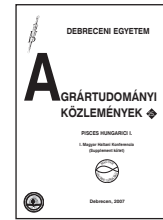


## DOMBVIDÉKI ÉS SÍKVIDÉKI KISVÍZFOLYÁSOK HALÁLLOMÁNYAINAK ÖSSZEHASONLÍTÓ VIZSGÁLATA

### COMPARATIVE STUDY OF WOLD AND LOWLAND SITUATED SMALL WATERCOURSES FROM FISHBIOLOGICAL ASPECT

TAKÁCS PÉTER

DE TTK Hidrobiológiai Tanszék, Debrecen, Egyetem tér 1., takacsp@freemail.hu



**Kulcsszavak:** kisvízfolyások, halállományok, indikátorfajok

**Keywords:** small watercourses, fish stocks, indicator species

#### ÖSSZEFOGLALÁS

*A 2004. évben halfaunisztikai kutatásokat folytattunk a Bükk-hegység délkeleti előterének kisvízfolyásaiban. Vizsgálataink során 10 vízfolyás 28 mintavételi szakaszáról 34 halfaj 7475 egyedét fogtuk. Az általunk vizsgált vízfolyások felső szakaszain szinte mindenhol megfigyelhetők a domolykó, a kövicsik és a fenékjáró küllő dominanciájával jellemezhető állományok. A vízfolyások alsóbb szakaszai felé haladva a halállományok jelentős átalakuláson mennek keresztül. A dombvidéki szakaszokra jellemző állományok jóval fajgazdagabb síksági jellegű, bodorka és kűsz által dominált állományoknak adják át helyüket. Az halállományok átalakulása folyamatos. A fogási adataink statisztikai elemzésével meghatároztuk a vízfolyások eltérő földrajzi fekvésű szakaszainak indikátorfajait is.*

#### SUMMARY

*Fishbiological research was held on 10 small watercourses, especially on the streams of woldy region of the southern foot of the Bükk-mountains and on the creeks of the lowland Borsodi-Mezőség in 2004. 7475 specimens of 34 species were caught as the result of our surveys on 28 sampling sites. Significant differences were found between fish stocks living in wold and lowland situated sampling sites. Nevertheless on the border of the hilly and lowland regions continous transition observed in the composition of fish stocks. Using IndVal 2.0 statistical software indicator species appointed of the stocks of wold situated samling sites in "natural" and in "disturbed" states, and of the lowland situated sampling sites.*

#### BEVEZETÉS

A 2004. év során halfaunisztikai kutatásokat végeztünk a Bükkalja és a Borsodi-Mezőség kisvízfolyásain. Jelen munkánk célja, hogy bemutassuk az általunk vizsgált vízfolyások halfaunáját, illetve rámutassunk arra, hogy a dombos területokről a mezőségi területekre érkező kisvízfolyások halállományai fokozatosan alakulnak át tipikus síkvidéki állományokká. Az indikátorfaj-elemzéssel az eltérő domborzati viszonyok között található és különböző állapotú („természetes”, illetve „zavart”) mintaszakaszok legjellegzetesebb állományalkotó fajait keressük.

#### ANYAG ÉS MÓDSZER

Mintavételi szakaszainkat az előzetes terepbejárás során jelöltük ki, ügyelve arra, hogy azok a lehető legjobban reprezentálják az adott víztér élőhelyeinek mozaikos jellegét. Fokozott figyelmet fordítottunk a mőtárgyak, zsilipek, vízmércék, kövezések mintázására, mert feltételezésünk szerint ezeken a területeken eltérő fajösszetételű közösségek találják meg életfeltételeiket. Vizsgálataink során kis teljesítményű elektromos halászgépet használtunk, a fogott fajokat Berinkey (1966) alapján azonosítottuk. Mintaszakaszaink hossza mindenhol 100 méter volt, így nemcsak az állományok faji összetétele, hanem azok nagysága is összevethetővé vált. Az adatok statisztikai értékelését SYN-TAX (Podani, 1997) és IndVal 2.0 (Dufrêne és Legendre, 1997) programcsomagokkal végeztük.

