

## **Természetvédelmi gyepes talajainak tápanyagtartalom változása a juhlegeltetés különböző tartástechnológiai típusainak hatására**

**Kutatás vezetője:** Prof. Dr. Kádár Imre

**Intézeti résztvevők:** Dr. Márton László, Ragályi Péter

**Partnerek:** Szent István Egyetem (Gyepgazdálkodási Tanszék); ÖKO Major Kft. (Hortobágyi Nemzeti Park); Magyar Juhtej Szövetkezet (Kiskunsági Nemzeti Park); Sárrét Kht. (JUHFETA Konzorcium vezetője)

**Célkitűzés:** Legeltetési módok hatásának vizsgálata talajon és növényen; Foltszerű állatterhelés, ill. trágyaterhelés környezeti hatásvizsgálata.

A növényállomány faji összetételének arányváltozását a gyephasználat módszerén és szakmai színvonalán kívül a legelő talajának tápanyag-ellátottsága, illetve annak időszakos változása is befolyásolja. Nem ismert azonban a legeltetés közben elhullatott szerves trágya növényzetre gyakorolt hatása. Az elmúlt korokban/századokban alkalmazták a fektetési trágyázást (esztenázás) mint terméscsökkentő módszert. Szükséges lesz eme eljárás olyan továbbfejlesztett formáját kidolgozni, melyben a megjelenő trágya még nem okoz nemkívánatos mellékhatásokat: talaj és talajvíz szennyeződése, növényállomány faji összetételének megváltozása, légköri ammónia-terhelés, stb. A környezetet is károsító trágyaterhelés (határterhelés) meghatározása szükséges az olyan erősen terhelt területeken, mint a delelő és itató helyek környéke, felhajtó utak, stb.

### **Módszertan**

2005. április elején szabadföldi trágyázási kísérletet indítottunk két nemzeti parkhoz közel eső területen azonos kísérleti sémával, hogy az eredmények összevethetők legyenek. A parcellák  $5 \times 5 = 25 \text{ m}^2$  alapterületűek. Műtrágyázási kezelések az ún. klasszikus hiánykísérleti sort követik (Kontroll, N, P, K, NP, NPK), hogy a trágyahatások, ill. a talaj feltöltöttsége szabatosan megállapítható legyen. A 6 kezelést 3 ismétlésben és latin téglarendezésben állítottuk be, mely kiegészül a juhtrágya vizsgálatával, így  $7 \times 3 = 21$  parcellás kísérletekkel dolgozunk. A N  $100 \text{ kg/ha/év}$  N, a P  $100 \text{ kg/ha/év}$   $\text{P}_2\text{O}_5$ , a K  $200 \text{ kg/ha/év}$   $\text{K}_2\text{O}$  adagot, míg a juhtrágya  $10 \text{ t/ha/3év}$  mennyiséget tett ki. Trágyázás előtt a kísérleti területéről párhuzamos átlagmintákat vettünk a feltalajból, ill. a kísérlet szegélyében mélyfúrásokat végeztünk  $1 \text{ m}$  mélységig  $20 \text{ cm}$ -enként.

A kísérlet parcelláin talaj- és növényvizsgálatokat végeztünk, valamint a foltszerű trágyaterhelési helyek (pihenődomb, itatóhely, szárnyék, felhajtót) talajszelvényeit és növényzetét környezetterhelési szempontból elemezzük.

### **A kísérlet eredményeinek összefoglalása**

A Hortobágyi és a Kiskunsági Nemzeti Parkkal szomszédos és hasonló adottságú Bakonszeg ill. Cserkeszőlő térségében vizsgáltuk a különböző korú, különböző módon tárolt juhtrágyák elemösszetételét, ill. trágyázás hatását a terhelt területek jellemzőire, valamint a juhtrágya és az NPK műtrágyák hatását és utóhatását az ösgyep termésére és ásványi összetételére. Külön elemeztük a foltszerű állatterhelés (pihenődomb, itatóhely, szárnyék, felhajtót) hatását az  $1 \text{ m}$  talajszelvény összetételére és a növénytakaró makro- és mikroelem tartalmára Bakonszegen. A réti szolonyec talajok feltalaja agyag mechanikai összetételű, felszínében mészhányos/enyhén savanyú  $4\text{-}5\%$  humusztartalommal. A  $\text{CaCO}_3$  mennyisége az  $1 \text{ m}$ -es rétegben már  $12\text{-}21\%$  körüli. Talajvizsgálatok alapján foszforral gyengén-közepesen, káliummal és egyéb makro/mikroelemekkel kielégítően ellátott volt. Főbb levont következtetéseinket az alábbiakban foglaljuk össze:

1. A  $3000$  db tejhasznú anyajuh a felhajtó út, itatók és a pihenő karám  $0\text{-}20 \text{ cm}$ -es feltalajában jelentős trágyaterhelést okozott  $1998$  óta. A  $\text{pH}(\text{KCl})$   $5,0$ -ról  $5,5\text{-}6,8$ -ra, az  $\text{NH}_4$ -acetát + EDTA oldható K  $300 \text{ mg/kg}$ -ról  $1000\text{-}2200 \text{ mg/kg}$ -ra,  $\text{P}_2\text{O}_5$   $112 \text{ mg/kg}$ -ról  $319\text{-}940 \text{ mg/kg}$ -ra, S  $28 \text{ mg/kg}$ -ról  $37\text{-}145 \text{ mg/kg}$ -ra, a  $\text{NO}_3\text{-N}$   $7 \text{ mg/kg}$ -ról  $14\text{-}86 \text{ mg/kg}$ -ra, az  $\text{NH}_4\text{-N}$   $13 \text{ mg/kg}$ -ról  $9\text{-}58 \text{ mg/kg}$ -ra emelkedett Bakonszegen.
2. Cserkeszőlőn a  $200$  db anyajuh trágyaterhelése még nem volt kimutatható a legelőterület átlagához viszonyítva a feltalajban.

3. A juhtrágyák összetétele közelálló volt a két vizsgált termőhelyen. A pH(H<sub>2</sub>O) 7-8 közötti, a szervesanyag a friss trágyában 50-60%, mely 1-2 év után 20-30%-ra mérséklődhet. Korral csökkenő a N, K, P, S, Mo, míg a Ca, Al, Fe, Sr, Ba „földes” elemek mennyisége növekvő. Emelkedik a Pb, Cr, Ni, As, Co, Sn környezetszennyezőnek minősülő elemek aránya is az előregedő trágyában. Ezzel párhuzamosan az NH<sub>4</sub>-N forma túlsúlyát felválthatja a NO<sub>3</sub>-N forma. Összességében az almos/szalmás juhtrágya közelálló volt az általunk korábban vizsgált almos istállótrágya összetételéhez.
4. Műtrágyázási kísérletben a N, ill. NP műtrágyázással a fűtermés 2-3, a szénatermés 1,5-2,2-szeresére nőtt. A K-trágyázás hatástalan maradt ezeken a kötött, K-mal jól ellátott termőhelyeken. A 10 t/ha/3 évre kiadott juhtrágya a termést nem befolyásolta. Bakonszegen a széna dúsabb volt N, K, P, Cu, valamint szegényebb Ca, Sr, Fe, Ba, Pb, Cr elemekben a Cserkeszlő termőhelyhez viszonyítva. Az NP és NPK kezeléseket mindkét termőhelyen statisztikailag is igazolhatóan nőtt a széna N, K, P, S és Cu koncentrációja. Egyidejűleg Bakonszegen emelkedett ugyanezen kezeléseket a Mn és mérséklődött a Mo koncentrációja a trágyázatlan kontrollhoz viszonyítva.
5. Cserkeszlőn a 2. évben trágyahatások nem voltak igazolhatók a szénatermésben. Bakonszegen ezzel szemben az NP műtrágyázás és a juhtrágya igazolható 1-1,5 t/ha széna terméstebbletet adott. A széna ásványi összetételét a trágyázás nem módosította, így azok kontrollként is szolgáltak a foltos trágyaterhelés megítélésében.
6. A pihenődomb növényeiben emelkedett, esetenként extrém nagy K, N, Ca, P, Mg, S és részben Sr, Cd, B tartalmakat; a terelőút növényeinek hajtásában Fe, Na, Al, Cr és Co tartalmakat találtunk. A minták mosására nem került sor, így az abnormális összetétel a felületi szennyezésből is adódhat.
7. Talajvizsgálataink szerint az emelkedett szervesanyag-tartalom az itató és a szárnyék környékén követhető nyomon a 0-40 cm rétegben. Az 1 m rétegben kimutatott NO<sub>3</sub>-N mennyisége az itatóhely alatt a 250-300 kg/ha-t elérheti. A kálium a felhajtóút, itatóhely és a szárnyék szélén sokszorosára nőtt a 0-40 cm rétegben. Az 1 m teljes szelvény NH<sub>4</sub>-acetát+EDTA oldható P-tartalma a terelőút esetén 2-szeres; a pihenődomb, itatóhely és a szárnyék széle esetében 4-szeres; míg a felhajtóút esetén átlagosan 23-szoros többlettel rendelkezett.
8. Zn-szennyezést/akkumulációt a pihenődomb és a felhajtóút jelzett. A jelenség magyarázatra és további vizsgálatra szorul. Az oldható Fe mennyisége a szárnyék feltalajában nőtt meg, míg az oldható S-tartalom az itatóhely és a szárnyék környékének feltalajában. A szárnyék 0-20 cm rétegében az NH<sub>4</sub>-N 72, míg a NO<sub>3</sub>-N 25 mg/kg volt, tehát a N-terhelés akár 300 kg/ha értéket is elérheti. Az itt található ritka, pusztuló növényzet a N-t nem képes hasznosítani, így jelentős pontszerű szennyezés alakulhat ki.

