

The true bug (Heteroptera: Nepomorpha, Gerromorpha) fauna of some soda pans and sodic water bodies of Great Hungarian Plain

¹NASTASIA J. COZMA, ²PÉTER JUHÁSZ, ²ZOLTÁN MÜLLER, ³PÉTER OLAJOS & ²BÉLA KISS

¹Department of Ecology, University of Debrecen, Egyetem tér 1, H-4032 Debrecen, Hungary,
email: cozma.nastasia@gmail.com

²BioAqua Pro Ltd., Sóó Rezső utca 21, H-4032 Debrecen, Hungary, email: Kiss.Bela@bioaquapro.hu

³Hortobágy National Park, Sumen utca 1, H-4023 Debrecen, Hungary, email: olaj@hnp.hu

COZMA N. J., JUHÁSZ P., MÜLLER Z., OLAJOS P. & KISS B: *The true bug (Heteroptera: Nepomorpha, Gerromorpha) fauna of some soda pans and sodic water bodies of Great Hungarian Plain.*

Abstract: Between 1997 and 2010, altogether 26 aquatic and semiaquatic bug species were collected at 29 localities in Hungary. The collected species belonged to 9 families (Nepidae: 2 species, Corixidae:11, Naucoridae: 1, Notonectidae: 2, Pleidae: 1, Mesoveliidae: 1, Hydrometridae: 1, Veliidae: 1 and Gerridae: 6). This paper presents 233 records of occurrences. The most wide-spread 6 species in the natural or semi-natural soda pans were *Sigara lateralis*, *Paracorixa concinna*, *Cymatia rogenhoferi*, *Sigara striata*, *Corixa affinis* and *Gerris odontogaster*.

Keywords: water bugs, faunistical investigation, alkaline water, saline water, Hungary

Introduction

The number of sodic aquatic habitats decreased drastically mainly due to climatic changes and former human disturbance, primarily drainage, flood control, and irrigation (BOROS and BÍRÓ 1999). The registration of the "ex lege" protected soda pans and sodic waters was carried out between 1998 and 2005, with the mapping of sodic water bodies covering 2342 ha, without the Lake Fertő and Lake Velencei (BOROS et al. 2006). In Hungary, 317 existing soda pans and sodic waters have been registered until 2002 (20 365 hectare) (Magyar Közlöny 2009) but the number of natural and semi-natural soda pans is less than hundred in the Carpathian Basin (HORVÁTH et al. 2013). Considering different geological, botanical, zoological aspects of these habitats, they are unique in our country. The biota is dominated by ubiquitous species which have an extended tolerance towards salinity and pH (euryhydrion), with some other species which are either specialised for sodic water (natronophil) or are alkaline-tolerant (alkalinophil) (HORVÁTH et al. 2014).

The composition of the aquatic macroscopic invertebrate fauna was investigated by many researchers. The zoobenthos was studied by ANDRIKOVICS (2001), ANDRIKOVICS and MURÁNYI (2003), FERENCZ (1965, 1967, 1970, 1973) and MEGYERI (1979). Leeches of the soda lakes were investigated by GYÓRFFY (1931) and STILLER (1942), while

CSÁNYI et al. (1988), HORVÁTH (1950), RICHNOVSZKY (1970, 1977), RICHNOVSZKY et al. (1978), as well as SZABÓ (1980, 1990, 1993) studied molluscs. The most typical sodic beetles – *Berosus fulvus*, *Berosus spinosus*, *Enochrus bicolor*, *Enochrus hamifer* – were explored in the southern part of the Great Hungarian Plain by CSABAI and MÓRA (2003) and CSABAI et al. (2010). The typical dragonfly fauna in soda pans and sodic waters is mainly composed of *Lestes* and *Sympetrum* species. The most representative sodic species are *Lestes macrostigma*, *L. barbarus*, *L. sponsa*, *L. dryas*, *Sympetrum fonscolombii*, *S. meridionale* and *S. sanguineum*. Additionally, *Ischnura pumilio*, *Ischnura elegans pontica*, *Orthetrum albistylum*, rarely *Hemianax ephipigger* and other species with wide salinity tolerance can be observed (AMBRUS et al. 1996a, 1996b, 1998, OLAJOS et al. 1998). The knowledge on the Odonata fauna of soda pans has been expanded by Juhász et al. (1998a) and KISS et al. (2001) during the study of organisms among vegetation.