#### A mintavételi szakaszok

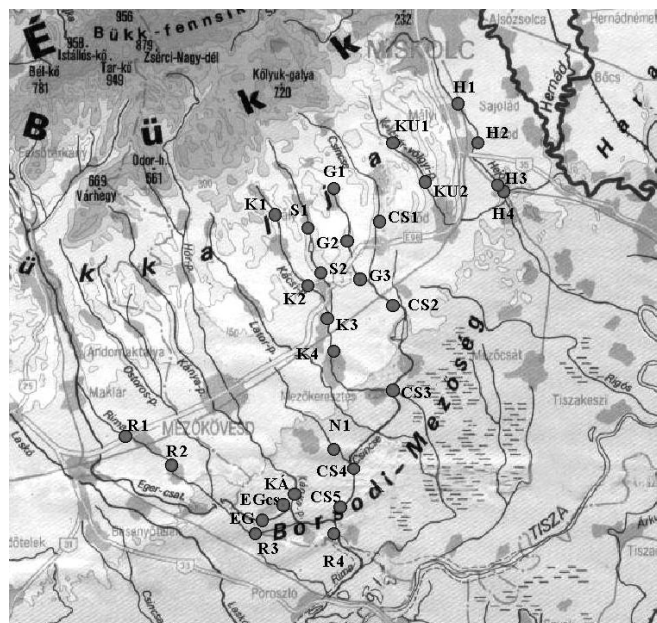
A tíz vizsgált kisvízfolyáson összesen huszonnyolc mintavételi szakaszt jelöltünk ki. A vízfolyásokon kijelölt mintaszakaszok földrajzi elhelyezkedését az 1. térképen, közigazgatási hovatartozását és kódjait az 1. táblázatban mutatjuk be.

1. táblázat  
A mintavételi szakaszok alapadatai

MINTAVÉTELI SZAKASZ	KÓD	KÖZIGAZGATÁSI HOVATARTOZÁS
Rima 1	R1	Szihalom
Rima 2	R2	Mezőszemere
Rima 3	R3	Borsodivánka
Rima 4	R4	Négyes
Eger-csatorna	EG	Egerlövő
Egerlövői-csatorna	EGcs	Egerlövő
Kánya-patak	KÁ	Egerlövő
Nád-ér	N1	Szentistván
Kácsi-patak 1	K1	Tibolddaróc
Kácsi-patak 2	K2	Bükkábrány
Kácsi-patak 3	K3	Mezőnyárad
Kácsi-patak 4	K4	Mezőkeresztes
Sályi-patak 1	S1	Sály
Sályi-patak 2	S2	Bükkábrány
Gesztzi-patak 1	G1	Borsodgeszt
Gesztzi-patak 2	G2	Vatta
Gesztzi-patak 3	G3	Csincse
Csincse 1	CS1	Vatta
Csincse 2	CS2	Csincse
Csincse 3	CS3	Mezőnagy Mihály
Csincse 4	CS4	Szentistván
Csincse 5	CS5	Négyes
Kulcsárvölgyi-patak 1	KU1	Bükkaranyos
Kulcsárvölgyi-patak 2	KU2	Emőd
Hejő 1	H1	Kistokaj
Hejő 2	H2	Nyékládháza
Hejő 3	H3	Hejőkeresztúr
Hejő 4	H4	Hejőkeresztúr

Table 1.: Data of sampling sites

A vizsgált mintavételi szakaszok közül 18-on három felmérést végeztünk (tavasszal, nyáron és ősszel), ezeket a szakaszokat az 1. táblázatban félkövér betűtípussal emeltük ki. A domb- és síkvidéki területek karakterfajainak meghatározásánál is csak azoknak a szakaszoknak az adatait használtuk föl melyekről egész éves adatsor állt rendelkezésre.



