

RENCE 5.

Természetvédelmi kutatások az osztrák- magyar határ mentén

*Nature conservation research along the Austrian-
Hungarian border*

*Naturschutzforschung entlang der österreichisch-
ungarischen Grenze*

Tanulmánygyűjtemény

Monograph

RENCE

A Fertő–Hanság Nemzeti Park Igazgatóság tanulmánykötetei

Monograph series of Fertő–Hanság National Park Directorate

A sorozat eddig megjelent kötetei:

- Rence 1. TAKÁCS G. & SZINETÁR Cs. (szerk.) (2015): *A kistáplási meszes homokpuszta katonai használatú területeinek élővilága. (The wildlife of calcareous sand steppe areas in military use in the Little Hungarian Plain).*
- Rence 2. TAKÁCS G. & PELLINGER A. (szerk.) (2017): *Kutatások a Fertő–Hanság Nemzeti Parkban I. (Researches of Fertő-Hanság National Park I.).*
- Rence 3. Király, G. & Takács, G. (2020): *A magyar Fertő edényes flórája (Vascular flora of the Lake Fertő in Hungary)*
- Rence 4. Ambrus, A. (szerk.) (2020): *Lepketérkép - Győr-Moson-Sopron megye védett és veszélyeztetett lepkefajainak elterjedési térképe (Butterfly atlas - Distribution map of protected and endangered butterflies and moths in Győr-Moson-Sopron County)*

RENCE 5.

Természetvédelmi kutatások az osztrák- magyar határ mentén

*Nature conservation research along the Austrian-
Hungarian border*

*Naturschutzforschung entlang der österreichisch-
ungarischen Grenze*

Tanulmánygyűjtemény

Monograph

Szerkesztette / Edited by
TAKÁCS GÁBOR & PELLINGER ATTILA

Fertő–Hanság Nemzeti Park Igazgatóság
Sarród
2020

Borítóterv / Cover design: TAKÁCS GÁBOR
Címlapfotó / Cover photo: PELLINGER ATTILA

Szakmai lektorok / Peer reviews

AMBRUS ANDRÁS, BOLDOGH SÁNDOR, FEHÉR ZOLTÁN, KIRÁLY GERGELY, KISS
ISTVÁN, STENGER-KOVÁCS CSILLA, WINKLER DÁNIEL ANDRÁS, PELLINGER ATTILA

Nyelvi lektorok / Proofreading and language review

HADARICS TIBOR, DOROGMAN CSILLA

Idegennyelvű fordítás/ Foreign language translation

BUCHERT ESZTER, DOROGMAN CSILLA

Kiadó: Fertő–Hanság Nemzeti Park Igazgatóság, Sarród

ISSN 2560-029X (nyomtatott/printed)

ISSN 2560-0303 (online)

ISBN 978-615-6266-03-3 (nyomtatott/printed)

ISBN (ISBN 978-615-6266-04-0)

© Szerzők

© Fertő–Hanság Nemzeti Park Igazgatóság

Minden jog fenntartva. A kiadó és a szerzők engedélye nélkül nem
sokszorosítható, valamint elektronikus keresőrendszerekben sem tárolható és
publikálható.

Nyomdai előkészítés / Typeset: Kovács Győző, Himod

Nyomás / Printed by: Kovács Győző, Himod

A Nyirkai-Hany és az Osl-Hany vizes élőhelyrekonstrukciók makrogerinctelen fajegyüttese

The aquatic macroinvertebrate fauna of wetland reconstruction of the Nyirkai-Hany and Osl-Hany

Die Makroinvertebratenfauna der Feuchtgebietsrekonstruktionen Nyirkai-Hany und Osl-Hany

LUDÁNYI MERCÉDESZ¹, KISS BÉLA¹, MIHALICZKU ERIKA¹, SZABÓ TAMÁS¹, POLYÁK LÁSZLÓ¹, OLAJOS PÉTER¹, MÜLLER ZOLTÁN¹

Abstract

The intensive study of macro-invertebrate fauna in Nyirkai-Hany and Osl-Hany were carried out between 2016 and 2020.

Based on the results of the 3-year survey, it can be stated that the aquatic macro-invertebrate community of Nyirkai-Hany and Osl-Hany have not changed significantly, which is also supported by the statistical analysis of the species number and density values. Due to the stagnant, swampy nature of the sampling sites, bug, beetle and snail dominance is typical. Only macro-invertebrate community of the Kis-metszési-oldalcsatorna showed a much more diverse picture during the 2019 sampling, which is most likely attributable to better water management conditions. Based on the results, the Bikafej can be considered as the best ecological condition habitat of the Nyirkai-Hany territorial units in terms of aquatic macro-invertebrate community during the period of our surveys (2017–2019). According to our surveys, the Bikafej territorial unit has a common species richness and permanent water cover in the current state. Based on the composition of the aquatic macro-invertebrate community and the structural features of the habitats, the continuous, dense, reed-dominated emerge swamp vegetation of Osl-Hany sampling sections in the northeastern part of the area was very similar to the emerge swamp stands of Bikafej. In the current state, the most part of the Liliomos and Aranyos are characterized by species-poor community, composed mainly generalist aquatic macro-invertebrate species and during our surveys shallow pond-type habitat dominated by large, shallow, open, free emerge macro-vegetation-free habitats was observed.

The changes have been taken place in the Nyirkai-Hany wetland complex in the last two decades and the results of the monitoring studies clearly confirm that the spatial pattern of higher vegetation is a determining factor in the habitat structure of the area, which greatly influences its spatial and temporal distribution.

¹ BioAqua Pro Kft., 4032 Debrecen, Soó Rezső utca 21., E-mail: ludanyi.mercedesz@bioaquapro.hu

Bevezetés

A Hanság területén a láposodási folyamatok több feltétele jelenleg is adott, vagy a megfelelő talajvízszint, hidrodinamika feltételek megteremtésével elérhető, ugyanakkor a vizes élőhelyek száma igen alacsony. Ezért a Fertő–Hanság Nemzeti Park Igazgatósága a hajdani lápi élőhely helyreállításának szándékával 2001-ben elárasztott egy 460 ha-nyi területet (TAKÁCS 2002, MOLNÁR & AMBRUS 2005). Az elárasztott terület – az ún. Nyirkai-Hany – a Dél-Hanság keleti részében, Csorna község határában, Acsalagtól és Bósárkánytól északra helyezkedik el, ahol három különböző kezelési típusba sorolható élőhelyet hoztak létre 2001-ben: két, egy 85 és egy 130 ha területű felszíni árasztású medencét, melyekbe vízinövényeket telepítettek; egy 215 ha területű felszíni árasztású medencét, melyen további beavatkozást nem végeztek; valamint összesen mintegy 30 ha területen több különböző méretű, felszín alatti árasztású élőhelyet. A felszíni árasztású medencékbe a vizet a szomszédos Rábcából és a Kis-Metszés csatornából, gravitációs úton juttatták (MOLNÁR 2014).

Az Osl-Hany 2013 tavaszán, tájrekonstrukciós folyamat során elárasztott terület. A Fertő közvetlen közelében a szántóföldi gazdálkodás és az ennek érdekében történő vízelvezetés okozott gondokat a szikesek és a különféle láprétek élőhelyein. A Fertő–Hanság Nemzeti Park gondozásában megvalósult Osl-Hany vizes élőhely-rekonstrukció ezt a problémát kezeli. Az Osl-Hany vizes élőhely-rekonstrukció egy újszerű megoldás a lápi élőhelyek rekonstrukciójára. A láposodási folyamatok tágabb időskálán mozognak és bonyolultabbak, mint egy egyszerű felszíni árasztás, de a tapasztalatok azt mutatják, hogy a felszíni árasztással létrehozott víztestekhez kapcsolódóan, a talajon átszivárgó, átszűrt, huminsavakban gazdag lápi jellegű kisvizetek is kialakulnak, melyekben idővel a vegetáció is lápi jelleget mutat. Erre alapozva nem egy gyors, hirtelen változással járó, nagy nyílt vízfelület kialakítását célozták meg, hanem lassú, fokozatos vízszintemeléssel, az altalaj feltöltésével, az eredeti vegetáció átrendeződésének is időt biztosítva, a lápi jelleg megőrzését, kiteljesítését kívánták megvalósítani, kisebb-nagyobb tocsogók, vízfelületek megjelenésével, bizonyos fajok visszatelepítésével (www.vizugy.hu).

A Nyirkai-Hany és az Osl-Hany makroszkópikus vízigerinctelen-faunájára vonatkozó korábbi felmérések nem állnak rendelkezésünkre, hiszen egyedül 2014-ben végeztek a Nyirkai-Hany területegységeire kiterjedő, a vízbogár-fauna összetételét is érintő vizsgálatokat (MOLNÁR 2014). A 2016-ban kezdett vizsgálataink elsődleges célja az volt, hogy minél átfogóbb képet kapjunk a vizsgált területegységek makroszkópikus vízigerinctelen-faunájáról. Emellett az elmúlt évek során végzett tájrekonstrukciós intézkedések következtében végbemenő folyamatoknak a hatására a makroszkópikus vízi gerinctelenek közösségeinek minőségi és mennyiségi viszonyaiban bekövetkező változásokat is vizsgáltuk.

