



A talajnedvesség szezonális alakulásának összehasonlítása közös Žitný Ostrovi (csallóközi) és szigetközi mérőpontokban

VILIAM NAGY¹ – VLASTA STEKAUEROVÁ¹ – JÚLIUS ŠÚTOR¹ –
NEMÉNYI MIKLÓS² – MILICS GÁBOR² – KOLTAI GÁBOR³

¹ Szlovák Tudományos Akadémia
Hidrológiai Intézet
Bratislava

² Nyugat-Magyarországi Egyetem
Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar
Biológiai Rendszerek Műszaki Intézete
Mosonmagyaróvár

³ Nyugat-Magyarországi Egyetem
Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar
Szigetköz Kutatási Központ
Mosonmagyaróvár

ÖSSZEFOGLALÁS

A talajnedvesség szezonális alakulása egyik fő meghatározója az érintett területen termelt mezőgazdasági termények hozamának. A talajnedvesség mennyisége függ az aerációs zónába beáramló és eltávozó víz mennyiségétől, vagyis a meglévő nedvesség mennyiségét az alsó és felső határon átáramló (beáramló és távozó) víz összegzése határozza meg. Az alsó határt a talajvízszint alkotja, a felső határ a felszín, ami lehet növényzettel borított vagy fedetlen, mely a meteorológiai feltételektől függően reagál, tehát csapadék esetén a víz beszívárog, és a talajnedvesség feltöltődik az alsóbb rétegek irányába, vagy csökken az elpárolgott és a talajvízbe befolyt nedvesség mennyiségével.

Ezeknek a hatásoknak a kiértékelése csak rendszeres talajnedvesség mérések (monitoring) segítségével értékelhető ki. A Duna mindkét oldalán lévő területek – Žitný Ostrov (Csallóköz) és Szigetköz – hasonlóságát kihasználva (azonos vagy nagyon hasonló geológiai és meteorológiai feltételek) hasonlítjuk össze a két területen a mérések eredményeit. E munkában összehasonlítjuk a 2 mérőhelyen a kiértékelt talajnedvesség szezonális alakulását a hidrológiai határértékek (hidrolimitek) segítségével. Mindkét helyen a mérőpontok intenzíven használtak, kanadai jegenyével beültetett ártéri erdő területén vannak, csak az a különbség hogy a szlovák részen a talajvízszint szabályozható.

Kulcsszavak: talajnedvesség, Csallóköz, Szigetköz, monitoring.

BEVEZETÉS

Mindkét mérőpont az ártéri erdőkben található a Duna jobb és bal oldalán, tehát Szlovákia (Csallóköz) és Magyarország (Szigetköz) területén (Neményi 2003). A talaj telítetlen rétege a legfontosabb, de egyben a legösszetettebb része is a hidrológiai ciklus alatt történő vízmozgás értékelése szempontjából (Várallyay Gy. 2001, Rajkai 2004). A talaj alapvető hidrofizikális tulajdonságai közé tartozik a nedvességretenciós görbe és a telítetlen hidraulikus vezetőképesség meghatározása. A preferált utak létezése ezen tulajdonságok meghatározását nagymértékben befolyásolja (Štekauerová és Nagy 2001, 2002, 2003, Lichner 1994), mely a matematikai modellezésnél kulcsfontosságú.

A nedvesség tenziós görbék felhasználása a hidrolimitek (hidrológiai határérték) (jellemző pontok a pF görbén) kiszámítására nagyon előnyös (Van Genuchten 1980, Šútor 1999). Abban az esetben, ha a talaj nem homogén, hanem függőleges metszetben különböző összetételű rétegekből áll, szükséges a retenciós (tenziós) görbék meghatározása minden réteg számára. Ezek a hidrolimitek (hidrológiai határértékek) a talaj egy bizonyos meghatározott nedvességtartalmai, melyeket bizonyos körülmények határoznak meg. Legtöbb esetben nem lehet őket fizikai tulajdonságaikkal meghatározni (nem lehet őket az áramlás dinamikus folyamatával meghatározni). Előnyös a talajnedvesség által meghatározott vízmennyiség mérlegelésével használni, pl. a növény számára felhasználható vízmennyiség meghatározására (Benetin et al. 1985, Farkas 2001).

