

Vizes élőhely ökológiai állapotromlásának jelei és társadalmi, gazdasági következményei – a veregyházi Malom-tó példáján

Tatár Sándor

VIS NATURALIS BT., 1171 Budapest, Óvónő u. 72.

Kulcsszavak: antropogén hatások, tó ökológiai állapota, eutrofizáció, ökoszisztéma szolgáltatások

Bevezetés

„Ma már szinte általánosan megállapítható, hogy tavaink vízminősége – különösen mezőgazdasági környezetben – egyre gyorsuló ütemben rosszabbodik, az eutrofizálódás kritikus állapotába kerülnek, vagy már abban lévőnek tekintendők” (Dévai, Kollár & Öllős 1976).

A hazai tavak döntő részének állapotáról az állandó és fokozódó antropogén hatások miatt napjainkban sem lehetne pozitívabb képet festeni. Jelen tanulmány egyetlen tó – mint „állatorvosi ló” – példáján kívánja megvilágítani egy vízi ökoszisztéma állapota és a hozzá kapcsolódó társadalmi-gazdasági folyamatok kölcsönös függését, kölcsönhatásait. Állóvizeink állapota és nagy száma, illetve a közelmúltban életbelépett EU Vízkormányozási elírásai különös aktualitást adnak az esettanulmány témakörének.

1. Módszerek

A Malom-tó vízminőségi adatai a Pest Megyei ÁNTSZ (korábban: Köjál) strandon vett mintáinak vizsgálataiból származnak. A tó vegetációja természetességének elemzésére a korábban készült botanikai fajlistákat (Boros 1927, Palik 1934, Balogh & Zöld-Balogh 1993, Tatár 2002) és Borhidi szociális magatartási típusokon alapuló módszerét használtuk fel (Borhidi 1995). [Tapasztalatunk szerint a Borhidi-féle természetvédelmi értékelés sokkal árnyaltabb és objektívebb képet ad a vizsgált objektum természetességéről/ökológiai állapotáról, mint a jobban elterjedt Simon-féle rendszer. Az utóbbi módszerrel végzett elemzés ugyanis a bizonyított degradációs folyamatok ellenére sem jelzett szignifikáns változást a tó természetességében (Tatár 2002).]

2. Eredmények és megvitatásuk

2.1. A Malom-tó környezeti és természeti adottságai a középkortól a XX. század közepéig

A veregyházi Malom-tó a Pesti-síkság északi részén, a Veregyházi-medencében helyezkedik el. A tavat a dél-észak folyásirányú Szódrákosi-patak felduzzasztásával a középkorban hozták létre. Első írásos emlékében – egy 1430-ban történt határbejárásról készített oklevélben – nádas halastónak írják, mely „fűzfákkal van szemben” (Tatár & Krenedits 2001). Az I., II. és III. katonai felmérés (1782-85; 1829-66; 1872-74) térképei szerint a tó Veregyház lakott területétől délnyugatra helyezkedik el, fátlan, mocsaras-lápos terület szegélyezi, északi partján (a tógát fölött) bokros-fás vegetáció található.

A Pesti-síkság északi része a domborzati viszonyok miatt (északról a Cserhát, keletről a Gödöllői-dombvidék, nyugatról a Duna határolja) csapadéknagyterületen fekszik: az éves párolgás mennyisége meghaladja a lehulló csapadékot. Ennek ellenére vizes élőhelyekben (tavak, patakok, lápok, mocsarak) gazdag a táj, melynek felszínét vastag, meszes homokréteg, az Ős-Duna egykori hordaléka borítja. A dombokon lehulló csapadék egy része a homokon keresztül beszivárog, és a völgy felé haladva, (fenék)fórrásként bukkan újra felszínre. A közel nyolc hektáros Malom-tavat a patakvíz mellett fenékfórrások is táplálják.

A tavon az évszázadok során sásos és nádas úszólapi vegetáció (vízen úszó, tőzegtalajú növényiszőnyeg) alakult ki, melyet a környezeti adottságok mellett feltehetően a patak felduzzasztása is segített. A hűvös mikroklímájú tó vizének hőmérséklete nyáron általában 19-22 °C között ingadozott, és a legforróbb napokon sem haladta meg a 25 °C-ot. Növényvilága (beleértve algaflóráját is) az északi lápokkal mutatott rokonságot. (Palik 1934).

