

# A talajnedvesség mérése és modell alkalmazása

Dr. Rajkai Kálmán  
MTA ATK TAKI,  
Budapest

# Az előadás tartalmi vázlatja

- Miért érdekes a talajnedvesség?
- Talajnedvesség definíciója, mértékegységei;
- Talajnedvesség-mérés módszerei;
- Talajnedvesség adatok értékelése:  
esettanulmányok;
- Összegzés

# A talajnedvesség-tartalom ismeretében becsülhető

- Talajnedvesség-potenciálja a pF-görbe alapján;
- Növények vízellátása, a talajnedvesség növényi felvehetősége;
- Talajréteg nedvességekészlete (mm víz);
- Öntözés szükségessége és az öntözővíz mennyisége;
- Talajnedvesség-alakulás folyamat-modelljének referenciaértéke.

# Talajnedvesség-tartalom és mértékegységei

1./ A talajban lévő víztömeg száraz talajtömeghez viszonyított %-os mennyisége  
tömeg % (Mg/Mg). Jele:  $w$

2. / Az egységnyi talajtérfogatban lévő víztérfogat %-os mennyisége  
térfogat % ( $\text{m}^3/\text{m}^3$ ). Jele:  $\theta = w \cdot \rho$

ahol  $\rho$  térfogattömeg

# Talajnedvesség-tartalom jellemzők:

- Normális eloszlású  $\Rightarrow$  véletlen mintavétel;
- Környezeti hatásokra változik;
- Talajra jellemző változásának mértéke és sebessége;
- Talajfolyamatok irányát és intenzitását jellemzi.

# Talajnedvesség-tartalom mérése

1. Helyszíni mintavétel  $\Rightarrow$  laboratóriumi mérés;
2. Helyszíni mérés; laboratóriumi kalibráció;

Eszközök:

1. Talajfúró, nedvességedény, **szárítószekrény**, mérleg;
2. **Nedvességmérő készülék**; szárítószekrény

# Elektromos talajnedvesség-mérés

- Alapja a víz dielektromos állandója: **81**, a száraz talajé pedig **3-8**;
- A nedves talaj permittivitása  $K_a > 20$  MHz mérési frekvencián: **44-46**;
- Általánosan elfogadott  $\theta_v$  és  $K_a$  összefüggése; vagy a mérőjel  $\theta_v$ -től függő megváltozása (FD)

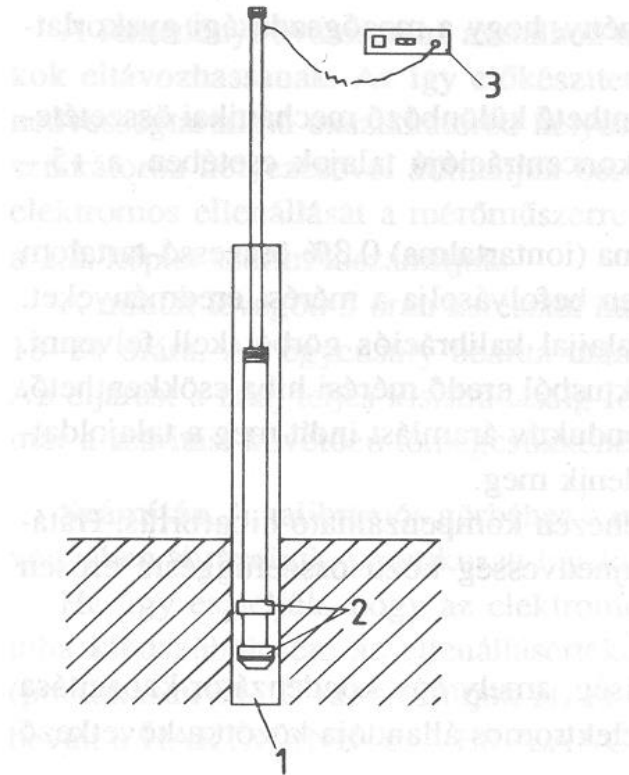
# Elektromos talajnedvesség-mérés „hibája”

- Térfogat alapú nedvességtartalmat mér;
- Nem kizárólag a talajnedvességet, hanem a gyökérét és a szerves anyagét is méri;
- Talajhézagok jelentősen csökkentik a mért nedvességtartalmat;
- Talaj duzzadása/zsugorodása jelentősen befolyásolhatja a mért értéket.



# A BR-150 típusú FD-szonda

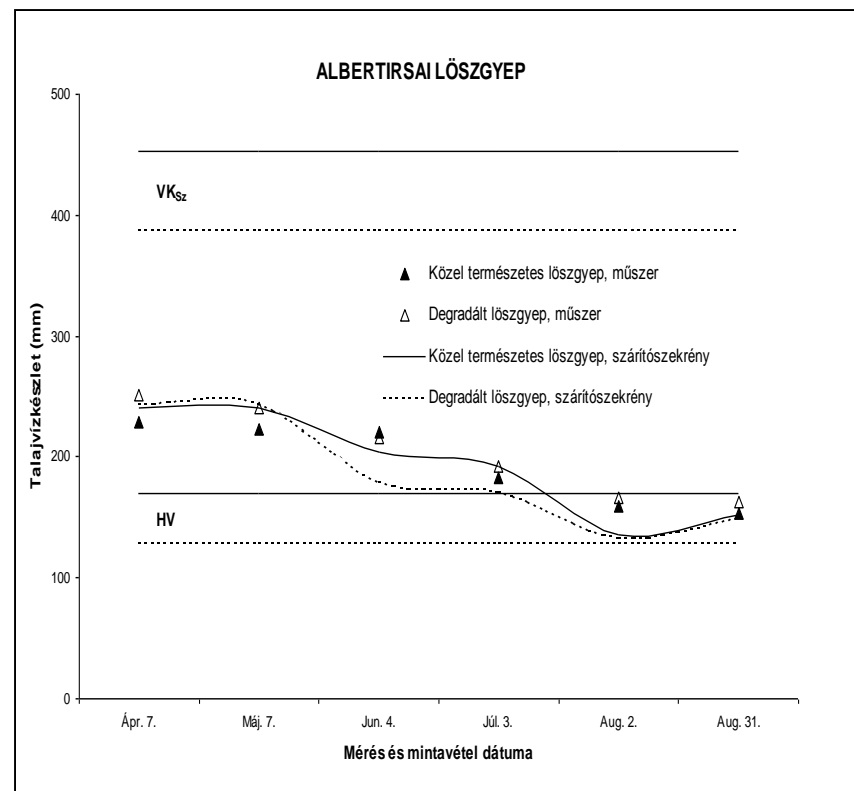
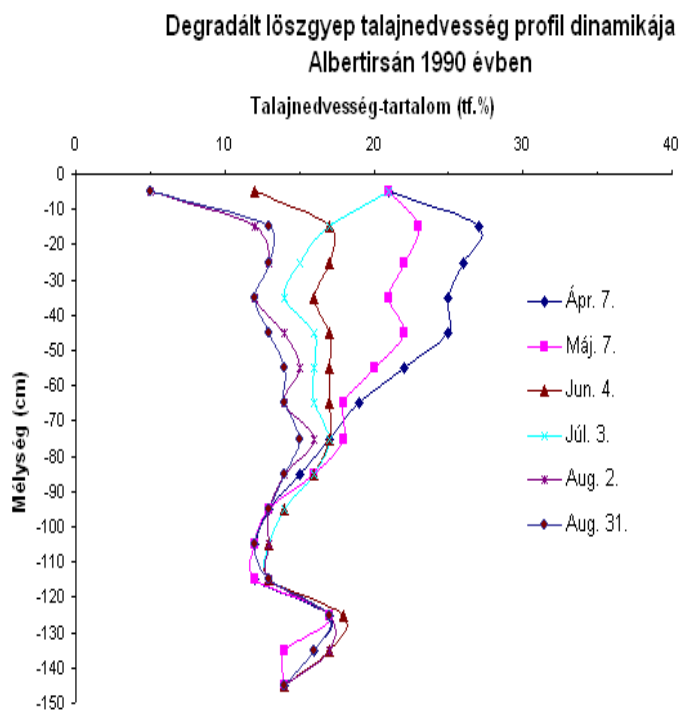
MTA TAKI fejlesztés (1986)



