

Joint Danube Survey

Makrofitonok a Dunában –
mintavételi nehézségek, adatfeldolgozási problémák, megoldások

Engloner Attila
Ökológiai Kutatóközpont

Duna szakmai nap - 2021. május 20.

MHT Környezetvédelmi Szakosztály

MHT Limnológiai Szakosztály

MTA Nemzeti Víz tudományi Program



Mik a makrofitonok?

A vizekben szabadszemmel is látható növények a vízi makrofitonok, különböző rendszertani csoportokat foglalnak magukba.



alga



Cladophora sp.
- békanyál

moha



Fontinalis antipyretica
- forrásmoha



Riccia fluitans
- úszó májmoha

magvas növény



Hydrocharis morsus-ranae
- békatutaj

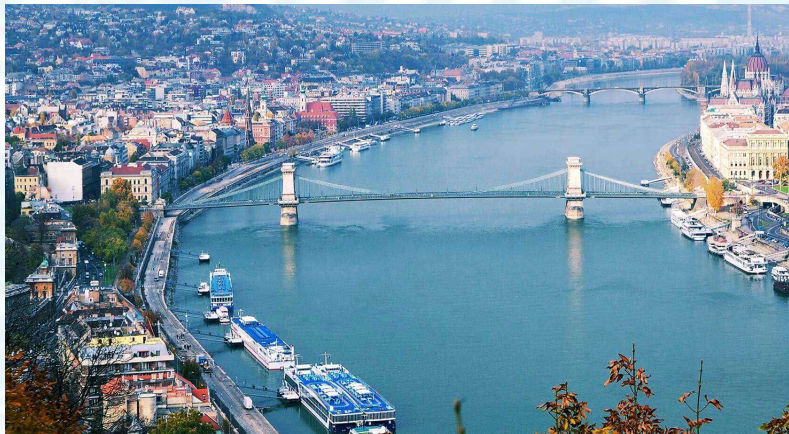
páfrány



Salvinia natans
- rucaöröm

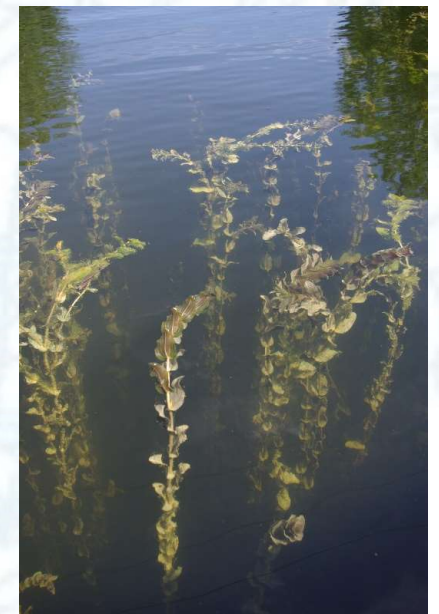
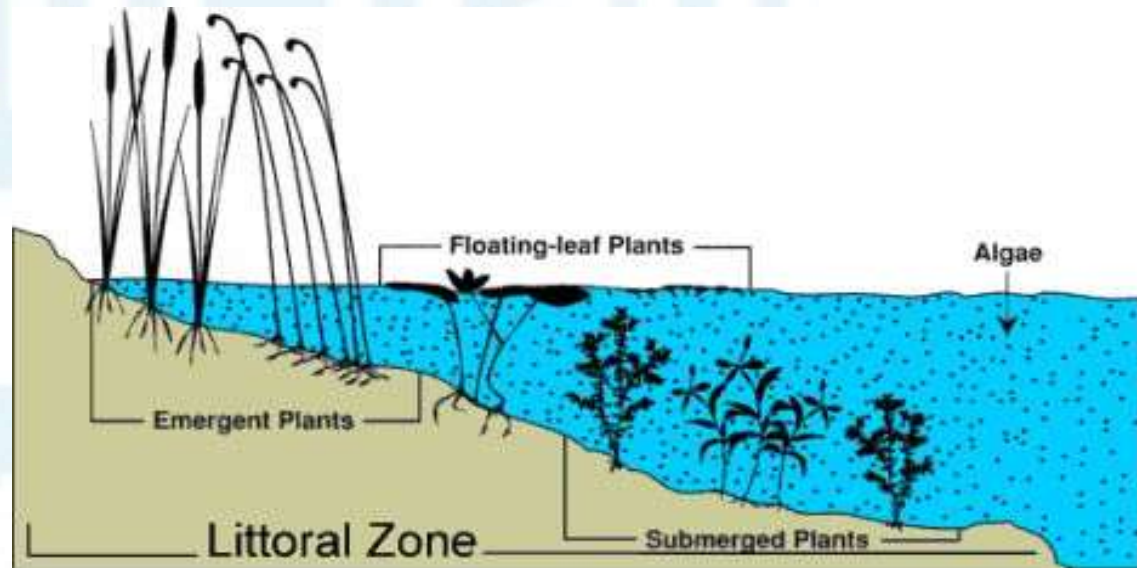
Mintavételi nehézségek - A makrofitonok előfordulása

Nagyon egyenlőtlen az előfordulásuk, lehetnek tömegesek és teljesen hiányozhatnak is.



Mintavételi nehézségek – hol érjen véget a mintavétel?

Csak a víztestben előforduló növényeket vagy például a parti mocsári vegetációt is vizsgáljuk?



A tömegesség jellemzése

Kohler-módszer

igen ritka	
ritka	
elterjedt	
gyakori	
tömeges	

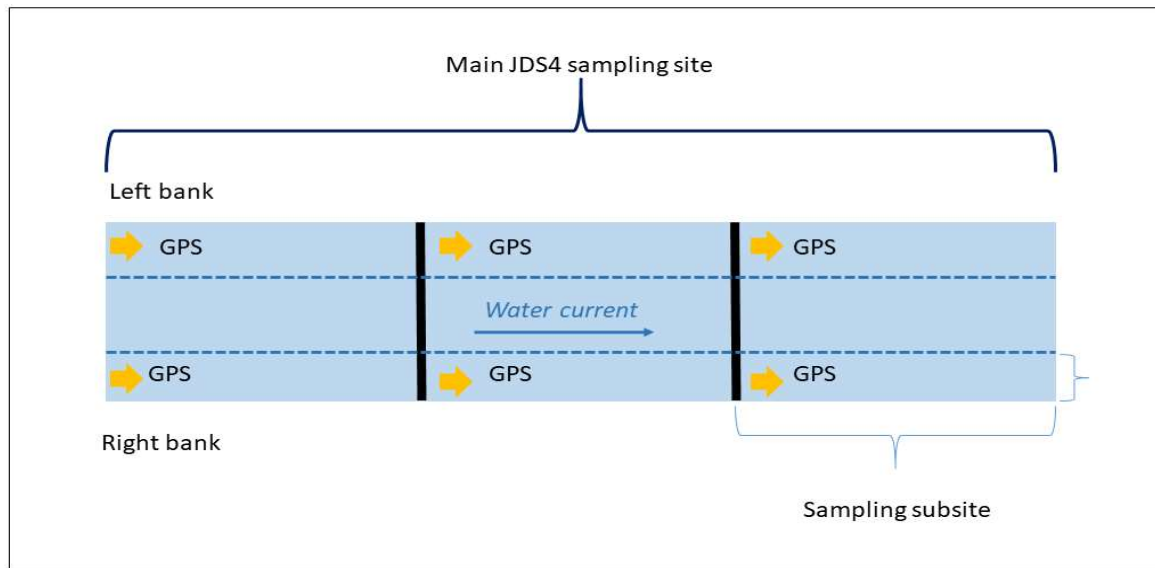
Ötfokozatú skála

Az élőhely jellemzése része a felmérésnek.

