

# A KÁCSI LANGYOS-FORRÁS MALAKOFAUNÁJÁNAK VIZSGÁLATA

ÖTVÖS SÁNDOR<sup>1</sup> – FÜKÖH LEVENTE<sup>2</sup> – VARGA JÁNOS<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Mezőnyárád, Szent István király út 98. 3421, <sup>2</sup>Nyugalmazott múzeumigazgató  
MTM Mátra Múzeum, <sup>3</sup>Eszterházy Károly Egyetem, Biológiai Intézet, Állattani tanszék.  
E-mail: otvossandor79@freemail.hu

**Abstract:** The authors carried out malacological investigations continuously during the last decade in the hypothermal spring of Kács (SE Bükk Mts., Hungary). The goal of these investigations was to reveal the ecological demands of several protected molluscan species (*Theodoxus prevostianus*, *Fagotia acicularis*, *Bythinella pannonica*, *Bythinella thermophila*) and also their impacts on the environment.

## Bevezetés

A Kácsi-forrásterület közvetlen környezetéről számos kiváló földtani, *hidrogeológiai* tanulmányokból kaphatunk értékes információkat (Schulhoff, Ö. 1957, Almássy, B. és mtsai. 1967, Savanyú, K. és mtsai. 1986, Lénárt, L. 2000), de a források *malakofaunájáról* csak viszonylag kevés számú publikáció készült az elmúlt évtizedek során. Közülük viszont külön is említést érdemel, hogy Glöer, P. – Varga, A. – Mrkvicka, A. (2015) *Bythinella thermophila* néven a tudomány számára is új fajt írt le a Kácsi-források területéről.

A Kácsi-forrásterület egykor jelentős gyógyfüves fürdőkultúrája, sajnos már nyomokban sem idézi egykori mivoltát, pusztán az itt található Bencés-kolostor épülete jelzi annak múltidéző hangulatát. Az épület előtti kút aljában eredő langyos-forrás, valamint az 1970-es években forrásfoglalással közüzemi ivóvízellátó-rendszerbe kötött hideg-forrás – illetve összefolyásuk – néhány száz méteres szakasza szolgál: a fekete bődöncsiga – *Theodoxus pre-*

*prevostianus* C. Pfeiffer, 1828, a folyamcsiga – *Fagotia acicularis*,<sup>1</sup> a tornai patakcsiga – *Bythinella pannonica*<sup>2</sup> von Frauenfeld, 1865, és a kácsi patakcsiga – *Bythinella thermophila* Glöer, Varga & Mrkvicka, 2015<sup>3</sup> élőhelyéül.

Az elmúlt tíz évben, elsőként a Kácsi-forrásterület vízfolyásainak különböző zónáiban előforduló *malakofauna* összetételét vizsgáltuk (Varga, J. és mtsai. 2006). Ezt követően a fekete bődöncsigának egy adott méretű mesterséges felületre vonatkoztatott benépesítési intenzitását mértük fel (Varga, J. és mtsai. 2007). Vizsgáltuk továbbá a Kácsi-forrásterület *hidroökológiai* viszonyait, vízáramlási mutatóit, az egyes fajok által leginkább *preferált* víz-hőmérsékleti tartományokat. Tájékozódó jelleggel elemeztük a védett csigafajok mesterségesen kialakított, eltérő víz-hőmérsékletű élőhelyekre történő áttelepítésre adott válaszreakcióit, térbeli- és egyedszám-eloszlásuk változásait (Ötvös, S. és mtsai. 2011). Vizsgálati eredményeinkre alapozva javaslatokkal élünk az Kácsi-forrásterület élőhely-rekonstrukciójára vonatkozóan is (Fűköh, L. mtsai. 2013). Újabban fejlődéstörténeti és környezet-rekonstrukciós céllal *fosszilis, kvartermalakológiai* vizsgálatokat is végzünk a Kácsi-patak mentén.

Kevés olyan *hipotermális* kisvízfolyás található ma Magyarországon, mely *malakológiai* szempontból több védett faj számára is kedvező életteret nyújt a megtelepedéshez, továbbá emellett, egy olyan lehetséges „létfenntartó” rendszer kialakításáról tanúskodik, mely az érintett fajok viselkedésében kifejezetten egymásra utaló alkalmazkodó-képességet is jelöl, mely részben fennmaradásuk kulcsa is lehet.

