

Mitől barna a Balaton vize?

Július első napjaiban számos médium foglalkozott a Balatonfenyvesi strand barnára színeződött vizével.

A tudósításokból kiderült, hogy ennek oka a Balatontól télre található Nagyberek tőzeges területeiről szivattyúzott vízbefolyás. (Kép: Barna vízbefolyás a Balatonban, Dr. Móra Arnold felvétele.)



A berekvizek bevezetése a Balatonba nem újkeletű, több évtizede tart. Igaz, a legtöbb évben a fő turistaszezont nem érintette, mivel a vízszivattyúzás szükségessége a csapadékviszonyok függvénye, és a nyári időszak általában csapadékszegény. Ez az év, a 2010-es azonban extrém csapadékmennyiséget hozott még június hónapban is, az árvízi védekezés szinte az ország egész területét érintette valamilyen módon, így nem meglepő, hogy a berekvizes területeket is.

A híradások utaltak arra is, hogy annak ellenére, hogy a szakhatóság, az ÁNTSZ kinyilatkoztatta, hogy a strand vize egészségre ártalmas anyagot nem tartalmaz, a turisták körében riadalmat keltett a víz sötét színe. A híradásokban kevés szó esett arról, hogy pontosan milyen anyagok okozzák a barna színt, és amelyek kitértek erre, pontatlanul tették. Huminsavról beszéltek, amely megnevezés helytelen, tudománytalan.

Ha a turisták tárgyyszerűbb információt kapnának a barna színt okozó anyagokról és tulajdonságaikról, csökkennének fenntartásaik a barnára színeződött vízzel szemben.



Az MTA Balatoni Limnológiai Kutatóintézetben másfél évtizede folyik a szóbanforgó oldott szervesanyagok, összefoglaló néven huminanyagok kutatása. A huminanyagokat oldékonyságuk alapján csoportosítják, a vízben oldható frakciók a huminsavak és fulvosavak. Kémiaiag pontosan nem leírható vegyületek, random (véletlenszerű)-módon kapcsolódó monomerekből (kisebb egységek) állnak, ezért huminsav nevű vegyület nem létezik (huminsavak vannak). A huminsavak molekulamérete nagyobb, mint a fulvosavaké, és színesebbek.

Ezek a szervesanyagok elpusztult növények bomlása, a bomlástermékek humifikációja útján keletkeznek. Így a Nagyberek tőzeges területein a huminanyagok forrásai a „valahavolt” növények. Hasonló folyamat laboratóriumban is generálható, mint a képen is látható, uborkásüvegben az avas nádtörmelék bomlástermékei a világos balatonvizet néhány hónap alatt sötétbarnára színezték.

Az oldott szervesanyagok mindig és mindenütt ott vannak a Balaton vízében, de csak akkor veszünk róluk tudomást, ha színesek.

A szín intenzitása műszeresen mérhető (platina egységben szokták megadni, mely a standard reagenssel függ össze). Ezen a skálán Balatonfenyvesnél a befolyó víz színe 311 mg Pt/liter volt július 5.-én, ami valóban nagyon sötét szín. Ugyanakkor a Zala is barna színű (184 mg Pt/l) vizet hozott a Balaton Keszthelyi-medencéjébe, ami nem okozott hasonló „hisztériát”. Mivel anyagok kioldódásáról van szó, a bő csapadék nem hígulást eredményez (mint pl. az ásványi anyagoknál), hanem fokozza a kimosódást, azzal is, hogy olyan területek is víz alá kerültek, amelyek általában nem szoktak, és a júliusi hőmérsékletemelkedés szintén kedvezett a folyamatnak.

A szervesanyagok, így a huminanyagok fő építőeleme (legalább 40%) a szén. Az oldott szervesszén (angol rövidítése alapján DOC) is mérhető műszeresen. A DOC koncentráció a Balatonfenyvesnél befolyó vízben 35 mg/l volt, a Zala torkolatban pedig 18 mg/l. Ugyanakkor a Keszthelyi-medence közepén már csak 9 mg/liter a DOC koncentráció és a szín is csak 17 mg Pt/l. A tó keleti részén a víznek már nincs színe, de még jelentős benne a szervesanyagok mennyisége. A Sió-csatornán elfolyó vízben a DOC koncentráció jellemzően 7-8 mg/l. Ez az átalakulás a napsugárzással van összefüggésben, ugyanis a Napból érkező ultravioleta sugárzást a barna színű huminanyagok elnyelik, miközben bomlanak és elvesztik színüket. A színvesztés azonban gyorsabban történik, mint a bomlás, ezért maradnak el nem bomló, színtelen szerves anyagok jelentős mennyiségben a Balaton vízében. A színes szervesanyagok napsugárzás hatására történő bomlásakor oxigéntartalmú szabad gyökök képződnek, amelyekből pedig hidrogénperoxid keletkezik, de ennek mennyisége nagyon kicsi, nem jelent veszélyt a vízi élővilágra.

Nemcsak a Balatonban, hanem minden felszíni vízben az oldott szervesanyagok legalább felét a huminanyagok adják, amelyek döntően fulvosavak (ezek kevésbé színesek) és nem huminsavak. A balatonfenyvesnél befolyó vízben a DOC 40%-át u.n. nemhuminanyagok (szénhidrátok, fehérjék stb.), 40%-át a fulvosavak, és 20%-át a huminsavak teszik ki. Ugyanakkor a Balaton nyíltvízi területén a DOC-ból a huminsavak részesedése nem éri el a 10%-ot.

A huminanyagoknak fontos ökológiai szerepe van a felszíni vizekben, így a Balatonban is.

Nagy széntartalmuk miatt fő ökológiai szerepük, hogy szénforrások a vízi baktériumok számára. Elnyelik a Napból érkező alacsony hullámhosszú káros ultraibolya (UV) sugarakat, azaz védenek a vízalatti UV sugárzás ellen. (Igaz, mint már szó volt róla, közben bomlanak és toxikus oxigéntartalmú szabad gyököket termelnek, de ezek kis mennyisége miatt veszélyt nem jelentenek a vízben élő szervezetekre.) Komplex-képző tulajdonságukkal függ össze, hogy javítják bizonyos tápelemek felvehetőségét, és csökkentik toxikus anyagok (pl. bizonyos nehézfémek) mérgező hatását.

A fentieket összefoglalva ki lehet jelenteni, hogy a természetes eredetű bomló növényi maradványokból képződő színes oldott szervesanyagok a fürdőzők számára semmilyen veszélyt nem jelenthetnek. A huminanyagok egyedül az ivóvízbe kerülve jelentenek veszélyt. Az ivóvizet higiénés okok miatt klórozzák, és ha a klórozott vízben huminanyagok vannak, rákkeltő klórtartalmú vegyületek (pl. trihalometánok) képződnek. Ez a felismerés adott nagy lendületet a vízi huminanyagok kutatásának az 1970-es években.



TÁMOP-4.2.3-08/1-2008-0005

Tihany, 2010. július 8.-án

Dr. V.-Balogh Katalin
tudományos főmunkatárs