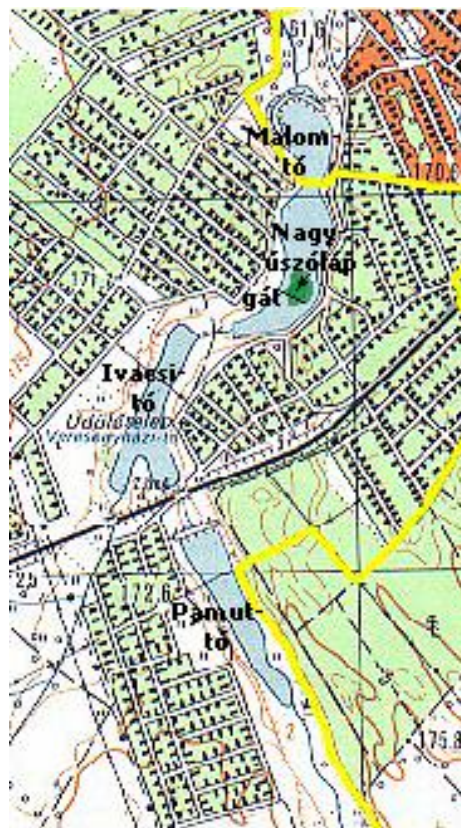
A tó flóráját először a XX. század nagy botanikusa, Boros Ádám kutatta (Boros 1916-1954). Az unikális élőhely számos ritka növény- és állatfajnak adott otthont. Gazdag hínárvegetációjában tömeges volt a tiszta vizet kívánó üveglevelű békaszőlő (*Potamogeton lucens*). Kiemelendő a ma már fokozottan védett lápi rence (*Utricularia bremsii*) és a vidrafű (*Menyanthes trifoliata*) egykori előfordulása. A tó vegetációjának természetessége a XX. század első felében igen magas volt. A Borhidi-féle természetvédelmi értékelés eredménye szerint a magas természetességi értékű fajok (specialisták) aránya kiemelkedő volt (20%). Egy korábbi vizsgálat kimutatta,

hogy a Borhidi-féle nitrogén-igényen (ökológiai indikátorértéken) alapuló értékelés szerint a növények több mint negyede az alacsony tápanyag- (nitrogén-) igényű fajok közé tartozott (27,2 %), mely mezotróf viszonyokra utal. A kevés rendelkezésre álló faunisztikai adat közül említést érdemel a fokozottan védett vidra és a lápi póc előfordulása (utóbbi mára kipusztult).

2.2. A Malom-tó társadalmi-gazdasági szerepe a középkortól a XX. század közepéig

A Malom-tó gazdasági jelentősége egészen az 1950-es évekig meghatározó volt Veresegyház életében (malom működtetése, nádvágás, halászat stb.). A tóstrand megnyitása (1928) az idegenforgalom kezdetét jelentette, a tó közösségi életben betöltött szerepe 1925 és 1950 között volt a legjelentősebb (vízilabda- és úszóversenyeket, bálakat stb. szerveztek).

A tó gátján működő malomról a legkorábbi írásos forrás a XV. századból ismert. Többször előfordult, hogy az árvíz átszakította a tó gátját és megrongálta a malmot is, azonban a károkat rövid időn belül felszámolták, a helyreállítást elvégezték. Vízialom egészen a XX. század közepéig működött a tavon. Ebben az időszakban a tó ökológiai állapotát leginkább befolyásoló emberi tevékenység a nádaratás és a halászat volt, mely nem csekély jövedelmet hozott a tulajdonos püspöki uradalomnak (Tatár & Kredits 2001). A nádaratás mellett, hogy a tavi ökoszisztémából jelentős mennyiségű tápanyagot vont ki, gátolta a természetes szukcessziót is. A nádas úszólápokon ezért nem alakult ki fás vegetáció. A III. katonai felmérés (1872-84) térképének tanúsága szerint a tavat keleti és nyugati oldalról kísérő dombokat legelőként hasznosították, míg a tőle délre elterülő, mélyen fekvő, patak menti nedves rétek kaszálóként szolgáltak. A tó és közvetlen környezete relatív érintetlenségének és az extenzív gazdálkodásnak köszönhetően a Malom-tó vegetációja természetes állapotot mutatott (Tatár 2002, 2003).