Anyag és módszer

A makroszkopikus vízi gerinctelenek (MZB) mintavétele a KvVM Természetvédelmi Hivatala által jóváhagyott, a makroszkopikus vízi gerinctelenek fajgyűjtéseinek közösségi szintű vizsgálatára kidolgozott NBmR-protokoll szerint történt.

Ez a protokoll a több európai uniós tagország részvételével zajlott STAR-projekt keretében kifejlesztett AQEM-módszeren alapul, annak egy hazai viszonyokra átdolgozott változata. A protokollban leírt módon vett minták alkalmasak a VKI által támasztott elvárások teljesítésére is. Az alkalmazott mintavételi módszer összefoglalóan egy „kick and sweep” technikán alapuló, multihabitat-típusú – azaz az egyes habitattípusok mennyiségi eloszlási viszonyait arányaiban figyelembe vevő – mintavételi eljárás. A használt mintavételi eszköz egy 950 µm lyukátmérőjű hálószövettel ellátott kotróháló, melynek kerete 25×25 cm-es (standard pond net). A mintavétel során mintavételi helyenként három-három, egymástól függetlennek tekinthető minta vételére került sor, amelyek egyenként öt-öt replikátumot (egy replikátum = 25×25 cm-es terület kigyűjtése) foglaltak magukban. Ennek megfelelően egy mintavételi helyen összesen 15 replikátum került átvizsgálásra, amely 0,9375 m² területet fedett le. Az NBmR-protokoll szerint az egyes replikátumokat az egyes habitattípusok között, azok százalékos borításának aránya szerint kell megosztani. 2016-ban és 2017-ben a mennyiségi mintavételek kiegészítésére ökofaunisztikai mintavételt is használtunk, hogy minél jobban megismerjük a terület makrogerinctelen közösségét. A minták válogatása terepen történt, ahol 70%-os alkoholban tartósítottuk azokat. A határozás laboratóriumi körülmények között, nagy teljesítményű sztereomikroszkóppal történt, specialisták bevonásával. Vizsgálataink összesen tíz makroszkopikus gerinctelen élőlénycsoportra terjedtek ki, melyek az NBmR-protokoll által előírt taxonokat foglalták magukba. Ezek a következők: a csigák (Gastropoda), a kagylók (Bivalvia), a piócák (Hirudinea), a magasabbrendű rákok (Malacostraca), a kérészek (Ephemeroptera), az álkérészek (Plecoptera), a szitakötők (Odonata), a vízi- és vízfelszíni poloskák (Heteroptera), a vízibogarak (Coleoptera) és a tegzesek (Trichoptera). A vízcsigák és kagylók csoportjainak határozására RICHNOVSZKY & PINTÉR (1979) határozókulcsait használtuk. A piócafélék határozása, NESEMANN (1997), NEUBERT & NESEMANN (1999) munkáit felhasználva történt. A magasabb rendű rákok azonosításához HOFFMANN (1963), EGGERS & MARTENS (2001), VIGNEUX (1981) munkái alapján történt. A szitakötőlárvák határozását ASKEW (1988), DREYER (1986), illetve GERKEN & STEINBERG (1999) munkái és kulcsai alapján végeztük. A kérészlárvák identifikációjára BAUERNFEIND (1994, 1995) kötetei bizonyultak megfelelőnek. A vízfelszíni és vízipoloskafajok imágó egyedekének azonosítása SOÓS (1963), BENEDEK (1969) és SAVAGE (1989) határozója és kulcsai alapján történt, nevezéktanuk AUKEMA & RIEGER (1995) munkáját követi. A tegzesek azonosításához WARINGER & GRAF (1997) részletes munkája volt használható. A vízibogarak (Coleoptera) határozásához CSABAI (2000) és CSABAI *et al.* (2002) munkáit vettük alapul, nevezéktanuk CSABAI & SZÉL (1999) munkáját kö-

veti. A minták laboratóriumi feldolgozása után a biotikai adatokat saját tulajdonban levő adatbázisban tároljuk. Ebben az adatbázisban történik az abiotikus és biotikus háttérváltozók adatainak tárolása is. Az adatok elemzéséhez szükséges mátrix exportja is innen történt.

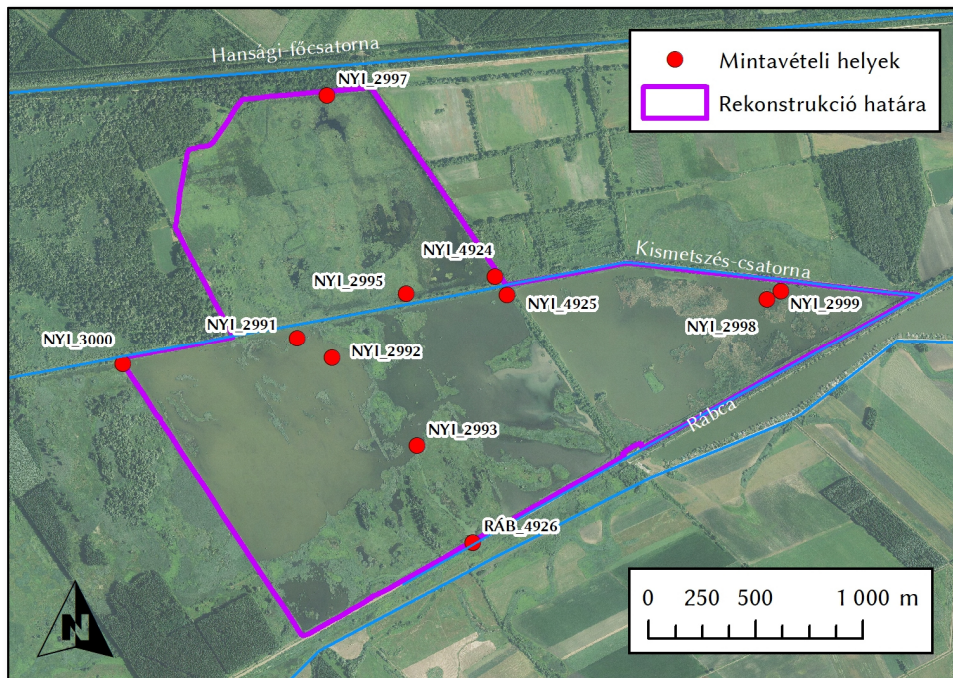
A felmérések során a mintavételezéseket 2016 szeptemberében, 2017 májusában és augusztusában, illetve 2019 májusában és augusztusában végeztük, összesen 18 mintavételi egységben (mintavételi szelvények száma: Nyirkai-Hany – tíz; Oslí-Hany – öt; Rábca – egy (*1. táblázat, 1. és 2. ábra*). 2019-ben a Nyirkai-Hany két mintavételi szelvényét az alkalmatlan élőhelyi körülmények miatt áthelyeztük.

1. táblázat: A vízi makroszkópikus gerinctelenek mintavételi szelvényei

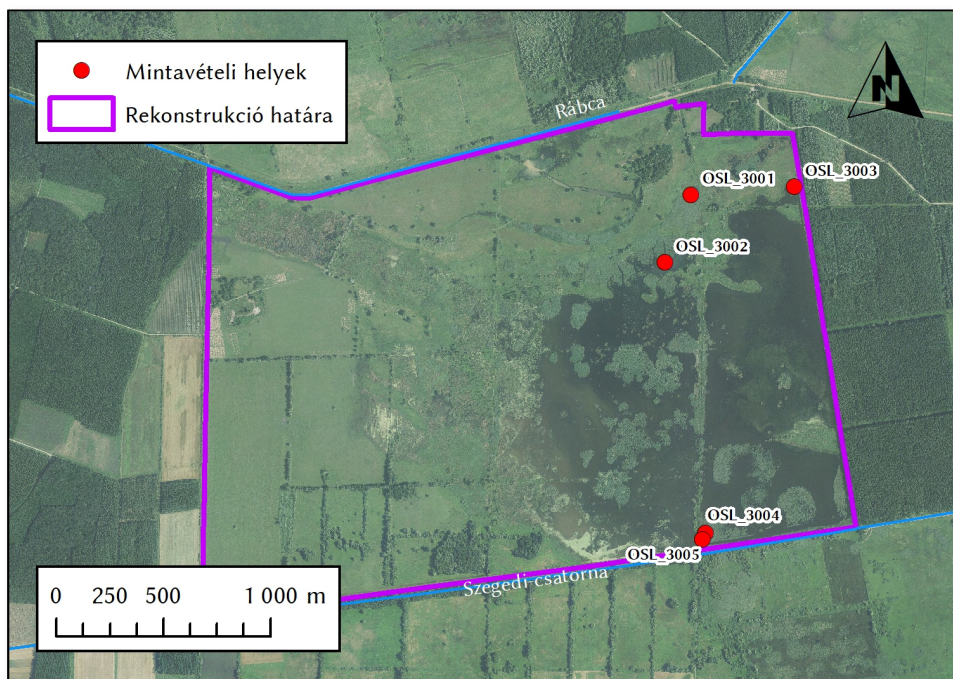
Table 1: Sampling locations of aquatic macroinvertebrates

