

Vízimadarak potenciális táplálékbázisáról szikes vizekben

Andrikovics Sándor¹, Kiss Ottó¹, Kiss Béla² és Nagy Beáta¹

¹*Eszterházy Károly Főiskola, TTK, Állattani Tanszék,
3300, Eger, Leányka út 6.
e-mail: alltan@ektf.hu*

²*Hortobágyi Nemzeti Park Igazgatósága
4024 Debrecen Sumen u. 2.*

Összefoglaló: Az ezredfordulón, 2002-ben a HNP, a KNP és FHNP szikes vizeiben végeztünk gerinctelen makrofauna vizsgálatokat azzal a céllal, hogy felmérjük a parkok Európa szerzte méltán híres vízimadár populációk számára rendelkezésre álló táplálékinálatot. Kémiai adatainkból látható, hogy a vizek többsége az oligo-mezohalin sótartalom kategóriába tartozott. A szalinitás 0, 3-2, 2 között változott. A pH értékek ugyancsak magasak voltak. Az állatok közül a hemimetabol szervezeteket csak szórványosan találtuk a bentoszbán. A fehér szikesek fenékfaunája az újabb felméréseink szerint is rendkívül szegényesnek adódott. Az iszapban csak gyűjtésenként egy-két árva és törpeszúnyogot valamint gyűrűsférget találtunk. Az állat guildek mennyiségi viszonyaira itt csak a százas nagyságrend volt a jellemző. A bentossal szemben a metafiton szervezetek már nagy faj és egyedszámban találhatóak a szikesekben. A szikesekre jellemző halofil fajok a bogarak, árvaszúnyogok és a katonalegyek közül kerültek ki. Az eredeti célkitűzésünknek megfelelően a tegzeseket is vizsgáltuk, melyeknek mindössze 5 faja került elő. Hortobágyi és kiskunsági szikesekből eddig 14 árvaszúnyog fajt mutattunk ki, melyek közül a *Microchironomus tener* volt a leggyakoribb, amely a kontinentális sós és a tengerparti brakk vizek jellemző állata. A fertői elárasztott tavak szélirányos részénél (koncentrált táplálkozóhely) a hullámmáshoz kapcsolódó ökológiai tényezők hatnak kiemelkedően. Nevezetesen a hullámmás által újraszuszpendált üledékben koncentráldók szinte az egész tavi rovar biomassza, amit a madarak kitűnően hasznosítanak. Az árvaszúnyog lárvák gyűrű formában összecsavarodva együtt mozogtak a zaggyal, amit a szél turzásszerűen rakott le a parti részen. Ezekben a helyeken hatalmas állat biomassza gyűlt össze, míg a zavaros, fehér szikesek többi részén viszont szinte üres bentoszt találtunk.

Kulcs szavak: fehér szikesek, fekete szikesek, árvaszúnyogok, halofil fajok

Bevezetés és célkitűzés

A Kárpát-medence szikes tavai térben és időben eltérő módon alakultak ki, melyet a klimatikus, közet és talajtani, hidrológiai tényezők jellegzetes együtthatása hozott létre és a jelenkori emberi tevékenység is befolyásolt. A szárazzá vált területeken a nagy nátrium tartalmú felszínközei talajvizekből a szél és a folyóvízi tevékenység által létrehozott medrekben asztatikus, sekély pannon típusú tavak jöttek létre. Ezeket -a legnagyobbakat /Fertő és Velencei-tó/ nem számítva- a víztértipológia (Dévai 1976) a tócsák, szikes fertők, szikes mocsarak, és a szikes pocsolyák csoportjába sorolja. A szikós vizek jelentős mennyiségben Ca^{2+} ionokat is tartalmaznak, mely ion a vízben az agyagásványokkal stabil kolloidot hoz létre, amely az általunk jelenleg is vizsgált szikesek jellegzetes fehér színét és kis átlátszóságát okozza. Érdekes típusa a szikeseknek az átlátszatlan olajsűrű

fekete víz, amelyben a humuszkolloidokat feltehetőleg a vas ionok stabilizálják (Forró et al. 1994).

