

## **Közönséges nád (*Phragmites australis* L.) levélfelület alakulása a kis-balatoni nádállományokban**

*Szanati Angéla\*, Soós Gábor, Anda Angéla*

*Pannon Egyetem Georgikon Kar Meteorológia és Vízgazdálkodási tanszék,  
8360 Keszthely, Festetics u. 7. D.ép.*

*\*angieszan@gmail.com*

### ***Abstract***

Common reed is a macrophyte that can be found worldwide. It is widespread across Europe and Hungary in wet areas as well as weed in arable lands. Reed is the dominant species of reedy areas of still water, which - besides its ecological significance - also has water-cleaning action. During our examinations, we took measurements in a naturally reedy area situated in the Ingói-berek of Kis-Balaton Wetland, where the reed stand was composed of two sub-stands depending on water supplementation. We regularly took measurements of the following attributes: plant height, leaf area and calculated the leaf area index thereafter. The goal of our experiment was to detect differences in plant height and LAI values of the two reed stands with different water supplementations. To calculate the LAI it was necessary to perform stem counting on reed living in the water as well as on reed living on the bank.

**Key Words:** Kis-Balaton, common reed, LAI

### ***Összefoglalás***

A Kis-Balaton területén, az Ingói-berekben két eltérő vízellátottságú nádállomány magasságát és levélfelület-indexét vizsgáltuk a nád (*Phragmites australis*) vegetációs időszakában, 2014-2016 között. 2014-ben hűvös, csapadékos volt az időjárás, mely kedvezett a legnagyobb levélfelület és levélfelület-index létrejöttéhez, azonban a nádmagasság ekkor volt a legkisebb. 2014-ben volt a legsűrűbb a nádállomány mind a parton, mind a vízben. 2015 meleg, száraz év volt, ami a nád korai kelését produkálta. 2015-ben száradt le legkorábban a zöldfelület, valószínűleg a nagy melegnek köszönhetően. 2016-ban a meleg, csapadékos időjárás eredményezte a legmagasabb, ám legritkább nádállományt. Ekkor mértük a legkisebb LAI-t és egy növényre jutó levélfelületet. A levélszámok közel azonosak voltak a vizsgált években.

**Kulcsszavak:** Kis-Balaton, közönséges nád, levélfelület-index

### ***Bevezetés***

A közönséges nád (*Phragmites australis*) egyszikű, kozmopolita növény, mely a Kis-Balatonon található nádasok domináns faja. Ostendorp (1993) az élőhely vízszintjétől függően kétféle nádat elkülönít el. Az egyik a vízi (elárasztott), mely a vegetációs időszak alatt vízborításban áll, a másik pedig a szárazföldi, melynél a vízszint az egész vegetáció során a talaj felszíne alatt marad. A Kis-Balaton történetében számos emberi beavatkozás történt, melyek közül néhány nem volt sikeres. A Kis-Balaton Vízvédelmi Rendszer (KBVR) kiépítésének megvalósíthatósági terve a korábbi sikertelen beavatkozások ellensúlyozására született meg, a Hídvégi-tó létrehozásával fejeződött be az I. ütem 1985-ben (Tátrai et al., 2000). A II. ütemből a Fenéki-tó Ingói-berek részét (wetland) 1992-ben adták át és 2014 júniusában fejeződtek be a KBVR II. ütemének építési munkálatai. Az 1970-es években a megromlott vízminőség javítása érdekében a lápterület átalakítása vált szükségessé (Pomogyi, 1991).

Méréseink során, a Kis-Balaton területén, az Ingói berekben, természetes úton kialakult két, eltérő vízellátottságú nádállomány magasságát és levélfelület-indexét vizsgáltuk a nád (*Phragmites australis*) tenyészidőszakában 2014 és 2016 között.

### ***Anyag és módszer***

A közönséges nád növényi jellemzőinek meghatározását két helyszínen végeztük el a Kis-Balaton területén. A vizsgált két, jól elkülöníthető nádállományra terjedt ki: vízborítás alatt álló növények, melyet vizes állománynak tekintettünk, illetve a vízborítás nélkül álló parti növények, melyek „szárazon” állnak az egész tenyészidőszak alatt. A vizes állomány növényei az Ingói-berek szegélyében 30-70 centiméter vízborítás alatt állnak, a szárazon található mintaterület növényei a parton vízborítás nélküli területen nőnek a víz partvonalától 2-3 méterre. A száraz mintaterület az Ingói berek összefüggő nádtakarójából jelöltük ki úgy, hogy a terület csapadékcsökkenés és egyéb hatásainak eredményeként nincs állandó vízborítás alatt. Méréseinket mindkét állomány területén hetente, mintanapokon végeztük el. Lejegyeztük a növények részletes adatait, a növénymagasságot és szélességet, valamint a maximális levélszélességet. A növénymagasságot az állomány több pontján 10 ismétléssel felvételeztük helyben, álló növényeiken, ehhez standard mérőszalagot használtunk. A levélfelület nagyságát egy LI-3000A típusú automatikus planiméter alkalmazásával határoztuk meg. Az ismétlések száma itt is 10 hajtás volt. Megfigyeléseink során, mind a parton, mind a vízben álló nádállományban hajtásszámlálást végeztünk. Ennek során egy 30\*30-as fakeret segítségével

