

A vöröshasú unka (*Bombina bombina* Linnaeus, 1761) és a sárgahasú unka (*Bombina variegata* Linnaeus, 1758) elterjedése Magyarországon

Vörös Judit

Magyar Természettudományi Múzeum,
1088 Budapest, Baross u. 13, E-mail: jvoros@nhmus.hu

Összefoglaló: A vöröshasú unka (*Bombina bombina*) és a sárgahasú unka (*Bombina variegata*) hazai előfordulásáról összefoglaló munka eddig még nem készült. Tanulmányomban irodalmi forrásokból, múzeumi egyedek lelőhely-katalógusából, és saját terepi megfigyelésekből származó adatokat gyűjtöttem össze, és a két *Bombina*-faj eddig ismert előfordulását 10x10 km-es beosztású UTM hálótérképen ábrázoltam. Az eredmények alapján az ország területét lefedő 1060 UTM négyzetből 570-ben fordul elő valamelyik vagy mindkét unkakafaj, ami 53,8%-os lefedettséget jelent. Ebből az értékből a *B. bombina* az 51,8%-on, a *B. variegata* 7,3%-on részesedik. A két faj előfordulása az ország területének 5,75%-án fedte egymást, míg hibrid populációk a két faj teljes előfordulásának a 4%-án voltak jelen. A két faj előfordulásának különlegességét adja, hogy a *B. variegata* hazánk hegy- és dombvidékein izolált populációkban fordul elő, amelyeket a síkvidéki *B. bombina* állományai vesznek körül. A két faj populációi az előfordulási területeik átfedésében gyakran hibridállományokat hoznak létre. Az elszigetelt *B. variegata* állományokat területenként külön jellemeztem.

Kulcsszavak: *Bombina bombina*, *Bombina variegata*, elterjedés, hibridizáció, kétéltűpusztulás, kétéltűvédelem, Magyarország

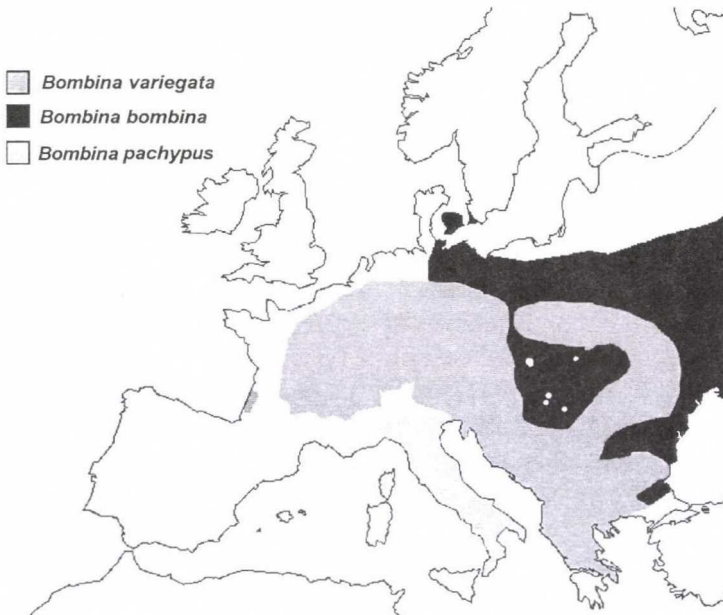
Bevezetés

Az utóbbi évtizedekben a Földünkön előforduló kétéltűfajok száma rohamosan megfogyatkozott (Becker *et al.* 2007, Blaustein & Dobson 2006, Wake 1991). Ennek legfőbb oka az élőhelyeik megszűnése és feldarabolódása, de számos más tényező is gyorsítja pusztulásukat. A klímaváltozás, az eutrofizáció, a savas eső, a megnövekedett ultraibolya sugárzás, az invazív fajok jelenléte, a kisállatkereskedelem fokozódó igénye új fajok beszerzésére, az emberi fogyasztás bővülése, és az eddig ismeretlen patogén kórokozók terjedése csak néhány a számos ok közül. Mindezek együttes hatására a kétéltűek az egyik legveszélyeztetettebb csoporttá váltak (Berger *et al.* 1998, Collins & Storfer 2003). A kétéltűek biológiai sajátosságai miatt fokozottan érzékeny élőlények. Bőrük vékony, permeábilis, életük legalább egy rövid szakasza általában vizes élőhelyekhez kötődik. A vízterek és a vizes élőhelyek, azon belül is az édesvízi környezetek, kiemelten veszélyben vannak (Arntzen *et al.* 1997). A vízterek csökkenése emberi tevékenységek által, a fragmentáció, a kémiai szennyezések, és a klímaváltozás oly mértékben hatnak a vizes élőhelyek minőségére, hogy az befolyásolja az ottélő kétéltű szervezetek ökológiáját is (Lloyd 2007).

A kétéltűállományok csökkenése Európára (Nyström *et al.* 2007, Pasmans *et al.* 2006), és hazánkra (Puky *et al.* 2005) is jellemző. Bár a Magyarországon előforduló tizennyolc kétéltűfaj közül szerencsére még egy sem sodródott a kipusztulás szélére, lokális állománycsökkenésről azonban számos adat és megfigyelés létezik (Dankovics 2007, Kiss *et al.* 2006, Kovács 2003, Vörös 2006).

A következőkben a hazai kétéltűfauna két fontos elemét szeretném bemutatni, amelyek különleges elterjedésük és biogeográfiájuk révén a Kárpát-medence, és Közép-Európa herpetofaunájának kutatásában kiemelt szerepet kaptak az elmúlt száz évben.

A két unkafej (*Bombina bombina* Linnaeus, 1761; *B. variegata* Linnaeus, 1758) elterjedése néhány ezer kilométer hosszan található Közép-Európában, Lengyelországtól kezdve Szlovákián, Magyarországon, Ausztrián, Románián és Bulgárián keresztül Horvátországig (Szymura 1993) (1. ábra). A két faj találkozásánál hibridzónák alakulhatnak ki. Az első átmeneti tulajdonságokkal rendelkező egyedek hazánkban Méhely (1904) a Mecsek területéről írta le, majd később morfológiai és molekuláris jelek alapján több hibridzónát vizsgáltak Lengyelország (Michalkowski 1958, Szymura 1983, Szymura & Barton 1986, 1991), Szlovákia (Gollmann *et al.* 1986, Lác 1961), Románia (Stugren 1959, Vines *et al.* 2003) Magyarországon (Dely 1996, Gollmann 1987, Gollmann *et al.* 1986, Sipos 1986, Vörös 2007), Ausztria (Gollmann 1984) és Horvátország (Karaman 1922, MacCallum *et al.* 1998, Nürnberger *et al.* 2005) területén.



1. ábra. A három, Európában előforduló *Bombina*-faj elterjedése.