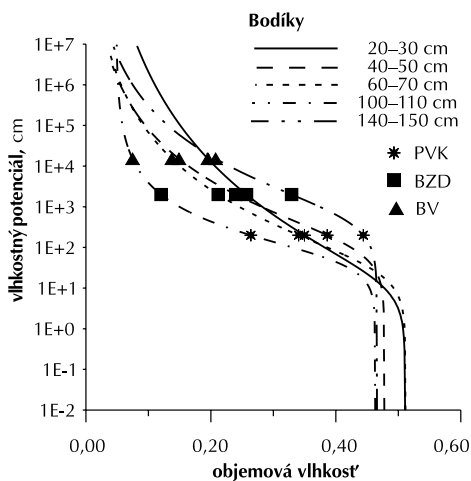
A szántóföldi vízkapacitás (FC Field Capacity) olyan hidrológiai határérték, mely a talajnedvesség egy olyan fokát határozza meg, amikor a talajban lévő víz olyan mennyiségben van jelen, amit a talaj gravitációsan még meg tud tartani (Tóth et al. 2006). A pF görbén pFPVK ϵ (2,0; 2,9) potenciál által használt tartományba tartozik. A nehezen felvehető víz pFBZD (PDA Point of Decreased Availability) egy olyan hidrolimit (hidrológiai határérték), amikor a víz mozgása a talajban erősen korlátozott, és a növények számára már nehezen hozzáférhető (a növény a levelei által felvett napfény energia részét nem a növekedésre, hanem a vízfelvételekre használja fel). A pF görbén a pFBZD ϵ (3,1; 3,5) tartományban van meghatározva. A hervadáspont pFBV (wilting point), a talajnedvesség olyan fokát határozza meg, amikor a növény elégtelenül van vízzel ellátva, illetve nem képes elég vizet felvenni, a párolgás nagyobb, mint a felvett víz mennyisége. Ennek következtében a növények hervadnak, fonnyadnak és elpusztulnak. A pFBV = 4,18 (wilting point) görbén ezzel az értékkel van a pFBV meghatározva.

E hidrolimitek (hidrológiai határértékek) segítségével meg lehet határozni, hogy a talaj egy bizonyos rétegében lévő vízmennyiség elegendő-e az ott termesztett növényzet számára, vagy mennyi a belőle felhasználható víz, és meddig lesz utánpótlás csapadék nélkül stb. E munka célja is az, hogy a nedvesség mérésekből (monitoring) kiszámítsa az egyes rétegekben lévő integrált víztartalmat és megállapítsa, hogy a 2002-es évben a nagybudaki és a dunaszigeti körzetben mennyi volt az ártéri erdők vízszükséglete, valamint hogy ez milyen mértékben volt kielégítve (Milics et al. 2004).

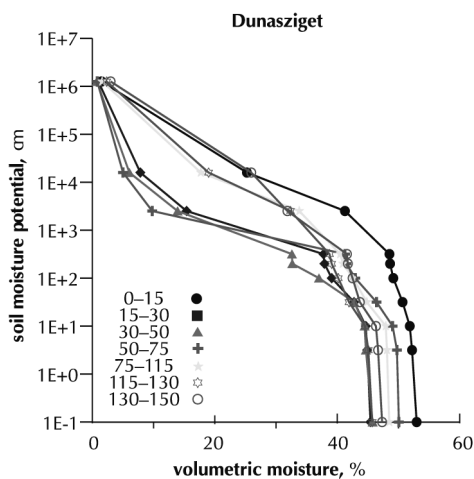
ANYAG ÉS MÓDSZER

A 2002-es évben a két kijelölt pontban Bodíky (Nagybodak) és Dunaszigeten neutronszondás módszerrel történt a talajnedvesség mérése. A talajvízszint változásának nyomon követése közvetlenül a mérőpont közelében lévő kútban történik. Mindkét mérési pont ártéri – erdei ökoszisztémához tartozik.