The exploration of the bug fauna of these habitats began with intensive research on the Lake Fertő (HORVÁTH 1923, MOLDOVÁNYI 1977). BAKONYI and VÁSÁRHELYI (1981, 1987) conducted faunistic surveys in the areas of Hortobágy and Kiskunság. Scattered data on the Heteroptera fauna of sodic waters in the region of Tiszántúl can be found in studies by CSONGOR (1956), DOSZTÁL (1974), JUHÁSZ et al. (1998b) and KISS et al. (1999a). According to these studies, semiaquatic bugs (*Gerromorpha*) are represented by *Mesovelgia furcata*, *Microvelia reticulata* and some *Gerris* species in sodic waters. The most characteristic and dominant sodic aquatic bugs (Nepomorpha) are *Paracorixa concinna* and *Cymatia rogenhoferi*. Other very abundant species in these water bodies are *Sigara lateralis* and *Corixa affinis* (BAKONYI and VÁSÁRHELYI 1987, BOROS 1999, CSABAI et al. 2010, JUHÁSZ et al. 1998a,b, KISS et al. 2001, PETRI et al. 2012, SOÓS 1963).

This paper aims to present the true bug fauna of some soda pans and sodic water bodies in the Great Hungarian Plain.

Material and methods

Studied water bodies

Soda pans are a special type of inland athalassohaline waters (HAMMER 1986). These shallow and astatic habitats are characterized by large fluctuations of water level and high levels of conductivity coupled with high alkalinity in the lowland parts of the Carpathian Basin. A pan can be regarded as natural or semi-natural if it was not strongly disturbed by human activities and it was of natural origin or constructed in the former decades (HORVÁTH et al. 2014).

Faunistic data was gathered countrywide from 29 soda pans and sodic water bodies at 474 sampling events (Table 1). Localities were mainly selected based on a soda pan survey in 2010–2011 (Emil Boros, personal communication, HORVÁTH et al. 2013). Most samples were collected from four typical soda pans (Böddi-szék, Kelemen-szék, Büdös-szék (Szabadszállás) and Zab-szék) and one macrophyte-dominated soda pan (Fehér-szék) in Kiskunság. These water bodies were sampled regularly for several years.

Sampling

Heteropterans were sampled in 1997–2001, 2004–2005, 2007–2008, as well as in 2010 (Table 2).

The faunistic sampling was conducted by hand netting with a pond net (0.25×0.25 m², mesh size 0.95 mm) in 1997, 1998, 1999, 2000, 2001, 2004, 2005. Quantitative sampling

was (i) based on the AQEM protocol (HERING et al. 2003, 2004) conducted in the frame of the ECOSURV project in 2005 (Ecosurv 2005, KISS et al. 2006), or (ii) conducted based on the NBmS (National Biodiversity-monitoring System) methodology (based on AQEM protocol) between 2007 and 2008 (JUHÁSZ et al. 2009). The third method for quantitative sampling was (iii) the "monolith" method in 1999, 2000, 2001 and 2010. Here we used a sampling cylinder with 0.45 m diameter, and we caught all individuals in this cylinder with the pond net. Samples were preserved in 70% ethanol.

The collected individuals were identified using keys and description by Soós (1963), BENEDEK (1969), JANSSON (1986) and SAVAGE (1989). The identification of *Corixidae* and *Gerridae* larvae was carried out based on the description of JANSSON (1969), VEPSÄLÄINEN and KRAJEWSKI (1986). The nomenclature follows the Palearctic Heteroptera Catalogue (AUKEMA and RIEGER 1995).

Table 1: Sampling sites with 10×10 km UTM grid codes and the number of sampling events

