**Az Abonyi He bányatavin alkalmazott vízkezelések magyarázata**

**Előzmények:**

Az Abonyi He kezelésében lévő bányatavak közül az I-es tó közel 50 éves, erősen feliszapolódott, mélysége nem haladja meg a 2,5 métert. A II-es és III-as tavak (melyeket vízminőség szempontjából egy tónak lehet venni) viszonylag fiatalabbak, így vízmélységük is még jelentős. Az I-es tó parti sávjában jelentős mennyiségű fa található (elsősorban a vasúttal határos oldalon), melyek minden évben jelentős mennyiségű szervesanyag bejutásával terhelik a tó ökoszisztémáját a lombhullás időszakában. Ezek mellett jelentős a tavak horgász terhelése is, mivel a környéken hasonló kiterjedésű vízfelületek nem vagy csak messzire találhatók. Mindkét tó esetében jelentős a környező területekről a csapadék és talajvízzel bejutó nitrogén mennyisége, így azokban jelentős mértékű az algaképződés. A tavaknak felszíni vízfolyással nincs kapcsolata, így azok vize csak és kizárólag a lehullott csapadékból pótlódik, kifolyásra azonban nincs lehetősége, így a tavak vize tápanyagokban évről évre dúsul.

**Klórmeszes kezelés:**

A területen mért értékek általában magasak, a víz túltelített oxigénnel, amely két módon keletkezhet. Az egyik, amikor túl sok a nappali időszakban fotoszintézis útján oxigént termelő alga mennyisége a vízben, míg a másik a mesterséges bejuttatás levegőztető berendezésekkel, viszont ezekkel a berendezésekkel a 100 %-os telítettségnél magasabb koncentráció csak igen kis mértékben (4-5 %) érhető el és az is csak helyileg a levegőztető közvetlen környezetében és csak rövid ideig.. A tavak esetében a túlalgásodottság okozza a magas oxigéntelítettséget.

A halaknak fajtól függően eltérő minimális oxigéntartalom igényük van. Általában a gyorsfolyású tiszta patakokban élő fajok oxigénigénye magas, míg az alsóbb folyásvidéken vagy állóvizekben élő fajok oxigénigénye alacsony. A tavakban is megtalálható fajok közül magasabb oxigénigényű például a süllő, amely általában már 4 mg/dm3-es oxigéntartalomnál elkezd pipálni, és ha tartósan ez alá az érték alá süllyed az oxigéntartalom, akkor elpusztul. Ezzel szemben az állóvízi fajok, úgymint ponty, kárászok, bodorka, stb., elviselik a 2 mg/dm3 alatti oxigéntartalmat, sőt rövid ideig a teljes oxigénhiányt is.

Az oldott oxigéntartalom és koncentráció alapján, egy vízterületen becsülhető az oxigént termelő, azaz fotoszintetizáló növényi szervezetek (elsősorban az algák) mennyisége nagyságrendje (kevés, közepes vagy sok, esetleg túl sok). Természetesen a halak annál jobban érzik magukat a vízben minél több a felvehető oxigén mennyisége, igaz ez egy bizonyos szint után már indifferensé válik, mivel egy 2-4 mg/dm3 igényű faj, a túltelítettségtől előálló 15-18 mg/dm3-es mennyiséget már fizikailag és élettanilag sem tudja hasznosítani. A magas algaszámból eredő túltelítettségnek azonban van egy veszélye, mivel ezek a fotoszintetizáló szervezetek a fényszegény, éjszakai időszakban fordított tevékenységet úgynevezett respirációt folytatnak, azaz oxigént fogyasztanak és CO2-ot termelnek. Reggel, amikor kivilágosodik és a fényintenzitás mértéke eléri a kívánt szintet a folyamat ismét megfordul és beindul az oxigéntermeléssel járó fotoszintézis. Ezt nevezik az oxigénszint napszakos változásának vagy a vizek oxigénháztartásának. Abban az esetben, amikor a reggel borús a fotoszintézis beindulásához szükséges fényintenzitás késik, azaz a fotoszintézis később kezdődik, míg a respiráció ideje kitolódik.

A piros négyzettel jelölt hajnali periódus a kritikus időszak és az, hogy ezen belül az oldott oxigén szintje mikor éri el a nulla értéket egy borús hajnalon, az attól függ, hogy mennyi alga található a víztérben, azaz ha sok az alga ez az idő rövid, akár néhány perc is lehet, míg egy közepes algaszámnál ez több óráig is elhúzódhat. Az oxigénszint csökkenésével a halak először pipálni kezdenek (pipáláskor nem a légköri oxigént próbálják meg hasznosítani, mert azt nem tudják, hanem a felszínen lévő, a levegővel közvetlenül érintkező magasabb oxigén tartalmú néhány milliméteres vízréteget szeretnék a kopoltyúlemezeken átpréselni), majd elpusztulnak.

Alacsony algaszám esetén is kevés az oldott oxigén, mivel nincs, ami fotoszintézissel termeljen, ezért azt szokták mondani, hogy a „közepes alga mennyiség a megfelelő alga mennyiség”, amely elegendő oxigént termel a halak számára, viszont nem fogyasztja el a sötét periódus alatt olyan mértékben az oxigént, hogy annak szintje egy borús hajnalon percek alatt a nullára csökkenhessen.