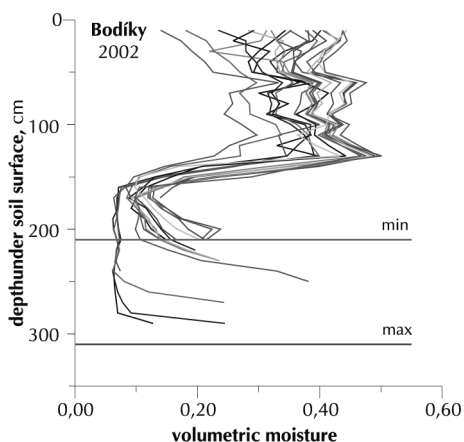
1. ábra A leszálló ágak a nagybodaki mérési pont számára lemérve és Van Genuchten módszerrel közelítve



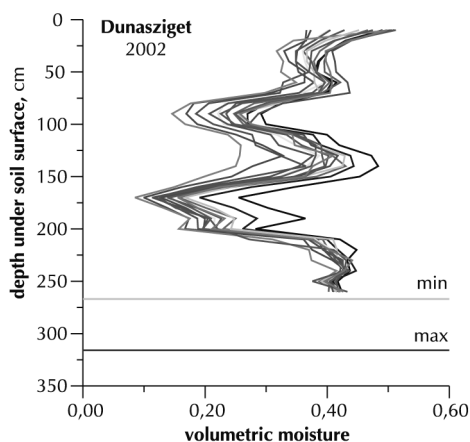
2. ábra A dunaszigeti mérési hely retenciós görbe ágai



3. ábra A talajnedvesség potenciál alakulásának grafikus kiértékelése a neutronszondás mérések alapján Bodíky (Nagybodak) mérőponton a 2002-es évben



4. ábra A talajnedvesség potenciál alakulásának grafikus kiértékelése a neutronszondás mérések alapján Dunaszigeten a 2002-es évben



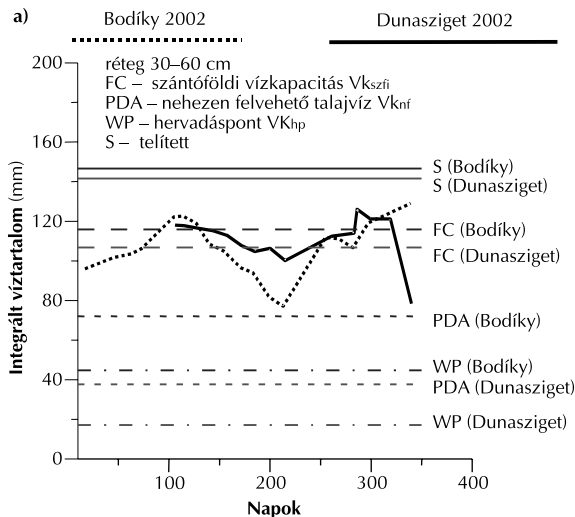
A retenciós görbe leszálló ága (nedvesség csökkentési) Bodíky (Nagybodak) a Szlovák Tudományos Akadémia Hidrológiai Intézetének Talajtani (Pedológiai) Laboratóriuma által vett bolygatatlan mintákon, az Egyesült Államok-béli Santa Barbara-i Soil Moisture Equipment márkájú túlnyomásos fazekakban lettek megállapítva. A hidrolimitek (hidrológiai határértékek) *Van Genuchten* (1980) egyenletei alapján a következő megközelítő értékekre lettek meghatározva: $pFPVK = 2,3$, $pFBZD = 3,3$, $pFBV = 4,18$.

