

Szabó Szilárd – Babka Beáta 2007. Felső-Tisza menti holtmedrek vízkémiai állapota. In: Süli-Zakar I. szerk.: A FLAPP Projekt szerepe és jelentősége a Felső-Tisza völgyében, a határon átnyúló vízgazdálkodás területén, Debrecen, pp. 83-90.

FELSŐ-TISZA MENTI HOLTMEDREK VÍZKÉMIAI ÁLLAPOTA

Szabó Szilárd – Babka Beáta

Debreceni Egyetem Tájvédelmi és Környezetföldrajzi Tanszék

Abstract

River Tisza plays an important role in the life of Eastern Hungary. Beside the river there are several oxbow lakes, cutted meanders. In this paper the water quality of these lakes were examined from the section of Tarpa to Rakamaz. 45 oxbow lakes were sampled and the chemical parameters were determined. The sodium was used as a pollutant (sewage water) indicator and 2 lakes were extremely polluted. The lakes outside the dam were polluted slightly because of the lack of renewing of the water body and the ones in the floodplain had good quality parameters.

Kulcsszavak: Tisza, holtmedrek, vízminőség

Bevezetés

Az ember mint társadalmi lény egyre nagyobb és változatosabb terhet jelent környezetére nézve. Mindennapi életünk során átalakítjuk a domborzatot, igényeinknek és szükségleteinknek (és persze nem az ökológiai rendszer stabil működésének) megfelelő módon alakítjuk a növényzetet, szennyező anyagokkal terheljük a levegőt, a vizeket, a talajt. Munkánk során vizsgálatunk tárgyául a környezeti elemek közül a vizet választottuk ki, ezen belül is a Felső-Tisza menti holtmedrek vizsgálatát.

A Tisza Magyarország második legnagyobb folyójaként fontos szerepet tölt be hazánk életében és alapvető fontosságú, hogy helyes képet kapjunk környezete állapotáról. Manapság igen gyakran lehet hallani a Tisza környezetvédelmi problémáiról, ugyanakkor keveset tudunk a folyót kísérő holtmedrekről. 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, melyeket *morotváknak*, nem pedig a köznapi szóhasználatban elterjedt *holtágaknak* nevezünk. A *holtág* ugyanis egy olyan ága a folyónak, mely mindkét végén összeköttetésben van az *élőággal* (a folyóval), de időnként kiszárad, ha a környezeti feltételekkel összhangban. A holtmedreket két csoportra oszthatjuk: a gát és a folyó között elhelyezkedőket *hullámtéri*, a gáton kívül találhatóakat pedig *mentett oldali* holtmedreknek nevezzük.

A XIX. század előtt keletkezett morotvák közül több már feltöltődött, illetve kiszáradt. A szukcesszió előrehaladott állapotaiban vannak, sekély medrükben víz csak nagyobb esőzéseket követően és az áradások után van. A szabályozások során levágott kanyarulatok fiatalabbak, de sokszor ugyanolyan állapotban vannak, mint a sokkal korábban lefűződött

holtmedrek (Wittner et al. 2004). Számuk az általunk vizsgált szakaszon – az országhatár és Tokaj között több mint 90.