Site	Name of locality	Administrativ unit	UTM	No. of sampling
1	Bába-szék	Dunatétetlen	CS57	4
2	Bocskoros-szik	Derecske	ET34	2
3	Bogárzó	Solt	CS58	2
4	Böddi-szék	Dunatétetlen	CS58	47
5	Büdös-szék	Pusztaszer	DS25	3
6	Büdös-szék	Szabadszállás	CS69	44
7	Fehér-szék	Fülöpszállás	CS68	73
8	Fehér-szik	Tiszavasvári	EU31	1
9	Fehér-tó	Hosszúpályi	ET54	2
10	Fekete-szik	Derecske	ET44	2
11	Kakasszékhalmi-mocsár	Székkutas	DS65	3
12	Kakasszéki-tó	Székkutas	DS65	3
13	Kápolnás-tó	Királyhegyes	DS72	4
14	Kardoskúti Fehér-tó	Kardoskút	DS74	8
15	Kelemen-szék	Fülöpszállás	CS68	133
16	Kerek-szik	Konyár	ET44	2
17	Kis-rét	Szabadszállás	CS69	2
18	Kis-sóstó	Orosháza	DS75	2
19	Liliomos	Királyhegyes	DS72	1
20	Nagy-szik	Balmazújváros	ET27	7
21	Nagy-vadas-tó	Újfehértó	EU40	2
22	Ősze-szék	Balástya	DS23	2
23	Partos-széki-anyaggödrök	Fülöpszállás	CS68	3
24	Peres-szik	Derecske	ET44	1
25	Sárkány-tó	Kaskantyú	CS77	1
26	Sós-tó	Csongrád	DS27	1
27	Szappan-szék	Fülöpháza	CS89	1
28	Zab-szék	Szabadszállás	CS68	116
29	Zab-széki tömpöly	Szabadszállás	CS68	1

Results and Discussion

Twenty-six aquatic and semiaquatic heteropteran species were recorded from 29 localities (see later and Table 2), which represent 45.6% of the Hungarian fauna. Based on our data and other quantitative data (JUHÁSZ et al. 1998a, KISS et al. 2001), the most wide-spread six species in the natural or semi-natural soda pans (site 1-10, 14-16, 18, 21-22, 24-26, 28-29) in rank order were: *Sigara lateralis*, *Paracorixa concinna*, *Cymatia rogenhoferi*, *Sigara striata*, *Corixa affinis* and *Gerris odontogaster*. True bug fauna of these habitats was dominated by halophilic, halotolerant and ubiqvist species. Two water striders from Kelemen-szék, *Gerris lacustris* and *Limnoporus rufoscutellatus* are not typical in soda pans. The collected specimens were in macropterous form and we can strongly assume they only arrived in the pans by chance during dispersal. Furthermore, *Corixa panzeri*, *Cymatia coleoprata*, *Ilyocoris cimicoides*, *Micronecta scholtzi* and *Ranatra linearis* were typical for the less characteristic soda pans (with low salinity, artificially modified water regime) with higher extent of vegetation (reed and submerged macrophytes) or for sodic marshes (site 12-13, 17, 19-20, 23).

C. rogenhoferi, *P. concinna* and *S. lateralis* were previously found in Bába-szék, Büdös-szék (Szabadszállás), Kelemen-szék and Zab-szék by Csabai et al. (2010) and PETRI et al. (2012). In addition to these species, *C. affinis*, *G. argentatus*, *Gerris odontogaster*, *G. thoracicus*, *Notonecta glauca*, *Plea minutissima* and *S. striata* were caught near to Kelemen-szék by light trap (BAKONYI and VÁSÁRHELYI 1987). According to these results, there is no considerable change in the species composition of the water bug fauna of Kelemen-szék in the last decades.

PETRI et al. (2012) found *Gerris lacustris*, *Micronecta scholtzi*, *Nepa cinerea* and *R. linearis* in Kakasszéki-tó between 2007 and 2011, suggesting that this habitat started to lose its sodic character. They also found *Hesperocorixa sahlbergi* which do not inhabit soda pans or sodic water bodies, as it normally lives in oxbow lakes or in mires (KISS et al. 2008), but it was found in the Lake Balaton (VÁSÁRHELYI and BAKONYI 2005) and in streams e.g. Széplaki-patak or Szentjakabi-patak (MÓRA et al. 2008). Since our sampling, a new notonectid species, *Anisops sardeus sardeus* Herrich-Schaeffer, 1849 was discovered in some sodic waters such as Büdös-szék (Pusztaszer), Kakasszéki-tó, Csikópusztai-tó (Királyhegyes) and Nagy-Széksóstó (Mórahalom), but this species was also found in other water body types (oxbows, fish ponds, lowland canals), and therefore, it cannot be considered as a typical soda water species (SOÓS et al. 2010, PETRI et al. 2012).

