

XXXI. Országos Tudományos Diákköri Konferencia

Körös menti holtmederak összehasonlító vizsgálata

Szerző:

Szabó Éva

Debreceni Egyetem, Természettudományi és Technológiai Kar

Ökológiai Tanszék

Környezettan BSc szak



Témavezetők:

Gyulai István egyetemi tanársegéd

Kundrát János Tamás PhD hallgató

Debreceni Egyetem, Ökológiai Tanszék

Szeged

2013.

Tartalomjegyzék

1. Bevezetés és irodalmi áttekintés	3
1. 1. A kutatási terület jellemzői.....	5
2. Célkitűzés	6
4. 1. A mintavételi helyek bemutatása.....	7
4. 2. Fizikai paraméterek	9
4. 3. Víz kémiai meghatározás	9
4. 4. Üledék szerves anyag tartalmának meghatározása.....	10
4. 5. Üledék CaCO_3 tartalmának meghatározása.....	10
4. 6. Üledék toxikológiai meghatározás (Csíranövény- teszt (Sinapis alba L.).....	11
5. Eredmények ismertetése és kiértékelése.....	13
5.1 Fizikai paraméterek eredménye.....	13
5. 2. Vízkémiai meghatározás eredményei.....	14
5. 3. Üledék szerves anyag és CaCO_3 tartalmának meghatározás eredménye.....	18
5. 4. Üledék toxikológiai meghatározás eredménye (Csíranövény- teszt (Sinapis alba L.)	19
6. Diskusszió	21
Köszönetnyilvánítás.....	22
Irodalomjegyzék	23

1. Bevezetés és irodalmi áttekintés

Hazánkban a folyóhálózat a természetes mederváltozások következtében, de főként a folyószabályozások révén, az idők során lényegesen sokat változott. A nagyobb folyóink holtmedreinek vizsgálatával már számos publikáció foglalkozott, csak ha a Tisza menti holtmedrekre vagy magára a Tiszára szűkítjük le a keresést sok mindenre kiterjedő publikációkat találunk. Göri és munkatársai (2000) irányelveket és módszertani eljárásokat írtak le vizes élőhelyekben és holtmedrekben. Dévai és munkatársai (2001) tipologizálták és kategorizálták a vizes élőhelyeket, élőhelyi sajátosságokat figyelembe véve. A Felső-Tisza holtmedreit gyűjtötte össze és kategorizálta Wittner (2004) munkatársaival. Összegyűjtötték és csoportosították a holtmedreket név, közigazgatás és helyzet és integrált kategória szerint. Az integrált kategorizálás során olyan szempontokat vettek figyelembe, mint a természetvédelmi prioritás, a bölcs hasznosítás és a gazdasági hasznosítás. A tiszai Nagymorotva üledékének vizsgálatával foglalkozott Tóth (1998) kollégáival. Ebben a tanulmányban konkrét adatokat szolgáltatnak az üledék minőségről, megállapítják, hogy a közel 6 – 8 %-os szerves anyag tartalom magasnak tekinthető az átlagos tiszai holtmeder értékekhez képest. Balogh és munkatársai (2012) átfogó vízkémiai és üledékvizsgálatokat végzett három, a Felső-Tisza vízgyűjtőjéhez tartozó holtmeder esetében (Foltoskerti-Holt-Tisza, Keskeny-Holt-Tisza és a Patkó holtmeder). Az általuk vizsgált üledékek is kis szervesanyag és karbonát tartalmúak voltak. Vízkémiai vizsgálataikból kiderült, hogy jelentős terhelés csak a Patkó holtmeder esetében volt, köszönhetően az intenzív horgásztatásnak. Az ilyen jellegű eredményekből következtetéseket vonhatunk le az általunk vizsgált Körös menti holtmedrek ökológia állapotáról, hasznosításáról. A holtmedrek definícióját és hasznosítását egy 2006-os kormányrendelet szabályozza (21/2006. (I. 31.)). A Körösök szabályozása során számos holtmeder alakult ki. Történhetett kétféle képen, túlfeletté váltak a kanyarulatok, maguktól lefűződtek vagy antropogén beavatkozással, a kanyar átvágásával választották le, melyek elhelyezkedésük szerint, a morotva nagyobb része az árvízvédelmi töltésen kívül, az úgynevezett mentett oldalon míg a kisebb részük pedig a töltések közötti hullámtéren, néhány viszont a nyílt ártéren van, melyeket esetlegesen védhet egy úgynevezett nyárigát (a fő védvonalnál alacsonyabban, korlátozott védőképességű hullámtéri töltés, amely a leginkább a kisebb nyári árvizek ellen a mezőgazdasági termelés számára nyújt védelmet). Az általunk tanulmányozott morotvák kialakulása 1871- 1889 között történt átmetéssel. Az ilyen jellegű

vizes élőhelyek mellett, hogy nagy produktivitásúak, számos biológiai transzformációs folyamat zajlik le bennük (Wetzel, 1993; Lakatos, 2003).

Vizsgálatunkat a Köröstarcsa településen kívül eső, egymás után sorakozó igazi vadregényes területen elhelyezkedő Körös holtmedrek közül három holtmedren végeztük. Azért ezt a három holtmedret választottuk, mert sokáig érintetlenek voltak, de mára már a területeket teljesen lecsapolták, beépítettség jellemzi illetve „agyonművelt” kúltúrtáj veszi körül így régi természetes mivoltukat kevésbé őrizték meg, valamint korábbi tanulmányok nem igazán lelhetőek fel ezekről a morotvákról.

A Hármas – Körös vízgyűjtő területének részvízgyűjtő területe a Kettős – Körös. A Körös völgyek táján jobbra kontinentális klíma érvényesül, de szélsőséges csapadék és hőmérséklet eloszlás jellemző. Az évi középhőmérséklet 10 - 11 °C, igen meleg nyárral, 70 % körüli páratartalom gazdagítja az éghajlati viszonyokat. Az évi csapadék mennyiség 500 mm körüli, néhol kevesebb. A hótakaró általában csekély és az csak rövid ideig tart. A vízgyűjtő legaszályosabb hónapja a február, míg a legcsapadékosabb túlnyomóan pedig a június. (web1.)

Elhelyezkedésük szerint a három morotvából kettő a településen kívül, a töltések mellett futnak ez a Harcsás és az Erdő- zug, amely a Kettős – Körös bal part ármentesített oldalán helyezkednek el, melyek egy része vízi növényekkel lassan telítődött, benőtt, sekély vizű aszályos időszakban akár kiszáradt. Ennek a kettő holtmedernek a vízelvezetése és vízpótlása nincs megoldva. Összekötő csatorna köti össze a Harcsást az Erdő zuggal, melynek eutrofizációja még előrehaladottabb. Parcellázás nincs a területén, antropogén hatás szinte nem éri, környezetében mezőgazdasági művelésű terület található. Alsó végén erdő szegélyezi. Potenciális szennyező forrást a mezőgazdasági művelésből adódó szennyezés jelenthet. A harmadik vizsgált morotva a Félhalmi – holtmeder, ami pedig a Hármas - Körös bal Parti mentett oldalán fekszik. Ezen holtmedernek csak 2500 fm –es szakaszát alkalmazzák. Biztosítja a belvízi mennyiségek tárolását. Jellemző ezen környezeti területre a mezőgazdasági hasznosítás például a térség rizstelepeinek csurgalékvíz befogadója, de öntözési funkciót is ellát. A holtmeder alsó és felső részén horgásztanyák találhatók, horgászati szempontból központi szerepe van. Területe fában szegény. Maga a morotva értékes vízfelület. Épp nádság veszi körbe, sűrűn megszakítva horgász helyekkel. Partvédművek, stégek, kibetonozott horgász helyek vannak a partján. (Holtmeder kataszter KÖR-KÖVIZIG 2005).

A morotvákban különböző vízi növényekkel találkozhatunk: sulyom *Trapa natans*, vízi rucaöröm *Salvinia natans*, vízi tök *Nuphar lutea*, széles levelű gyékény *Typha latifolia*, írisz *Iris variegata*, nád *Phragmites australis*, füzéres süllő hínár *Myriophyllum spicatum*, bojtos békalencse *Spirodela polyrrhiza*.