Ismeretes, hogy a *F. acicularis* jellemző kísérfaja a *Th. prevostianusnak*. Ezt a megállapítást támasztja alá, hogy napjainkban ismert (fennmaradt) élőhelyeiken is, majdnem mindenhol együtt fordulnak elő, sőt az egykori *Th. prevostianus* lelőhelyek üledékvizsgálatai során is gyakran számoltak be a kutatók a közös jelenlétükről az őslénytani *malakofaunából* (Fűköh, L. 2012, Sümegei, P. 1999, Krolopp, E. 1985).

1 Rendszertani besorolása nem egységes (Fűköh, L. - Ötvös, S. 2013). melegvizekben előforduló változatai *Fagotia daudebartii thermalis*, újabb *Esperiana daudebartii* néven is ismert

2 Korábban *Sadleriana pannonica* (von Frauenfeld, 1865) 2002 óta a *Bythinella* genusba sorolják.

3 A Kácsi-forrásterületen felfedezett és leírt új édesvízi csigafaj <http://www.bagniliggia.it/WMSD/HtmFamily/BYTH>

A szakirodalmi adatok és saját vizsgálataink alapján, ezért érdemesnek találtuk áttekinteni a két faj egymásra gyakorolt ökológiai hatásait, melyet a korábbi vizsgálatainkhoz híven, az az élőhely térbeli szerkezetének változása és az egyedszámok változása alapján kíséreltünk meg modellezni az idő függvényében.

A 2010-es év tavaszán, a kedvezőtlen meteorológiai és hidrográfiai viszonyokat követően a Kácsi-patak egy kijelölt szakaszán végrehajtott, mederrekonstruktív munkálatok (a Kácsi-patak medrének kotrása), a *Th. prevostianus* drasztikus állománycsökkenését okozta. Ez lehetőséget biztosított arra, hogy a faj természetes visszatelepülését elősegítő vizsgálatokat végezzünk, és egyúttal pontosabb adatokat nyerjünk a *malakofauna* területfoglalási- és szaporodás-biológiai ismérveinek részletesebb megismerésére vonatkozóan is.

### Anyag és módszer

2010-ben a *Th. prevostianus* állománya a Kácsi területen jelentős mértékben lecsökkent. Ebben az évben, a szélsőségesen magas csapadéktöbblet hatására bekövetkezett hirtelen egyedszám csökkenés miatt csekély – a korábbi adatainkhoz mérten – igen alacsony egyedszám jellemezte a *Th. prevostianus* teljes kácsi állományát. A korábbi vizsgálatainkhoz képest, 2010-ben a fennmaradt fekete bödöncsiga állománynagysága 1-2% -át sem érte el a korábban mért állománynagyságnak (Varga, J. és mtsai. 2006, 2007). A *F. acicularis* egyedszám adataiban ugyanakkor nem tapasztaltunk jelentősebb csökkenést.

A 2010 áprilisában hirtelen érkezett, szélsőségesen nagy mennyiségű csapadékvíz jelentős része – a helyi domborzati viszonyok következtében – a Kácsi-forrásterület langyos-forráságában került levezetésre. Az így keletkezett víztöbblet, a partoldalakat megbontva – hordalékával együtt – a langyos-forráságban és/valamint a Kácsi-patak további szakaszain átlagosan 30 – 50 cm-es vastagságban ülepedett ki (ez indokolta a mederkotrás rekonstrukciós munkálatokat). A lerakódott iszap mennyiségét jól érzékelteti, hogy még napjainkban is (hat év elteltével), jelentős kiterjedésű, a teljes medret kitöltő – és továbbra is lassan beiszapolódó – szakaszokkal találkozhatunk a legtöbb helyen a patak térségében.

A 2010-es mederanyag változás (a mederkotrás eredményezte „élőhely leromlás”) nagyságát jól érzékelteti, hogy az egyes vizsgálati helyszínekre, a négy évvel korábban végzett felmérések során kihelyezett 25 × 25 cm-es

kvadrátkőlapok fölé – a kőlapok megóvása érdekében – kihelyezett védőke-  
retet, melyeket a mederbe mélyítve, a víz felszínétől 30 cm-re kiemelve he-  
lyeztünk el, teljesen eltűntek, s csak 10 – 15 cm mélyen találtuk meg eredeti  
állapotukban az iszap alatt.

