

# FŰZ ÉS NYÁR AVAR LEBONTÁSÁNAK VIZSGÁLATA A BALATON TERÜLETÉN

*Szalai Ákos\*, Simon Brigitta, Kucserka Tamás*

*Pannon Egyetem Georgikon Kar Meteorológia és Vízgazdálkodási tanszék,*

*8360 Keszthely, Festetics u. 7. D ép.*

*\*sz.akos94@gmail.com*

## *Abstract*

Willow-poplar forests can be found in the direct environment of almost every surface water body in Hungary, but mainly as the characteristic plant community of the flood areas of our rivers. In the recent decades these forests suffered lots of damage mainly due to human intervention: these areas were transformed into arable land, pastures and fruit farms.

Large amount of leaf litter enters the surface water bodies during the autumn leaf fall, which raises their organic content. In our study, the decomposition rate of leaf litter samples were examined in the vegetation period near Lake Balaton with a litter bag method, the two concerned species were *Salix alba* and *Populus nigra*. The results show the effect of temperature, as well as the role of macroinvertebrates in the intensity of decomposition.

**Keywords:** *Salix, Populus*, leaf litter decomposition, Lake Balaton, Kis-Balaton Wetland

## **Összefoglalás**

A fűz-nyár ligeterdők hazánkban szinte minden felszíni víztest közvetlen környezetében megtalálhatók, de leginkább folyóvizeink árterületeinek jellegzetes növénytársulásaként. Az utóbbi évtizedekben az élőhelytípus jónéhány károsodást szenvedett főként a különböző emberi beavatkozások következtében, ugyanis ezeken a területeken legelőket, szántókat illetve gyümölcsösöket hoztak létre.

Az őszi időszakban a lombhullatás során nagy mennyiségű avar kerül felszíni vizeinkbe, amik feldúsítják annak szervesanyag-tartalmát. Két fa faj, a fehér fűz (*Salix alba*) és a fekete nyár (*Populus nigra*) lehullott avarmintájának lebomlásának ütemét vizsgáltuk a vegetációs időszakban a Balaton területén avarzsákos módszerrel. A vizsgálat jól mutatja, hogy a hőmérsékletváltozás miként gyorsítja a lebontás mértékét és, hogy makrogerinctelenek nagyban befolyásolják a bomlási folyamatok mérsékletét.

**Kulcsszavak:** fűz, nyár, avarlebontás, Balaton, Kis-Balaton

## **Bevezetés**

A mérsékeltövi erdőkben évenként lehulló avar biztosítja az alsóbbrendű patakok allochton szervesanyag-igényét. A lehulló szárazavar-mennyiség négyzetméterenként akár több 100 grammot is elérheti (Hill és Webster, 1983). A levelek mellett levéltöredékek, virágos növényi részek, kéregdarabok, termések, ágak, gallyak, tobozok és egyéb növényi részek is lehetnek (Benfield, 1997). Miután a levél behullik a patak medrébe, száraz tömegének maximum 25 százalékát elveszíti vízoldható vegyületeinek (például vízoldható szénhidrátok,

aminosavak) kioldásakor a vízi környezetben eltöltött első 24 óra alatt (Webster és Benfield, 1986). A lebomlás több tényezőtől függ, mint az aprítók mennyisége és a minősége, a mikrobiális lebontók mennyisége, a hőmérséklet, a tápanyagtartalom, és a levél típusa (Graça et al., 2001; Tarrant et al., 2009; Garcia et al., 2012; Dunck et al., 2015; Martins et al., 2015). A makrogerincteleneknek fontos szerepük van a lebomlási folyamatban: aktívan bontják a leveleket apróbb darabokra ezzel nagyobb felületet biztosítanak a mikrobiális lebontóknak, így növelve a bomlás sebességét. (Allan et al., 2007, Graça 2001, Tarrant et al., 2009). A vízbe került avar a hideg, téli hónapok alatt bomlik intenzíven. Ennek az a magyarázata, hogy a vízigombák jobban preferálják a hideg időszakokat (az optimumuk kevesebb, mint 20 °C [Ingold, 1975]).