Mintavételi hely kódja	Víznév	Alterület	Település	EOV Y	EOV X
NYI_2991	Nyirkai-Hany	Aranyos	Csorna	509509	263744
NYI_2992	Nyirkai-Hany	Aranyos	Csorna	509674	263652
NYI_2993	Nyirkai-Hany	Aranyos	Csorna	510069	263240
NYI_2994	Nyirkai-Hany	Aranyos	Csorna	510316	263736
NYI_2995	Nyirkai-Hany	Bikafej	Csorna	510018	263956
NYI_2996	Nyirkai-Hany	Bikafej	Csorna	510023	263944
NYI_2997	Nyirkai-Hany	Bikafej	Csorna	509648	264883
NYI_2998	Nyirkai-Hany	Liliomos	Csorna	511706	263928
NYI_2999	Nyirkai-Hany	Liliomos	Csorna	511770	263968
NYI_3000	Nyirkai-Hany	Kis-Metszés csatorna	Csorna	508695	263622
OSL_3001	Oslí-Hany		Kapuvár	504335	261326
OSL_3002	Oslí-Hany		Kapuvár	504213	261010
OSL_3003	Oslí-Hany	Csíkos-éger	Csorna	504816	261363
OSL_3004	Oslí-Hany	Zsidó-rét	Csorna	504403	259744
OSL_3005	Oslí-Hany	Zsidó-rét	Csorna	504387	259713
NYI_4924	Nyirkai-Hany	Bikafej	Csorna	510435	264036
NYI_4925	Nyirkai-Hany	Aranyos	Csorna	510492	263948
RÁB_4926	Rábca	Nyugati-Mór-rétek	Csorna	510332	262787

A kijelölt mintavételi szelvények adatsorai alapján összehasonlító elemzést végeztünk az Oslí-Hany, a Nyirkai-Hany területegységeinek (Bikafej, Liliomos, Aranyos) és a Kis-Metszés csatorna átlagos fajszámára és átlagos egyedsűrűségére vonatkozóan. Összehasonlítottuk a Nyirkai-Hany vizes élőhelykomplexum Bikafej, Liliomos és Aranyos elnevezésű területegységeit a makrovegetációval borított, illetve a nyílt vízzel jellemezhető mintavételi szelvényeik makroszkópikus vízigerinctelen-közösségeinek fajszám és egyedsűrűség értékei alapján. Az Aranyos, a Liliomos és a Bikafej területén kimutatott taxonok közül kijelöltük azokat a karakterfajokat, amelyek az állandó vízborítású



1. ábra: A mintavételi szelvények átnézeti térképe (Nyirkai-Hany)
Fig. 1: Sampling sections of aquatic macroinvertebrates (Nyirkai-Hany)



2. ábra: A mintavételi szelvények átnézeti térképe (Oslai-Hany)
Fig. 2: Sampling sections of aquatic macroinvertebrates (Oslai-Hany)

mocsári, illetve a lápi karakterű élőhelyek indikátorainak tekinthetőek, majd ezek fajszerkezetét, illetve egyedsűrűségi értékeit is összevetettük a makrovegetációval borított élőhelyek és a nyílt vizes élőhelyek esetében is. Elvégeztük a Nyirkai-Hany és az Oslí-Hany mintavételi szelvényeinek összehasonlítását többváltozós statisztikai módszerekkel, annak érdekében, hogy meghatározzuk, mely mintavételi helyek állnak legközelebb egymáshoz a teljes vizsgált fajkészletre vonatkoztatott fajösszetétel alapján. Ennek megállapítására klaszteranalízist használtunk.

Az elemzések során a májusi és augusztusi mintavételi eredményeket összevetettük. Az összehasonlító elemzéseket egyutas ANOVA-val, Kruskal-Wallis-teszttel végeztük.

Eredmények és értékelésük

A 2016., 2017. és 2019. évi vizsgálatok során a 18 mintavételi egységből összesen 182 makroszkópikus vízigerinctelen-taxon, 22 503 egyedét mutattuk ki. A kimutatott gerinctelen fajok listáját a **2. táblázat** tartalmazza. A nyílt vizes és a mocsári növényzettel benőtt habitatfoltok, minden területegységben jól látható különbségeket mutattak a makroszkópikus vízigerinctelen-fauna diverzitását illetően.

2. táblázat: A felmérések során kimutatott fajok listája

Table 2: List of species detected during surveys

Faj	Kis-metszés-csatorna			Nyirkai Hany									Oslí-Hany			Rábca		
				Aranyos			Bikafej			Liliomos								
	2016	2017	2019	2016	2017	2019	2016	2017	2019	2016	2017	2019	2016	2017	2019		2019	
Gastropoda																		
<i>Acroloxus lacustris</i>				x	x	x	x	x								x	x	
<i>Anisus septemgyratus</i>																x	x	
<i>Anisus spirorbis</i>							x										x	
<i>Anisus vortex</i>			x	x	x	x			x				x	x	x	x	x	x
<i>Anisus vorticulus</i>			x															
<i>Bithynia leachii</i>													x				x	
<i>Bithynia tentaculata</i>			x	x	x	x	x		x				x	x	x	x	x	x
<i>Bithynia troschelii</i>					x	x			x							x	x	
<i>Ferrissia clessiniana</i>																x		
<i>Galba truncatula</i>					x													
<i>Gyraulus albus</i>							x	x	x									x
<i>Gyraulus crista</i>	x	x					x	x	x							x	x	
<i>Hippeutis complanatus</i>		x	x		x	x	x	x	x							x	x	x
<i>Lymnaea stagnalis</i>			x		x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x

Faj	Kis-metszés- csatorna			Nyirkai Hany									Oslai-Hany			Rábca
				Aranyos			Bikafej			Liliomos			2016	2017	2019	
	2016	2017	2019	2016	2017	2019	2016	2017	2019	2016	2017	2019	2016	2017	2019	
<i>Physella acuta</i>	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Planorbis planorbis</i>	x	x	x		x	x	x	x	x				x	x	x	
<i>Radix auricularia</i>				x												
<i>Radix balthica</i>				x	x							x		x		x
<i>Segmentina nitida</i>	x	x	x													x
<i>Stagnicola</i>										x						x
<i>Stagnicola corvus</i>																x
<i>Stagnicola palustris</i>					x	x		x	x				x	x	x	x
<i>Valvata cristata</i>						x										x
<i>Valvata piscinalis</i>																x
<i>Viviparus acerosus</i>																x
<i>Viviparus contectus</i>			x										x	x	x	x
Bivalvia																
<i>Anodonta anatina</i>				x												
<i>Anodonta cygnea</i>				x												
<i>Musculium lacustre</i>													x	x	x	x
<i>Pisidium pseudosphaerium</i>		x													x	
<i>Sinanodonta woodiana</i>				x	x					x						
<i>Sphaerium corneum</i>		x	x										x	x	x	x
<i>Unio pictorum</i>				x						x						x
<i>Unio tumidus</i>																x
Hirudinea																
<i>Alboglossiphonia heteroclita</i>				x	x			x								
<i>Alboglossiphonia hyalina</i>				x	x		x	x								
<i>Dina lineata</i>		x											x	x		
<i>Erpobdella</i>				x	x											
<i>Erpobdella nigricollis</i>			x													
<i>Erpobdella octoculata</i>	x		x	x	x		x	x					x	x	x	x
<i>Erpobdella vilnensis</i>			x													
<i>Erpobdellidae</i>						x								x		
<i>Glossiphonia</i>															x	
<i>Glossiphonia complanata</i>																x
<i>Glossiphonia concolor</i>		x	x		x	x		x								x
<i>Glossiphonia paludosa</i>						x			x							
<i>Haemopsis sanguisuga</i>									x							x

Faj	Kis-metszés-csatorna			Nyirkai Hany									Oslí-Hany			Rábca
				Aranyos			Bikafej			Liliomos						
	2016	2017	2019	2016	2017	2019	2016	2017	2019	2016	2017	2019	2016	2017	2019	
<i>Helobdella stagnalis</i>	x			x	x		x	x					x	x		
<i>Hemiclepsis marginata</i>				x	x			x	x					x		
<i>Hirudo medicinalis</i>														x		
<i>Hirudo verbana</i>															x	x
<i>Piscicola geometra</i>					x											x
<i>Theromyzon tessulatum</i>				x	x		x	x			x		x	x		
Malacostraca																
<i>Asellus aquaticus</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x
<i>Gammarus roeselii</i>															x	x
<i>Limnomysis benedeni</i>					x											x
<i>Niphargus mediodanubialis</i>								x	x							x
<i>Synurella ambulans</i>	x	x	x		x	x			x						x	
Ephemeroptera																
<i>Caenis robusta</i>	x			x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x
<i>Cloeon dipterum</i>	x			x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x
<i>Ephemera vulgata</i>																x
Odonata																
<i>Aeshna</i>					x			x			x				x	x
<i>Aeshna affinis</i>															x	
<i>Aeshna isoceles</i>	x		x		x	x	x	x	x		x					
<i>Aeshna mixta</i>							x								x	
<i>Aeshnidae</i>								x							x	
<i>Anax</i>				x	x	x					x	x				x
<i>Anax imperator</i>				x	x											x
<i>Anax parthenope</i>				x	x		x				x					x
<i>Calopteryx splendens</i>																x
<i>Coenagrion puella</i>							x									
<i>Coenagrion puella/pulchellum</i>							x	x	x		x				x	x
<i>Coenagrion pulchellum</i>							x	x	x				x			
<i>Crocothemis erythraea</i>					x											
<i>Erythromma najas</i>									x							
<i>Erythromma viridulum</i>				x			x	x	x				x	x	x	x
<i>Ischnura elegans</i>				x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x
<i>Lestes sponsa</i>															x	
<i>Libellula</i>																