A Malom-tó és környéke a vízrendezések előtt (1969) és után (2000)

2.3. A Malom-tó környezeti, természeti adottságainak változása az elmúlt fél évszázadban

A Malom-tó ökológiai állapotát befolyásoló antropogén eredetű hatások az 1900-as évek második felében érték el azt a kritikus szintet, mely meghaladta a tó természetes öntisztuló-képességének kapacitását. Az emberi beavatkozások és terhelések közül a tavon és vízgyűjtőjén történt vízrendezések, a talajvíz elszennyeződése (emésztőgödrök, szennyvíztisztító) és az idegen fajok betelepítése (pl. hínárevő amur) volt a meghatározó degradációs tényező.

A Malom-tó déli felén az úszóláp egy részének kikotrása (Tőzeges-tó kialakítása) és a gátépítés (ld. még az 1. sz. táblázatot) a víz összes foszfor-tartalmának megugrásához, az algák tömeges elszaporodásához vezetett. A vizek menti lápok, mocsarak lecsapolása, a Malom-tó feletti nádas-hínáros vadvizek kikotrása (horgásztavak kialakítása) és a hínárvegetáció kipusztulása (amurtelepítés) egyszerre növelte a tó terhelését (szennyezését) és csökkentette természetes öntisztuló-képességét (Tatár 2003). A hínár hiánya és az algásodás miatt megnőtt a tóvíz átlagos hőmérséklete is.

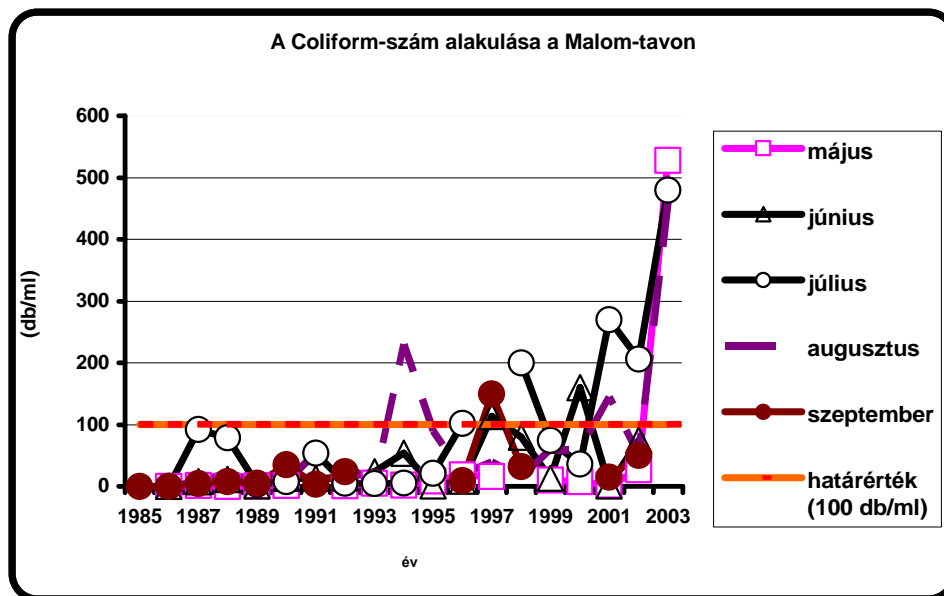
A leromlás első nyomait, a hínárnövényzet háttérbe szorulását és az algásodást 1980-ban dokumentálták: „...a tóban jelenleg erőteljes tápanyag-feldúsulás figyelhető meg, amit a különböző kék-alga fajok telepei is jeleznek.” (Kovács 1980). A tóban felgyorsult az iszapképződés, mely napjainkra nagymértékű feliszapolódáshoz vezetett.