Hazánkban a *Bombina bombina* a síkvidékek nagyobb állandó vizeinek lakója, a *B. variegata* pedig a domb- és hegyvidékek időszakos pocsolyáiban fordul elő. A két faj előfordulásának különlegessége, hogy a Kárpát-medencében, ezen belül is hazánk középhegységeiben a *B. variegata* izolált populációkkal van jelen, amelyet a *B. bombina* síkvidéki előfordulása vesz körül. Így a hegylábaknál a két faj populációi találkoznak egymással, ami hibrid állományok kialakulásához vezethet (Vörös 2007).

Az IUCN vörös listáján mindkét *Bombina*-faj a „legkevésbé veszélyeztetett” kategóriába tartozik, széles elterjedésük és feltételezeten jelentős populációméreteik miatt (IUCN 1996). A *B. bombina* a Berni Egyezmény (1994) II. függelékében, a *B. variegata* pedig nem veszélyeztetett fajként a III. függelékben szerepel. Hazánkban a két faj ugyanolyan fokú általános védelem alatt áll, jöllehet a *B. variegata* élőhelyei jóval több veszélynek vannak kitéve, és izolált állományai sérülékenyebbek, mint síkvidéki rokonaié.

Munkám célja az volt, hogy összefoglaljam a hazai *Bombina*-fajok elterjedését a rendelkezésre álló adatok alapján, különös tekintettel az elszigetelt *B. variegata* populációkra, és hogy az összegyűjtött adatokat egy előfordulási térképen összegezzem.

Anyag és módszer

Az összegyűjtött adatok irodalmi forrásmunkákon, múzeumi adatbázisokon (Magyar Természettudományi Múzeum és a Pécsi Janus Pannonius Természettudományi Múzeum), valamint az 1998–2007 között végzett saját terepi megfigyeléseken alapultak. A terepi munkák során a megfelelő víztestek felkutatása után petecsomókat, ebihalakat vagy kifejlett egyedeket kerestünk, és azokat hálózással vagy kézzel fogtuk meg. Kiemelt figyelmet szenteltünk azoknak a területeknek, ahol a két faj hibridizálódik egymással.

A két faj elkülöníthető a külső morfológiai bélyegeik alapján, azonban a hibridzónákban az egyedek átmeneti morfológiai bélyégeket hordozhatnak.

A *Bombina bombina* kisebb, karcsúbb termetű, feje nyújtottabb és hegyesebb, mint a rokon fajé. Végtagjai gyengébbek. Hátoldala simább, szemölcssei gyéribben állnak és kevésbé kiemelkedőek. A szemölcsök többnyire tojásdadok, és minden szemölcs tetején kerekded, vagy szabálytalan alakú, fekete szarubibircs van, amely körül szarupöttyök nem láthatók. Hátoldala feketés, vagy zöldesszürke, jól kivehető, szimmetrikusan rendezett feketészöld, vagy olajzöld foltokkal. A hasoldal alapszíne kékesfekete és kisebb-nagyobb narancsvörös foltok és apró fehér pettyek borítják. A hasoldali vörös foltok majdnem mindig elszigeteltek. A tenyér és a talp egy része vörös. A mellső végtag első három ujjának hegye sárgás lehet.

Ezzel szemben a *Bombina variegata* nagyobb, zömökebb testű, feje rövidebb, vastagabb és tompán lekerekített. Végtagjai erőteljesebbek, ujjai rövidebbek és vastagabbak. Hátoldala érdes, nagyobb és ezek között kisebb, kúp alakú szemölcsökkel

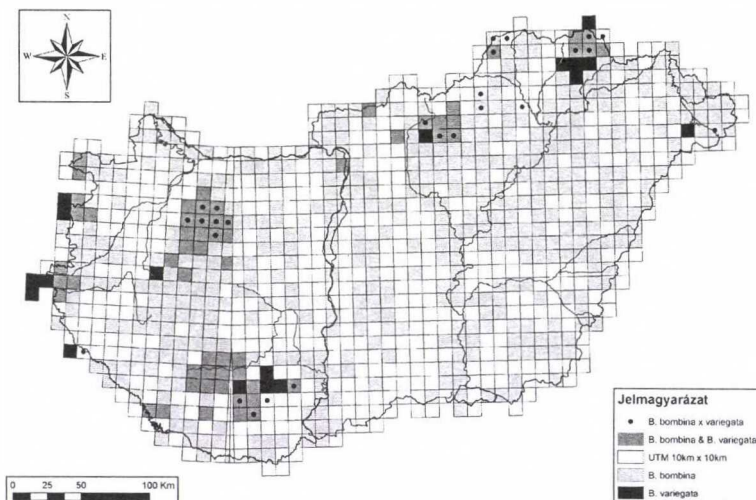
borított. Minden szemölcs tetején egy, vagy több nagy, fekete szarutüske áll, amely körül a szemölcs egész dombját apróbb, szintén hegyes végű szarutüskék fedik. Hátsó oldala szürkessárga, vagy zöldesszürke, felületén hasonló foltokkal, mint a *B. bombina*. A hasoldala sárga, szabálytalanul elhelyezkedő kékesfekete, elszigetelt foltokkal. Az ujjak vége sárga (Méhely 1891).

Az előfordulási térkép elkészítéséhez az ArcView GIS 3.3 szoftvert (ESRI 2002) használtam, és 10x10-es UTM hálóba illesztettem be az adatokat.

Eredmények és megvitatásuk

A két *Bombina*-faj előfordulása

Az irodalmi adatok és a saját felmérések eredményeiből az látszik, hogy az ország területét lefedő 1060 UTM négyzetből 570-ben fordul elő valamelyik vagy mindkét *Bombina*-faj, ami 53,8%-os lefedettséget jelent. Ebből az értékből a *Bombina bombina* az 51,8%-on, a *B. variegata* 7,3%-on részesedik. A két faj előfordulása az ország területének 5,75%-án fedte egymást, míg hibrid populációk a két faj teljes előfordulásának a 4%-án voltak jelen (2. ábra).



2. ábra. A két *Bombina*-faj és hibridjeik hazai elterjedése 10x10-es UTM hálótérképen ábrázolva.

Az előfordulási térképet tanulmányozva szembeötlő, hogy míg a *B. variegata* szigetszerű előfordulásait szinte mindegyik régióban átfogóan tanulmányozták, a jóval gyakoribb és hazánkban szélesebb elterjedésű *B. bombina* adatok több olyan területen hiányoznak, ahol várnánk a faj jelenlétét. A *B. bombina* által lefedett UTM négyzetek összessége jól reprezentálja a hazai védett területek előfordulását, ahol a

kétéltűfaunisztikai felmérések intenzívebben folynak, és ahonnan jóval több előfordulási adat létezik. Számos régióban, például a Duna-Tisza közén, vagy a Rába hosszabb szakaszán nem láthatunk *B. bombina* előfordulást, amely azonban nem a faj, hanem a források hiányát mutatja.