Vizsgálataink során célul tűztük ki fűz és nyár avar lebontási ütemének vizsgálatát a Balaton Keszthelyi-öblében.

### *Anyag és módszer*

Mintavételi helyként a Balaton Keszthelyi-öblét (46°44'10.0"N 17°14'42.9"E) jelöltük ki, ahol az antropogén hatások intenzívebben jelentkeznek.

Vizsgálataink során avarzsákos módszert alkalmaztunk az avar lebontási ütemének meghatározása érdekében (Graça, Bärlocher és Gessner, 2005). Az avarat ősszel, lombullás után gyűjtöttük, ezt követően különválogattuk fűz és nyár levelekre a mintáinkat és tömegállandóságig szárítottuk őket 75°C-on. Két különböző lyukbőségű zsákot használtunk. Rendelkezésünkre állt egy 3 mm-es avarzsák és egy 900 µm-es plankton zsák is, hogy a folyamatot makrogerinctelen élőlények jelenlétében is meg tudjuk vizsgálni. Minden zsákba 10 g-ot mértünk be. Miután az avarzsákokat megtöltöttük következhetett a víztestekbe való

kihelyezésük, ahol műanyag rekeszekhez rögzítettük őket 1 m-es mélységben, mellyel biztosítottuk a mintánk állandó vízborítottságát. Az elkövetkező időszakban 14 naponként 3 párhuzamos mintát vettünk. Az avarmintákat laboratóriumban megtisztítottuk, közben a makrogerinctelen szervezeteket elkülönítettük, majd azokat a későbbi meghatározás céljából 70%-os alkoholban tartósítottuk. Miután a mintáink kellőképpen tömegállandóságig száradtak jöhetett azok száraz tömegének visszamérése

A három párhuzamos minta avertömegeit átlagolva megkapjuk az avarszákban visszamaradt avar tömegét ( $M_t$ ). A szakirodalomban használatos exponenciális formulát használva meghatároztuk az avar bomlási együtthatóját (Graça és mtsai, 2005):

$$M_t = M_0 * e^{-kt}$$

ahol  $M_t$ : a visszamaradt száraz avar tömege (g),  $M_0$ : a száraz avar tömege a 0 időpontban (g),  $k$ : az exponenciális bomlási együttható ( $\text{nap}^{-1}$ ),  $t$ : a kihelyezés óta eltelt idő (nap).

Az exponenciális bomlási együttható alapján az egyes fafajok avarbomlásának ütemét három „gyors” ( $k > 0,01$ ), „közepes” ( $k = 0,005 - 0,01$ ) és „lassú” ( $k < 0,005$ ) csoportba soroljuk (Graça és mtsai, 2005).

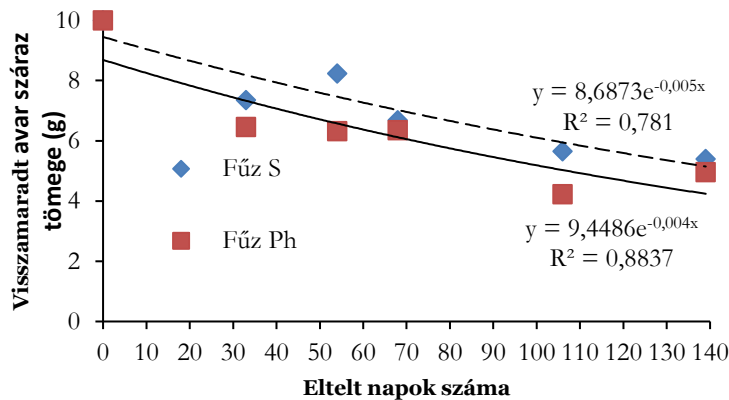
Ezen adatok kiszámítása mellett kíváncsiak voltunk az avert lebontó makrogerinctelenek rendszertani besorolására és mennyiségére is.