minden nádállományban 10-10 helyre behelyezve számoltuk a nádhajtásokat. A meteorológiai adatokat (léghőmérséklet, csapadékmennyiség) a mintaterületekhez közeli keszthelyi Agrometeorológiai Kutatóállomásán elhelyezett QLC-50 automata mérőállomás szolgáltatta, ahol a klímaállomás 10 perces mintavételi gyakoriságú adatait használtuk.

### ***Eredmények és értékelés***

A nád kelése 2015-ben indult a legkorábban, ebben az évben március első felére datálódott, míg 2014-ben és 2016-ban a kelés március közepére, végére tolódott. A méréseket a nád két illetve háromleveles állapotától kezdtük el és a teljes leszáradásig folyamatosan végeztük. Mindkét nádállomány magassága fokozatosan növekedett a vizsgált évek tenyészidőszakában. A bugahányás előtti hetekben a parton álló nád magasság növekedése lelassult, ez alól kivétel a 2015-ös tenyészidőszak, amikor a növekedés sokkal intenzívebb volt ebben az időszakban. A teljes magasságot a címer teljes kifejlődésével érte el júliusban a két vizsgált állomány 2014-ben és 2016-ban, azonban 2015-ben augusztus közepére tolódott. Bugahányás után a növények magassága nem változott. A vizsgált tenyészidőszakokban a parti nád vízborítás nélkül nem érte el a vízben álló nádegyedek magasságának értékét, azaz magasabbra nőttek a vízben álló növények, mind a szárazon élők. 2014-ben a vízben álló nád átlagmagassága 179,7 cm, míg 2016-ban 237,5 cm volt az egész tenyészidőszakra vetítve. A két érték közötti százalékos eltérés 32,72% ( $P \leq 0,0001$ ). A vízborítás kedvezett a növényállomány növekedési erélyének. 2014-ben a parti nád átlagmagassága 164,74 cm, míg 2016-ban 230,5 cm volt az egész tenyészidőszakra vetítve. A két érték közötti százalékos eltérés 27,7% ( $P \leq 0,0001$ ). A vizsgált három tenyészidőszak közül 2016-ban volt a parton álló nád legnagyobb átlagmagasság 270 cm, míg a vízben álló nád legnagyobb átlagmagassága 295 cm volt. 2014-ben voltak a legkisebb értékek: a parton a legalacsonyabb átlagmagasság 210 cm, míg a vízben álló 240 cm. 2015-ben a parti nád 230 cm, a vízben álló nád esetén 240 cm a legnagyobb átlagmagasság értékek.

A parton álló hajtások átlagos levélfelületének alakulása elmaradt a vízben álló hajtásokétól, s ez majdnem a teljes tenyészidőszakra jellemző volt. A legnagyobb zöldfelület értékeket 2014 tenyészidőszakában mértük. A parti legnagyobb értéket  $780 \text{ cm}^2$  augusztus első hetében mértük, míg a vízben mért legnagyobb átlagos levélfelület  $850 \text{ cm}^2$  volt és augusztus végéig maradt ez az érték, majd fokozatosan csökkent, a levelek lassú leszáradásával. A 2014-es értékeket a következő vizsgált években sem a parton álló egyedek, sem a vízben állók levélfelülete nem érte el. A legkisebb 1 egyedre számolt levélfelülete a legmagasabb állományú, 2016-os növényeknek volt. A legnagyobb növényenkénti levélfelületet a 2014-es évben mértük

a parton álló növényeknél. 2015-ben a parton mért legnagyobb érték  $715 \text{ cm}^2$ , a vízben álló nád esetén  $801 \text{ cm}^2$ . Három hétig nem változtak az értékek, végül a három vizsgált év közül a leglassabb leszáradás kezdődött el augusztus második felében. 2015-ben július végén érték el a növények a legnagyobb átlagértékeket. 2015-ben a nádállomány mérsékelt leszáradását a melegebb léghőmérséklet és a kevesebb csapadékmennyiség befolyásolták. 2014-ben a vízben álló nád átlag levélfelülete  $528 \text{ cm}^2$ , míg 2016-ban  $306 \text{ cm}^2$  volt az egész tenyészidőszakra vetítve. A két érték közötti százalékos eltérés  $53,23\%$  ( $P \leq 0,0005$ ). 2014-ben a parti nád átlag levélfelület  $468 \text{ cm}^2$ , míg 2016-ban  $243 \text{ cm}^2$  volt az egész tenyészidőszakra számolva. A két érték közötti százalékos eltérés  $63,29\%$  ( $P \leq 0,0003$ ).

