

ERDEI FÁK FIZIOLÓGIAI PARAMÉTEREINEK VIZSGÁLATA (AKÁC ÉS KOCSÁNYOS TÖLGY FAEGYEDEK PÉLDÁJA ALAPJÁN)

NAIK-ERTI, Ökológiai és Erdőművelési Osztály

Kivonat

A Nemzeti Agrárkutatási és Innovációs Központ Erdészeti Tudományos Intézete 2019 májusában Kecskeméten az Erdővédelmi Mérő- és Megfigyelő Rendszer Intenzív monitoring bázisterületén és Püspökladányban a Farkasszigeti Arborétumban kezdete meg a fanedváramlás automatizált mérését fehér akác és kocsányos tölgy faegyedek bevonásával. A kijelölt faegyedek fiziológiai paramétereit Ecomatik SF-G+V konduktométer segítségével mérjük 50 cm, 150 cm, 250 cm magasságban. Az adatokat a műszer a meteorológiai állomások érzékelőjéhez hasonlóan a GPRS adatgyűjtő (EcoLogger-2) 10 percenként rögzíti és továbbítja a szerver felé adatcsomagok formájában órás rendszerességgel. A mért galvanometriai adatokból összeállított adatsorok elemzése során megállapíthatjuk, hogy a nagyobb molekulák (sók és cukrok) mozgását a fatesten belül a fő növekedési szakaszban (május-augusztus). A vízben oldott sók és cukrok mozgása összefüggésben áll a vezetőképesség és a galvanometriai adatok változásával.

Kulcsszavak: Fanedváramlás vizsgálata, elektromos vezetőképessége, galvanometria

BEVEZETÉS

Napjainkban ismét (100 év után újra) népszerűvé vált a külföldi szakemberek körében a növényi nedváramlás vizsgálata főleg a Bose-kísérlet alkalmazásával (Bose 1923), több kutató különféle növénykultúrában próbálta meg értelmezni és hasznosítani (Shannon *et al.* 1993, Sheperd 2005). A kutatók az akciók potenciál és a tipikus AP-válaszdiagramokat elemzését végezték el különböző

összetételű és koncentrációjú tápoldatokra (Das *et al.* 2018, Król *et al.* 2010 Sheperd *et al.* 2008). A gyakorlati élet ennek épp a fordítottja: a környezeti feltételek, a tápoldat összetétele adottság, ami a csapadékviszonyoktól, az átszivárgás mértékétől, a talaj összetételétől függ és nem szintetizált összetétel. A jelenlegi a galvanometriás mérésekkel csak az okozatot látjuk és nem az okokat. Ezért fontos más jellegű mérésekkel (csapadék, talajnedvesség, talajhőmérséklet, kerületnövekedés, fmagasság) hosszútávon kiegészíteni a galvanometriai méréseket.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A mérések jelenleg két alföldi helyszínen folynak Püspökladányban a Nemzeti Agrárkutatási és Innovációs Központ Erdészeti Tudományos Intézete által kezelt arborétumban és az Erdővédelmi Mérő- és Megfigyelő Rendszer Intenzív monitoring kecskeméti mintaterületén (Kecskemét 35 F erdőrésztben). A mérések 2019. május hónapban indultak el a két mintaterületen.

Az Ecomatik SF-G+V konduktométer a fák fiziológiai paramétereit méri. A műszerek mikrovolt (uV) nagyságrendű analóg feszültségeket mérnek és alakítanak át digitális RS-485 mérőbuszra. A fatörzs elektromos vezetőképessége (uS) a galvanometriás méréshez (uV) használt tűskék segítségével történik, a galvanometriás méréseket követően. A vezetőképesség az áramló tápanyag összetételével arányos. A fanedv tápáram érzékelésére mérőtűske párok vannak a fatörzsbe helyezve, a két mérőtűske azonos teljesítménnyel történő fűtése során anyagáram hatására a két tűske között hőmérséklet-különbség lép fel. A fatörzsben lévő ion-áramlás által keltett polarizáció a két mérőtűske között az anyagáram hatására potenciálkülönbség lép fel, ezt érzékeli a műszer.