Szikes vizek – nagyobb kiterjedésű, hidrogén-karbonát és nátrium dominanciával jellemezhető vizek, míg a sziksós vizek – lefolyástalan kisebb állóvizek, melyek karbonát és nátrium túlsúllyal jellemezhetők.

A szikesedés folyamata során a talaj felső rétegének kationjait a nátrium cseréli ki. A nátriumhoz anionként karbonát, hidrogén-karbonát, klorid és szulfát kapcsolódik. Mind a szikes mind a sziksós kifejezés nátrium-karbonát = sziksó magyar nevéből ered.

Szoloncás talajokon létrejött vizekre általában a nagy sótartalom (0,2%) a jellemző ami, változatos kémiai összetételű lehet (pl. klorid, szulfát, karbonát, borát anion a nátrium kation mellett). Fontos jellemzőjük továbbá, hogy a kicserélhető nátrium kisebb, mint 15%. Ezek a vizek főleg a Duna-Tisza közén találhatók.

Szolonyec talajokon (oszlopos vagy diós szerkezetű B szinttel) létrejövő belföldi sós vizeinkre kisebb sótartalom (0,2%), (kicserélhető nátrium >15%) a jellemző.

Szikes vizek földrajzi eloszlása változatos, szinte minden kontinensen megtalálhatók. Míg a tengermelléki sós vizek NaCl típusúak addig a kontinensek belsejében változatos ion-összetételű sós vizek keletkezhetnek. A kontinentális szikes vizek főleg a száraz vagy időszakosan száraz területeken jönnek létre. (In: Löffler 1970, Dvihalj 1999).

A kémiai rendszer alapjellegét, ha alapjaiban nem is változtatja meg az asszimilációs-diszsimilációs folyamatok napszakos-évszakos eltérései, mégis a szikeseket e téren is jelentősen módosíthatják (Dvihalj 1970, 1999).

Ezek a vizek a kis vízmennyiség és a fokozott használat miatt igen sérülékenyek. Fennmaradásuk, pedig különösen alaptudományos, génmegőrzési és természetvédelmi szempontok miatt rendkívül fontos. Az újabb „ex lege” védetségük ellenére megismerésük és aktív védelmük egyre sürgetőbb feladata mind a kutatóknak mind a természetvédelem szakembereinek.

Míg a szikes vizek planktonjában rákok és kerekesszékf férgek tömegesek a kiszáradást rendszerint nyugalmi állapotban vészlik át (cf. Gulyás & Forró, 1999, Megyeri, 1975, Ponyi & Kertész 1967) addig a rovarok imágó alakjai elhagyják a vizet (Andrikovics & Murányi 2001). A zoobentoszt a fehér szikesekben csak néhány kevéssertéjű gyűrűsféreg (Oligochaeta), árvaszúnyog (Chironomida) és törpeszúnyog (Ceratopogonidae) faj képviseli, és ezekhez járulnak a metafiton szervezetek, melyek közül azonban halofil formák is ismeretesek. (Ferencz 1970, Kiss B. et al. 2001, Andrikovics & Murányi 2001, 2003). Az ugyancsak bentikus szervezetek közé tartozó puhatestűek közül magas, 9-10-es pH mellett mindössze az *Anisus spirorbis* (Linnaeus, 1758) él (Horváth A. 1950, Richnovszky 1970). A szikesek gerinces faunáját, benne a madarakat többen vizsgálták (pl. Beretzk 1955, Festetics 1970, Marian 1970 és Sterbetz 1970, újabban Boros 2001, 2003). Megállapításaik szerint a fehér szikesekből szinte teljesen hiányoznak a halak, viszont a fehér-fekete szikesek vízimadár faunája rendkívül gazdag (cf. Boros 2001 és sokan mások). A szikeseken a transporter, lebontásyorsító és bioturbáló vízimadár guildcsoportok (Ifj. Oláh 2003) közül a beszállító anyagforgalmi folyamatokat végző vízimadarak tömegesek. A halfauna hiányával magyarázható, hogy a wetlandeken szokásos bottom-up szabályozás háttérbe szorul a top-down kaskád mellett (Boros et al. 2006a). A lebontásyorsító és bioturbáló guildcsoport fajainak