1. Talajba helyezett, 4 cm külső átmérőjű, alulról zárt műanyag 'béléscső'
2. 15 cm távolságban a mérő elektródák
3. Nedvességérték digitális kijelzője

Andrén O., K. Rajkai and T. Kätterer (1991): A non-destructive technique for studies of root distribution in relation to soil moisture. *Agriculture Ecosystems & Environment*, 34, 269-278.

# Talajnedvesség-profil idősor és a talajvízkészlet alakulása

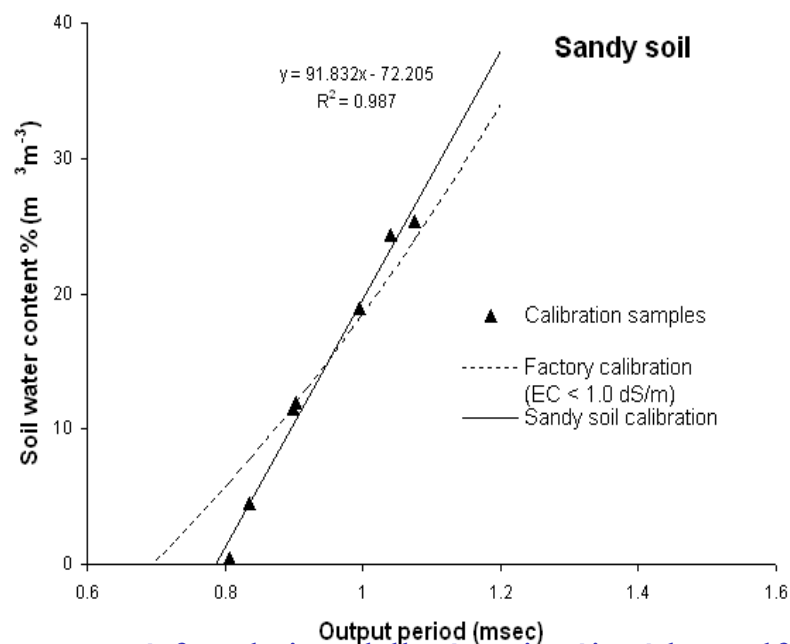
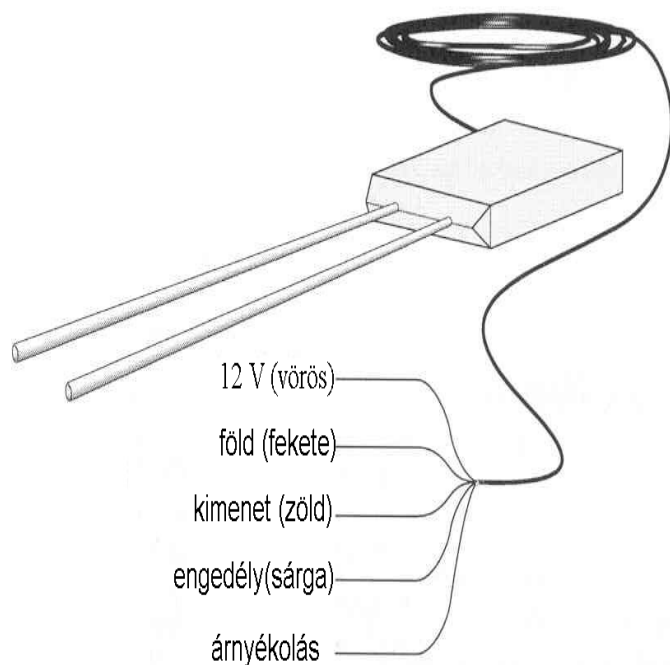


Talajszelvényben mért nedvességtartalom-értékekből a talajszelvény vízkészlete számítható