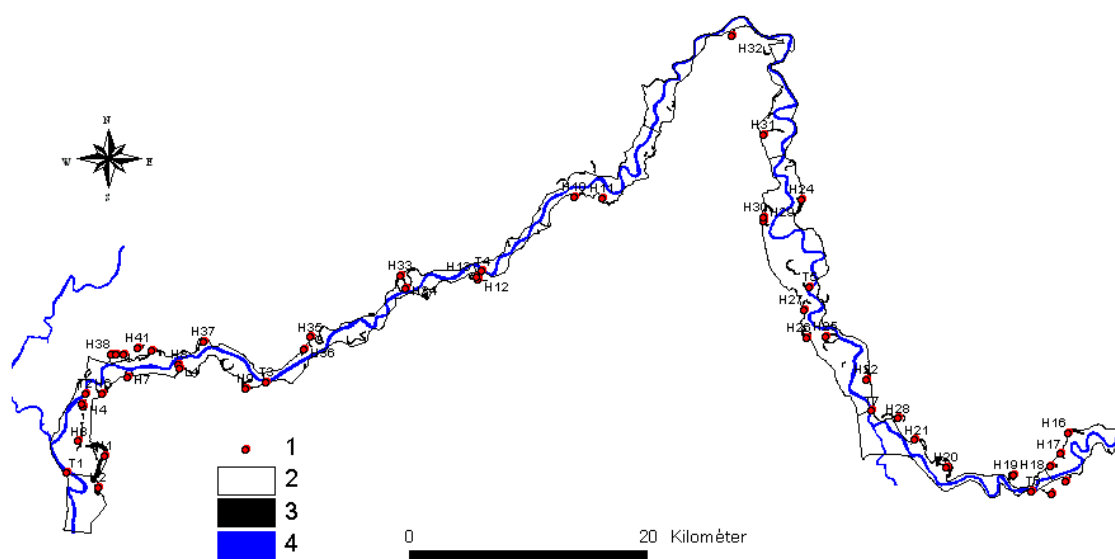
A holtmedrek azon túlmenően, hogy önmagukban is jelentős természeti, természetvédelmi értéket képviselnek, a folyó menti elhelyezkedésükkel és térbeli rendjükkel nagymértékben hozzájárulnak a hullámtéri/ártéri ökológiai folyosók stabilitásának a növeléséhez (Kerényi – Szabó, 2007). A folyókat övező erdők, mint környezetfüggő folyosók foghatók fel, melyek különösen a holtmedrek környezetében szélesednek, szélesedhetnek ki, mivel itt maga a hullámtér is szélesebb. Emellett vizes élőhelyként fontos szerepet töltenek be a vízi madarak életében, táplálkozásában. A Felső-Tisza-vidék Magyarország egyik jelentős Ramsari területe. Meg kell említenünk azt is, hogy a holtmedrek halállománya is hozzájárul a folyók élővilágának a megőrzéséhez: gondoljunk csak a 2000. évi cianid szennyezésre (ami szerencsére a hullámtérre nem jutott ki). 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 tájlemek védelme kiemelt fontosságú. Ezért fontos, hogy megismerjük állapotukat, a minőségüket befolyásoló tényezőket és vízháztartásukat. A minőséget befolyásolja relatív helyzetük (hullámtéri, vagy mentett oldali elhelyezkedés), környezetük területhasználata, valamint hasznosításuk.

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 folyóból és a holtmedrekből vett vízmintákat vízkémiai szempontból.

Anyag és módszer

A munka során a Tiszából 8 helyről és 45 holtmederből (1. ábra) gyűjtöttünk be vízmintákat összesen 3 alkalommal: 2005 októberében, 2006 májusában és 2006 augusztusában.



1. ábra. A mintavételi pontok a Felső-Tisza-vidéken
1: mintavételi pont; 2: hullámtér; 3: holtmeder; 4: Tisza

A vizsgálatok egy részét, a hőmérséklet és vezetőképesség meghatározását a helyszínen végeztük el, a többi vízkémiai paramétert pedig a mintavételt követő 24 órán belül a Debrecen Egyetem Földrajzi Intézetének laboratóriumában vizsgáltuk meg. Ezek alatt sor került pH, NO_3^- , NO_2^- , PO_4^{3-} , NH_4^+ , KOI_{ps} , valamint Na^+ meghatározásra.

A vízkémiai eredmények értékelése

Az adatok összesítését a medián és a szórás alapján készítettük el. A medián, mint a sorba rendezett adatok középső értéke – melytől ugyanannyi darab adat kisebb, mint nagyobb – jobb középérték-mutatónak tűnt, mint az egyszerű számtani átlag. A szórás emellett arról tájékoztat, hogy az átlag körül milyen mértékben szórnak az adatok. Így egy kis szórásérték azt sugallja, hogy a mért adatok nagy részben a középérték környékén vannak, kiugró értékek nélkül, míg a nagy szórás azt mutatja, hogy adataink meglehetősen változékonyak. A feldolgozás során a nagyon kiugró értékeket kivettük a számításokból, hogy ne torzítsák az eredményeket. Így például a Helmecezezi Holt-Tiszát – melyet szennyvízleürítőként hasznosítanak – nem vettük bele a számításba, jellemzőit csak önmagában értékeltük.