A két *Bombina*-faj élőhelyi adaptációját különböző tényezők határozzák meg. Általában a *B. variegata* előfordulását 300–1200 méter magasság közé teszik (Cogălniceanu 1996), azonban találtak már populációt 1650 méter magasan (Stugren & Ghira 1987), és 300 méternél alacsonyabban is (Vörös 2003). Hazánk területén a *B. variegata* előfordulása az Északi-középhegységben, a Dunántúli-középhegységben és a Mecsekben nagyrészt a magasabb régiókhoz kapcsolódik (350 m felett), de a Zselic, a Geresdi-dombság és az Őrség-Vendvidék területén alacsonyabb területekhez kötődik. A Geresdi-dombságon 146 m-es, míg az Őrségben 200–250 m-es tengerszint feletti magasságon élnek *B. variegata* populációk (Vörös 2000, Vörös 2003).

Arntzen (1996) néhány szélsőségesen magas *B. bombina* vagy alacsony *B. variegata* tengerszint feletti magasság előfordulás miatt a domborzatot meghatározóbb tényezőnek ítélte a tengerszint feletti magasságnál. Mivel a két tényező erős összefüggésben áll egymással, nehéz megállapítani pontos szerepüket a *Bombina*-fajok előfordulásában. Egy hűvös mikroklimájú völgy (Geresdi-dombság), vagy egy szubalpin vidék (Őrség) csapadéokban gazdag és kiegyenlített klímája megfelelő élőhelyet biztosíthat ennek a hazánk területén alapvetően hegyvidéki fajnak. A Zselic átlagos tengerszint feletti magassága 200–250 m, azonban a magas évi csapadékmennyiség és a változatos domborzat miatt a klímája a középhegységekéhez hasonló, ami kedvez a *B. variegata* előfordulásának (Marián 1998).

Szabó (1959) felvetette azt az elméletet, hogy hazánkban a sárgahasú unkákat általában azokon a helyeken fordulnak elő, ahol az évi csapadék átlaga 700 mm felett van. A faj hiányzik azonban például a Börzsöny (Szabó 1960) és a Bükk (Szitta 2002) területéről, pedig ezeken a területeken a csapadékmennyiség ezt az átlagot meghaladja. Az összesített adatok alapján a hazai *B. variegata* előfordulásnak (78 UTM négyzet) 14%-án (11 UTM négyzetben) 700 mm alatt van az átlagos évi csapadékmennyiség.

A két faj elterjedési területében lévő különbségeket magyarázhatja az, hogy különböző szaporodóhely-preferenciát mutatnak: a *B. variegata* a kiszáradó időszakos pocsolyákba rakja petéit, míg a *B. bombina* állandó tavakban szaporodik (Madej 1973). Nehéz tehát egyértelműen definiálni a két faj elterjedését meghatározó környezeti tényezőket. Ezek valószínűleg együttesen alakítják ki a két *Bombina*-faj élőhelypreferenciáját.

A *B. bombina* hazánkban a sík- és dombvidéki vizes élőhelyek jellemző faja, előfordul holtágokban, mocsarakban, állandó vizű tavakban, patakmedrekben, de néha időszakos pocsolyákban is (Bakó 1992, Dankovics 1995, 1998, Dely 1996, Gollmann 1986, 1987, Ilosvay 1985, Kárpáti 1980, Majer 1998, 1992a, 1992b, Marián 1957, 1988, Puky *et al.* 2005, Sipos 1986, Szabó 1973, 1960, MTM adatbázis).

A *B. variegata* elszigetelt populációkkal fordul elő hazánk középhegységeiben. Ezeket az elszigetelt populációkat a *B. bombina* síkvidéki állományai veszik körül, és a két faj találkozása sok esetben hibridizációt eredményez. Szymura és társai (2000) enzimpolimorfizmus és mitokondriális DNS fragment elemzése során a *B. v. variegata* törzsalaknál két jól elkülönült csoportot mutattak ki, amely a két vonal esetében hosszú önálló evolúciót és két külön pleisztocén refúgiumterület használatát feltételezi (Szymura *et al.* 2000, Spolsky *et al.* 2006). A molekuláris vizsgálatok alapján feltételezhető, hogy a két *B. variegata* vonal több refúgiumból terjedt vissza az eljegesedések után. Az egyik vonal a keleti vagy kárpáti vonal, amely a Kárpátokat kolonizálta, és egy nyugati vagy alpesi vonal, amely a Mediterráneum mentén haladva az Alpok irányába terjedt szét. A hazai elszigetelt *B. variegata* populációk evolúciós eredetének vizsgálatakor kiderült, hogy a Dunántúlról származó populációk a nyugati, az északi-középhegységi populációk pedig a keleti vonalról szakadtak le. Kivételt képez a Szentendre-Visegrádi-hegység, amely ugyan földrajzilag a Dunántúlon található, unkaállománya genetikailag mégis a keleti vonalhoz tartozik (Vörös *et al.* 2006, Vörös és Major 2007).

A *Bombina variegata* előfordulási helyei és állományai

1. Északi-középhegység

Mátra

A Mátra *Bombina*-előfordulásáról (Solti & Varga 1981) és hibridzónájáról pontos információink vannak. Az adatok szerint területén hét UTM négyzetben fordul elő a sárgahasú unka, ebből hat négyzetben együtt a vöröshasú unkával, amelyből háromban a hibridizáció is jelen van. Gollmann (1987) morfológiai és fehérje-elektroforetikus vizsgálatokkal írta le a két faj átmenetét ebben a régióban. Nyolc helyről gyűjtött adatokat (Szőrös-patak, Mátraalmás, Bodony, Parád, Parádsasvár, Mátraháza, Pisztrángos-tó, Disznó-kő), és morfológiai vizsgálataiban az általa kifejlesztett hasmintaelemzést (Gollmann 1984), a lábszár és a testhosszhoz arányát és a hím egyedek heréinek színét, elektroforetikus vizsgálataiban pedig négy enzimefehérje lókuszt (Ldh-1F, Mdh-1F, AdkS, Hem-1S) gyakoriságát használta a hibrid populációk leírásához. Mindegyik vizsgált populációra egy ún. hibridindexet állított fel a lelőhelyeken belüli és azok közötti variációk megállapítására. Eredményei értékelésekor azt figyelte meg, hogy a Mátrában tulajdonképpen nem is található „tiszta” *B. variegata* populáció, mindegyik vizsgált populációban jelen voltak a „*B. bombina*-allélok” legalább 10%-os gyakorisággal. A legmagasabb tengerszint feletti magasságon fekvő élőhelyen, a fokozottan védett Pisztrángos-tónál szinte csak hibrid egyedeket talált, egyikük az egyetlen olyan egyed volt, amelyik az összes lókuszra heterozigóta volt, vagyis potenciális F1 hibridnek tekinthető. Jóllehet a laboratóriumban keresztezések során kapott F1 egyedek morfológiája általában

közelebb áll a *B. bombina* jellegeihez (Michalkowski & Madej 1969), ez az egyed *B. variegata* morfológiával rendelkezett. Gollmann azt is megállapította, hogy a Mátra a *B. variegata* biogeográfiájában átmeneti pozíciójú területnek tekinthető, ugyanis az itteni populációkban két lókuszon (Idh-1 és Aat) jelen van két allél, amely két különböző, egy keleti és egy nyugati *B. variegata* vonalat képviselnek más előfordulási helyeken (pl. Lengyelország és Ausztria).