# Elektromos talajnedvesség-mérő

Típus:CS-615

## Kalibrációs függvény



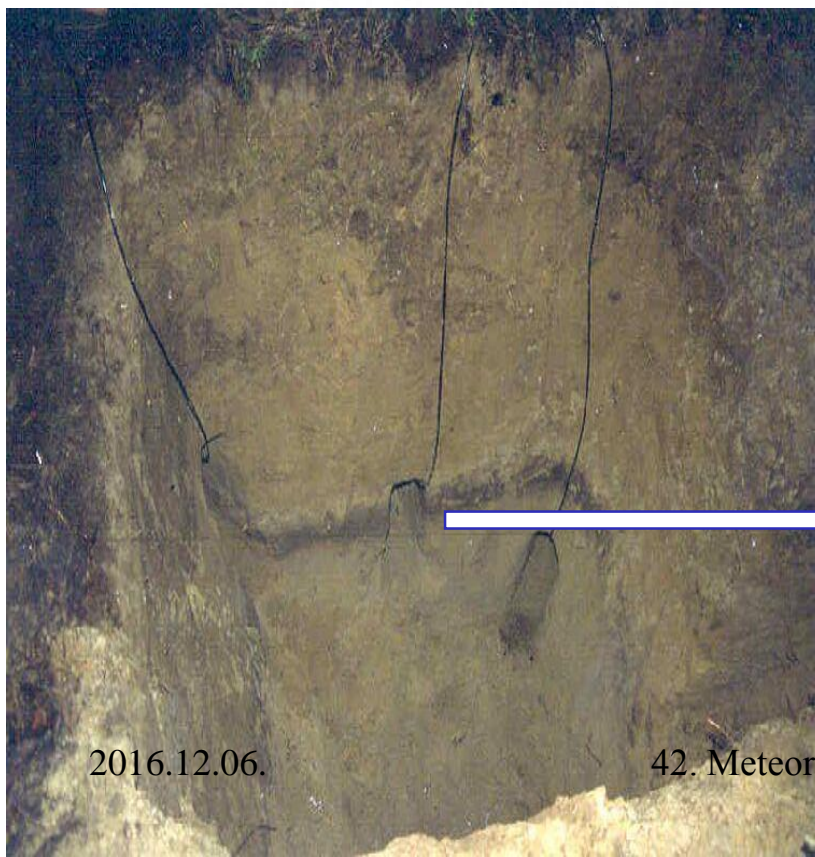
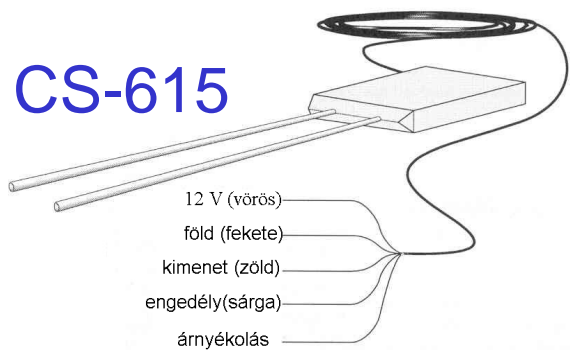
Gácsi Zs. 2000. Talajvízszint észlelés, mint hagyományos, s a vízforgalmi modellezés, mint új módszer alföldi erdeink vízháztartásának vizsgálatában. PhD értekezés, NyME. 128 oldal.

2016.12.06.

42. Meteorológiai Tudományos  
Napok

# A talajnedvesség-tartalom mérése

Elhelyezés

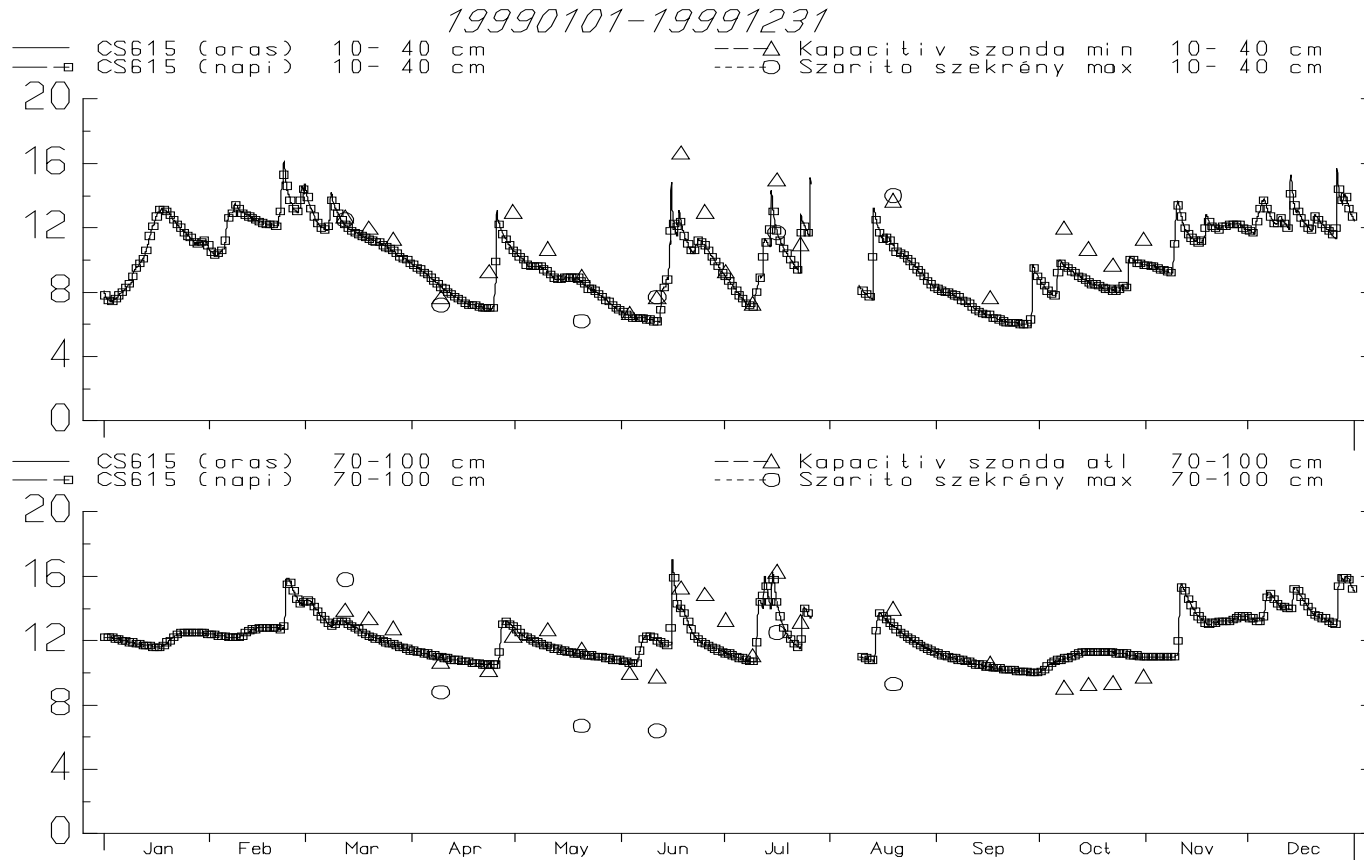


2016.12.06.

