetben az adatgyűjtés, a mintavételezés szakember közreműködését igényli. Az alábbiakban igyekeztünk a legfontosabb tudnivalókat úgy összefoglalni, hogy azt a majdani Monitorozó Szolgálat alkalmazottai végrehajthassák; természetesen egyes esetekben a többnyire ismertnek feltételezett (és az ajánlott irodalomban felsorolt), hozzáférhető kézikönyvek, határozók használata nem kerülhető el.

Ebben az általános megjegyzéseket felsoroló fejezetben kell még kitérnünk az egyes kétéltű- és hüllőfajok kiválasztásának általános szempontjaira. Ezek szoros összefüggésben vannak a Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer megalapozásában elfogadott irányelvekkel, azaz a természetvédelmi szempontok kitüntettségével és az általános reprezentációval.

Az alábbi táblázatban a kiválasztásnál figyelembe vett természetvédelmi szempontokat próbáltuk összefoglalni. A jelmagyarázat a következő:

Hazai védettség: FV – fokozottan védett, V – védett;

Vörös Könyv (Rakonczay 1989): KV – közvetlenül veszélyeztetett, AV – aktuálisan veszélyeztetett, PV – potenciálisan veszélyeztetett;

Báldi és mtsai 1995: X – szerepel az idézett munka által felállított rangsor legveszélyeztetettebb 74 szárazföldi gerinces faja között;

Berni Egyezmény (1994): a veszélyeztetett állatok II-es vagy III-as listáján szerepel;

IUCN Red List of Threatened Animals (1996): E – „endangered”, veszélyeztetett a nemzetközi Vörös Könyv kategóriarendszere szerint;

CORINE 1991, 1994 – szerepel a program által veszélyeztetettnek tartott fajok listáján;

BMP: a biodiverzitás-monitorozás minimális, optimális vagy maximális programjába ajánlott.

Faj	Hazai védettség	Vörös Könyv	Báldi és mtsai 1995	Berni Egyezmény	IUCN	CORINE	BMP
KÉTÉLTŰEK							
foltos szalamandra	V			III			opt.
alpesi gőte	V	AV	X	III			opt.
tarajos gőte	V			II		X	max.
pettyes gőte	V			III			max.
vöröshasú unka	V			II		X	max.
sárgahasú unka	V			II		X	max.
barna ásóbéka	V			II			min.
barna varangy	V			III			max.
zöld varangy	V			II		X	opt.
zöld levelibéka	V		X	II			min.
gyepi béka	V			III			min.
mocsári béka	V			II		X	max.
erdei béka	V			II		X	max.
tavi béka	V			III			max.
kis tavibéka	V			III			max.
kecskebéka	V			III			max.
HÜLLOK							
mocsári teknős	V		X	II		X	opt.
zöld gyík	V			II		X	max.
fürge gyík	V			II		X	max.
elevenszülő gyík	V	PV		III			min.
fali gyík	V			II			max.
homoki gyík	V			II			min.
pannongyík	V	KV	X	II			min.
lábatlan gyík	V			III			max.

Faj	Hazai védettség	Vörös Könyv	Báldi és mtsai 1995	Berni Egyezmény	IUCN	CORINE	BMP
haragos sikló	FV	KV	X	II			min.
erdei sikló	V		X	II		X	max.
rézsikló	V			II		X	max.
vízisikló	V			III			max.
kockás sikló	V			II		X	opt.
keresztes vipera	V		X	III		X	min.
rákosréti vipera	FV	KV	X	II	E		min.

A táblázatot áttekintve néhány helyen feltűnhet az ellentmondás a nemzetközi természetvédelmi kötelezettségek és a BMP-be való ajánlás között. Ennek a magyarázata abban rejlik, hogy míg egyes fajok (tarajos götte, vöröshasú unka, sárgahasú unka, mocsári béka, erdei béka, zöld gyík, fűrge gyík, erdei sikló, rézsikló), bár egész Európában elterjedtek, populációik Nyugat- és Észak-Európában (a nemzetközi természetvédelmi egyezmények korábban meghatározó országaiban) az emberi természetátalakítás miatt erőteljesen hanyatlóak, addig más, ugyanott gyakori fajok (alpesi götte, gyepi béka, elevenszülő gyík, keresztes vipera) Magyarországon úérík el elterjedésük szélét, vagy ökológiai okok miatt csak foltszerűen fordulnak elő. Megint más fajok (homoki gyík, pannongyík, haragos sikló, rákosréti vipera) elterjedésük nyugati határát érik el hazánkban. Mindezeknek megfelelően a BMP minimális, optimális vagy maximális programjába való ajánlás eltér(het) a Berni Egyezménytől vagy az IUCN-, illetve CORINE-listák kategóriabesorolásától.

A Magyarországon élő 16 kétéltű- és 15 hüllőfaj mind védelem alatt áll, két hüllőfaj pedig közülük fokozottan védett. A Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer célkitűzéseinek megfelelően mind a 31 faj szerepel a maximális programban (többnyire tájléptékű térképezés formájában). Hat kétéltű van az optimális, ebből kettő a minimális programban (természetesen a minimális programba sorolt fajoknak értelemszerűen szerepelniük kell az optimálisban, az optimálisaknak pedig a maximálisban!). Hasonlóképpen, nyolc hüllőfaj van az optimális, és ebből hat a minimális programban.

A kézikönyvsorozatnak ebben a kötetében először a kétéltűek, majd a hüllők biodiverzitás-monitorozásának objektumait (a kiválasztott fajokat), azok attribútumait (populációs jellemzőit), valamint a mintavételezés módszereit foglaljuk össze.

Kétéltűek – Amphibia

A kiválasztott fajok

A Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer célkitűzéseinek megfelelően a kétéltűek monitorozása két részre bontható. A csoport helyzetének általános monitorozása az egyes fajok országos elterjedésének folyamatos térképezésével valósítható meg. Ehhez a nemzetközileg és Magyarországon más csoportoknál is általánosan használt 10 × 10 km-es UTM-rendszerű hálótérképet alkalmazzuk az összes hazai kétéltűfajra (a BMP ún. maximális programja). Mivel a 16 fajon belül hat fajt közelebbi, populációsintű monitorozásra is kiválasztottunk, az alább felsorolt 10 fajnál az UTM-térképezés (jelenlét–hiány megállapítása, illetve rendszeres nyomon követése) a monitorozás egyetlen módszere. Természetesen a kiválasztott hat fajnál is folyik térképezés, de azoknál ezen túlmenően még célzottabb, finomabb léptékű monitorozó módszerek is szerepelnek.

tarajos gőte – *Triturus cristatus*

pettyes gőte – *Triturus vulgaris*

vöröshasú unka – *Bombina bombina*

sárgahasú unka – *Bombina variegata*

barna varangy – *Bufo bufo*

hosszúlábú mocsári béka – *Rana arvalis wolterstorffi*

erdei béka – *Rana dalmatina*

tavi béka – *Rana ridibunda*

kis tavibéka – *Rana lessonae*

kecskebéka – *Rana esculenta*

A fenti fajoknál tehát a monitorozás léptéke táj-, illetve regionális szintű, az attribútum csak a faj jelenléte vagy hiánya, a mintavételi módszer legtöbbször egyedi megfigyelés (sajnos, a kétéltűekre alig vannak tömeges, automatikus gyűjtőmódszerek). A monitorozás célja e fajok hazai helyzetének nyomon követése, az elterjedés változásainak regisztrálása.

A biodiverzitás-monitorozó rendszer optimális és minimális programjába összesen hat kétéltűfajt választottunk ki, a következő táblázat szerint:

A továbbiakban a hat kiválasztott faj monitorozási szempontból fontos sajátosságainak ismertetése következik.

Faj	Attribútum	Lépték
OPTIMÁLIS PROGRAM		
Foltos szalamandra	Populációméret, utódszám	Lokális állományfelmérés. Javasolt területek: Aggteleki NP, Ország
Zöld levelibéka	Jelenlét-hiány, populációméret, peteszám	Tájszintű térképezés, valamint egyes területeken lokális állományfelmérés
Zöld varangy	Populációméret, peteszám	Tájszintű térképezés, valamint egyes területeken lokális állományfelmérés
MINIMÁLIS PROGRAM		
Alpesi götte	Populációméret, peteszám	Lokális állományfelmérés. Javasolt területek: Zempléni-hegység, Bükk, Ország
Barna ásóbéka	Jelenlét-hiány, populációméret, peteszám	Tájszintű térképezés, valamint egyes területeken lokális állományfelmérés
Gyepi béka	Jelenlét-hiány, populációméret, peteszám	Javasolt területek: Nyugat-Dunántúl, Pilis, Északi-középhegység

Foltos szalamandra – *Salamandra salamandra* (Linnaeus, 1758)

Taxonómiai helyzet: Caudata, Salamandridae; Magyarországon egyértelműen csak a törzsalak fordul elő.

Elterjedés: A faj Európában szélesen elterjedt, több alfajjal, melyek az Alpok egyes vidékein bonyolult, egyelőre nem tisztázott populációs viszonyban állnak egymással. Hazánkban az Északi-középhegységben és a Nyugat-Dunántúlon fordul elő.

Élőhely: Nyirkos erdők, szurdokvölgyek, hegyi patakok.

Populációméret nagyság: A rejtett életmód miatt pontosan nehezen megbecsülhető, az előfordulási területen is feltehetően számos izolált állomány formájában él.

A kiválasztás indokai: Szaporodása tiszta vizű patakokhoz kötött, ezzel minden bizonnyal jó indikátora az erdei vizek minőségének. Állománya kevésbé felmért, elterjedése az élőhelypusztulás miatt feltehetően szűkülőben van.

Attribútum: Jelenlét-hiány, populációméret.

A monitorozás léptéke: Egyrészt tájszintű, illetve regionális, térképezés jellegű; másrészt lokális, állományfelmérés formájában: ez utóbbira javasolt területek lehetnek az Aggteleki NP, Ország.

Mintavételezés: Tavasszal, peterakás idején a hegyi patakok átvizsgálása, ősszel a teletelők helyekre vonulás követése, meleg, fülledt, esős nyári estéken éjszakai keresés: minden esetben a példányok egyedi gyűjtése, majd az adatok felvétele után szabadon engedése.

A monitorozás célja, várható információk: Az elterjedés mértéke, változása, a zavartalan, nyirkos erdők, tiszta vizű hegyi patakok indikálása, a populációméret változásából az élőhelyvédelem eredményességére, illetve eredménytelenségére lehet következtetni.

Fontosság: Részvétele az optimális programban szükséges.

Alpesi göte – *Triturus alpestris* (Laurenti, 1768)

Taxonómiai helyzet: Caudata, Salamandridae; Magyarországon Dely (1967) három alfaját írta le (*bakonyiensis*, *bükkiensis*, *sátoriensis*), amelyek azonban a nemzetközi irodalomban a törzsalak szinonimáiként vannak nyilvántartva.

Elterjedés: Nyugat-, Közép- és Dél-Európa hegyvidéki területein honos, hazánkban 600 m felett a Zempléni-hegységben, a Bükkben, a Mátrában és a Bakonyban él.

Élőhely: Hegyvidéki erdőkben, bükkösökben lévő kis tavak, állóvizek, vízzel telt töbrök.

Populáció nagyság: Pontosán nem ismert, az előfordulási területen számos izolált állomány formájában él.

A kiválasztás indokai: Valószínűleg érzékeny a vízminőségre, jó indikátora a tiszta vizű hegyi tavacskáknak.

Attribútum: Jelenlét–hiány, populációméret, peteszám.

A monitorozás léptéke: Egyrészt tájszintű, illetve regionális, térképezés jellegű; másrészt lokális, állományfelmérés formájában: ez utóbbira javasolt területek lehetnek a Zempléni-hegység és a Bükk.

Mintavételezés: Kora tavasszal, götenász és peterakás idején a hegyi tavacsák átvizsgálása, csapdázás vízbe mártott műanyag palackokkal, szaporodási ráta meghatározása a víznövényekre lerakott peték számával.