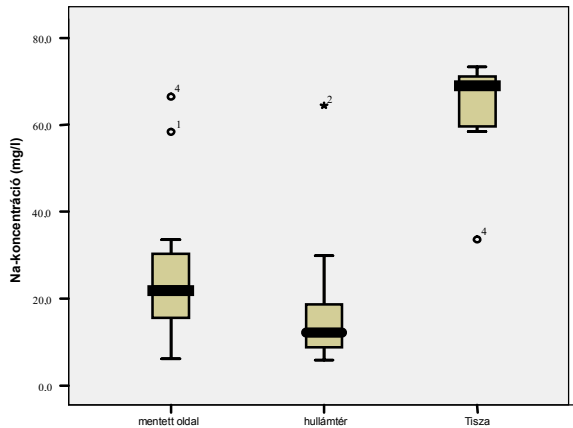
A vízkémiai paraméterek alapján eltérést tapasztaltunk a tiszai vízminták és a holtmeder-minták között, valamint a mentett oldali és hullámtéri holtmedrek között. A Tisza évente akár többször is kilép a medréről, és elárasztja a gáton belüli területeket, a hullámtéri holtmedrek vizét feltölti, megújítja. Ezzel vízpótlásuk és vízcserejük biztosítva van. Ez a hatás a vízkémiai paramétereken is meglátszik, hiszen a hullámtéri holtmedrekben mindhárom mintavétel alkalmával alacsonyabb értékeket kaptunk, mint a mentett oldali holtmedrek esetében.

A mentett oldali holtmedrek vize rosszabb minőségűek. Ez a rendszeres vízcsere elmaradásának a következménye, hiszen normális körülmények között ezeket a holtmedreket sohasem önti el a Tisza. A gáton kívül legfeljebb az alsóbb vízvezető rétegekből, illetve a csapadékvízből és a felszínen összefutó vizekből juthatnak vízhez. A kisebb és lassabb mértékű vízcsere miatt a bekerülő szennyező anyagok nagyobb koncentrációja alakul ki. A sekélyebb vizű holtmedreknél egy kisebb terhelés is nagyobb koncentrációt eredményezhet, míg ahol nagyobb a víztömeg, a szennyezés jobban hígulni fog.

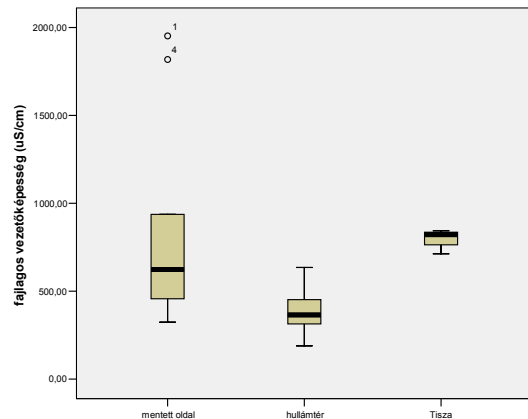
Tisza és a holtmedrek különbségének magyarázata az, hogy a holtmedrek vize – mint az állóvizeké általában – csak lassan változik, a Tisza pedig vízhozamától, a vízgyűjtőjéről bekerülő vizek minőségétől és az antropogén terheléstől függően gyorsan változhat.

Ennek fényében érthető, hogy a Tisza vízminősége jelentősen eltérhet a holtmedrekétől, a hullámtéri holtmedrek pedig jobb vízkémiai paraméterekkel rendelkeznek, mint a mentett oldaliak.

Az eredmények kiértékelése során azt tapasztaltuk, hogy a vízkémiai paraméterek közül a nátrium és a vezetőképesség adatok hordozzák a legtöbb információt magukban. Ezek statisztikai feldolgozása során ún. boxplot diagramot alkalmaztunk. A diagram, mint egy sodrófa, a nyújtó részén a mediánt és az interkvartilis terjedelmet, a nyelén pedig a 1,5-szeres interkvartilis terjedelmet ábrázolja. Az ennél nagyobb, illetve kisebb értékek kiugró értékeként, pontszerűen jelennek meg.



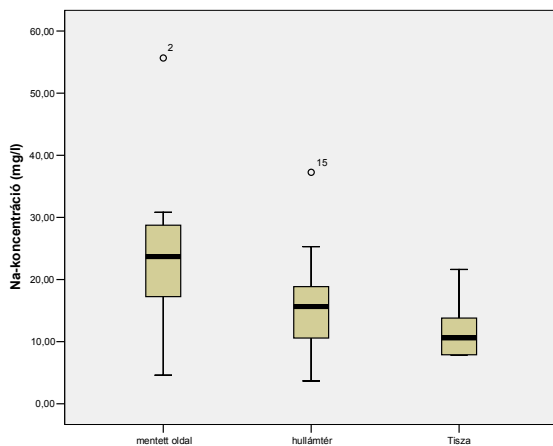
2. ábra. A Tisza menti holtmedrek és a Tisza nátriumtartalma (mg/dm^3) 2005. októberében