42. Meteorológiai Tudományos  
Napok

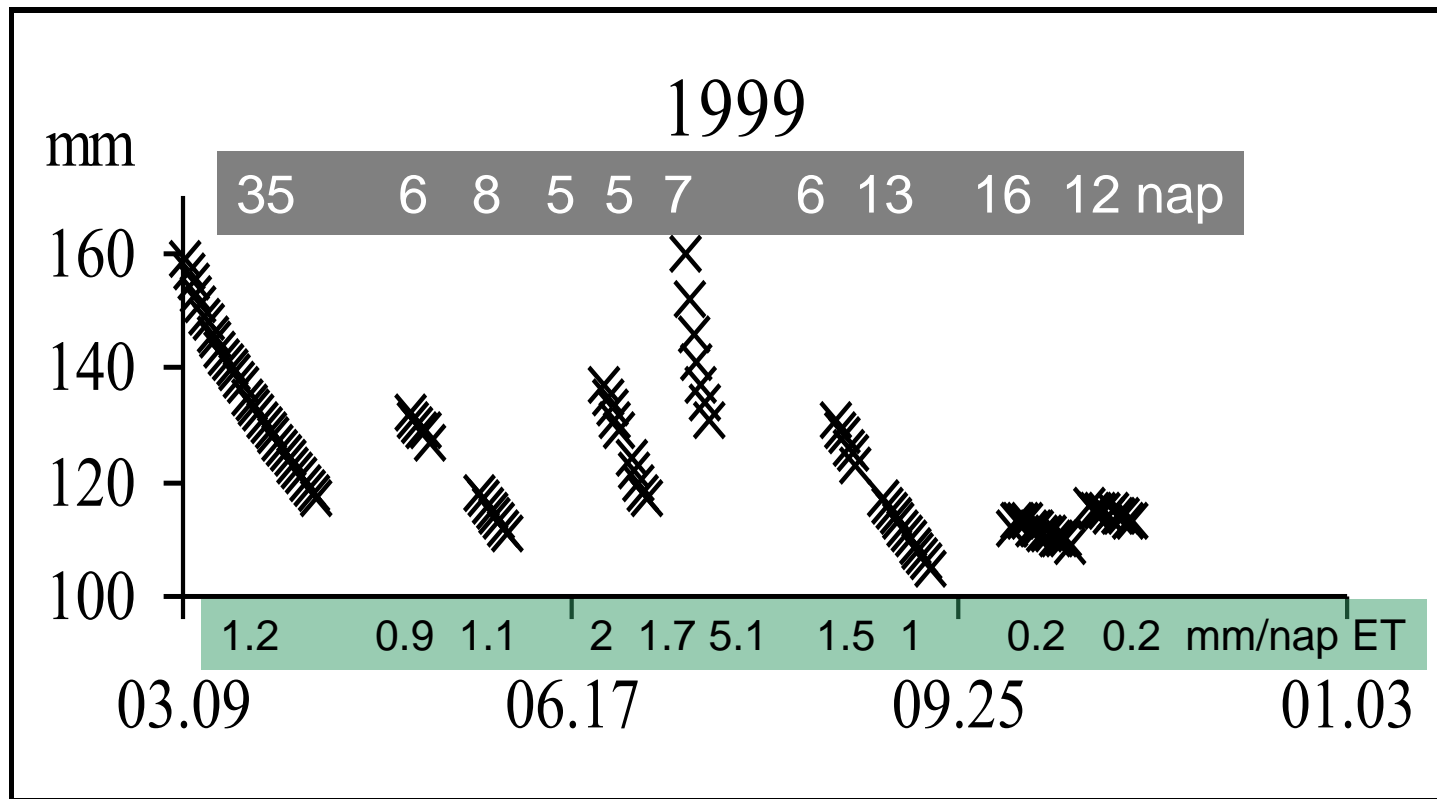


# Homoktalaj nedvességtartalom időszora erdei fenyves alatt, Bugac, 1999.



# A talajvízkészlet csapadékmentes időszakokban mért változása és a változásból számított ET

Erdei fenyves, Bugac



$ET = \Delta W \approx 1.55 \text{ mm/nap, kb. } 310\text{-}350 \text{ mm}/1999. \text{ év}$



# Kocsánytalan tölgyes eltérő aljnövényzetű termőhelyeinek vízforgalmi jellemzői

- Völgyfő; 90 éves elegyetlen Ktt ,450-600 m.
- Alapkőzet: 30° dőlésszögű agyagpala, mészkő beágyazódással.
- Talaj: erodált agyagbemosódásos barna erdőtalaj.
- Nedves (V2) és száraz (V4) aljnövényzeti típusú termőhelyek a növényfajok nedvesség és hőmérsékleti igénye alapján elkülönítve.

Standovár T. and K. Rajkai 1994. Herbs as soil moisture indicators within a Sessile Oak stand. Abstracta Botanica 18. 71-78.

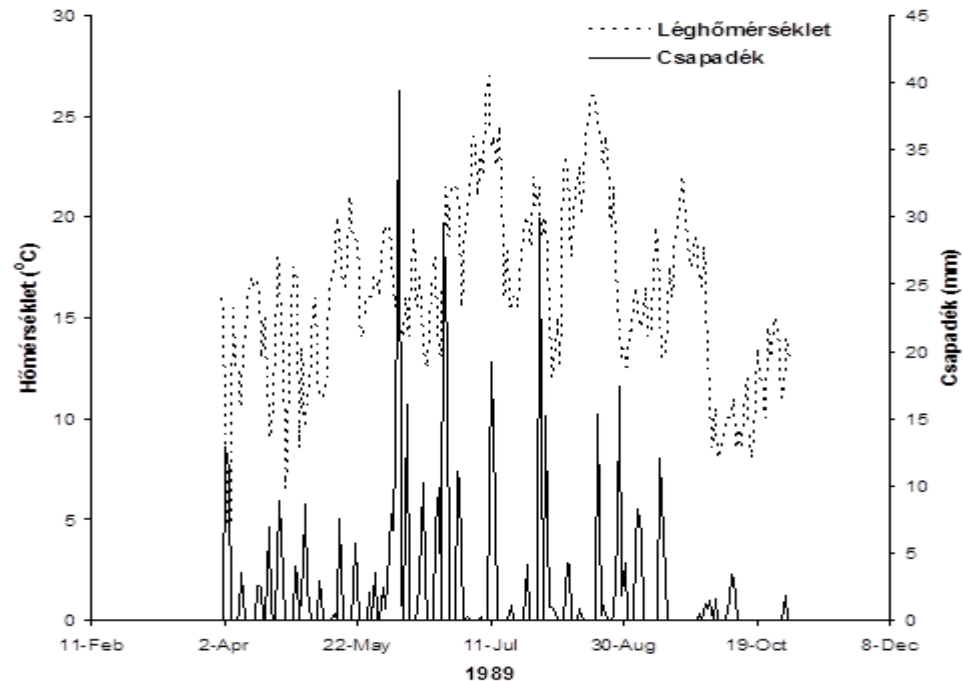
# Aljnövényzetileg különböző talajfoltok mért és származtatott talajjellemzői

