

## Adatok a vízisikló (*Natrix natrix* [L.]) populációbiológiájához a szegedi Fehér-tavon\*

NAGY ZOLTÁN TAMÁS<sup>1</sup>, BERECKZI ZSUZSA<sup>2</sup> és KORSÓS ZOLTÁN<sup>3</sup>

<sup>1</sup> H-8800 Nagykanizsa, Rákóczi u. 45.

<sup>2</sup> H-5722 Sarkad, Cukorgyár u. 10.

<sup>3</sup> Magyar Természettudományi Múzeum Állattára, H-1088 Budapest, Baross u. 13.

**Összefoglalás.** A szegedi Fehér-tó területén vízisiklókon (*Natrix natrix* [L.]) folytattunk populációbiológiai vizsgálatokat. Két év alatt, 101 befogás során 94 egyed (32 hím, 51 nőstény, 11 meghatározatlan nemű) azonosítottunk fényképezéssel, s vettük föl adataikat. A vizsgált állományban 40% körül mozog a sávozott egyedek aránya. Számos sérülést (melyek nagy része a farokra koncentráldók) és pikkelyzettségbeli anomáliát (főleg a hasoldalon és a fejen) is megfigyeltünk. A siklók posztzembrionális növekedése exponenciális görbével jellemezhető. A törzhossz és testtömeg ezen összefüggése alapján a vizsgált állomány tagjait három korcsoportba osztottuk. Elemeztük a siklók élőhelyi preferenciáit, s megállapítottuk, hogy az élőhelyválasztás a mikroklimatikus variációk miatt szoros összefüggésben van a hőszabályozással is. A siklók zavarásra mutatott reakciói közül a leggyakoribbnak az ürítés (kb. 56%), illetve a *Natrix* fajokra különösen jellemző akinézis (mintegy 11%) bizonyult.

**Kulcsszavak:** *Natrix natrix*, populációbiológia, morfológia.

### Bevezetés

A Pusztaszeri Tájvédelmi Körzet részét képező szegedi Fehér-tavon 1995 őszen herpetológiai vizsgálatot indítottunk, amelynek fő célja a hazánkban a leggyakoribb kígyófajnak számító, mégis kevésbé kutatott vízisikló (*Natrix natrix* [L.]) alaposabb megismerése volt. A fehér-tavi állomány többretű vizsgálatát tűztük ki feladatul (1. táblázat), hogy hosszabb távon részletes ismereteket szerezhessünk a vízisiklók populációbiológiájáról, morfológiájáról stb. Jelen dolgozatban az eltelt két év befogásainak adataiból nyert eredményeket adjuk közre.

### Anyag és módszer

A szegedi Fehér-tó – főleg madárvilága miatt – nemzetközi jelentőségű vizes élőhely, ám az egykori Vadvízország területén ma intenzív halgazdálkodás folyik. A kiválasztott mintavételi terület a kb. 1600 hektáros tóvidékből öt halastavat (az órajárásnak megfelelő számozás szerint a 4., 5., 8., 9. és 10.), illetve azok töltéseit foglalja magába. A K/ÉK-

\* Előadták a szerzők az Állattani Szakosztály 881. ülésén (1998. március 4.)

NY/DNY irányú főbb töltéseken (melyek közül az Algyői-főcsatorna déli oldalán a keskeny nyomtávú halgazdasági vasút üzemel) és az ezekre merőleges keresztöltéseken végeztük terepbejárásainkat. A töltések 0,5–1,5 m-rel emelkednek a tavak vízszintje fölé.

**1. táblázat.** A vízisiklók szünbiológiai kutatása során megfogalmazott célok és az ezek megvalósításához felhasználható módszerek

**Table 1.** Aims and methods to the ecological study of grass snakes

Vizsgálendő kérdések	Felhasználható módszerek
Állománybecslés	jelölés-visszafogás
Ivari megoszlás*	elkülönítés morfológiai bélyegek alapján
Korcsoportok, koreloszlás*	testhossz, testtömeg mérése
Az egyedek térbeli elhelyezkedése	térképezés, befogás, rádiótelemetria
Mozgáskörzet (home range)	fogás-visszafogás, rádiótelemetria
Aktivitás (napi és évszakos)*	terepbejárás, rádiótelemetria
Kondicionális jellemzők*	testhossz, testtömeg mérése
Hőszabályozás	rádiótelemetria, mikrohabitat-vizsgálat
Predációs kapcsolatok*	táplálkozási megfigyelések, sérülések
Sérülések, anomáliák*	egyedi megfigyelések
Paraziták	ürülék, vérminta és elhullott egyedek vizsgálata
Szaporodási és populációk közötti kapcsolatok	populációgenetikai módszerek

Dolgozatunkban a csillaggal (\*) megjelölt kérdésekre térünk ki.