Faj	Kis-metszés- csatorna			Nyirkai Hany									Oslí-Hany				Rábca
				Aranyos			Bikafej			Liliomos							
	2016	2017	2019	2016	2017	2019	2016	2017	2019	2016	2017	2019	2016	2017	2019	2019	
<i>Orthetrum</i>				x	x											x	
<i>Orthetrum albistylum</i>				x	x	x					x			x			x
<i>Orthetrum cancellatum</i>				x	x	x					x		x			x	x
<i>Platycnemis pennipes</i>																	x
<i>Somatochlora meridionalis</i>																	x
<i>Sympetrum</i>		x						x					x		x	x	
<i>Sympetrum meridionale</i>					x	x						x			x	x	
<i>Sympetrum sanguineum</i>			x		x	x		x				x	x		x	x	
<i>Sympetrum striolatum</i>																	x
<i>Sympetrum vulgatum</i>						x									x		
Heteroptera																	
<i>Anisops sardeus</i>				x			x					x		x	x		
<i>Aquarius paludum paludum</i>															x		
<i>Corixa</i>															x		
<i>Corixa affinis</i>														x			
<i>Corixa panzeri</i>																x	
<i>Corixa punctata</i>							x								x	x	
<i>Corixidae</i>					x							x		x	x	x	x
<i>Cymatia coleoprata</i>							x								x	x	
<i>Gerridae</i>								x				x			x	x	
<i>Gerris</i>						x											
<i>Gerris argentatus</i>				x				x				x			x		x
<i>Gerris lacustris</i>									x						x		
<i>Hebrus pusillus</i>							x										
<i>Hesperocorixa linnaei</i>			x	x	x	x	x	x	x			x		x	x	x	x
<i>Hydrometra gracilentum</i>					x				x								
<i>Ilyocoris cimicoides</i>	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Mesovelia</i>													x			x	x
<i>Mesovelia furcata</i>													x		x	x	
<i>Mesovelia thermalis</i>																	x
<i>Micronecta</i>						x											x
<i>Microvelia</i>									x							x	
<i>Microvelia buenoi</i>					x				x								
<i>Microvelia reticulata</i>					x			x	x			x		x	x		
<i>Nepa cinerea</i>			x		x	x								x			
<i>Notonecta</i>			x			x			x	x			x			x	x

Faj	Kis-metszés-csatorna			Nyirkai Hany									Oslí-Hany				Rábca
				Aranyos			Bikafej			Liliomos			2016	2017	2019	2019	
	2016	2017	2019	2016	2017	2019	2016	2017	2019	2016	2017	2019					
<i>Notonecta glauca</i>			x				x	x	x				x	x	x		
<i>Plea minutissima</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			x	x	x	x
<i>Ranatra linearis</i>				x	x		x					x				x	
<i>Sigara falleni</i>				x	x						x	x					
<i>Sigara lateralis</i>				x	x	x			x	x		x	x	x	x	x	
<i>Sigara striata</i>				x	x	x	x		x			x	x	x	x	x	x
<i>Veliidae</i>				x										x			
Trichoptera																	
<i>Agrypnia pagetana</i>															x		
<i>Leptocerus tineiformis</i>														x			
<i>Limnephilus</i>												x					
<i>Limnephilus lunatus</i>						x										x	
<i>Oecetis lacustris</i>												x					
<i>Phryganea grandis</i>				x													
<i>Triaenodes bicolor</i>					x												
Coleoptera																	
<i>Acilius canaliculatus</i>									x	x							
<i>Anacaena limbata</i>		x	x						x	x				x		x	
<i>Berosus frontifoveatus</i>						x											
<i>Berosus spinosus</i>																x	
<i>Coelostoma orbiculare</i>		x	x						x	x							
<i>Colymbetes fuscus</i>		x						x		x							
<i>Copelatus haemorrhoidalis</i>		x	x			x	x	x	x							x	
<i>Cybister lateralimarginalis</i>							x								x		
<i>Cymbiodyta marginella</i>		x	x						x						x	x	
<i>Dytiscus dimidiatus</i>			x				x		x							x	
<i>Enochrus affinis</i>		x														x	
<i>Enochrus bicolor</i>			x		x					x							
<i>Enochrus coarctatus</i>		x	x						x	x					x	x	
<i>Enochrus fuscipennis</i>		x	x							x							
<i>Enochrus melanocephalus</i>		x							x					x			
<i>Enochrus testaceus</i>		x	x	x	x	x	x	x	x		x	x			x	x	
<i>Graphoderus cinereus</i>		x				x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	
<i>Graptodytes pictus</i>																	x
<i>Haliplus fluviatilis</i>						x		x									x
<i>Haliplus immaculatus</i>														x			

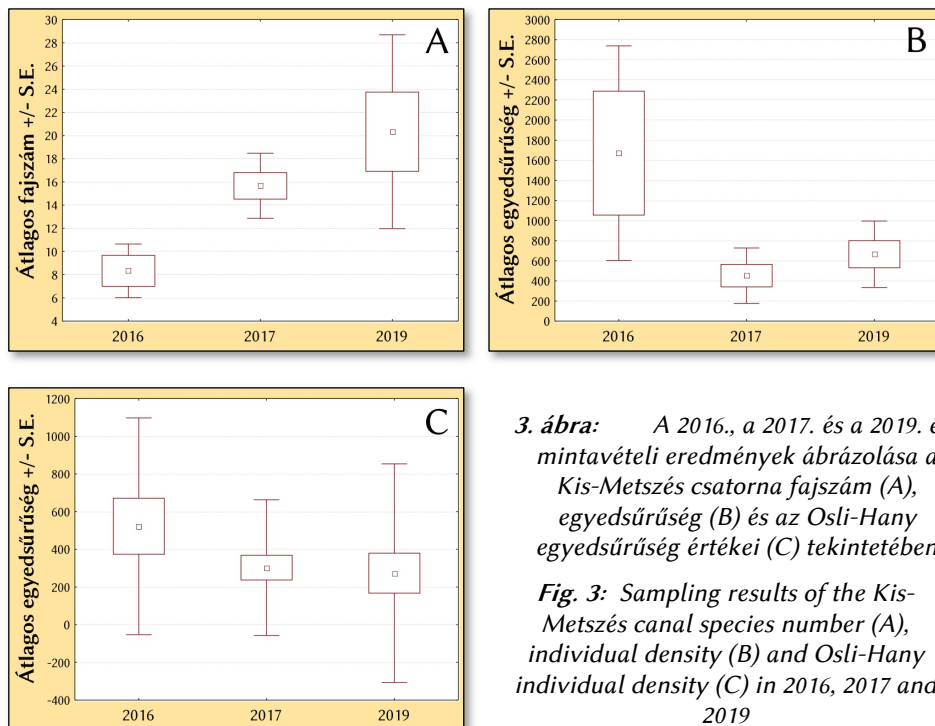
Faj	Kis-metszés- csatorna			Nyirkai Hany									Oslói-Hany			Rábca
				Aranyos			Bikafej			Liliomos						
	2016	2017	2019	2016	2017	2019	2016	2017	2019	2016	2017	2019	2016	2017	2019	
<i>Halipilus ruficollis</i>						x										
<i>Helochaeres obscurus</i>		x	x		x	x		x	x			x		x	x	
<i>Hydaticus seminiger</i>		x	x	x				x	x						x	
<i>Hydaticus transversalis</i>							x		x						x	
<i>Hydrobius fuscipes</i>			x						x						x	
<i>Hydrochara caraboides</i>			x						x					x		
<i>Hydrochus crenatus</i>		x							x						x	
<i>Hydroglyphus geminus</i>	x	x	x			x		x								
<i>Hydrophilus piceus</i>			x			x		x								
<i>Hydroporus angustatus</i>		x	x			x			x						x	
<i>Hydroporus fuscipennis</i>		x							x	x						
<i>Hydroporus palustris</i>			x						x	x						
<i>Hydrovatus cuspidatus</i>		x	x	x	x	x		x	x	x		x			x	
<i>Hygrotus decoratus</i>		x	x			x			x						x	
<i>Hygrotus impressopunctatus</i>			x			x	x	x							x	
<i>Hygrotus inaequalis</i>	x	x	x		x	x	x	x	x				x	x	x	
<i>Hyphyrus ovatus</i>		x	x						x						x	x
<i>Ilybius ater</i>							x									
<i>Ilybius fenestratus</i>			x													
<i>Laccophilus hyalinus</i>													x			x
<i>Laccophilus minutus</i>						x									x	
<i>Laccophilus poecilus</i>			x		x	x		x	x		x				x	x
<i>Limnoxenus niger</i>			x						x						x	
<i>Noterus clavicornis</i>			x		x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	
<i>Noterus crassicornis</i>	x	x	x		x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x
<i>Peltodytes caesus</i>					x	x		x	x						x	x
<i>Porhydrus lineatus</i>		x	x			x										
<i>Porhydrus obliquesignatus</i>			x													
<i>Rhantus frontalis</i>							x	x					x			
<i>Rhantus grapii</i>									x							
<i>Rhantus suturalis</i>			x						x							
<i>Spercheus emarginatus</i>					x	x									x	
<i>Suphrodytes dorsalis</i>		x														