1. térkép:

A mintavételi szakaszok elhelyezkedése a Bükkalja és a Borsodi-mezőség területén  
Map 1.: Sampling sites situated to the Bükkalja and to the Borsodi-mezőség

EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉS

A faunisztikai felmérések eredményei

Vizsgálataink során a tíz kisvízfolyás 28 mintavételi szakaszán 64 felmérést végeztünk. A vizsgált szakaszokról tavasszal 30 faj 2839, nyáron 23 faj 2017, ősszel 27 faj 2619 egyedét fogtuk. A 2004. év folyamán a felmérések során összesen 34 faj 7475 egyedét fogtuk és határoztuk meg. A halfajok közül huszonkilenc őshonos, közülük tíz természetvédelmi oltalom alatt áll; öt behurcolt vagy betelepített.

A faunisztikai felmérések eredményeit évszakos bontásban a 2., 3., és a 4. táblázatban mutatjuk be.

2. táblázat

A tavaszi felmérések eredményei

FAJLISTA	R1	R2	R3	R4	EG	EGes	KÁ	N1	K1	K2	K3	S1	S2	G1	G2	CS1	CS2	CS3	CS4	CS5	KU1	KU2
1. <i>Rutilus rutilus</i> Linnaeus, 1758	0	0	129	42	2	7	19	6	0	2	20	0	1	0	0	5	78	16	26	80	0	0
2. <i>Scardinius erythrophthalmus</i> Linnaeus, 1758	0	0	7	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	3	9	19	15	0	0
3. <i>Leuciscus cephalus</i> Linnaeus, 1758	93	118	6	0	0	0	0	0	41	20	50	0	10	0	7	0	14	0	0	0	0	0
4. <i>Leuciscus idus</i> Linnaeus, 1758	0	0	0	4	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	4	6	5	4	0	0
5. <i>Phoxinus phoxinus</i> Linnaeus, 1758	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
6. <i>Aspius aspius</i> Linnaeus, 1758	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	2	0	0
7. <i>Alburnus alburnus</i> Linnaeus, 1758	0	0	31	41	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	19	25	108	0	0
8. <i>Alburnoides bipunctatus</i> Bloch, 1842	0	0	0	0	0	0	0	0	6	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9. <i>Blicca bjoerkna</i> Linnaeus, 1758	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10. <i>Abramis brama</i> Linnaeus, 1758	0	0	5	19	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	5	2	0	0
11. <i>Abramis sapa</i> Pallas, 1811	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12. <i>Tinca tinca</i> Linnaeus, 1758	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
13. <i>Gobio gobio</i> Linnaeus, 1758	102	5	0	0	0	0	0	0	15	6	17	433	8	24	6	0	4	0	0	0	7	35
14. <i>Gobio albipinnatus</i> Lukasch, 1933	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15. <i>Pseudorasbora parva</i> Temminck & Schlegel, 1842	0	0	0	0	0	0	0	0	2	6	33	10	92	0	0	0	0	0	1	0	0	23
16. <i>Rhodeus sericeus amarus</i> Bloch, 1782	0	0	0	0	0	0	0	0	18	31	53	0	35	0	0	0	0	0	0	0	93	133
17. <i>Carassius carassius</i> Linnaeus, 1758	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
18. <i>Carassius auratus</i> Linnaeus, 1758	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	10	0	0	0	0	0	0	5	0	17
19. <i>Cyprinus carpio</i> Linnaeus, 1758	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
20. <i>Barbatula barbatula</i> Linnaeus, 1758	0	0	0	0	1	0	0	0	32	1	46	3	20	25	15	0	4	0	0	0	0	10
21. <i>Misgurnus fossilis</i> Linnaeus, 1758	0	0	0	1	7	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22. <i>Cobitis elongatoides</i> Baecescu & Maier, 1969	35	17	6	4	0	0	2	0	0	1	3	10	7	0	0	26	11	3	2	0	0	20
23. <i>Silurus glanis</i> Linnaeus, 1758	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24. <i>Ameiurus melas</i> Rafinesque, 1818	0	0	9	2	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	3	0	0
25. <i>Esox lucius</i> Walbaum, 1792	0	0	4	1	2	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	4	0	0	0
26. <i>Lepomis gibbosus</i> Linnaeus, 1758	0	0	1	6	2	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
27. <i>Perca fluviatilis</i> Linnaeus, 1758	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	3	16	0	0	1	0	0
28. <i>Gymnocephalus cernuus</i> Linnaeus, 1758	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
29. <i>Stizostedion lucioperca</i> Linnaeus, 1758	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
30. <i>Proterorhinus marmoratus</i> Pallas, 1811	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0