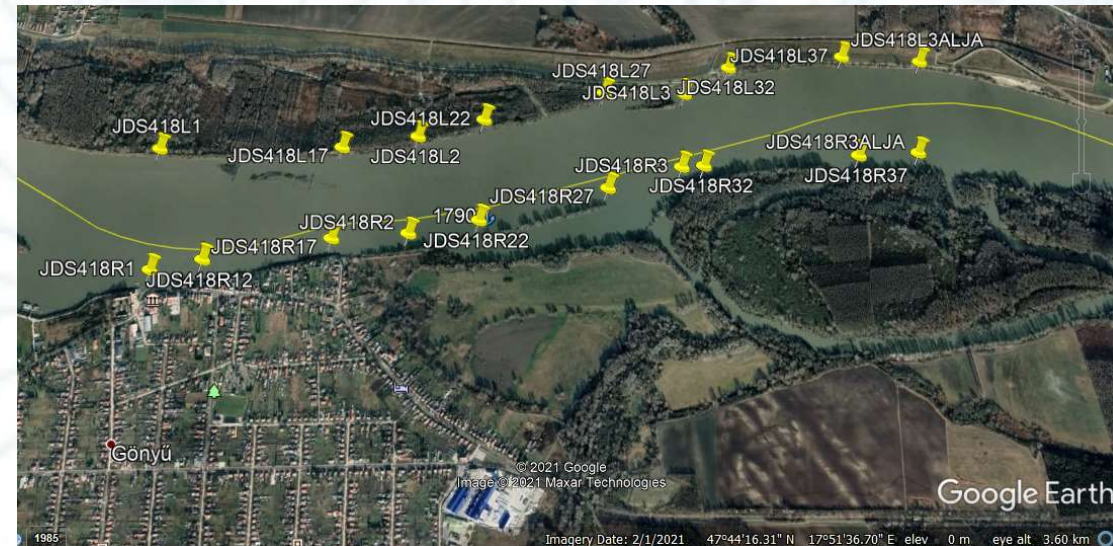
Az élőhely jellemzése

Habitat parameter	Category
<i>Bank structure</i>	Large blocks, "rip-rap" Gravel Sand Fine substrate / flat (to medium) slope Fine substrate / (very) steep slope Concrete and other artificial material Floating mats ("Plaur")
<i>Sediment type</i>	Solid rock, "rip rap" Gravel Sand Fine material Detritus and other organic material
<i>Connectivity type (only types found during JDS)</i>	Main channel Tributary Small side arm Open end oxbow (lower end open) Oxbow, semi-separated (no permanent plant growth on the connecting zone, gravel) Big secondary channel Flood plain lake Reservoir/retainment
<i>Flow class</i>	No flow, stagnant Low flow, just visible – ca. 0,3 m/s Medium flow, 0,35 – 0,65 m/s High flow, > 0,7 m/s
<i>Land use type (CORINE typology)</i>	Artificial surfaces Agricultural areas Forest/semi-natural areas Wetlands Water bodies
<i>Transparency</i>	Transparency measured with Secchi Disk

Mintavételi nehézségek – vizsgálandó terület



JDS4:
Magyarországon
57 km folyószakasz vizsgálata



ICPDR

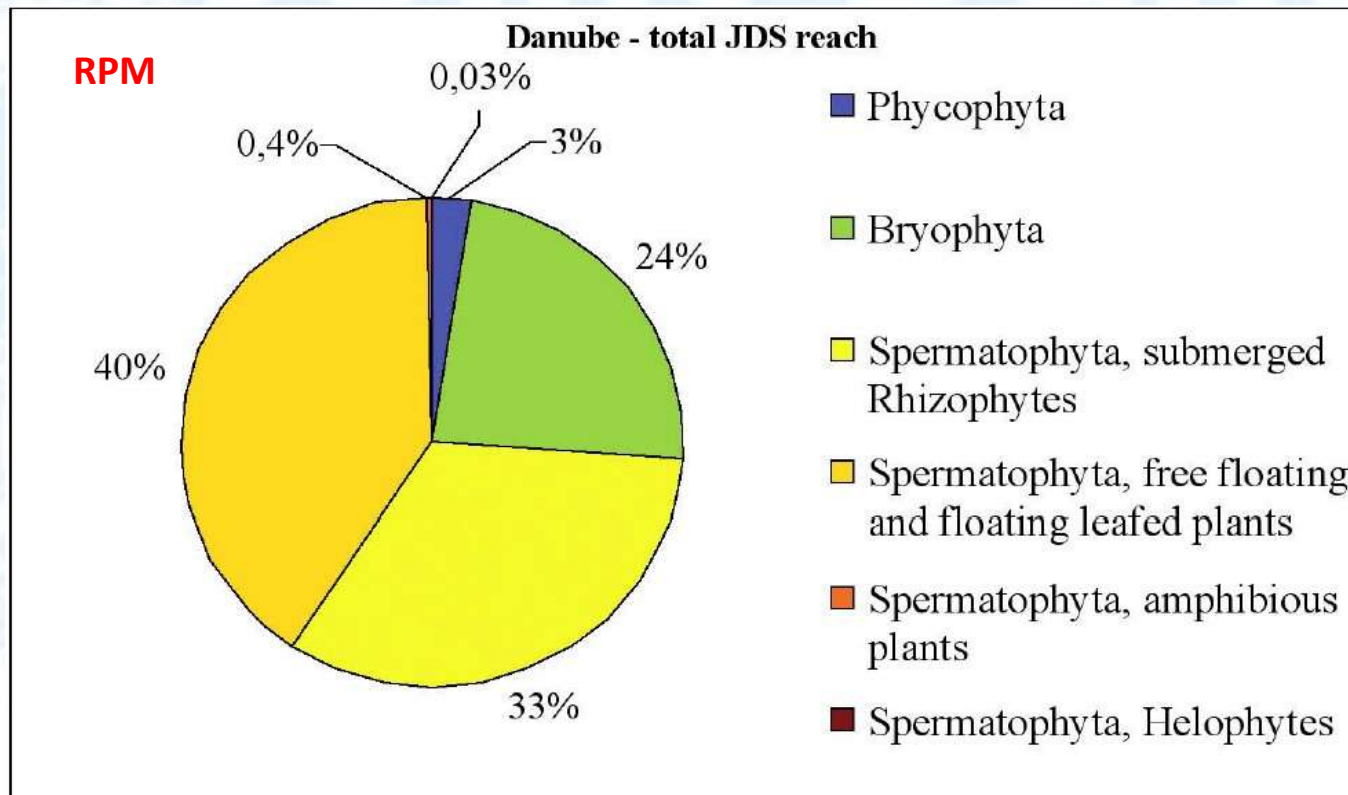
JOINT DANUBE SURVEY

Technical Report of the International Commission for
the Protection of the Danube River