List of Heteroptera species and their occurrences

Aquarius paludum paludum (Fabricius, 1794) – Kelemen-szék

Corixa affinis Leach, 1817 – Bába-szék; Bocskoros-szik; Bogárzó; Böddi-szék; Büdös-szék (Pusztaszer); Büdös-szék (Szabadszállás); Fehér-szék; Kakasszékhalmi-mocsár; Kakasszéki-tó; Kápolnás-tó; Kardoskúti Fehér-tó; Kelemen-szék; Kis-rét; Kis-sóstó; Partos-széki-anyaggödörök; Szappan-szék; Zab-szék

Corixa panzeri (Fieber, 1848) – Kis-rét

Corixa punctata (Illiger, 1807) – Bába-szék; Bocskoros-szik; Bogárzó; Büdös-szék (Pusztaszer); Fehér-szék; Fehér-tó; Kakasszékhalmi-mocsár; Kakasszéki-tó; Kápolnás-tó; Kardoskúti Fehér-tó; Kis-rét; Kis-sóstó; Nagy-szik; Partos-széki-anyaggödörök; Szappan-szék

- Cymatia coleoprata* (Fabricius, 1777) – Kardoskúti Fehér-tó; Kis-rét
- Cymatia rogenhoferi* (Fieber, 1864) – Bába-szék; Bocskoros-szik; Bogárzó; Böddi-szék; Búdös-szék (Pusztaszer); Búdös-szék (Szabadszállás); Fehér-szék; Fehér-tó; Kardoskúti Fehér-tó; Kelemen-szék; Kis-rét; Szappan-szék; Zab-szék; Zab-széki tömpöly
- Gerris argentatus* Schummel, 1832 – Búdös-szék (Szabadszállás); Fehér-szék; Kardoskúti Fehér-tó; Kelemen-szék; Kis-rét; Nagy-vadas-tó; Partos-széki-anyagödrök; Zab-szék; Zab-széki tömpöly
- Gerris lacustris* (Linnaeus, 1758) – Kardoskúti Fehér-tó; Kelemen-szék
- Gerris odontogaster* (Zetterstedt, 1828) – Búdös-szék (Szabadszállás); Fehér-szék; Kakasszékalmi-mocsár; Kakasszéki-tó; Kápolnás-tó; Kardoskúti Fehér-tó; Kelemen-szék; Kerek-szik; Kis-rét; Liliomos; Nagy-szik; Nagy-vadas-tó; Ősze-szék; Partos-széki-anyagödrök; Zab-szék; Zab-széki tömpöly
- Gerris thoracicus* Schummel, 1832 – Böddi-szék; Búdös-szék (Szabadszállás); Fehér-szék; Fekete-szik; Kakasszékalmi-mocsár; Kardoskúti Fehér-tó; Kelemen-szék; Kerek-szik; Zab-szék
- Hesperocorixa linnaei* (Fieber, 1848) – Fehér-szék; Kakasszékalmi-mocsár; Kis-rét; Kis-sóstó; Ősze-szék; Partos-széki-anyagödrök
- Hydrometra gracilentum* Horváth, 1899 – Fehér-szék; Kápolnás-tó; Kardoskúti Fehér-tó; Kelemen-szék; Zab-széki tömpöly
- Ilyocoris cimicoides* (Linnaeus, 1758) – Fehér-szék; Fehér-tó; Kakasszéki-tó; Kápolnás-tó; Kardoskúti Fehér-szék; Kerek-szik; Kis-rét; Liliomos; Nagy-szik; Partos-széki-anyagödrök
- Limnopus rufoscutellatus* (Latreille, 1807) – Kakasszéki-tó
- Mesovelina furcata* Mulsant & Rey, 1852 – Fehér-szék; Fehér-szik; Kakasszéki-tó; Kardoskúti Fehér-tó; Kelemen-szék; Kis-rét; Nagy-szik; Nagy-vadas-tó; Zab-széki tömpöly
- Micronecta scholtzi* (Fieber, 1860) – Kakasszéki-tó
- Microvelia reticulata* (Burmeister, 1835) – Búdös-szék (Szabadszállás); Fehér-szék; Fehér-szik; Fehér-tó; Kakasszéki-tó; Kápolnás-tó; Kardoskúti Fehér-tó; Kelemen-szék; Kis-rét; Nagy-vadas-tó; Partos-széki-anyagödrök; Zab-széki tömpöly
- Nepa cinerea* Linnaeus, 1758 – Fehér-szék; Nagy-szik; Zab-szék
- Notonecta glauca* Linnaeus, 1758 – Bába-szék; Böddi-szék; Búdös-szék (Pusztaszer); Búdös-szék (Szabadszállás); Fehér-szék; Kápolnás-tó; Kardoskúti Fehér-tó; Kelemen-szék; Kis-rét; Liliomos; Partos-széki-anyagödrök; Zab-szék
- Notonecta viridis* Delcourt, 1909 – Bába-szék; Búdös-szék (Szabadszállás); Kápolnás-tó; Partos-széki-anyagödrök; Zab-szék
- Paracorixa concinna* (Fieber, 1848) – Bába-szék; Bocskoros-szik; Bogárzó; Böddi-szék; Búdös-szék (Pusztaszer); Búdös-szék (Szabadszállás); Fehér-szék; Fehér-tó; Kardoskúti Fehér-tó; Kelemen-szék; Kis-rét; Nagy-vadas-tó; Sárkány-tó; Zab-szék; Zab-széki tömpöly
- Plea minutissima* Leach, 1817 – Böddi-szék; Fehér-szék; Fehér-szik; Fehér-tó; Kakasszéki-tó; Kápolnás-tó; Kardoskúti Fehér-tó; Kelemen-szék; Kis-rét; Liliomos; Nagy-szik; Nagy-vadas-tó; Partos-széki-anyagödrök; Zab-széki tömpöly
- Ranatra linearis* (Linnaeus, 1758) – Bocskoros-szik; Fehér-szék; Fehér-tó; Kis-rét; Nagy-szik; Partos-széki-anyagödrök
- Sigara falleni* (Fieber, 1848) – Bocskoros-szik; Fehér-szék; Kelemen-szék; Kis-rét; Nagy-vadas-tó
- Sigara lateralis* (Leach, 1817) – Bába-szék; Bocskoros-szik; Bogárzó; Böddi-szék; Búdös-szék (Pusztaszer); Búdös-szék (Szabadszállás); Fehér-szék; Fehér-tó; Fekete-