| Talaj<br>réteg<br>cm | Vízvezető<br>kéesség<br>$\text{cm}\cdot\text{nap}^{-1}$ |       | van Genuchten-függvény<br>paraméterek |            |          |      |
|----------------------|---|-------|---------------------------------------|------------|----------|------|
|                      | $K_{sm}$  | $K_s$ | $\theta_s$                            | $\theta_r$ | $\alpha$ | $n$  |
|                      | V2 termőhely  |       |                                       |            |          |      |
| 0-40                 | 54  | 12    | 75.9                                  | 0.0        | 3.395    | 1.19 |
| 40-70                | 290   | 43    | 48.5                                  | 0.22       | 0.007    | 1.52 |
|                      | V4 termőhely  |       |                                       |            |          |      |
| 0-10                 | 605   | 82    | 53.3                                  | 0.1        | 0.0004   | 1.31 |
| 10-40                | 375   | 98    | 48.5                                  | 0.22       | 0.007    | 1.52 |

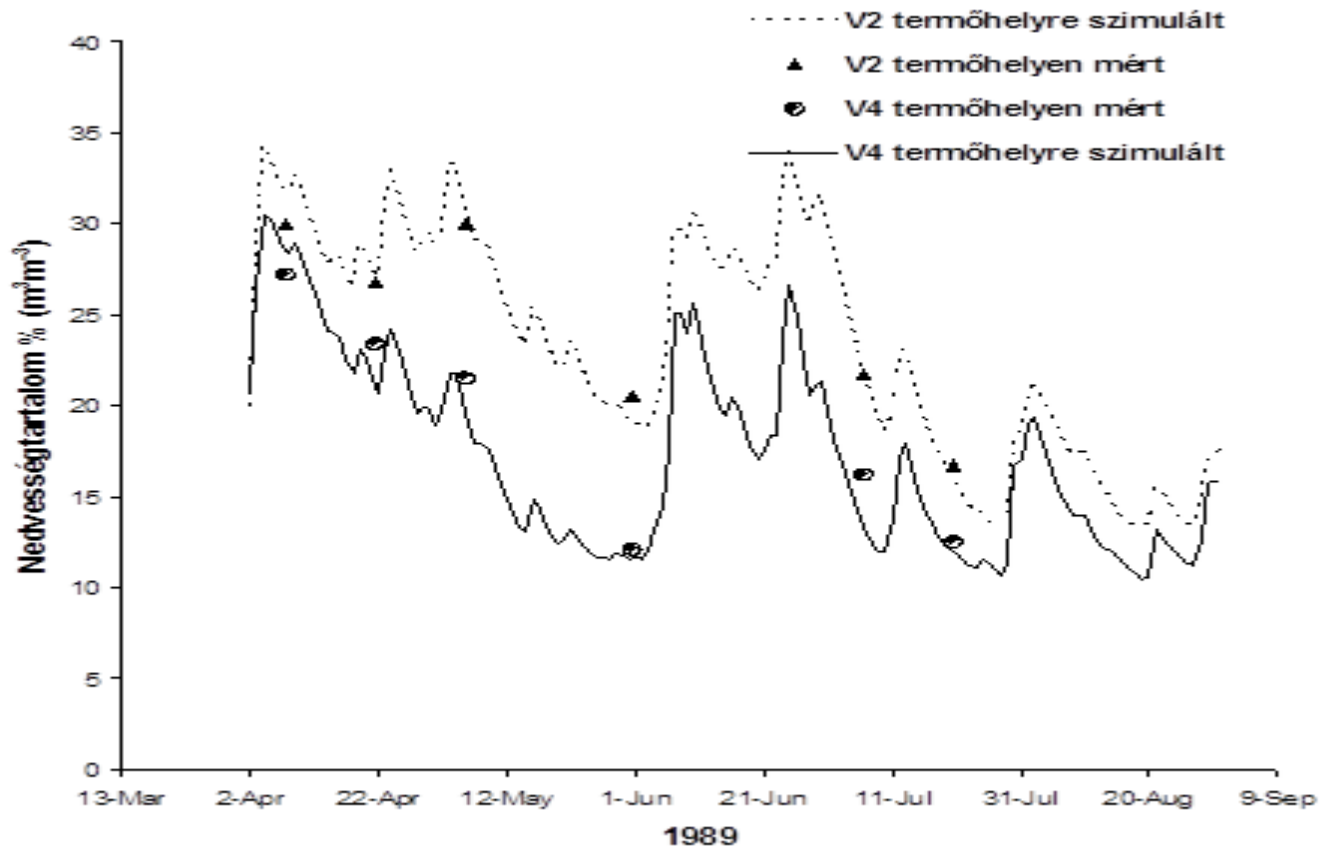


# Meteorológiai jellemzők

- Léghőmérséklet OMSz állomás, Eger (14 km)
- Csapadék Erdészeti állomás, Mákszem (1 km)



# V2 és V4 termőhely mért és modellezett talajnedvesség értékei



# V2 és V4 termőhely modellezett erdőklíma és talajtakarás értékei

| Klíma és talaj paraméter | V2 termőhely   | V4 termőhely    |
|--------------------------|----------------|-----------------|
|                          | Nov.1.-Ápr.1.  | Nov.1.-Ápr.1.   |
| Árnyékolás               | 0.6            | 0.4             |
| Légnedvesség             | 60             | 50              |
| Talajtakarás             | 0.1            | 0.3             |
|                          | Ápr.1.-Máj.10. | Ápr.1.-Máj.20.  |
| Árnyékolás               | 0.8            | 0.6             |
| Légnedvesség             | 80             | 60              |
| Talajtakarás             | 0.2            | 0.6             |
|                          | Máj.11.-Jún.1. | Máj.21.-Okt.31. |
| Árnyékolás               | 0.9            | 0.6             |
| Légnedvesség             | 85             | 60              |
| Talajtakarás             | 0.7            | 0.6             |

Rajkai K. és Standovár T. 2006. Mért és becsült vízforgalmi jellemzők kocsánytalan tölgyes eltérő aljnövényzetű termőhelyein. pp. 139-150. in Kalapos T. (szerk.) Jelez a flóra és a vegetáció. A 80 éves Simon Tibort köszöntjük. Scientia, Budapest.