Ezek a vizek élőhelyként szolgálnak számos állat és növényfajoknak, melyek között megtalálunk több védett élőlényt. Ezek a holtmedrek természeti értékekben igen gazdagok, valamit ökológiai folyosóként szolgál az élőlények számára.

1. 1. A kutatási terület jellemzői

A Fekete- és Fehér – Körös Gyula közelében egyesül Kettős – Körössé, ebbe ömlik Körösladánytól dél-nyugatra a Sebes – Körös és innen halad tovább a Hármás- Körös néven, mely az Alföld második legnagyobb folyója, végszelvénye pedig a Tisza Csongrád alatti torkolatánál található.

Békés megyében, Gyomaendrőd, Csárdaszállás illetve Köröstarcsa településnél a Hármás-körös bal parti ármentesített része mentén helyezkedik el a Félhalmi holtmeder, (helyi elnevezés szerint: bristyók,) ez középkori eredetű falunév, mely Csárdaszállás határában ma is meglévő halomról kapta a nevét. Keletkezési ideje 1871 és 1899 közé tehető. Ez 42,6 ha területen nyúlik el, hossza 8,94 km, átlagos szélessége 44 m, mélysége 2,0 m, valamint térfogata 1 000 000 m³.

A holtmeder átjárókkal 5 részre van osztva. Az 1. szakasza a legkisebb, a töltés felőli végén működik a feltöltő szivornya, melynek környéke kedvelt ragadozóhalas hely, itt található a Békéscsabai Sporthorgász Egyesület horgásztanyája. A holtmeder 2, 3, 4. szakasza hétvégi házakkal övezett, a lekerített telkek miatt a vízpart megközelítése korlátozott. Az 5. szakasz gát felőli végén található a Körös vidéki Horgász Egyesület és a Téglagyári Horgász Egyesület horgásztanyája egyszerű szállással, tisztálkodási lehetőséggel és hangulatos büfével. A holtmeder ezen szakaszának beépítettsége csekély, így megőrizte a vadregényes körösi hangulatot. A nagytestű pontyok, amurok híre legendaként cseng a horgászok körében, halállományában számos 10 kg feletti példánnyal találkozhatunk. Jellemző halfajok ponty, amur, süllő, csuka, harcsa, balin, compó, keszegfélék, kárász, sügér, törpeharcsa.

A Harcsási holtmeder a Kettős- Körös bal parti ármentesített területén helyezkedik el. Békés megyében azon belül Köröstarcsa külterületéhez tartozik. 6,9 ha területen nyúlik el,

hosszúsága 1,6 km, átlag szélessége 43 m, mélysége 1,0 m, térfogata 20 000 m³. Keletkezése az 1871-1883-as évekre tehető. Az utóbbi években a vízhiány esetlegesen fenyegeti, de vizes években jó vízi élőhely. Vízvezetése és vízpótlása nincs megoldva. A morotva állapota erősen feliszaposodott, fokozatosan feltöltődő, alsó végén nyílt víztükrű holtmeder. A vízfelület szélessége nagyon változó. A felső végén már mocsaras jellegű, a természetes eutrofizáció előrehaladott állapotában lévő holt meder. Itt élő őshonos növények *Potamogeton nodosus* Poir., *Ceratophyllum demersum* L., *Lemna minor* L., *Salvinia natans* L. All., *Trapa natans* L., *Utricularia vulgaris* L. (Sz), *Myriophyllum spicatum* L. (Sz) .

Az Erdőzugi- holtmeder kettős körös bal parti mentett oldalán fekszik. Területe 17,2 ha, hossza pedig 4,2 km. Mocsarasodás, feliszapolódás, sűrűn benőtt növényzet jellemzi. (Holtmeder kataszter KÖR-KÖVIZIG 2005).

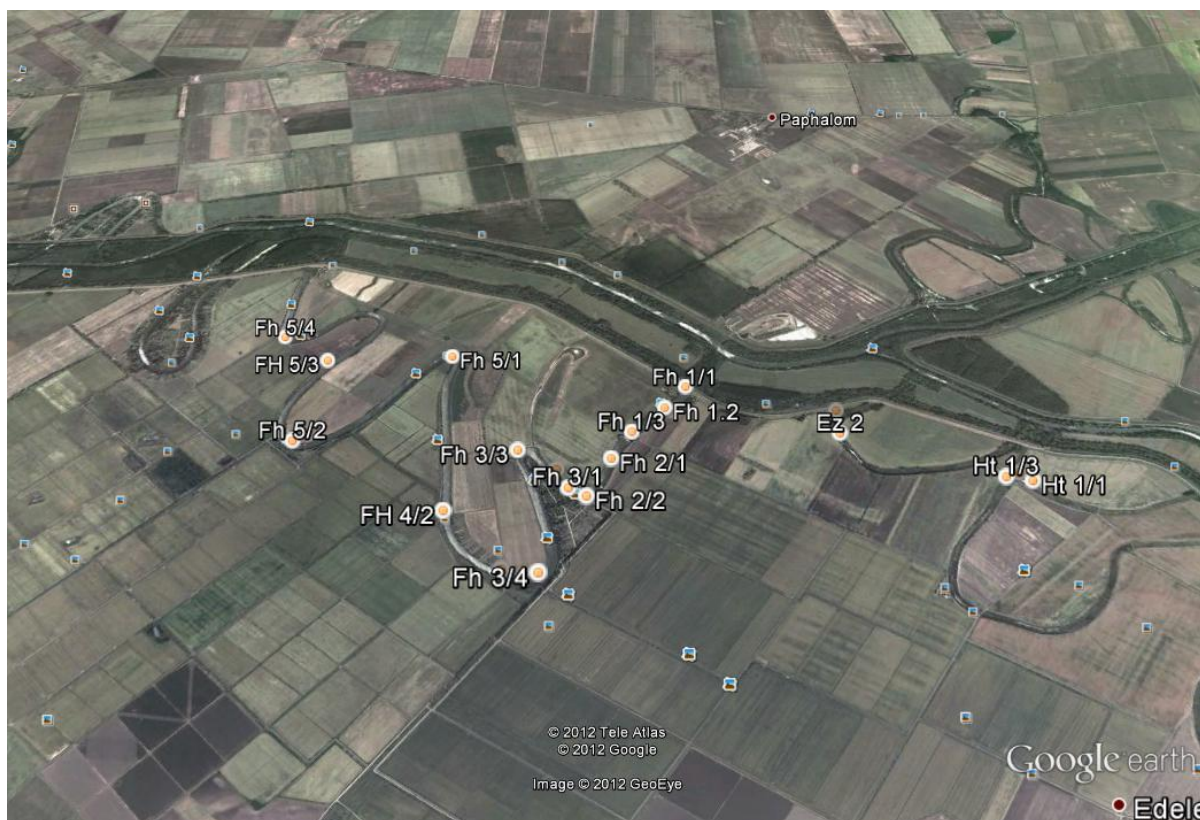
2. Célkitűzés

Célunk az volt, hogy ezen három holtmedret átfogóan tanulmányozzuk mert eddig nem folytattak rajtuk ilyen kutatásokat, valamint célunk volt az is, hogy összehasonlítsuk a holtmedrek egymáshoz viszonyított állapotát is. A terepi illetve a laboratóriumi vizsgálatok segítségével térképeztük fel a három morotva ökológiai állapotát.

4. Anyag és módszer

4. 1. A mintavételi helyek bemutatása

Az általunk vizsgált három holtmeder ökológiai állapotának felmérését 2012. augusztus 27.-28. között végeztük. A mintavételezés alkalmával a helyszínen hordozható műszerrel hőmérsékletet, oldott O₂ tartalmat, O₂ telítettséget, vezetőképiséget, elektródpotenciált, pH-t mértünk.