Megfigyeléseinket elsősorban a töltést szegélyező, általában néhány méter széles nád-szegélyre (*Phragmitetea*), ill. a partvidékre koncentráltuk. A töltésekre erőteljes másodlagos vegetáció jellemző, gyom- és kultúrnövények jelennek meg az emberi tevékenység hatására. A fás szárúak közül a földi bodza (*Sambucus ebulus*), a gyepürózsa (*Rosa canina*) és a fűz-fajok (*Salix* spp.) közönségesek.

**2. táblázat.** A befogott vízisiklók ivar és sávozottság szerinti megoszlása

**Table 2.** Distribution of grass snakes by sex and the striped pattern

	Hímek	Nőstények	Meghatározatlan neműek	Összesen
nem sávozott	18 (19,1%)	32 (34,0%)	6 (6,4%)	56 (59,6%)
sávozott	14 (14,9%)	19 (20,2%)	5 (5,3%)	38 (40,4%)
Összesen	32 (34,0%)	51 (54,3%)	11 (11,7%)	94 (100%)

1995 ősztől 1998 februárjáig 61 napot dolgoztunk terepen, s ezek során gyűjtöttünk adatokat a siklók morfológiájáról, viselkedéséről, mozgásáról, kondíciójáról, parazitáiról stb. Az adatokat ECKSTEIN (1993a) nyomán adatlapon rögzítettük. Feljegyeztük a befogás pontos helyét és idejét, a környezeti, elsősorban meteorológiai tényezőket (úgy mint a lelőhely és a levegő hőmérséklete, a relatív páratartalom, a felhőzet és a szélviszonyok), a bio-

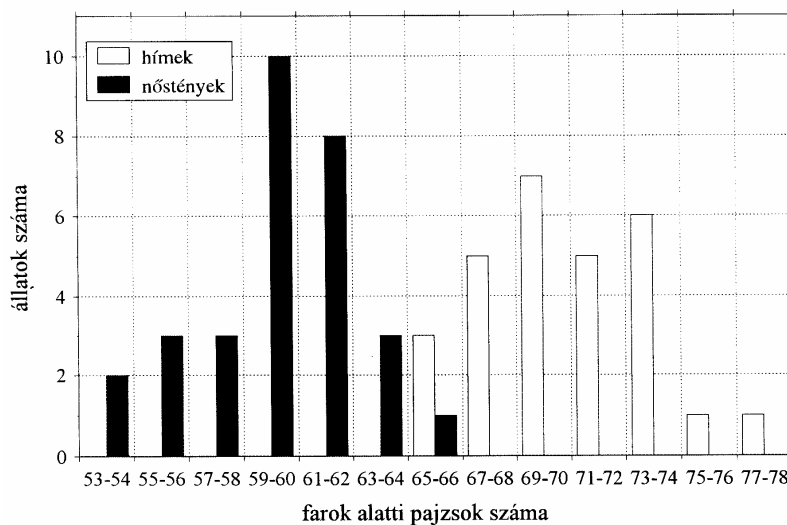
tóp típusát, az állat fogás előtti tevékenységét (amennyiben ez megfigyelhető volt), a zavarásra mutatott reakcióját, majd sikeres befogás esetén a fej-, törzs- és farokméreteket, a testtömeget, a pikkelyzet jellemzőit, különös figyelemmel ennek sérüléseire és rendellenességeire, valamint minden egyéb fontosnak vélt adatot. A fogott példányok egyedi azonosítása a legkevésbé károsító módszerrel, a hasoldal fényképezésével történt (DAAN 1975). Ehhez a QUINN (1974) által leírt üveglap oldalú dobozt („squeeze box”) vettük segítségül. Így elkerülhető volt minden egyéb, sérülést okozó vagy a sikló életmenetét megváltoztató jelölés. Az állatok ivarát külső alaktani jegyek alapján (MERTENS 1947, KABISCH 1978, ECKSTEIN 1993a) határoztuk meg.