1985-ben a Malom-tavat természeti értékei miatt megyei szintű, 1997-től a természet védelméről szóló törvény alapján – mint lápterületet – országos jelentőségű természetvédelmi területté nyilvánították.

| A Malom-tó ökológiai állapotát károsan befolyásoló antropogén eredetű hatások és a közvetlen következmények | | |
|---|---|---|
| Időpont | Beavatkozások/terhelések a tavon és vízgyűjtőjén | Közvetlen következmények |
| 1910-es évek végétől | Patak- és tóparti lápok lecsapolása, feltöltése | Természeti értékek pusztulása |
| 1930-as évektől | Házi emésztőgödrök vízszennyezése (a tó környékének fokozatos beépítése következtében) | Planktonikus eutrofizáció |
| XX. sz. közepétől | A tavon a halászat helyett a horgászat kerül előtérbe (1946-tól intenzív halesítés okozta terhelés) Műtrágyázásból származó tápanyag-terhelés a tápláló patak mentén | Planktonikus eutrofizáció |
| 1960-as évek végétől | Tőzegkitermelés a tó vízgyűjtőjén Úszóláp kikotrása a Malom-tó délnyugati és délkeleti partja mentén Növényevő hal (amur) telepítése (1970-) miatt a hínárvegetáció háttérbe szorulása | Planktonikus eutrofizáció Természeti értékek pusztulása |
| 1978--79 1987--88 1988--89 | Horgásztavak kialakítása (tőzeg-, nádas és hínárvegetáció kitermelése) a Malom-tó feletti hínáros vadvizek helyén (Pamut-, Ivacsi-tó), illetve a Nagy-úszóláp déli részén (Tőzeges-tó) | Planktonikus eutrofizáció Természeti értékek pusztulása 1980: a cianobaktériumok első, nagyobb mértékű megjelenése 1987: strandbezárás („kéalgavirágzás”) 1989: Salmonella-fertőzés |
| 1992 | A Nagy-úszóláp kettévágása egy földgáttal (A tápláló patak vizét az úszóláp két oldalán vezették el, így a víz már nem tisztulhat meg alatta) | Planktonikus eutrofizáció Természeti értékek pusztulása |
| 1996 végétől | A Veresegyházon működő regionális szennyvíztisztító határérték feletti foszfor-, nitrát- és baktérium tartalmú “tisztított” szennyvizét a tó fölött elterülő parlagterületeken locsolják ki 800 tonna szennyvíziszap elásása a Folyás-patak (Szódrákosi-patak mellékága) mellett | Planktonikus eutrofizáció 1992: strandbezárás (toxikus a víz a cianobaktériumoktól) 1993: Salmonella-fertőzés 2003: strandbezárás (bakteriális szennyezés) |