September 2002

Makrofitonok:
Georg Janauer, Karin Pall and Birgit Vogel

Joint Danube



Fajszám (összesen 49)

Phycophyta (Characeae) – 1

Bryophyta – 14

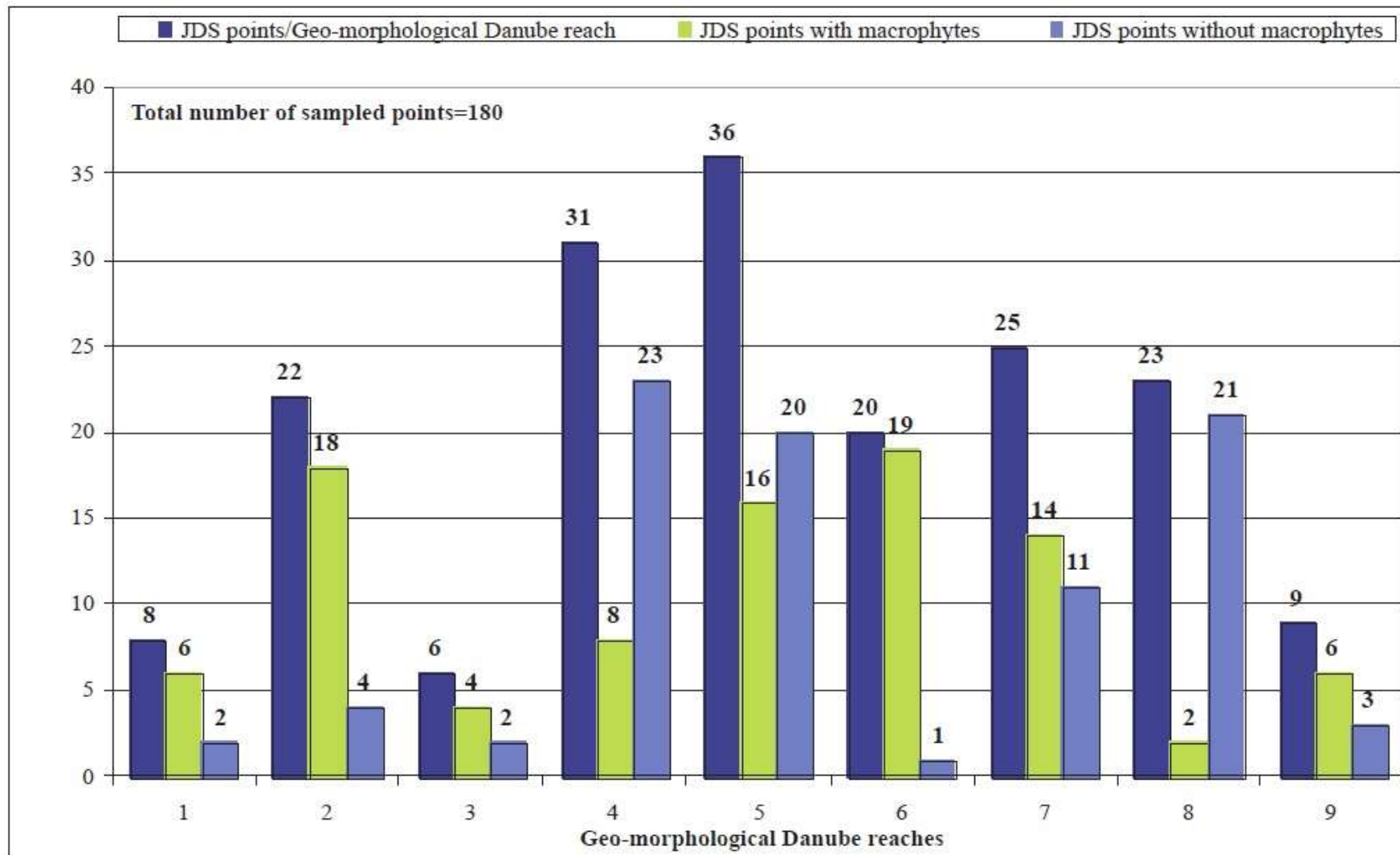
Spermatophyta:

- submerged rhizophyte – 16

- floating leafed and free-floating – 9

- Amphibious – 6

Helophytes – 3



A makrofionok előfordulása:

1: 75%

2: 82%

3: 67%

4: 26%

5: 44%

6: 95%

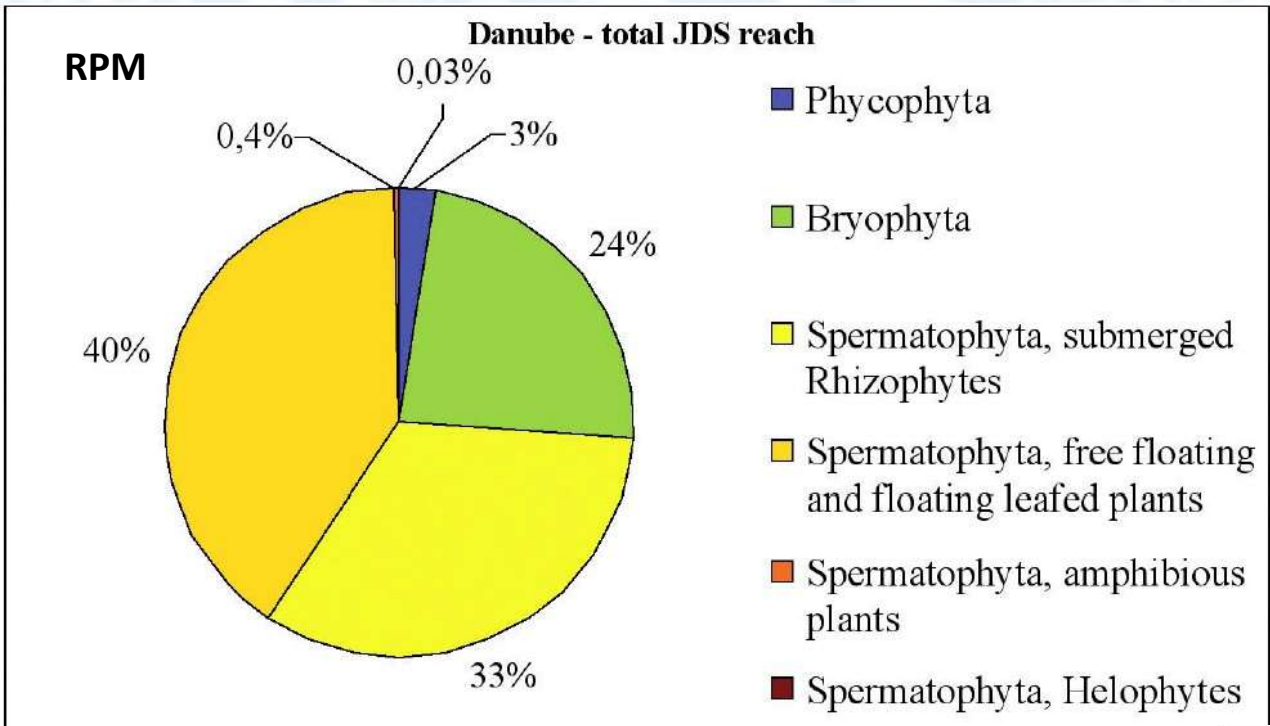
7: 56%

8: 9%

9: 67%

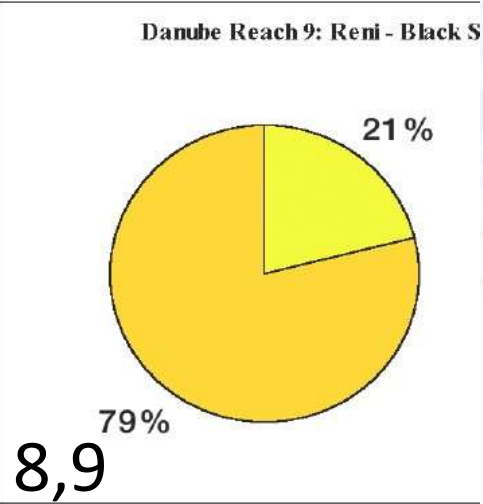
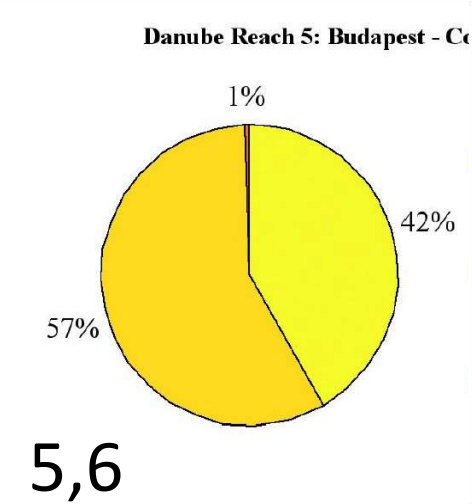
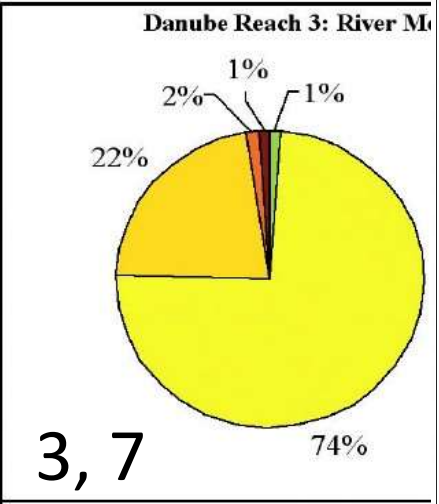
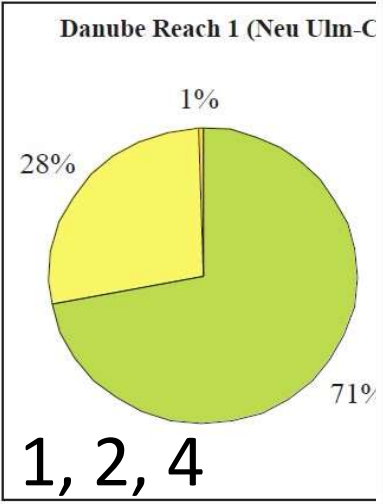
Teljes: 93/180=52%