## Eredmények és értékelés

A vizsgálatok során összesen 94 vízisiklót fogtunk, valamint 7 esetben észleltünk visszafogást. Az állatok kivétel nélkül a töltésen, a töltéseket szegélyező nádasban vagy a partközelségben tartózkodtak, s az aktív időszakban (ECKSTEIN 1993a), márciustól októberig kerültek elő. A 2. táblázat az ivar és a legszembevetőbb morfológiai jelleg, a sávozottság alapján számolt megoszlást tükrözi.

### Ivarmeghatározás

A hímek alapvetően kisebbek, nyúlánkabak a nőstényeknél, de az életkori és kondicionális különbségek miatt nagy átfedések adódhatnak. Két módon lehet alátámasztani ivarmeghatározásunk helyességét.



1. ábra. Ivari különbségek a farok alatti pajzsok száma alapján

Figure 1. Sexual differences according to the number of *subcaudalia*. (Y axis: No. of specimens; empty columns: males; black columns: females)

A farok alatti pajzsok (*subcaudalia*) száma a hímeknél magasabb (1. ábra), hiszen farkuk a testmérethez viszonyítva hosszabb, s lassabban keskenyednek el. Egyértelmű választóvonal nincs a két ivar között, az általunk vizsgált állományban 65–66 pikkelyszámánál tapasztaltunk átfedést. Megjegyezzük, hogy a vízisikló egyes alfajai között különbség a farok alatti pajzsok számában is jelentkezik. Az előzőekből következik, hogy a törzshossz (az orrcsúctól a kloakáig mért távolság) és farkhossz hányadosaként képzett arány (SAMARINA 1975) a hímeknél kisebb (hímek:  $3,35 \pm 0,20$ ; nőstények:  $3,97 \pm 0,36$ ). Sok esetben viszont – mint később látni fogjuk – a farok nem ép, s ekkor az elmondott módszerek értelemszerűen nem használhatók. Ekkor főleg a kloaka körüli régió jellege segíthet az ivarmeghatározásban.

A hímek és nőstények táblázatban feltüntetett aránya nem feltétlenül a valós ivararányt tükrözi (hiszen eltérő lehet befogási valószínűségük). A nagy termetű, szaporodóképes nőstények nagy száma mindenképpen erős, életképes populációra utal.

### Morfológiai jellemzők

A befogott siklókat a háton hosszanti irányban végigfutó két világosabb sáv alapján is két csoportba oszthatjuk (2. táblázat). A sávozottság taxonómiai problémát is felvet (ezt egyes irodalmi források a var. *persa* kritériumának tartják), ennek kritikájára azonban itt terjedelmi okokból nem térünk ki. A külső jellegek közül a pikkelyzet rendellenességeit és a sérüléseket elemeztük. A vizsgált állományban a haspajzsok (*ventralia*), a farok alatti pajzsok (*subcaudalia*) és a szem mögötti pajzsok (*postocularia*) variációit tapasztaltuk, ezek típusait és megoszlását a 3. táblázat mutatja.

**3. táblázat.** Morfológiai anomáliák megoszlása a vízisiklókon (n=76)

**Table 3.** Morphological anomalies observed on grass snakes (n=76)

Anomália típusa	Esetszám	Relatív gyakoriság (%) <sup>*</sup>
<i>Haspajzsok anomáliái</i>		
- beékelődött haspajzs	13	17,1
- osztott haspajzs	11	14,5
<i>Farok alatti pajzsok anomáliái</i>		
- osztatlan subcaudalia	7	9,2
- eltérő méretű, párban álló pikkelyek	1	1,3
<i>Szem mögötti pikkelyek számbeli anomáliái</i>		
- bal oldalon 2 postocularia	7	9,2
- jobb oldalon 2 postocularia	3	3,9
- bal oldalon 4 postocularia	2	2,6
- jobb oldalon 4 postocularia	2	2,6