1.sz. táblázat

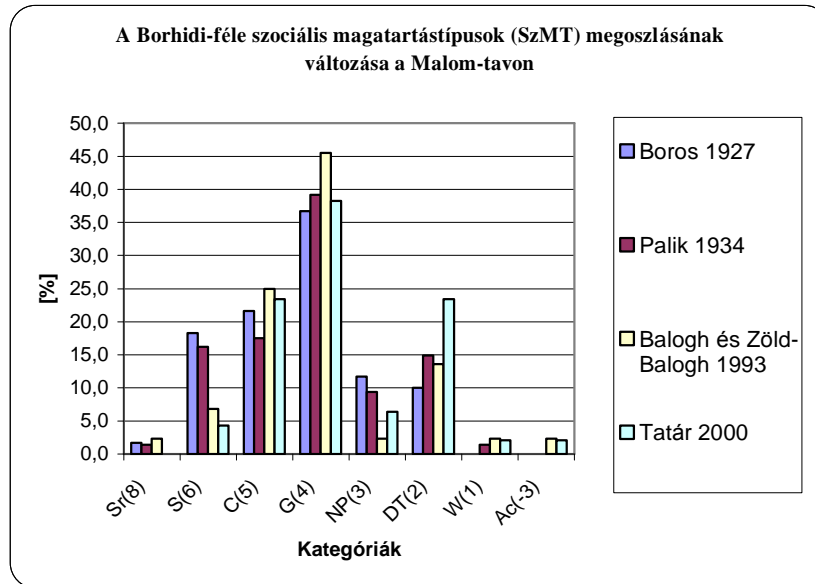
1996 végétől Veresegyház, Erdőkertes és Szada szennyvizét a Veresegyházon megépült szennyvíztisztító gyűjti össze. A szennyvíztisztító telep nem a vízjogi létesítési engedély szerint épült meg, emellett a hibás tervezés, a rossz üzemeltetés és a hatóságokkal történő együttműködés hiánya is hozzájárult ahhoz, hogy jelenleg a térség legnagyobb szennyezőforrása. Működésétől kezdve többszörös határértéken (nitrát, összes foszfor) locsolja ki a tavak felett a „tisztított” szennyvizet, ezért csak ideiglenes vízjogi engedéllyel rendelkezett, melyet a folyamatos környezetterhelés miatt 2004-ben már nem hosszabbított meg a környezetvédelmi hatóság. A szennyezés mértékét jól mutatja, hogy a jelenleg kibocsátott „tisztított” szennyvíz mennyisége (3000 m³/d) meghaladja a Szódrákosi-patak vízhozamát (2246 m³/d). A Pest Megyei ÁNTSZ adatai szerint a Malom-tó strandján a Coliform-szám értéke az utóbbi évtizedben exponenciálisan nőtt. A mutató a szennyvíztisztító üzemelése előtt, 1985 és 1996 között mindössze két esetben lépte túl a III. osztályú határértéket, 1997 és 2003 között azonban már tízszer (Tatár & Tamási 2005; 1. sz. ábra).



1. sz. ábra

A tó tápanyag-terhelésének növekedése (a vízminőség romlása) az úszólapi vegetáció összetételének megváltozásában, degradációjában is kimutatható. A magasabbrendű növényfajok száma nagymértékben lecsökkent (2000-ben 21%-kal kevesebb, mint 1927-ben), kipusztult kilenc védett növényfaj, eltűntek a tiszta vizet igénylő- és a hínárnövények. A fajlistából számolt átlagos Borhidi-féle nitrogén-igény (mNB) értéke 1927 és 2000 között 27%-kal csökkent. Az első felmérés idején (Boros 1927) az alacsony nitrogén-igényű, nagyrészt ritka vagy védett növények közé tartozott a fajok 27,2%-a, mely érték 2000-re 4%-ra csökkent. A zömében leromlást jelző, magas nitrogén-igényű fajok részesedése ugyanezen idő alatt ezzel ellentétesen alakult, közel duplájára nőtt (27,1%-ról 53%-ra; Tatár 2003).

A degradációt jól mutatja a növény fajlistából számolt Borhidi-féle átlagos természetességi érték (mP) alakulása is, mely 1927 és 2000 között 19%-kal (4,3-ről 3,5-re) csökkent. A magas természetességi értékszámú növényfajok aránya 1927 és 2000 között közel ötödére esett (2000-ben: 4,3%). Megjelentek az emberi hatást jelző gyom- és tájidegen fajok, és több mint duplájára nőtt a zavarástűrő növények aránya (2. sz. ábra). Feltehetően a tó egyedi algafldrája is jelentősen átalakult.