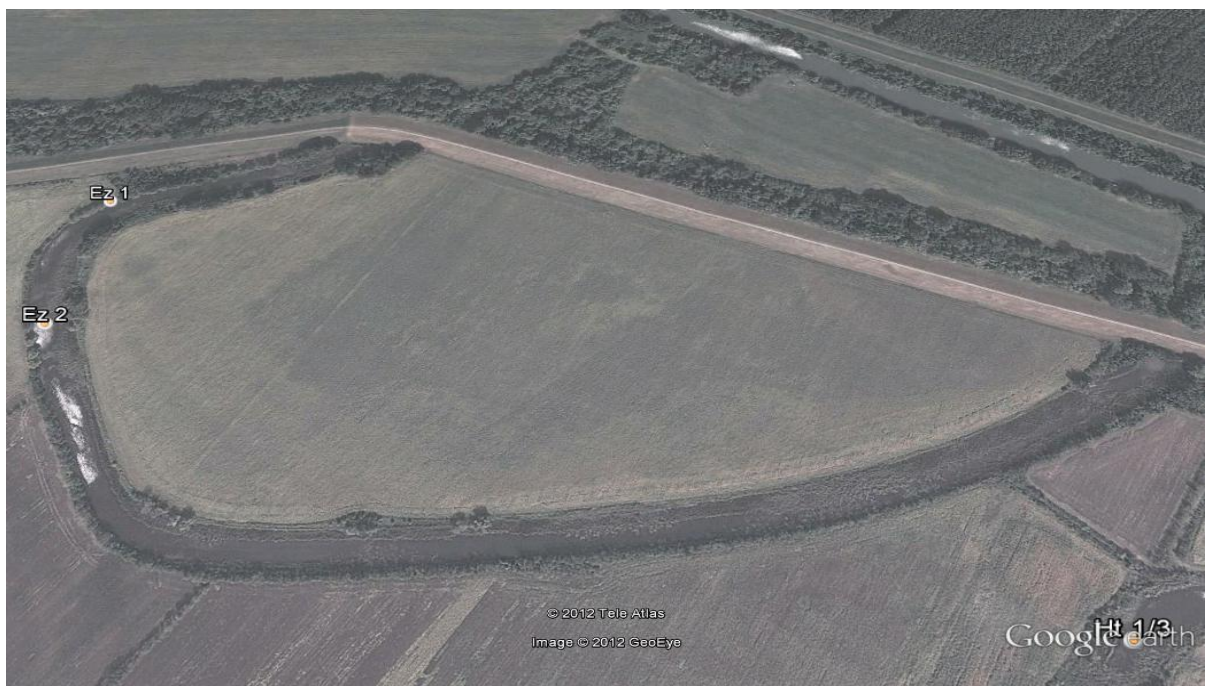
1. ábra, a mintavételi helyek

Ezekből a holtmedrekből (1. ábra) víz és üledékmintákat vettünk, valamint feljegyzésre került a mintavételi helyeken található makrovegetáció is. Terepi munkánk során gyűjtött mintákat a laboratóriumban vízkémiai, valamint CaCO₃ és szerves anyag tartalom vizsgálat alá vettük. A vizsgálatokból következtetéseket vonhatunk a holtmedrek pillanatnyi és múltbeli ökológiai állapotra. A Félhalmi – mederben (2. ábra) tizenöt mintavételi pontot jelöltünk ki, melyeket a következő jelölésekkel láttuk el (FH1/1, FH1/2, FH1/3, FH2/1, FH2/2, FH 3/1, FH3/2, FH3/3, FH3/4, FH4/1, FH4/2, FH5/1, FH5/2, FH5/3, FH5/4). A meder öt bögére osztdódik, melyek összekötésben állnak egymással.



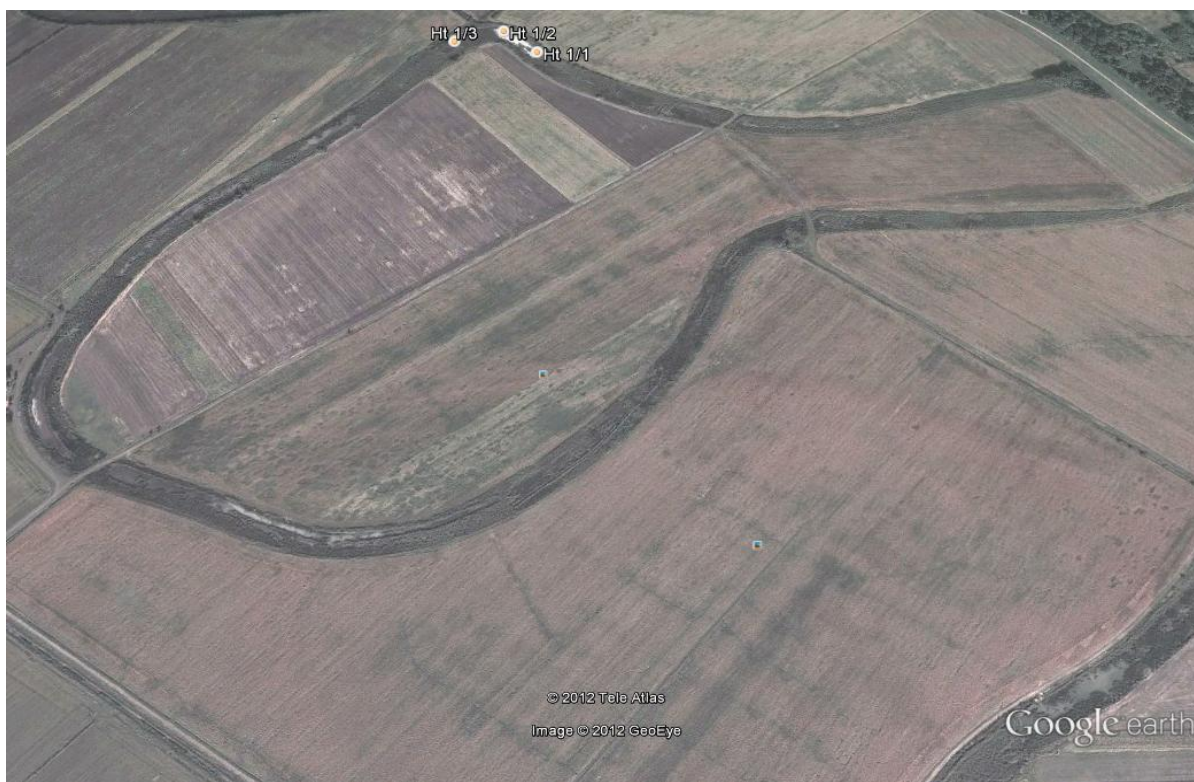
2. ábra, a Félhalmi- holt meder

Az Erdőzugi- holtmederben két mintavételi pontot tudtunk kijelölni (EZ.1, EZ.2,) (3. ábra), mivel a víz terület sűrűn nőtt nádas osztja kisebb szakaszokra, melyek általában kiszáradtak, feliszapolódtak.



3. ábra, Erdőzugi- holt meder

A harcsási – holtmeder három mintavételi pontú (HT.1, HT.2, HT.3.) (4. ábra). Ez a terület összekötésben áll az előző holtmederrel, itt is jellemző a feliszapolódás, mocsarasodás, illetve a sűrűn benőtt növényzet.



4. ábra a Harcsási – holt meder

4. 2. Fizikai paraméterek

A helyszíni méréseink során mértünk mélység és átlátszóságot Secchi koronggal. Terepi műszeres mérő segítségével hőmérsékletet, pH-t, vezetőképességet, redox potenciált, O₂ telítettséget, oldott O₂ tartalmat mértünk. A mérésekhez előre kalibrált WTW pH 315i, WTW cond. 340i, és Thermo Elektron Orion 810A+ készülékeket használtunk. A víz mintákat műanyag palackokba gyűjtöttük, melyet később a laboratóriumban dolgoztunk fel.

4. 3. Víz kémiai meghatározás

A terepi bejárás során gyűjtött vízmintákból végeztük el a vízkémiai meghatározást. Szűretlen mintából, ammónia, KOI_{sMn}, illetve klorofill-a meghatározást végeztünk, illetve klorid, lúgosság, nitrit, nitrát, orto- foszfát, össz. foszfor meghatározásokat végeztünk szűrt mintával, ezeket egy 0,45 µm- es szűrőpapíron szűrtük át. A vizsgálatokat Felföldy, (1980) és Németh (1998) által leírt módszer alapján hajtottuk végre.

4. 4. Üledék szerves anyag tartalmának meghatározása

A 105 °C- on kiszáritott, homogenizált üledék mintákat tégelyekbe helyeztük, majd 4 órán keresztül 550 °C –on izzítottuk. Mielőtt elkezdtek a meghatározást a tégelyek és a minták tömegét is megmértük, majd az izzítást után ezt meg ismételtük, így kaptuk meg a szerves anyag tartalomra vonatkozó izzítási veszteséget (LOI), melyet a légszáraz és az izzított minta különbsége adja meg.

$$Iv550 = ((SzT105 - SzT550) / SzT105) * 100\%$$

ahol: a Iv550 az izzítás vesztesége 550 °C-on, SzT105 a minta légszáraz tömege g-ban, SzT550 az 550 C – on izzított minta hamu tömege g-ban kifejezve. (Dean, 1974).