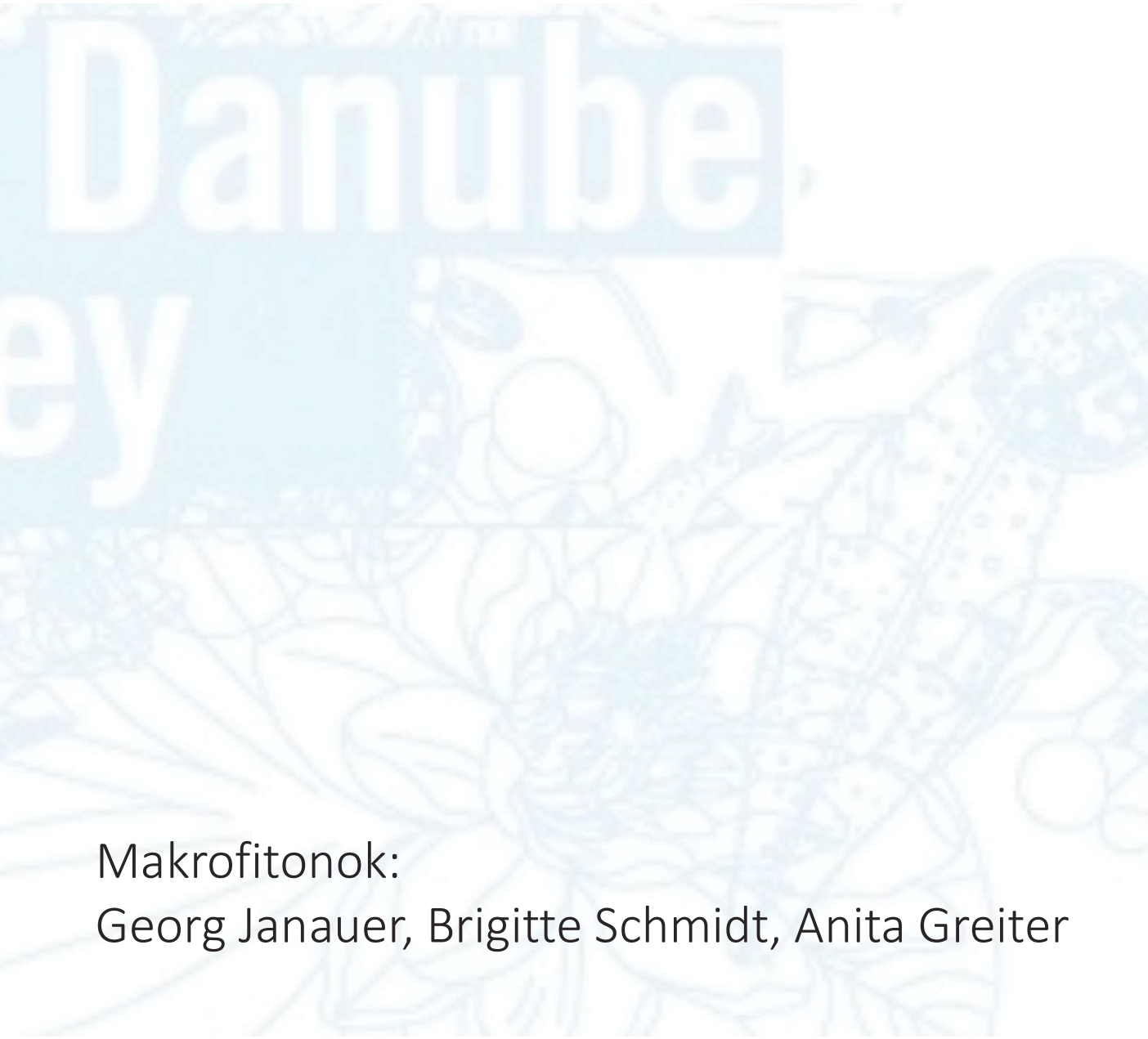
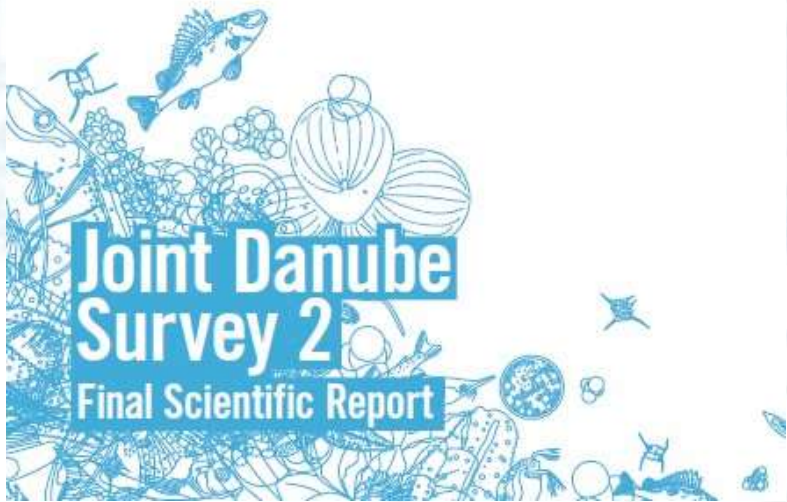
Fő geomorfológiai szakaszok: 1: Ulm – Inn; 2: Inn – Morava; 3: Morava – Gabcikovo; 4: Gabcikovo – Budapest; 5: Budapest – Száva (Belgrád); 6: Száva (Belgrád) – Vaskapu; 7: Vaskapu – Jantra; 8: Jantra – Reni; 9: Reni – Fekete-tenger



1: Ulm – Inn; 2: Inn – Morava; 3: Morava – Gabcikovo; 4: Gabcikovo – Budapest; 5: Budapest – Száva (Belgrád); 6: Száva (Belgrád) – Vaskapu; 7: Vaskapu – Jantra; 8: Jantra – Reni; 9: Reni – Fekete-tenger

A főbb növény csoportok százalékos megoszlása (RPM) a teljes Dunára és a geomorfológiai szakaszokra vonatkoztatva





Makrofitonok:
Georg Janauer, Brigitte Schmidt, Anita Greiter

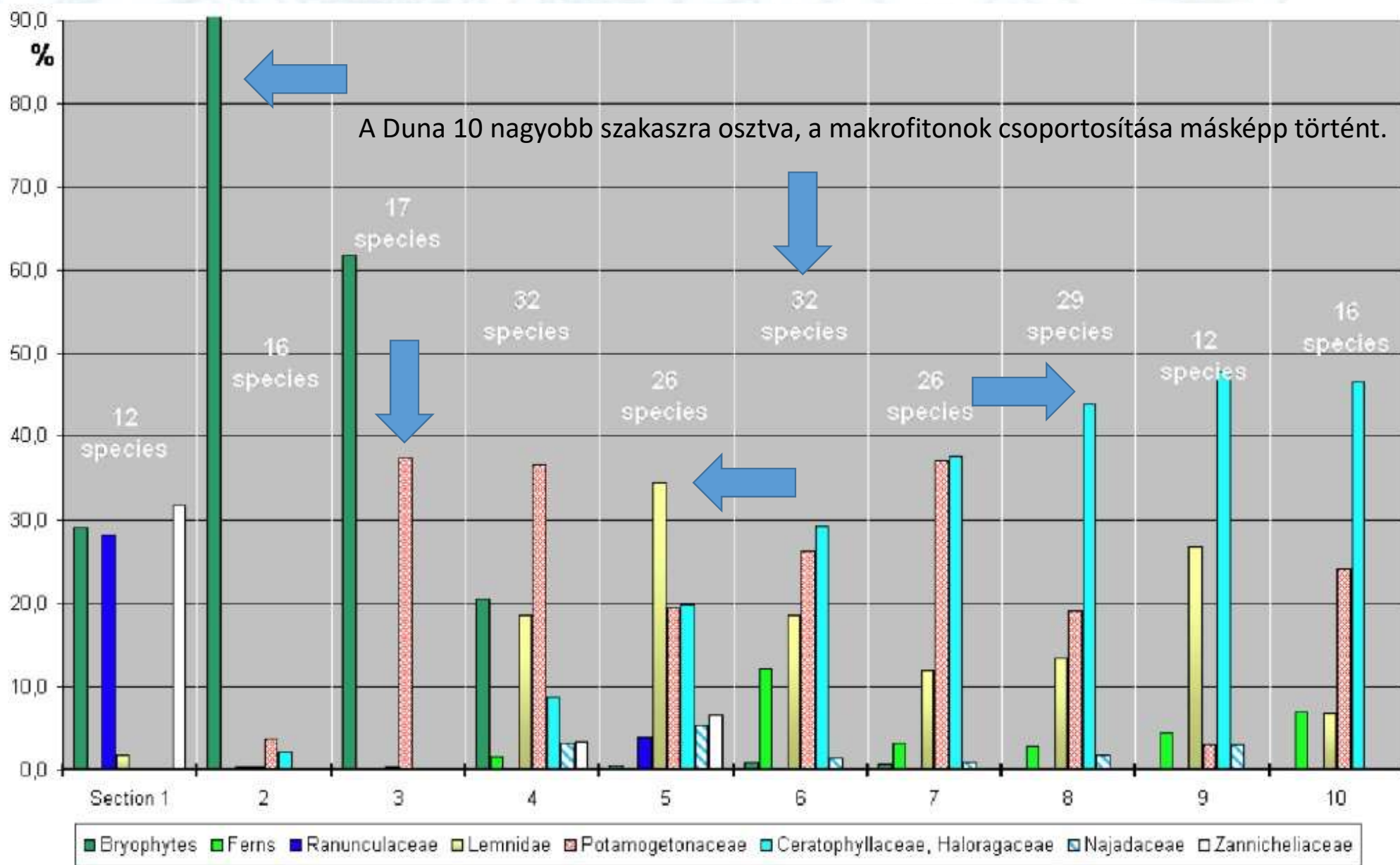
JDS2 – JDS1

Háromszor hosszabb szakasz megmintázva

Külön hajó a makrofiton vizsgálatokra

Mintavételi helyenként 6 km vizsgálva

	JDS1	JDS2
Algae, bryophytes, vascular species	44	69
Helophytes	4	60



Adatfeldolgozási problémák és megoldások

Kohler-módszer

Kohler et al. (1971) and Kohler (1978)

igen ritka	1
ritka	2
elterjedt	3
gyakori	4
tömeges	5

A számok csak az ordinális állapotok rövidített megjelenítései!