szik; Kakasszékhalmi-mocsár; Kakasszéki-tó; Kápolnás-tó; Kardoskúti Fehér-tó; Kelemen-szék; Kerek-szik; Kis-rét; Kis-sóstó; Nagy-szik; Nagy-vadas-tó; Partos-széki-anyagödrök; Peres-szik; Sárkány-tó; Sós-tó; Szappan-szék; Zab-szék; Zab-széki tömpöly

Sigara striata (Linnaeus, 1758) – Bába-szék; Bogárfő; Böddi-szék; Bődös-szék (Pusztaszer); Bődös-szék (Szabadszállás); Fehér-szék; Fehér-tó; Kakasszéki-tó; Kardoskúti Fehér-tó; Kelemen-szék; Kis-rét; Kis-sóstó; Ósze-szék; Partos-széki-anyagödrök; Zab-szék

Acknowledgement

We especially thank Emil Boros for his assistance in the selection of sampling sites. We are also grateful to the Hungarian National Park Directorates (KNPI, HNPI, KMNPI, DINPI) and to Tibor Utassy and Csaba Pigniczki for their kind help on the field. We also thank Zsófia Horváth and Csaba Vad for useful suggestions on the manuscript. The study was supported by the TÁMOP 4.2.4. project (A/2-11-1-2012-0001 "National Excellence Program – Elaborating and operating an inland student and researcher personal support system", subsidized by the European Union and co-financed by the European Social Fund).