4. 5. Üledék CaCO₃ tartalmának meghatározása

Az izzítás során elsőnek a szerves anyag kerül elhamvasztásra 500-550 °C – on, ekkor a CO₂, valamint hamu keletkezik. Az izzítás következő lépésénél a CO₂ távozik el a CaCO₃ mellől 900-1000 °C-on. Az izzítás utáni kapott izzítási veszteségekből kiszámíthatjuk a CaCO₃ tartalmat (Dean, 1974; Bengtsson & Enell, 1986).

$$Iv950 = ((SzT550 - SzT950) / SzT105) * 100\%$$

ahol: Iv950 az izzítási veszteség 950 °C- on, SzT105 a minta légszáraz tömege g-ban, SzT550 az 550 °C –on izzított minta hamu tömege g-ban, SzT950 s 950 °C – on izzított minta tömeg g-ban kifejezve.

Az Iv 950-ből egy állandó szorzó segítségével megkapjuk a CaCO₃ tartalmat, úgy, hogy 1 mol CO₂ tömege 44g, míg egy mol CO₃ 60g, 60g/44g =1,36g. Az Iv950 szorzó segítségével megkapjuk a Tényleges CaCO₃ tömeget (Dean, 1974).

4. 6. Üledék toxikológiai meghatározás (Csíranövény- teszt (*Sinapis alba* L.)

A környezetünket szennyező káros anyagok hatásaira, a szennyeződés lefolyására, felméréséhez ökotoxikológia kíván megoldást nyújtani. Egyszerű biológiai módszerekkel - un. ökotoxikológiai tesztekkel – mérhetünk hatást és következtethetünk a teljes ökoszisztémára. A vizsgálatok tárgyától függően az ökotoxikológia módszerek széleskörűen és változatosan használhatóak (Gruiz és Horváth, 1996). A fitotoxikológia a növényi életformáknál használható, azaz a növények különböző társulásainak vizsgálata az említett szempontok alapján (Gruiz et al., 2001). Csíranövény teszteknek hívjuk azokat a fitotoxikológiai tesztek, melyek a magcsírázáson, illetve a gyökérnövekedésen alapulnak. Ezek a tesztek könnyen kezelhetőek, széles körben alkalmazhatóak, a módszer során a vizsgálandó közegbe adott növényfajtából származó magvakat helyeznek el és meghatározott idő elteltével megszámlálják a kikelt csíranövények számát (Moreira et al. 2008). A csíranövény tesztek világszerte rendszeresen és eredményesen alkalmazzák a természettudományos vizsgálatok során (Riepert és Felgentreu, 2002).

A teszt a csírázó magvak érzékenysége alapján, kiegészítő eljárásként is kitűnően alkalmazható. A teszt nagy előnye, hogy a teszt élőlény mag formájában tárolható. Ez az eljárás gyors, egyszerű és olcsó, bármikor elvégezhető, évszaktól függetlenül. A nagyszámú vizsgálat statisztikailag is jól értékelhető. A víz hatását a csírázás elmaradása és a csíranövények gyökerének növekedése révén értékeljük.

Az üledéket szárítószekrényben 105 °C-on kiszárítottuk, ezt követően porítottuk és homogenizáltuk. A homogenizált mintából 5,00 g körüli mennyiséget kimértünk majd desztillált vízzel 1:9 arányú hígítást készítettünk, majd ezt a szuszpenziót 2 órán át rázógépen ráztuk, ezt követően feljegyeztük a víz fizikai paramétereit hőmérséklet, pH-t, vezetőképességet végül 24 órát szobahőmérsékleten állni hagytuk. A szuszpenziót szűrőpapír segítségével leszűrtük, és az így kapott szűrletből hajtottuk végre a toxikológiai vizsgálatot, A vizsgálatok elvégzéséig a szűrletet 5-8 °C -on tartjuk.

A kísérlet menete: pontosan belevágtuk a szűrőlapokat a Petri-csészébe és 3 ml-t a szűrletből automata pipetta segítségével rácsepegtettünk, majd a mustármagokból 30 db mustármagot elhelyeztünk. Mindegyik mintából 3 db egymás követőt sorozatott készítettünk, illetve a kontroll mintából is, majd sötét helyen, szobahőmérsékleten tároltuk 72 óráig. Teszt letelte

után a csírák gyökerének hosszát visszamértük. (MSZ 22902-4:1990 Víz toxikológiai vizsgálatok. Csíra –növény teszt)

A teszt értékelése

A csírázási idő letelte után megmérjük a gyökerek hosszát, azok átlagát vesszük és ezt az értéket a kontrollminta gyökerei átlagos hosszúságának a százalékában fejezzük ki. A csírázó magvak érzékenységét kéthavonta ellenőrizni kell.

A csíranövény teszt eredményeit a következők szerint értékeljük. Ha a tesztelés során a gyökerek átlagos hossza a kontroll %-ban kifejezve

0,0-9,9% közötti értéket mutat, a minta vagy az alkalmazott hígítás a gyökérnövekedésre igen erősen gátló (igen erősen mérgező) hatású;

10,0-29,9% közötti érték esetében a minta vagy az alkalmazott hígítás a gyökérnövekedésre erősen gátló (erősen mérgező) hatású

30,0-59,9% közötti érték esetében a minta vagy az alkalmazott hígítás a gyökérnövekedésre gátló (közepesen mérgező) hatású

60,0-84,9% közötti érték esetében a minta vagy az alkalmazott hígítás a gyökérnövekedésre gyengén gátló (gyengén mérgező) hatású

85,0-114,9% közötti érték esetében a minta vagy az alkalmazott hígítás a gyökérnövekedést nem befolyásoló (nem mérgező) hatású, illetve

115,0%-nál nagyobb érték esetében a *Sinapis alba* gyökérnövekedésére serkentő hatású.

5. Eredmények ismertetése és kiértékelése

5.1 Fizikai paraméterek eredménye

A terepbejárás és a mintavételezés során mért fizikai paramétereket az 1. táblázatban foglaltuk össze.

1. táblázat A mért fizikai paraméterek eredményei

Minta	mélység (cm)	átlátszóság (cm)	Hőm °C	pH	vez.kép. (μ S/cm)	O ₂ (mg/l)	O ₂ tel.%
FH 1/1	120	62	23,7	8,25	657	4,89	78,1
FH 1/2	175	71	24,1	8,16	674	5,03	59,1
FH 1/3	133	74	23,9	8,15	717	5,44	65,2
FH 2/1	173	93	23,9	8,18	718	5,38	63,9
FH 2/2	134	115	23,9	8,19	737	4,17	48,4
FH 3/1	130	78	23,9	8,16	776	3,28	40,6
FH 3/2	222	110	24,6	8,23	777	4,59	55,6
FH 3/3	100	100	24,8	8,16	792	3,78	44,9
FH 3/4	260	96	25,2	8,34	812	6,51	79,6
FH 4/1	248	100	26,1	8,40	751	5,41	67,3
FH 4/2	83	68	26,2	8,42	737	6,49	82,2
FH 5/1	242	74	25,9	8,53	1080	6,47	80,8
FH 5/2	330	73	26,1	8,63	1102	7,38	92,0
FH 5/3	200	85	26,1	8,57	1112	6,63	82,4
FH 5/4	180	72	24,5	8,61	1115	5,80	72,0
Harcsás 1	85	17	20,5	8,31	1007	1,46	16,4
Harcsás 2	172	24	21,5	9,00	993	10,58	121,5
Harcsás 3	40	18	21,7	9,22	989	11,78	145,8
Erdőzug 1	100	33	23	8,38	928	3,63	43,2
Erdőzug 2	63	31	23,6	8,71	955	7,56	88,1

Félhalmi- holtmeder: A pH értékek közel azonosak, 8,15- 8,63 közötti tartományban mozognak, így lúgos, tűrhető vízfelületnek tekinthető. A vezetőképességnél az 5. rész minden egyes mintavételi pontja a határértéknél 500-700 μ S nagyobb. Ezek szerint a holtmeder oligo-mezohalobikus fokozatba sorolható.