Bükk

A Bükk elhelyezkedését, klímáját és élőhelyeit tekintve ideális előfordulást nyújtana a *Bombina variegata* számára, azonban a faj jelenléte ebben a térségben kérdéses. A Bükkben a *B. bombina* széles elterjedésű, gyakorinak tekinthető (Dely 1996, Fejérvári-Lángh 1943, Lukács 1950, 1956, 1958; Vásárhelyi 1942), míg a *B. variegata* előfordulásáról valójában csak egy régi adat ismert (Vajon 1959). Dely (1996) hét olyan egyed morfológiai méréseivel bizonyította a hibrid állomány jelenlétét (lásd térképen három UTM négyzet), amelyek hat különböző, egymástól távol lévő helyről származtak. Közülük hatot ítélt meg olyan hibridnek, amelyen alig voltak felfedezhetőek a *B. variegata* jegyei, míg egy olyan egyedet talált (Miskolc: DIMÁVAG-üdülő), amelyen láthatóak voltak a másik faj jegyei (kerek fejforma, első (mellső végtag) ujjperc hossza túlnyúlik az orrnyíláson, háti szaruszemölcsök tüskések). Dely 1996-os tanulmánya óta azonban hibrid egyedeket nem találtak a hegység területén (Szitta 2002). A sárgahasú unkát valószínűleg Vásárhelyi István 1941-ben telepítette be a Bükkbe (a Garadna-völgybe) 50 párral, de ezek a telepített állatok mára kipusztultak (Szitta 2002, Vásárhelyi 1965). Ez a kis létszámú állomány valószínűleg nem volt elegendő ahhoz, hogy az amúgy már a vöröshasú unkák által elfoglalt élőhelyeken stabil populációt tudjanak kialakítani, így a két faj folyamatos keveredése által a sárgahasú unkák génkészlete fokozatosan háttérbe szorult.

Zempléni-hegység

A Zempléni-hegység térségéből mindkét *Bombina*-faj előfordulásáról vannak adatok (MTM adatbázis, Hegyessy 2006). A hegység magasabb régiói tipikus előfordulási helyei a sárgahasú unkának (Dely 1967, Hegyessy 2006, Solti & Varga 1988, Szabó 1959, Varga 1995), alacsonyabb régióiban pedig vöröshasú unkát találunk (MTM adatbázis). A térségből kevés hibrid egyed ismert (4 UTM négyzet), de a két faj több területen (5 UTM négyzet) megtalálható együtt, így a keveredés minden feltétele adott.

Aggteleki-karszt

Az Aggteleki-karszt fontos terület a sárgahasú és vöröshasú unkák elterjedése szempontjából. Jóllehet régóta kutatják a karsztvidék faunáját, és jelentős számú felmérés

jelent meg, amely jelezte a két unka faj előfordulását és az esetleges hibridek jelenlétét (Fejérvári-Láng 1943, Gubányi 1999), azonban a két faj keveredése és a hibridzóna részletes szerkezete Gollmann (1986, 1987) kutatásával vált nyilvánvalóvá.

Az Aggteleki-karszt a Szlovák-karszttal együtt a Gömör-Tornai-karsztot alkotja, amely az Északi-Kárpátok legdélebbi része. Geográfiailag és biogeográfiailag ez a dombos terület átmenetet képez a Kárpátok magashegyei és az Alföld sík- és dombvidékei között. Ez az átmeneti helyzet eredményezi azt, hogy a térség különböző biogeográfiai hatások alatt áll (Varga 1999).

A *B. variegata*, mint tipikus kárpáti faunaelem, jelen van a Szlovák-karszt platóin, és elterjedése átnyúlik az Aggteleki-karszt térségébe is. Gollmann (1987) elektroforetikus vizsgálatai azt mutatták, hogy a „majdnem tiszta” *B. variegata* populációkat (Szlovák-karszt északi része) és a „majdnem tiszta” *B. bombina* populációkat (Aggteleki-karszt) egy nagyjából 20 kilométer széles hibridzóna választja el. Ennek a hibridzónának bonyolult a szerkezete, hiszen a zóna középső régiójában is találhatóak „tiszta” egyedek.

A magyarországi mintaterületeken Gollmann három hibrid (Vörös-tó, Ménes-völgy, Imola), és két „tiszta” *B. bombina* (Szőlősardó és Rudabánya) populációt talált, amely azt sugallja, hogy az Aggteleki-karszt területének északi részén (Ménes-völgy) találhatóak ugyan „tiszta” *B. variegata* egyedek, de a terület nagy részén kevert állományok vannak.

2. Dunántúl

Pilis és Szentendre-Visegrádi-hegység

A Pilis mint a Dunántúli-középhegység legkeletibb és a Szentendre-Visegrádi-hegység mint az Északi-középhegység legnyugatibb tagja, fontos része a *Bombina*-előfordulásnak. Bár legmagasabb pontjaik elérik a 700 méteres tengerszint feletti magasságot, *B. variegata* előfordulásról ezidáig nem volt adat. Szabó (1956) három éves felmérést végzett a Szentendre-Visegrádi-hegység herpetofaunáján, és mintegy négyszáz állat vizsgálata után megállapította, hogy a hegységben csak a *Bombina bombina* fordul elő. A Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer keretein belül Kovács Tibor több éve folytat faunisztikai vizsgálatokat a térségben, és 2005-ig valóban csak a *B. bombina* előfordulásával találkozott. 2005 tavaszán azonban Leányfalu fölött a Szentendre-Visegrádi-hegységben felfedezett egy kis *B. variegata* állományt (2. ábra), amely egyértelműen mutatta a faj jelenlétét (Kiss *et al.* 2005). Az erdei úton található időszakos pocsolyában a szaporodási időszakban rendszeresen 10–15 felnőtt egyedeket lehetett megfigyelni, amelyek petéket is raktak.

Bakony

A Bakony herpetológiai viszonyainak feltárása az 1960-as évek óta folyik. Marián & Szabó (1968) az Északi-Bakony kétéltű- és hüllőfaunáját vizsgálta, és tudósított először a két *Bombina*-faj hibrid példányáról Csehbánya környékéről. Ezután még több összefoglaló munka készült a Bakony herpetofaunájáról, amely munkákban jelentős adatokat közöltek a két faj előfordulásáról (Ilosvay 1985, Ilosvay & Szitta 1980, Marián 1988, Marián 1988, Szabó 1973). A Bakonyi Természettudományi Múzeum *Bombina*-gyűjteményét dolgozta fel Sipos (1986), aki összesen 260, a bakonyi előfordulási viszonyokat jól reprezentáló egyeden végzett morfológiai méréseket, és hasonlította össze a két faj testméret-paramétereit.