2016.12.06.

42. Meteorológiai Tudományos  
Napok

# Talajnedvesség-tartalom alakulása bükkerdei lékekben



Gálhidy László, Mihók Barbara, Hagyó Andrea  
Rajkai Kálmán és Standovár Tibor

2016.12.06.

42. Meteorológiai Tudományos  
Napok



# Mérőhelyek

**Királyrét, 86 éves kezelt bükkös**      *Magasság:* 540-610 m.  
*Talaj:* andezit málladékon erősen erodált ranker és agyagbemosódásos barna erőtalaj.  
Átlagos talajmélység: 20 – 40 cm

## Feladat

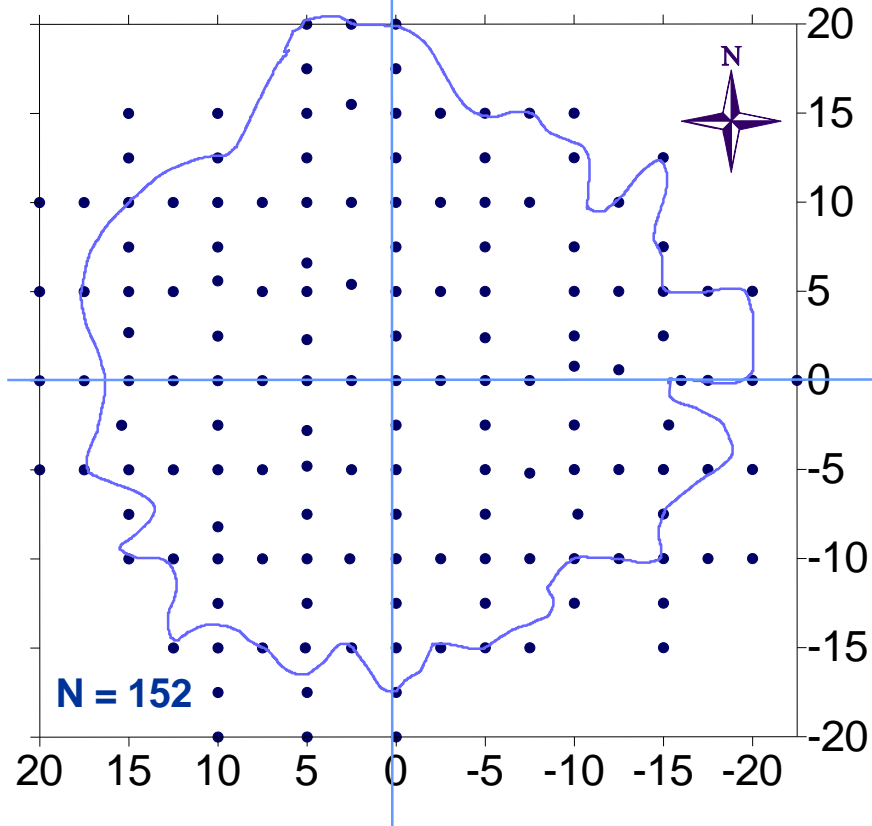
A bükkerdő talajának és az erdőben nyitott lécek talajnedvesség-tartalom dinamikájának megállapítása.