References

- AMBRUS, A., BÁNKÚTI, K., KOVÁCS, T. 1996a: Lárva és imágó adatok Magyarország Odonata faunájához. - Stadium Larvale 1: 13-23.
- AMBRUS, A., BÁNKÚTI, K., KOVÁCS, T. 1996b: Lárva és imágó adatok a Hortobágy Odonata faunájához. - Stadium Larvale 1: 51-68.
- AMBRUS, A., BÁNKÚTI, K., KOVÁCS, T. 1998: A Kiskunsági szikes tavak (KNP II.) ismételt komplex állapotfelmérése 1998. - Szitakötők (Odonata). Kutatási Jelentés a KNP Ig.-részére. Kézirat. pp 1-16.
- ANDRIKOVICS, S. 2001: Újabb bentonikus (mezo- és makro-) fauna vizsgálatok a Szabadszállás környéki szikes tavakon. - Hidrológiai Közlöny 81: 311-313.
- ANDRIKOVICS, S., MURÁNYI, D. 2003: Zoobentosz együttesekről a Szabadszállás-Fülöpszállás környéki fehér szikes vizekben. - Természetvédelmi Közlemények 10: 251-271.
- AUKEMA, B., RIEGER, C. (eds.) 1995: Catalogue of the Heteroptera of the Palearctic Region, Volume 1. - The Netherland Entomological Society, Amsterdam
- BAKONYI, G., VÁSÁRHELYI, T. 1981: Contribution to the Heteroptera fauna of the Hortobágy National Park. - In: MAHUNKA, S. (ed.): The Fauna of the Hortobágy National Park, I. - Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 55-63.
- BAKONYI, G., VÁSÁRHELYI, T. 1987: The Heteroptera fauna of the Kiskunsági Nemzeti Park. - In: MAHUNKA, S. (ed.): The fauna of the Kiskunság National Park, II. - Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 85-106.
- BENEDEK, P. 1969: Heteroptera VII. In: Magyarország állatvilága (Fauna Hungariae) XVII/7. - Akadémiai Kiadó, Budapest, 86 p.
- BOROS, E., 1999a: A magyarországi szikes tavak és vizek ökológiai értékelése. - Acta Biologica Debrecina Supplementum Oecologica Hungarica 9: 13-80.
- BOROS, E., BIRÓ, Cs., 1999: A Duna-Tisza-közi szikes tavak ökológiai állapotváltozásai a XVIII-XIX. századokban. - Acta Biologica Debrecina Supplementum Oecologica Hungarica 9: 81-105.
- BOROS, E., MOLNÁR, A., OLAJOS, P., TAKÁCS, A. A., JAKAB, G., DÉVAI, Gy. 2006: Nyílt vízfelszínű szikes élőhelyek elterjedése, térinformatikai adatbázisa és természetvédelmi helyzete a pannon biogeográfiai régióban. - Hidrológiai Közlöny 86 (6): 146-148.