A 2010-es állománycsökkenést követően megkezdett természetes vissza-  
települést elősegítő munkálatok a Kácsi-források csoport *Th. prevostianus* által  
leginkább *preferált* élőhelyre, a langyos vizű forrásra terjedtek ki. A megis-  
mételt állományfelmérést a 2006-ban is alkalmazott metodikára alapoztuk,  
vagyis egyedszámadatokat rögzítettünk a patakmederben elhelyezett, ezút-  
tal 20 darab nagyméretű kavicságyba fektetett köveken. A kihelyezett kövek  
egyrészt az áramlás által a mederben kialakított iszapos üledék megbontásá-  
ra, másrészt a fennmaradó *Th. prevostianus* állomány megfelelő életterének  
és megtelepedési (*kolonizációs*) sikerének biztosítására szolgáltak. A köveken  
megtelepedő csigák egyedszámát heti-kétheti időintervallumokban regisz-  
tráltuk. A kijelölt összes mérőhely benépesülését, a csigák területfoglalásának  
tendenciáját fajonként jegyzőkönyvben rögzítettük, valamint arról fotódoku-  
mentációt készítettünk.

### Vizsgálati eredmények

A helyzetértékelés, dokumentálás és az egyedszám csökkenés mértékének  
megállapítása után, némileg reménykeltő volt az a tény, hogy a langyos-for-  
ráságyba oldalról torkoló néhány érszerű forrást, nem mindenhol érintette az  
üledékkal való feltöltődés. Az egyik ilyen apró torkolati szakasz különösen  
biztató volt egy a sikeres újbóli megtelepedésüket elősegítő akcióterv kidol-  
gozásához (1. kép).



1. kép. A langyos-forráság üledékfeltöltődéssel kevésbé érintett torkolatai szakasza.

A kijelölt patak-szakaszon elsőként annak részleges megtisztítását és kövekkel való kitöltését végeztük el, melynek hatására a kijelölt szakaszon ismételen megtelepedett néhány *Theodoxus* és *Fagotia* egyed. Ezek után, a megtelepedett csigaállomány további terjeszkedéséhez kedvező életteret biztosítva, nagyméretű köveket helyeztünk el a langyos-forrás középső szakaszának bal oldalán, hogy a part menti növényeken megkapaszkodott egyedeknek is szilárd aljzatot tudjunk biztosítani (2. kép).



2. kép. A mesterségesen kialakított aljzatok langyos-forráság üledéktől megtisztított szakaszán



A kihelyezett köveken megtelepedett csigák egyedszám összehasonlítását nem célszerű elvégezni. A kihelyezett kövek ugyanis különböző nagyságúak, vagy éppen a mederbeli helyzeti viszonyukból fakadóan, környezetükben több csiga is életben maradhatott, így inkább érdemesebb a csigák területfoglalási tendenciáját értékelni.

Megjegyzendő, hogy minden egyes kő felülete többszörösen felülmúlja a 2006-os vizsgálat során használt 25 × 25 cm-es kvadrátok felületét. Ha mégis számokban kifejezve szeretnénk összehasonlítani egy-egy adott nagyságú felületen a változás arányait, mértékét, akkor elmondhatjuk, hogy míg az élőhelyre-konstrukciót, a mederrendezést megelőzően 400-600 darab fekete bődöncsiga népesített be egy kvadrátnyi területet, addig 2010-ben a visszatelepítési kísérletek során ez a szám már csak 15-30-ra csökkent (Ötvös, S. 2011).

Az első kontrollvizsgálat után (2010. VI. 26.) minden követ a folyásmeder közepén helyeztünk el, s regisztráltuk a megtelepedett egyedszámokat. (1. táblázat)