### ***Eredmények és értékelés***

1. táblázat Makrogerinctelen élőlények mennyisége az avarzsákokban a Balaton keszthelyi öbléből vett minták alapján

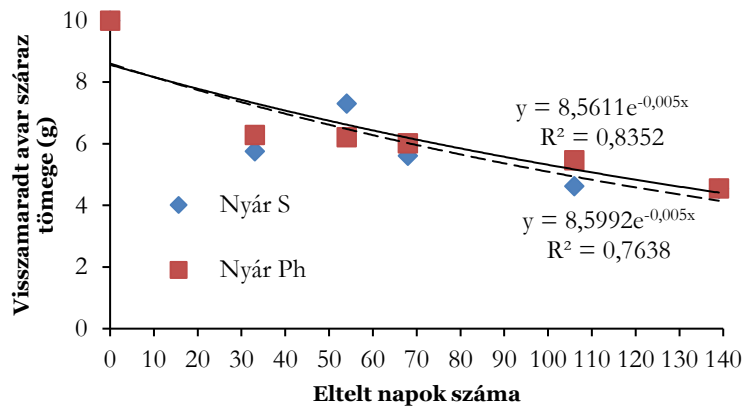
Kihelyezés óta eltelt idő (nap)	Mintákban talált makrogerinctelenek egyedszáma (db)		
	Chironomidae	Gammaridea	Odonata
0	-	-	-
33	1	-	1
54	130	-	-
68	18	3	-
106	1	2	2
139	-	-	-

Az 1. táblázat jól szemlélteti, hogy a zsákokban az árvaszúnyog lárvák (Chironomidae) domináltak, ami az enyhe időjárás miatt volt megfigyelhető. Ezen fajok tömeges megjelenése gyakori, jelentős szerepet tölt be a vízi anyagforgalomban (Bíró, 1981). Ezen kívül jóval kisebb mennyiségben találtunk bolharákokat (Gammaridea) illetve szitakötő lárvákat (Odonata) is. A planktonhálókból nem találtunk makrogerinctelen szervezeteket, hiszen a zsákok 900 µm-es lyukbősége nem teszi lehetővé számukra, hogy a bennük lévő szervesanyaghoz jussanak.



1. ábra Fűz avar lebomlási üteme a Balatonban

Az 1. ábrán a fűz avar lebontásának üteme látható a Balatonban a kora tavaszi időszaktól a nyári időszakig, ami csaknem 140 napot foglal magába. Jól látszik, hogy a szezon során a planktonhálós zsákokban (Ph) lévő minták gyorsabb ütemben bomlottak a sima avarzsákos (S) mintáinkhoz képest, amit exponenciálisan is ábrázoltunk.



2. ábra Nyár avar lebomlási ütemének vizsgálata a Balatonban

Következő grafikonunkon (2. ábra) a nyár avar lebomlási folyamatát szemlélteti. Az előző ábránkhöz képest azt tapasztaljuk, hogy ugyanabban a környezetben, ugyanannyi idő alatt a felére csökkent a mintánk tömege a fűzéhez képest.

2. táblázat A fűz és nyár bomlási együtthatója és felezési ideje a Balatonból vett minták szerint

Avar	Vizsgált időszak	Mintavételi eszköz	k - érték	Lebomlási kategória	Felezési idő (nap)
fűz	tavasz	sima	$0.0108 \pm 0.0063$	gyors	63,9
		planktonháló	$0.0157 \pm 0.0090$	gyors	44
	nyár	sima	$0.0119 \pm 0.0065$	gyors	58,4
		planktonháló	$0.0189 \pm 0.0194$	gyors	36,6
nyár	tavasz	sima	$0.0169 \pm 0.0126$	gyors	40,9
		planktonháló	$0.0159 \pm 0.0099$	gyors	43,7
	nyár	sima	$0.0142 \pm 0.0076$	gyors	48,8
		planktonháló	$0.0146 \pm 0.060$	gyors	47,5

