

Hínár lebontási ütemének vizsgálata a Balaton területén

Simon Szabina, Simon Brigitta, Kucserka Tamás*

Pannon Egyetem Georgikon Kar Meteorológia és Vízgazdálkodási tanszék,

8360 Keszthely, Festetics u. 7. D ép.

**simonszabina95@gmail.com*

Abstract

Plants that develop, then decompose in the water, are adding to the lakes a natural load of nutrients, which are significantly important to be charted in the field of water quality protection. Therefore, we aimed to define the decomposition rate, using litter bag method, for *Myriophyllum spicatum* which is the most current seaweed in the area of Balaton. Decomposition rates were determined with the formula $M_t = M_0 \cdot e^{-kt}$, where M_t is the remaining dry matters volume (g), M_0 is the mass of the dry matter in the time of zero, k is the exponential degradation coefficient, and t is the elapsed time from the outplacement (day). We set the half-lives or half-life with the help of $T_H = \ln 2 \cdot k^{-1}$ coherency. In the period of the examination, the mean temperature and the precipitation totals were not different from the long-term climatic norms, that are typical in this area, respectively did not happen such unexpected, extreme weather events, that could influence our experiment's outcome in any ways. Our results show, that the outplaced *Myriophyllum spicatum* in Lake Balaton belongs to the fast degradation category, and it's half-life is really short.

Key Words: seaweed, Lake Balaton, decomposition

Összefoglalás

A víztestben fejlődő, majd ott elhaló növények adják egy tó természetes tápanyag terhelését, melynek feltérképezése kiemelkedő fontosságú a vízminőségvédelem területén, ezért célul tűztük ki a Balaton területén egyik legelterjedtebb hínárfaj, a füzéres süllőhínár (*Myriophyllum spicatum*) lebontási ütemének meghatározását avarzsákos módszerrel. A lebontási ütemet az $M_t = M_0 \cdot e^{-kt}$ képlettel határoztuk meg, ahol M_t a visszamaradt száraz anyag tömege (g), M_0 a száraz anyag tömege a 0 időpontban, k az exponenciális bomlási együttható, t a kihelyezés óta eltelt idő (nap). Meghatároztuk a felezési időket a $T_H = \ln 2 \cdot k^{-1}$ összefüggés segítségével. A vizsgált időszakban a havi középhőmérséklet és csapadék viszonyok nem tértek el a területre jellemző klimatikus adottságoktól, illetve nem történt olyan váratlan és szélsőséges

időjárási esemény, amely bármely irányba befolyásolta volna kísérletünk kimenetelét. Eredményeink azt mutatják, hogy a Balatonba kihelyezett füzéres süllőhínár a gyors lebontási kategóriába esik, és a felezési ideje is igen rövid.

Kulcsszavak: hínár, Balaton, lebontás

Bevezetés

Egy tó életében nagyon fontos szerepet tölt be a hínárnövényzet. Lehetőséget ad a felszínük a megtelepedésre, petelerakásra, menedékül szolgálnak, valamint önmagukban táplálékként is fogyaszthatók. Továbbá kihat az egész tóra vonatkozó szabályozásokra, mint például a hullámozás fékezésére - így a felkeveredést csökkenti -, valamint az üledék stabilizálására, ami által a kiülepedést fokozza (Vári, 2012). A vízben lebegő és üledékben gyökerező hínárnövények élettevékenységük során felveszik a tápanyagokat, beépítik a testükbe, felhasználják, feldúsítják azokat, majd elpusztulásuk után visszaszolgáltatják a környezetnek. Sok tanulmány a vízminőség szabályozás alapvető faktorjainak tekinti a vízi növényeket (Dobson et al., 1998).