<sup>\*</sup> 76 vizsgált vízisikló arányában

Az anomáliák sok esetben halmozottan jelentkeznek. Ezek minden bizonnyal az egyedfejlődés élettani rendellenességeinek velejárói. Az okok közül a nem megfelelő inkubációs körülmények hatása az embrionális fejlődés során lehet a legfontosabb (MERTENS 1947). A sérüléseket a fő testtájak szerint csoportosítottuk. Az 4. táblázatból kiderül, hogy leggya-

koribb a faroktájék – általában csonkolásos – sérülése. Ebből a tényből és terepi megfigyelésekből következtetünk arra, hogy a vízisikló farka funkcionálisan a gyíkok leváló farkához hasonló szerepet tölt be, vagyis igyekszik a ragadozó figyelmét magára terelni, s így szerencsés esetben maga az állat – ha farokcsonkolás árán is – megmenekül. A „dudorok” valószínűleg atkafertőzés következményei, ám egyes esetekben nem zárható ki a gerincsérülés valószínűsége sem.

**4. táblázat.** A vízisiklókon (n=94) megfigyelt sérülések eloszlása  
**Table 4.** Injuries observed on grass snakes (n=94)

Sérülés típusa	Esetszám	Relatív gyakoriság * (%)
<i>Fej</i>		
- fejpajzs sérülése	4	4,3
<i>Test</i>		
- test sérülése	12	12,8
- dudor(ok) a testen	4	4,3
<i>Farok</i>		
- farok sérülése (nem a csúcsán)	8	8,5
- farok csonkolt	22	23,4
<i>Egyéb típusú sérülések</i>		
- „halcsont” fúródott át a torkon	3	3,2

\* az összes befogott vízisikló arányában

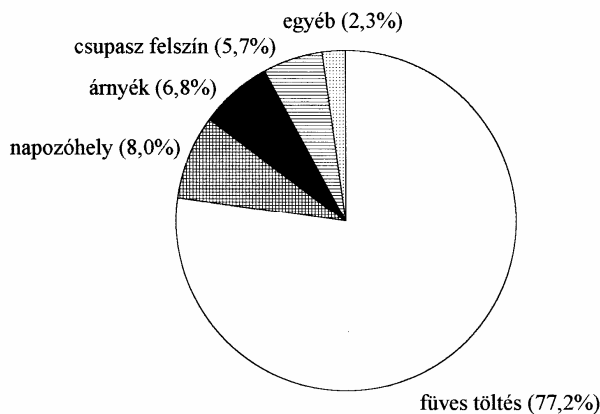
A kutatási terület jellegéből (halastórendszer) adódóan kimondottan érdekes az irodalomból nem ismert, halcsont okozta sérülés megfigyelése. A bőrön átfúródó táplálékmaradvány nem okozza az állat azonnali pusztulását, de lehetetlenné teszi a további táplálkozást, így lassú kínhalálra ítéli azt.

#### **Élőhelyválasztás és aktivitás**

A vízisiklók – nevükkel ellentétben – inkább a szárazföldön tartózkodnak, a nyílt vízfelületeket többnyire elkerülik. Különös jelentőséggel bírhat a parti zóna, mivel a siklók idejük nagy részét itt töltik. Ez több szempontból lehet előnyös számukra. Nagy valószínűséggel táplálékforrásuk hasonló helyen bukkan fel. Gondoljunk a csatornaszéleket, tocsogósokat kedvelő békákra, illetve a partmenti sekélyebb övben, nádasban búvóhelyet találó halivadéokra. A parti zóna a hőszabályozásban is szerepet játszik. A napos és árnyékos, illetőleg különböző hőkapacitású foltok itt egymáshoz közel helyezkednek el, az állatok igényeinek megfelelően válogathatnak ezek felkeresésében. Harmadrészt ez a terület nagyszerű búvóhelyet és menekülési lehetőséget kínál számukra. A tartózkodási hely általában szoros kapcsolatban van a tevékenységgel. A 2. és 3. ábrán a befogott állatok élőhelyeit (lehetséges funkciójuk szerint csoportosítva) és tevékenységüket tüntettük fel. Az ábrák csak a szárazföldi megfigyeléseket tükrözik.

A meteorológiai paraméterek hatásának vizsgálata során leszögezhetjük, hogy a siklók alapvetően nem kedvelik sem a hőmérsékleti, sem a páratartalmi szélsőségeket.

Nagy jelentősége van a páratartalom mikroklimatikus eltéréseinek, hiszen például a napi aktivitást figyelve az állatok kis valószínűséggel jönnek elő reggelente a harmatos felszínre, ennek felszáradásával azonban nagyon gyorsan emelkedik talajfelszíni aktivitásuk.