A monitorozás célja, várható információk: Az elterjedés mértéke, változása, a zavartalan, tiszta vizű hegyi tavacsák indikálása, a populációméret változásából az élőhelyek stabilitására, a szaporodási rátából az állomány életképességére lehet következtetni.

Fontosság: A faj részvétele a minimális programban szükséges.

Barna ásóbéka – *Pelobates fuscus* (Laurenti, 1768)

Taxonómiai helyzet: Salientia, Pelobatidae; Magyarországon csak a törzsalak fordul elő, amelynek rendszertana tisztázott.

Elterjedés: Közép- és Kelet-Európában honos. Magyarországon főleg sík vidéken, homokos talajon él, de néhány hegy- és dombvidéki lelőhelye is ismeretes (Pilis, Parassapuszta). Pontos elterjedése rejtett életmódja miatt alapos felmérést igényel.

Élőhely: Elsősorban laza talajú, gyepes, gyér növényzetű területekről ismert, de éjszakai aktivitása és talajlakó életmódja miatt másféle helyeken is várható.

Populáció nagyság: Pontosán nem ismert, vándorlási útvonalakon történt számlálások alapján végeztek becsléseket.

A kiválasztás indokai: Pontos elterjedése nem ismert, de az eddigiek szerint korrelál a laza talajú, töretlen gyepterületekkel.

Attribútum: Jelenlét–hiány, populációméret, peteszám.

A monitorozás léptéke: Országos, illetve regionális (táj-) szintű, valamint egyes területeken lokális, populációs szintű.

Mintavételezés: Peterakóhelyek kora tavaszi számbavétele, egyedi gyűjtés a vízben, petecsomók megszámlálása.

A monitorozás célja, várható információk: Az országos léptékű elterjedés pontos megismerése, egyes kiválasztott állományok nagyságának monitorozása, az élő- és szaporodóhelyek állapotának jellemzése.

Fontosság: A faj részvétele a minimális programban szükséges.

Zöld varangy – *Bufo viridis* Laurenti, 1768

Taxonómiai helyzet: Salientia, Bufonidae; Magyarországon csak a törzsalak fordul elő, amelynek rendszertana tisztázott.

Elterjedés: Az egész Palearktikum nagy részén előfordul. Magyarországon szinte mindenütt megtalálható, főként mégis a falvak, kisebb települések környékén.

Élőhely: Nagyon változatos, emberi településeket, kerteket, mezőgazdasági területeket is beleértve.

Populációnagyság: Pontosán nem ismert, a peterakóhelyeken összegyűlő példányok alapján végezhető becslések.

A kiválasztás indokai: Kultúrákövető viselkedése a „biomezőgazdaság”, a természetközeli emberi települések monitorozását teszi lehetővé.

Attribútum: Jelenlét–hiány, populációméret, peteszám.

A monitorozás léptéke: Országos, illetve regionális (táj-) szintű, valamint egyes területeken lokális populációsintű.

Mintavételezés: Peterakó helyek kora tavaszi számbavétele, petefonalak megszámlálása, egyedi gyűjtés a vízben, illetve este lakott területek lámpáinál.

A monitorozás célja, várható információk: Egyes kiválasztott állományok nagyságának monitorozása, az emberi behatás alatt álló élő- és szaporodóhelyek állapotának jellemzése.

Fontosság: A faj részvétele az optimális programban szükséges.

Zöld levelibéka – *Hyla arborea* (Linnaeus, 1758)

Taxonómiai helyzet: Salientia, Hylidae; Magyarországon csak a törzsalak fordul elő, amelynek rendszertana tisztázott.

Elterjedés: Európa középső részén van elterjedésének súlypontja, a Mediterráneum nyugati részén egy másik faj helyettesíti. Magyarországon sokféle megtalálható.

Élőhely: Bokros, ligetes, mocsaras, vizenyős helyeken él, a vízben csak a párzás idején tartózkodik.

Populációnagyság: Pontosán nem ismert. A peterakóhelyeken, a teledőhelyeken néha nagy számban gyűlnek össze, a hímek jellegzetes, territóriumot jelző hangja alapján nyáron is becsülhető az egyedszám.

A kiválasztás indokai: Az élőhelyek megszűnésével egyedszáma veszélyesen csökken, Európa-szerte a veszélyeztetett fajok közé tartozik.

Attribútum: Jelenlét–hiány, populációméret.

A monitorozás léptéke: Országos, illetve regionális (táj-) szintű, valamint egyes területeken lokális populációsintű.

Mintavételezés: Peterakóhelyek kora tavaszi és teledőhelyek késő őszi számbavétele, egyedszámbeclés a hímek hangja alapján.

A monitorozás célja, várható információk: Az országos helyzet feltérképezése, a változások regisztrálása. Egyes kiválasztott állományok nagyságának monitorozása, az élőhelyet érő emberi behatások következményeinek nyomon követése.

Fontosság: A faj részvétele az optimális programban szükséges.

Gyepi béka – *Rana temporaria* Linnaeus, 1758

Taxonómiai helyzet: Salientia, Ranidae; Magyarországon csak a törzsalak fordul elő, amelynek rendszertana tisztázott.

Elterjedés: Az egész Palearktikum északi részén előfordul, Nagy-Britanniától Kelet-Ázsiáig. Ezek a helyeken Európa legközönségesebb barnabéka-faja. Magyarországon általában csak a 600 m feletti hegyvidékek néhány pontjáról ismeretes, így az Északi-középhegységben, a Mecsekben, az Alpokalján és a csapadékos Nyugat-Dunántúl egyes vidékein.

Élőhely: Magyarországon középhegységi nedves erdőkben, hegyi réteken fordul elő szórványosan, általában a 600 m-t meghaladó tengerszint feletti magasságban. Az Északi-középhegység és az Alpokalja ilyen magasságú élőhelyei mellett azonban megtalálhatjuk a Pilisben és Vas megyében is, alacsonyabb fekvésű, hűvös erdőkben. A gyepi béka előfordulását korlátozó valódi tényező nem a tengerszint feletti magasság, hanem a 8 °C-os évi középhőmérséklet: ennél magasabb átlaghőmérsékletű helyeken nem fordul elő. Ezzel magyarázható az is, hogy a Dunántúli-középhegységnek 600 m-nél ugyan magasabban fekvő, de melegebb középhőmérsékletű élőhelyeiről hiányzik.

Populációnagyság: Pontosán nem ismert, de feltétlenül jóval kisebb a vele hasonló élőhelyeken, de alacsonyabb tengerszint feletti magasságban élő erdei békáénál (*Rana dalmatina*). A peterakóhelyeken összegyűlt példányok alapján végezhetőek esetleg populációnagyság-bebecslések.

A kiválasztás indokai: Szórványos előfordulás, a peterakóhelyül szolgáló időszakos állóvizek jellemzése.

Attribútum: Jelenlét-hiány, populációméret, peteszám.

A monitorozás léptéke: Országos, illetve regionális (táj-) szintű, valamint egyes területeken lokális populációsintű. Ez utóbbira javasolt a Zempléni-hegység és a Nyugat-Dunántúl néhány pontja.

Mintavételezés: Peterakóhelyek kora tavaszi számbavételével a populációnagyság, a peték megszámlálásával a potenciális szaporodási ráta becsülhető.

A monitorozás célja, várható információk: Az előfordulás pontos feltérképezése országos szinten, a változások regisztrálása. Egyes kiválasztott állományok nagyságának monitorozása.

Fontosság: A faj részvétele a minimális programban szükséges.

A mintavételi módszerek

A kétéltűek azonosítása

A szaporodóhelyeken (tehát a különféle vizekben) a kétéltűeket részben a megfogott vagy megfigyelt (kézbe vett) példányok, részben a lerakott peték, részben a párzó, párzásra hívó vagy petét lerakó egyedek hangja, részben a már kikelt lárvák morfológiája alapján határozhatjuk meg.

A meghatározáshoz az alábbi magyar és idegen nyelvű szakirodalmat és segédanyagot ajánljuk – magyar nyelven: Dely (1967), Kiss (1989), Korsós és mtsai (1996), Ország (1982, 1992); idegen nyelven: Arnold és mtsai (1978), Engelmann és mtsai (1994), Naturhistorisches Museum Bern (1994).

A kétéltűek mintavételezése

Tekintettel arra, hogy a kétéltűek egyik életszakaszukban feltétlenül vízhez kötöttek, jelenlétüknek mindenkor feltétele valamilyen víztest megléte a vizsgált területen. Vannak fajok, amelyek életük legnagyobb részét a vízben töltik (pl. unkákat, zöldbékákat), mások azonban nagy távolságokat tesznek meg, hogy a szaporodóhelyülről szolgáló vizet minden évben felkeressék (pl. szalamandra, varangyok, erdei béka). Egyes fajoknak fejlődésükhöz nagyobb, állandó tavakra, medencékre van szükségük (gőték, vöröshasú unka, zöldbékák), mások egészen kicsiny, időszakos vizekbe, keréknyomba is lerakják petéiket, sokszor azt kockáztatva, hogy azok a lárvák kifejlődése előtt kiszáradnak (pl. sárgahasú unka, gyepi béka). Kétéltűek jelenlétéhez tehát minden esetben hozzátartozik a víz jelenléte, ha csak ideiglenesen vagy néhány kilométeres távolságban is.

A kétéltűek jelenlétének megállapítása a fenti bevezető figyelembevételével 10 különféle módon történhet (Heyer és mtsai 1994).

Az alábbi táblázat a 10-féle mintavételi módszer segítségével nyerhető információkat, valamint a ráfordításhoz szükséges idő, költség és személyzet arányait hasonlítja össze.

Megjegyzés:

Személyzetigény: magas – 2-nél több felmérő személyt igényel; közepes – 1–2 felmérő személyt igényel; alacsony – egy személy is elvégezheti.

Mintavételi módszer	Nyerhető információ	Idő-igény	Költség	Személyzet
Teljes fajlista leltárba vétele	teljes fajlista	magas	alacsony	alacsony
Vizuális megkeresés	relatív gyakoriság	alacsony	alacsony	közepes
Hang alapján való megkeresés	relatív gyakoriság	közepes	közepes	alacsony
Kvadrátban történő mintavétel	populációsűrűség	magas	alacsony	közepes
Sávmenti mintavétel	populációsűrűség	magas	alacsony	közepes
Foltban történő mintavétel	populációsűrűség	magas	alacsony	közepes
Terelőkerítés és vödöraspda használata	relatív gyakoriság	magas	magas	magas
Szaporodóhelyek felmérése	relatív gyakoriság	közepes	alacsony	közepes
Terelőkerítés a szaporodóhelyeken	relatív gyakoriság	magas	magas	magas
A lárvák kvantitatív mintavételezése	populációsűrűség	közepes	közepes	közepes

A teljes fajlista leltárba vétele

A teljes kétéltű-fajlista megállapításához adott területen az összes lehetséges élőhelyen (mikrohabitatban), nappal és éjszaka egyaránt gyűjteni kell; a módszer meglehetősen időigényes, bár költsége és személyzetigénye alacsony. Mivel a kétéltűek a különböző évszakokban eltérő aktivitásúak, sőt élőhelyük is különböző lehet, ezért ezt a módszert legalább egy teljes évig alkalmazni kell ahhoz, hogy biztosan állíthassuk, az összes kétéltűfaj nyomára bukkantunk.

