

Babka, B. - Szabó, Sz. - Braun, M. 2008. Felső-Tisza holtmedrek víz- és üledékkémiai sajátosságai. In: Csima P. - Dublinszki-Boda B. szerk.: Tájökológiai Kutatások, Budapest pp. 179-185.

FELSŐ-TISZAI HOLTMEDREK VÍZ- ÉS ÜLEDÉKKÉMIAI SAJÁTOSSÁGAI

Babka Beáta¹ – Szabó Szilárd² – Braun Mihály³

¹ Debreceni Egyetem Tájvédelmi és környezetföldrajzi Tanszék; 4032 Debrecen Egyetem tér 1., babkabea@gmail.com

² Debreceni Egyetem Tájvédelmi és környezetföldrajzi Tanszék; 4032 Debrecen Egyetem tér 1., szszabo@delfin.unideb.hu

³ Debreceni Egyetem Szervetlen- és Analitikai Kémiai Tanszék; 4032 Debrecen Egyetem tér 1., braun@tigris.klte.hu

Kulcsszavak

Tisza, holtmedrek, főkomponens analízis

Összefoglalás

A Tisza igen fontos szerepet tölt be hazánk életében. Viszonylag gyakran hallunk a Tisza környezetvédelmi problémáiról, a határon túlról érkező szennyező anyagokról, de a folyót kísérő holtmedrekről kevés szó esik. Pedig a folyószabályozások és természetes folyamatok révén nagyon sok holtmeder alakult ki, melyek jelentősége, főleg a környező települések számára, nem kevesebb a Tiszánál. Munkánk során célunk az, hogy a Tisza Tiszabecs és Tokaj közötti szakaszán megvizsgáljuk a holtmedrekből vett víz- és üledékminták elemtartalmát, valamint a vízminták vízkémiai tulajdonságait. Az eredményeket főkomponens analízisnek vetettük alá, majd klaszteranalízis segítségével osztályokba soroltunk őket. A vizsgálatok során Felföldy-f. csíranövény-tesztet is végeztünk.

Keywords

The Tisza river, oxbow lakes, principal component analysis

Abstract

The Tisza river plays an important role in the life of Eastern Hungary. We can hear about the environmental problems of Tisza and the incoming pollutants from neighbouring countries, but we hardly know about the oxbow lakes near the river. However due to river controls and natural processes a lot of oxbow lakes were formed. The importance of these oxbow lakes is very significant mainly to the neighbouring settlements. Our goal during the work is to examine the element content of water and bed-silt samples and the chemical properties of water samples arising from the oxbow lakes along the Tisza from Tiszabecs to Tokaj. The results were examined by principal component analysis and were classified by cluster analysis. During our work Felföldy's seed germination test was accomplished as well.

Bevezetés

A Tisza Magyarország második legnagyobb folyójaként fontos szerepet tölt be hazánk életében és alapvető fontosságú, hogy helyes képet kapjunk környezete állapotáról. A holtmedrekkel kapcsolatos fontos és átfogó munkák közül *Braun* (1998), *Pálfai* (1995) és *Wittner et al.* (2004, 2005) tanulmányait kell megemlíteni.