	A Theodoxus prevostianus területfoglalási értékei egyedszámok alapján az összes vizsgálati ponton az első juvenilis egyedek megjelenéséig (db)																			
	mérőhelyek																			
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	összesen
2010. VI. 12.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2010. VI. 26.	59	19	48	21	36	20	25	16	25	21	13	15	25	31	19	20	15	29	43	500
2010. VII. 3.	86	33	47	37	44	39	35	39	39	26	33	29	31	33	12	27	13	33	61	697
2010. VII. 17.	89	39	65	49	59	53	51	59	69	53	44	36	46	45	38	38	25	41	59	958
2010. VII. 31.	58	45	83	25	67	55	26	44	103	77	33	58	34	23	6	23	19	25	43	847
2010. VIII. 21.	40	23	28	24	30	30	15	37	78	41	9	46	36	29	7	3	21	15	46	558
2010. IX. 4.	24	16	66	47	43	28	12	32	94	21	26	40	14	18	5	13	6	9	14	528
2010. IX. 17.	18	16	53	33	36	348	13	20	226	18	17	29	25	32	8	31	3	15	33	974

1. táblázat

Az ellenőrzés (kontroll) során, egy alkalommal nem tudtunk adatokat rögzíteni (2010. VI.12.), mert a patakmedret teljesen ellepte a bomló iszap. A kijelölt megfigyelőhelyeken, a további vizsgálatok során végig zavartalanul dokumentálhattuk adatainkat. Eredményeink azt mutatták, hogy mind a 19 mérőhelyen, a vizsgálati időciklusokban egy-egy fajon belül, szinte kivétel nélkül azonos tendenciák mutatkoznak.

A *Th. prevostianus* esetében a mérési intervallum elején folyamatos, lassú egyedszám növekedést rögzítettünk, ami minden mérőhely esetében a vizsgálati időszak közepére érte el telítettségi szintjét. Ismerve a kövek felszínének területnagyságát, az itt kapott egyedszámok arányait tekintve teljesen

megegyeznek az általunk várt, (a korábban 25 × 25 cm-es felszínű kvadrát-köveken mért) területfoglalás értékarányaival. Az 5. és 6. kontrollvizsgálat során (2010. VIII. 21. és IX. 4.) a meglepedési mutatók egy általános csökkenést mutatnak, de ilyen kis egyedszámoknál ezek a szórt értékek már nem értelmezhetők általános tendenciaként, nagyobb szerepe van ebben a víz üledékfelkavaró hatásának. Az utolsó megfigyelési időpont diagramgörbáját jelentősen torzítja az a tény, hogy az „F” és „I” jelzetű mérőhelyeken – nagy örömkünkre – a tömeges szaporodás első jelei mutatkoztak, s csaknem duplájára emelkedett az összegyedszám.

A *F. acicularis* mennyiségi adatairól mindenképpen szükséges megjegyezni, hogy habár jelenléte tömeges a lelőhelyen, de egy érintetlen meder esetében is jóval elmarad egyedszáma a *Th. prevostianustól*. Számokban kifejezve a langyos ágba 2006-os értéken megadva a *Th. prevostianus* állománya kb. 1 000 000 egyedből állt, a *F. acicularis* populáció mérete ehhez képest nagyjából 1–3%-ra tehető.<sup>4</sup>

	A <i>Fagotia acicularis</i> területfoglalási értékei egyedszámok alapján az összes vizsgálati ponton (db)																			
	mérőhelyek																			összesen
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	
2010. VI. 12.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2010. VI. 26.	25	34	75	46	15	35	15	58	116	15	21	15	9	22	1	6	13	27	26	574
2010. VII. 3.	44	80	151	109	57	111	67	85	168	46	56	53	44	50	14	30	30	56	102	1353
2010. VII. 17.	28	34	122	99	68	83	39	41	178	38	25	25	38	29	19	37	37	43	89	1072
2010. VII. 31.	22	20	31	16	66	46	13	21	71	68	44	46	48	3	10	23	27	11	41	627
2010. VIII. 21.	10	15	18	6	7	23	-	2	31	10	7	11	10	18	15	-	21	3	39	246
2010. IX. 4.	11	2	10	11	19	10	-	6	33	7	26	22	20	13	17	31	1	-	5	244
2010. IX. 17.	5	8	15	12	8	15	3	5	29	6	23	13	17	13	13	23	-	-	7	215