A példányok megfigyelésére a legalkalmasabb napszak általában az alkonyati, esti, kora éjszakai órák; a kétéltűek ekkor a legaktívabbak, a békák a leghangosabbak, és zseblámpával elvakítva a legkönnyebben megközelíthetők. Az élőhelyek óvatos szemrevételezése a legalapvetőbb módszer, automatikus csapdák nem nagyon léteznek (bár lehet kísérletezni különféle beasott vödörrel, terelőkerítésekkel és egyebekkel, lásd később). A gőték esetében bevált az éjszakára vízbe helyezett, levágott szájnnyílásával befelé fordított, átlátszó műanyag üdítő (ún. „pille-”) palack, amelyen néhány kicsi lyukat vágunk, hogy vízzel hamar feltöltődjön. A spárgával összekötött palackfüzért késő este különböző mélységekbe eresszük be a gőték által lakottnak vélt nagyobb állóvízbe, erdei tavacskába, holtágba stb., majd kora hajnalban kiemelve ellenőrizzük. A kifejlett gőték tüdővel lélegeznek, ezért fontos a csapdák korai ürítése, sőt a víz felmelegedésével, a tavasz előrehaladtával egy éjjeli ellenőrzéssel (pl. 2 órakor) előzhetjük meg az állatok vízbe fulladását. A módszer meglehetősen megbízható, időjárástól, az élőhelytől függően a csapdák hatékonysága akár az 50%-ot is meghaladja (pl. 30 palackból egy éjjel 16–18 is foghat gőtét). Bizonyos szabványosítással esetleg egyedszámbecslésre is használhatjuk az eredményeket.

Vizuális megkeresés

Ez a módszer adott időszakra vonatkoztatott rendszeres terepbejárás, melynek során a felmérő személy a területen szabad szemmel próbálja meg számba venni a kétéltűeket. Leginkább nyílt gyepterületeken vagy ritkás erdei aljnövényzetben alkalmazható, különösen eső után, amikor a talajfelszínen élő békák többsége és a foltos szalamandra aktív.

Bizonyos feltételek teljesülése esetén (illetve azok elfogadásával) ez a módszer populációnagyság becslésére és egy élőhely folyamatos kvantitatív monitorozására is alkalmas lehet. Ilyen feltételek (illetve feltevések):

- minden egyed észrevételi valószínűsége ugyanakkora;
- a különálló felmérési időszakokban a fajok aktivitása egyforma;
- egy egyedet csak egyszer veszünk számításba a felmérés alatt;
- két különböző megfigyelő ugyanarra az eredményre jut egy közös felmérés alkalmával.

Ezekből a feltételekből egyértelműen következik, hogy ezzel a módszerrel nem minden élőhely, nem minden időszakban monitorozható egyformán megbízhatóan. Adott körülmények között azonban viszonylag kis befektetéssel gyors eredmény érhető el.

Hang alapján való megkeresés

A kétéltűek közül a békák – különösen a hímek nászidőszakban – messzire hangzó, fajra jól azonosítható, jellegzetes hangot adnak. Ez az egyébként nehezen megkereshető egyedek meghatározására és számbavételére kiváló lehetőséget nyújt. A békahangok megismertetésére számos jó minőségű hangzóanyag (hanglemez, magnókazetta és CD-lemez) áll rendelkezésre, hazai előállításban is. Segítségükkel, akár csak néhányszori meghallgatás után is jól elkülöníthetők egymástól a barnabékák, a zöldbékák (*Rana* sp.), a varangyok, az unkák, az ásóbéka és a levelibéka. Különösen ez utóbbi faj esetében kiválóan alkalmazható a hang alapján történő populációnagyság-becslés, mert a példányok rendszerint hosszasan tartózkodnak egy-egy többnyire megközelíthetetlen helyen, és az irányok figyelembevételével egy egyszerű terepbejárás alatt is jó képet nyerhetünk a harsogva brekegő állatok számáról. A helyzetet megkönnyíti az, hogy a levelibéka nemcsak tavasszal, párázás idején szól rendszeresen, hanem van egy őszi „brekegő” időszaka is, amikor telelőhelyre vonulás előtt csoportosulva hangosan adnak helyzetjelt magukról a fák lombkoronaszintjéből.

A hangok azonosítása egy kis gyakorlattal többnyire a terepen helyben történhet, s a jegyzőkönyvbe már csak a fajok és az adott területegységre becsült példányszám kerül. Kétes esetekben ajánlott egy egyszerű diktafon segítségével magnószalagra rögzíteni a hallható hangokat, majd a felvételt referenciaanyagokkal összehasonlítva dönteni a meghatározásról. Az unkák két fajának és a zöldbékák három fajának elkülönítése még így is csak hozzávetőleges lehet, a köztük fennálló hibridizáció által elmosódottá tett faji különbségek miatt.

A hang alapján történő mintavétel alkalmazható a peterakóhelyen, amennyiben az jól körülhatárolható, kisebb terület, de kombinálható az ún. sávmenti mintavétellel is, hogyha bizonyos feltételek teljesülnek.

Mintanegyzetben történő mintavétel

A mintanegyzetben történő mintavételezés az ismert ökológiai mintavételezés kétéltűekre alkalmazott esete: az élőhelyen véletlenszerűen kijelölünk néhány megfelelő méretű négyzetes területegységet, majd ezeket kimerítően átkutatva számba vesszük a rajtuk található fajokat. A módszer általában a szárazföldi fázisban lévő békáknál alkalmazható sikeresen: erdei avaron élő barnabékáknál, varangyoknál, ásóbékánál, de ügyes adaptálással (pl. a palackcsapdák megfelelő elhelyezésével) vízigőtékek monitorozásánál is sikeres lehet. A mintanegyzet mérete függ a terület homogenitásától, a vizsgálandó fajok mobilitásától, territóriumnagyságától stb.; 1×1 métertől akár egy hektárig (100×100 méter) terjedhet. Fontos, hogy a kijelölés véletlenszerű legyen (bár természetesen a már kijelölt mintanegyzetben az átkutatásnál több figyelmet fordítunk a megfelelő mikrohabitatokra), és hogy a felmérésre szánt idő is megközelítőleg azonos nagyságrendbe essék. Hasznos lehet néhány próbamintanegyzet kijelölésével és különböző felmérő személyek által ellenőrizni a módszer adott körülmények közötti alkalmazhatóságát.

Sávmenti mintavétel

A sávmenti mintavételezés alkalmazásának két indoka lehet: az egyik esetben valamilyen, térben folyamatosan változó környezeti grádiens hatását akarjuk nyomon követni a kétéltűfajok egyedeinek észlelésével; a másik esetben pedig az élőhely struktúrája adja a sávmenti mintavételezés igénybevételének ésszerűségét. Mindkét esetben egy előre kijelölt, többnyire egyenes útvonal mentén teszünk meg egy adott távolságot, s közben egy viszonylag keskeny (2–10 méter széles) sávban próbáljuk meg észlelni az összes kétéltűpéldányt. Az észlelésnél a vizuális megfigyelést kombinálni lehet a hang alapján való megfigyeléssel. A módszer nagyon hasonlít a madarak esetében széles körben alkalmazott (és többféleképpen standardizált) vonalmenti vagy sávmenti populációbecslésekhez.

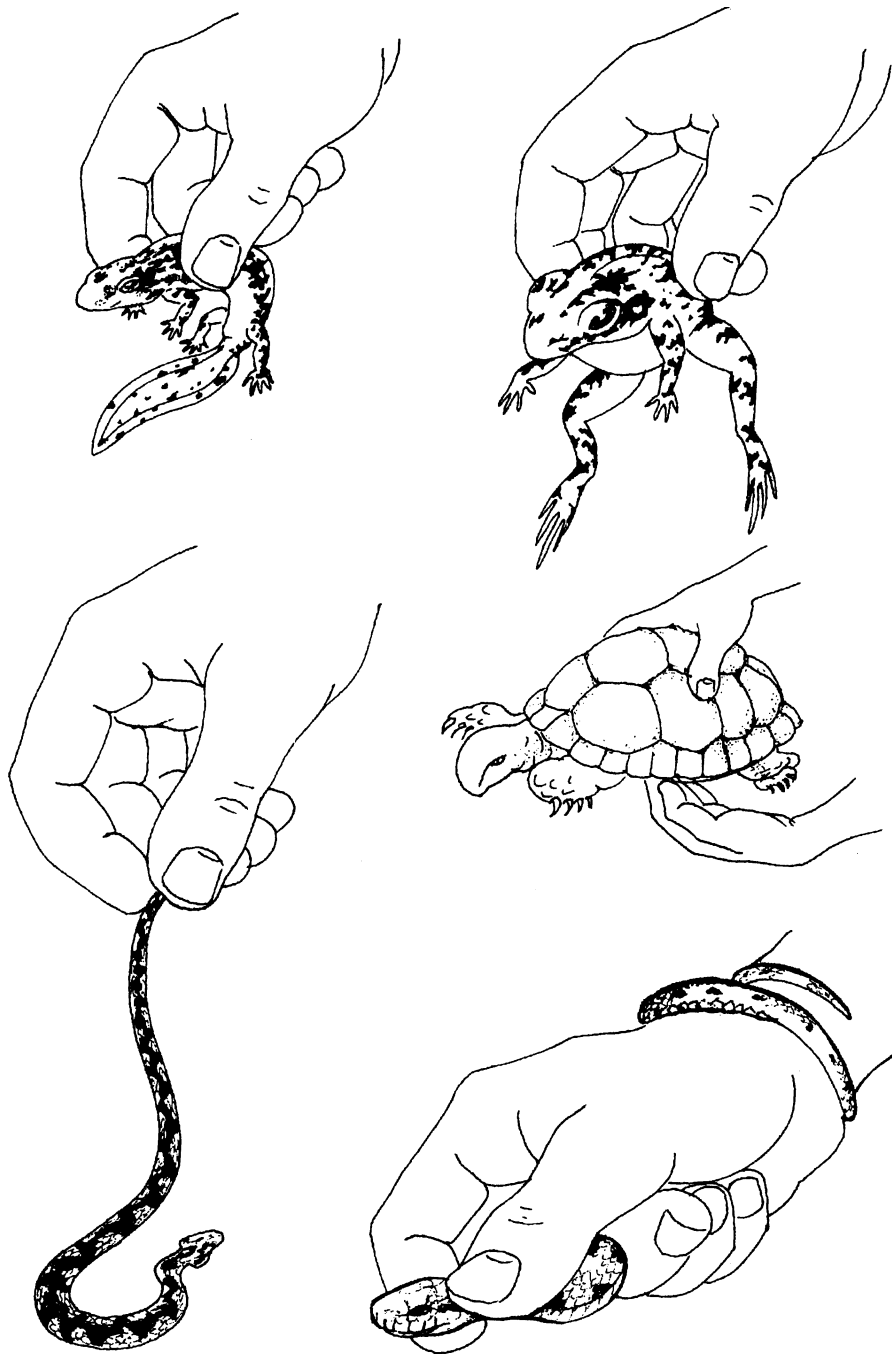
A fent említett első esetben az élőhelyet meghatározó valamilyen környezeti tényező mentén jelöljük ki a bejárando útvonalat: pl. a peterakóhelyül szolgáló tótól folyamatosan távolodó, a vándorló kétéltűek útvonalával párhuzamos irányban (pl. az erdő felé); vagy egy élőhelyül szolgáló nagyobb állóvíznél az azt övező növényzeti zónákon keresztül a víztől távolodó, emelkedő irányban. Így a populációnagyság mellett a fajok pontosabb élőhelyigényéről, és annak hosszú távon történő változásáról nyerhetünk információt.

A második esetben az élőhely fizikai jellemzői adják meg a kijelölendő útvonal irányát: pl. egy patak partjának vonala, egy tórendszer tagjai között húzóóó töltés, egy vasúti pálya töltésoldala, egy vízlecsapoló árok. A sáv szélességét nemcsak a megfigyelő észlelési távolsága, a kétéltűek reakciótávolsága, hanem az útvonal helyi adottságai, pl. egy fasor szélessége, az árok partja is meghatározzák. Fontos, hogy a bejárásra kijelölt útvonalhosszúság szabványosítható legyen, és hogy a bejárás alatt a kétéltűek észlelésének valószínűsége csak elhanyagolhatóan változzék.