ORDINÁLIS skála!

=, ≠, <, >

Egyes műveletek (összeadás, kivonás, szorzás, osztás) nem végezhetők el!

?

igen ritka + tömeges < 2 x elterjedt
=
9 x ritka > 6 x elterjedt

Az adatok feldolgozásánál mégis megteszik!

RPM - Relative Plant Mass

$$RPM_x \text{ [%]} = \frac{\sum_{i=1}^n (PM_{xi} \cdot L_i) \cdot 100}{\sum_{j=1}^k \left(\sum_{i=1}^n (PM_{ji} \cdot L_i) \right)}$$

PM: 1,2,3,4,5 vagy X³

Ordinális adatok megfelelő kiértékelése

- ordinális adatokra alkalmazható módszerekkel (információ vesztes)
- adatkonvertálás (információ hozzáadás - tudatos vagy nem tudatos)

A hibás adatfeldolgozás és következményeinek bemutatása, továbbá megoldási javaslat ebben a cikkben:

Engloner A. 2012. Alternative ways to use and evaluate Kohler's ordinal scale to assess aquatic macrophyte abundance. *Ecological Indicators*, 20:238–243.

Table 2 — Metric values substituting the Kohler's states by four methods on conversion

Kohler's states (Kohler's scale)	metric values given by conversions			
	Conversion 1 (values 1–5)	Conversion 2 (third power function)	Conversion 3 (mean values of Braun-Blanquet's cover classes*)	Conversion 4 (ranking**)
rare	1	1	3 ($0 < x \leq 5\%$)	39.5 (n=78)
occasional	2	4	15 ($5 < x \leq 25\%$)	117 (n=77)
frequent	3	9	37.5 ($25 < x \leq 50\%$)	185.5 (n=60)
abundant	4	16	62.5 ($50 < x \leq 75\%$)	245.5 (n=60)
very abundant	5	25	87.5 ($75 < x \leq 100\%$)	313 (n=70)

Adatfeldolgozási problémák és megoldások X³

Valamennyi ordinális adat harmadik hatványra emelése, abból a célból, hogy a területalapú abundanciát térfogatra vonatkoztassák.

A vízi makrofitonok kiterjedése nem egyforma a víztestben!

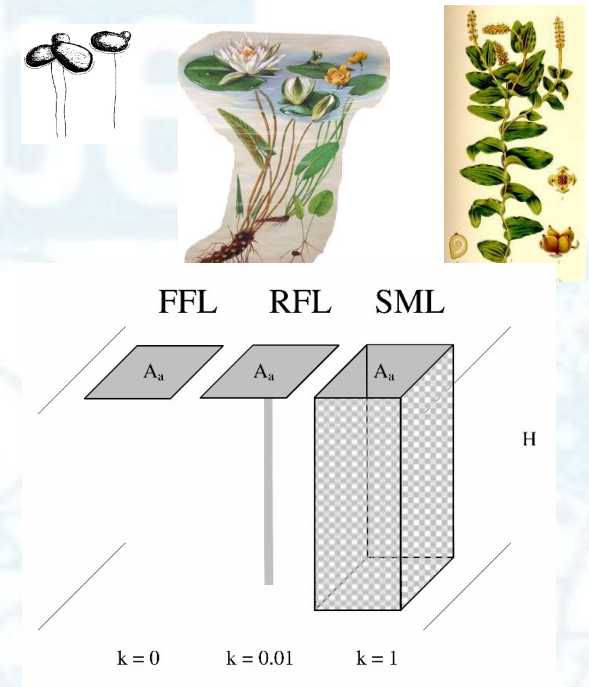
Megoldási javaslat ebben a cikkben:

Englone A. 2015. Proposal for estimating volume based relative abundance of aquatic macrophytes. *Community Ecology*, 16:33-38.

$$A_v = (1 + k \cdot H) \cdot A_a$$

vízmélység/növényzet magassága

nem csak Kohler-érték lehet!



(FFL) "free floating leaved"
(RFL) "rooted, floating leaved,"
(SML) "submersed leaved"

Joint Danube Survey

Részletes makrofiton felmérés: MIDCC Multifuncional Integrated Study Danube Corridor and Catchment
2002-2004

magyarországi szakasz: 2003-2004 - Sipos Katalin, Szalma Elemér



GEORG A. JANAUER, ALENKA GABERŠČIK,
JAN KVĚT, MATEJA GERM, NORBERT EXLER
(Editors)

Macrophytes of the River Danube Basin

ŽIVÁ PŘÍRODA
ACADEMIA



Distribution and habitat characteristics of macrophyte vegetation in the Middle Danube (1,786–1,433 rkm), Hungary

ÁTTILA I. ENGLONER*, ELEMÉR SZALMA, KATALIN SÍPOS, MÁRIA DINKA

Abstract

This chapter focuses on the distribution of aquatic macrophytes in a 353 rkm long lowland part of the main channel of the Middle Danube. Results revealed that river stretches between 1,786 and 1,433 rkm were highly diverse: adjacent industrial settlements, mines, towns of different size (including the capital Budapest with 2 million inhabitants) alternate with agricultural lands and natural forest fragments. The variability in bank structure, sources of pollution and perturbing effects provided very different habitats for aquatic organisms. Investigations revealed the presence of a few macrophyte species with low frequency. Nineteen species occurred in 173 of the more than 600 investigated survey units. Their presence was related to channel morphology, bank structure, water level and velocity, etc. The effect of anthropogenic disturbance on these relationships was also discussed.

Introduction

Although the whole Danube section in Hungary belongs to the Middle Danube, the river greatly varies between the upstream and downstream borders (i.e. 1,850 and 1,433 rkm) (Fig. 1). In the uppermost section (at Szigetköz), it forms an inland delta with three branches: the Little Danube, the Old Danube (main channel) and the Mosoni Danube. Downstream, the river passes through the Danube bend where the watercourse changes from eastward to southward and then flows through the Great Hungarian plain. In the lower section, at the right side of the main arm the 17,000 ha large Gemenc floodplain is situated, which is the largest active floodplain in Europe.