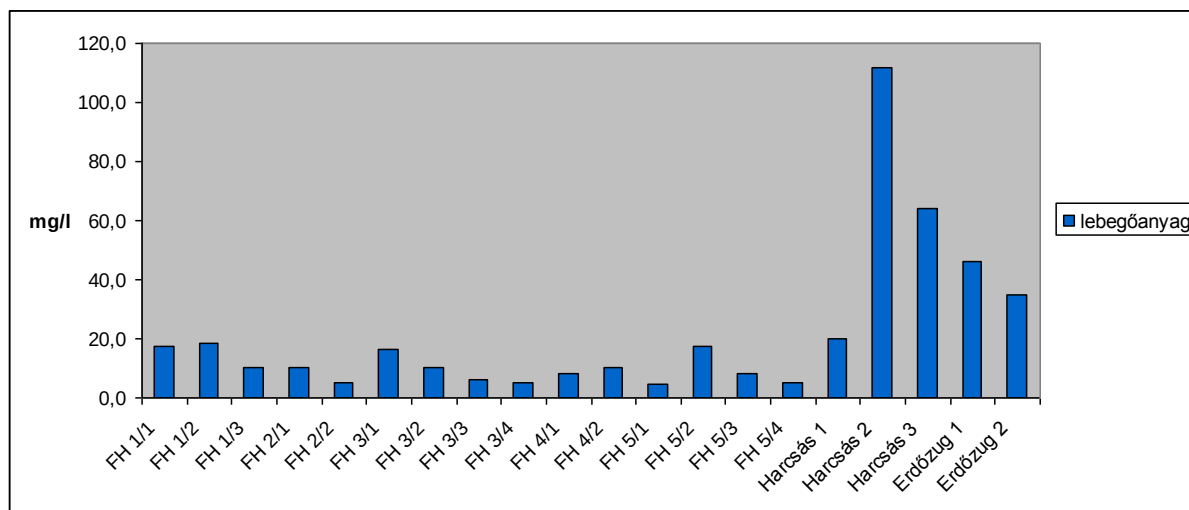
Harcsási – holtmeder A mért pH értéke a 2. illetve a 3. mintavételi helyszínnél magasabbak, az ideális határértéknél, ezt figyelembe véve a víz minősége nem megfelelő, szennyezett. A vezetőképesség alapján alfa – oligohalobikus csoportba sorolható.

Erdőzugi- holtmeder: A mintavételi pontok értékei között nagy eltérés nem látható, a pH érték itt is lúgos tartományban mozog. A határértéket tekintve tűrhető állapotú vízfelületnek tekinthetjük

A fizikai paraméterek alapján a három holt meder között kiugró különbség látható a mélység, vezetőképesség illetve a pH értékek között. A három mintázott területen a legnagyobb vízmélységet a Félhalmi- holtmedernél tapasztaltuk. A Harcsási- holtmeder pH értéke nagymértékben eltér a többitől, 8,31 - 9,22 között mozog, lehetséges, hogy az intenzív horgászat, sűrű növényzet, mezőgazdasági hasznosítás befolyásolja.

5. 2.Vízkémiai meghatározás eredményei

Minden vízben találhatunk lebegő anyagot, melyek lehetnek szervesek illetve szervetlenek is, ha a határérték felett van az értéke, akkor a túl sok lebegőanyag meggátolja a természetes tisztulás folyamatát, ezen kívül csökkenti a fotoszintézist, de károsan hat a halakra, valamint az élőlényekre is egyaránt.



5. ábra Vízminták lebegőanyag mennyisége (mg/l)

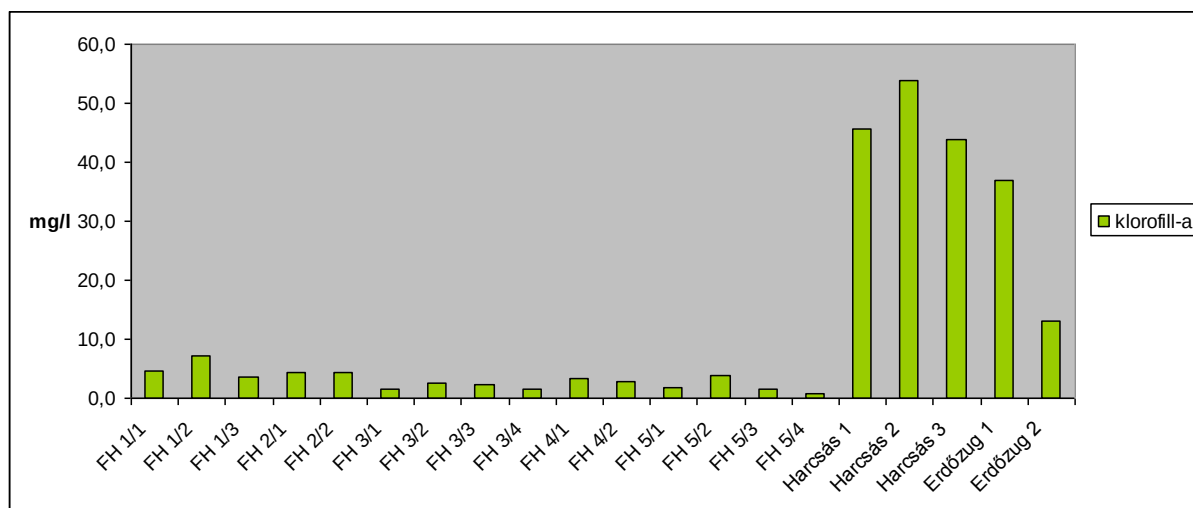
Félhalmi - holtmeder: Négy kimagaslóbb érték mutatkozik meg, a FH1/1 – FH1/2, az FH3/1, valamint FH5/2 mintavételi pontjánál, de ezek az értékek a határértéknél 35 mg/l –nél jóval alacsonyabbak. Ezáltal az életfeltételeket nem rontja.

Harcsási – holtmeder: A lebegő anyag tartalom itt a határérték 35 mg/l felett van. Az életfeltételeket, ezáltal ronthatja.

Erdőzugi – holtmeder: Ennél a medernél is határérték felett van a lebegőanyag koncentráció mennyisége.

A három holtmedret egymáshoz hasonlítva megállapíthatjuk, hogy a Félhalmi-holtmederban mért eredményeink a legkisebbek, jóval a határérték alatt találhatók. Kimagasló érték a Harcsási- és az Erdőzugi holtmeder esetében mértünk, ez magyarázható azzal, hogy lényegesen kisebb vízmélységeket is mértünk ezen mintavételi pontokon ami okozhatja a nagyobb lebegőanyag tartalmat a vizek koncentrációja következtében.

A klorofill- a legfontosabb biológiai állapot mutató. A vizek trofitás növekedése eutrofizációhoz vezethet, jellemzésére például a klorofill-a tartalom alkalmas.



6. ábra Klorofill- a koncentráció

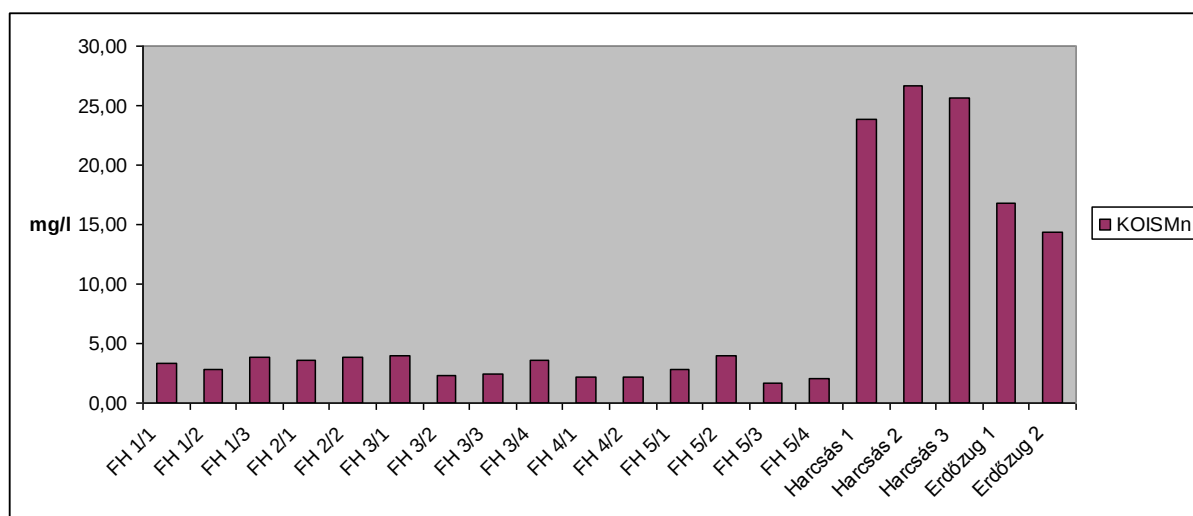
Félhalmi –holtmeder: A kapott eredmények 0,847- 7,212 mg/l közé esnek (6. ábra), mely a határértéken belül van. Kiváló minősítésbe soroljuk. Az OECD trofitási skála alapján elmondható, hogy oligotróf jellegű a holtmeder, melyre jellemző hogy növényi tápanyagban szegény vztér.