# Nedvességmérés a nagy és a kis lékben

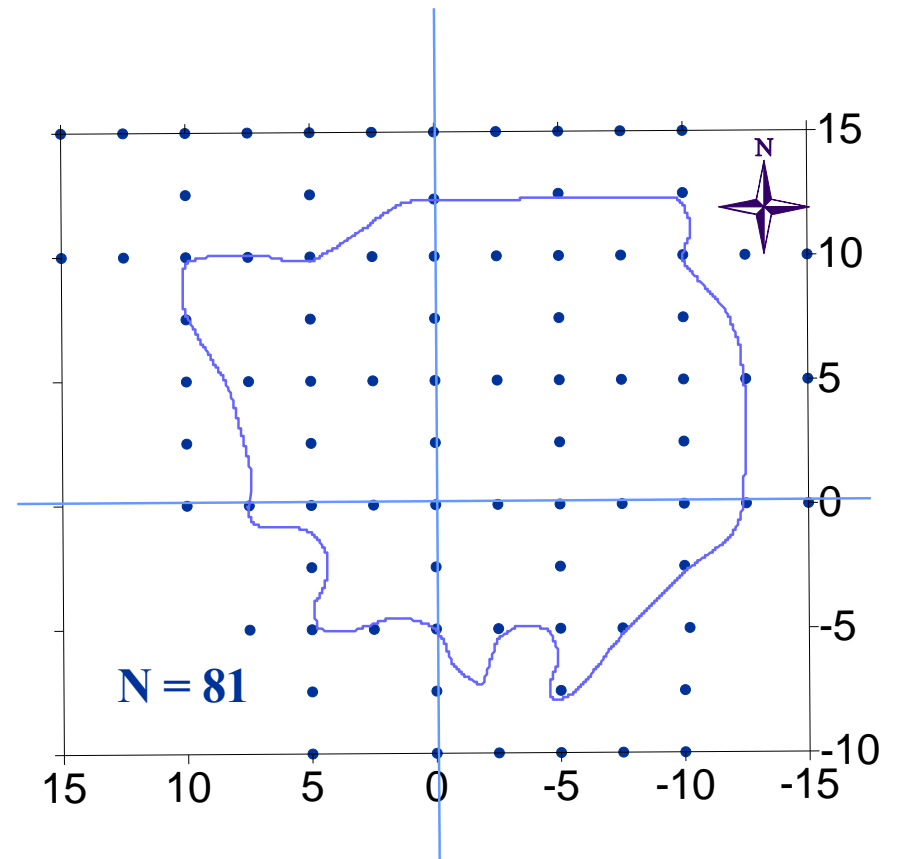
## Nagy lék

Átmérő: 32-40m



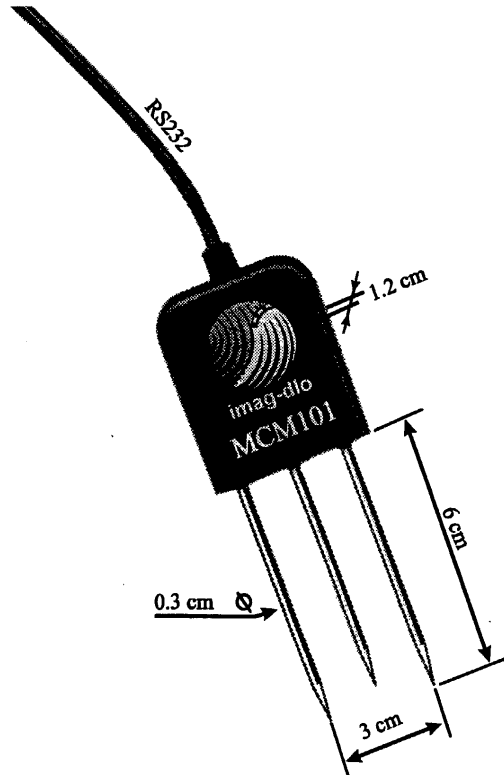
## Kis lék

Átmérő: 20m

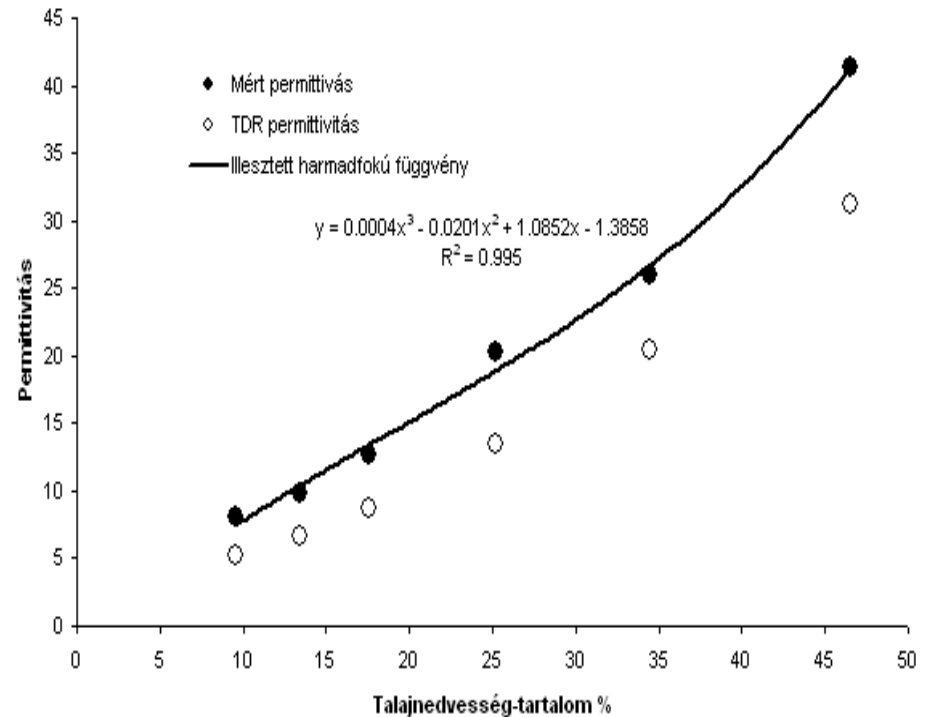


# A talajnedvesség-mérő

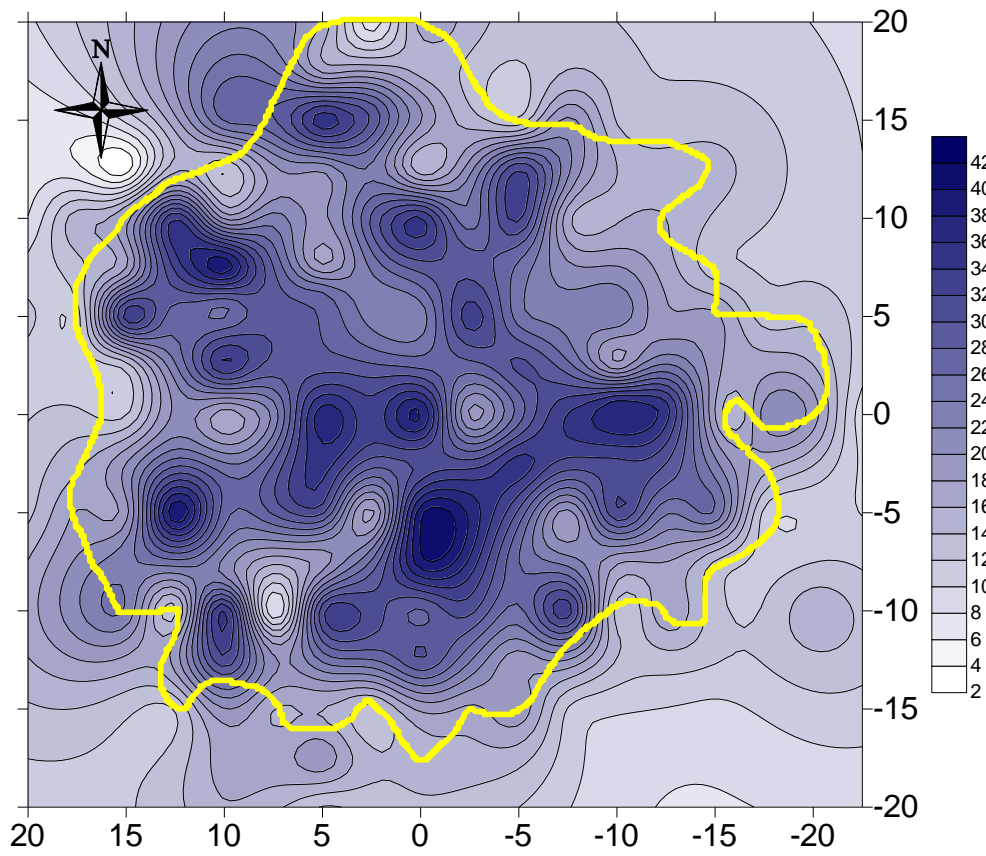
Típus: MCM102



## Kalibrációs függvény

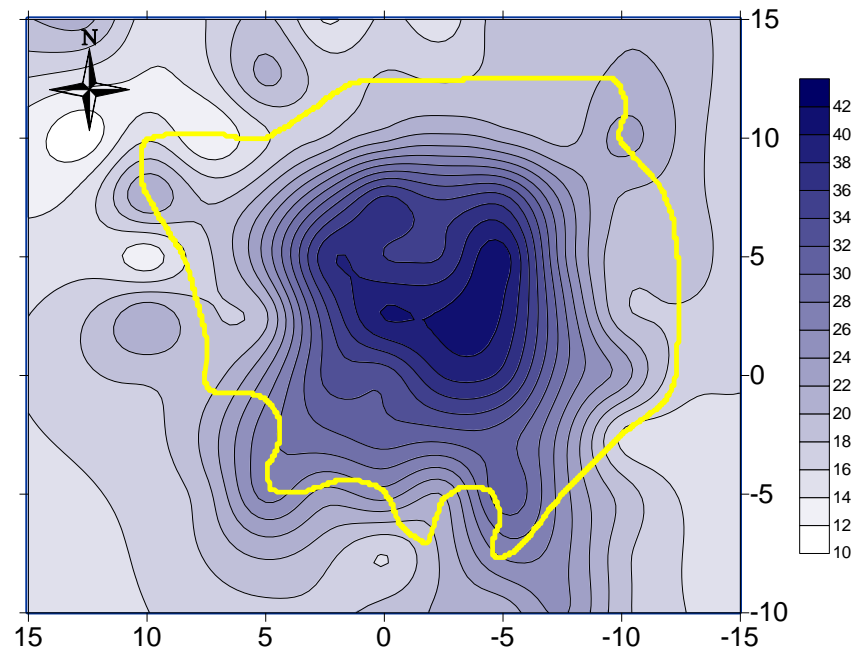


Gálhidy, L., Mihók, B., Hagyo, A., Rajkai, K., and Standovár, T. 2006. Effects of gap size and associated changes in light and soil moisture on the understorey vegetation of a temperate deciduous forest. *Plant Ecology*. 183. (1), 133-145.



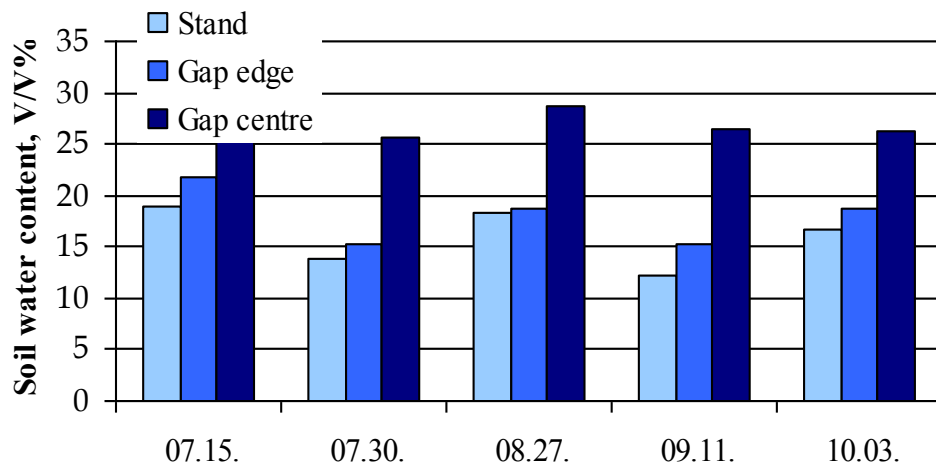
# Talajnedvesség mintázat a lékekben. 2002. Július 30. és 31.

42. Meteorológiai Tudományos  