Table 2.: Number of specimens of the collected species (spring)

3. táblázat

A nyári felmérések eredményei

FAJLISTA	R1	R2	R3	R4	K1	K2	K3	S1	S2	G1	G2	CS1	CS2	CS3	CS4	CS5	KU1	KU2
1. <i>Rutilus rutilus</i> Linnaeus, 1758	0	0	12	27	0	3	5	0	1	0	0	8	50	3	9	2	0	0
2. <i>Scardinius erythrophthalmus</i> Linnaeus, 1758	0	0	6	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	6	0	0
3. <i>Leuciscus cephalus</i> Linnaeus, 1758	123	42	2	0	49	9	26	0	10	3	0	0	13	0	0	0	0	
4. <i>Leuciscus idus</i> Linnaeus, 1758	0	0	5	6	0	0	0	0	2	0	0	0	4	1	0	0	0	
5. <i>Phoxinus phoxinus</i> Linnaeus, 1758	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
6. <i>Aspius aspius</i> Linnaeus, 1758	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	
7. <i>Alburnus alburnus</i> Linnaeus, 1758	0	0	35	124	0	0	0	0	0	0	0	15	54	65	41	0	0	
8. <i>Alburnoides bipunctatus</i> Bloch, 1842	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
9. <i>Abramis brama</i> Linnaeus, 1758	0	0	4	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	2	0	
10. <i>Tinca tinca</i> Linnaeus, 1758	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
11. <i>Gobio gobio</i> Linnaeus, 1758	146	12	0	0	40	1	26	114	32	25	0	1	0	0	0	0	21	87
12. <i>Pseudorasbora parva</i> Temminck & Schlegel, 1842	0	0	0	0	3	25	2	21	0	0	0	0	0	0	0	0	2	20
13. <i>Rhodeus sericeus amarus</i> Bloch, 1782	0	0	0	1	72	7	36	0	68	0	0	0	0	0	0	0	115	54
14. <i>Carassius auratus</i> Linnaeus, 1758	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	15	0	0	0	
15. <i>Barbatula barbatula</i> Linnaeus, 1758	0	0	0	0	5	0	22	9	25	29	0	0	1	0	0	0	5	
16. <i>Misgurnus fossilis</i> Linnaeus, 1758	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	
17. <i>Cobitis elongatoides</i> Baecescu & Maier, 1969	6	12	0	0	6	7	19	24	0	0	26	4	0	0	0	0	13	
18. <i>Ameiurus melas</i> Rafinesque, 1818	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	
19. <i>Esox lucius</i> Walbaum, 1792	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0	2	0	2	2	3	0	0	
20. <i>Lepomis gibbosus</i> Linnaeus, 1758	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
21. <i>Perca fluviatilis</i> Linnaeus, 1758	0	0	0	3	0	0	1	0	0	0	0	12	5	1	0	0	0	
22. <i>Gymnocephalus cernuus</i> Linnaeus, 1758	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
23. <i>Proterorhinus marmoratus</i> Pallas, 1811	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	3	0	

Table 3.: Number of specimens of the collected species (summer)

Mindhárom felmérés fogási adatai azt mutatják, hogy a dombsági és a síkvidéki elhelyezkedésű mintaszakaszok állományainak faji összetétele nagymértékű különbségeket mutatnak.

A fogási adatokból főkoordináta analízissel (PcoA) (euklideszi távolság módszerével, logaritmikus transzformációval) képzett ordinációt az 1. ábrán mutatjuk be. A 2004-ben háromszor vizsgált 18 mintaszakasz kódjai mellé feltüntettük a mintavétel idejét is (t: tavasz, ny: nyár, ő: ősz).