táplálkozásában a bentosz szervezetek közül nagy valószínűséggel az árvaszúnyog lárvák (Chironomidae) a legjelentősebbek (Andrikovics-Murányi 2003, Andrikovics et al. 2006, Boros et al. 2006b).

Ennek alapján célul tűztük ki, hogy a szikesek bentikus gerinctelen makrofaunáját általában felmérjük, mely adatok a potenciális vízimadár táplálékkészlet megítélésében alapvető fontosságúak. A nehezen határozható árvaszúnyog lárvák faji ill. genus szintig való pontosítása is megtörtént.

A bentikus gerinctelen makrofauna több csoportja mennyiségi és minőségi tekintetben már ismert (Kiss B. et al. 2001), mi az ezekből a tanulmányokból hiányzó és a vízimadár táplálkozási guildek szempontjából potenciálisan rendelkezésre álló táplálékállatok (Chironomida és más Diptera csoportok, Trichoptera) felméréséről számolunk itt be.

Anyag és módszer

A gyűjtések a három nemzeti park területén lévő, összesen 14 szikes tóra terjedtek ki. A mérések és a gyűjtések 2002-ben május 11-én, 25-én, június 27-én, október 21-én és november 11-én történtek. A gyűjtéseket egy alkalommal pH, vezetőképesség, salinitás meghatározásokkal is kiegészítettük (Forró László mérései). Az üledékből 6 cm átmérőjű cső mintavételel vettük a bentoszmintákat. Alkalmanként, pedig a metafiton állatminták gyűjtése 0.85-ös lyukbőségű vízihálójával történt. 2002-ben, ősszel a FHNP területén, a Borsodi dűlőben, két alkalommal 20×20cm-es lezárható quadráttal kigyűjtöttük az összes bentosz szervezetet az iszaptól, ebből denzitást, nedves és száraztömeget határoztunk meg. A mintákból a szóban forgó szervezeteket-75%-os alkoholban való tartósítás után válogattuk, majd azonosítottuk. A Chironomidák határozását dr. Bíró Kálmán /Svájc/ végezte. A kérészeket, a szitakötőket és az egyéb makrofauna tagok determinálását Rozkošný (1980) munkájának felhasználásával magunk végeztük.

Eredmények és értékelésük

A tájékoztató vízkémiai eredményeket az 1. táblázat tartalmazza. A vizsgált vizek oligomesohalin kategóriába tartoztak. A szalinitás 0,4-2,2 g/l között változott és a pH értékek is magasak voltak.

Az összesen előkerült 14 árvaszúnyog faj mindegyike a Chironominae alcsaládba tartozott (2. táblázat). A *Camptochironomus tentans* Fabricius, 1805, a *Chironomus annularius* Meigen, 1818 tipikus halofil fajok. A *Chironomus dorsalis* (Spies & Sæteher 2004) pedig az időszakos, asztatikus vizek lakója. A *Polypedilum nubeculosum* (Meigen, 1804) növényzettel dúsan benőtt vizekben él. Sajnos a legtöbb egyed a pontosan nem azonosítható Cryptotendipes genuszba tartozott. Ez utóbbi taxon több ismert faja szintén sós vizekre jellemző. A fajok legnagyobb része a detritusz fogyasztó funkcionális táplálkozási guildbe sorolható.