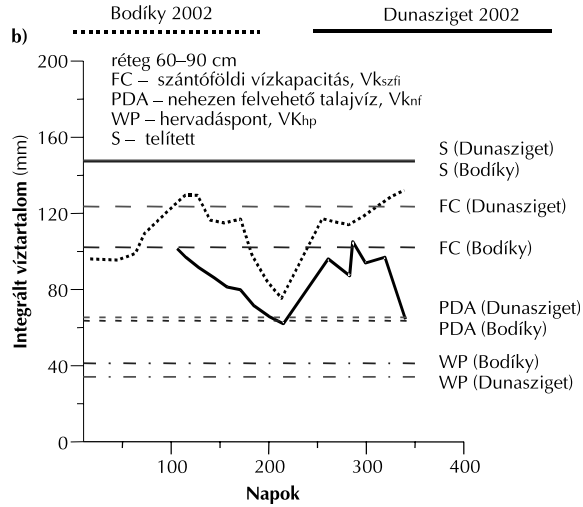
A nagybodaki és a dunaszigeti mérési pontok retenciós görbéinek leszálló ágait az 1. és 2. ábra mutatja. A talajnedvesség potenciálról a 3. és 4. ábra tájékoztat. A görbe leszálló ágai az egyes rétegek számára a Szlovák Tudományos Akadémián mért értékek alapján lettek meghatározva Van Genuchten módszerével.

EREDMÉNYEK ÉS KÖVETKEZTETÉSEK

Az 5. a) és b) ábra az integrált víztartalom éves alakulását szemlélteti az egyes tartományokban, melyek mindkét mérőponton a 30–60 és 60–90 cm-es rétegekben vannak összehasonlítva. Az ábrán szintén fel vannak tüntetve a hidrológiai határértékek (hidrolimitek) és az összegzett vízmennyiségek. Ezek az értékek lettek összehasonlítva vagy az egész évre, vagy a vegetációs időszakra. Ez attól függ, hogy mit akarunk követni. Az egész évben jól látható a merőleges profil nedvességtartalmának rétegenkénti fokozatos feltöltődése a késő őszi, téli és kora tavaszi időszakban. Ez fordítva érvényes a vegetációs időszakra – vagyis a feltöltődés az alapja a következő évi vízháztartásnak.

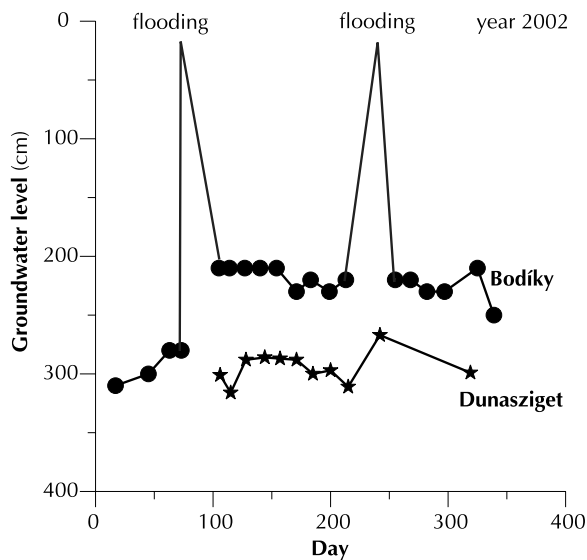
5. ábra Talajvíz összegzése a) 30–60 cm és b) 60–90 cm mélységű talajrétegre mindkét mérési pontot összehasonlítva a vegetációs időszak alatt észlelt változások szempontjából. Az ábrán a 3 hidrolimit (*hidrológiai határérték*) (szántóföldi vízkapacitás, nehezen felvehető víz és a hervadáspont) látható





Ezenkívül az ábrákon jól látható, hogy a talajnedvesség a 0–30 cm-es rétegben jóval magasabb Dunaszigeten, mint Nagybodakon, a 30–60 cm-es rétegben közelednek az értékek, és a 60–90 cm-es rétegben a nagybodaki magasabb, mint a dunaszigeti. Ennek egyik elfogadható magyarázata az, hogy a nagybodakinak a nyári művi árasztás alatt (6. ábra) van módja feltöltődni kapillárisan a megemelkedett talajvízszintből, vagy pedig egy tömődött réteg által feltartott talajnedvesség változtatja meg a réteg vízháztartását. A kiértékelést a 0–100 cm-es rétegre is elvégeztük (7. ábra).