Napok



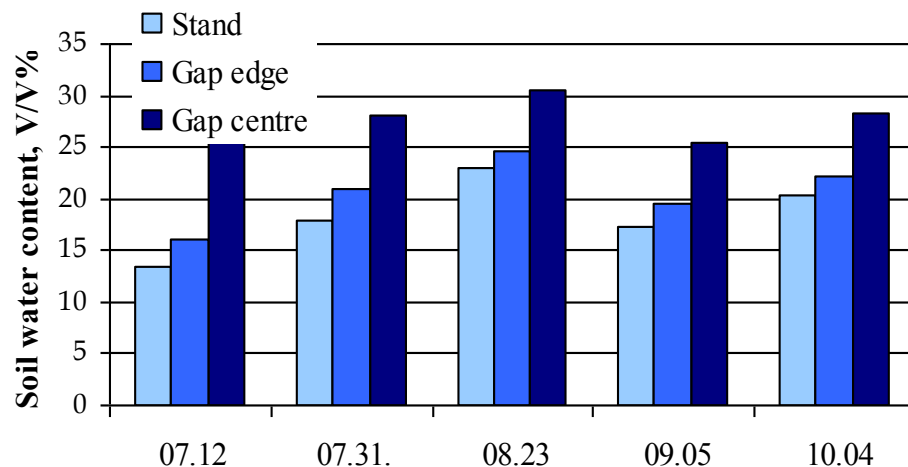


## Nagy lék, Királyrét



**Talajnedvesség dinamika  
2002-ben a királyréti  
bükkösben és lékeiben.**

## Kis lék, Királyrét



Hagyó A. és Rajkai K. 2004. A talajnedvesség-tartalom alakulása egy bükkös erdőben és a benne kialakított lékekben. *Agrokémia és Talajtan*. 53. 17-34.

# A talajnedvesség évszakos változása bükkerdőben és bükkerdei lékekben

- A lékekben talaj a nedvesebb, mint az erdő alatt;
- A lék és az erdő határán átmeneti talajnedvességű zóna alakul ki;
- A lékekben a talajnedvesség-tartalom átlagértéke, és a szórása is jelentősen nagyobb az erdő alatt mértnél.

**Köszönöm megtisztelő  
figyelmüket!**