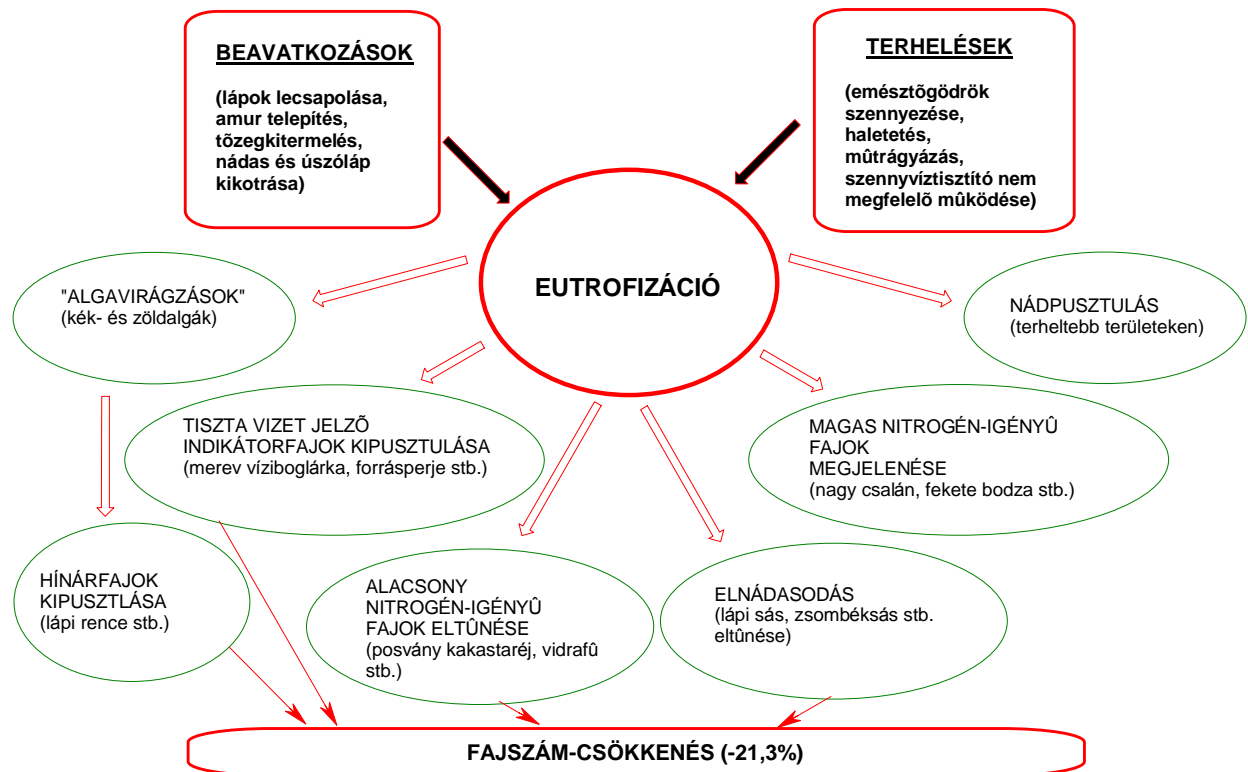


2. sz. ábra

| A Borhidi-féle természetvédelmi értékelés rendszere | | |
|---|--|-------------------------------|
| Jelölés | Növényfajok szociális magatartási típusai (SzMT) | Természetességi értékszám (P) |
| Sr | Ritka specialisták | +8 |
| S | Specialisták | +6 |
| C | Természetes kompetitorok | +5 |
| G | Generalisták | +4 |
| NP | Természetes pionírok | +3 |
| DT | Zavarástűrő növények | +2 |
| W | Honos gyomfajok | +1 |
| Ac | Tájidegen, agresszív kompetitorok | -3 |

(Egy adott élőhely annál természetesebbnek tekinthető, minél több benne a magas természetességi értékszámú növényfajok aránya.)

A tó faunájának állapotáról nem készültek felmérések, de a vízi rovarok, csigák, halak, kételtűek faj- és egyedszámának drasztikus csökkenése a terepi tapasztalatok alapján ezek nélkül is szembeötlő. A biodiverzitás csökkenésében a vízminőség romlás mellett központi szerepet játszott a táplálékul, búvó- és ivóhelyül szolgáló hínárvegetáció kipusztulása. Összességében megállapítható, hogy a beavatkozások és terhelések hatására a tó természetessége, biológiai sokfélesége a XX. század második felére jelentősen csökkent (3. sz. ábra).



A Malom-tavat és vízgyűjtőjét ért antropogén eredetű beavatkozások és terhelések hatása a tó növényzetére

(Fajszám-csökkenés: 1927 és 2000 között.)