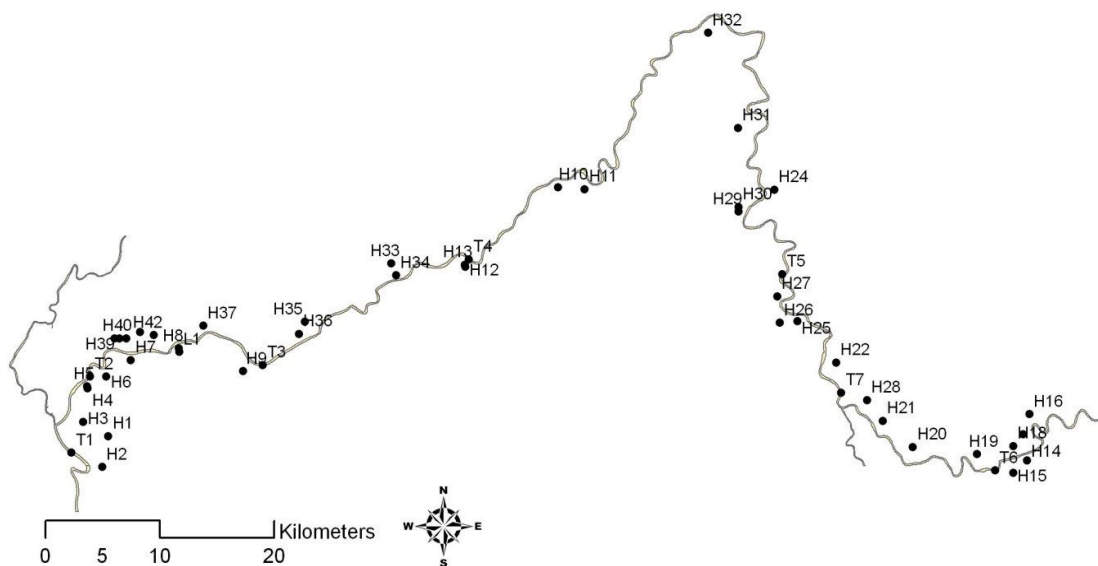
A Tiszára az egyik legnagyobb hatással a folyószabályozások voltak. Mesterséges úton számos holtmedret alakítottak ki. Azonban a szabályozások előtt, természetes úton is fűződtek le holtmedrek. A holtmedrek jelentős természeti, természetvédelmi értéket képviselnek, hozzájárulnak a hullámtéri/ártéri ökológiai folyosók stabilitásának a növeléséhez (*Kerényi – Szabó, 2008*). Emellett vizes élőhelyként fontos szerepet töltenek be a vízi madarak életében, táplálkozásában. A Felső-Tisza-vidék Magyarország egyik jelentős Ramsari területe. A holtmedrek egyfajta „lépegető kövekként” (stepping stones) foghatók fel az ökológiai hálózatban, valamint egyúttal menedék/magterületek is a fajok megőrzésében, illetve terjedésében.

Mivel az egyes élőhelyek feldarabolódásának, elszigetelődésének, fajokban való elszegényedésének veszélye egyre nagyobb, a holtmedrek, mint tájelemek védelme kiemelt fontosságú. Ezért fontos, hogy megismerjük állapotukat és a minőségüket befolyásoló tényezőket. A minőséget befolyásolja relatív helyzetük (hullámtéri, vagy mentett oldali elhelyezkedés), környezetük területhasználata, valamint hasznosításuk.

Célkitűzés

E kutatással célunk az, hogy minél átfogóbb képet kapjunk a Felső-Tisza-vidék holtmedreinek állapotáról, azok minőségéről és közvetve a vízpótlásukról. Megvizsgáljuk a Tisza országhatár (Tiszabecs) és Tokaj közötti szakaszán a holtmedrekből vett víz- és üledékmintákat vízkémiai és elemanalitikai szempontból, valamint ezek segítségével a víztesteket tipizáljuk és minősítjük.

Anyag és módszer



1. ábra. Mintavételi pontok a Felső-Tisza-vidéken

●: mintavételi pont; -: Tisza
 Fig. 1. Sampling points on Upper-Tisza region
 ●: sampling points; -: the Tisza river

Munkánk során 35 holtmedret mintáztunk meg 2007. novemberében. A mintaterületünk a mintavételi pontokkal az 1. ábrán látható. Mindegyik esetében víz- és üledékmintákat vettünk. A vízmintákat polietilén palackokba vettük a víz felszíne alól kb. 20cm mélyből, a part közeléből; az üledékmintákat pedig szintén a part közelében, a felső bomló növényi részt eltávolítva vettük. A vízmintákat vízkémiai és elemanalitikai vizsgálatnak vetettük alá, valamint Felföldy-f. csíranövény-tesztet is végeztünk fehér mustár magok (*Sinapsis alba* L.) felhasználásával. A csíranövény-teszt a biológiai vízminőség tulajdonságcsoportjai közül a toxicitás meghatározásának egyik fajtája. (Felföldy, 1987) Az üledékmintákon elemanalitikai vizsgálatot hajtottunk végre. Az elemanalitikai vizsgálat a következő elemeket határoztuk meg: Al, As, Ba, B, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, K, Mg, Mn, Mo, Na, Ni, Pb, P, Se, S, Sr, Zn.