2. táblázat

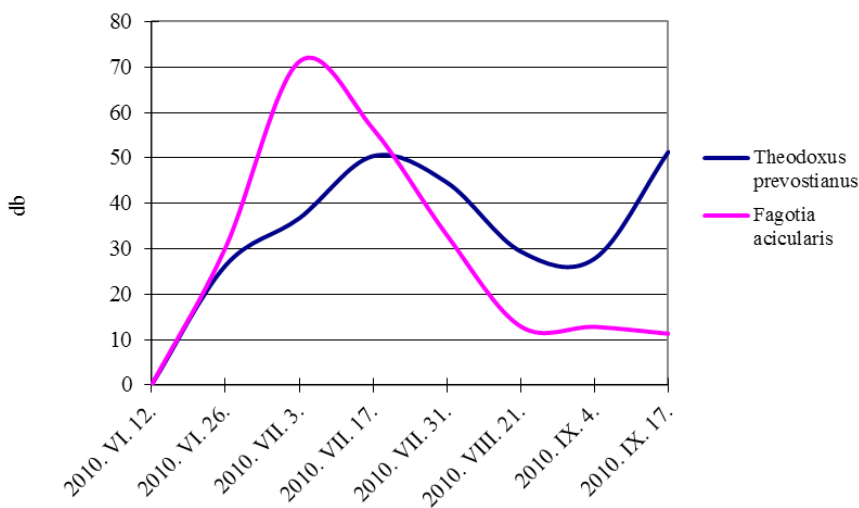
A táblázatban szereplő adatokból arra következtetünk, hogy ennél a fajnál nem okozott komolyabb egyedszám-csökkenést a mederanyag mennyiségének és milyenségének a megváltozása. A jegyzőkönyvi adatok azt mutatták, hogy ez a csigafaj néhány kivételtől eltekintve egy héttel korábban (2010. VII. 3.) érte el telítettségi szintjét a köveken, s ezt követően a vizsgálati időszak végéig folyamatos csökkenő tendenciát mutat (2. táblázat).

4 Ez az érték csak a langyos-forrásra értendő, a hideg vizű ágba más tendenciák dominálnak.

Ha a két faj területfoglalási *intenzitását*, az egyedszámok átlaga alapján egy összesített diagramon ábrázolva vizsgáljuk elmondható (1. ábra), hogy az első kontroll vizsgálatig nagyjából azonos ütemben halad a két csigafaj szilárd felületen történő megkapaszkodása. A vizsgálati időszak első harmadára a *F. acicularis* egyedszáma közel kétszer több, mint a *Th. prevostianus* egyedszáma, s eléri telítettségi szintjét.

A *Th. prevostianus* egy lassúbb, de határozott benépesítési görbét mutat. A vizsgálati időszak felénél már nagyobb számban e faj birtokolja a szabad felületek jelentős részét. A ciklus utolsó harmadában a kövek méretétől függően mindkét faj egyedszáma beáll egy általános szintre. Itt újra kihangsúlyozzuk, hogy a *Th. prevostianus* esetében, a szeptember 17-ei időpontmérés adatai már szaporodásból származó egyedeket is tartalmaznak, így ez torzítja a diagram görbáját, s talán a valós egyedszámok érdekében, érdekesebb az utolsó előtti vizsgálati időpontot (2010. IX. 4.) értelmezni általános tendenciaként.

A két csigafaj területfoglalási tendenciája az egyedszámok átlaga alapján



1. diagram

Ha feltételezzük, hogy a benépesíthető felületek nagyságától függetlenül mindenhol, nagyjából azonos területfoglalási tendenciák mutatkoznak, akkor érdemes összehasonlítani a 2006-ban, kiegyensúlyozott körülmények