A nyílt vizes területekről csupán néhány makrogerinctelen-taxon előfordulását igazoltuk. A szerveszőrmelék-felhalmozódást preferáló közönséges víziászka (*Asellus aquaticus*) példányain túl megtaláltuk még a nyílt üledékfelszínre jellemző feketefarkú pásztorszitakötő (*Orthetrum cancellatum*) lárváit, az igen széles ökológiai toleranciával rendelkező kéköves légivadász (*Ischnura elegans*) példányait, a sekély vizekben tömegesen előforduló bűvárpoloskafaj, a *Sigara striata*, valamint a nyílt üledékfelszínhez kötődő hátonúszópoloska-fajok (*Micronecta* spp.) példányait.

A makroszkópikus vízigerinctelen-közösség vizsgálata, alátámasztják azokat az irodalmi adatokat, miszerint a vizsgálati területeken kifejezetten népes vízbogárfauna (MOLNÁR 2014) jellemző, hiszen az élőhely-rekonstrukció viszonylag kis kiterjedése ellenére a nyirkai-hanyi terület vízbogárfajokban igen gazdag, mivel a Fertő–Hanság Nemzeti Parkból kimutatott vízbogárfajok, mintegy 60%-a megtalálható itt (MOLNÁR & AMBRUS 2004, MOLNÁR *et al.* 2009, MOLNÁR 2014). A bogarak mellett, a legnépesebb csoportot a poloskák alkották. A legtöbb előkerült bogár- (pl. *Acilius canaliculatus*, *Anacaena limbata*, *Coelostoma orbiculare*, *Copelatus haemorrhoidalis*, *Enochrus coarctatus*, *Enochrus testaceus*, *Graphoderus cinereus*, *Helochares obscurus*, *Hydroporus fuscipennis*, *Hydrovatus cuspidatus*, *Hygrotus inaequalis*, *Noterus clavicornis*, *Noterus crassicornis*, *Peltodytes caesus*) és poloskafaj (pl. *Hesperocorixa linnaei*, *Ilyocoris cimicoides*, *Notonecta glauca*, *Plea minutissima*) gyakori és széles elterjedésű a lassú áramlási viszonyokkal vagy állóvízi körülményekkel jellemezhető víztestekben. Jellemzően a sűrű makrovegetáció-borítottságot preferálják, így kedvező élőhelyi adottságokat találnak ezeken a mintavételi helyeken. Ugyancsak népes puhatestű-állományt találtunk a felmért terület egységeken, amelyek a fentebb említett fajokhoz hasonló környezeti igényekkel rendelkeznek és a mocsári növényzettel benőtt élőhelyfoltokban nagy egyedsűrűségben fordulnak elő (pl. *Anisus vortex*, *Gyraulus albus*, *Gyraulus crista*, *Hippeutis complanatus*, *Lymnaea stagnalis*, *Planorbarius corneus*, *Planorbis planorbis*, *Stagnicola palustris*). A szitakötő-együttest alkotó fajok jelenléte szintén a vízből kiemelkedő makrovegetáció jelenlétével és jelentős borításával hozható összefüggésbe (pl. *Aeshna isoceles*, *Coenagrion pulchellum interruptum*, *Ischnura elegans*) (MOLNÁR & AMBRUS 2004). A felsorolt fajok egyedei a territóriumokat rendszerint a mocsári növényállományokban, illetve főleg azok szegélyében jelölik ki. A kimutatott piócafajok többségét egyéb gerinctelen és gerinces víziállat-fajok élősködőjeként tartjuk számon (pl. *Glossiphonia paludosa*, *Haemopsis sanguisuga*, *Hemiclepsis marginata*).

A nádas dominanciával rendelkező mintavételi szelvények makroszkópikus vízigerinctelen-közössége jóval gazdagabb képet mutat, hiszen ezeken a területeken mozaikosabb élőhelystruktúra jellemző, amely diverzebb makrogerinctelen-közösség megtelepedését teszi lehetővé. Főként a metafitikus életmódú fajok (pl. *Acroloxus lacustris*, *Anisus vortex*, *Asellus aquaticus*, *Bithynia tentaculata*, *Caenis robusta*, *Cloeon dipterum*, *Enochrus testaceus*, *Hesperocorixa linnaei*, *Hippeutis complanatus*, *Hydrovatus cuspidatus*, *Hygrotus impressopunctatus*, *Hygrotus inaequalis*, *Ischnura elegans*, *Physella acuta*, *Planorbarius corneus*, *Plea minutissima*, *Porhydrus lineatus*, *Sigara lateralis*,

Sigara striata, *Valvata cristata*) dominanciája jellemzi, amelyek tömegesen fordulhatnak elő az emerz mocsári növényzet között. Az ilyen, jól felmelegedő és dús növényzetű élőhelyek olyan szitakötőfajok lárváinak élőhelyei, mint a fakó katona-szitakötő (*Sympetrum meridionale*). A növényzeti borítottságtól mentes üledékfelszínnek kedvezőek a fehérfarkú pásztszitakötő (*Orthetrum albistylum*) lárvájának fejlődéséhez. Piócafajok közül a különböző vízi puhatestűeken előforduló *Glossiphonia concolor* és *G. paludosa* előfordulása jellemző.

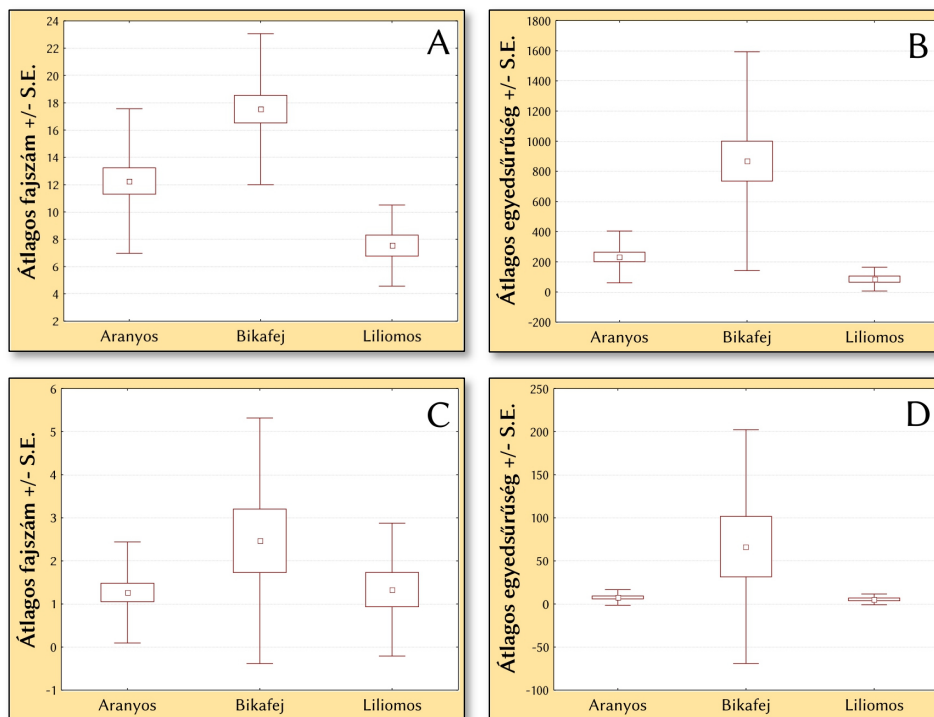


3. ábra: A 2016., a 2017. és a 2019. évi mintavételi eredmények ábrázolása a Kis-Metszés csatorna fajszám (A), egyedsűrűség (B) és az Oslí-Hany egyedsűrűség értékei (C) tekintetében

Fig. 3: Sampling results of the Kis-Metszés canal species number (A), individual density (B) and Oslí-Hany individual density (C) in 2016, 2017 and 2019