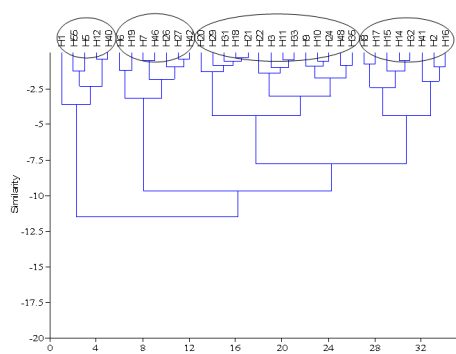
A statisztikai feldolgozás során főkomponens analízist és klaszterezést (Ward módszer) végeztünk az SPSS 15.0 program segítségével.

Eredmények

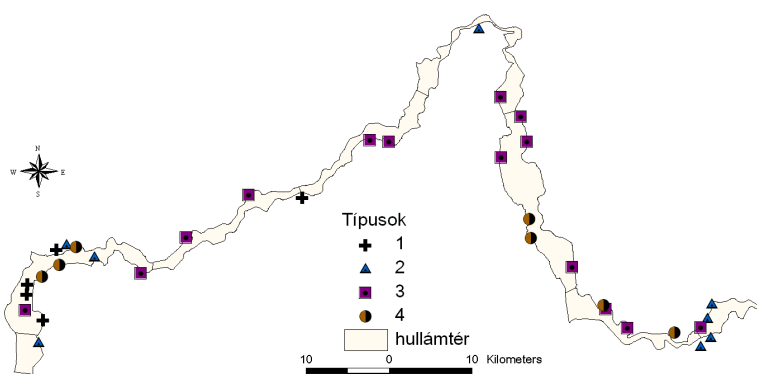
Az üledékminták eredményei

Az eredmények értékelése során először főkomponens analízissel 4 főkomponens alakítottunk ki, melyek egymással nem korrelálnak. Ezek a következők: ásványos alkotóelemek (Al, Ba, Mg, K, Cr, Fe, P), toxikus elemek (Cd, Zn, Pb, Cu, As), kalcium és stroncium (Ca, Sr, Na) esszenciális mikro- és nyomelemek (Ni, Co, B, Mn, S). Ez a 4 főkomponens az összes változó által lefedett összvariancia 83,9%-t magyarázza. Az első 47,8%, a második 18,5%, a harmadik 9,7% és a negyedik 7,9%-ot ad. A vizsgálat jóságát a KMO (Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy) érték adja meg. Ez 0,71, mely nem kiváló, de jó eredmény, szignifikáns összefüggést mutat.

A Ward módszer segítségével a főkomponensek felhasználásával végeztük el az osztályba sorolást. Ez alapján 4 klasztert kaptunk (2. ábra), melyeket térképen ábrázoltunk (3. ábra).



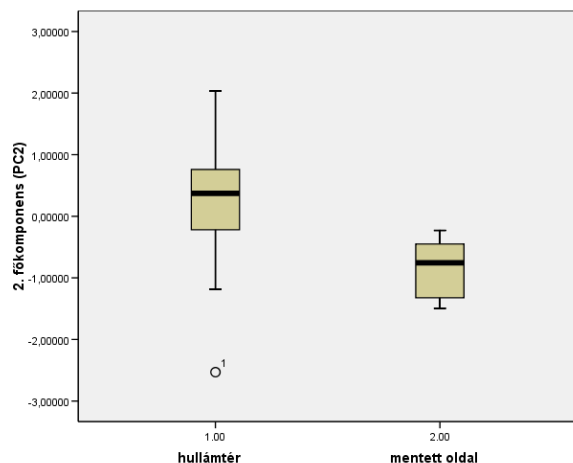
2. ábra. A klaszteranalízis eredménye.
 Fig. 2. The result of the cluster analysis.