Anyag és módszer

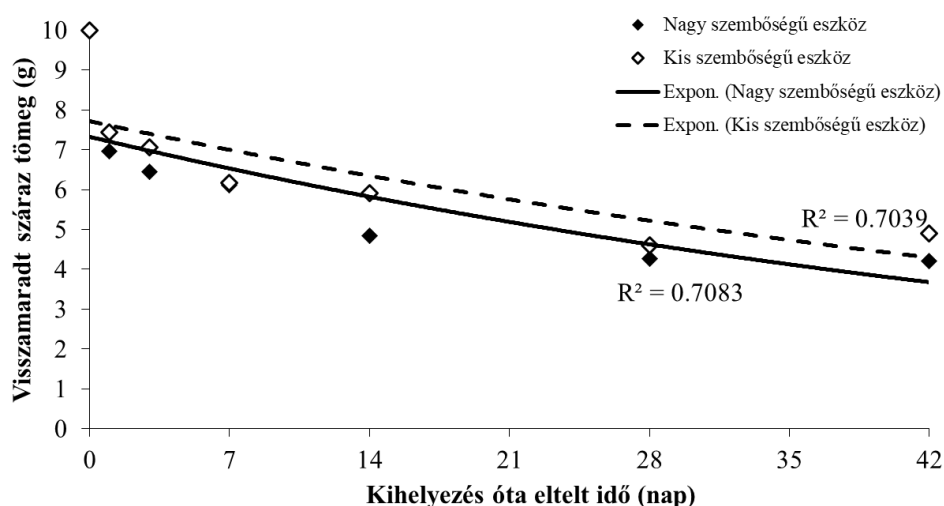
A füzéres süllőhínár (*Myriophyllum spicatum*) lebontási ütemét vizsgáltuk avarzsákos módszerrel (Bärlocher, 2005) 2017. szeptember 22. és 2017. november 2. között. Mintáinkat a Balaton, Keszthelyi-öblében (É: 46,7256°; K: 17,2461°) a parttól kb. 4 m-re, 1 m vízmélységbe helyeztük el. A vizsgálati anyagokat a kihelyezést megelőző néhány napban gyűjtöttük, légszáraz állapotig szárítottuk, majd ezekből 10-10 g-ot töltöttünk 15x15 cm-es zsákokba. Két különböző lyukbőségű zsákot alkalmaztunk: Ø=3 mm (avarzsák) és Ø=900 µm (planktonháló zsák), így a kísérlet során a lebontás ütemét makrogerinctelen szervezetek jelenlétében és hiányában is meg tudtuk határozni. A megtöltött zsákokat műanyag rekeszekhez rögzítettük, majd a víztestekbe helyeztük őket. A kihelyezést követően az 1., 2., 7., és 14. napon, ezt követően 2 hetente 3 párhuzamos mintát vettünk. Mértük a víztestek pH-ját, vezetőképességét, továbbá NO_3^- , NH_4^+ , SO_4^{2-} , PO_4^{3-} és Cl^- tartalmát. A víz hőmérsékletet HD226-1 típusú adatgyűjtővel in situ folyamatosan rögzítettük. A laboratóriumi és terepi mérésekhez Lovibond MultiDirect hordozható fotométert, illetve Neotek-Ponsel Odeon hordozható terepi műszereket használtunk. A mintákat laboratóriumban megtisztítottuk, majd szárítás után visszamértük a tömegüket. Így a hínár fogyásának mértékét, illetve a lebontási rátákat meghatározhattuk. A mintákban talált makrogerinctelen szervezeteket 70%-os alkoholos oldatban tartósítottuk, majd azok fajösszetételét és egyedszámát meghatároztuk. A lebontás ütemének meghatározásához a szakirodalomban elterjedt exponenciális formulát alkalmaztuk:

$$M_t = M_0 \cdot e^{-kt} \quad (1)$$

ahol M_t a visszamaradt száraz tömeg (g), M_0 a száraz tömeg a 0 időpontban, k az exponenciális bomlási együttható, t a kihelyezés óta eltelt idő (nap) (Graca et al., 2005; Steward és Davies, 1989). Ebből az összefüggésből kifejeztük a lebontási rátát, melynek segítségével az eredmények gyors, közepes, illetve lassú bomlási kategóriákba sorolhatók. Ha $k < 0,005$, akkor a hínár lassú, ha $k = 0,005-0,01$, akkor közepes, ha $k > 0,01$, akkor gyors bomlási kategóriába kerül (Graca et al., 2005; Bärlocher et al. 2005). Minden minta esetében meghatároztuk a minták felezési idejét a $T_H = \ln 2 \cdot k^{-1}$ összefüggés segítségével. A meteorológiai adatokat (léghőmérséklet, csapadékmennyiség) a keszthelyi Pannon Egyetem Georgikon Kar Agrometeorológiai Kutatóállomásának QLC 50 automata mérőállomás mérései alapján rögzítettük.

Eredmények és értékelés

A vizsgált időszakban a havi középhőmérséklet és csapadék viszonyok nem tértek el a területre jellemző klimatikus adottságoktól, illetve nem történt olyan váratlan és szélsőséges időjárási esemény, amely bármely irányba befolyásolta volna kísérletünk kimenetelét. A vízkémiai jellemzők közül a Balaton esetében az SO_4^{2-} és a Cl^- ion mutatott kisebb változékonyságot. A víztest pH-ja az enyhén lúgos tartományba (7,36-8,84) esett, amely a lebontás szempontjából a legoptimálisabb, illetve a vezetőképesség 430 és 1036 μScm^{-1} között változott. NO_3^- méréshatár alatt volt. A többi mért paraméter viszonylag egyenletesen alakult a vizsgálati időszakban, a területre jellemző értékeket mértünk.