Általánosságban elmondható, hogy a vöröshasú unka gyakori a Bakony alacsonyabb területein, míg a sárgahasú unka elterjedése az Északi-Bakony magasabb vidékeire korlátozódik (Sipos 1986).

Morfológiai és genetikai vizsgálatok összehasonlításából kiderült, hogy a *Bombina* hibridzóna a Bakonyban a Pécselyi-medence peremén kezdődik (Nagyvázsöny), a jól ismert és több ízben vizsgált Csehbányai-tó környékén szélesedik ki, és *B. bombina* genetikai állománnyal de *B. variegata* külső morfológiával rendelkező hibrid egyedek észleltünk még a Magas-Bakony legmagasabb régiójában, a Kőrishegyen (Vörös 2007).

Mára azonban a korábban fellelhető unkaéllőhelyek nagy része sajnos megszűnt, és a csehbányai hibrid populáció nagysága is jelentősen lecsökkent (Vörös 2006).

A Bakonyban zajló *Bombina*-hibridizációt a térkép is jól mutatja, az irodalmi adatok alapján a régióban 17 UTM négyzetben fordul elő mindkét faj.

Órség és Kőszegi-hegység

Vas megye herpetofaunájának gyakori eleme a *B. variegata*, amely az alacsony fekvésű, azonban alpokaljai klímával rendelkező területek lakója, és a Kőszegi-hegységben, az órség-Vendvidéken is elterjedt időszakos pocsolyákban, tókákban (Dankovics 1995, 1998, Varga 1991, Vörös 2000). A *Bombina bombina* nem fordul elő a Kőszegi-hegységben, azonban az órségi dombvidék lábánál megtalálható, lehetőséget biztosítva a két faj találkozásához és keveredéséhez. Hibrid egyedek az órség területéről azonban még nem kerültek elő (Vörös 2000).

Zselic és Geresdi-dombság

A *B. variegata* a Zselic herpetofaunájának jellegzetes állata, sekély vizekben, pocsolyákban, keréknyomokban fordul elő (Marián 1998). Szintén gyakori faj a Geresdi-dombság területén, ahol ugyancsak az időszakos vizek lakója (Vörös 2003).

Mecsek

A Mecsek és a Kapela herpetológiai viszonyairól szóló művében Méhely (1904) említette meg először a két *Bombina*-faj kereszteződésének lehetőségét hazánkban. Az 593 m magas Jakab-hegyen mindkét fajjal találkozott, amely megcáfolta azt a tényt, hogy a vöröshasú unkákat csak a síkvidékeken fordulnak elő, és előrevetítette azt a folyamatot, mi szerint a két faj előfordulásuknak határán találkozik és keveredik. Később az ország más területein, a két faj együttes előfordulási helyein meg is találta a hibrid egyedeket. Méhely a Jakab-hegyen a két faj „tisztá” egyedeinek előfordulását úgy magyarázta, hogy a *B. variegata* valószínűleg csak nemrég juthatott fel a síksági élőhelyeiről a hegyvidékre, méghozzá a madarak lábán ragadt petéikkel.

Szymura és társai (2000) vizsgálták a két faj hibridzónáinak genetikai szerkezetét, és átfogó mintavétellel, mitokondriális DNS-szerkezet alapján írták le a két unka faj európai elterjedését és biogeográfiáját. Felfedezte, hogy a Mecsekből (Budafa-Pécs) származó minták az alpesi (nyugati) *Bombina variegata* mitokondriális DNS vonalhoz tartoznak.

Annak ellenére, hogy évről évre új előfordulási adatok pontosítják tudásunkat, a hazai *Bombina*-állományok előfordulásáról és természetvédelmi helyzetéről nincsen elegendő ismeretünk. Más fajokra vonatkozó adatok viszont azt jelzik, hogy a kétéltűeket és az élőhelyeiket fenyegető veszélyek miatt állományaik veszélyeztetettek. Különösen igaz ez az elsősorban hegy- és dombvidéki, időszakos vizekben szaporodó *Bombina variegata*-ra, amelynek élőhelyei rendkívül sérülékenyek, és kis mértékű élőhelyátalakítás is teljes állományok eltűnéséhez vezethet. Védelmükre kiemelten oda kell figyelniük. Ahogy a térképen összegzett előfordulásokról is kitűnik, a hazánkban amúgy is kis és elszigetelt előfordulású *B. variegata* tiszta állományai ritkák. A *B. bombina* hazánkban még viszonylag gyakorinak mondható. Szinte mindegyik elterjedési régióban (a nyugati országrészt kivéve) megtalálhatóak a két unka faj hibridjei, és ahogyan a Mátrában és a Bakonyban genetikai vizsgálatok bizonyítják (Gollmann 1987, Vörös 2007), még a legmagasabban fekvő területekről is előkerültek átmeneti egyedek.

A számos veszélyeztető tényező közül, amely a hazai kétéltű-populációkra is hatással vannak, mint például az élőhelyfragmentáció, vizes élőhelyek eltűnése, szennyezés, klímaváltozás, vagy betegségek kialakulása, az egyik legégetőbb, és az elmúlt tíz évben világszerte a legtöbb fejtörést okozó a *Batrachochytrium dendrobatidis* gomba által tömeges kétéltűpusztulást okozó fertőzés, a kitridiomikózis. A gombát 1998-ban diagnosztizálták, azóta öt kontinensen többszáz kétéltűfajon találták meg, és sajnos már Európában is pusztítja a békákat, gőtéket, szalamandrákat (Garner *et al* 2005). Az elmúlt év előzetes vizsgálatai során hazánkban két régióban is találtunk kitrid gombát hordozó kétéltűeket, és az egyik érintett faj a *B. variegata* volt. Jóllehet a faj tömeges pusztulását, állománycsökkenését nem

tapasztaltuk a régióban, a gombafertőzés hatásainak pontos diagnózisához további vizsgálatokra van szükség.

A két unkafaj hibridizációja természetes evolúciós folyamat, amelynek dinamikája éppúgy függ az élőhelyi sajátosságoktól, mint a hibridizálódó fajok viselkedésétől. Ezért a klímaváltozás, és annak következményei a vizes élőhelyekre, vagy egy jelentős élőhelyátalakítás hatással lehet a két faj élőhelyválasztására, és a hibridzóna elterjedésére is. Ezekben a zónákban a megfelelő kisvizek hiányában például a *B. variegata* faj a környékbeli nagyobb állóvizekbe kényszerülhet, ami elősegíti a két faj keveredését, de a folyamat lejátszódhat fordítva is.

Jelenlegi ismereteink szerint a sárgahasú unkák állományai visszaszorulnak, míg a vöröshasú unkák állományai a klíma és az élőhelyek megváltozása következményeként a hegyvidékek felé mozognak. Az eddigi eredmények szerint a faj előfordulását nem elsősorban a tengerszint feletti magasság határozza meg, hanem számos tényező közül például az élőhelyek minősége, vagy a terület mikroklímája. Ezért fontos a sárgahasú unkaállományok és élőhelyeik kiemelt védelme, és a faj megőrzése érdekében a hazai állományok fokozott természetvédelmi biológiai és ökológiai kutatása.