A 2016., a 2017. és a 2019. években vett mennyiségi minták eredményeinek összehasonlítása során a Kis-Metszés csatorna mintavételi szelvénye esetében az átlagos fajszám (KW=7,5 p<0,05 df=15) és az átlagos egyedsűrűség értékek tekintetében is (KW=6,95 p<0,05 df=15) eltérést mutattunk ki. A 2019-es felmérések során 28 olyan taxont mutattunk ki, amelyeket az előző évek folyamán nem fogtunk meg: *Aeshna isocetes*, *Anisus vortex*, *Anisus vorticulus*, *Bithynia tentaculata*, *Dytiscus dimidiatus*, *Enochrus bicolor*, *Erpobdella nigricollis*, *Erpobdella octoculata*, *Erpobdella vilnensis*, *Hesperocorixa linnaei*, *Hydrobius fuscipes*, *Hydrochara caraboides*, *Hydrophilus piceus*, *Hydroporus palustris*, *Hygrotus impressopunctatus*, *Ilybius fenestratus*, *Laccophilus poecilus*, *Limnoxenus niger*, *Lymnaea stagnalis*, *Nepa cinerea*, *Noterus clavicornis*, *Notonecta* sp., *Notonecta glauca*, *Physella acuta*, *Porhydrus obliquesignatus*, *Rhantus suturalis*, *Sympetrum sanguineum*, *Viviparus contectus*. A pozitív irányú változás oka nagy valószínűséggel a jobb vízháztartási viszonyokban keresendő, hiszen 2016-ban a mintavételek alkalmával a víztest időszakosan és szakaszosan kiszáradó jellegűt mutatott, így csupán néhány rák-, illetve csiga- és poloskaxon uralta a

makrogerinctelen-közösséget. Továbbá marginálisan szignifikáns különbséget tapasztaltunk az Osló-Hany felmérési éveinek egyedsűrűség értékei között ($KW=5,63$, $0,05 < p < 0,07$, $df=75$). A különbség nem kifejezetten szembetűnő, de többek között olyan fajok állományai okozták ezt az eltérést a 2016-os év folyamán, mint a *Cloeon dipterum*, *Corixa* sp., *Hesperocorixa linnaei*, *Sigara lateralis* (3. ábra).



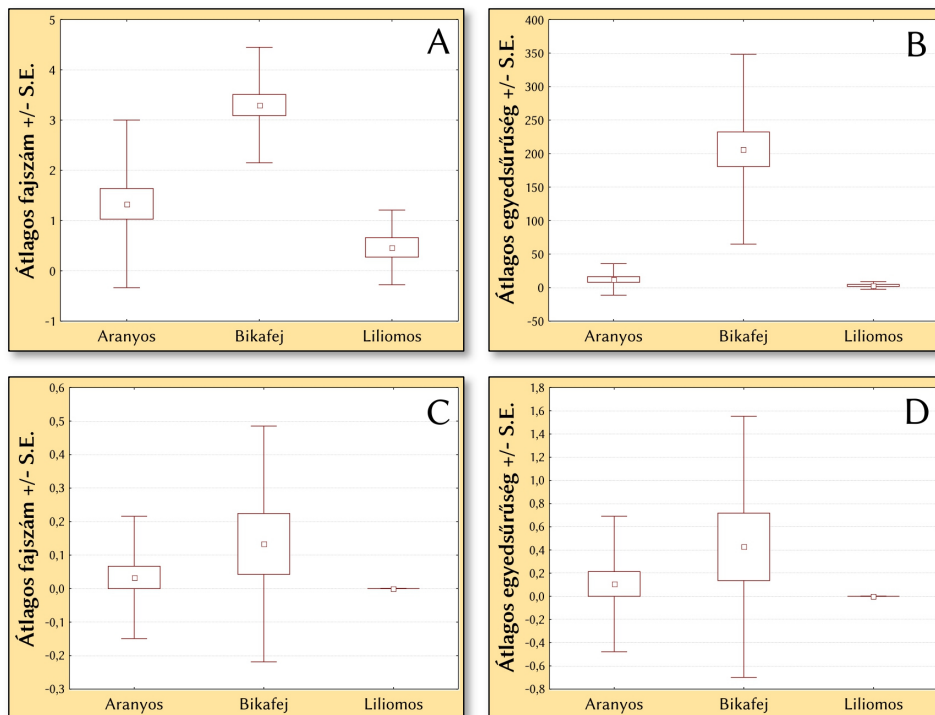
4. ábra: A Nyirkai-Hany mintaterületeinek összehasonlítása a makrovegetációval borított élőhelyek (A, B) és a nyílt víz (C, D) dominanciával rendelkező élőhelyek makrogerinctelen-fajszáma (A, C) és egyedsűrűsége (B, D) alapján

Fig. 4: Comparison of the sample areas of Nyirkai-Hany based on the macroinvertebrate species number (A, C) and individual density (B, D) of the habitats covered by macrovegetation (A, B) and the habitats dominated by open water (C, D)

A Nyirkai-Hany vizes élőhelykomplexum Bikafej, Liliomos és Aranyos elnevezésű területegységeinek emerz mocsári növényzettel borított mintavételi szelvényei adatainak statisztikai elemzése alapján elmondható, hogy az egyes területegységek emerz makrovegetációval borított élőhelyei között kimutatott igen erősen szignifikáns különbség mutatkozott mind a fajszám ($KW=28,67$; $p < 0,0001$; $N=75$), mind pedig az egyedsűrűség ($KW=41,69$; $p < 0,0001$; $N=75$) értékeinek tekintetében (4. ábra / A, B). Mindkét mutató esetében egyértelműen a Bikafej mintavételi szelvényeiben tapasztaltuk a legmagasabb értékeket. A Nyirkai-Hany három területegységének nyílt vizes mederszelvényeiből vett minták adatainak összehasonlítása során nem tapasztaltunk statisztikailag

értékelhető különbséget sem a fajszám, sem pedig az egyedsűrűség értékeinek tekintetében (4. ábra / C, D).

Az Aranyos, a Liliomos és a Bikafej területén kimutatott az állandó vízborítású mocsári, illetve a lápi karakterű élőhelyek indikátorainak tekinthető taxonok fajszám-, illetve egyedsűrűség-értékeinek összehasonlítása során, az emerz vízinövényzettel borított mintavételi szelvények adatainak vizsgálata alkalmával igen erősen szignifikáns különbséget mutattunk ki mind a fajszám (KW= 40,42; $p < 0,0001$; N=75), mind pedig az egyedsűrűség (KW=53,14; $p < 0,0001$; N=75) értékeinek tekintetében (5. ábra / A, B). A kiválasztott karakterfajok mintavételi eredményei alapján végzett összehasonlítás esetében is a Bikafej tartós vízborítású, stabilabb vízháztartású, mocsári növényzettel gazdagon benőtt, huminsavas mintavételi szelvényei rendelkeztek a legmagasabb értékekkel.



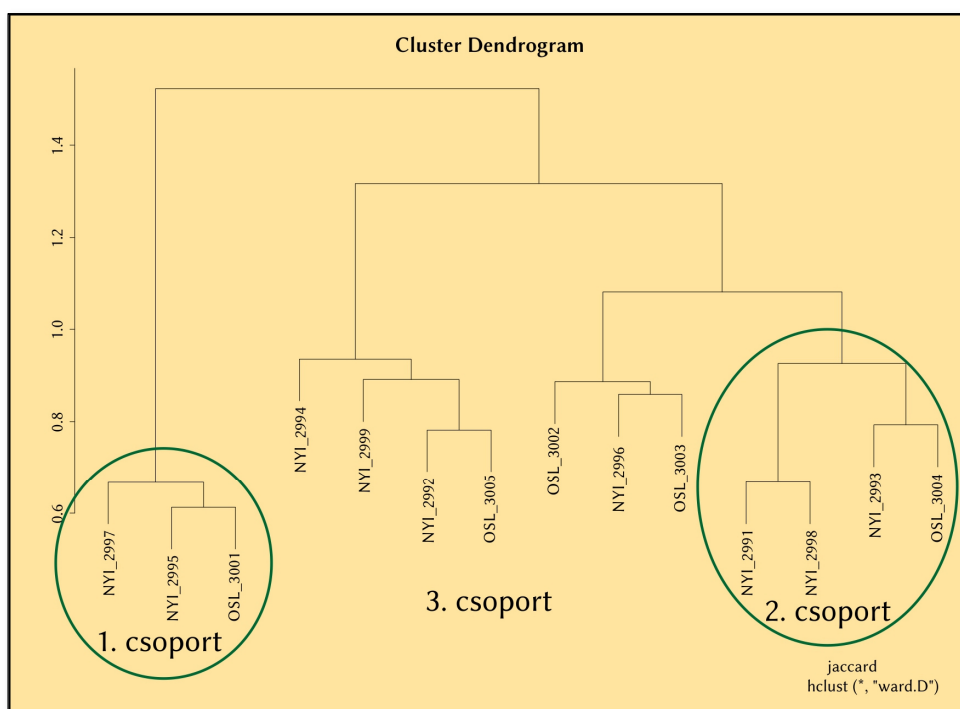
5. ábra: A Nyirkai-Hany mintaterületeinek összehasonlítása a makrovegetációval borított élőhelyek (A, B) és a nyílt víz (C, D) dominanciával rendelkező élőhelyek jó indikátorértékű makrogerinctelen-taxonjainak fajszáma (A, C) és egyedsűrűsége (B, D) alapján

Fig. 5: Comparison of the sample areas of Nyirkai-Hany based on the number (A, C) and individual density (B, D) of macro-invertebrate taxa with good indicator value in habitats covered by macrovegetation (A, B) and open water (C, D) dominance

Az előzetes várakozásoknak megfelelően a nyílt vizes mintavételi helyek összehasonlítása során nem tapasztaltunk statisztikailag értékelhető különbséget sem a kiválasztott, állandó vízborítású mocsári, illetve lápi karakterű élőhelyekhez kötődő fajok fajszáma, sem pedig az egyedsűrűség értékei tekintetében (5. *ábra* / C, D).