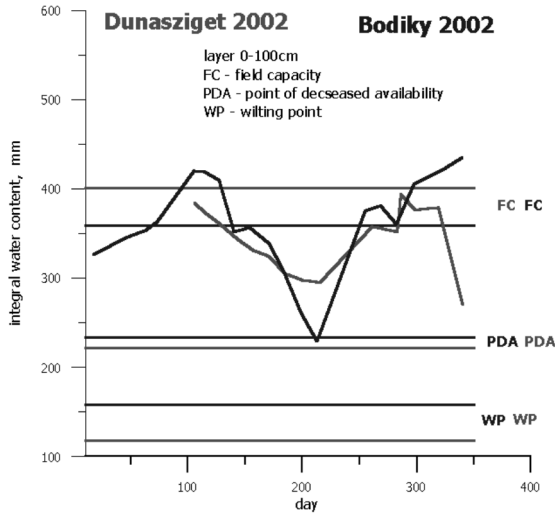
6. ábra A talajvízszint mozgása a Bodíky (Nagybodak) és dunaszigeti mérőpontokban a 2002-es évben



7. ábra Talajvíz összegzése a 0–100 cm-es mélységű talajrétegre mindkét mérési pontot összehasonlítva a vegetációs időszak alatt észlelt változások szempontjából

Az ábrán a 3 hidrolimit (*hidrológiai határérték*)

(*szántóföldi vízkapacitás, nehezen felvehető víz, és a hervadáspont*) látható



Ezek a megfigyelések azt mutatják, hogy a mért értékek alapján levonható következtetések felhasználhatók mind az erdei ökoszisztéma védelmére, mind pedig a mezőgazdasági termelés növelésére. A probléma csak az, hogy a mai magas árak és alacsony támogatás mellett hiányzik a mérések anyagi fedezete.

Comparison of soil moisture seasonal course at localities of Žitný Ostrov and Szigetköz

VILIAM NAGY¹ – VLASTA STEKAUEROVÁ¹ – JÚLIUS ŠÚTOR¹ –
MIKLÓS NEMÉNYI² – GÁBOR MILICS² – GÁBOR KOLTAI³

¹ Slovak Academy of Sciences, Institute of Hydrology
Bratislava

² University of West Hungary, Faculty of Agricultural and Food Sciences
Institute of Biosystems Engineering
Mosonmagyaróvár

³ University of West Hungary, Faculty of Agricultural and Food Sciences
Szigetköz Research Centre
Mosonmagyaróvár

SUMMARY

Seasonal changes in soil moisture regime determine the yield in a given field. Soil moisture volume is depending on the inflow and outflow water into the aeration zone. The lower barrier is the soil water level, the upper barrier is the surface which can be either covered by plants or bare. Depending on the meteorological situation, the soil moisture volume can greatly vary.

To evaluate the impact of the changes in soil moisture level a monitoring system was established. In both sides of the Danube – Žitný Ostrov (Csallóköz) and Szigetköz – to use the advantage of similarity in geological and meteorological characters, measurements were carried out. In the present article, 2 measurement points are compared. Evaluation was carried out with the help of hydrolimits. Both measurement sites are in the floodplain of the river. The difference between the two sites is that in the Slovakian side the soil water level can be controlled.

Keywords: soil moisture, Žitný Ostrov (Csallóköz) and Szigetköz, monitoring.