1. táblázat. A vízkémiai mérések eredményei (Forró László mérései)

Név	Hőm. (°C)	pH	Vez.kép. ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	Szalinitás (g/l)
Páhi, Sárkány-tó	22,4	9,11	3560	1,8
Fülöpszállás, Partos-szék	23,3	8,97	3400	1,7
Pusztaszer, Büdös-szék	28,2	9,03	4210	2,2
Pusztaszer Fülöp-szék csatorna	28,7	9,25	3120	1,5
Pusztaszer, Fülöp-szék keréknyom	30,1	9,56	3710	1,9
Újfehértó Nagyvasas	19,7	9,33	2930	1,4
Páhi, Sárkány-tó	11,9	9,83	2030	0,9
Fülöpháza, Kondor-tó	13,4	9,39	1,44	0,4
Pusztaszer, Büdös-szék	13	9,08	2,45	1,1
Pusztaszer, Fülöp-szék	13,4	8,88	2,53	1,1
Bokros, Kis-sóstó	13,4	8,95	2,255	1,2

A szikesek karakterisztikus csigafaja az *Anisus spirorbis* (Linnaeus, 1758), amelynek szubfosszilis házai a 10000 i/m²-es nagyságrendet is meghaladhatták (3. táblázat). Élő állapotban azonban csak igen ritkán kerültek elő.

A vizsgált szikes tavak bentonikus rovargyűtéseit a Kelemenszék (KNP) és a Borsodi dűlő (FHNP) példáján a 2. táblázat mutatja. Ebből is kitűnik, hogy az érzékenyebb hemimetaból rovarrendek (Ephemeroptera, Plecoptera, Odonata) a fehér szikesek nyíltvízi bentoszában nem élnek. A Heteropterák a növények között, és a nyílt vízben mozognak.

A sekély kis sótartalmú, limnikus vizekhez képest ebben a vizsgálatosorozatban is a korábbiakkal mindenben megegyezően mind egyedszámban mind fajszámban feltűnően szegény fenékfaunát találtunk (Andrikovics 2001, Andrikovics & Murányi, 2003).

A tegzesek közül az *Ecnomus tenellus* (Rambur, 1842)-t, a *Limnophilus decipiens* (Kolenati, 1848), a *Leptocerus tineiformis* (Curtis, 1834)-t, a *Limnophilus rhombicus* (Linnaeus, 1758)-t és a *Tricholeiochiton fagesi* (Guinard, 1879)-t sikerült lárvaformában gyűjtenünk. A fehér szikesekben a csiborok közül a *Berosus spinosus* Steven, 1808, *Helophorus paraminutus* Angus, 1986 mellett jellegzetesek voltak a sólégy lárvák (*Ephydra riparia* Fallén, 1813) és a katonalegyek (*Stratiomys furcata* Fabricius, 1794).

2. táblázat. A Hortobágyi és a Kiskunsági Nemzeti Park szikeseiből kimutatott Chironomida lárvák

Gyűjtőhelyek Taxa	HNP				KNP									
	1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Cricotopus sylvestris</i> (Fabricius, 1794)		•		
<i>Procladius choreus</i> (Meigen, 1804)										.				
<i>Camptochironomus tentans</i> Fabricius, 1805									.					.
<i>Microchironomus deribae</i> (Freeman, 1957)											•			
<i>Microchironomus tener</i> (Kieffer, 1918)														
<i>Cryptotendipes pallens</i> (Meigen, 1804)	.			.										
<i>Chironomus annularius</i> (Spies és Sætler, 2004)	.	•						.						
<i>Chironomus dorsalis</i> (Spies és Saetler, 2004)	.													
<i>Chironomus luridus</i> Strenzke, 1959			.	.										
<i>Chironomus plumosus</i> (Linnaeus, 1758)	.	•	•
<i>Chironomus riparius</i> Meigen, 1804	.	.												
<i>Polypedilum nubeculosum</i> (Meigen, 1804)											.			
<i>Polypedilum nubifer</i> (Skuse, 1889)														
<i>Synendotendipes impar</i> (Walker, 1856)														
Összes fajsám:	5	3	3	2	1	2	1	1	2	2	4	2	2	2