Köszönetnyilvánítás

Szeretnék köszönetet mondani Horváth Mártonnak a térkép elkészítésében nyújtott segítségével, Dankovics Róbertnek és Kovács Tibornak az irodalmakért, és minden kollégának, barátnak és családtagnak, aki a terepi munkákban segített. Külön köszönet Kiss Istvánnak a kézirat elkészítéséhez adott hasznos tanácsokért, és a cikk három bírálójának a javaslatokért. A saját kutatásaimat, amelyekből faunisztikai adataim származnak, a következő hatósági engedélyekkel végeztem: Aggteleki Nemzeti Park (1-98/2002, 148/2003), Bükki Nemzeti Park (21-48/2001, 21-6/2003), Balatoni Nemzeti Park (3901/2002, 408/2003), Duna-Ipoly Nemzeti Park (17/12-2/2002, 3909/2/2002), Körös-Maros Nemzeti Park (5662/2003) és őrségi Nemzeti Park (31-17/2002).

Irodalomjegyzék

- Arntzen, J. W. (1996): Parameters of ecology and scale integrate the gradient and mosaic models of hybrid zone structure in *Bombina* toads and *Triturus* newts. – *Isr. J. Zool.* **42**: 111–119.
- Arntzen, J. W., Bugter, R. J. F., Cogalniceanu, D. & Wallis, G. P. (1997): The distribution and conservation status of the Danube crested newt, *Triturus dobrogicus* – *Amphibia – Reptilia* **18**: 133–142.
- Bakó, B. (1992): A magyarországi herpetofauna UTM-térképezésének biogeográfiai és természetvédelmi vonatkozásai. – Diplomadolgozat. Eötvös Lóránd Tudományegyetem, Tanárképző Főiskolai Kar, Budapest, 114 pp. [Kézirat]
- Becker, C. G., Fonseca, C. R., Baptista Haddad, C. F., Batista, R. F. & Prado, P. I. (2007): Habitat Split and the Global Decline of Amphibians. *Science* **318**: 1775–1777.
- Berger, L., Speare, R., Daszak, P., Green, D. E., Cunningham, A. A., Goggin, C. L., Slocombre, R., Ragani, M. A., Hyatt, A. D., McDonald, K. R., Hines, H. B., Lips, K. R., Marantelli, G. & Parkes, H. (1998): Chytridiomycosis causes amphibian mortality associated with population declines in the rain forests of Australia and Central America. – *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* **95**: 9031–9036.
- 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.
- Blaustein, A. R. & Dobson, A. (2006): A message from the frogs. *Nature* **439**: 143–144.

- Cogălniceau, D. (1996): Distribution of the yellow-bellied toad (*Bombina v. variegata*) in Romania. – *Naturschutzreport* **11**: 225–230.
- Collins, J. P. & Storfer, A. (2003): Global amphibian declines: sorting the hypotheses. *Div. and Distr.* **9**: 89–98.
- Dankovics, R. (1995): Az őrségi herpetofaunája (Amphibia, Reptilia). – *A Vas megyei múzeumok értesítője* **22(2)**: 253–258.
- Dankovics, R. (1998): *Kétéltű-hüllő faunisztikai vizsgálatok Vas megyében.* – Főiskolai szakdolgozat, Berzsenyi Dániel Tanárképző Főiskola, Szombathely, 33 pp. [Kézirat.]
- Dankovics, R. (2007): *Kétéltű és hüllő monitoring a Fertő–Hanság és őrségi Nemzeti Park Igazgatóság területén – Fertő–Hanság és őrségi Nemzeti Park Igazgatóság, Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer kutatási jelentés, Szombathely, 34 pp. [Kézirat.]*
- Dely, O. Gy. (1967): Kétéltűek – Amphibia. – In: *Magyarország Állatvilága (Fauna Hungariae)*, **20**, 3. Akadémiai Kiadó, Budapest, 80 pp.
- Dely, O. Gy. (1996): Amphibians and reptiles of the Bükk Mountains. – In: Mahunka, S. (ed.): *The Fauna of the Bükk National Park.* Hungarian Natural History Museum, Budapest, pp. 535–570.
- ESRI (2002): ArcView GIS 3.3 Software Package. Environmental System Research Institute, Inc., Redlands, California.
- Fejérvári-Lángh, A. M. (1943): Beiträge und Berichtigungen zum Amphibian-Teil des ungarischen Faunen-kataloges. – *Fragm. Faun. Hung.* **6(2)**: 42–58.
- Garner, T. W. J., Walker, S., Bosch, J., Hyatt, A. D., Cunningham, A. A. & Fisher, M. C. (2005): Chytrid fungus in Europe. – *Emerg. Infect. Dis.* **11**: 1639–1640.
- Gollmann, G. (1984): Allozymic and morphological variation in the hybrid zone between *Bombina bombina* and *Bombina variegata* (Anura, Discoglossidae) in Northeastern Austria. – *J. Zool. Syst. Evol. Research* **22**: 51–64.
- Gollmann, G. (1986): Genetic analysis of *Bombina* hybrids from eastern Slovakia. – In: Roček, Z. (ed.): *Studies in Herpetology. Proceedings of the European Herpetological Meetings, Prague 1985.* Charles University Press, Prague, pp. 121–126.
- Gollmann, G. (1987): *Bombina bombina* and *Bombina variegata* in the Mátra mountains: New data on distribution and hybridization – *Amphibia-Reptilia* **8**: 213–224.
- Gollmann, G., Roth, P. & Hödl, W. (1986): Hybridization between the Fire-bellied toads *Bombina bombina* and *Bombina variegata* in the karst regions of Slovakia and Hungary: morphological and allozyme evidence – *J. Evol. Biol.* **1**: 3–14.
- Gubányi, A. (1999): Amphibians and reptiles from the Aggtelek karst region. – In: Mahunka, S. (ed.): *The Fauna of the Aggtelek National Park, II.* – Hungarian Natural History Museum, Budapest, pp. 655–662.
- Hegyessy, G. (2006): Adatok Magyarország északkeleti részének gerinces állatairól (Vertebrata). – In: Veres L. & Viga Gy. (szerk): Herman Ottó Múzeum Évkönyve XLV., Miskolc
- Ilosvai, Gy. & Szitta, T. (1980): A Zirci Bakonyi Természettudományi Múzeum gerinces- (Vertebrata) gyűjteménye. – *A Veszprém Megyei Múzeumok Közleményei* **15**: 231–223.
- Ilosvai, Gy. (1985): Az északi Balaton-part és a Balaton-felvidék herpetofaunájáról. – *Fol. Hist. Nat. Mus. Bakony* **4**: 191–211.
- IUCN (1996): 1996 IUCN Red List of Threatened Animals. – IUCN, Gland, Switzerland, 368. pp.
- Karaman, S. (1922): Über unsere Bombinatorarten. – *Glasnik. Kroat. Naturwiss. Ges. Zagreb* **34**: 63–70.
- Kárpáti, L. (1980): Herpeto és ornito ökofaunisztikai vizsgálatok a középrigóci (barcsi) borókásokban. – *Erdészeti és Faipari Tud. Közl.* **1**: 83–90.
- Kiss, I., Babocsay, G., Bakó, B., Dankovics, R. & Szénási V. (2005): *Kétéltűek és hüllők monitorozása a NBmR keretein belül (2004–2005).* – Jelentés. KTM Természetvédelmi Hivatal, Budapest, 97 pp. [Kézirat.]
- Kiss, I., Babocsay, G., Bakó, B., Dankovics, R., Kovács, T. & Szénási, V. (2006): Kétéltű és hüllőállományok fajösszetételének változása a NBmR mintaterületein 2001–2005 között. 7. Magyar Ökológus Kongresszus Abstract kötet, p. 107.
- Kovács, T. (2003): Kis-Balaton kétéltűek (Amphibia) faunisztikai és ökológiai vizsgálata. – Doktori dolgozat. Eötvös Lóránd Tudományegyetem, Budapest, 102 pp. [Kézirat.]
- Lác, J. (1961): Verbreitung der Unken (Tiefland-Unke *Bombina bombina* L. und Berg-Unke *Bombina variegata* L.) in der Slowakei und problematik deren gegenseitigen Kreuzung. – *Biologické Práce* **7(3)**: 5–32.