Az ábrán a vizsgált mintaszakaszok két nagyobb csoportra különülnek. A jobb oldalon a dombsági, a bal oldalon a síksági mintaszakaszok találhatók. Bár a különböző földrajzi adottságú területeken fekvő mintaszakaszok elkülönülése jól látható, mégis valamilyen jellegű átmenet figyelhető meg a két csoport között. A fajkészlet és az egyedszámok alapján "átmeneti"-nek tekintett mintavételi szakaszok a dombsági területek Borsodi-mezőséghez közel eső területein találhatók.

Az adatok statisztikai elemzése tehát azt az eredményt hozta, hogy a dombsági területek felől haladva a síksági területek felé folyamatos átmenet tapasztalható a halállományok faji összetételében.

4. táblázat  
Az őszi felmérések eredményei

FAJLISTA	R1	R2	R3	R4	K1	K2	K3	K4	S1	S2	G1	G2	G3	CS1	CS2	CS3	CS4	CS5	KU1	KU2	H1	H2	H3	H4
1. <i>Rutilus rutilus</i> Linnaeus, 1758	0	0	8	80	0	0	0	2	0	0	0	0	8	3	55	64	28	40	0	0	11	3	41	60
2. <i>Scardinius erythrophthalmus</i> Linnaeus, 1758	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	4	8	0	0	0	0	0	0
3. <i>Leuciscus leuciscus</i> Linnaeus, 1758	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
4. <i>Leuciscus cephalus</i> Linnaeus, 1758	64	26	4	0	82	15	10	4	0	4	1	1	13	0	5	0	0	0	1	8	31	7	17	6
5. <i>Leuciscus idus</i> Linnaeus, 1758	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
6. <i>Phoxinus phoxinus</i> Linnaeus, 1758	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0
7. <i>Aspius aspius</i> Linnaeus, 1758	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0
8. <i>Leucaspis delmeatus</i> Heckel, 1843	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9. <i>Alburnus alburnus</i> Linnaeus, 1758	0	0	34	84	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	129	73	39	27	0	0	1	19	15	15
10. <i>Alburnoides bipunctatus</i> Bloch, 1842	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11. <i>Abramis brama</i> Linnaeus, 1758	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
12. <i>Vimba vimba</i> Linnaeus, 1758	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
13. <i>Tinca tinca</i> Linnaeus, 1758	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
14. <i>Barbus barbus</i> Linnaeus, 1758	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
15. <i>Gobio gobio</i> Linnaeus, 1758	105	47	0	0	30	14	7	1	57	5	35	0	0	0	0	0	0	0	38	82	4	2	0	0
16. <i>Gobio albipinnatus</i> Lukasz, 1933	0	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17. <i>Pseudorasbora parva</i> Temminck & Schlegel, 1842	0	0	0	0	1	3	9	5	0	64	0	0	0	0	0	0	0	0	4	38	0	1	0	2
18. <i>Rhodeus sericeus amarus</i> Bloch, 1782	0	0	0	0	120	14	18	2	0	31	0	0	0	0	0	0	0	2	46	20	54	2	0	61
19. <i>Carassius auratus</i> Linnaeus, 1758	0	0	0	5	0	0	1	1	0	3	0	0	0	0	0	2	0	4	0	11	0	0	22	3
20. <i>Barbatula barbatula</i> Linnaeus, 1758	0	0	0	0	12	2	17	0	15	6	37	0	1	0	0	0	0	0	6	3	4	0	1	0
21. <i>Cobitis elongatoides</i> Bacescu & Maier, 1969	18	52	1	1	0	3	3	0	19	1	0	0	11	29	9	1	0	1	2	59	1	0	2	1
22. <i>Ameiurus melas</i> Rafinesque, 1818	0	0	3	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	4	0	0	0	0	0	0
23. <i>Esox lucius</i> Walbaum, 1792	0	0	5	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	5	7	4	7	0	0	13	5	18	9
24. <i>Lepomis gibbosus</i> Linnaeus, 1758	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0
25. <i>Perca fluviatilis</i> Linnaeus, 1758	0	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	4	14	5	0	0	0	0	0	0	0	0
26. <i>Gymnocephalus cernuus</i> Linnaeus, 1758	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27. <i>Proterorhinus marmoratus</i> Pallas, 1811	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	6	0	0	0	0	0	0