Foltban történő mintavétel

Ez a mintavételezés abban különbözik a mintanegyzetben történő mintavételtől, hogy a felméréendő terület nem szabályos négyzet alakú, hanem egy kiválasztott kisebb terület

1. ábra. Kétéltűek és hüllők egyedeinek helyes megfogása és kézben tartása



alakját követi, valamint hogy kijelölése nem véletlenszerű, hanem kifejezetten úgy történik, hogy az ideálisnak tűnő kétéltűélőhelyeket magában foglalja. Kiválóan alkalmazható ez a módszer például feltételezett peterakó- vagy telelőhelyek felkutatására, amikor is egy-egy alkalmasnak tűnő foltszerű mikrohabitatot választunk ki kimerítő átvizsgálás céljára. A még ismeretlen élőhelyeknek ezzel a módszerrel történő felmérése a későbbiekben jól kombinálható a már ismert szaporodó- és telelőhelyek ismételt átvizsgálásával.

Terelőkerítés és vödör csapda használata

A talajfelszínen mozgó, viszonylag kis aktivitású kétéltűek (és négy lábú hüllők) szinte egyetlen, közel sem száz százalékos hatékonyságú „félautomata” gyűjtési módszere. A megközelítőleg homogén (pl. erdőtalaj, gyep) területen 5–15 méter hosszú, 50 cm magas fóliakerítést feszítünk ki úgy, hogy az alja 15 cm mélyen lehatol a talajba. A kifeszítéshez a terephez igazodóan bizonyos távolságokként (pl. méterenként) függőlegesen leszűrt karót használunk. A terelőkerítés célja a talajon véletlenszerűen mászkáló kétéltűeknek (szalamandra és békák) a talajcsapdákhöz irányítása: ezeket a kerítés két végén vagy közben is kétoldalt helyezzük el szorosan a fólia mellé. A vödör csapdák hasonlítanak a talajfelszíni ízeltlábúak gyűjtéséhez használt talajcsapdákhöz, csak azoknál jóval nagyobbak: többnyire legalább 5 literes, átlagosan inkább 10 literes műanyag vödörket célszerű használni (2. ábra). A vödört teljesen a talajfelszín szintjéig be kell ásni, és bele egy kevés nedves avart, mohát helyezni, hogy a beesett állatok a két ellenőrzés között ne száradjanak ki. Fontos a vödörbe valamilyen egyszerű „létrát” konstruálni (pl. egy ágat, nádszálat tenni), amelynek segítségével az esetleg beeső kisemlősök (főként cickányok) képesek elhagyni a nem kívánt gyűjtőhelyet. Mindezekkel sem kerülhető el a viszonylag sűrű, általában két-négy óránként történő ellenőrzés.

Ahogy az a korábban bemutatott táblázatból is látszik, a terelőkerítéses-vödör csapdás mintavételi módszer meglehetősen magas ráfordításigényű: mind az eszközök költségei, mind az ellenőrzéshez szükséges idő és személyzet tekintetében. Valóban, a csapdarendszer felállítása is nagy munka, de a felmérést is több embernek kell végeznie, hogy a csapdák ne maradjanak sokáig ellenőrizetlenül. A módszert leginkább egy-egy rövidebb, kampányszerű időszakra beüzemelve érdemes alkalmazni, pl. egy hétvégére felállítani, majd nappal négy, éjszaka két óránként üríteni. A magas befektetéssel azonban megbízható, minimális mintavételi hibával terhes, összehasonlításra alkalmas populációnagyság-, illetve denzitás adatokhoz juthatunk.

Szaporodó- (és telelő-) helyeken végzett felmérés

A téli álomból felébredve a kétéltűek azonnal nekiindulnak a vizeket felkeresni, az egyes példányok többnyire azt, ahol maguk is átalakultak. E néha több kilométeres vándorlás során, a tudomány számára egyelőre alig ismert érzékek alapján tájékozódva, tömegesen vonulnak a szaporodóhely irányába, többnyire este és az éjszakai órákban, megkönnyítve ellenőrzésüket és nemritkán könnyű prédájává válva a vándorlásuk útvonalát keresztező autótutak forgalmának.

A szaporodóhelyre (peterakóhelyre) való vándorlás ideje többé-kevésbé fajra jellemző, de természetesen a populáció földrajzi elhelyezkedése és az időjárás (a hőmérséklet

és a csapadékmennyiség) erősen befolyásolhatja. Amíg a barna varangy rendszerint már február végén felkeresi a vizeket (amelyeket gyakran még jégártya borít), addig 1996-ban a szokatlanul hosszú tél után áprilisban rakta le petefüzereit, s hasonlóképpen, amíg egy alföldi populáció korábban, addig a hegyvidéki egy-két héttel későbbben kezdhet hozzá a párzáshoz. Az alábbi táblázat (irodalmi adatok alapján) hozzávetőleges áttekintést ad a magyarországi kétélűek peterakási és telelésre vonulási időszakáról.

Fajnév	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Foltos szalamandra				x	x	x	x	x	x			
Tarajos gőte			x	x						x		
Pettyes gőte			x							x		
Alpesi gőte			x	x					x	x		
Barna varangy		x	x								x	x
Zöld varangy				x	x					x		
Vöröshasú unka				x	x					x		
Sárgahasú unka				x	x					x		
Barna ásóbéka			x						x	x		
Zöld levelibéka				x	x				x	x		
Erdei béka			x							x		
Mocsári béka		x	x						x	x		
Gyepi béka		x	x							x		
Kecskebéka				x	x					x		
Tavi béka				x	x					x		
Kis tavibéka				x	x					x		

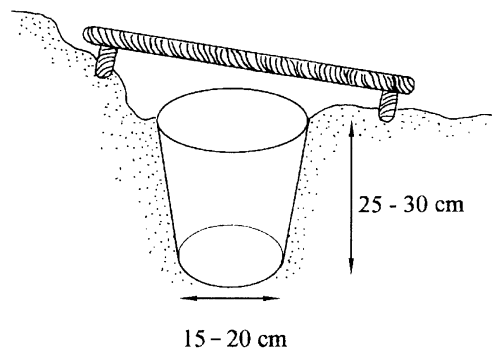
A peterakóhelyekkel szemben a kétélűek telelőhelyeit nehezebb megtalálni. A gőték és békák többsége a víztől eltávolodva nemritkán elképesztő távolságokat képes megtenni, hogy alkalmas telelőhelyre bukkanjon, s ezeknek állandóságáról még kevésbé van fogalmunk, mint a peterakóhelyre való rendszeres visszatérésről. Az erdei avar mélyebb rétegeitől, fák gyökerei által körülvevett üregektől, nagyobb kövek aljától a korhadó farakásokig, vastag nádtorzsaretegig, egyes esetekben a vizek alját borító iszapig szinte minden, télen fagymentes hely szóba jöhet, ahol a kétélűek képesek a számukra kedvezőtlen időszakot átvészeln. Ezek felkutatása nemcsak nagy munka, hanem esetenként a telelés megbolygatásával a megzavart példányok túlélését is csökkentheti. Szóba jöhet mesterséges telelőhelyek, pl. farakások, nádtorzsák, farostlemezek kihelyezése a megfelelő élőhelyeken. Talán a legmegnyugtatóbb megoldás, ha mind a természetes, mind a mesterséges telelőhelyeket csak a végleges téli időszak beállta előtt, azaz (időjárástól függően) október végén, november elején ellenőrizzük, így a már hibernációra készülődő, megzavart állatok számbavételük után még új, bolygatatlan telelőhelyet találhatnak maguknak.

Terelőkerítés a szaporodóhelyeken

A 19. oldalon ismertetett terelőkerítés és vödör csapda használata a szaporodóhelyeken alkalmazva megkönnyítheti a kétéltűek populációbecslését. Ha a mintegy 50 cm magas fóliakerítéssel a kisebb peterakóhelyet még a kétéltűek nászidőszaka előtt teljesen körbezárjuk, akkor a fólia külső oldalán elhelyezett vödör csapdáinkkal vagy egyszerű terepbejárás segítségével nagy valószínűséggel a környék összes példányát kézre keríthetjük, ahogy a pázásra, peterakásra alkalmas víz felé igyekszik (3. ábra). Természetesen ügyelnünk kell, hogy a kerítést csak rövid időre helyezzük ki, és az alatt is rendszeresen, sűrűn ellenőrizzük, különben „sikeresen” megakadályozhatjuk vele a kétéltűek az évi szaporodását. Mivel a peterakóhelyek felkeresése előre nehezen határozható meg, szinte csak néhány napra korlátozódó vándorlási csúcs formájában jelentkezik, a megfelelő időszakban készenlétben kell lennünk a kerítés kihelyezésére és néhány napon keresztül való karban tartására. Bár a szaporodóhelyek elhagyása közel sem ennyire időszakhoz kötött, a kerítés alkalmazása az ellenkező irányú mozgás felmérésére is használható: különösen jól működhet pl. az átalakult fiatal állatoknak a vízből való távozásakor, amely a lárvák folyamatos megfigyelésével nyár közepén–végén egyébként is jól prognosztizálható. A módszer a befektetett eszközök mennyisége, az installálás munkaigényessége és az ellenőrzés sűrűsége miatt meglehetősen ráfordításigényes, viszont annál biztosabb, és rendszeres ismétlésével a monitorozás célkitűzésének megfelelő adatokhoz jutunk.

A lárvák kvantitatív mintavételezése

A kétéltűek egyedfejlődésük kezdeti szakaszában, a vízbe lerakott petéből kikelve egy ideig vízi életmódot folytatnak, amely lehetővé teszi, hogy bizonyos vízi mintavételezési eljárásokat alkalmazzunk. Az ebihalaktól szabad szemmel is láthatóan nyüzsgő vízből szabványosított eljárással (pl. meghatározott számú hálósapás, vödörrel való merítés, adott víztérfogat kiszűrése) mintát véve megszámolhatjuk és meghatározhatjuk a fogott állatokat. Tekintettel arra, hogy az ebihalak alig jelölhetőek, ezért jelölés-visszafogásos populációnagyság-becslést nem alkalmazhatunk. Az ismételt mintavétellel azonban (feltéve, hogy minden alkalommal a még a vízben lévő állománynak ugyanakkora töredékét



2. ábra. Egyes kétéltűek és hullók félautomata gyűjtésére alkalmas vödör csapda (talajcsapda) méretei és kihelyezése

fogjuk ki, azazhogy a fogási valószínűség sem térben, sem időben nem változik) az ún. elvonásos mintavételt imitálva közelítőleg jó becslést kaphatunk a populációméretre.

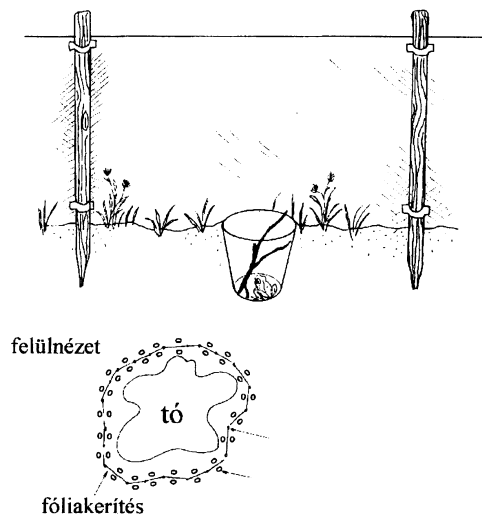
A vízből való közvetlen mintavétel mellett itt is próbálkozhatunk a gőtéek vizsgálatánál már ismertetett műanyag palackos csapdázással, s még az a veszély sem áll fenn, hogy az ebihalak a palackba fulladnak. A gyakori, munkaigényes ellenőrzés azonban így sem kerülhető el, részben a lárvák táplálékigénye, részben az egyéb, véletlenül befogott állatok miatt.

Vigyáznunk kell arra, hogy a lárvák száma alapján történő populációméret-becslés biológiailag nem azonos a kifejlett állatok egyedszámával. A faj fennmaradásához ténylegesen szaporodóképes kifejlett egyedek szükségesek, s ezek száma nyilvánvalóan kisebb, mint a felnőttkort csak potenciálisan elérni képes ebihalaké. Ugyanakkor a lárvák rendszeres egyedszámbecslése révén jól közelíthetjük a faj szaporodási rátáját és túlélési potenciálját.