Összefoglalóan megállapítható, hogy a vizsgált ösgyeppek makró-és mikroelemekben általában egyaránt gazdagok és kielégíthetik a legelő állatok ásványi elemekkel szembeni igényeit.

**Gazdasági, társadalmi eredmények, hatások:** Természetvédelmi gyepken extenzív legelőgazdálkodás folyik, hasznosításuk az állatlétszám függvénye. Az alul- és túllegeltetés, ill. trágyaterhelés károsíthatja a védett terület gyepalkotóinak fajszámát, életfeltételeit. Olyan hasznosítási technológiát kell kidolgozni a kutatások eredményeképpen, mely megőrzi a természeti értékeket, de lehetővé teszi egyidejűleg a gazdaságos hasznosítást is. Eredményeinket az Awassi Zrt. és a környező gyepgazdálkodással foglalkozó üzemek közvetlenül is hasznosítják.



Felhajtót



Növénymintavétel a pihenődombon



Növénymintavétel a trágyázási kísérletben



Talajmintavétel az itatónál



Pihenőhely, szárnyék



Növénymintavétel a trágyázási kísérletben



Növénymintavétel a trágyázási kísérletben



Trágyázási kísérlet

## Földminőség, földérték és fenntartható földhasználat az európai uniós adottságok között

A földértékelésben egy új szemléletű, a mezőgazdaságban időközben bekövetkezett globális változások hatásával is számoló, Internet-alapú integrált rendszer kidolgozása vált szükségessé a tudományos szempontból már elavult aranykorona rendszer helyett. Az új rendszer térinformatikai alapokon nyugszik, a környezeti tulajdonságok számszerűsítésével biztosít naprakész, pontos információt a földek minőségéről, mindenki számára elérhető és összehasonlítható módon. Ehhez a térképi információt az 1:10.000-es méretarányú genetikus talajtérképek és talajkartogramok szolgáltatják kataszteri térképekkel, digitális terepmodellel, topográfiai térképpel, a terület ortofotóival illetve terepi- és laborjegyzőkönyvekkel kiegészítve. A már kidolgozott és kidolgozás alatt lévő automatizált földminősítő és földértékelő algoritmusokat könnyű aktualizálni, azok jogszabállyal bevezethetők, az adózás, támogatások és kisajátítás esetén is fontos információt szolgáltatnak. Egy, az egész ország területét lefedő 1:10.000-es méretarányú vagy ennél még részletesebb talajtérképi adatbázis birtokában egy multifunkcionális intelligens környezeti földminősítési rendszer vezethető be.

A "Földminőség, földérték és fenntartható földhasználat az európai uniós adottságok között" projekt keretében kidolgozott interaktív internetes rendszerben a földminősítés a korábban kidolgozott D-e-Meter talajminőségi pontérték számításához hasonlóan történik (1.ábra), de a kalkuláció az erdő- és gyepterületekre is kiterjed. A projekt fő célkitűzése egy olyan végső közgazdasági mutató (földérték) kidolgozása volt, amely az adott terület minőségén kívül annak közgazdasági értékéről is információt szolgáltat.

Az értékszám megalkotásának és szemléltetésének eszközei az adatbázissal összekapcsolt Földrajzi Információs Rendszerek (GIS) lehettek csupán. Az Internet-alapú rendszer adatbázis-egysége folyamatosan frissített adatokat tartalmaz a következőkről: talajművelés, talajjavítás, terméshozam csökkenés (aszály, vadkár, stb.), műtrágyázás, illetve növényvédelmi eljárások. A Földrajzi Információs Rendszerben a területek három szinten, kataszteri egység, genetikus talajtérképi egység és gazdák (tulajdonos/bérlő), kerülnek azonosításra.