Harcsási – holtmeder: A mérés során az eredmények kimagaslóak lettek (6. ábra). A mintavételi pontokon is láthatóan igen zöld színű volt a víz. Eutróf osztályba sorolható a holtmeder a kapott értékek alapján, mivel szervesen növényi tápanyagokkal jól ellátott, jelentős algát termelő holtmederről beszélhetünk.

Erdőzugi- holtmedermeder: Az eredmények itt is elég magasak lettek, de itt eltérést figyelhetünk meg a holtmeder két mintavételi pontja között. Az erdőzug1 mintavételi

pontunkon mért érték alapján eutróf, míg az erdőzug 2 ponton mért érték mezotróf típusu vízteret mutat.

A három holtmeder összehasonlításánál jól látszik, hogy a Harcsási - holtmeder, illetve az Erdőzugi- holtmeder vizeinek klorofill-a koncentrációja lényegesen magasabb a Félhalmi-mederhez képest. Ennek következtében ezekben a holtmedrekben jelentős eutrofizációs folyamatokkal kell számolnunk az elkövetkező években.



7. ábra Kémiai oxigén igény tartalom

A kémiai oxigén igény az oxidálható szerves anyag mennyiségével arányos vagyis, ahogy nő oxidálható szerves anyag úgy nő az oxidáló szer fogyása a titrálás során. Oxidálószerként kálium-permanganátot használtunk a vizsgálat során.

Félhalmi – holtmeder: Az értékek alapján nem haladja meg a 5 mg/l határt, így ezt a holtmederat a kiváló minőségi osztályba sorolhatjuk.

Harcsási- holtmeder: Kapott értékein elég nagyok, már a szennyezett csoportba sorolható a határértékek alapján.

Erdőzugi- holtmeder: Ennél, a holtmedernél is magasak lettek az értékek, de még a tűrhető értéken belül esik.

A holtmederak összehasonlítása során a Harcsási – holtmedernek a legnagyobb az oxidálható szerves anyag tartalma, ez valamilyen szennyezésre utalhat.

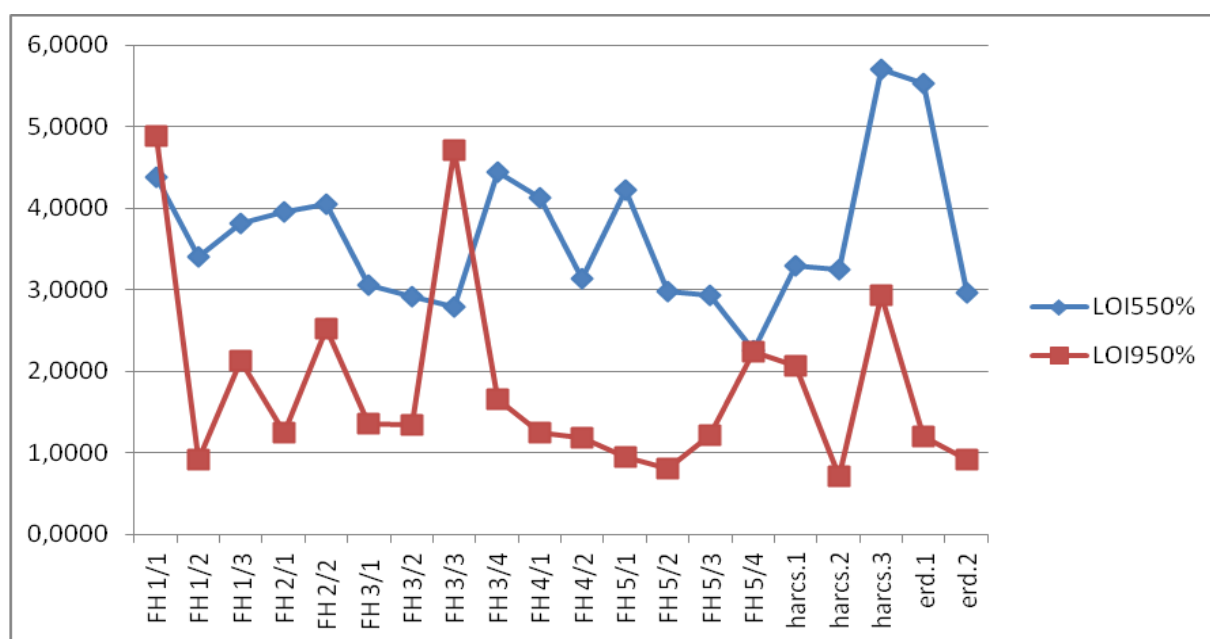
Vizsgált nitrogénformák közül a nitrit, nitrát és ammónia koncentrációt határoztunk meg. Ezeknek a felhalmozódása is jelentős az állóvizek esetében, mivel felhalmozódásuk, hasonlóan a foszforhoz tápanyagdúsult, eutrofizációt eredményezhet.

2. táblázat A mintavételi helyeken mért orto-foszfát, nitrit, nitrát, ammónia koncentráció

	orto-P (mg/l)	nitrit (N mg/l)	nitrát (N mg/l)	NH ₄ ⁺ (N mg/l)
FH 1/1	0,055	0,034	0,236	1,211
FH 1/2	0,061	0,025	0,011	0,779
FH 1/3	0,065	0,015	0,240	0,288
FH 2/1	0,079	0,017	0,116	0,461
FH 2/2	0,065	0,040	0,212	0,577
FH 3/1	0,073	0,055	0,240	0,663
FH 3/2	0,057	0,011	0,032	1,730
FH 3/3	0,049	0,017	0,176	0,577
FH 3/4	0,049	0,008	0,251	2,076
FH 4/1	0,071	0,008	0,187	1,327
FH 4/2	0,065	0,013	0,335	0,807
FH 5/1	0,140	0,011	0,201	2,249
FH 5/2	0,120	0,013	0,021	2,768
FH 5/3	0,138	0,011	0,148	0,375
FH 5/4	0,140	0,049	0,014	1,211
Harcsás 1	0,067	0,034	0,078	2,451
Harcsás 2	0,073	0,021	0,120	1,874
Harcsás 3	0,083	0,021	0,032	1,009
Erdőzug 1	0,105	0,021	0,134	1,730
Erdőzug 2	0,073	0,019	0,046	1,990

A nitrit határértéke igen alacsony a felszíni vizek esetében, magas értéke esetleges szennyvízterhelésre utalhat. Adatainkból látszik (2. táblázat), hogy igen alacsony koncentrációban található a vizsgált holtmedreinkben. A nitrifikáció végterméke a nitrát is szintén fontos növényi tápanyag, másrészt szintén következtethetünk szennyvízterhelésre a vizsgálatokból. Mért értékeink szintén igen kis koncentrációjúak voltak, semmi szennyezésre nem következtethetünk ezen eredményekből. Az ammónia értékeink esetében már nem mondható el, hogy a határérték alatt találhatóak. Sok esetben meghaladja a mért koncentráció a megengedett határértéket, így a Félhalmi-holtmeder a jó és tűrhető csoportba sorolható be, azonban a Harcsás-holtmeder és az Erdőzugi-holtmeder tűrhető és szennyezett minősítést kap. A foszforformák közül az orto-foszfátot mértük, mely szintén fontos tápanyag az eutrofizáció szempontjából, azonban kimagasló értékeket itt sem jó és tűrhető kategóriába sorolhatók be a holtmedrek.