A levélfelület-index, azaz LAI a növényállomány jellemzésére elterjedten használt mérőszám, amely egységnyi talajfelszínre jutó zöld levélfelületet jelenti. A LAI alakulásában a vízben álló állományban tapasztaltuk a magasabb értékeket, mivel az állomány sokkal sűrűbb volt, mint a parton álló nádállomány. A három tenyészidőszakon belül az egy négyzetméterre jutó nádnövények száma az idő függvényében mind a vízben, mind a parton álló állományoknál csökkenést mutattak. A vegetatív és a generatív fázisban levő parton álló növények az egész tenyészidőszakban kevesebb hajtással rendelkeztek, mint a vízben álló nádas. Az egy négyzetméterre jutó hajtások száma a parton mindig alacsonyabb volt, mint a vízben állóé. Az egy négyzetméterre jutó hajtások száma 2014-ben a legnagyobb: a vízben  $61 \text{ hajtás/m}^2$  volt, míg a parton állóé  $23 \text{ hajtás/m}^2$ . 2015-ben az előző évhez képest már kevesebb hajtás jutott egy négyzetméterre: a vízben  $56 \text{ hajtás/m}^2$  volt, míg a parton álló nádnál  $21 \text{ hajtás/m}^2$ . A legkisebb hajtásszám 2016 tenyészidőszakában volt: a vízben  $48$ , a parton  $17$  hajtás jutott egy négyzetméterre. A vizsgált években a nádállományok a legnagyobb LAI értékeket közel 3 hétig őrizték meg júliusban. A nádlevelek leszáradása fokozatosan történt alulról felfelé haladva, de méréseimben észlelhető változást csak július végétől tapasztaltam. A parton álló nád LAI értékek mindig a vízben álló nád értékei alatt maradtak. 2014 tenyészidőszakában volt a legnagyobb a parton álló nádmaximális értéke  $1,8$ , és a vízben álló nádé  $5,2$ . 2015-ben a LAI értékek kisebbek voltak az előző évhez képest: a parton álló nád maximális értéke  $1,5$  volt, a vízben álló nád értéke  $4,5$ .

A legkisebb maximális értékek 2016-ban voltak: a parti nád esetében  $0,9$ , és a vízben álló nád értéke  $3,3$ . Ebből arra következtettünk, hogy a vízben álló sűrűbb nádállomány eredményezi annak megnövekedett LAI értékeit. 2014-ben a parti nád átlag LAI értéke  $1,1$ , míg 2016-ban  $0,4$  volt az egész tenyészidőszakra számolva. A két érték közötti százalékos eltérés  $93\%$  ( $P \leq 0,0004$ ). 2014-ben a vízben álló nád átlag levélfelület-indexe  $3,3$ , míg 2016-ban  $1,5$

volt az egész tenyészedőszakra számolva. A két érték közötti százalékos eltérés 75% ( $P \leq 0,0007$ ).

### ***Következtetések***

A vízben álló növények mindig magasabbra nőttek, mint a szárazon élők. A nád legmagasabbra 2016-ban nőtt. A legalacsonyabb értékek 2014-ben voltak. 2016-ban a nád növekedésének kedvezett a meleg, csapadékos időjárás. Egy egyedre számolt levélfelület 2016-ban volt a legkisebb. 2014-ben volt az átlagos levélfelület a legnagyobb. 2014-ben a hűvös, csapadékos tenyészedőszak szélesebb, hosszabb leveleket produkált. Az egy négyzetméterre jutó nádnövény szám az idő függvényében mind a parton, mind a vízben álló állományoknál csökkenést mutattak. A parton álló növényesség mindig kisebb volt a vízben állónál. 2014-ben volt a legnagyobb a LAI. 2016-ban a legkisebb LAI értékeket produkálta. A vízben álló sűrűbb náállomány eredményezhette annak megnövekedett LAI értékeit 2014-ben.

### ***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***

Ostendorp, W. 1993. Reed bed characteristics and significance of reeds in landscape ecology. *Limnologieaktuell*. **Vol.5**. pp.149-161.

Pomogyi, P., 1991. A Kis-Balaton Védőrendszer kémiai, biológiai, anyagforgalmi vizsgálatai, Összefoglaló jelentés az 1985-1990 közötti kutatásokról. – Nyugat-dunántúli Vízügyi Igazgatóság, Szombathely-Keszthely, 258 p.

Tátrai, I., Matyás, K., Korponai, J., Paulovits, G., Pomogyi, P., 2000. The role of the Kis-Balaton Water Protection System in the control of water quality of Lake Balaton. *Ecological Engineering*. **16**, 73-78.