Az újabb projekt meghatározó lépése volt a az erdőtalajok és gyeptalajok talajértékszám-kalkulációs tervének kidolgozása. Mindkét mutató a föld termékenységén alapul, figyelembe véve a szakmai hagyományokat az erdők és a gyepek esetén is. Az érték megállapítása szoros hasonlóságot mutat a D-e-Meter pontérték számításának alapelveivel, mivel a "fatermőképesség" megállapítása itt is a (fa)hozam alapján történik, szintén adott fafajra vonatkoztatva.

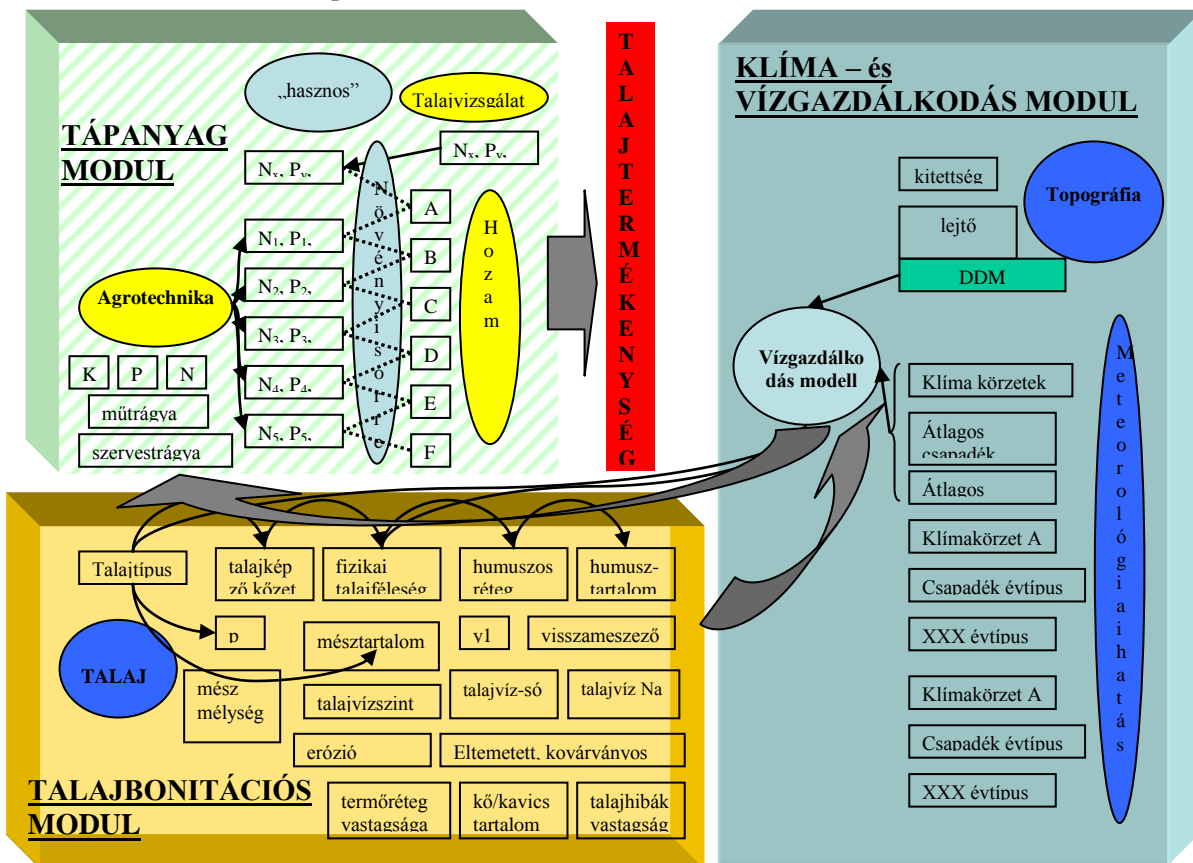
A gyepterületekre a kisebb gazdasági hasznuk következtében sokkal kevesebb adat áll rendelkezésre. Ez esetben a leginkább meghatározó paraméter a gyepterület állattartó képessége nagyállat egységre vonatkoztatva, számítása a fent említett két talajértékszámhoz hasonlóan történik.

A föld értékét a D-e-Meter értékszám alapján számítjuk ki az egyes parcellákra (2. ábra). A föld értékét befolyásoló egyéb tényezőket vagy egy adatbázis szolgáltatja bemenő adatként vagy már rendelkezésre álló térinformatikai fedvényből kerülnek kiszámolásra. A „Termelhető termékek (haszonnövények) köre” egy adott talajtípuson elért átlagos terméshozamok alapján számítható. A „Termelést gátló tereptárgyak” topográfiai térképekről származtathatók épp úgy, mint a „Piaci távolságok” és „Fekvés”. A „Belvízi kitettség” a digitális terepmodellből automatikus algoritmussal számítható.