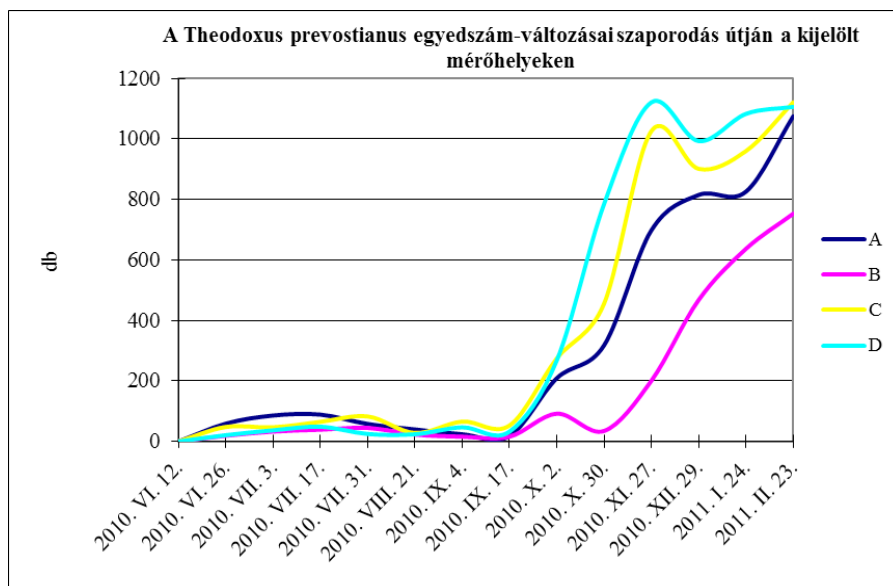


között történt területfoglalást és egy megváltozott bolygatott élőhely (esetünkben a mederanyag változása) fajonkénti egyedszámainak változó arányait. Eredményül azt kaptuk, hogy míg 2006-ban az egész vizsgálati időszak alatt (februártól – májusig) a *F. acicularis*ok egyedszáma szinte végig 1– 4 között mozgott, a *Th. prevostianus*é dinamikusan emelkedett (legtöbb 603 egyed), addig a 2010-ben történt újra vizsgálat során a vizsgálati mérőhelyek mindegyikén több 10, helyenként száz *Fagotia* telepedett meg. Következtetéseink szerint ez a *Th. prevostianus* alacsony egyedszámának volt köszönhető, s mindaddig tartott, míg a fennmaradt fekete bődöncsigák el nem érték kísérleti célból kirakott kövek szilárd felületeit, s fokozatosan növekvő egyedszámban meg nem telepedtek, s el nem kezdtek szaporodni ott.



3. kép. A vizsgált csigafajok megtelepedése a mederbe mesterségesen lehelyezett kövek felszínén

A *Th. prevostianus* szaporodásának kezdeti eredményeiről: A további vizsgálati időpontokban az egyedszám emelkedését már a szaporodásnak köszönhetjük. Októbertől kezdve, minden egyes mérőponton, kivétel nélkül igen nagy számban fiatal bődöncsigákat figyeltünk meg. A *juvenilis* egyedek regisztrálását ezután már igen nehezen tudtuk megoldani, ezért a továbbiakban négy kiválasztott kövön (A, B, C, D jelöléssel) folytattuk a digitális fotókról történő adatértékelést (2. ábra).



2. ábra

A 2011-es év februárjában már a kövek felületén közel 750-1200 db-os egyedszámokat, míg a teljes 19 vizsgálati helyszín összesített értékei alapján nagyjából 15000-17000 db *Th. prevostianus* egyedet tudtunk rögzíteni, mely a legkisebb becslések alapján is, több mint 20-szoros egyedszám növekedést jelentett.

2016-ra becsléseink szerint, 220000 – 250000 egyed él a Kácsi langyos-forráságban, ami jelen állapotában megközelíti telítettségi szintjét, ugyanis a beiszapolódás miatt szinte már alig van szabad felület a csigák számára. Jelenleg a langyos-forrás első 60 méterén csak az általunk kihelyezett köveken, míg az utolsó 40 méteren helyenként a lerakódott iszaptól természetes körülmények között megtisztult szakaszokon regisztrálhatjuk jelenlétüket.

A benépesíthető felületek növelése érdekében, egy második akciótervet készítettünk a sikeres szaporodás lehetőségének biztosításához. Sajnos a terület hidrológiai adottságaiból fakadó problémák a továbbiakban is veszélyforrásként kezelendők, vagyis a fent említett nagy mennyiségű csapadék utáni kiülepedés lehetősége jelenleg is fennáll.

A témában részletesebb szaporodásbiológiai eredményeinket a későbbiekben közöljük.

## Összegzés

Az elmúlt 10 évben végzett vizsgálatainkból megállapítható, hogy a a Kácsi-forrásterületen a *Th. prevostianus* számára elengedhetetlen a szilárd felületen (köveken, vízi növényeken) történő magkapaszkodás. Ezzel szemben a *F. acicularis* inkább – de nem kizárólagosan – a finomhordalékos mederanyag „lakója” és inkább, az iszapos fenék- és parti zónákat részesíti előnyben (vagy ezekre a helyekre szorul vissza).