**2. ábra.** A befogás helye. A *napozóhely* alatt a közvetlen expozíciónak kitett helyeket; a ledőlt nádat és szénahalmot vontuk össze, az *árnyék* fogalom a nádasban, a *csupasz felszín* pedig a növényborítás nélküli talajfelszínen, kővön, betonon fogott állatok lelőhelye. A *füves töltés* azért különítettük el, mert napos és árnyékos foltokat egyaránt tartalmaz, s rétegei között is eltérések vannak

**Figure 2.** Distribution of grass snakes according to the place of capture. (grassy embankment: 77.2%; sunny spots: 8.0%; shadow: 6.8%; open spots without vegetation cover: 5.7%; other: 2.3%)

A hőmérséklet és a besugárzás a poikiloterm állatok hőszabályozását nagy vonalakban határozza meg. A napi aktivitást elemezve – itt összevontan kezeltük a hasonló időjárású tavaszi és őszi időszakokat – kiderül, hogy a siklók ekkor a legmelegebb napszakokat (a dél körüli órákat) részesítik előnyben, míg ez az aktivitás a forró nyári napokon teljesen megváltozik, kétcsúcsú görbével jellemezhető.

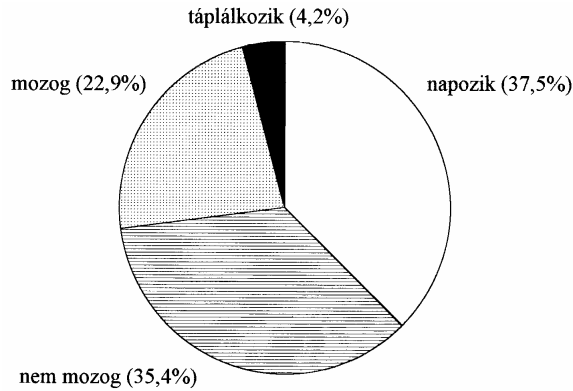
### Populációstruktúra

A 4. ábra szemlélteti, hogy a posztembrionális növekedés során a testtömeg exponenciálisan változik a törzshossz függvényében, s némi különbség mutatható ki az ivarok között.

A siklók növekedését tehát kezdetben a megnyúlás jellemzi, míg idősebb korokban főleg tömegben gyarapodnak. Ebben a folyamatban a megfelelő táplálékkínálatnak és nőstények esetében az ivari ciklusnak komoly befolyása van (MADSEN 1987, 1993, MADSEN & SHINE 1993).

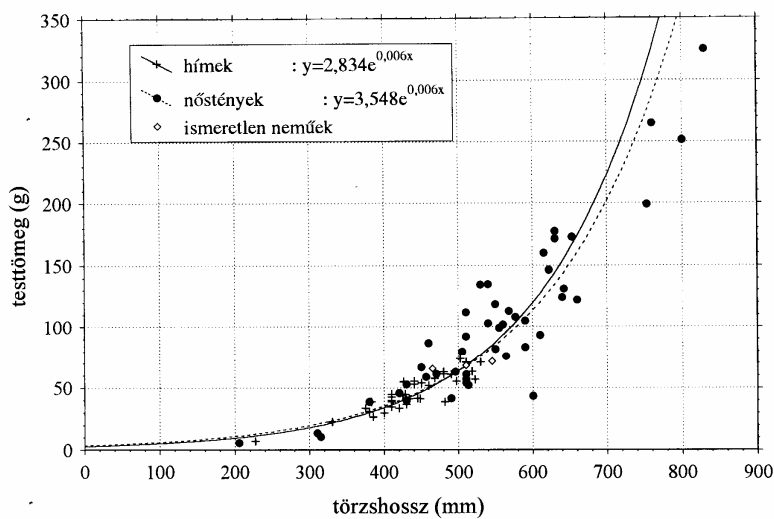
Az egyedek közötti kondicionális különbségek nagyok lehetnek. Ez jelentősen megnehezíti az egyes korcsoportok egyértelmű elkülönítését.

Adataink és a fenti megfontolások alapján a hímeknél tapasztaltunk kevesebb átfedést a feltételezett korcsoportok között. MADSEN (1983) és ECKSTEIN (1993a) eredményeivel szemben azonban nem lehet sem a törzshossz, sem pedig a testtömeg alapján egyértelmű kijelentést tenni az állat életkorára vonatkozóan. Mi három korcsoport, nevezetesen *juvenilis*, *szubadult* és *adult* elkülönítését ajánljuk. Az 5. ábrán feltűnő a juvenilis állatok igen csekély száma.