- Lloyd, J. (2007): Wetland protection for reptiles and amphibians. In: Cutler, J. (szerk.): *Encyclopedia of Earth*. Cleveland (Washington, D.C.: Environmental Information Coalition, National Council for Science and the Environment). <http://www.eoearth.org/article/Wetland_protection_for_reptiles_and_amphibians>
- Lukács, D. (1950): Adatok az egri melegvizek állatföldrajzi és állatökológiai viszonyaihoz. – *Hidr. Közl.* **30**: 451–456, 479–480.
- Lukács, D. (1956): Adatok a Bükk-hegység kétéltűinek és hüllőinek állatföldrajzához. – *Egri Pedagógiai Főiskola Évkönyve* **2**: 622–629.
- Lukács, D. (1958): Az egri langyosvíz zoológiai viszonyai. – *Állatt. Közl.* **46**(3–4): 255–260.
- MacCallum, C. J., Nürnberger, B. & Barton, N. H. (1998): Habitat preference in the *Bombina* hybrid zone in Croatia. – *Evolution* **52**(1): 227–239.
- Madej, Z. (1973): Ecology of European fire-bellied toads. – *Przeglad Zoolgiczny Wroclaw* **17**: 200–204.
- Majer, J. (1992a): Béda-Karapancsa Tájvédelmi Körzet gerincesfaunája (Vertebrata). – *Dunántúli Doldozatok Természettudományi Sorozat* **6**: 257–272.
- Majer, J. (1992b): A Boronka-melléki Tájvédelmi Körzet zoológiai felmérése (gerinces fauna (1990-1991)). – *Dunántúli Dolgozatok Természettudományi Sorozat* **7**: 347–375.
- Majer, J. (1998): Adatok a Dráva és a Dráva menti területek hal-, kétéltű-, és hüllőfaunájához (Pisces, Amphibia, Reptilia). – *Dunántúli Dolgozatok Természettudományi Sorozat* **9**: 431–440.
- Marián, M. (1957): A Baláta gerinces állatvilága. – *Somogyi almanach* **1**: 1–59.
- Marián, M. (1988): A Bakony hegység kétéltű- és hüllőfaunája. – In: Tóth, S. (szerk.) *A Bakony természetudományi kutatásának eredményei*, 20. Bakonyi Természettudományi Múzeum, Zirc, 105 pp.
- Marián, M. (1998): A Zselic kétéltű és hüllőfaunájáról (Amphibia, Reptilia). – *Somogyi Múzeumok Közleményei* **13**: 291–304.
- Marián, M. & Szabó, I. (1968): Adatok az Észak-Bakony herpetofaunájához. – *A Veszprém Megyei Múzeumok Közleményei* **7**: 409–425.
- Méhely, L. (1891): A magyar fauna *Bombinatorjai* és egy új *Triton* (Molge) faj hazánkából. – *MTA Math. Term.tud. Közl.* **24**(9): 553–574.
- Méhely, L. (1904): A Mecsek-hegység és a Kapela herpetológiai viszonyai. – *Állatt. Közl.* **3**: 1–49.
- Michalkowski, J. (1958): Geographische Verbreitung der Unken (*Bombina* Oken) zwischen den Flüssen Weichsel, Skawa und Raba (Woiwodschaft Krakow). – *Acta Zool. Cracow.* **3**: 247–283.
- Michalkowski, J. & Madej, Z. (1969): Studies on the relationship of *Bombina bombina* (Linnaeus) and *Bombina variegata* (Linnaeus). 3. Taxonomic characters from laboratory and in interspecific hybrids. – *Acta Zool. Cracov.* **14**: 173 – 202.
- Nürnberger, B., Barton, N. H., Kruuk, L. E. B. & Vines, T. H. (2005): Mating patterns in a hybrid zone of fire-bellied toads (*Bombina*): inferences from adult and full-sib genotypes. – *Heredity* **94**(2): 247–257.
- Nyström, P., Hansson, J., Månsson, J., Sundstedt, M., Reslow, C. & Broström, A. (2007): A documented amphibian decline over 40 years: Possible causes and implications for frog species recovery. – *Biol. Cons.* **138** (3-4): 399–411.
- Pasmans, F., Mutschmann, F., Halliday, T. & Zwart, P. (2006): Amphibian decline: the urgent need for amphibian research in Europe. – *The Veterinary Journal* **171** (1): 18–19.
- Puky, M., Schád, P. & Szövényi G. (2005): *Magyarország herpetológiai atlasza*. – Varangy Akciócsoport Egyesület, Budapest, 207 pp.
- Sipos, I. (1986): A Bakonyi Természettudományi Múzeum *Bombina* gyűjteményének statisztikai összehasonlítása. – *Fol. Hist. Nat. Mus. Bakony.* **5**: 147–160.
- Solti, B. & Varga, A. (1981): A Mátra-hegység kétéltű faunája. – *Fol. Hist. Nat. Mus. Matr.* **7**: 81–101.
- Solti, B. & Varga, A. (1988): Kétéltű és hüllő adatok Magyarországról. – *Fol. Hist. Nat. Mus. Matr.* **13**: 113–116.
- Spolsky, C. M., Szymura, J. M. & Uzzell, T. (2006): Mapping *Bombina* mitochondrial genomes: the conundrum of Carpathian *Bombina variegata* (Anura: Discoglossidae). – *J. Zool. and Syst.* **44**(1): 100–104.
- Stugren, B. (1959): Eidonomische Untersuchungen an *Bombina* Oken (Amph., Discoglossidae) aus dem Gurgiu-Tale (Siebenbürgen). – *Zoologische Jahrbücher, Abt. Syst.* **86**(4–5): 382–394.
- Stugren, B. & Ghira, I. (1987): Über Amphibien und Reptilien an der oberen Waldgrenze im Retezat-Gebirge. – *Studia Universitatis Babeş-Bolyai* **34**(1): 52–55.
- Szabó, I. (1956): Adatok a Szentendre-Visegrád-Esztergomi Dunazúghegység herpetofaunájához. – *Állatt. Közl.* **45**(3–4): 123–131.