A kétéltűek jelölése

A populációméret becslésének egyik módja a jelölés-visszafogásos vizsgálat, amelynek során az ismételten végzett gyűjtésekben a már korábban befogott egyedek arányát nézzük, majd ebből (egyszerűbb esetben aránypárral, lásd Petersen-index, bonyolultabb esetekben számítógépes programok segítségével) számoljuk ki a lehetséges populációméretet. A kísérlet lényeges eleme azonban a jelölés, amelynek révén felismerhetjük a már korábban egyszer kézbe vett állatokat.

A jelölés lehet egyedi, azaz példányonként eltérő, és lehet tömeges, amikor nem vagyunk kíváncsiak a különböző egyedekre (az egyszerű Petersen-indexnél ez utóbbit hasz-



3. ábra. Kétéltűek szaporodóhelyein alkalmazható terelőkerítés és vödörcsapda kombinációja

náljuk). Az egyedi jelölésre is alapvetően kétféle megközelítést alkalmazhatunk: megpróbáljuk a példányok egyedi színét és foltmintázatát rögzíteni (ez nyilvánvalóan csak bizonyos fajok esetében működik), vagy aktív beavatkozással mi viszünk valamilyen később felismerhető jelet az állatra. A kételtűek esetében ez utóbbira viszonylag kevés terünk akad, tekintettel rendkívül jó regenerálódóképességükre, valamint apró termetükre, nyálkás bőrükre, rejtett életmódjukra.

A mintázatot mint egyedi azonosító jelölést a foltos szalamandránál, a tarajos és a pettyes gőténél, valamint a két unka-fajnál használhatjuk ki. Ezeknek az állatoknak élénk színű foltjai példányonként mind eltérő elrendezésűek, és az egyedfejlődés során sem változik elhelyezkedésük (legfeljebb kiterjedtségük vagy színeik). A foltos szalamandra hátmintázatát fényképfelvételen vagy vázlatrajzon rögzíthetjük. Ez utóbbi esetben a stilizált szalamandrán a fontosabb testtájékokon (fej, fültő, végtagok, hát közepe, farok) megjelenő foltok elhelyezkedését jelöljük meg magunknak. A góték és az unkáknak esetében a hasmintázat a lényeges, s vannak olyan kisméretű (de drága), terepre viheto másológépek, amelyekkel pillanatok alatt, használható (fekete-fehér) minőségben közvetlenül az állatról a papírra fénymásolhatjuk a foltok elrendeződését. Ennek hiányában marad a fényképezés vagy az egyes testtájékokra összpontosító vázlatrajz.

Egy-egy populáció vizsgálatakor a felvett mintázatok visszakeresése jó vizuális memóriával még esetenként nyomon követhető, egy idő után azonban, néhány száz egyed esetében már gondot jelenthet a szinte minden kulcs nélküli visszakeresés. Megkönnyíthetjük helyzetünket valamiféle határozókulcs, kereső algoritmus felállításával: pl. először a fej, majd a végtagok, végül a farok foltjaira keresünk stb. Léteznek számítógépes keresőprogramok is (hasonlóak ahhoz, amilyent az ujjlenyomatok azonosítására használnak a bűnügyi nyilvántartásban), ehhez azonban már komolyabb technikai háttér kell (a képet be kell szkennelni a számítógépbe stb.).

A jellegzetes foltmintázattal nem vagy alig rendelkező fajok esetében (varangyok, ásóbéka, levelibéka, barnabékák, zöldbékák) az egyik szóba jöhető jelölési módszer az ujjperclevágás. Ez a technika a legtöbb négy lábú, kistermetű gerinces állatfajnál széles körben alkalmazott (pl. kisméretűek, gyíkok), s többnyire elfogadottan csak csekély mértékű beavatkozást jelent a példány (és ezzel a populáció) életébe. Általában egyedenként legfeljebb három (különböző lábón lévő) lábujj utolsó ujjpercének elvesztéséről van szó, amellyel megfelelő kódtáblát alkalmazva több ezer példányt lehet nyilvántartani. A regeneráció még a békák esetében is alacsony fokú, gondot inkább az okozhat, hogy az állatok esetenként természetes úton is elveszíthetik egy-egy lábujjukat, amely így megtévesztő „jelöléssé” válhat. A módszer előnye, hogy a terepen gyorsan, könnyen alkalmazható (a seb kis állatoknál többnyire még csak nem is vérzik), a kódtábla segítségével ugyanígy könnyen felismerhető. A levágott lábujjperc még további vizsgálatokra is alkalmas lehet, barna varangynál például az ujjperc csöves csontjának csontosodási évgyűrűi segítségével sikeresen végeztek kormeghatározást.

Nagyobb beruházást igényel, de még mindig egyszerűen és terepen is könnyen kivitelezhető a tetoválás módszere, amelynek során egy hordozható elektromos tetoválótű segítségével fekete tintával írt számokat-betűket írunk az állat valamely bőrfelületére. A módszer előnye, hogy könnyen azonosítható, hátránya viszont, hogy idővel a tetoválás elhalványodik, sőt a sorozatos vedlések után teljesen el is tűnhet. (Ezt megelőzendő nagyon mélyre kell juttatni a festéket.)

A legújabb, ugyanakkor egyértelműen legdrágább technika az ún. mikrochipes egyedi jelölés, melynek során a példány bőre alá aprócska (1,5 × 6 mm nagyságú) szövetbarát műanyag kapszulába ágyazott áramkört juttatunk egy injekcióstű segítségével. A mikro-

chip (áramforrás nélkül) egész életre szóló jelölést jelent, több milliárdos variációs lehetőséggel, amelyet egy elektronikus kézi leolvasó segítségével realizálhatunk, a kézben tartott (visszafogott) állaton. A bőr alá ültetett mikrochip mintegy a leolvasó „kérdésére” válaszolva egy betűkből és számokból álló kódjelsorozatot jelenít meg a leolvasó képernyőjén. A készülék drága, a mikrochipek egyedi ára is meghaladja az ezer forintot, viszont a jelölés egyértelmű, tiszta, életre szóló, és az állatot a legkevésbé sem zavarja. Egyedüli hátrányként a nagyon ritkán előforduló betokozódás és kilökődés jöhet szóba.

Hüllők – Reptilia

A kiválasztott fajok

A Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer célkitűzéseinek megfelelően a hüllők monitorozása is két részre bontható. A csoport helyzetének általános monitorozása az egyes fajok országos elterjedésének folyamatos térképezésével valósítható meg. Ehhez a nemzetközileg és Magyarországon más csoportoknál is általánosan használt 10 × 10 km-es UTM-rendszerű hálótérképet alkalmazzuk az összes hazai hüllőfajra (a BMP ún. maximális programja). Mivel a 15 fajon belül nyolc fajt közelebbi, populációsintű monitorozásra is kiválasztottunk, ezért az alább felsorolt hét fajnál az UTM-térképezés (jelenlét–hiány megállapítása, illetve rendszeres nyomon követése) a monitorozás egyetlen módszere. Természetesen a kiválasztott nyolc fajnál is folyik térképezés, de azoknál ezen kívül még célzottabb, finomabb léptékű monitorozó módszerek is szerepelnek.

zöld gyík – *Lacerta viridis*

fürge gyík – *Lacerta agilis*

fali gyík – *Podarcis muralis*

törékenygyík – *Anguis fragilis*

erdei sikló – *Elaphe longissima*

rézsisikló – *Coronella austriaca*

vízisikló – *Natrix natrix*

A fenti fajoknál tehát a monitorozás léptéke táj-, illetve regionális szintű, az attribútum adott lokalitásban a faj jelenléte vagy hiánya, a mintavételi módszer legtöbbször egyedi megfigyelés (sajnos, a hüllőkre alig vannak tömeges, automatikus gyűjtőmódszerek). A monitorozás célja e fajok hazai helyzetének nyomon követése, az elterjedés változásainak regisztrálása.

A biodiverzitás-monitorozó rendszer optimális és minimális programjába összesen nyolc hüllőfajt választottunk ki, a következő táblázat szerint:

A továbbiakban a nyolc kiválasztott faj monitorozási szempontból fontos sajátosságainak ismertetése következik.

Faj	Attribútum	Lépték
OPTIMÁLIS PROGRAM		
Mocsári teknős	Jelenlét–hiány, populáció-nagyság	Regionális szintű térképezés, valamint egyes kiválasztott tavak állományának lokális monitorozása
Kockás sikló	Jelenlét–hiány, populáció-nagyság	Regionális szintű térképezés, valamint egyes kiválasztott (pl. balatoni) populációk lokális monitorozása

Faj	Attribútum	Lépték
MINIMÁLIS PROGRAM		
Elevenszülő gyík	Jelenlét–hiány, populáció-nagyság	Szabolcs-Szatmár-Bereg megyében regionális, térképezéssel egybekötött, másutt, régóta ismert élőhelyeken (pl. Bátorliget) lokális, populáció-szintű monitorozás.
Homoki gyík	Jelenlét–hiány, populáció-nagyság	A Duna–Tisza közén és a Tiszántúlon regionális szintű, térképezéssel egybekötött, egyes kiválasztott élőhelyeken lokális, populációsztű monitorozás.
Pannongyík	Jelenlét–hiány, populáció-nagyság	Regionális szintű térképezés, valamint egyes kiválasztott élőhelyeken lokális, populációsztű vizsgálat. Javasolt területek: Szent György-hegy, Budai-hegység, Szarvaskő.
Haragos sikló	Jelenlét–hiány, populáció-nagyság	Néhány ponton lokális populációvizsgálat: Budai-hegység, Villányi-hegység, Szársomlyó.
Keresztes vipera	Jelenlét–hiány, populáció-nagyság	Regionális: Somogy megye, Tiszahát, ezen kívül néhány ponton lokális: Boronkai TVK, Balátató, Zempléni-hegység.
Rákosréti vipera	Jelenlét–hiány, populáció-nagyság, korcsoportelosztás, szaporodási ráta. Populációgenetikai bélyegek	Regionális, térképezési jellegű, esetleg eddig nem ismert élőhelyek felderítésére, elsősorban a Kiskunságban, valamint lokális, populációsztű monitorozás néhány ismert kiválasztott élőhelyen.

Mocsári teknős – *Emys orbicularis* (Linnaeus, 1758)

Taxonómiai helyzet: Testudines, Emydidae; Az Európában egységes törzsalak rendszertani helyzete tisztázott.

Elterjedés: Európában, Észak-Afrikában és Nyugat-Ázsiában elterjedt, Magyarországon főként a sík vidéki álló- és lassú folyású vizekben fordul elő.

Élőhely: Kisebb tavak, csatornák, holtágak és azok környéke, mocsaras, zizenyős területek. Esetenként a víztől több kilométerre is elvándorolhat.

Populáció-nagyság: Kevésbé ismert és nehezen becsülhető, inkább csak az előfordulás tényével jellemezhető a magyarországi állomány.

A kiválasztás indokai: Európában veszélyesen csökken az állomány, a vadvizek eltűnésével Magyarországon is veszélybe került.

Attribútum: Jelenlét–hiány, populáció-nagyság.

A monitorozás léptéke: Országos, illetve regionális szintű térképezés, valamint egyes kiválasztott tavak állományának lokális monitorozása.

Mintavételezés: Egyedi megfigyelés, napozóhelyek, tojásrakóhelyek, telelőhelyek feltárása.

A monitorozás célja, várható információk: Az előfordulás pontos feltérképezése országos szinten, a változások regisztrálása. Egyes kiválasztott állományok nagyságának monitorozása.

Fontosság: A faj részvétele az optimális programban szükséges.

Elevenszülő gyík – *Lacerta vivipara* Jacquin, 1787

Taxonómiai helyzet: Sauria, Lacertidae; a magyarországi populációt Lác és Kluch (1968) nyomán a külföldi szakirodalomban „*pannonica*” alfajként ismerik el, ez azonban a hazai tudományban Dely (1978) álláspontja miatt nem terjedt el.

Elterjedés: A faj a Palearktikum leggyakoribb, legelterjedtebb nyakörves gyíkja, Nagy-Britanniától Kamcsatkáig él. Hazánkban csak néhány ponton: a Hanságból, a Kiskunság nedves erdeiből, Bátorligetről és sok más nyírségi lápról, valamint a Tisza-hátról, a Beregi-síkról ismeretes.