- CSABAI, Z., MÓRA, A. 2003: Adatok a Dél-Alföld vízbogár-faunájának ismeretéhez (Coleoptera: Haliplidae, Dytiscidae, Noteridae, Gyrinidae, Spercheidae, Hydrochidae, Hydrophilidae, Elmidae). - *Folia Historico-Naturalia Musei Matraensis* 27: 145-159.
- CSABAI, Z., SOÓS, N., KÁLMÁN, A., KÁLMÁN, Z., PETRI, A., HOLLÓ, I. P., NAGY-LÁSZLÓ, ZS. 2010: Contribution to the aquatic Coleoptera and Heteroptera fauna of the southern part of the Great Hungarian Plain with first record of *Hydroporus obscurus* Strum, 1835 in Hungary. - *Acta Biologica Debrecina Supplementum Oecologica Hungarica* 21: 53-66
- CSÁNYI, B., GULYÁS, P., NÉMETH, J., SKOBRÁK, F. 1988: Adatok a Hortobágy felszíni vizeinek kémiai és biológiai állapotáról. Tudományos Kutatások a HNP-ban. Budapest 1988. pp. 255-275.
- CSONGOR, GY., 1956: Szeged és a környező területek vízi Hemiptera fajainak ökológiája és elterjedése. - *A Móra Ferenc Múzeum évkönyve* 1 (1): 121-145.
- DOSZTÁL, I. 1974: Comparative study of the water-bug (Hydrocorisae) populations of a dead-arm of the Tisza and some sodic waters. - *Tiscia* 9: 77-82.
- ECOSURV 2005: ECOSURV Project, Final Reports. Budapest/Arnhem, ARCADIS Euroconsult.
- FERENCZ, M. 1965: Beitrage zum Zoobenthos des Weissen-teiches ("Fehértó") bei Kardoskút. - *Acta Universitatis Szegediensis* XI. (3-4):265-269.
- FERENCZ, M. 1967: Beitrage zum Zoobenthos-Untersuchung des Kunfehértó. - *Acta Universitatis Szegediensis* XIII. (1-4): 63-70.
- FERENCZ, M. 1970: Zoobentosz vizsgálatok szikes vizeken. - *Hidrológiai Tájékoztató* 10 (1): 135-137.
- FERENCZ, M. 1973: Zoobenthos investigations in the saline waters of the Great Hungarian Plain. - *Acta Biologica Szegediensis* 19 (1-4): 125-137.
- FERENCZ, M. 1977: Zoobenthos vizsgálatok a Kiskunsági Nemzeti Park III. sz. természetvédelmi területén. - *Jelentés a Szegedi Akadémiai Bizottsághoz, Kézirat*, pp. 127-132.
- GYÖRFFY, I. 1931: Tierwelt des Cserepes-sor Sees. In: *Zur Hydrobiologie eines Natronsees bei Szeged in Ungarn. - Verhandlungen der Internationalen Vereinigung für Theoretische und Angewandte Limnologie* 5: 118-121.
- HAMMER, U. T. 1986: Saline lake ecosystems of the world. Dr. W. Junk Publishers, Dordrecht, 616 p.
- HERING, D., BUFFAGNI, A., MOOG, O., SANDIN, L., SOMMERHAUSER, M., STUBAUER, I., FELD, C., JOHNSON, R., PINTO, P., SKOULIKIDIS, N., VERDONSCHOT, P., ZAHRAĐKOVA, S. 2003: The development of a system to assess the ecological quality of streams based on macroinvertebrates—design of the sampling, programme with the AQEM project. *International Review of Hydrobiology* 88: 345-361.
- HERING, D., MOOG, O., SANDIN, L., VERDONSCHOT, P. F. M. 2004: Overview and application of the AQEM assessment system. - *Hydrobiologia* 516: 1-20.
- HORVÁTH, A. 1950: A Szegedi Fehértó Mollusca faunája. - *A Szegedi Tudományegyetem Biológiai Intézetének Évkönyve* 8: 321-326.
- HORVÁTH, G. 1923: A Fertő-tónak és közvetlen környékének Hemiptera-faunája. - *Annales Historico-Naturales Musei Nationalis Hungarici* 20: 182-199.
- HORVÁTH, ZS., VAD, CS.F., VÖRÖS, L., BOROS, E. 2013: Distribution and conservation status of fairy shrimps (Crustacea:Anostraca) in the astatic soda pans of the Carpathian basin: the role of local and spatial factors. - *Journal of Limnology* 72(1): 103-116.
- HORVÁTH, ZS., VAD, CS.F., TÓTH, A., ZSUGA, K., BOROS, E., VÖRÖS, L., PTACNIK, R. 2014: Opposing patterns of zooplankton diversity and functioning along a natural stress gradient: when the going gets tough, the tough get going. - *Oikos* 123 (4): 461-471.
- JANSSON, A. 1969: Identification of larval Corixidae (Heteroptera) of Northern Euroe. - *Annales Zoologici Fennici* 6: 289-312.
- JANSSON, A. 1986: The Corixidae (Heteroptera) of Europe and some adjacent regions. - *Acta Entomologica Fennica* 47: 1-94.
- JUHÁSZ, P., KISS, B., OLAJOS, P. 1998a: A makroszkópikus gerinctelenek vizsgálata a KNP néhány szikes tavában. - *Kutatói jelentés a KNP részére. Kézirat*, 35 p.
- JUHÁSZ, P., KISS, B., OLAJOS, P. 1998b: Faunisztikai kutatások a Körös-Maros Nemzeti Park területén. - *Crisicum I. (A Körös-Maros Nemzeti Park Igazgatóság időszaki kiadványa)*, pp. 105-125.
- JUHÁSZ, P., KISS, B., MÜLLER, Z. 2009: Makroszkópikus vízi gerinctelen közösségek monitorozása. (<http://www.termeszetvedelem.hu>)
- KISS, B., JUHÁSZ, P., OLAJOS, P. 1999: Contribution to the Aquatic and Semiaquatic bug fauna of the Körös-Maros National Park (Heteroptera: Nepomorpha and Gerromorpha). - *Folia entomologica hungarica* 60: 115-123.