Állóvizek esetében az algamennyiség csökkentésére az átfolyóvíz biztosítása, az átöblítés vagy a klórmeszes kezelés ad lehetőséget. Annak meghatározása, hogy milyen dózisú (7-10-15-20 kg/ha) klórmeszes kezelés szükséges az oxigéntelítettség százalékos értéke alapján történhet.Mivel a tavak átöblítése lehetetlen, csak a klórmész kijuttatása marad az algamennyiség csökkentésére, mint lehetséges megoldás*.*

**Tótalaj lazítása:**

A víz kémhatása minden esetben az abba bejutó anyagok kémhatásától és a benne lejátszódó kémiai és biológiai folyamatoktól függ. A tiszta víz kémhatása semleges, aza a 6-7 pH érték között van. A pH változása elsősorban a nyári időszakban lehet kritikus, mivel egy hajnali oxigénhiány esetében a széndioxid többlet a kémhatást lúgos irányba tolhatja el és 9,4-es pH érték fölött már megindul a szabad ammónia képződése, így a halak végül nem oxigénhiányban, hanem mérgezésben pusztulnak el.

Az aljzat fölötti savas, azaz alacsony kémhatás a lerakódott szervesanyag (lágy üledék vagy iszap) bomlása során, oxigénhiányos környezetben (anaerob) a metán és a szabad kénhidrogén képződésének kedvez, míg a lúgos kémhatás a szaba ammónia képződését segíti elő, ami szintén mérgező hatású a halakra.

A szabad ammónia és a szabad kénhidrogén a halakat 0,1 és 0,4 mg/dm3 töménységben pusztítja el. Érzékeny halak esetében (pl. süllő) már a 0,1 mg/dm3 töménység is károsodást okoz (de még nem elhullást), 0,2-0,5 mg/dm3 mennyiségben az időtartam hossza szerint már mérgezést okozhat, viszont a 0,5 mg/dm3-es mennyiség már tömeges halpusztulást idéz elő. A süllő és a balin általában 0,1-0,2, az érzékenyebb keszegfélék (dévér, lapos, karika, bagoly, stb.), a csuka és a busa 0,2-0,3, míg a ponty, a harcsa, az amur és az ellenálóbb keszegfélék (bodorka, vörösszárnyú, jász, stb.) 0,3-0,4, az ezüst kárász és a törpeharcsa pedig a 0,4-0,5 mg/dm3 koncentráció elérését követően pusztul el. A 0,5 mg/dm3 fölötti töménység pedig már „mindent visz”. A hatásmechanizmusuk azon alapszik, hogy a nehézfémeket tartalmazó enzimeket inaktiválják, az oxigénfelvételt és az anyagcserét gátolják.

A szabad ammónia képződésével szemben védekezni csak a víz kémhatásának csökkentésével lehet, amire szintén megfelelő a kalciumos kezelés, azaz a klórmész használata, mivel a kalcium 8,4-es érték felé tolja el a pH-t, míg a szabad kénhidrogén esetében kalcium- vagy kálium-karbonát kijuttatása is eredményes lehet.

Mind a szabad ammónia, mind pedig a szabad kénhidrogén folyamatosan képződik a lágy üledékben, és amikor elér egy bizonyos mennyiséget vagy hirtelen légnyomásesés következik be (hidegfronti hatás), akkor nagy mennyiségben egyszerre szabadul fel a lágy üledékből és képes toxikus koncentrációban oldódni a vízben. Amennyiben azonban a tó aljzatán a lágy üledék átforgatása rendszeresen megtörténik a tó talajának lazításával a képződött gázok folyamatosan kiengedhetők az üledékből, így nem képesek toxikus mértékben felszaporodni. Amennyiben ez nem történik meg a képződő gázok felhalmozódnak az üledékben és egy kedvezőtlen időjárás esetén egyszerre szabadulnak ki és elérve a mérgező koncentrációt a halak elhullását okozzák.

Tudomásul kell venni, hogy az ilyen zárt vízterületek természetes folyamata a feltöltődés vagy szukcesszió, ami azt jelenti, hogy 40-50-60-80 év múlva már csak mocsár vagy gyep és legelő van a helyükön. Ez ellen védekezni három módon lehet. Az első és legjobb megoldás a terület teljes kotrása, az összes üledék eltávolítása, a mélységi viszonyok visszaállítása az eredeti szintre. Védekezést jelenthet a mikroorganizmusokkal történő vízkezelés, amely viszonylag új módszer, ezért eredményességére és tartósságára vonatkozóan még nincsenek egzakt információink. A harmadik lehetőség a folyamat lassítása az algaszám klórmeszes kontrolljával, a tótalaj művelésével és a vízen keresztül a lágy üledék szellőztetése levegőztetők alkalmazásával.

Ahogy csökken a vízszint és dúsul fel a szervesanyag a vízben úgy csökken annak haltartó képessége, illetve a tartható halfajok száma (pl. az I-es tóba süllő már nem telepíthető).

Békésszentandrás, 2020. augusztus 18.

Dr. Gorda Sándor

AM szakértő

33932/1/2007

okleveles halászati szakmérnök