- Szabó, I. (1959): Contributions á la répartition de Sonneur aux plects épais (*Bombina variegata* Linné) en Hongrie. – *Vertebr. Hung.* **1**(2): 161–169.
- Szabó, I. (1960): Adatok a Börzsöny hegység herpetofaunájához. – *Vertebr. Hung.* **2**(2): 199–216.
- Szabó, I. (1973): Adatok a Bakony hegység gerincesfaunájához. – *A Veszprém Megyei Múzeumok Közleményei* **12**: 601–609.
- Szitta, T. (2002): Állatvilág II. Gerincesek. – In.: Baráz, Cs. (szerk.): *A Bükki Nemzeti Park. Bükki Nemzeti Park Igazgatósága, Eger*, pp. 281–291.
- Szymura, J. M. (1983): Genetic differentiation between hybridizing species *Bombina bombina* and *Bombina variegata* (Salientia: Discoglossidae) in Poland. – *Amphibia-Reptilia* **4**: 137–145.
- Szymura, J. M. (1993): Analysis of hybrid zones with *Bombina*. – In: Harrison, R. G. (ed): *Hybrid zones and the evolutionary process*. Oxford University Press, Oxford, New York, pp. 261–289.
- Szymura, J. M. & Barton, N. H. (1986): Genetic analysis of a hybrid zone between the fire-bellied toads, *Bombina bombina* and *B. variegata*, near Cracow in Southern Poland. – *Evolution* **40**(6): 1141–1159.
- Szymura, J. M. & Barton, N. H. (1991): The genetic structure of the hybrid zone between the fire-bellied toads *Bombina bombina* and *B. variegata*: comparisons between transects and between loci. – *Evolution* **45**(2): 237–261.
- Szymura, J. M., Uzzell, T. & Spolsky, C. (2000): Mitochondrial DNA variation in the hybridizing fire-bellied toads, *Bombina bombina* and *B. variegata*. – *Mol. Ecol.* **9**: 891–899.
- Vajon, I. (1959): Adatok az egri szennyvíz-derítőben összel található állatok ismeretéhez. – *Egri Pedagógiai Főiskola Évkönyve* **5**: 489–494.
- Varga, L. (1991): Adatok néhány gerinces (Vertebrata) állatfaj Vas megyei elterjedéséhez. – *Vasi szemle* **45**(1): 7–14.
- Varga, Z. (1995): Geographical patterns and biological diversity in the Palearctic region and the Carpathian Basin. – *Acta Zool. Acad. Scien. Hung.* **41**: 71–92.
- Varga, Z. (1999): Biogeographical outline of the invertebrate fauna of the Aggtelek Karst and surrounding areas. – In: Mahunka, S. (szerk.): *The Fauna of the Aggtelek National Park, I.* Hungarian Natural History Museum, Budapest, pp. 21–28.
- Vásárhelyi, I. (1942): Adatok a borsodi Bükk gerinces faunájához. – *Erdészeti Lapok* **2–5**: 1–31.
- Vásárhelyi, I. (1965): A kétéltűek és hüllők hasznáról és káráról. – *Mezőgazdasági Kiadó*, Budapest. 219 pp.
- Vines, T. H., Kohler, S. C., Thiel, M., Ghira, I., Sands, T. R., MacCallum, C. J., Barton, N. H. & Nürnberger, B. (2003): The maintenance of reproductive isolation in a mosaic hybrid zone between the fire-bellied toads *Bombina bombina* and *B. variegata*. – *Evolution* **57**: 1876–1888.
- Vörös, J. (2000): Az őrség unkaállományának vizsgálata. – *Praen. Fol. Hist. Nat.* **6**: 181–186.
- Vörös, J. (2003): A Bábaapáti környéki területek kétéltű- és hüllőfaunájáról. – Jelentés. Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest, 6 pp. [Kézirat.]
- Vörös, J. (2006): Natura 2000 kétéltű- és hüllő- jelölőfajok NBmR-protokoll szerinti monitorozása a Magas-Bakony Natura 2000 területein – Jelentés, Balatoni Nemzeti Park, Veszprém, 13 pp. [Kézirat.]
- Vörös, J. (2007): A *Bombina bombina* és *Bombina variegata* morfológiai és genetikai vizsgálata Magyarországon, különös tekintettel filogeográfiájukra és a két faj által alkotott hibridzónákra – Doktori dolgozat. Eötvös Lóránd Tudományegyetem, Budapest, 82 pp. [Kézirat.]
- Vörös, J., Alcobendas, M., Martínez-Solano, I. & García-París, M. (2006): Evolution of *Bombina bombina* and *Bombina variegata* (Anura: Discoglossidae) in the Carpathian Basin: a history of repeated mt-DNA introgression across species. – *Molecular Phylogenetics and Evolution* **38**: 705–718.
- Vörös, J. & Major Á. (2007): Kétéltűpopulációk földrajzi szerkezete a Kárpát-medencében. In: Forró L. (szerk.) *A Kárpát-medence állatvilágának kialakulása*, Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest, 269–282.
- Wake, D. B. (1991): Declining amphibian populations. – *Science* **253**: 860.

Distribution of the two *Bombina* species (*Bombina bombina* and *B. variegata*)
in Hungary

Vörös, J.

Hungarian Natural History Museum
1088 Budapest, Baross u. 13, E-mail: jvoros@nhmus.hu

The distributions of *Bombina bombina* and *B. variegata* in Hungary have not yet been summarised. My aim was to collect available data from the literature, museum databases and field collections and to illustrate the distribution of the two species on a 10x10 km UTM grid map. The results show that *B. bombina*, *B. variegata* and their hybrids were found in 570 UTM squares from the total of 1060, which data are covering the 53,8% of the country. *Bombina bombina* occurs on 51,8% and *B. variegata* on 7,3% of the country's territory. The distribution of the two species were overlapping on the 6,75% of the country, and hybrid specimens were present on the 4% of the total distribution of the two species.

Bombina variegata has isolated populations in low elevation mountains of Hungary, surrounded by lowland populations of *B. bombina*. Where the ranges of the two species meet, they form hybrid zones. The isolated *B. variegata* populations are discussed by regions.

Keywords: *Bombina bombina*, *Bombina variegata*, distribution, hybridization