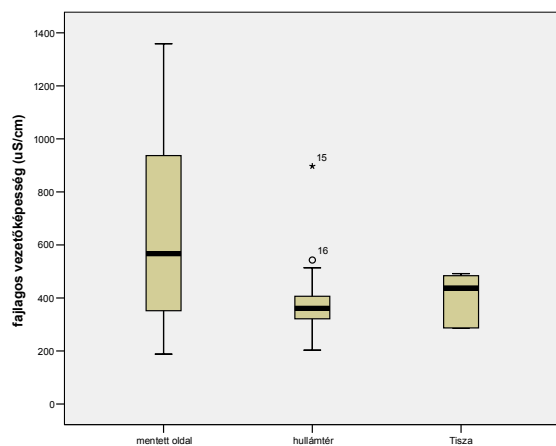
3. ábra. A Tisza menti holtmedrek és a Tisza fajlagos vezetőképessége ($\mu\text{S}/\text{cm}$) 2005. októberében

A 2. és 3. ábrán a 2005. októberi mintavétel során mért Na- és vezetőképesség-adatokat találhatók. Mindkét ábrán láthatjuk, hogy igen eltérő eredményeket kapunk a mentett oldal, a hullámtér és a Tisza esetében. A tiszai eredmények igen szűk határok között mozognak. A szórás kicsi, de ez azért van, mert a mintákat rövid időn (3 napon) belül szedtük be a Tiszabecs-Tokaj szakaszon. Az eredményekből arra lehet következtetni, hogy a folyó hossz-szelvényében a nátriumtartalom és vezetőképesség változékonysága kicsi. A Tisza esetében a három mintavételi időpont közül ekkor mértük a legmagasabb értékeket, melyből arra következtethetnénk, hogy ekkor valamilyen szennyezés vonult le a folyón, de tudjuk, hogy a három időpont közül ekkor volt a legkisebb a Tisza vízállása, vagyis a vízbe kerülő különböző szennyező anyagok ekkor kevésbé hígulnak.

Ha a mentett oldali és hullámtéri holtmedreket hasonlítjuk össze, láthatjuk, hogy a mentett oldaliak mindkét esetben magasabb értékeket vesznek fel a hullámtériekhez képest. Ez a korábban már említett hatásnak tulajdonítható, azaz, hogy a mentett oldali holtmedrek elszigeteltségüknél fogva csak nagyon ritkán (nagy árvizek alkalmával) kapnak utánpótlást a Tiszából. Így ha folyamatos szennyezést kapnak, a szennyező anyagok betöményednek. A szennyezések hígulására csak a bő csapadék, az összefutó felszíni vizek adhatnak esélyt. Így ezen holtmedrek szennyezettsége (vezetőképesség alapján összion-terheltsége) mindig nagyobb lesz, mint az évről évre előntésre kerülő hullámtéri holtmedrek esetében.



4. ábra. A Tisza menti holtmedrek és a Tisza nátriumtartalma (mg/dm^3) 2006.



5. ábra. A Tisza menti holtmedrek és a Tisza fajlagos vezetőképessége ($\mu\text{S}/\text{cm}$) 2006.

májusában

májusában

A vizsgálataink során sikerült az áradás levonulása után is mintákat venni. Erre 2006. májusában került sor (4. és 5. ábra). Ezen ábrákból láthatjuk, hogy a tiszai eredmények a 2005. októberiekhez képest igen alacsonyak. A mintavétel közül ekkor mértük a legalacsonyabb értékeket. Ennek magyarázata az, hogy a Tisza vízállása ekkor még magas volt, így a benne található szennyezőanyagok koncentrációi lecsökkentek. Ezzel ellentétben a mentett oldali értékek igen magasak, a felszínen nem tudta hígítani a mentett oldali holtmedrek vizét, legfeljebb csak a felszín alatti hozzászivárgással. Ezen holtmedrek vezetőképességeinek szórása meglehetősen nagy, mely részben azzal magyarázható, hogy egyes holtmedrek kapcsolatban állhatnak a Tiszával a felszín alatt, míg mások kapcsolata teljesen kizárható, így ezek magas értékeket vettek fel. Emellett vízgyűjtőterületüktől függően eltérő mennyiségű felszínen összefutó csapadékvíz kerülhet be, aminek hatása a vízkémiai paraméterekre az egyes holtmedrek térfogatától is függ.