Table 4.: Number of specimens of the collected species (autumn)

Az állományok átalakulása tehát nem egycsapásra, hanem fokozatosan valósul meg. Valószínűleg a két terület határán olyan mikrohabitatok jönnek létre, amelyek a dombsági területekre jellemző állományok tágabb tűrésű fajai még megtalálják életfeltételeiket, de már a síksági területekre jellemző fajok is megjelennek.

1. ábra: A fogási adatokból képzett főkoordináta analízis eredményei

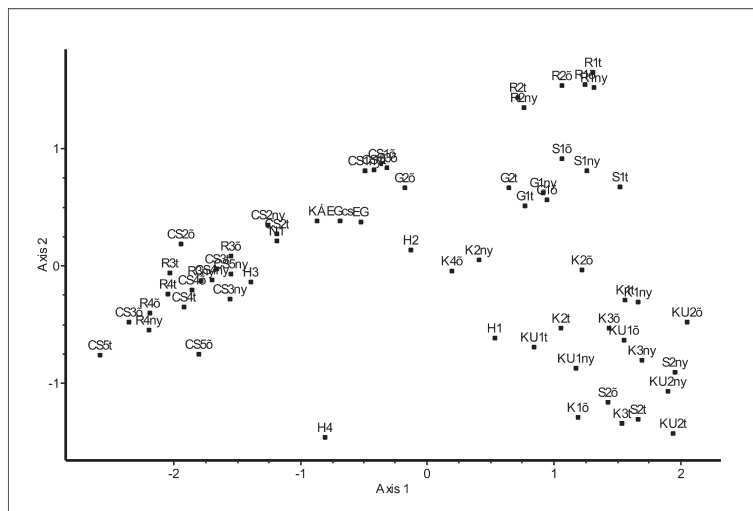


Figure 1.: Result of the Principal coordinates analysis (PcoA)

Az ábráról az is leolvasható, hogy a Tisza-tóhoz legközelebb lévő mintaszakaszok és a Bükkalja legészakibb területein fekvő mintaszakaszai különülnek el legnagyobb mértékben.

### A vizsgált kisvízfolyások karakterfajainak bemutatása

A karakterfaj elemzést az IndVal 2.0 statisztikai programmal végeztük. Azért a már említett 18 mintahely adatait használtuk fel az elemzéshez, mert ezekről álltak rendelkezésünkre egész éves adatsorok.

A program használatának előfeltétele, hogy az egyes mintavételi szakaszokat csoportokba soroljuk. Az elemzésnél kézenfekvő volt, hogy a földrajzi, domborzati adatosságok alapján két nagyobb (dombvidéki és síksági) csoportot képzünk. Azonban a dombos elhelyezkedésű mintaszakaszok közül volt néhány ahol erőteljes beavatkozások történtek (pl.: duzzasztás, kövezés, vízbevezetés miatti feliszapolódás), emiatt jónak láttuk a két alcsoportot alkotni. Az egyik alcsoportba a medervisnyók alapján természetes állapotúnak tekintett, a másik alcsoportba a valamilyen humán behatás miatt megváltozott medervisnyókkal jellemezhető, „zavart” mintaszakaszokat soroltuk (5. táblázat).

5. táblázat  
Az év során háromszor vizsgált szakaszok csoportosítása

DOMBVIDÉKI		SÍKVIDÉKI
„természetes”	„zavart”	
R1	K3	R3
R2	S2	R4
K1	G2	CS2
K2	CS1	CS3
S1	KU2	CS4
G1	-	CS5
KU1	-	-

Table 5.: Alignment of sampling sites

A statisztikai program a csoportokba sorolt mintahelyeken a fogott fajokat két szempont alapján értékeli. Egyrészt, hogy az adott faj csak az adott csoportba sorolt mintaszakaszokon található-e meg (specifitás); másrészt, hogy jelen vannak-e az adott csoportba sorolt valamennyi mintavételi szakaszon (fidelitás).