**3. ábra.** A befogott vízisiklók tevékenysége

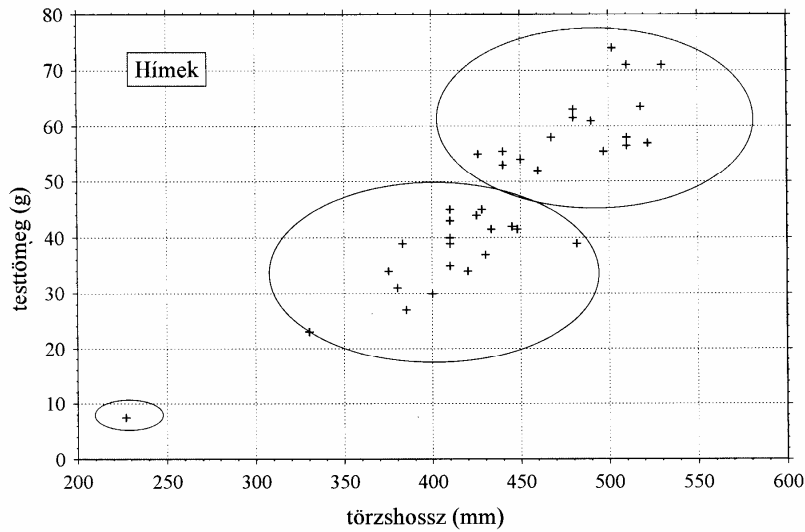
**Figure 3.** Activity of captured grass snakes. (basking: 37.5%; resting: 35.4%; moving: 22.9%; feeding: 4.2%)



**4. ábra.** A vízisiklók posztembrionális növekedése

**Figure 4.** Postembryonic development of grass snakes (body weight plotted against SVL; crosses: males; filled circles: females; diamonds: unidentified)

Ha a befogás dátuma (pl. hónapok) szerint vizsgáljuk a siklók testtömegét, hasonló eredményre jutunk. Ezzel a módszerrel esetleg az egyes évszakokban a változó táplálékkínálat okozta eltéréseket küszöbölhetjük ki.



5. ábra. Korcsoportok hím vízisiklónál.

Figure 5. Age groups of male grass snakes. (body weight plotted against SVL)

A siklók szaporodási ciklusának ismeretében (ECKSTEIN 1993b) eldönthető, hogy a legkisebb méretosztályba tartozó fiatalok túl vannak-e már egy hibernáción vagy sem. A korcsoportok meghatározása kényes kérdés, s szükség van további vizsgálatokra, adott esetben más eljárásokkal kiegészítve (pl. szkeletokronológia, amely azonban az éves csontosodási vonalakat jól mutató, többnyire végtagokban található csöves csontok hiánya miatt a kígyóknál szintén nehézségbe ütközik).

#### Viselkedési válaszok stresszhatásra

Az 5. táblázatban foglaljuk össze a zavarásra, alapvetően a befogásra kiváltott stresszreakciókat. A *Natrix* fajokra jellemző stresszreakció az akinézis (a megfigyelések kb. 11 százalékában jegyeztük fel), az elpusztult állatot utánzó testtartás (HEUSSER & SCHLUMPF 1962, KABISCH 1975), de ritkábban a kobraállás (ECKSTEIN 1993a) is megfigyelhető. A stresszreakciók nagy valószínűséggel összefüggésbe hozhatók a populációra ható predációs nyomással, de nem utolsósorban a stresszor természetével, a hatás erősségével stb. Leginkább mégis ürítést tapasztaltunk (kb. 56 százalékban).



**5. táblázat.** A megfigyelt vízisiklók (n=101) viselkedése zavarásra  
**Table 5.** Behavioural reactions of grass snakes to disturbance

Reakció	Esetszám	Relatív gyakoriság* (%)
<i>Támadó reakciók</i>		
- kobraállás	3	3,0
<i>Védekező vagy menekülési reakciók</i>		
- akinézis	11	10,9
- erőteljes testmozgás	8	7,9
<i>Ürítési reakciók</i>		
- ürítés	57	56,4
- táplálék visszaakádása	1	1,0

\* a reakciók előfordulása a megfigyelt siklók arányában

**Köszönetnyilvánítás.** Köszönettel tartozunk HANS-PETER ECKSTEIN, BIRGIT BLOSAT, KLAUS KABISCH, PETER LENK, BAKACSI GÁBOR sokrétű segítségéért, valamint a Kiskunsági Nemzeti Park Igazgatóságának a kutatás engedélyezéséért.