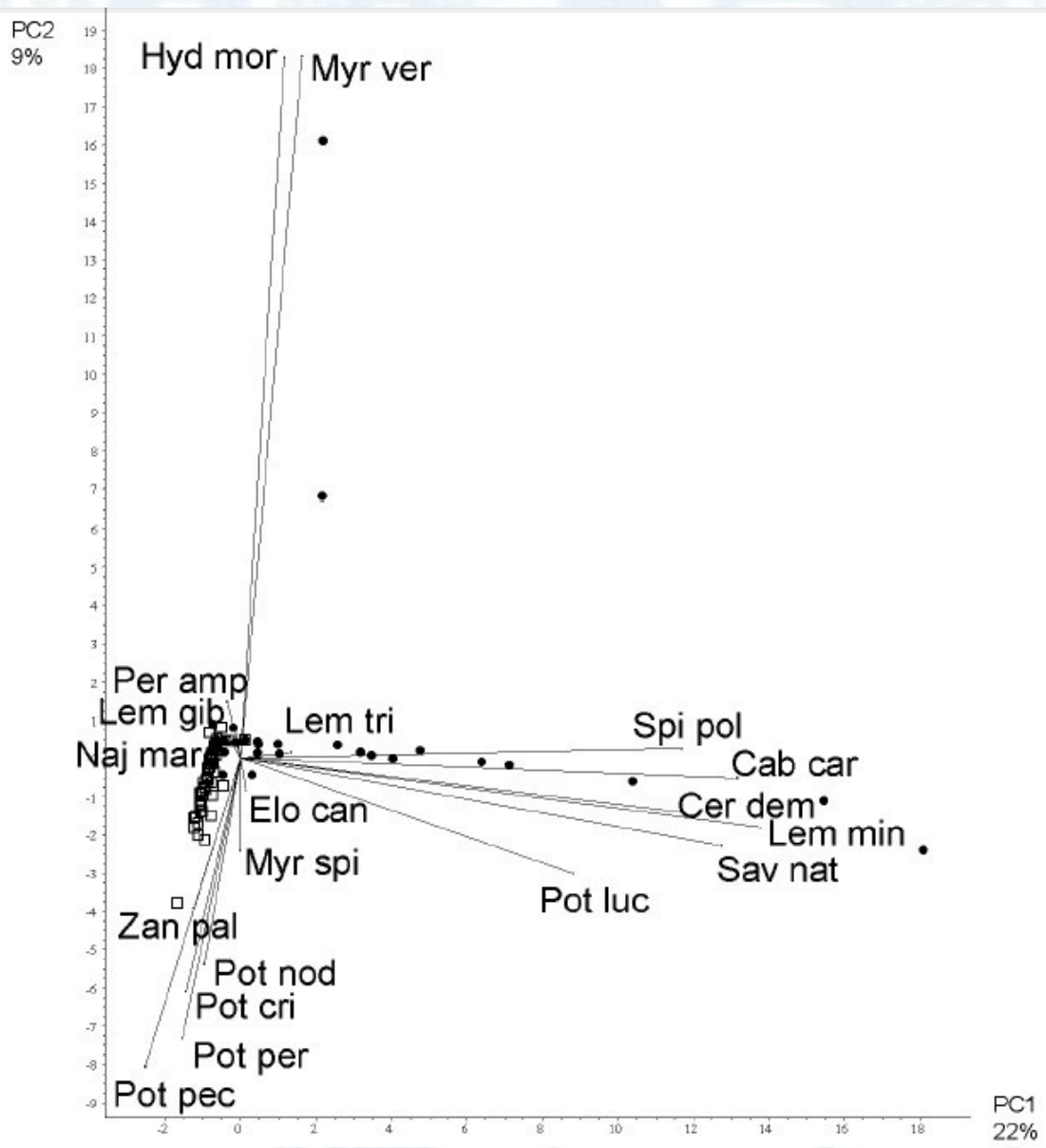
The river has been affected by various human interventions during its history. Through the centuries, artificial flood plain lakes and semi-natural channel networks were created to provide fisheries. After medieval shipping started, tow-passes on the river banks were constructed (Iványi et al., 2012). The most

* Corresponding author: engloner.attila@okologia.mta.hu

Eredmények bemutatása:

Engloner, A.I., Szalma, E., Sipos, K., Dinka, M. 2013. Occurrence and habitat preference of aquatic macrophytes in a large river channel. *Community Ecology*, 14:243–248.

Engloner, A.I., Szalma, E., Sipos, K., Dinka, M. 2018. Distribution and habitat characteristics of macrophyte vegetation in the Middle Danube (1786-1433 rkm), Hungary. pp: 221-233. In: Janauer, A.G., Gaberscik, A., Kvet, J., Germ, M., Exler, N. (Eds.) *Macrophytes of the River Danube Basin*. Academia Praha 2018., pp:408. ISBN 978-80-200-2743-6.



Részletek az eredményekből:

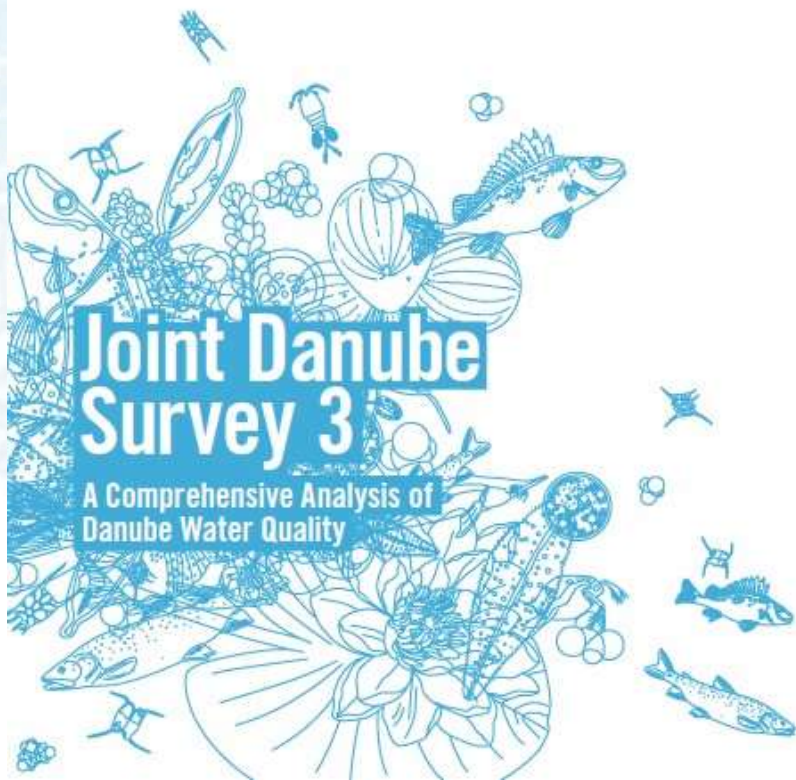
gyorsabb folyású, kavicsos szakasz:
gyökerező fajok

lassabb folyású, homokos szakasz
szabadon úszó fajok

A bemutatott módszertani újítások terjednek

- tudományos cikkekben
- módszertani útmutatókban
- nagyléptékű projektekben
(pl. kínai ökológiai restaurációs program)





Danube

Makrofitonok:
Igor Stanković, Karin Pall, Georg Janauer

198 taxon (182 faj, további 16 nemzetség)

Charophytes – 1

Other macroalgae – 8

Bryophytes – 35

Ferns – 4

Angiosperms – 150

Fajok egyezése

JDS1-gyel: 77% (37/48)

JSD2-vel 69% (89/129)

Csoportosítás ismét másképp!