Jelmagyarázat: . = 1 gyűjtött egyed; • = 2-5 gyűjtött egyed; • = 5 gyűjtött egyed felett; HNP gyűjtőhelyei (1: Fekete szék; 2: Bocskoros szék; 3: Új-Fehér tó; 4: Kis-Kaján) és a KNP gyűjtőhelyei (1: Böddi szék; 2: Fehér szék; 3: Sárkány tó; 4: Rádi tó; 5: Nagy szék; 6: Kelemen szék; Kondor tó; 8: Búdös szék; 9: Fülöp szék; 10: Kis szék)

3.táblázat. A bentikus gerinctelen makrofauna néhány mennyiségi jellemzői a KNP és a FHNP vízterületén

Taxon	Átlag, i/m ²	Minimum, i/m ²	Maximum, i/m ²	Szórás
Kelemen-szék (KNP)				
Berosus spinosus	88	–	708	195
Csigahéj	973	–	5662	1496
Borsodi-dülő (FHNP)				
Kis Chironomida	3975	–	9172	3954
Nagy Chironomida	2751	1529	4076	993
Ceratopogonidae	306	–	1529	684
Sigara lateralis	204	–	1019	456
Csigahéj	16815	–	83057	3703

Az üledék a fehér szikésekben sokszor kénhidrogén szagú és a saját méréseink szerint rendkívül reduktív. Ez látszik mind a KNP mind a Fertő melléki újonnan elárasztott szikéseken végzett felmérésekből. A Borsodi-dülő, Pap rét, Legény-tó és a Nyéki-szék (FHNP) üledék faunája fajszámban rendkívül szegény volt. Ezzel szemben megfigyeltük, hogy madarak által gyakran látogatott, szélirányban lévő parti részeken szabad szemmel is láthatóan intenzív bentikus életet találtunk. Itt a 20×20-as kvadrátokban több száz árvaszúnyog és törpeszúnyogot számoltunk. Ez az érték négyzetméterre vetítve 10–20 ezer rovarlárvát és tömegben is jelentős biomasszát ad (3. táblázat). A lárvákat a szél sodorja a felapritott növényi törmelékkal a parti részre, ahol a récék és a partfutók bőséges táplálékforrást találnak. Ehhez csatlakoznak a pihenőhelyként számba jövő nyíltvízi részek. A szélirányban lévő partszegélyeken, a koncentrált madártáplálkozó helyeken a hullámszél által újraszuszpendált üledékben koncentrálnak szinte az egész tavi rovar biomassza, amit a madarak kitűnően hasznosítanak. Az árvaszúnyog lárvák gyűrű formában összezsugorodva együtt mozognak a zaggyal, amit a szél turzásszerűen rak le a parti részen. Ezek a helyeken hatalmas állat biomassza koncentrálnak, míg a zavaros, fehér szikések több területén részén viszont szinte üres bentost találunk. A sok elpusztult csigaház, ami szintén fontos ásványi anyag forrás lehet a madarak számára. Az allocton tápanyagforrások, a ki és bemeneteli utak (pl. madarak és holometabol rovarok) az egész rendszer szempontjából rendkívül jelentősek. A nektonban mozgó vízipoloska fajok kirepülésük révén ugyancsak sok szerves anyagot mozgathatnak meg. Ezek pontos mérése Az egyes vízi madár guildek táplálkozásbiológiai felmérése, a potenciális és tényleges táplálékvizsgálatok éppen a kiskunsági szikések valamint a Borsodi dülő (FHNP) példáján a közelmúltban történtek meg (Andrikovics et al.2006 és Boros et al. 2006b).

4.táblázat. A gerinctelen makrofauna biomassza adatai egy madártáplálkozó helyen a Borsodi dűlőben (FHNP)

Taxon	D (i/m ²)	B (g/m ²)	TB (g/20m ²)
Chironomida I.	725	9,86	197,2
Chironomida II.	12100	8,83	176,6
Ceratoponidae	3650	4,45	89,0
Összesen	16475	23,14	462,8

Jelmagyarázat: D=egyedszám/m²; B=nedves tömeg (g)/m²; TB=teljes biomassza g/20m²; A 20m²-nyi terület megfelel a szélzugos parti sáv kiterjedésének.