- KISS, B., LENGYEL, SZ., MÜLLER, Z., JUHÁSZ, P., OLAJOS, P., SZÁLLASSY, N., DÉVAL, GY., GRIGORSZKY, I. 2001: A Kiskunsági Nemzeti Park szikes víztereiben élő vízi makroszervezetek mennyiségi vizsgálata (Hirudinea, Gastropoda, Odonata és Heteroptera). - Hidrológiai Közlöny 81: 385-388.
- KISS, B., JUHÁSZ, P., MÜLLER, Z., NAGY, L., GÁSPÁR, Á. 2006: Summary of the Ecological Survey of Surface Waters of Hungary (ECOSURV) (sampling locations, methods and investigators). - Folia Historico Naturalia Musei Matraensis 30: 299-304.
- KISS, B., JUHÁSZ, P., MÜLLER, Z. 2008: Faunistical data to hungarian Heteroptera (Gerromorpha et Nepomorpha) fauna carried out on nationwide surveys in 2006 and 2007. - Folia Historico Naturalia Musei Matraensis, 32: 161-173.
- Magyar Közlöny, 177. sz., 2009
- MEGYERI, J. 1979: A szikes tavak általános tulajdonságai. - In: Tóth, K. (ed.): Nemzeti Park a Kiskunságban. Natura, Budapest. pp. 155-164.
- MOLDOVÁNYI, L. 1977: Adatok a hortobágyi vizek poloska faunájának ismeretéhez (Heteroptera). - Folia entomologica hungarica 30 (2): 77-82.
- MÓRA, A., BODA, P., CSABAI, Z., CSER, B., DEÁK, CS., HORNYÁK, A., JAKAB, T., KÁLMÁN, Z., KECSŐ, K., KOVÁCS, T.Z., PAPP, L., POLYÁK, L., SOÓS, N. 2008: A zala és befolyói makroszkopikus gerinctelen faunája. - Acta Biologica Debrecina Supplementum Oecologica Hungarica 18: 123-180.
- OLAJOS, P., KISS, B., JUHÁSZ, P. 1998: A Kőrös-Maros Nemzeti Park szitakötő (Odonata) faunisztikai kutatása. - Stadium larvale, II: 61-70.
- PETRI, A., P-HOLLÓ, I., NAGY-LÁSZLÓ, ZS., DEÁK, CS. 2012: Dél-alföldi szikes jelleggel összefüggésbe hozható állóvizek makroszkopikus vízi gerinctelen faunájának összehasonlítása. - Acta Biologica Debrecina Supplementum Oecologica Hungarica 28: 141-165.
- RICHNOVSZKY, A. 1970: Adatok az Alföld szikes vizeinek Mollusca faunájáról. - Hidrológiai Tájékoztató 10(1): 137-139.
- RICHNOVSZKY, A. 1977: Adatok a KNP III. sz. területén található szikes tavak Mollusca-faunájához. - Jelentés a Szegedi Akadémiai Bizottsághoz, Kézirat, 142-146.
- RICHNOVSZKY, A., FERENCZ, M., KOVÁCS, GY. 1978: Malakológiai vizsgálatok az Alföld szikes tavain. - Soosiana 6: 67-72.
- SAVAGE, A. A. 1989: Adults of the British Aquatic Hemiptera Heteroptera: a key with ecological notes. - Scientific publication, Freshwater Biological Association 50, 173 p.
- SOÓS, Á. 1963: Heteroptera VIII. In: Fauna Hungariae XVII/8 (68). - Akadémiai Kiadó, Budapest, 49 p.
- SOÓS, N., PETRI, A., NAGY-LÁSZLÓ, ZS., CSABAI, Z. 2010: Anisops sardeus Herrich-Schaeffer, 1849: first records from Hungary (Heteroptera: Notonectidae). - Folia entomologica hungarica 71: 15-18.
- STILLER, J. 1942: Einige Gewässer der Umgebung von Szeged und ihre Peritrichenfauna. - Archiv für Hydrobiologie 38: 313-435.
- SZABÓ, S. 1980: Adatok a Felső-Kiskunság vízi puhatestűinek elterjedéséhez és mennyiségi viszonyaihoz. - Soosiana 8: 55-64.
- SZABÓ, S. 1990: Malacological observations on the Háromszögi-tó (1978 to 1989). - Malacological Newsletters 9: 31-33.
- SZABÓ, S. 1993: The effect of becoming waterless and experiments of livingplace reconstruction on Mollusca living in the soid laces of Upper Kiskunság. - Malacological Newsletters 12: 47-57.
- VÁSÁRHELYI, T., BAKONYI, G. 2005: Typical aquatic and semiaquatic habitats and their Heteroptera fauna of the Lake Balaton. - Folia entomologica hungarica 66: 39-49.
- VEPSÄLÄINEN, K., KRAJEWSKI, S. 1986: Identification of the waterstrider (Gerridae) nymphs of the Northern Europe. - Annales Zoologici Fennici 52: 63-77.