Élőhely: A széles elterjedésű fajnak Európában számos élőhelytípusa van, a savanyú, homokos talajú csarabosoktól a hegyvidéki kaszálókig. A magyarországi állományok sík vidéki, hűvös láperdőkben, ligeterdőkben és mezofil lombdombokban élnek, amelyek a környező kárpátokbeli hegyi élőhelyek reliktumainak tekinthetők. (A „*pannonica*” alfaj felállításához is elsősorban az ökológiai elkülönülés szolgált indoklásul.) Tőlünk délre egyre magasabban, akár 2800 méteren is előfordul, egyes helyeken (pl. Spanyolországban) az elevenszülésről (a hűvös környezethez való alkalmazkodásul) a tojásrakásra tért át.

Populáció nagyság: Pontosán nem ismert, de lokális előfordulása miatt viszonylag jól becsülhető lenne, természetesen jelölés-visszafogással.

A kiválasztás indokai: Magyarországon bár nem fokozottan védett, de veszélyeztetett faj.

Attribútum: Jelenlét–hiány, populáció nagyság.

A monitorozás léptéke: Szabolcs-Szatmár-Bereg megyében, ahol a faj elterjedésének pontos határai kevésbé ismertek, regionális, illetve térképezéssel egybekötött, másutt, a már ismert élőhelyeken lokális, populációs szintű.

Mintavételezés: Egyedi megfigyelés, populáció nagyság-becsléshez jelölés-visszafogás.

A monitorozás célja, várható információk: Az előfordulás pontos feltérképezése a Szatmár-beregi-síkon. A kiválasztott állományok nagyságának monitorozása és a lápok állapotának zoológiai nyomon követése.

Fontosság: A faj részvétele a minimális programban szükséges.

Homoki gyík – *Podarcis taurica* (Pallas, 1841)

Taxonómiai helyzet: Sauria, Lacertidae; korábban a *Lacerta* nembe sorolt egységes megjelenésű, monotipikus faj.

Elterjedés: Délkelet-Európában, a Krímben és Törökország európai részén él. Elterjedésének legészakibb és legnyugatibb pontját hazánkban, Pákozd környékén éri el: ezen kívül gyakori a Duna–Tisza közén, valamint Hajdú-Bihar és Szabolcs-Szatmár-Bereg megyékben.

Élőhely: Sík vidéken, száraz, laza, homokos talajon, többnyire nyílt vagy alig záródott homokpusztagyepekben él.

Populáció nagyság: A teljes magyarországi állomány nem ismert, Bugacon és Ócsán végeztek az elmúlt években populációvizsgálatokat, melyek becslésekhez támpontul szolgálhatnak.

A kiválasztás indokai: Magyarországon bár nem fokozottan védett, de a homokpusztagyepék feltörésével aktuálisan veszélyeztetett faj. A Berni Egyezmény listáján csak kelet-európai előfordulása miatt nem szerepel.

Attribútum: Jelenlét–hiány, populáció nagyság.

A monitorozás léptéke: A Duna–Tisza közén és a Tiszántúlon regionális szintű, térképezéssel egybekötött, egyes kiválasztott élőhelyeken lokális, populációs szintű.

Mintavételezés: Egyedi megfigyelés, populációnagyság-becsléshez jelölés-visszafogás.

A monitorozás célja, várható információk: Az előfordulás pontos feltérképezése, az összeszűkülő előfordulás dokumentálása. A kiválasztott állományok nagyságának monitorozása és a homokpusztagyeppek állapotának zoológiai nyomon követése.

Fontosság: A faj részvétele a minimális programban szükséges.

Pannongyík – *Ablepharus kitaibelii fitzingeri* Mertens, 1952

Taxonómiai helyzet: Sauria, Scincidae; korábbi, évtizedekkel ezelőtti rendszertani viták után az alfaj helyzete ma egyértelműen tisztázottnak tekinthető.

Elterjedés: A délkelet-európai faj ezen alfaja csak Magyarországról, Szlovákia déli részéről, Romániából, a volt Jugoszláviából és Bulgáriából ismeretes. Hazánkban a Dunántúli-középhegység, a Budai-hegység, az Északi-középhegység, a Gödöllői-dombság és a Duna–Tisza köze egyes pontjain fordul elő szigetszerűen.

Élőhely: Hegy-, domb- és sík vidéken meleg, száraz helyeken, különféle alapközeteken találjuk: mészkövön, bazalton, andeziten, homokon, sőt mezőgazdasági területek szélén is megél.

Populációnagyság: A teljes magyarországi állomány nem ismert. Az egyes állományok a viszonylag kis kiterjedésű előfordulás, a faj alacsony mozgáskészsége miatt valószínűleg jól becsülhetők.

A kiválasztás indokai: Magyarországon bár nem fokozottan védett, de aktuálisan veszélyeztetett, a Vörös Könyvben szereplő faj.

Attribútum: Jelenlét–hiány, populációnagyság.

A monitorozás léptéke: Országos, illetve regionális szintű térképezés, valamint egyes kiválasztott élőhelyeken lokális, populációsintű vizsgálat. Ez utóbbira a Szent György-hegy, a Budai-hegység és/vagy az Aggteleki NP ajánlott.

Mintavételezés: Egyedi megfigyelés a búvóhelyek átvizsgálásával (kőforgatás), populációnagyság-becsléshez jelölés-visszafogás.

A monitorozás célja, várható információk: Az előfordulás pontos feltérképezése, az összeszűkülő előfordulás dokumentálása. A kiválasztott állományok nagyságának monitorozása, és az élőhely állapotának zoológiai nyomon követése.

Fontosság: A faj részvétele a minimális programban szükséges.

Haragos sikló – *Coluber caspius* Gmelin, 1789

Taxonómiai helyzet: Serpentes, Colubridae; nem túl régi, törökországi vizsgálatok alapján a korábban a *Coluber jugularis* alfajaként számon tartott alakot faji rangra emelték. A magyarországi állományt nem vizsgálták meg ebből a szempontból, ezért jelenleg a hazai szakirodalomban alfaji és faji szinten emlegetve egyaránt megtalálható.

Elterjedés: Szlovákiától a Balkán-félszigeten át Törökországig és a Kaukázus fekete-tengeri partvidékéig elterjedt, szórványosan, csak foltos populációkban. Törökországban együtt él a *Coluber jugularis* fajjal (ezért választották le annak az alfajáról). Magyarországon rendkívül ritka, csak a Budai-hegység és a Villányi-hegység néhány pontjáról ismeretes.

Élőhely: Meleg, napsütötte, száraz, lejtős, bokros, ligetes, dolomit- vagy mészkőlejtők.

Populációnagyság: Pontosán nem ismert, de a teljes magyarországi állomány aligha haladja meg az ezer példányt.

A kiválasztás indokai: Magyarországon fokozottan védett, vörös könyves, kipusztulással veszélyeztetett. Szerepel a Berni Egyezmény és az IUCN listáin.

Attribútum: Jelenlét-hiány, populációnagyság.

A monitorozás léptéke: Néhány ponton, lokális: Budai-hegység, Villányi-hegység, Szársomlyó.

Mintavételezés: Egyedi megfigyelés, a búvó- és napozóhelyek átvizsgálásával, lehetőleg kora tavasszal.

A monitorozás célja, várható információk: A két-három ismert populáció nagyságának becslése, a veszélyes egyedszámcsökkenés okainak tisztázása.

Fontosság: A faj részvétele a minimális programban szükséges.

Kockás sikló – *Natrix tessellata* (Laurenti, 1768)

Taxonómiai helyzet: Serpentes, Colubridae; a hazánkban élő törzsalak rendszertani helyzete egyértelmű.

Elterjedés: Európában, Nyugat- és Közép-Ázsiában él. Magyarországon többnyire a nagyobb állóvizek (Balaton, Velencei-tó, Tisza-tó stb.), tavak, halastavak közvetlen környezetén fordul elő.

Élőhely: A melegebb vizű, nagyobb sík vidéki állóvizeket kedveli. A víztől nem távolodik messzire.

Populációnagyság: Pontos adatok nem ismeretesek, de a köves partok mentén kedvező alkalommal sávmenti becslés alkalmazható.

A kiválasztás indokai: Észak- és Nyugat-Európában csökkenő egyedszámú, veszélyeztetett kígyófaj. Nagyobb, melegebb állóvizeink jellegzetes lakója. Védett, bár hazai állománya nem veszélyeztetett. Előfordulása indikációs értékkel bírhat. A Berni Egyezményben szerepel.

Attribútum: Jelenlét-hiány, populációnagyság.

A monitorozás léptéke: Országos, illetve regionális szintű térképezés, valamint egyes kiválasztott (pl. balatoni) populációk lokális monitorozása.

Mintavételezés: Egyedi megfigyelés, sávmenti egyedszámlálás és a telelőhelyeken csoportosan összegyűlő állatok számbavétele.

A monitorozás célja, várható információk: Az előfordulás pontos feltérképezése. Néhány kiválasztott állomány nagyságának monitorozása és az élőhely állapotának zoológiai nyomon követése.

Fontosság: A faj részvétele az optimális programban szükséges.

Keresztes vipera – *Vipera berus* (Linnaeus, 1758)

Taxonómiai helyzet: Serpentes, Viperidae; Magyarországon a törzsalak, valamint Dél-Somogyban a *bosniensis* Boettger, 1889 alfaj él.

Elterjedés: Az egész Palearktikum északi felében elterjedt, Nagy-Britanniától Észak-Koreáig. Magyarországon néhány szigetszerű előfordulása ismert, a következő tájakon: a Dunántúlon Somogy és Zala megyékben, az Északi-középhegységben a Nógrádi-medencében, a Zempléni- és a Tokaji-hegységben, valamint Szabolcs-Szatmár-Bereg megyében a Tiszaháton.

Élőhely: A hegyvidékeken köves, sziklás terepen, erdőirtásokon, a dombvidékeken laza, savanyú talajon, a sík vidékeken pedig agyagos, kötött talajon, nyirkos erdők és vizegyes tisztások szélein él.

Populációnagyság: Pontosán nem ismert, de az utóbbi években a magyarországi állomány egyedszáma egyes jelzések szerint erősen megfogyatkozott.

A kiválasztás indokai: Bár Európában sokfelé gyakori, a hazai állomány aktuálisan veszélyeztetett, védett. A mérgekígyókat övező sokféle babona sem válik hasznára.

Attribútum: Jelenlét–hiány, populációnagyság.

A monitorozás léptéke: Regionális: pl. Somogy, Tiszahát, ezenkívül néhány ponton lokális: pl. Boronkai TVK, Baláta-tó, Zempléni-hegység.

Mintavételezés: Egyedi megfigyelés, a búvó- és napozóhelyek átvizsgálásával, lehetőleg kora tavasszal, a telelésből előbújó állatok óvatlan párzása idején.

A monitorozás célja, várható információk: Az egyedszámcsökkenés okainak tisztázása, néhány kiválasztott populáció nagyságának becslése.

Fontosság: A faj részvétele a minimális programban szükséges.

Rákosréti vipera – *Vipera ursinii rakosiensis* Méhely, 1893

Taxonómiai helyzet: Serpentes, Viperidae; a parlagi vagy rákosréti, rákosi vipera a bonyolult *Vipera ursinii* fajcsoport egyik kis termetű, sík vidéki, sztyepei alakja. Rendszertani helyzete még tisztázatlan, a jelenlegi morfológiai és biokémiai adatok alapján egyelőre az alfaji rang megtartása tűnik a legmegalapozottabbnak.

Elterjedés: Az alfaj korábbi elterjedése Ausztria legkeletibb területeire (a Bécsi-mendecére), Magyarországra, Románia (Erdély) egyes vidékeire, valamint Észak-Bulgária egy foltjára korlátozódott. A jelenlegi populációk mindössze Magyarország két területén (Hanság, Kiskunság) maradtak fenn, az összes többi állományt mára már kipusztultnak tekinthetjük.