A klaszteranalízis eredménye (6. *ábra*) igen szemléletesen mutatja, hogy a mintavételi helyek közül kiválnak és a legmagasabb szinten elkülönülnek a Nyirkai-Hany Bikafej nevű területegységének területén található mocsári növényzet dominanciával jellemezhető élőhelyek (NYI_2997, NYI_2995), valamint az Oslí-Hany északi részén található OSL_3001-es mintavételi szelvény (1. csoport).

A fennmaradt négy emers mocsárinövény-állományban kijelölt mintavételi hely (2. csoport) egy másik jól lehatárolható csoportot alkot a klaszter jobb oldalán (6. *ábra*). Az Aranyos NYI_2991-es mintavételi szelvénye a Liliomos NYI_2998-as mintavételi szelvényéhez állt a legközelebb faunisztikai szempontból, míg az Aranyos NYI_2993-as szelvénye inkább az Oslí-Hany OSL_3004-es szelvényével alkotott hasonlósági párt.



6. *ábra*: A mintavételi szelvények klaszteranalízissel történt elemzésének dendrogramja. Zöld színnel körülhatárolva láthatók az emers mocsári növényzet állományaiban kijelölt mintavételi helyek.

Fig. 6: Dendrogram of the analysis of sampling sections by cluster analysis. Green groups: sampling sites in the emerge swamp vegetation.

Az emerz mocsári növényzettől mentes, kvázi nyílt vizes mintavételi helyek a mocsárinövényzet-dominanciával rendelkező mintavételi szelvényektől elkülönülő, de kevésbé kompakt, heterogénebb csoportot alkotnak. A klaszteranalízis eredményét mutató **6. ábrán** látható dendrogramnak a középső részén helyezkednek el az emerz mocsári növényzettől mentes, nyílt vizes mintavételi helyek (3. csoport).

A három év felmérési eredményei alapján elmondható, hogy a Nyirkai-Hany és az Oslí-Hany területének makroszkópikus vízigerinctelen-faunája nem változott számottevő mértékben, amelyet a kimutatott makroszkópikus vízigerinctelen-közösség fajszám és egyedsűrűség értékeinek statisztikai elemzése is alátámaszt. Továbbra is a poloska- és bogár-, illetve csigafajok alkotta populációk a legnépesebbek, ami az állóvízi, mocsaras jellegnek köszönhető. Egyedül a Kis-Metszés csatorna makroszkópikus vízigerinctelen-faunája mutatott sokkal diverzebb képet a 2019-es mintavételek folyamán, amely nagy valószínűséggel a jobb vízháztartási viszonyoknak tulajdonítható. Az elvégzett elemzések eredményei alapján a makroszkópikus vízigerinctelen-fauna szempontjából a Nyirkai-Hany területegységei közül a Bikafej tekinthető a legjobb ökológiai állapotú élőhelynek. Felmeréseink alapján a Bikafej területegység jelenlegi állapotában vízimakrogerinctelen-faunája alapján egy átlagos fajgazdagságú, tartós vízborítású mocsári élőhely. Itt fordultak elő legnagyobb arányban a tartós vízborítású mocsári élőhelyek karakterfajai (*Acilius canaliculatus*, *Aeshna isocetes*, *Bithynia troschellii*, *Cymatia coleoptrata*, *Hesperocorixa linnaei*, *Hippeutis complanatus*, *Hydrometra gracilentum*, *Microvelia buenoi*, *Niphargus mediodanubialis*, *Planorbis planorbis*, *Rhantus grapii*, *Stagnicola palustris*, *Synurella ambulans*, *Theromyzon tessulatum*, *Viviparus contectus*). Bár az élőhelyek helyenként úszólápi jellegűek voltak, makroszkópikus vízigerinctelen-faunájukban csupán néhány olyan karakterfaj fordult elő, amelyek a lápi jellegű élőhelyekre jellemzőek. Ez lehet annak a következménye, hogy a jelenlegi élőhelyi adottságok még nem elég hosszú ideje állnak fenn, így nem volt ideje kialakulni egy még fajgazdagabb, már több lápi faunaelemet is magában foglaló vízimakrogerinctelen-fajjegyzetnek. A területegységben összességében nagy kiterjedésű, összefüggő, emerz mocsárinövény-állományok dominálnak, melyekre jellemző, hogy nem száradnak ki, bennük autochton, főleg emerz mocsárinövény-eredetű szervesanyag-felhalmozódás, helyenként akár tőzegképződés folyik. Ezen területegység mocsárinövény-állományai jelenleg helyenként úszólápjellegű élőhelyek. A mocsári növényzet között hínárnövények is számottevő arányban találhatóak. Emerz mocsári növényzettől mentes, nagyobb kiterjedésű nyílt élőhelyekkel csupán a területegység középső részén foltokban, illetve annak délkeleti részén találkozhatunk. Az itt kijelölt mintavételi helyen a vízmélység még aszályos időszakban is igen számottevő (1 m fölötti) volt. Az emerz növényzettől mentes területekre sűrű hínaras jellemző. A makroszkópikus vízigerinctelen-fauna összetétele és az élőhely strukturális sajátosságai alapján a Bikafej emerz mocsárinövény-állományaihoz nagyon hasonló volt az Oslí-Hany mintavételi szelvényei közül a terület északkeleti részén található összefüggő, sűrű, nádas dominanciájú emerz mocsárinövény-állományban kijelölt OSL_3001 mintavételi hely.

A Nyirkai-Hany Liliomos és Aranyos nevű területegységeinek nagy része jelenlegi állapotában jellemzően fajszegény, túlnyomórészt állóvízi generalista fajok alkotta makroszkópikus vízigerinctelen-fajgyűjtéssel jellemezhető, sekély állóvízi jellegű élőhely, melyen a felméréseink időszakában nagy kiterjedésű, kis vízmélységű, nyílt, emerz makrovegetációtól mentes élőhelyek domináltak. Ezek a nyílt élőhelyeken változó arányban voltak jelen hínárállományok, de sűrű, jól strukturált hínarasok – melyek megfelelő élőhelyet jelentenének egy fajgazdag vízimakrogerinctelen-együttes megtelepedéséhez – nem jellemzőek. A Liliomos és az Aranyos emerz mocsárinövény-állományai, nagyobb nyílt élőhelyekkel körülvett, viszonylag kisebb foltok, sávok, melyek a meder sekélyebb részein találhatóak. Ezen élőhelyfoltok belső részében a nyári aszályos időszakban végzett mintavétel során már több esetben nem volt vízborítás, így az állandó vízborítást igénylő vízimakrogerinctelen-fajok számára a nyári időszakban már nem jelentettek alkalmas élőhelyet. A mocsárinövény-állományok szegélyében pedig ebben az időszakban a nyílt élőhelyekre jellemző alga-tömegprodukciónak volt jellemző.

A makroszkópikus vízigerinctelen-fajgyűjtés fajösszetétele és mennyiségi viszonyai tekintetében jelentős különbségeket tapasztaltunk az egyes területegységek között, azon belül is különösen az emerz mocsári növényzettel borított mintavételi helyek eredményei alapján rajzolódott ki jelentős különbség. Ez alapján a Bikafej területegység jellemezhető jelenlegi állapotában a legfajgazdagabb, természetvédelmi szempontból a leginkább értékesnek tekinthető makroszkópikus vízigerinctelen-közösséggel (MOLNÁR & AMBRUS 2005). A nagyobb faji szintű diverzitás mellett itt fordulnak elő legnagyobb arányban specialista, elsősorban értékes mocsári faunaelemek, illetve néhány lápi faunaelem előfordulását is detektáltuk.

A Bikafej területén a mintavételi eredmények értékelése alapján a lápi karakter erősítése eredményezhetné olyan fajok megjelenését, melyek amellet, hogy a fajszintű diverzitást növelnék, a ritkaságuk és természetvédelmi besorolásuk miatt a makrogerinctelen-fauna természetvédelmi értékét is jelentősen emelhetnék.

Összefoglalás

A Nyirkai-Hany és az Osl-Hany területén elhelyezkedő víztestekben a makroszkópikus vízigerinctelen-fauna intenzív vizsgálatát 2016 és 2020 között végeztük el a Fertő–Hansági Nemzeti Park Igazgatóságának megbízásából.

A három év felmérési eredményei alapján elmondható, hogy a Nyirkai-Hany és az Osl-Hany területének makroszkópikus vízigerinctelen-faunája nem változott számottevő mértékben, amelyet a kimutatott makroszkópikus vízigerinctelen-közösség fajszám- és egyedsűrűség-értékeinek statisztikai elemzése is alátámaszt. Továbbra is a poloska- és bogár-, illetve csigafajok alkotta populációk a legnépesebbek, ami az állóvízi, mocsaras jellegnek köszönhető. Egyedül a Kis-Metszés csatorna makroszkópikus vízigerinctelen-faunája mutatott sokkal diverzebb képet a 2019-es mintavételek folyamán, ami nagy valószínűséggel a jobb vízháztartási viszonyoknak tulajdonítható.