*

Köszönetnyilvánítás – A kutatás OTKA (T/038033 sz. pályázat) támogatásáért és az árvaszűnyog (Chironomida) lárvák faji szintű meghatározásáért, mely utóbbit dr. Bíró Kálmán végzett, a szerzők köszönetüket fejezik ki.

Irodalomjegyzék

- Andrikovics S. (2001): Újabb bentonikus (mezo- és makro) fauna vizsgálatok a Szabadszállás környéki szikes tavakon. – *Hidrol. Közl.* **81**: 311–313.
- Andrikovics S. & Murányi D (2003): Zoobentosz együttesekről a Szabadszállás-Fülöpszállás környéki fehér szikes vizekben. – *Természetvédelmi Közlemények* **10**: 251–271.
- Andrikovics S., Forró L., Örvössy N. and A. Pellingner (2006): Zooplankton-macrozoobenthos as the potential food resources for the aquatic bird feeding guilds in the reconstructed sodic habitats (Fertő-Hanság National Park, Hungary). – *Limnology and Waterbirds 2006 Eger Abstracts*: 40–41.
- Beretzk P. (1955): Újabb adatok a Szegedi-fehértó madárvilágához 1949-1953. – *Aquila*, **59–62**: 217–227.
- Boros E. (1999): A magyarországi szikes tavak és vizek ökológiai értékelése. – *Acta Biol. Debr. Oecol. Hung.* **9**: 13–80.
- Boros E. (2001): Vonuló parti madarak (Charadriiformes) speciális táplálékkínálata szikes vizekben. *Hidrol. Közl.* **81**: 332–334.
- Boros E.(2003): Vízimadár populációváltozások és környezeti okai a Kiskunsági Nemzeti Park szikes tavain és mocsarain (KNP II. sz. területének térségében). – *Természetvédelmi Közlemények* **10**: 289–312.
- Boros E., Andrikovics S., Kiss B. and L. Forró (2006a): Feeding ecology of migrating waders (Charadrii) at sodic-alkaline pans in the Carpathian Basin. – *Bird Study* **53**: 86–91.
- Boros E., Andrikovics, S., Forró L., Gere G. and L. Vörös (2006b): The role of aquatic birds in the regulation of trophic relationships of the continental sodic waters. – *Limnology*