Miután meghatároztuk a bomlási együtthatókat következhetett az avar mintáink bomlási kategória szerinti besorolása. A már korábban említett séma szerint ha  $k < 0,005$ , akkor az avar lassú, ha  $k = 0,005 - 0,01$ , akkor közepes, ha  $k > 0,01$  akkor bomlási kategóriába kerül. Ezen értékek kiszámítása mellett a felezési idő is fontos információként szolgálhat, ezért ez is meghatározásra került. Látható (2. táblázat), hogy mind a fűz mind pedig a nyár gyors lebomlási kategóriába esett az avarzások fajtájától függetlenül. Ennek oka, hogy a vizsgált időszak a tavaszi és a nyári szezonra terjedt ki, amikor is a hőmérséklet emelkedésével egyidőben jelent meg számos makrogerinctelen szervezet és a vízmozgás is nagyobb lehetett, ami segítette a lebomlást (Koók, Simon és Kucserka 2018). Szintén vizsgálta a kétféle avartípus lebomlási ütemét a nyári időszakra vetítve a Balatonban, és a gyors bomlási kategóriába eső értékek esetén hasonló eredményeket kapott a felezési időket illetően.

A felezési idő 33 és 63 nap között oszlik meg, amik megszokott értékeknek számítanak a vizsgált időszakra nézve.

### ***Következtetések***

Az avar lebomlást nagyban elősegítette a makrogerinctelen szervezetek nagyszámú jelenléte illetve, hogy a nyári időszakban a lebomlás a Balatonban gyors értékeket mutat.

### ***Köszönetnyilvánítás***

A publikáció elkészítését a 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***

Allan, J. D.; és Castillo, M. 2007. Stream Ecology: Structure and Function of Running Waters Second Edition. Dordrecht: Springer; 135-46

Bärlocher, F. 2005. Leaf mass loss estimated by litter bag technique. In: Graça, M. A. S., Bärlocher, F. és Gessner, M. O. (szerk.): Methods to study litter decomposition: a practical guide. Springer, Netherlands.

Benfield, E. F. 1997. Comparison of litterfall input to streams. In: Webster, J. R. és Meyer, J. L. (szerk.): Stream Organic Matter Budgets. *Journal of the North American Benthological Society*. **16**. 3–161.



Bíró K., 1981. Az árvaszúnyoglárva (Chironomidae) kishatározója, 81/1383 VÍZDOK nyomda, Budapest

Dunck, B.; Lima-Fernandes, E.; Cassio, F.; Cunha, A.; Rodrigues, L., Pascoal, C. 2015. Responses of primamry production, leaf litter decomposition and associated communities to stream eutrophication. *Environmental Pollution*. **202**. 32-40.

Graça, M. A. S. 2001. The role of invertebrates on leaf litter decomposition in streams – a review. *International Review of Hydrobiology*. **86**. 383-393

Garcia, L; Richardson J., Pardo, I. 2012. Leaf quality influences invertebrate colonization and drift an temperate forest stream. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Science*. **69**. 1663-1673.

Hill, B. H. és Webster, J. R. 1983. Aquatic macrophyte contribution to the New River organic matter budget. In: Fontaine, T. D. III. és Bartell, S. M (szerk.): Dynamics of Lotic Ecosystems. Ann Arbor Press, Ann Arbor

Ingold, C. T. 1975. An illustraited guide to aquatic and water-bome hyphomycetes (fungi imperfecti) with notes on their biology. Freshwater Biology Association Publication 30, pp. 96.

Koók, V.; Simon, B. és Kucserka, T. 2018. Fűz és nyár avar lebontásának vizsgálata a Balaton és a Kis-Balaton területén. *Georgikon for Agriculture*. **23**. 49-50.

Martins, R. T.; Melo, A. S.; Goncalves. jr J. F., Hamada N. 2015. Leaf-litter breakdown in urban streams of central amazonia: direct and indirect effects of physical, chemical, and biological factors. *Freshwater Science*. **34**. 716-726.

Tarrant, E.; Nine, A.; Powers, L. és Heth R. K. 2009. Decomposition Rate and Community Structure pf Leaf-packs in an Urban and Rural Stream is Southwestern Missouri. *Transactions of the Missouri Academy of Science*. **43**. 39-45.

Webster, J., Benfield, E. 1986. Vascular plant breakdown in freshwater ecosystems. *Annual Review of Ecological Systems*. **17**. 567–594.