3. ábra. A klaszterek ábrázolása
 Fig. 3. Plotting of clusters

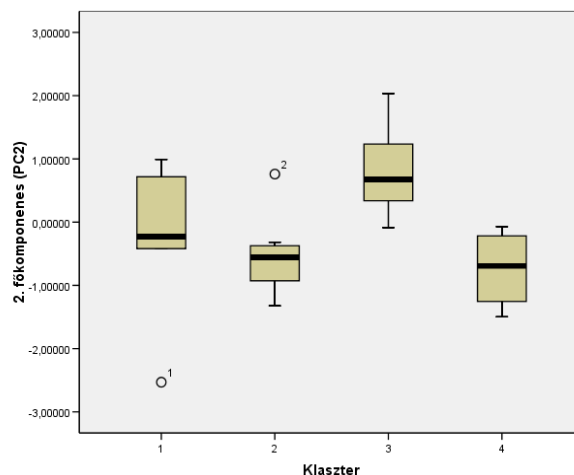
A holtmedrek esetében egy meghatározó különbség az, hogy a holtmeder a gáton kívül vagy belül helyezkedik el. A 4. ábrán a 2. főkomponens ábrázoltuk a hullámtér és a mentett oldal

esetében. A 2. főkomponensben a következő toxikus elemek sorakoznak: Cd, Zn, Pb, Cu, As. Láthatjuk, hogy ezek a hullámtéren nagyobb koncentrációban fordulnak elő. Ez bizonyára azért van így, mert a Tisza szennyezettebb vizet szállít, mint amilyen az áradások nélkül lenne a holtmedrekben. A keresztvalidált diszkriminancia analízis alapján 74,3%-kal becsülhető, hogy honnan származik a minta a 2. főkomponensbe tartozó elemek alapján.



4. ábra. A második főkomponens eloszlása a hullámtéren és a mentett oldalon

Fig. 4. The second principal component on the active floodplain and the reclaimed side



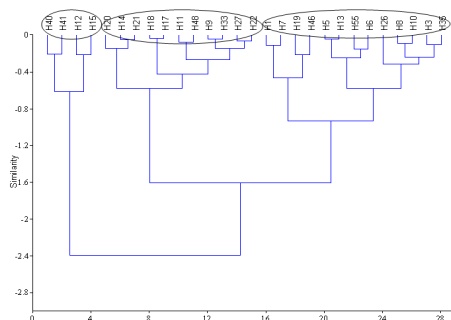
5. ábra. A második főkomponens eloszlása a klaszterekben

Fig. 5. The second principal component in the clusters

A másik diagramon (5. ábra) is a 2. főkomponenst ábrázoltuk, a klaszterek függvényében. Itt a 2. és 4. klaszterben a legalacsonyabb, a 3-ban a legmagasabb a koncentráció. A harmadik klaszter adja megvizsgált holtmedrek kétharmadát, és ezek kivétel nélkül a hullámtéren helyezkednek el. A magasabb fémtartalom magyarázata a határon túli bányászatból származó többlet (Szalai, 2006).

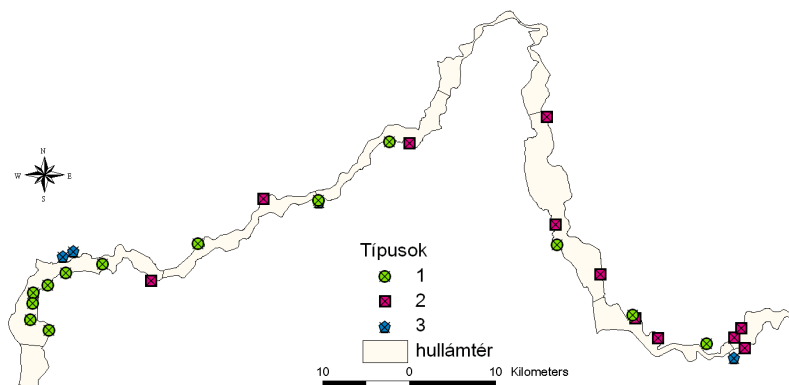
A vízminták eredményei

A főkomponens analízis során a vízminták esetében is 4 főkomponenst kaptunk, melyek a következők: Nyom- és tápelemek (B, S, Co, Ca), kicserélhető kationok (Mg, Na, K, Sr), heterogén csoport (Ba, Mn, P, Ni), mikro- és toxikus elemek (As, Fe, Cr). Ez a 4 főkomponens az összes változó által lefedett összvariancia 78,9%-t magyarázza. Az első főkomponens 35,6%, a második 18,6, a harmadik 15,2%, a negyedik pedig 9,5%-ra adódott. A KMO érték 0,6 még éppen elfogadható. A főkomponensek közül a kicserélhető kationok vannak értékelhető mennyiségben a holtmedrekben, ezért a továbbiakban – főkomponensek kihagyásával – ezek alapján klaszterezünk. Itt 3 klaszter jött létre (6. ábra), melyeket szintén ábrázoltunk térképen (7. ábra).