IRODALOM

- Benetin, J. – Šoltész, A. – Štekaurová, V. (1985):* Bilančný matematický model na podrobnú analýzu časovej variability zložiek vodného režimu pôd. *Vodohosp. čas.*, 33, 585–609.
- Farkas Cs. (2001):* A talajnedvesség-forgalom modellezése a talajfizikai tulajdonságok területi változatosságának és szezonális dinamikájának tükrében. *Doktori értekezés, Budapest.*
- Lichner, L. (1994):* K problematike merania nasýtenej hydraulickej vodivosti v pôde s makropórmí. *J. Hydrol. Hydromech.*, 42, 6, 421–430
- Milics, G. – Nagy, V. – Štekaurová, V. (2004):* GIS applications for groundwater and soil moisture data presentations. – 12. Posterový deň s medzinárodnou účasťou a Deň otvorených dverí na UH SAV. *Transport vody, chemikálií a energie v systéme pôda-rastlina-atmosféra*, 25. november 2004, Ústav hydrologie SAV, Račianska 75, Bratislava, Slovenská Republika, Konferenčné CD, ISBN 80-89139-05-1

- Neményi M. (2003): Talajnedvesség-tartalom mérés a Szigetközben – együttműködés a Szlovák Tudományos Akadémia Hidrológiai Kutatóintézetével, In: A szigetközi környezeti monitoring eredményei, Budapest: MTA Szigetközi Munkacsoport, 7–58.
- Rajkai K. (2004): A víz mennyisége, eloszlása és áramlása a talajban. MTA TAKI, Budapest.
- Štekauerová, V. – Nagy, V. (2001): Dynamika zásob vody nenásýtenej oblasti pôdy v lokalitách Žitného ostrova v rokoch 1999–2000. IV. Vedecká konferencia v Michalovciach, ÚH SAV, Bratislava, VHZ ÚH SAV Michalovce, 243–247.
- Štekauerová, V. – Nagy, V. (2002): Zabezpečenosť zóny aerácie pôdy vodou v lokalitách Bodíky (Žitný Ostrov) a Dunasziget (Szigetköz), Poster, ÚH SAV, 2003, x.
- Štekauerová, V. – Nagy, V. (2003): Hodnotenie vodného režimu zóny aerácie pôdy v lokalitách Žitného Ostrova. Acta Hydrologica Slovaca, ÚH SAV, 1, 65–73.
- Šútor, J. (1999): Water storage monitoring in the aeration zone of soil and its interpretation. Environmental protection of soil and water resources (Ed. G. J. Halasi-Kun), Columbia University seminar proceedings, Vol. XXX, 152–159.
- Tóth, T. – Ristolainen, A. – Nagy, V. – Kovács, D. – Farkas, Cs. (2006): Measurement of soil electrical properties for the characterisation of the conditions of food chain element transport in soils. Part II. Classification of management units. Cereal Research Communications, Vol. 34, No 1, ISSN 0133/3720
- Van Genuchten, M., Th. (1980): A closed – form equation for predicting the hydraulic conductivity of unsaturated soils. Soil Sci. Soc. Am. J., 44, 987–996.
- Várallyay Gy. (2001): A talaj vízgazdálkodása és a környezet. Magyar Tudomány 7, 799–815.

A szerzők levélcíme – Address of the authors:

NAGY Viliam – STEKAUEROVÁ Vlasta – ŠÚTOR Július
Szlovák Tudományos Akadémia, Hidrológiai Intézet
Bratislava, Racianska 75. 83102
Tel.: + 421 492 68 325
E-mail: nagy@uh.savba.sk, stekauer@uh.savba.sk

NEMÉNYI Miklós – MILICS Gábor
Nyugat-Magyarországi Egyetem, Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar
Biológiai Rendszerek Műszaki Intézete
H-9200, Mosonmagyaróvár, Vár 2.,
Tel.: +36 96 566 635
E-mail: nemenyim@mtk.nyyme.hu

KOLTAI Gábor
Nyugat-Magyarországi Egyetem, Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar
Szigetköz Kutatási Központ
H-9200, Mosonmagyaróvár, Vár 2.
Tel.: + 36 96 566 602
E-mail: szkk@mtk.nyyme.hu