A különbségek a számos, más vízkémiai paraméter esetében is megmutatkoznak: Ortofoszfát. A legmagasabb értékeket az októberi és májusi mintázás során is a mentett oldalon mértük, viszont az augusztusi minták közül a Tiszában volt a legmagasabb foszfát-koncentráció. Ha a három mintavételi területet hasonlítjuk össze, akkor a mentett oldalon és a hullámtéren is májusban, a Tiszában pedig augusztusban mértük a legmagasabb értékeket.

Nitrit. A nitrit esetében mindhárom mintavételi időszakban a Tiszában voltak a legmagasabb értékek. A májusi és augusztusi mintázás eredményei megközelítőleg azonosak a Tiszában, a hullámtéri és mentett ártéri holtmedrek esetében is. Az egyes helyszíneket összehasonlítva, azt láthatjuk, hogy a mentett oldalon és a hullámtéren is az októberi adatok, míg a Tiszában a májusi és augusztusi adatok a legnagyobbak.

Nitrát. A legmagasabb értékeket mind a három mintavételkor, és mindhárom mintavételi területen a Tiszában, illetve augusztusban kaptuk. A tiszai eredmények megközelítőleg egy nagyságrenddel nagyobbak a többinél, annak ellenére, hogy egyes holtmedrek környezetében intenzív mezőgazdasági tevékenységet folytatnak (műtrágyázással).

Ammónium. Az ammónium esetében viszont a legmagasabb értékek a mentett oldalon, míg a mintavételi időpontok szempontjából októberben mértük. Az eredmény nem meglepő, ammónium akkor jelenik meg a vizekben, ha van bomló szerves anyag. A holtmedrek növényzete szolgáltatja a szerves anyagot, melynek bomlása legnagyobb mértékben a mentett oldali, vontatottabb vízutánpótlású holtmedrekben okozhatja a nagy ammóniumkoncentrációt.

KOI_{ps}. Az októberi mintavétel során magas értéket kaptunk a Tiszában. A mentett oldalt és a hullámteret figyelembe véve augusztusban kaptuk a legmagasabb adatokat, míg ha a mintaidőpontokat vesszük figyelembe, akkor májusban és augusztusban is a mentett oldalon voltak a legnagyobb koncentrációk.

Következtetések

A mért vízkémiai paraméterek értékei alapján megállapíthatjuk, hogy a holtmedrek legnagyobb része nem szennyezett (kivéve pl. a H16-os Helmecezei Holt-Tisza). A legjelentősebb vízkémiai paraméterek a Na-tartalom és a vezetőképesség voltak, mert ezeknél

tapasztaltuk a legnagyobb különbségeket a holtmedrek és a Tisza, valamint a mentett oldal és a hullámtér között.

A vízminőségre vonatkozó állításainkat alátámasztják a nitrát, a nitrit, az ammónium, az ortofoszfát és a KOI_{ps} mennyiségei is. Néhány kivételtől eltekintve a szennyezettség alacsony: a hullámtéri holtmedrekben rendszerint mindig kisebb a vegyületek koncentrációja.

Összességében elmondható, hogy a legtöbbször igen kevés vízutánpótlást kapó mentett oldali holtmedrekben minden mért paraméter magasabb értéket vett fel a Tiszával szorosabb kapcsolatban álló hullámtéri holtmedrekhez képest, mivel a folyamatos párolgás miatt a benne levő komponensek töményednek. A Tiszával kapcsolatban megállapítható, hogy a legnagyobb vízállás idején a legkisebb a mért paraméterek koncentrációja, így ha kilép a medréből, felhígítja a holtmedrek vizét.

Szakirodalom

- Braun M.* 1998. Tavak, lápok és a környezet múltbeli állapotváltozásainak történeti rekonstrukciója az üledék elemösszetétele alapján, PhD értekezés, KLTE, Debrecen, 133 p.
- Gadallah, M. A. A.* 1996. Phytotoxic effects of industrial and sewage waste waters on growth, chlorophyll content, transpiration rate and relative water content of potted sunflower plants. *Water, Air, & Soil Pollution*, 89, 1-2, p. 33-47.
- Kerényi A. – Szabó G.* 2008. A Felső-Tisza vidéken végbement földhasználat-változások tájökölógiai elemzése az ökológiai hálózat működése szempontjából. In: Csorba P. – Fazekas I. szerk.: Táj kutatás-Tájökológia. Meridián Alapítvány, Debrecen
- 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 Közöny* (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 Közöny* (85) pp. 171-173.