3.sz. ábra

2.4. A Malom-tó társadalmi-gazdasági jelentősége az elmúlt fél évszázadban

A hazai társadalmi-gazdasági változások miatt (pl. vízimalmok helyettesítése, halászat megszűnése) 1950-től a Malom-tónak már csak idegenforgalmi, illetve horgászati célú hasznosítása folyik, de a korábban részletezett degradációs folyamatok miatt 1980-tól már ez is fokozatosan háttérbe szorult (2. sz. táblázat).

Az 1990-es évektől rendszeressé váló tavaszi zöldalga inváziók és a cianobaktériumok nyári, tömeges elszaporodása a tóstrand, illetve a tóhoz kötődő idegenforgalom drasztikus visszaesését eredményezte. Helyi háziorvosi tapasztalatok szerint a – toxikus anyagokat termelő, illetve allergén – cianobaktériumok (*Microcystis* sp.) gyakran okoznak bőralergiát és kötőhártya-gyulladást a fürdőzők között. Amíg az 1980-as évek végén egy átlagos nyári hétvégén a strand napi forgalma meghaladta a 2-3000 főt is, addig ez ma nem nagyobb 3-400 főnél. (Még szembeűnőbb a változás, ha figyelembe vesszük, hogy a belépőjegyek ára nem követte az inflációt és 1990 óta Veresegyház állandó lakónépessége megduplázódott.) A vízminőség romlása a helyi horgászegyesületet is érzékenyen érintette, az „algavirágzások” idején érezhetően lecsökken a horgászok száma.

A strandolók nagy része ma a vízfolyásban feljebb elhelyezkedő, a szennyezéstől (szennyvízszikkasztó- és lakott területtől) kevésbé érintett, tisztább vizű, védett Pamut-tóra jár, ahol a tó élővilágát veszélyeztető, illegális vadfürdőzés alakult ki.

| A Malom-tó „szolgáltatásainak” változása a középkortól napjainkig | | közép-kor-1925 | 1925-1950 | 1950-1980 | 1980-2005 |
|---|--------------------------|----------------|-----------|-----------|-----------|
| Gazdasági jelentőség | halászat | | | | |
| | malom | | | | |
| | nádvágás | | | | |
| | rákászat | | | | |
| | jégvágás | | | | |
| | állatfürdetés | | | | |
| | fürdőzés | | | | ! |
| | horgászat | | | | |
| | ökoturizmus | | | | |
| Részpontszám: | | 18 | 14 | 8 | 4 |
| Társadalmi jelentőség | malom | | | | |
| | vízisportok | | | | ! |
| | fürdőzés | | | | ! |
| | rendezvények | | | | ! |
| | Részpontszám: | | 3 | 11 | 6 |
| Környezeti, természeti jelentőség/érték | vízminőség és -mennyiség | | | | ! |
| | mikroklíma | | | | |
| | élővilág | | | | ! |
| | Részpontszám: | | 9 | 9 | 8 |
| Összpontszám (Teljes Szolgáltatási Érték): | | 30 | 34 | 22 | 10 |

| Az ökoszisztéma szolgáltatás jelentősége/értéke | | |
|---|--------------|------------|
| nagy: 3 p | közepes: 2 p | kicsi: 1 p |

2. sz. táblázat

A Malom-tóhoz kötődő vállalkozások fokozatos megszűnése, az idegenforgalmi és egyéb bevételek csökkenése miatt egyre inkább háttérbe szorult a tó védelmével, rehabilitációjával kapcsolatos érdekek (szennyvíztisztító rekonstrukciója, a tó természetvédelmi rehabilitációja stb.). A helyi vezetéknél (önkormányzat) az utóbbi másfél évtizedben ehelyett a város termásvíz kincsével kapcsolatos fejlesztések kaptak prioritást.

Napjainkban napirenden van a szennyvíztisztító rekonstrukciója, mellyel a Malom-tavat érő egyik legnagyobb szennyezőforrás megszüntetése történhet meg. Az átalakítás után kötelezni kell a tóparti telektulajdonosokat a csatornahálózatra történő rákötésre. Kiemelt feladat emellett az ökológiai szempontok szem előtt tartásával a tófenéken felhalmozódott iszap eltávolítása és az amurok lehalászása. A szükségszerű vízminőség-javítás, illetve a rehabilitáció költségei nagyságrenddel nagyobbak, mint amennyit a megelőzés, a károkat okozó beavatkozások és terhelések elkerülése jelentett volna.