6. ábra. A klaszteranalízis eredménye.

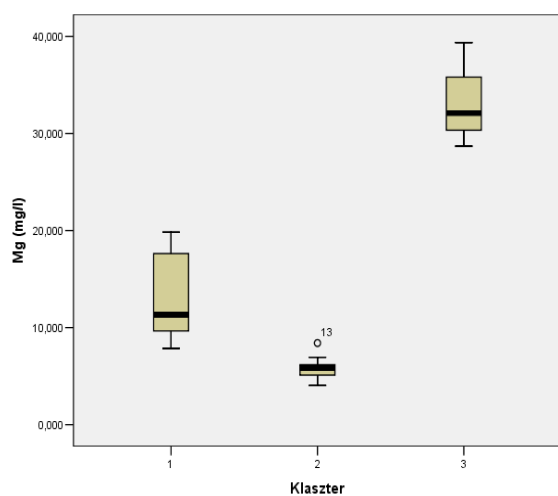
Fig. 6. The result of the cluster analysis.



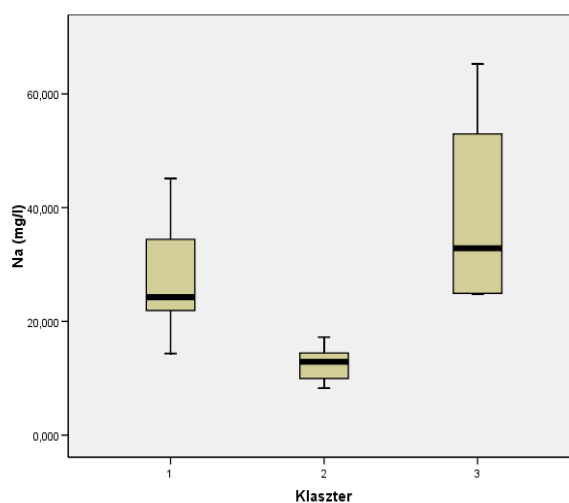
7. ábra. A klaszterek ábrázolása

Fig. 7. Plotting of clusters

A következő Boxplot diagramokon (8. és 9. ábra) a Mg és Na koncentrációkat ábrázoltuk a 3 klaszter függvényében. Az eredmények egységes képet mutatnak. Az első klaszterben közepes, a másodikban alacsony, a harmadikban magas a Mg és Na koncentrációja. A Na antropogén eredetre utal, pl. szennyvíz vagy termálvíz bevezetésre.



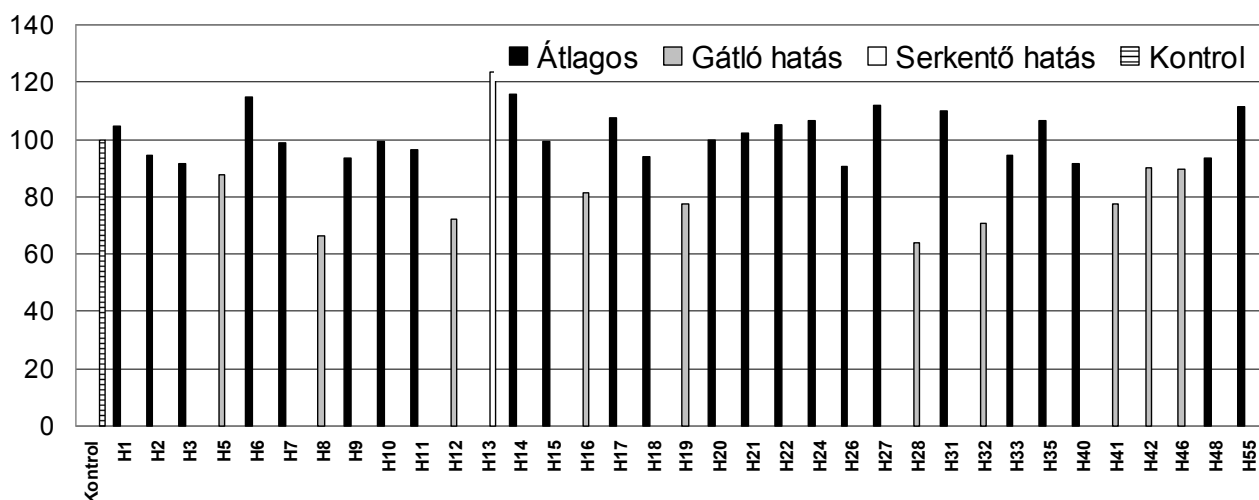
8. ábra. A Mg koncentrációja a klaszterekben
Fig. 8. Mg concentration in clusters