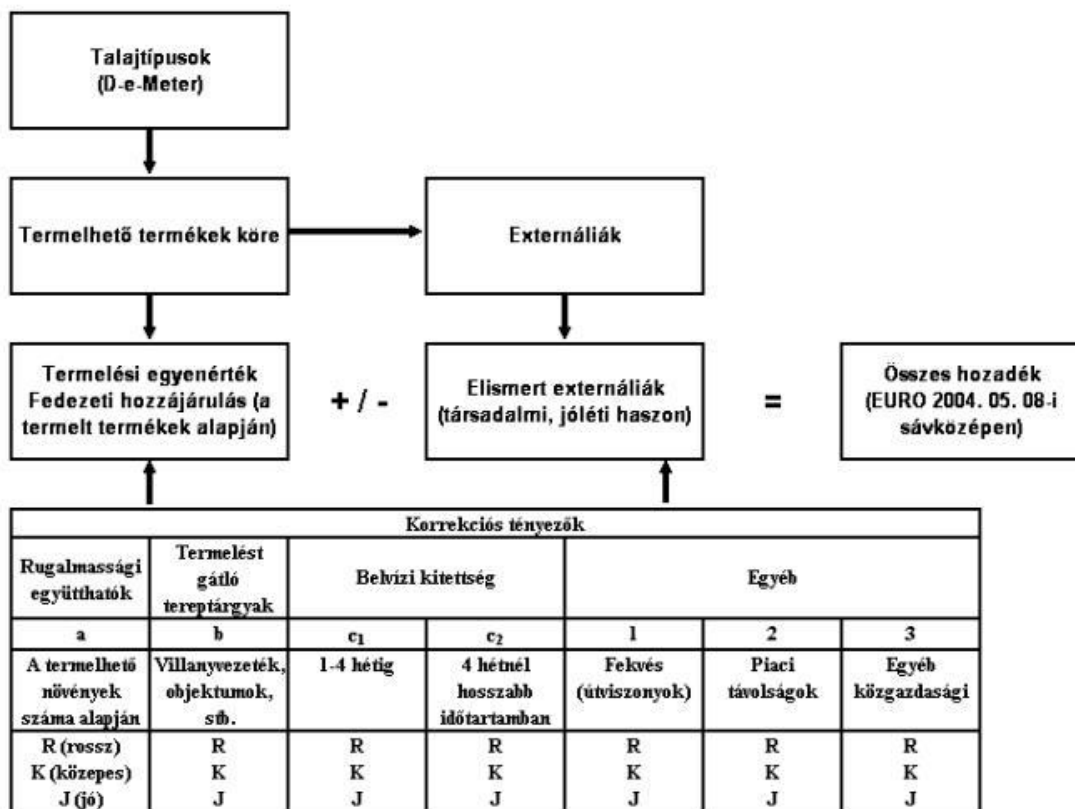
A felhasználói felületet a 3. ábra mutatja be.

A fejlesztés a Nemzeti Kutatási és Fejlesztési Program OM-4/015/2004 NKFP valamint a GVOP (AKF) –2004-3.1.1. támogatásával készült. A fejlesztésben részt vett az MTA Talajtani és Agrokémiai Kutatóintézet (Budapest), a Pannon Egyetem (Veszprém és Keszthely), a Nyugatmagyarországi Egyetem (Sopron), a Szent István Egyetem (Gödöllő), a Kaposvári Egyetem (Kaposvár), az Agroinvest Rt (Budapest), az InterMap Kft (Budapest), a Geodézia Rt (Budapest) és a Zalaegerszegi Kht (Zalaegerszeg).

A kutatások legfőbb eredményei a 2003-ban és 2007-ben megrendezett két konferencia kiadványában jelentek meg, Gaál Z., Máté F. és Tóth G. (szerk.) Földminősítés és földhasználati információ. Keszthely 2003. december 11-12. Országos konferencia kiadványa. Veszprémi Egyetem ISBN 963 9495 25 5 és Tóth T., Tóth G., Németh T. és Gaál Z. (szerk.) Földminősítés, földértékelés és földhasználati információ. Keszthely 2007. november 22-23. Országos konferencia kiadványa. MTA TAKI. Budapest. ISBN: 978-963-87616-3-7.



1. ábra A D-e-Meter rendszer talajbonitációs eljárásának vázlatos áttekintése



3. ábra A D-e-Meter rendszer felhasználói felülete