5. 3. Üledék szerves anyag és CaCO₃ tartalmának meghatározás eredménye



8. ábra Az üledékek szerves anyag és CaCO₃ mennyisége

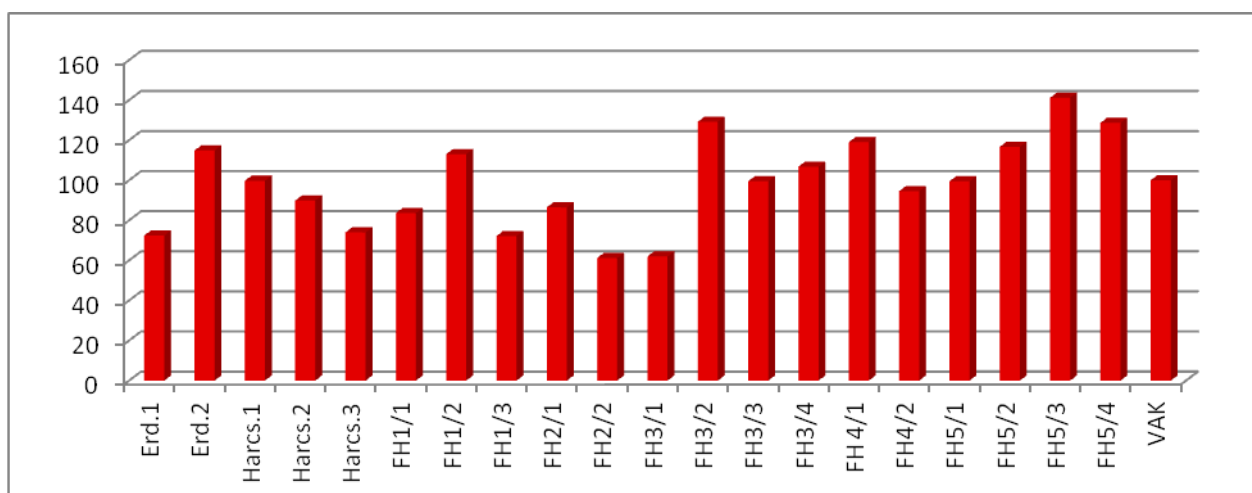
Félhalmi – holtmeder: A szerves anyag tartalom ebben a mederben az FH1/1, az FH 2/2 illetve az FH 5/1-es és mintavételi helynél kimagaszlóak (8. ábra). Az FH1/1-es pont befolyó, a FH2/2-es szivattyúnál és az FH5/1-es pedig a FH4-es reszel összekötő áteresznél gyűjtött minta. Megállapítható, hogy valószínűleg itt nagyobb a szerves anyag lerakódás mint a többi pontnál. A CaCO₃ mennyisége az FH1/1-es és az FH3/3-as nyílt mintavételi pontnál láthatunk magasabb értékeket.

Harcsási- holtmeder: A szerves anyag tartalom az 1.-es és a 2.-es mintavételi helyek (8. ábra) közötti különbség nagyon kevés, kiugró eredményt a 3. mintavételi (8. ábra) helyen láthatjuk. A CaCO₃ mennyisége a nem igazán különbözik egymástól.

Erdőzugi –holtmeder: A szerves any a tartalom 2 két pont között igen eltérő eredményt mutat. A CaCO₃ mennyisége nagy eltérést nem mutat.

A három holtmeder összehasonlításakor egyértelműen megfigyelhettük, hogy a holtmedrek üledékének alacsony a szerves anyag és a CaCO₃ tartalma. Ezekre a vizsgálatokra azért volt szükség, mert a későbbiekben Cladocera maradványokat vizsgálunk az üledékből és a magas CaCO₃ tartalom gyengíti a kitinizáltságát a maradványoknak, ezért esetlegesen kevesebb maradvány azonosítható.

5. 4. Üledék toxikológiai meghatározás eredménye (Csíranövény- teszt (*Sinapis alba* L.)



9.ábra A csíranövény teszt eredménye

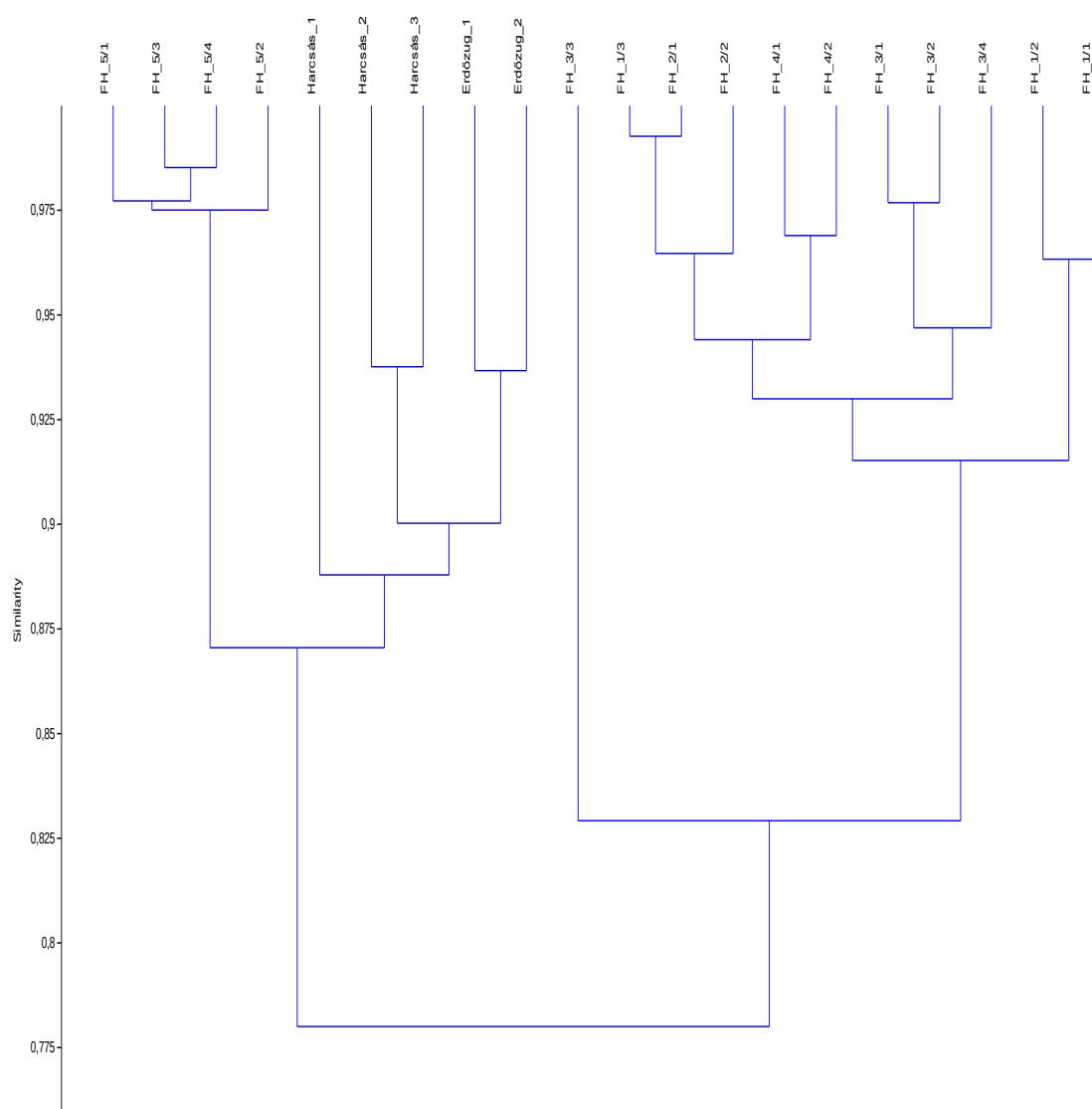
Félhalmi- holtmeder: A gyökerek százalékos értékeit a kontroll százalékos értékével összehasonlítva gyengén gátló (gyengén mérgező), nem befolyásoló (nem mérgező) illetve serkentő hatás volt megfigyelhető.

Harcsási - holtmeder: A gyökerek százalékos értékeit a kontroll százalékos értékével összehasonlítva gyengén gátló (gyengén mérgező) illetve nem befolyásoló (nem mérgező) hatás volt megfigyelhető.