- and waterbirds 2006 Eger Abstracts pp: 47–48.
- Dévai Gy. (1976): Javaslat a szárazföldi (kontinentális) vizek csoportosítására. – *Acta Biol. Debrecina* **13**: 147–161.
- Dvihally Zs. (1970): A kémiai és optikai változások dinamikája a magyar szikes vizekben. – *Hidrol. Tájékoztató* **10**: 130–132.
- Dvihally Zs. (1999): Hazai szikes vizeink kémiai jellege. – *Acta Biol. Debr. Oecol. Hung.* **9**: 281–292.
- Ferencz M. (1970): Zoobenthos vizsgálatok szikes vizeken. – *Hidrol. Tájékoztató*, **10**: 135–137.
- Ferencz M., (1977): Data on the Vertical Distribution of Zoobenthos in Saline „Lakes” and Rivers. – *Acta Biol. Szeged.*, pp. 108–116.
- Festetics A. (1970): A pannóniai szikes tócsák madártani problémái. – *Hidrol. Tájékoztató* **10**: 162–164.
- Forró L. (1987): *The Branchiopoda fauna of the Kiskunság National Park*. – In: Mahunka S.(szerk.). *The Fauna of the Kiskunság National Park*. Vol. **II**. 67–72. p.
- Forró L. (1989): Composition and seasonal changes of the microcrustacean fauna of sodic waters near Fülöpháza (Kiskunság National Park, Hungary). – *Miscnea zool. Hung.* **5**: 33–41.
- Forró, L., Andrikovics, S., Herceg, F., & Milinki, É. (1994): A tiszavasvári Göbolyös természetvédelmi értékei –érvek a védetté nyilvánítás mellett. – *Természetvédelmi Közlemények*, **3–4**: 113–121.
- Gulyás P. & Forró L. (1999): Az ágascsapú rákok (Cladocera) kishatározója 2. (bővített) kiadás. – *Vízi természet- és környezetvédelem* **9**: 1–237.
- Hammer, U. T. (1986): Saline lakes of the World. – Dr. W. Junk Publ. *The Hague*, pp. 602.
- Horváth A. (1950): A szegedi Fehértó Mollusca faunája. – *A Szegedi Tudományegyetem Biológiai Intézetének Évkönyve* **8**: 321–326.
- Kiss B., Lengyel Sz., Müller Z. Juhász P., Olajos P., Szállassy Noémi, Dévai Gy., & Grigorszky I. (2001): A Kiskunsági Nemzeti Park szikes vizeiben élő vízi makroszervezetek mennyiségi vizsgálata (Hirudinea, Gastropoda, Odonata és Heteroptera). – *Hidrol. Közl.* **81**: 385–388.
- Löffler, H. (1970): Alkáli tavak földrajzi eloszlása és keletkezése. – *Hidrol. Tájékoztató* **10**: 145–148.
- Megyeri J. (1975): A fülöpházi szikes tavak hidrozoológiai vizsgálata. – *Acta Acad. Paed. Szeged* **1975/II**: 53–72 p.
- Ifj. Oláh J. (2003): Vízimadár táplálkozási guildek. – *Magyar Vízivad Közlemények* **10**: 395–423.
- Ponyi J.& Kertész Gy. (1967): Über die Krebstiere (Crustacea) der Natrongewasser von Famos. – *Opusc. Zool.* Budapest, **7**, **1**: 175–183.
- Richnovszky A. (1970): Adatok az Alföld szikes vizeinek Mollusca faunájáról. – *Hidrol. Tájékoztató* **10**: 37–39.
- Rozkošný, R. /ed.(1980): *Klic vodnich larev hmyzu*. –Praha, pp. 521.
- Sterbetz I. (1970): A szikes vizek madártani problémái Magyarországon. – *Hidrol. Tájékoztató*, **10**: 141–142.

Potential food resources for aquatic birds in sodic waters

Andrikovics, S.¹, Kiss, O.¹, Kiss, B.² és Nagy B.¹

¹Eszterházy Károly Főiskola, TTK, Állattani Tanszék, H-3300, Eger, Leányka út 6.

²Hortobágyi Nemzeti Park Igazgatósága 4024 Debrecen Sumen u. 2.

In 2002 we investigated the invertebrate macrofauna of sodic waters of HNP, KNP and FHNP, for the purpose to estimate the food supplies for the famous aquatic bird populations of these national parks. Chemical data showed that the majority of the waters belong to the oligo-mesohaline category, for their salinity changed between 0.4 and 2.2, and pH-values were high as well. Hemimetabolic benthic animals were only sporadically encountered, as also the newest investigations showed that the whole benthic fauna of sodic waters was very poor. The bottom was only populated by small number of Chironomids and Annelids. In contrast to benthos, metaphitic organisms were found in greater individual and species numbers in sodic waters. Characteristic sodic-halophilic creatures were beetles, non-biting midges and soldier flies. In black sodic waters two *Chaoborus* species have been found. Caddisflies were represented by only five species. On the windy side (which is a concentrated feeding place) of inundated sodic ponds of Lake Fertő, the main ecologic effect was exerted by the wave. The whole insect biomass was concentrated in the resuspended sediment, and this was well utilized by the birds. Chironomid larvae are twisted ring wise and move synchronously with the wind-borne slurry bay-bar. At these places, the animal biomass was highly concentrated, whereas other places of the turbid, white sodic waters were almost empty.

Key-words: white sodic water, black sodic water, non-biting midge