Élőhely: A parlagi vipera élőhelyét elszigetelt, kis kiterjedésű rétek alkotják az Alföldnek a Duna és a Tisza közé eső területein (a Kiskunságban) és a Fertő–Hanság Nemzeti Parkban. Az élőhelyen a tipikus növényzet egyenetlen szerkezetű, zombékokkal tarkított, nem túl magas zárt gyep, az üdőbb helyeken *Molinia coerulea*, *Schoenus nigricans*, a szárazabb részeken *Chrysopogon gryllus* és *Stipa capillata* tömegesebb előfordulásával. A vegetáció szerkezete tagolt, mikroszintekbe rendeződött, s különböző korú lágyszárúcsomókkal élénkített. A lehetséges zsákmányállatok (rovarok: egyenesszárnyúak, és kis termetű gyíkok: *Lacerta agilis* és *Podarcis taurica*) egyedsűrűsége gyakran figyelemre méltóan magas.

Populációnagyság: Az egyes elszigetelt populációk össznagysága a természetben optimista becslések szerint sem haladja meg a néhány száz egyedet. Jelenleg rádiótelemetriás vizsgálat folyik egy kiválasztott populáción.

A kiválasztás indokai: Magyarországon a parlagi vipera a gerincesek között természetvédelmi szempontból a legkiemeltebb kategóriába tartozik, fokozottan védett, eszmei értéke 500 000 Ft. A Berni Egyezmény egyetlen Magyarországra vonatkozó ajánlásának tárgya a parlagi vipera meglévő populációinak és élőhelyének védelme.

Attribútum: Jelenlét–hiány, populációnagyság, korcsoporteloszlás, szaporodási ráta. Populációgenetikai attribútumok a genetikai elszigetelődés tanulmányozásához.

A monitorozás léptéke: (A) Regionális, térképezés jellegű, esetleges eddig nem ismert élőhelyek felderítésére, elsősorban a Kiskunságban, valamint (B) lokális, populációs szintű monitorozás néhány kiválasztott élőhelyen.

Mintavételi módszerek: (A) A Kiskunság és a Hanság természetközeli területeinek élőhelymintázatok elemzésével történő egyszeri állapotfelmérése, a lehetséges élőhelyek ellenőrzése, majd a pozitívan értékelt élőhelyek rendszeres nyomon követése, a változások felderítése, a megfelelő természetvédelmi kezelés fenntartása.

(B) Egyes kiválasztott populációk példaértékű monitorozása, részletes populációbiológiai vizsgálata, hüllőknél ismeretes mintavételi módszerekkel (egyedszámbecslés, jelölés–visszafogás, rádiós nyomkövetés stb.). Populációgenetikai vizsgálatok (kromoszóma-analízis, fehérje-elektroforézis) a genetikai diverzitás, az elszigetelt populációk genetikai sodródásának meghatározásához.

A monitorozás célja, várható információk: (A) Eddig nem ismert vagy nem kellően megfigyelt élőhelyek felderítése, a meglévő élőhelyek állapotában bekövetkező változások monitorozása, regionális szinten.

(B) Kiválasztott populáció(k) néhány kiemelt attribútumra (egyedszám, szaporodási ráta, korcsoporteloszlás) való célzott monitorozása, a populáció fennmaradási esélyeinek megállapítása céljából.

A monitorozás célja mindkét esetben természetvédelmi jelentőségű. A várható információk szerint képesek leszünk az ország nemzetközileg is kiemelt fontosságú parlagivipera-állományának rendszeres állapotjelzésére, a változások irányának és mértékének észlelésére, esetleg előrejelzésére, a szükséges beavatkozások és természetvédelmi kezelési javaslatok előkészítésére.

Fontosság: A faj felvétele a minimális programba mindenképpen szükséges.

A mintavételi módszerek

A hüllők meghatározása

A hüllők az első igazán szárazföldi életmódra áttért gerincesek, így még szaporodásuk sincs a vízhez kötve. A többnyire meszes héjú tojásból kikelő vagy fialással világra jövő fiatal egyedek esetenként csak méretükkel és színezetükkel térnek el a kifejlett egyedektől, táplálkozásuk, életmódjuk azokéra nagyon hasonlít. A hüllők életmódjának ismeretében egy adott élőhelyen való jelenlétük megállapítása két fő tevékenységük köré csoportosítható: a napozó és a rejtőzködő viselkedésformák köré. Ennek megfelelően a terepbejárás során a napozóhelyek és a búvóhelyek felkutatását kell célul kitűzni. Az észlelt hüllők többségét kisebb gyakorlattal már messziről fajra azonosíthatjuk, kétes esetekben azonban a példány befogása (kézzel vagy esetleg hurkos bot segítségével) elkerülhetetlen. Ilyenkor a meghatározáshoz az alábbi magyar és idegen nyelvű szakirodalmat ajánljuk – magyar nyelven: Dely (1978), Kiss (1989), Korsós és mtsai (1996); idegen nyelven: Arnold és mtsai (1978), Engelmann és mtsai (1994).

A kétélűekkel ellentétben, ahol a petecsomók is alkalmasak a faji azonosításra, a hüllőknél a tojásokat erre nem használhatjuk. Ugyanakkor a hüllőknél adódik egy olyan másfajta életnyom, amelynek segítségével biztosan meghatározhatjuk egy faj jelenlétét: ez pedig a vedlett bőr. A kígyók többségénél, de néha a gyíkoknál is (az élőhely és egyéb kizáró tényezők figyelembevételével) még kisebb vedlett bőrfoszlányból is azonosítani lehet a szóban forgó fajt. Egy ilyen határozókulcsot közölt a magyarországi kígyófajokra Bodor (1992).

A hüllők mintavételezése

A teljes fajlista leltárba vétele

Ahhoz, hogy egy élőhely teljes hüllőfaunáját sikeresen felmérjük, jó néhány tényezőt kell figyelembe venni. A hüllők Magyarországon csak az év megfelelő időszakában aktívak, körülbelül márciustól októberig, ezen kívül jól elrejtett búvóhelyeiken téli álmat szanak. Az aktív időszakon belül is vannak a jelenlét megállapítására különösen alkalmas hónapok: ilyenek a kora tavaszi–tavasziak (márciustól májusig), amikor a hüllők a téli álomból felébredve sok időt töltenek el testük energiával való feltöltésével (azaz napozással és táplálkozással), a párkereséssel és a párzással, valamint augusztus vége, szeptember eleje, amikor a fiatal állatok jönnek a világra, és tapasztalatlanságuk folytán viszonylag könnyen észlelhetők.

A szezonális aktivitás természetesen nagymértékben függ az időjárástól. Változó testhőmérsékletű állatokról lévén szó, elsősorban az alábbi időjárási körülmények jelentenek számukra alkalmas viszonyokat:

- léghőmérséklet: 12–28 °C;
- talajhőmérséklet: 10–22 °C;
- szélviszonyok: szélcsend vagy csak nagyon gyenge szellő;
- napsütés: 15 °C alatt tűző nap, afölött fátyolfelhős, felhős ég is elegendő.

Természetesen ezeken a körülményeken kívül is lehetnek aktívak a hüllők, de szem elé kerülésüknek az esélye sokkal kisebb, tekintettel arra, hogy a nagy melegben, erős szélben inkább rejtőzködnek. Míg az eső általában elbújásra készíti a hüllőket az év minden szakában, addig aligha található alkalmasabb időpont megkeresésükre, mint közvetlenül az eső után, ha a nap eljön a felhők mögül, különösen tavasszal, áprilisban. A szinte szemmel láthatóan napfényre „éhező” gyíkok előszeretettel sütkeznek ilyenkor a talaj vagy a növényzet kiemelkedésein, miközben a gyorsan párolgó esőcseppekkel oltják szomjukat. Hasonlóan kiválóan alkalmas időjárás a hüllőkkel való találkozásra a meleg, párás, füledt, vihar előtti időszak, amely esetleg a légnyomás változásával lehet összefüggésben.

Az időjárás mellett a napszak is befolyásolja a hüllők aktivitását. A legtöbb hazai faj napi aktivitási diagramja tavasszal és ősszel egycsúcsú, nyáron kétszúcsú lefutást mutat, ami azt jelenti, hogy amíg a hűvösebb hónapokban a nap legmelegebb szakában (azaz déltájban, kora délután) a legaktívabbak, addig a nyári hőségben éppen ezt a napszakot kerülik el, s mozgásuk, jelenlétük inkább a reggeli, délelőtti, valamint a késő délutáni órákra szorítkozik. Általánosságban igaz azonban, hogy a hüllők megtalálására a legalkalmasabb időpont a 8–11 óra közötti időszak, hiszen az éjszaka hűvöse után ilyenkor mindenképpen meleg hely és táplálék után járnak.

Az aktív időszakban való megkeresésen kívül a hüllőfajok teljes leltárba vételéhez segítséget nyújthat a telelőhelyek és tojásrakóhelyek felkutatása. Bár ezek fajonként eltérőek lehetnek, néhány általános megjegyzés mégis tehető. Telelőhelyül a hüllők (a kétél- tükéhez hasonlóan) a megfelelően nyirkos, biztosan fagymentes rejtékhelyekre húzódnak, mint amilyenek a fák gyökerei közti nagyobb üregek, a kisemlősök járatai, a korhadó fatörzsek belseje, vastag avar- és talajréteg és hasonlók. Egyes fajok, például a mérgeskígyók, vízisiklók egyedei gyakran nagyobb számban gyűlnek össze a környékről a számukra megfelelő hibernáló helyeken.

A tojásrakóhelyek szintén lényegüknél fogva alapvetően hasonlítanak egymásra a különféle hüllőfajok esetében. A legfontosabb kritériumok a napos, déli kitettség és a száraz (de nem porszáraz), laza talaj. Az ilyen terület nem feltétlenül keresendő a hüllők egyébként naponta bejárt élőhelyének közvetlen szomszédságában, a nőstények akár több száz méterre is elvándorolhatnak megszokott helyükről megfelelő tojásrakóhelyet keresve. A hazai elevelszülő hüllők (elevelszülő gyík, törékenygyík, rézsikló és a két vipera faj) természetesen eltérnek ebből a szempontból, de a nőstények valószínűleg itt sem véletlenül választják ki a helyet a fialáshoz. Egyes megfigyelések szerint a fiatal állatok első telelőhelyüket világrajövetelük környezetében találják meg.

A mocsári teknős éjszaka rakja le tojásait, s az így megbolygatott talajon a nyomok másnap észrevehetőek.

Vizuális megkeresés

Ha a fentebb körvonalazott szezonális és időjárási körülmények egybeesnek, nagyon nagy az esélye, hogy a kiválasztott élőhelyen a hullófajokat egyszerű látvány alapján sikerül leltárba vennünk. A terepbejárás során különösen figyelmesen hallgatózzunk a menekülő állatot jelző zörejekre, a növényzet súrlódására, az avar zizegésére, a fű zörrenésére. A legtöbb hulló első reakcióként csak rövid távra menekül, s többnyire már néhány perc múlva visszatér eredetileg kiválasztott, kedvenc napozó- vagy zsákmányleső helyére. Az is előfordul (pl. a kifejtett zöld gyíkok ilyenek), hogy szinte kíváncsiságtól vezérelve jön vissza, hogy megnézze megzavaróját. Az elfutott gyíkot általában nem célszerű hajkurászni, jobb azonnal visszakozni, távozni, és kb. 10 perc múlva sokkal óvatosabban (most már tudjuk, hova figyeljünk) újra ellenőrizni a helyszínt. A napozóhelyek általában nem az élőhely legnyíltabb foltjai: a hullók sokkal inkább olyan helyeket választanak, ahol részben takarásban vannak. Ezzel nemcsak a gyors menekülés lehetőségét tartják fenn maguknak, hanem testhőmérsékletük finom szabályozását is ezzel biztosítják. Előszeretettel választják az ágak vagy a fű között átszűrődő napfényes foltokat, fák ágait, pocokjáratok bejáratait, fa- és kőrakásokat stb. A bejárás során legyünk óvatosak, lépkedjünk puhán és lassan, mert a hullók (különösen a kígyók) kiválóan érzékelik a talaj és a növényzet rezgéseit, amely elsőrendű kiváltó inger menekülésükhöz. Mintegy 2–3 méterre előre figyelve vigyázzunk, hogy ne vessünk árnyékot az esetleg előttünk napozó állatra.