Ha faj eredményei mind két szempont alapján szignifikánsnak bizonyulnak, akkor az adott csoport karakterfajának tekintjük.

A statisztikai elemzés eredményeit csoportonként a 6., a 7., és a 8. táblázatban mutatjuk be. A táblázatok második oszlopában az IndVal értéket tüntettük föl. Minél nagyobb az értéke annál jobban jellemzi a faj az adott csoportot. A második oszlopban a szignifikancia szintet tüntettük föl. Csak akkor tekinthető egy faj az adott csoport karakterfajának, ha mind a fidelitás, mind a specifitás tekintetében szignifikánsak az eredményei (jele:\*\*), ha csak az egyik tényező tekintetében (jele: ??), szignifikáns az érték akkor a faj nem tekinthető karakterfajnak. A negyedik, az ötödik és a hatodik oszlopban a fogott egyedek számát és azoknak a szakaszoknak a számát tüntettük föl, ahonnan az adott faj egyedei előkerültek.

6. táblázat  
A „természetes” állapotú dombvidéki mintaszakaszok karakterfajai

FAJNÉV	IndVal érték	p (0,05)	DOMVIDÉKI „természetes”	DOMBVIDÉKI „zavart”	SÍKSÁGI
<i>Gobio gobio</i>	90,98	**	1277/21	306/11	4/1
<i>Leuciscus cephalus</i>	62,04	**	687/15	126/9	44/6
<i>Barbatula barbatula</i>	61,13	**	176/12	169/10	5/2
<i>Rhodeus sericeus</i>	51,12	**	516/9	448/9	3/2

Table 6.: Indicator species of „natural” woldy sampling sites

7. táblázat  
A „zavart” állapotú dombvidéki mintaszakaszok karakterfajai

FAJNÉV	IndVal érték	p (0,05)	DOMVIDÉKI „természetes”	DOMBVIDÉKI „zavart”	SÍKSÁGI
<i>Pseudorasbora parva</i>	60,08	**	33/9	325/9	1/1
<i>Carassius gibelio</i>	39,82	**	0/0	59/8	33/6
<i>Phoxinus phoxinus</i>	11,28	NS	2/1	5/2	0/0
<i>Alburnoides bipunctatus</i>	9,52	NS	6/1	8/2	0/0
<i>Gymnocephalus cernuus</i>	9,02	NS	0/0	4/2	3/2
<i>Blicca bjoerkna</i>	4,02	NS	0/0	1/1	1/1

Table 7.: Indicator species of „disturbed” woldy sampling sites



8. táblázat  
A síksági szakaszok karakterfajai

FAJNÉV	IndVal érték	p (0,05)	DOMVIDÉKI „természetes”	DOMBVIDÉKI „zavart”	SÍKSÁGI
<i>Alburnus alburnus</i>	100	**	0/0	0/0	974/18
<i>Rutilus rutilus</i>	96,81	**	5/2	43/7	749/18
<i>Esox lucius</i>	92,68	**	0/0	2/1	54/17
<i>Leuciscus idus</i>	64,63	**	0/0	1/1	101/14
<i>Abramis brama</i>	55,56	**	0/0	3/2	49/12
<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	54,67	**	0/0	0/0	50/10
<i>Aimelurus melas</i>	53,44	**	3/1	0/0	39/10
<i>Perca fluviatilis</i>	41,43	**	0/0	20/4	49/9
<i>Tinca tinca</i>	38,89	**	0/0	0/0	9/7
<i>Proterorhinus marmoratus</i>	38,89	**	0/0	0/0	18/7
<i>Lepomis gibbosus</i>	33,33	**	0/0	0/0	11/6
<i>Aspius aspius</i>	31,70	**	0/0	1/1	10/6
<i>Gobio albipinnatus</i>	16,67	**	0/0	0/0	14/3
<i>Silurus glanis</i>	11,11	??	0/0	0/0	2/2
<i>Stizostedion lucioperca</i>	11,11	??	0/0	0/0	6/2
<i>Leucaspis delineatus</i>	5,56	NS	0/0	0/0	1/1
<i>Blicca bjoerkna</i>	5,56	NS	0/0	0/0	1/1
<i>Abramis sapa</i>	5,56	NS	0/0	0/0	1/1
<i>Carassius carassius</i>	5,56	NS	0/0	0/0	1/1
<i>Cyprinus carpio</i>	5,56	NS	0/0	0/0	1/1