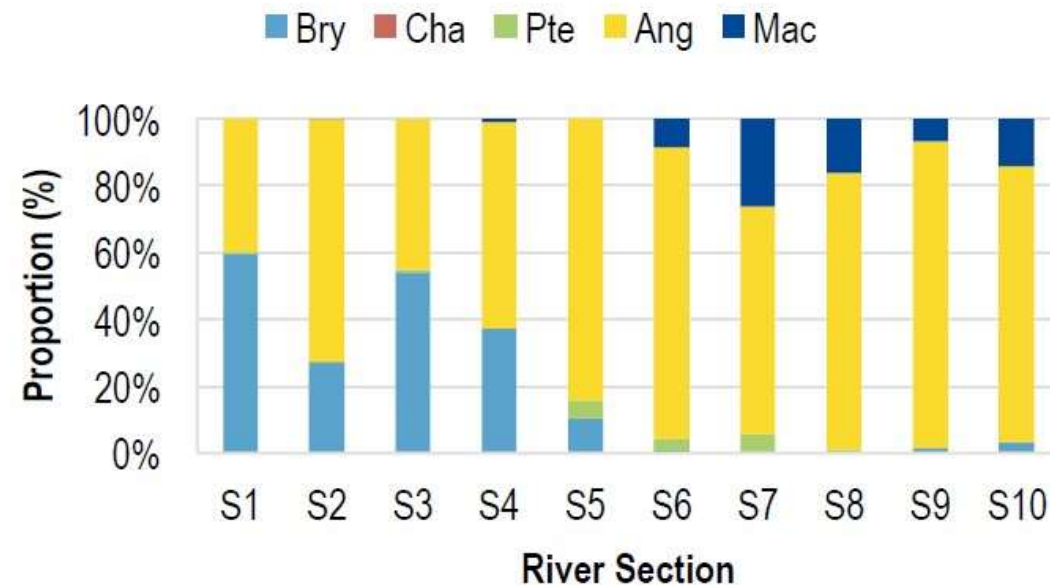
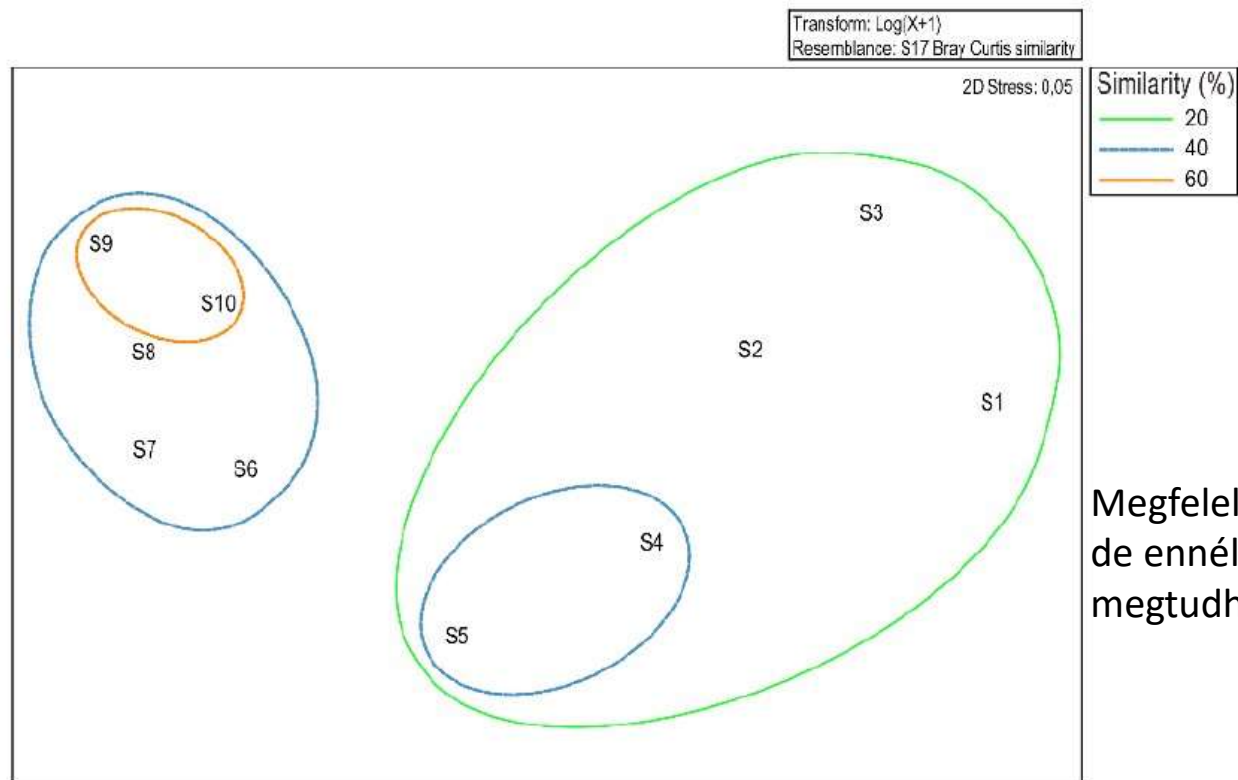


Figure 63: Proportion of plant groups in all River Sections of the Danube (Bry – bryophytes, Cha – charophytes, Pte – pteridophytes, Ang – angiosperms, Mac – macroalgae)



Megfelelő módszer,
 de ennél több is
 megtudható az adatokból

Figure 65: NMDS analysis of River sections performed after Bray-Curtis similarity on taxa relative plant mass overlaid with cluster analysis

Makrofitonok a Dunában?

- vannak, de nagyon egyenlőtlen eloszlásban
- a mintavételi problémákat ki kell küszöbölni
- az általánosan elfogadott módszerekkel nyert adatok elemzésre alkalmasak,
de
- megfelelő adatelemzési módszerek (pl. adatkonverzió) szükségesek!
- hazai Duna főág:
 - gyorsabb folyású, kavicsos szakasz: gyökerező fajok
 - lassabb folyású, homokos szakasz: szabadon úszó fajok
 - beömlő vízfolyásokon keresztül jelentős úszó-lebegő makrofiton érkezik

JDS4