## Irodalom

- DAAN R. (1975): Populatie-dynamika en oekologie van de ringslang (*Natrix natrix*) op Broekhuizen. – Doktori disszertáció, Intern Verslag R.I.N., Leersum.
- ECKSTEIN H.-P. (1993a): Untersuchungen zur Ökologie der Ringelnatter (*Natrix natrix* LINNAEUS 1758). – Jahrbuch für Feldherpetologie 4:1-145.
- ECKSTEIN H.-P. (1993b): Zur Ökologie der Ringelnatter (*Natrix natrix*) in Deutschland. – Mertensiella 3: 157–170.
- HEUSSER H. & SCHLUMPF, H. U. (1962): Totstellen bei der Barren-Ringelnatter – *Natrix natrix helvetica*. – DATZ 4: 214–218.
- KABISCH K. (1975): Zum Totstellen der Ringelnatter (*Natrix natrix* [L.]). – Abh. u. Ber. Naturkundl. Mus. „Mauritianum“ Altenburg 9: 65–67.
- KABISCH K. (1978): Die Ringelnatter. – Die Neue Brehm-Bücherei, 483 pp.
- MADSEN T. (1983): Growth rates, maturation and sexual size dimorphism in a population of grass snakes, *Natrix natrix*, in southern Sweden. – Oikos 40: 277–282.
- MADSEN T. (1987): Cost of reproduction and female life-history tactics in a population of grass snakes, *Natrix natrix*, in southern Sweden. – Oikos 49: 129–132.
- MADSEN T. (1993): Male mating success and body size in European grass snakes. – Copeia 1993: 561–564.
- MADSEN T. & SHINE R. (1993): Phenotypic plasticity in body sizes and sexual size dimorphism in European grass snakes. – Evolution 47: 321–325.
- MERTENS R. (1947): Studien zur Eidonomie und Taxonomie der Ringelnatter (*Natrix natrix*). – Abh. senckenberg. naturf. Ges. 476: 38.
- NAGY Z. T. (1998): Esettanulmány hüllőpopulációk természetvédelmi szempontú kutatásához a vízisikló (*Natrix natrix* [L.]) példáján. – KNP, Kecskemét, 27 pp.

- NAGY Z. T. & KORSÓS Z. (1999): Data on movements and thermal biology of grass snake (*Natrix natrix* L.) using radiotelemetry. – In: MIAUD C. & GUYÉTANT R. (eds.). Current studies in herpetology. Proceedings of the 9<sup>th</sup> Ord. Gen. Meeting of the S.E.H., Chambéry, France, pp. 339-343.
- QUINN H. (1974): Squeeze box technique for measuring snakes. – Herp. Review 5: 35.
- SAMARINA B. F. (1975): Intravital sex determination in the grass snake. – *Ékologiya* 4: 104–105.

## Contribution to the population biology of the Grass snake (*Natrix natrix* [L.]) at the Szeged Fehér Lake, Southern Hungary

ZOLTÁN TAMÁS NAGY, ZSUZSA BEREZKI & ZOLTÁN KORSÓS

A population biological study was carried out on the Grass snakes (*Natrix natrix* [L.]) in the fish pond system of Lake Fehér near Szeged between 1995 and 1997. Altogether 94 specimens (32 males, 51 females, 11 unidentified) were captured in 101 cases (7 recaptures), their morphological features were recorded, and ventral pattern photographed for later identification. The striped variation was found in about 40%, and numerous injuries (mainly concentrated on the tail) and anomalies in pholidosis (mainly on the head and the belly) were also observed. The postembryonic development of grass snakes is characterised by an exponential curve, and three age classes could be distinguished according to the relation of body weight to SVL. The microhabitat preference of grass snakes is described, and its dependence on microclimatic variation and thermoregulation is established. Behavioural reactions to disturbance were analysed, and defecation and akinesis were found as the most abundant ones (56% and 11%, respectively).