1. ábra Füzeses süllőhínár tömegének csökkenése a Balaton Keszthelyi-öbölben

A minták tömegének időbeli változását az 1. ábra szemlélteti. A süllőhínár fogyása a nagy lyukbőségű avarzsákokban és a planktonháló zsákokban hasonló volt. Összességében

elmondható, hogy a nagy lyukbőségű eszközben gyorsabb volt a süllőhínár tömegének csökkenése, mint a kis lyukbőségű avarzsákban. A Balatonban gyors lebontási ütemet állapítottunk meg a nagy lyukbőségű ($k=0,1146$) és a planktonhálós avarzsákokban is ($k=0,0939$). E hínárfaj esetében 6 és 7 nap felezési időt állapítottunk meg. A sima zsákokban fordultak elő jellemzően a makrogerinctelen szervezetek, a planktonháló zsákokban csak elvétve (valószínűleg lárvá állapotban kerültek bele, vagy az esetleges szakadásokon keresztül). Munkánk során csak a nagy szembőségű zsákokban talált makrogerincteleneket vettük figyelembe. A következő egyedeket találtuk a vizsgált időszak alatt: *Chironomideae* (árvaszúnyoglárva) összesen 13 db, *Palaeoptera* (szitakötő) 16 db, *Hirudinea* (pióca) mindössze 1 db, *Gammaridea* (bolharák) 2 db, *Caenogastropoda* (csiga) 9 db.

Banks és Frost (2017) négy hínárfaj (*Myriophyllum heterophyllum*, *Ceratophyllum demersum*, *Typha* × *glauc*a, és *Potamogeton robinsii*) lebontását vizsgálták egy mezotróf tóban, a kanadai Ontario déli részén. Eredményeik azt mutatták, hogy a négy makrofita lebontása (amennyiben külön-külön vizsgálták őket) szignifikánsan különbözött. Értékeik *Ceratophyllum* esetében $k=0,032$, *Myriophyllum*-nál $k=0,023$, *Potamogeton*-nál $k=0,0090$, *Typha*-nál pedig $k=0,0061$ alakultak. Carvalho et al. (2015) két hínárfaj, a *Potamogeton pectinatus* és *Chara zeylanica* lebontását vizsgálták egy szubtrópusi sekély tóban, Brazília déli részén. Eredményeik szerint a két hínárfaj lebontása különbözött a vizsgálati időszakban (*P. pectinatus* $k = 0.019$; *C. zeylanica* $k = 0.071$). Ezek az értékek valamivel alacsonyabbak az általunk számoltaknál.

Következtetések

Vizsgálataink szerint a füzéres süllőhínár mindkét avarzsákban a gyors lebontási kategóriába esett, és igen rövid felezési idővel volt jellemezhető. Ez a vízminőség szempontjából igen jelentős eredmény, ugyanis a gyors lebontás magával vonja a növény tápelemeinek a gyors kioldását is. Javasoljuk a területen olyan kísérlet beállítását, amely a fontosabb tápelemek, elsősorban nitrogén és foszfor kioldását vizsgálja. A Balatonban sok más hínárfaj is elterjedt, melyek szintén nagyobb mennyiségben megtalálhatóak a füzéres süllőhínár mellett. Az alámerülő lebegő és gyökerező vízi növények mellett érdemes lenne vizsgálni a vízben úszó lebegő és gyökerező, illetve a vízből kiemelkedő fajokat is. Ezen növények együttes vizsgálatával kaphatunk csak teljes képet a lebontásról.

Köszönetnyilvánítás

A publikáció elkészítését az EFOP-3.6.3- VEKOP-16- 2017-00008 számú projekt támogatta. A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg.

Irodalomjegyzék

Brooks S. S., Palmer M. A., Cardinale B. J., Swan C. M., Ribblett S. 2002. Assessing stream ecosystem rehabilitation: Limitation of community structure data. *Restoration Ecology*. 156-168.

Carvalho C., Heppa L.U., Palma-Silva C., Albertonia E.F. 2015. Decomposition of macrophytes in a shallow subtropical lake. *Limnologica* **53**. 1–9.

Dobson, M.; Frid, C. 1998. Ecology Of Aquatic Systems Longman, Essex.

Graca M. A. S., Bärlocher F., Gessner M. O. 2005. Methods to Study Litter Decomposition: A Practical Guide. 37-42.

Stewart, B. S., Davies, B. R. 1989. The influence of different litter bag design on the breakdown of leaf material in a small mountain stream. *Hydrobiologia*. **183**. 173-177.

Vári Á. 2012. Balatoni hínárfajok szaporodása és növekedése. Doktori (PhD) értekezés tézisei, Eötvös Loránd Tudományegyetem, Biológia Doktori Iskola