A Kácsi-forrásterület langyos vízű forrásának fizikai-kémiai tulajdonságai, megfelelő ökológiai körülményeket biztosítanak a *Th. prevostianus* és a *F. acicularis* édesvízi csigafajok számára. Időnként, azonban, a kedvezőtlen – elsősorban külső – környezeti változások (megnövekedett csapadék következtében eliszaposodás, mederfeltöltődés stb.) hatására állományuk, alkalmanként jelentős károkat szenvedhet.

Az időszakosan előforduló, kedvezőtlen állománycsökkenés megfordítható. A fajok újbóli megtelepedése átgondolt és tervezett élőhely-rekonstrukciós munkálatokkal elősegíthető, de míg a csapadékvíz elvezetésének kontrollált körülményei nem valósulnak meg, addig maga az élőhely környezete is generálhat instabil feltételeket.

A vizsgálatok alapján megállapítható, hogy a *Th. prevostianus*, az elmúlt 10 évben jelentős egyedszám változásokon ment keresztül. A faj kedvező szaporodási készségének köszönhetően, a populáció mérete a 2010-es jelentős mértékű állománycsökkenést követően, ismét növekvő tendenciát mutat, de eredeti (2010 előtti) állománynagyságát a forrás-szakasz beiszapolódása miatt, még hat év eltelte után sem érte el. Napjainkban állományának nagyobb része, az újretelepülésüket elősegítő kísérletek céljára kiépített mérőhelyek köveinek felületén, s néhány kisebb természetes körülmények közt megtisztult szakaszon fordul elő.

A *F. acicularis* egyedszámaiban nem tapasztaltunk jelentősebb változást, viszont véleményünk szerint, a *Th. prevostianus* hiánya nagyobb mozgásteret (szabad élőhelyfoltokat) biztosított számára a szilárd felületeken (köveken) való megtelepedéshez is.

Összességében elmondható, hogy szembetűnő élőhelymegosztás jellemzi mindkét faj viselkedését, s egymás-, illetve környezetük iránti alkalmazkodó-képességük a megváltozott körülmények között is igen jól funkcionál.

## FELHASZNÁLT IRODALOM

- ALMÁSSY, B. - SCHEUER, GY. (1967): A Kács–Sályi források vízföldtani viszonyai. Hidrológiai Tájékoztató, 7. évf., 1. sz., pp. 72–76.
- FEHÉR, Z. - VARGA, A. - DELI, T. - DOMOKOS, T. - SZABÓ, K. - BOZSÓ, M. - PÉNZES, ZS. (2007): Filogenetikai vizsgálatok védett puhatestűeken. In: Forró, L. (szerk.): A Kárpát-medence állatvilágának kialakulása: A Kárpát-medence állattani értékei és faunájának kialakulása. Budapest, Magyar Természettudományi Múzeum, pp. 183–200.
- FEHÉR, Z. - MAJOROS, G. - ÖTVÖS, S. - SÓLYMOS, P. (2011): Proposed re-introduction of the endangered black nerite (*Theodoxus prevostianus*, Mollusca, Neritidae) in Hungary. *Tentacle* 19., pp. 36–39.
- FŰKÖH, L. (1996): Kvartermalakovológiai vizsgálatok a Mátra és a Bükk déli előterében. – *Malakovológiai Tájékoztató*, 15: 29–40.
- FŰKÖH, L. (2012): Adatok az egri édesvízi mészkő üledékek pleisztocén Mollusca-faunájához. – *Malakovológiai Tájékoztató*, 30: 21–30.
- FŰKÖH, L. - ÖTVÖS, S. (2013): A fekete bödöncsiga. *Természet Világa*, 144. évf., 10. sz., pp. 457–460.
- GLÖER, P. - VARGA, A. - MRKVIČKA, A. (2015): Enigmatic *Bythinella* species in Bükk Mountains with the description of *Bythinella thermophila* n. sp. (Gastropoda: Amnicolidae). *Ecologica Montenegrina* 3: 40–45.
- KORMOS, T. (1905A): A Püspökfürdő hévízi faunájának eredete (Über den Ursprung der Thermenfauna von Püspökfürdő). – *Földtani Közlöny*, 35: 375–402.(421–450).
- KORMOS, T. (1905B): A püspökfürdői és tatai Neritinák kérdéséhez. – *Állattani Közlemények*, 4: 39–44.
- KROLOPP, E. (1973): Quaternary malacology in Hungary. *Földrajzi Közlemények*, 21: 161–171.
- KROLOPP, E. (1983): Biostratigraphic division of Hungarian Pleistocene formations according to their mollusc fauna. *Acta Geologica Hungarica*, 26:69–82.
- KROLOPP, E. (1985): Az egri édesvízi mészkő rétegsor pleisztocén Mollusca-faunája. – *Malakovológiai Tájékoztató*, 5: 5–8.
- LÉNÁRT, L. (2000): A kácsi Tükör-fürdő forrásának és környezetének hidrogeológiai vizsgálata. *Karsztvízgazda BT, Miskolc*, pp. 1–25.
- LUKÁCS, D. (1959): A Bükk-hegységi langyos vizek állatainak ökológiai viszonyai (Kácsfürdő vizeinek rheobiológiai vizsgálata). – *Akadémiai mf.*, pp. 125–126.
- PINTÉR, L. - SUARA, R. (2004): Magyarországi puhatestűek katalógusa hazai malakovológusok gyűjtései alapján [Catalogue of the Hungarian molluscs based on the collectings of Hungarian malacologists]. – in: Fehér, Z. & Gubányi, A. (eds.): *A magyarországi puhatestűek elterjedése [Distribution of the Hungarian molluscs] II.* Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest, p. 1–547.
- SAVANYÚ, K. - JUHÁSZ, J. - LÉNÁRT, L. (1986): Déli-bükki karsztforrások védőidom vizsgálata. – *NME Közleményei, Miskolc*, 1. Sorozat, Bányászat, 33. kötet, 1–4 füzet, pp. 15–23.