Table 8.: Indicator species of lowland situated sampling sites

A statisztikai elemzés tehát azt az eredményt hozta, hogy a mederviszonyok alapján „természetes” állapotúnak tekintett dombvidéki szakaszokon négy faj, a fenékjáró küllő, a domolykó, a kövi csík és a szivárványos ökle tekinthető karakterfajnak.

A „zavart” dombvidéki szakaszokon két adventív faj, a kínai razbóra és a ezüstkárász válik karakterfajjává.

Az elemzés eredményei azt mutatják, hogy a síksági szakaszokon 13 faj, a bodorka, a kűsz, a csuka, a jáász, a dévérkeszeg, a vörösszárnú keszeg, a fekete törpeharcsa, a sügér, a compó, a tarka géb, a balin és a halványfoltú küllő bizonyultak a karakterfajoknak.

## ÖSSZEFOGLALÁS

A 2004 év folyamán halfaunisztikai vizsgálatokat végeztünk a Bükkalja és a Borsodi-mezőség kisvízfolyásaiban. A vizsgálatok során 28 mintavételi szakaszon 64 felmérést végeztünk. A vizsgálatok során 34 faj 7475 egyedét fogtuk. Az egyes mintaszakaszok fogási eredményeit összevetettük egymással. A statisztikai értékelés eredményei azt mutatják, hogy a vizsgált vízfolyásokon a sügér- és a domolykószinttáj (Banarescu, 1964) egyértelműen elkülönül egymástól, bár a két kistáj határán kijelölt mintavételi szakaszok állományai átmeneti helyzetűnek tekinthetők.

A karakterfaj-elemzés eredménye azt mutatja, hogy a mederviszonyok alapján „természetesnek” tekintett dombvidéki elhelyezkedésű mintaszakaszokon négy faj tekinthető karakterfajnak, ezek képzik a halállományok gerincét. A humán hatások miatt zavartnak tekintett területeken a karakterfaj-elemzés két adventív faj (a kínai razbóra és az ezüstkárász) meghatározó szerepét mutatta ki.

A felmérések során a síksági szakaszokról előkerült fajok közül 13 bizonyult erre a csoportra nézve karakterfajnak. A síksági elhelyezkedésű mintaszakaszok a dombvidéki szakaszoktól való elkülönülésében meghatározó szerepet játszik a kűsz, a bodorka és a csuka, de fontos szerepet játszhatnak az egyenletesebb vízjárású és nagyobb vizeket kedvelő, illetve a közelben fekvő Kiskörei-tározóból felhúzó fajok állományai is.

## KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A munkát az OTKA T 035061 és M 36421 számú pályázata támogatta.

## IRODALOM

- Banarescu, P. 1964. Pisces-Osteichthyes. In: Fauna R.P.R., XIII. Ed. Academiei R.P.R., Bucuresti, 489 pp.  
 Berinkey, L. 1966. Halak–Pisces. In: Fauna Hungariae XX/2 (79). Akadémiai Kiadó, Budapest, 138 pp.  
 Dufrière, M. and P. Legendre, 1997. Species assemblages and indicator species: the need for a flexible asymmetrical approach. Ecological Monographs, 67 : 345-366.  
 Podani, J. 1997. SYN-TAX 5.1: A new version for PC and Macintosh computers. Coenoses 12:149-152.