Összefoglalás

Az unikális élőhelynek számító Malom-tó egészen a XX. század közepéig központi szerepet játszott Veresegyház életében, mind társadalmi, mind gazdasági szempontból. Szerepe később csökkent, azonban ennek háttérében a történelmi változásokon túl elsősorban ökológiai tényezők állnak.

A Malom-tó emberi tevékenység okozta ökológiai állapotromlásának első jeleit az 1980-as években észlelték. A vízrendezések miatt csökkent a tó természetes öntisztuló-képessége, a tavat ért szennyezések a XX. század második felére jelentősen megnöttek. A következményként fellépő vízminőség-romlás a tó élővilágának degradációjához, planktonikus eutrofizációhoz vezetett. Utóbbiak miatt sérültek a tó szolgáltatási funkciói, a hozzájuk kötődő idegenforgalom napjainkra összeomlott. A káros folyamatok megelőzése nagyságrenddel kisebb ráfordítást igényelt volna, mint amennyi a rehabilitációs célú beruházásokhoz szükséges.

Irodalom

- Balogh M. & Zöld-Balogh Á. (1993): Ökológiai vizsgálatok a veresegyházi tavakon. Paluster Bt. – Demokrata Újság, Veresegyház, X-XI: pp. 8--9, XII: p. 8.
- Borhidi A. (1995): Borhidi.-féle relatív ökológiai indikátor értékek. – In: Horváth F., Dobolyi Z. K., Morschhauser T., Lőkös L., Karas L. & Szerdahelyi T.: FLÓRA adatbázis 1.2. Taxonlista és attribútum-állomány. MTA ÖBKI és MTM Növénytára, Vácrátót, pp. 56--60.
- Boros Á. (1916--1954): Útinapló. MTM Tudománytörténeti Gyűjtemény
- Boros Á. 1927: A veresegyházi tó növényzete. – Bot. Közlem., 24: 73--74.
- Dévai Gy., Kollár Gy., Öllös G.: A tavak eutrofizálódási folyamatairól. MTA-BKI, 1976. p. 1.
- Kovács M. (1980): Veresegyházi-tó védetté nyilvánításának javaslata. – Országos Természetvédelmi Tanács 19.002 (156/1980)
- Palik P. (1934): Adatok a veresegyházi-tó algaflórájához. – (Különlenyomat az Index Horti Botanici Universitatis Budapestinensis 1934. évi füzetéből.) A MNM kiadványa, Dunántúl - Pécsi Egyetemi Könyvkiadó és Nyomda Rt. pp. 3--27.
- Tatár S., Krenedits Sándor (2001b): A veresegyházi tavak története és élővilága. – Tavirózsa Környezet- és Természetvédő Egyesület, Veresegyház, 69 pp.
- Tatár S. (2002): A veresegyházi regionális szennyvízkezelés környezetvédelmi felülvizsgálata: a szennyvíztisztítási tevékenység élővilágra gyakorolt hatása (tanulmány). Human Media Kft. pp. 3--4.
- Tatár S. (2002): Botanikai vizsgálatok a veresegyházi Malom-tó úszólápjain. – Bot. Közlem. 89: 141-160.
- Tatár S. (2003): Antropogén eredetű beavatkozások és terhelések hatása a veresegyházi Malom-tó úszólápi vegetációjára. (Elfogadott kézirat a Term. véd. Közlem. MTBK Különszámához)
- Tatár S., Tamási Júlia (2005): Veresegyház Város Környezetvédelmi Programja. Vis Naturalis Bt., Budapest
- A Pest Megyei Tanács 1/1985. számú rendelete a természetvédelmi értékek védetté nyilvánításáról. 1. a. Veresegyházi úszószigetek. Pest Megyei Tanács Közlönye 1985, pp. 3--4.
- Felszíni víz vizsgálati eredmények (veresegyházi strand). ÁNTSZ Pest Megyei Intézete, Laboratóriumi Osztály, 1985-2004