A mocsári teknős előszeretettel napozik a csatornák és állóvizek csendes szakaszain a vízből kiálló tárgyakon. Látótávolsága meglepően nagy, ezért a parton csak rendkívül óvatos mozgással lehet megközelíteni. A legkisebb zavaró jelre is a vízbe csusszan. Különösen jó szolgálatot tesz ilyenkor egy távcső.

Mintanégyzetben történő mintavétel

A kétéltűeknél elmondottakhoz hasonlóan az élőhelyen véletlenszerűen kijelölünk néhány megfelelő méretű (pl. 10 × 10 méteres) négyzetes területet, majd ezeket véletlenszerűen vagy szisztematikusan (pl. párhuzamos útvonalon) bejárva észleljük a rajtuk található fajokat. A módszer leginkább az egyenletes, homogén élőhelyeken (gyepterületeken, hegyoldalakon, homokos lejtőkön stb.) működik kielégítően.

Sávmenti mintavétel

A sávmenti mintavételezés a hullók esetében többnyire az élőhely fizikai sajátosságainak következtében alkalmazandó. Szinte magától értetődik, hogy sávmenti mintavételre kerül sor egy halastavak közti töltésen haladva a vízisiklók monitorozásánál, vagy egy alig használt vasúti töltésoldalnál mint a fürge gyík élőhelyének felmérésénél. Hasonlóképpen sávmenti mintavételt igényel a zöld gyíkok és sok kígyófaj által kedvelt napos erdőszéleknek és a sávos erdőirtásnak a monitorozása: itt a sáv szélességét az észlelés korlátai határozzák meg. Fontos a bejárás sebességét megfelelően meghatározni: ha túl gyors, az állatok messziről észrevesznek minket, és elmenekülnek, mielőtt faji hovatartozásukat megállapíthattuk volna; ha pedig túl lassú, az idő előrehaladtával (a napszak és az időjárási viszonyok megváltozásával) változhat az észlelési valószínűség. Előnye a

módszerek, hogy adott területen rendszeresen ismételve (pl. hetente kétszer) egészen pontos információt nyerhetünk a szóban forgó populáció nagyságáról (szinte egyedenként nyilvántarthatjuk a territóriumukhoz nagyon kötődő hüllőket).

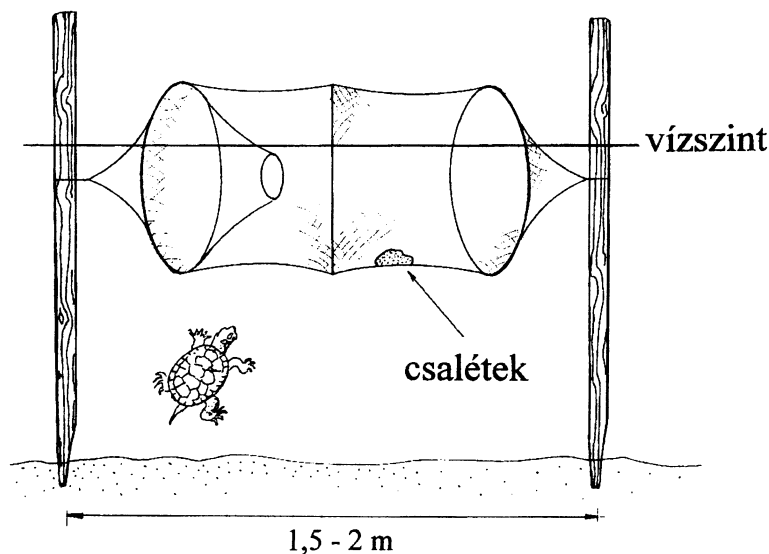
Foltban történő mintavétel

A foltban történő mintavételezés a hüllőknél is, mint a kétélűeknél, az élőhely preferált részeinek pontosabb feltérképezésével célzottan törekszik a mikrohabitatigény felmérésére. Amíg a kétélűeknél a peterakóhelyek felderítése a cél, addig a hüllők esetében a gyakran közel állandó vadászterület, napozóhely, tojásrakóhely stb. mibenlétére derülhet így fény. A módszert az alábbiakban ismertetett mesterséges búvóhelyekkel és egyszerű csapdákkal is kombinálhatjuk.

Élvefogó csapdák használata

A hüllők csapdázására alig ismertek megbízható módszerek, bár a szakirodalomban a legkülönbözőbb eljárásokról olvashatunk. Ezek többnyire egyes fajok esetében működnek, másoknál nem; általánosan alkalmazható „csodaszert”, sajnos, nem létezik. A talaj felszínén mozgó kis termetű gyíkokra (pl. fűgő gyík, homoki gyík, pannongyík) használható a kétélűeknél már tárgyalt vödörtrapda, azzal a különbséggel, hogy az állandó nedvességre itt nem kell ügyelni. Ugyanakkor szembe kell nézni azzal, hogy a hüllők nagyobb mozgékonyasága és ügyesebb tájékozódóképessége miatt a vödörbe esés valószínűsége sokkal kisebb, mint a békáknál (még terelőkerítések alkalmazása esetén is).

Egyes fajokra sikeresebbnek bizonyult a mesterséges búvóhelyek kihelyezése. Mintegy egy négyzetméteres hullámpaladarabok, fém- vagy farostlemezek felelnek meg erre



4. ábra. Mocsári teknős gyűjtésére alkalmas csapda

a célra, de igazán jól csak legalább egy év elteltével működnek, eközben (amennyiben a lemezeket nem bolygatták) kialakul alattuk az a környezet (mikroklíma, növények hiánya stb.), amely a hüllők számára megfelelő. Ezután heti egy-kétszeri bejárással a lapok egyszerű felemelésével győződhetünk meg a területen élő hüllőfajok jelenlétéről. Külföldi tapasztalatok alapján a módszer jól bevált elsősorban a rézsiklónál és a törékenygyíknál.

Egyetlen hazai teknősrünk, a mocsári teknősre alkalmazható az a varsához hasonlító speciális csapda, amely olcsón átalakítható egy horgászcelemekre használt haltartó hálóból (4. ábra). A karók segítségével félig víz alá rögzített és esetleg csalétekkel is ellátott hálóvarsó sikerrel fogja a csendes kisebb állóvizet, csatornákat, holtágakat teknőseit, amennyiben meglehetősen sűrűn ellenőrizzük, és így nincs idejük kiszakítani magukat a csapdából.

A hüllők jelölése

A jelölés-visszafogáshoz szükséges egyedi jelölés a hüllők esetében is vagy a példányonként eltérő rajzolatok és mintázatok megfigyelésével, vagy aktívan használt jelölési módszerrel lehetséges. A természetes mintázat a fúrge gyíknál, a homoki gyíknál, a rézsiklónál és a viperáknál használható egyedi azonosításra, ez utóbbiaknál elegendő a fején lévő rajzolat lefényképezése vagy lerajzolása. Két vízisiklófajunknál (*Natrix*) a haspajzsok jellegzetes, fekete-fehér, zongorabillentyűszerű váltakozását használhatjuk ki egy egyszerű sablonon való ábrázolás révén. (A terepre vihető másológép persze itt is megkönnyítheti a dolgunkat.) A visszakeresés meggyorsítására a kétéltűeknél már ismertetett lehetőségek nyílnak.

A száraz környezetből adódóan rövid távú jelölésre festést is használhatunk. Az élénk színű, messziről (befogás nélkül) azonosítható festékpettyek (esetleg nem egyedi, hanem tömeges jelölés céljából) azonban csak az első vedlésig tartanak. Ennek ellenére olcsó és egyszerű eljárást adhatnak kezünkbe a Petersen-index gyakorlati használatára.

Tartósabb és a kétéltűeknél gyakrabban használt módszer az ujjpercelevágás, amely mind az öt hazai nyakörvösgyíknál (*Lacerta* és *Podarcis* nemek) alkalmazható. A kistermetű pannogyíknál nem ajánlatos, és a visszafogáskor egyébként is nehezen határozható meg. A kígyóknál és a törékenygyíknál a haspajzsok szélének meghatározott kódszerinti bevágása szolgálhat azonosítójelként, amely a vedléssel sem szűnik meg.

A mocsári teknős esetében a páncél szélének kódolt befűrészelése a legelterjedtebb módszer. Ennek azonosításához természetesen az állatot kézbe kell fogni; ezzel szemben távolról is meghatározható a jöllehet csak rövid távú, vízálló festés.

A legmodernebb eljárás a hüllőknél is a mikrochipes jelölés, amelynek előnyeiről és hátrányáról (költségéről) a kétéltűeknél már szóltunk.

Ajánlott irodalom

- Arnold, E. N., Burton, J. A. & Oviden, D. W. (1978): *A field guide to the Reptiles and Amphibians of Britain and Europe*. – Collins, London, 272 pp.
- Báldi, A., Csorba, G. & Korsós, Z. (1995): *A magyarországi teresztris gerincesek természetvédelmi szempontú rangsorolása*. – Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest, 59 pp.
- Berni Egyezmény (1994): *Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats. Appendices to the Convention*. – Council of Europe, Strasbourg, T-PVS(94)2, 21 pp.
- Bodor, P. (1992): *A magyarországi kígyófajok határozója vedlett bőrok alapján*. – Szakdolgozat, Berzsenyi Dániel Tanárképző Főiskola, Szombathely.
- CORINE (1991): *Checklist of threatened plants and animals of CORINE biotopes manual*. – World Conservation Monitoring Centre, Cambridge.
- CORINE-PHARE (1994): *Checklist of threatened plants and animals*. – World Conservation Monitoring Centre, Cambridge.
- Dely, O. Gy. (1967): *Kétéltűek – Amphibia*. – In: *Magyarország Állatvilága, Fauna Hungariae, No. 83*. Akadémiai Kiadó, Budapest, 80 pp.
- Dely, O. Gy. (1978): *Hüllők – Reptilia*. – In: *Magyarország Állatvilága, Fauna Hungariae, No. 130*. Akadémiai Kiadó, Budapest, 120 pp.
- Engelmann, W.-E., Fritzsche, J. Günther, R. & Obst, F. J. (1994): *Lurche und Kriechtiere Europas*. – Neumann Verlag, Leipzig, 440 pp.
- Heyer, W. R., Donnelly, M. A., McDiarmid, R. W., Hayek, L.-A. C. & Foster, M. S. (eds) (1994): *Measuring and monitoring biological diversity. Standard methods for Amphibians*. – Smithsonian Institution, Washington, 320 pp.
- IUCN (1996): *1996 IUCN Red List of Threatened Animals*. – IUCN, Gland, Switzerland, 368 pp.
- Kiss, I. (1989): *A Magyarországon előforduló halak, kétélűek, hüllők*. – Egyetemi jegyzet, GATE, Gödöllő, 140 pp.
- Korsós, Z., Péchy, T. & Keresztesi, P. (1996): *Kétéltűek és hüllők elterjedésének országos térképezése*. – MME Kétéltű- és Hüllővédelmi Szakosztály, Budapest, 16 pp.
- Naturhistorisches Museum Bern (1994): *Stimmen der Amphibien Mitteleuropas*. – Magnókazetta.
- Ország, M. (1982): *Magyarország állathangjai. Rovarak, békák, madarak, emlősök*. – Hanglemez, Hungaroton, Budapest.
- Ország, M. (1992): *Magyarország állathangjai. Rovarak, békák, madarak, emlősök*. – Magnókazetta, Hungaroton, MHV, Budapest.
- Rakonczay, Z. (szerk.) (1989): *Vörös Könyv. A Magyarországon kipusztult és veszélyeztetett növény- és állatfajok*. – Akadémiai Kiadó, Budapest, 360 pp.