9. ábra. A Na koncentrációja a klaszterekben
Fig. 9. Na concentration in clusters

A csíranövény-teszt eredménye

Az eredmények ábrázolásánál (10. ábra) a magok gyökérhosszait a vak százalékában ábrázoltuk. A vizsgálat során a vak desztillált víz és csapvíz is volt, de mivel a csapvíz esetében gátló hatást tapasztaltunk, a desztillált vizet használtuk fel az értékelésnél. A Felföldy-módszer alapján a 91 - 120% közötti vizek nem mérgező minősítést kaphatnak, míg az alattiak kissé mérgező, felettiek pedig serkentő minősítést. A mi esetünkben serkentő hatása egy holtmedernek (H13) volt, gátló hatása pedig összesen tíznek.



10. ábra. A csíranövény-teszt ábrázolása
Fig. 10. Plotting of seed germination test

Következtetések

Az eredmények összefoglalásaként elmondható, hogy a holtmedrek alapvetően nem szennyezettek. Néhány kiugró értéktől eltekintve mind a vizekben, mind az üledékekben átlagos, normális eredményeket mértünk. Ezt a csíranövény-teszt eredményei is alátámasztják.

Azonban a munkánknak még nincs vége. A kapott klaszterek további vizsgálatával, esettanulmányok készítésével fel kell tární a besorolásokat.

Irodalom

Braun M. 1998. Tavak, lápok és a környezet múltbeli állapotváltozásainak történeti rekonstrukciója az üledék elemösszetétele alapján, *PhD értekezés*, KLTE, Debrecen, 133 p.

Braun M. – Szalóki I. – Posta J. – Dezső Z. 2003. Üledék felhalmozódás sebességének becslése a Tisza hullámterében. *MHT XXI. Vándorgyűlés* 2003. július 2-4. CD-kiadvány

Kerényi A. – Szabó G. 2008. A Felső-Tisza vidéken végbement földhasználat-változások tájökológiai elemzése az ökológiai hálózat működése szempontjából. In: Csorba P. – Fazekas I. (szerk.). *Tájkutatás-tájökológia*. Meridián Alapítvány pp. 95-101.

Pálfai I. 1995. *Tisza-völgyi holtágak*, KHVM, Budapest, 168 p.

Wittner I. – Dévai Gy. – Kiss B. – Müller Z. – Miskolczi M. – Nagy S. A. 2004. A Felső-Tisza menti holtmedrek állapotfeltárása. 1. rész Állapotfelmérés. *Hidrológiai Közlöny* (84) pp. 128-130.

Wittner I. – Dévai Gy. – Kiss B. – Müller Z. – Miskolczi M. – Nagy S. A. 2005. A Felső-Tisza menti holtmedrek állapotfeltárása 2. rész: Állapotértékelés. *Hidrológiai Közlöny* (85) pp. 171-173.

Felföldy L. 1987. *A biológiai vízminősítés*. Vízgazdálkodási Intézet. Budapest. 258 p.

Szalai Z. 2006. A lépték szerepe a hatótényezők erősségében, avagy a nehézfémek elérhetősége a hazai hullámtereken. *III. Magyar Földrajzi Konferencia*, MTA-FKI, Budapest, CD-kiadvány 3 p.