A kecskeméti mintaterületen három akácfaegyedre három-három mérőműszer (SF-G+V konduktométer) került kihelyezésre (50 cm, 150 cm, 250 cm magasságban). A püspökladányi területen két kocsányos tölgy egyedre két-

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Lakitelek 2020.11.10

két műszer került felszerelésre (150 cm, 250 cm magasságban). Az adatokat a műszer a meteorológiai állomások érzékelőihöz hasonlóan a GPRS adatgyűjtő (EcoLogger-2) 10 percenként rögzíti és továbbítja a szerver felé adatsomagok formájában órás rendszerességgel. Az akkumulátorok feltöltését mindkét helyszínen napelemek végzik.

EREDMÉNYEK ÉS MEGVITATÁSUK

A fanedváramlás mérésekor a fába 5-7 cm mélyen elhelyezett érzékelők az elektromos vezetőképességet és galvanometriai adatokat szolgáltatnak. A mért galvanometriai adatok grafikonon való ábrázolása során elemezhetjük a nagyobb molekulák: sók és cukrok mozgását a fatesten belül. A vízben oldott sók és cukrok mozgása összefüggésben áll a vezetőképesség és a galvanometriai adatok változásával.

A kecskeméti és püspökladányi adatok alapján, elmondható, hogy a csapadéktevékenység után akár több napi is lehet a tápanyagáramlás megugrása, attól függően, hogy mennyi csapadék jut el a talajfelszínre és ebből mennyi és mikor jut el a gyökérszónáig. Nagyobb intenzitású csapadék események esetében a tápanyagáramlás gyorsan (órák alatt) változik, mivel a talajbenedvesedése és a csapadékvíz gyökérszónába való gyorsan megtörténik. Kis intenzitású csapadékesemények alkalmával ez a folyamat lassan egyenletesen történik. Kis csapadékeseményekre általánosságban a tápanyagáramlás egyáltalán nem reagál, ebben az esetben inkább a napi ciklikusság érvényesül. A galvanometriai adatok és az elektromos vezetőképesség 24 órás trendjét tekintve a tápanyagáramlás emelkedése a reggeli óráktól (6-7 óra) folyamatosan növekszik 16 óráig, ezután a napnyugta előtti órákig folyamatosan csökken, majd a napi növényi aktivitás lecsökkenésével 15%-kal kevesebb a mérhető tápanyagáramlás mértéke a vegetációs időszakban.

A jövőben célszerű lehet a mérőhelyeket kiegészíteni 1-1 db talajszenzorral, ami a talajnedvesség és talajhőmérsékleten kívül a talaj sótartalmát (szalinitását) is méri, mint elektromos vezetőképességet (mS/cm). A környező

meteorológiai állomások csapadék észlelései nagyon hasznosak a tápanyagáramlás nyomon követéséhez és az adatok értelmezéséhez, viszont a talajnedvesség és talajhőmérsékletet mérő talajszenzorok nem mérnek szalinitást, másrészt a vizsgált fától messzebb, és nem feltétlenül azonos összetételű talajban vannak elhelyezve. A jövőben az aktuális galvanomterea adatok és szalinitás között összefüggések vizsgálata lehet fontos, mivel ezen a területen egyenlőre a nemzetközi szakemberek széles körben nem publikáltak eredményeket fásszárú növények esetében.

FELHASZNÁLT IRODALOM

Bose, J. C. (1923): *Physiology of the Ascent of Sap*, Longmans, Green and Co, London, pp. 206–215.

Das, S. K., Dutta, D., Naskar, S., Palchaudhury, S., Gayen, R., Dey, A. (2018): Revisiting the physiology of ascent of sap in plants: legendary experiment of J. C. Bose. *CurrentT Science*, Vol. 115, No. 8, 25 October 2018

Król, E., Dziubińska, H., Trębacz K. (2010): What do plants need action potentials for? in: Marc L. DuBois (ed): *Action potentials*. Nova Science Publishers. pp. 1-26

Shannon, M. E., Dalton, F. N., El-Sayed, S. F. (1993): Physiological responses of crops to sea water: Minimizing constraints that limit yield. in: H. Lieth and A. Al Masoom (eds): *Towards the rational use of high salinity tolerant plants*, Vol. 2. pp. 3-12.

Sheperd, V. A., (2005): From semi-conductors to the rhythms of sensitive plants: The research of J.C. Bose. *Cellular and Molecular Biology* Vol. 51, pp. 607-619.

Sheperd, V. A., Beilby, M. J., Al Khazaaly, S. A. S., Shimmen, T. (2008): Mechano-perception in Chara cells: the influence of salinity and calcium on touch-activated receptor potentials, action potentials and ion transport. *Plant, Cell and Environment*. Vol 31. pp. 1575–1591.