Erdőzugi- holtmeder: A gyökerek százalékos értékeit a kontroll százalékos értékével összehasonlítva gyengén gátló (gyengén mérgező) illetve nem befolyásoló (nem mérgező) hatás volt megfigyelhető.

A három holtmedert összehasonlítva legjobb értékekett a Félhalmi -holtmeder 5. részétől kaptuk, míg a legrosszabát az Erdőzugi esetében figyeltük meg.

5. 5. Cluster analízis



10. ábra Cluster-analízis eredménye

A kapott eredmények kiértékelésére Cluster – analízist (Gower method) használtunk (Hammer, 2001). Az analízisből egyértelműen kitűnik, hogy a vizsgált holtmederak egymástól jól elkülönülnek. Jól látszik, hogy a Félhalmi – holtmeder 5 bögére osztódik. Az analízis kimutatta, hogy az FH5. része a holtmedernek teljesen el különül a többitől, valamint még a FH3/3. mintavételi pontja is külön áll az adott bögétől. A Harcsási- holtmedernél is 3 mintavételi pont közül kettő együtt, míg a harmadik szintén külön álló (10. ábra).

6. Diskusszió

A korábbiakban ezen a területen nem történtek vizsgálatok, így ezen első kutatási eredmények, képeznek a további kutatásokhoz alapot. Így nem tudtuk összehasonlítani régebbi adatokkal, viszont más ilyen hasznosítású medrekkel összevetettük az értékeket és a következő eredményeket kaptuk.

Összegzésben elmondható, hogy az eredmények a fizikai paraméterek alapján a Félhalmi – terület 5. bögéje és a Harcsási- holtmeder 1. mintavételi helyén nagy eltérés kaptunk a többi ponthoz képest, ezek az értékek magasabbak mint egy átlagos tiszai holtmeder értékei, mint például a Foltos – kerti – holtmederé. A pH- t tekintve enyhén lúgos értéket mutat a Harcsási terület, hasonló értéket mértek a Patkó –holtmeder vizsgálatánál ahol intenzív horgásztatás folyt és nem újult meg a vize mivel mentesített oldali holtmeder. Ezekből az eredményekből következtethetünk arra, hogy a Harcsás- holtmeder nem kap vízutánpótlást és elég erősen horgászhatják. A kémiai oxigén igényt tekintve a Félhalmi megegyeztet más vizsgálati eredményekkel, mint például a Beregi - sík –holtmedrek, míg a Harcsási és az Erdőzugi- holtmedrek eltérést mutatnak. Lebegő és szerves anyag tartalmat tekintve a három holtmeder értékei határértéken belül estek. A szerves anyag és CaCO_3 tartalom eredményei magasabbak, a Beregi- holtmedreknél, melyek értékei jóval alacsonyabbak a vizes élőhelyeknél mért eredményektől, viszont a Tisza menti – holtmedrek estén ez általánosnak tekinthető.

A klorofill- a tartalom a Harcsási- holtmedernél nagy eltérést mutat, hasonló értéke a Patkó-holtmeder estében mértek. Az üledék toxikológiai meghatározásnál serkentő, nem mérgező, illetve gyengén mérgező hatás figyelhető meg. A három holtmedret összehasonlítva legjobb értékeket a Félhalmi -holtmeder 5. részétől kaptuk, míg a legrosszabát az Erdőzugi esetében figyeltük meg.

Köszönetnyilvánítás

Ezúton szeretném megköszönni témavezetőimnek, Gyulai Istvánnak egyetemi tanársegéd, és Kundrát János Tamásnak PhD hallgatónak a dolgozat elkészítésében, valamint Polyák Lászlónak PhD hallgatónak a terepen nyújtott munkájáért a segítséget.

Külön köszönetem szeretném kifejezni Veres Zoltán PhD hallgatónak. Csoport táasaimnak: Urbin Beátának, Ecsedi Beatrixnak, Katona Bettinának a laboratóriumban nyújtott, valamint Hornyák Leának a terepen nyújtott segítségért.

A publikáció elkészítését a TÁMOP-4.2.2/B-10/1-2010-0024 számú projekt támogatta. A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg.

Irodalomjegyzék

- 21/2006. (I. 31.) Korm. Rendelet: a nagyvízi medrek, a parti sávok, a vízjárta, valamint a fakadó vizek által veszélyeztetett területek használatáról és hasznosításáról, valamint a nyári gátak által védett területek értékének csökkenésével kapcsolatos eljárásról
- Balogh Zs.; Kiss B.; Lakatos Cs.; Kundrát J. T.; Gyulai I.; Koncz E.; Lakatos Gy. (2012): Beregi – sík holtmedreinek ökológiai állapotfelmérése
- Brengtsson, L., M. Enell, (1986): Chemical analysis. In Berglund, B. E. (ed.) Handbook of Holocene Palaeoecology and Palaeohydrology. Jhon Wiley & Sons Ltd., Chinchester, 423-451.
- Dean, W. E.; Jr. (1974): Determination of carbonate and organic matter in calcareous sediments and sedimentary rocks by loss on ignition: Comparison with other methods. J. Sed. Petrol. 44: 242- 248
- Dévai Gy.; Nagy S.; Wittner I.; Aradi Cs.; Csabai Z.; Tóth A. 2001 b: A vízi és a vizes élőhelyek sajátosságai és tipológiája. In: Böhm A.; Szabó M. (szerk): Vizes élőhelyek: a természeti és a társadalmi környezet kapcsolata. Tanulmányok Magyarország és az Európai Unió természetvédelméről. – ELTE- TTK és SZIE- KGI ÉS KöM- TvH, Budapest, p. 11-74
- Felföldy L. (1980): A biológiai vízminősítés. Vízügyi hidrobiológiai sorozat. 3. javított és bővített kiadás, Budapest, pp. 263.
- Góri, Sz.; Aradi, Cs.; Dévai, Gy., Nagy, S. (2000): 2.1 Principles and methodology of integreted categorisation of wate bodies and wetlands demonstrated on backwaters- In: Gallé L.; Körmöczy L. (edit.): Ecology of river valleys. –TISCIA Monogr. Ser., Szeged, p. 91-97
- Gruiz, K.; Horváth, B. 1996 Vegyi anyagok környezeti kockázata és az ökotoxikológiai tesztelés - Ökotoxikológiai Konferencia, Budapest, BME,
- Gruiz, K.; Hovárth B.; Molnár M. 2001: Környezettoxikológia – vegyi anyagok hatása az ökoszisztémára. Műegyetemi Kiadó, Budapest.

Hammer, Ø., Harper, D.A.T., and P. D. Ryan, 2001. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. *Palaeontologia Electronica* 4(1) 9pp.

Holtmeder kataszter KÖR-KÖVIZIG (2005)

Lakatos Gy., K. Kiss M., Deák Cs., Paksi V., Halász J., Krausz E. 2003: Létesített vizes élőhelyek (constructed wetlands) hidrobiológiai vizsgálata. *Hidrológiai Közlöny* 83: 92-93

Moreira, R.; Sousa, J. P.; Canhoto, C. 2008. Biological testing of a digested sewage sludge and derived composts. *Bioresource Technology*. 99. 8382-8389.

Németh J. (1998): A biológiai vízminősítés módszerei. Környezetgazdálkodási Intézet. Budapest. 230-232.

Riepert, F.; Felgentreu, D. 2002. Relevance of soil storage to biomass development, N-mineralisation and microbial activity using the higher plant growth test, ISO 11269-2, for testing of contaminated soils. *Applied Soil Ecology*. 20. 57-68.

Tóth A., Braun M., Dévai Gy., Nagy S. 1998: A Nagy-morotva rakamazi szakaszának üledékminősége. *Hidrológiai Közlöny* 78 (5-6): 375-376.

Wetzel, R.G. 1993. Constructed wetlands: scientific foundations are critical – In: Moshiri, G.A. ed.: *Constructed wetlands for water quality improvement*. Lewis Publisher, Boca Raton, FL, pp. 3-7.

Wittner I.; Dévai Gy.; Kiss B.; Müller Z.; Miskolczi M.; Nagy S. A. 2004.: A Felső-Tisza menti holdmedrek állapotfeltárása. 1. rész : Állapotfelmérés. Debrecen.

Web1.: <http://vizeink.hu/files/vizeink.hu0043.pdf>