- SCHULHOFF, Ö. (1957): Magyarország ásvány- és gyógyvizei. – Akadémiai Kiadó, Bp., p. 269.
- SÍRBU, I. - BENEDEK, A. M. (2009): The extinction of *Theodoxus prevostianus* (C. Pfeiffer, 1828) (Mollusca: Gastropoda: Neritidae) in Romania. *Tentacle*, 17: 19-21.
- SOÓS, L. (1943): A Kárpát-medence Mollusca faunája. – Magyar Tudományos Akadémia, Budapest, p: 1–478.
- SÓLYMOS, P. - FEHÉR, Z. (2003): Ritkaság, fajgazdagság és forró pontok a hazai csigafaunában. Magyar Ökológus Kongresszus.
- SÜMEGI, P. (1999): Jelentés a püspökfürdőn végzett geológiai és őslénytani munka eredményeiről. OTKA beszámoló, Debreceni Egyetem, Földtani és Őslénytani Tanszék.
- ÖTVÖS S., VARGA J. (2011): *Theodoxus prevostianus* C. Pfeiffer, 1828 hidroökológiai viszonyainak változása a kácsi élőhelyen. *Malakológiai Tájékoztató* 29.
- VARGA, A. - FÜKÖH, L. - KROLOPP, E. (2005): Magyar Malakológiai Bibliográfia (1727–2004). – *Malakológiai Tájékoztató*, 23: 5–129.
- VARGA, J. - VARGA, A. - ÖTVÖS, S.-FÜKÖH, L. (2006): A Kácsi-források és a Kácsi-patak csigafaunájának újra vizsgálata. *Acta Academiae Paedagogicae Agriensis / Sectio Biologiae, Nova Series Tom. XXXIII.*, Eger, pp. 117–124.
- VARGA, J. - ÖTVÖS, S. - FÜKÖH, L. (2007): *Theodoxus Prevostianus* C. Pfeiffer, 1828 kácsi lelőhelyei. *Malakológiai Tájékoztató, Malacological Newsletter* 25: 95–101.
- VARGA, Z. (1989): Csigák. – In: Rakonczay, Z. (szerk.): *Vörös Könyv. A Magyarországon kipusztult és veszélyeztetett növény és állatfajok*. Budapest, p. 1–360. (177–178).
- VÁSÁRHELYI, I. (1956): Két relictum csigáról. *Miskolci Hermann Ottó Múzeum Közleményei*, 4. köt., pp. 47–48.