Az elvégzett elemzések eredményei alapján a makroszkópikus vízigerinctelen-fauna szempontjából a Nyirkai-Hany területegységei közül a Bikafej tekinthető az elvégzett felméréseink időszakában (2017–2019) a legjobb ökológiai állapotú élőhelynek. Felméréseink alapján a Bikafej területegység jelenlegi állapotában vízimakrogerinctelen-faunája alapján egy átlagos fajgazdagságú, azonban a többi területegység közül így is kiemelkedő, tartós vízborítású mocsári élőhely (MOLNÁR & AMBRUS 2005). A makroszkópikus vízigerinctelen-fauna összetétele és az élőhely strukturális sajátosságai alapján a Bikafej emerz mocsárinövény-állományaihoz nagyon hasonló volt az Oslí-Hany mintavételi szelvényei közül, a terület északkeleti részén található összefüggő, sűrű, nádas dominanciájú emerz mocsárinövény-állományban kijelölt mintavételi hely. A Nyirkai-Hany Liliomos és Aranyos nevű területegységeinek nagy része jelenlegi állapotában jellemzően fajszegény, túlnyomórészt állóvízi generalista fajok alkotta makroszkópikus vízigerinctelen-fajegyüttessel jellemezhető, sekély tavi jellegű élőhely, melyen a felméréseink időszakában nagy kiterjedésű, sekély, nyílt, emerz makrovegetációtól mentes élőhelyek domináltak. A Nyirkai-Hany vizes élőhelykomplexum területén az utóbbi két évtizedben lezajlott változások és a változásokat monitorozó vizsgálatok eredményei egyértelműen alátámasztják, hogy a terület élőhelystruktúrája szempontjából meghatározó tényező a magasabbrendű növényzet térbeli mintázata, ami számos más élőlénycsoport térbeli és időbeli eloszlási viszonyait is nagymértékben befolyásolja.

Zusammenfassung

Die intensive Untersuchung der Makroinvertebratenfauna in Nyirkai-Hany und Oslí-Hany wurde zwischen 2016 und 2020 durchgeführt.

Auf der Grundlage der Ergebnisse der dreijährigen Untersuchung kann festgestellt werden, dass sich die aquatische Makroinvertebratengemeinschaft von Nyirkai-Hany und Oslí-Hany nicht wesentlich verändert hat, was auch durch die statistische Analyse der Artenzahl und der Dichtewerte unterstützt wird. Aufgrund der stagnierenden, sumpfigen Art der Probenahmestellen ist die Dominanz von Wanzen, Käfern und Schnecken typisch. Lediglich die Makroinvertebratengemeinschaft der Kis-Metszés Kanal zeigte bei der Probenahme 2019 ein wesentlich vielfältigeres Bild, was höchstwahrscheinlich auf bessere Wasserhaushaltsbedingungen zurückzuführen ist. Aufgrund der Ergebnisse kann der Bikafej im Zeitraum unserer Erhebungen (2017-2019) als der Lebensraum mit dem besten ökologischen Zustand der Gebietseinheiten Nyirkai-Hany in Bezug auf die aquatische Makroinvertebratengemeinschaft betrachtet werden. Unseren Erhebungen zufolge weist die Gebietseinheit Bikafej im derzeitigen Zustand einen gemeinsamen Artenreichtum und eine dauerhafte Wasserbedeckung auf. Ausgehend von der Zusammensetzung der aquatischen Makroinvertebratengemeinschaft und den strukturellen Merkmalen der Lebensräume war die kontinuierliche, dichte, schilfdominierte emerse Sumpfvegetation der Oslí-Hany-Probenahmeabschnitte im nordöstlichen Teil des Gebiets den emergenten Sumpfbeständen von Bikafej sehr ähnlich. Im aktuellen Zustand ist der größte Teil des Liliomos und Aranyos durch eine artenarme Gemeinschaft

charakterisiert, die sich hauptsächlich aus generalistischen aquatischen Makroinvertebratenarten zusammensetzt, und in unseren Untersuchungen wurde ein flaches, teichartiges Habitat festgestellt, das von großen, flachen, offenen makrovegetationsfreien Lebensräumen dominiert wird.

Die Veränderungen haben sich im Nyirkai-Hany-Feuchtgebietskomplex in den letzten zwei Jahrzehnten vollzogen, und die Ergebnisse der Monitoring-Studien bestätigen eindeutig, dass das räumliche Muster der höheren Vegetation ein bestimmender Faktor in der Habitatstruktur des Gebietes ist, der seine räumliche und zeitliche Verteilung stark beeinflusst.

Irodalom

- ASKEW R. R. (1988): *The Dragonflies of Europe*. Harley Books, Martins.
- AUKEMA B. & RIEGER C. (eds.) (1995): *Catalogue of the Heteroptera of the Palearctic Region*. Volume 1. The Netherland Entomological Society, Amsterdam.
- BAUERNFIEND E. (1994): Bestimmungsschlüssel für die Österreichischen Eintagsfliegen (Insecta Ephemeroptera), Teil 1. *Wasser und Abwasser Suppl.* 4/94: 1–92.
- BAUERNFIEND E. (1995): Bestimmungsschlüssel für die Österreichischen Eintagsfliegen (Insecta Ephemeroptera), Teil 2. *Wasser und Abwasser Suppl.* 4/95: 1–96.
- BENEDEK P. (1969): *Heteroptera VII. Poloskák VII*. Akadémiai Kiadó, Budapest. /Magyarország állatvilága – Fauna Hungariae XVII. kötet 7. füzet/
- CSABAI Z. (2000): *Vízibogarak kishatározója*. I. Környezetgazdálkodási Intézet, Budapest. /Vízi Természet- és Környezetvédelem 15./
- CSABAI Z., GIDÓ ZS. & SZÉL GY. (2002): *Vízibogarak kishatározója*. II. Környezetgazdálkodási Intézet, Budapest. /Vízi Természet- és Környezetvédelem 16./
- CSABAI Z. & SZÉL GY. (1999): Checklist of Spercheidae, Hydrochidae, Helophoridae, Hydrophilidae and Hydraenidae of Hungary (Coleoptera). *Folia Entomologica Hungarica* 60: 213–230.
- DREYER W. (1986): *Die Libellen*. Gerstenberg Verlag, Hildesheim.
- EGGERS T. O. & MARTENS A. (2001): Bestimmungsschlüssel der Süßwasser-Amphipoda (Crustacea) Deutschlands. *Lauterbornia* 42: 1–68.
- GERKEN B. & STEINBERG K. (1999): *Die Exuvien Europäischer Libellen (Insecta, Odonata)*. Verlag und Werbeagentur, Höxter.
- HOFFMANN J. (1963): *Faune des Amphipodes du Grand-Duché de Luxembourg*. Musée D'histoire Naturelle, Luxembourg.
- MOLNÁR Á. (2014): *Vizes élőhely-rekonstrukciókon végzett természetvédelmi kezelések hatásai vízibogár-közösségekre*. Doktori értekezés. Eötvös Loránd Tudományegyetem, Állatrendszertani és Ökológiai Tanszék, Budapest.

- MOLNÁR Á. & AMBRUS A. (2005): Szitakötő és vízibogár faunisztikai adatok a hansági élőhely-rekonstrukció területéről. *Acta Biologica Debrecina, Supplementum Oecologica Hungarica* 13: 115–120.
- NESEMANN H. (1997): *Egel und Kriebegel Österreichs*. Ersten Vorarlberger Malakologischen Gesellschaft, Rankweil.
- NEUBERT E. & NESEMANN H. (1999): *Süßwasserfauna von Mitteleuropa*. Band 6/2. *Annelida, Clitellata: Branchiobdellida, Acanthobdellea, Hirudinea*. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg – Berlin.
- RICHNOVSZKY A. & PINTÉR L. (1979): *A vízicsigák és kagylók (Mollusca) kishatározója*. Vízügyi Dokumentációs és Tájékoztatási Iroda, Budapest. /Vízügyi Hidrobiológia 6./
- SAVAGE A. A. (1989): *Adults of the British Aquatic Hemiptera Heteroptera: a key with ecological notes*. Freshwater Biological Association, Cumbria. /Scientific Publication 50./
- SOÓS Á. (1963): *Heteroptera VIII. Poloskák VIII*. Akadémiai Kiadó, Budapest. /Magyarország állatvilága – Fauna Hungariae XVII. kötet 8. füzet/
- TAKÁCS G. (2002): *A Nyirkai-Hany és Keleti Mórrétek (Fertő–Hanság Nemzeti Park) rekonstrukciós folyamatának biodiverzitás monitorozása*. Kutatási jelentés. Fertő–Hanság Nemzeti Park Igazgatóság, Sarród.
- WARINGER J. & GRAF W. (1997): *Atlas der österreichischen Köcherfliegenlarven: unter Einschluss der angrenzenden Gebiete*. Facultas Universitätsverlag, Wien.
- <http://fhnp.nemzetipark.gov.hu/nyirkai-hany>
www.vizugy.hu