

### Földminősítés és talajmonitorozás

Tóth T.<sup>1</sup> – Németh T.<sup>1</sup> – Máté F.<sup>2</sup> – Tóth G.<sup>1,3</sup> – Gaál Z.<sup>2</sup> – Szűcs I.<sup>4</sup> – Makó A.<sup>2</sup> – Horváth E.<sup>1</sup> – László P.<sup>1</sup> – Bidló A.<sup>5</sup> – Dér F.<sup>6</sup> – Fekete M.<sup>4</sup> – Fábián T.<sup>6</sup> – Heil B.<sup>5</sup> – Hermann T.<sup>2</sup> – Kovács G.<sup>5</sup> – Mészáros K.<sup>5</sup> – Pásztor L.<sup>1</sup> – Patocskai Z.<sup>5</sup> – Speiser F.<sup>2</sup> – Várallyai Gy.<sup>1</sup> – Vass J.<sup>2</sup> – Vinogradov Sz.<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Magyar Tudományos Akadémia Talajtani és Agrokémiai Kutató Intézet,  
Budapest;

<sup>2</sup>Pannon Egyetem, Veszprém és Keszthely;

<sup>3</sup>European Commission Joint Research Centre Institute for Environment and  
Sustainability, Ispra, Italy;

<sup>4</sup>Szent István Egyetem, Gödöllő;

<sup>5</sup>Nyugat-Magyarországi Egyetem, Sopron;

<sup>6</sup>Kaposvári Egyetem, Kaposvár

### Összefoglalás

A környezeti hatások és a jövedelmezőség figyelembe vételére a földhasználat megfelelő tervezése, szabályozása és megvalósítása folyamán különleges figyelmet kell szentelni. Egy korszerű földminősítő rendszer a talaj erőforrásainak fenntartható felhasználására irányuló döntéshozatal során is eredményesen alkalmazható. A talajminőségen alapuló földértékelés alkalmazhatóságát lényegesen javítja, ha mezőgazdasági tábla léptékben kerül kidolgozásra.

Kutatásunk során olyan ökológiai és gazdasági értékelésen alapuló földminősítő rendszer kidolgozását tűztük ki célul, amelyik eltérő földhasználati és gazdálkodási rendszerekre is alkalmazható a mezőgazdasági tábla léptékében. A produktivitás értékelése on-line GIS rendszeren keresztül történik. A termőföldet különböző művelési intenzitás alapján értékelő D-e-Meter rendszer három elérő évjárat típusra becsül földminősítő viszonyszámokat. A szántók produktivitásának meghatározásához alapul az 1:10 000 méretarányú digitális talajtérképek, kataszteri térképek, topográfiai térképek, digitális terepmodellek és a klíma információk szolgálnak. Jelenleg terjesztjük ki a produktivitás meghatározását erdőkre és gyepekre. A meghatározott földminősítő viszonyszámok alapján további gazdasági számításokat végzünk. Ennek során figyelembe vesszük a földhasználat típusát, a produktivitást, a piaci viszonyokat, a fedezeti hozzájárulást, és egyéb tényezőket is.

Kutatásunk eredményeként ökológiai szemléletű, rugalmas szerkezetű földminősítő rendszer készül el. Ez a rendszer alapot ad majd az agrártámogatásoknak a környezeti tényezőket is figyelembe vevő alakításához, a mezőgazdasági hitelbiztosítási rendszerek kidolgozásához, szélesíti a termelés- és környezetpolitika eszköztárát, és segítséget ad a gazdáknak a racionális földhasználat, a jövedelmező gazdálkodás mindennapi gyakorlatában is. Ily módon hasznos alapot nyújt a fenntartható vidékfejlesztés tervezéséhez.

### Summary

An internet-based land valuation system is being developed to replace the scientifically obsolete Hungarian land valuation system, the so-called AK (“Gold Crown”) ratings. The new system is supported by a GIS and it is unique in its capability of providing an up-to-date index of soil quality and land value. The geographical information is provided by national map databases on genetic soil maps and soil attributes at the scale of 1:10.000, combined with cadastral maps, digital terrain model, topographic map, orthophotos of aerial photographs and agronomic field records. The automated algorithms are easy to update, can be made legally binding and can provide a transparent system for land taxation, calculation of subsidies, appropriation. Given that detailed (1:10,000 or finer) soil map coverage will be completed for all lands of Hungary (at date only 60% of the croplands have soil maps), this way a multifunctional system will be available that promotes an optimum use of land resources.

### Bevezetés

A termőföld fizikai tulajdonságai, valamint a gazdasági viszony határozzák meg az egyes parcellák optimális használatát. Ezért a helytelenül megválasztott földhasználat és a jövedelmezőség nem megfelelő értékelése korlátozza a mezőgazdaság fenntartható fejlesztését. A földértékelés elvileg olyan információt is szolgáltathat, amely a termőföld használatának számos szakaszában (beleértve a tenyészidőszak alatti rutindöntéseket is) felhasználható (Burrough 1987), ezenkívül támpontot ad a hivatali ügyintézésben is (támogatás, adóztatás, csere, vásárlás).

A jelenlegi “aranykorona” (AK) rendszer nem csupán elavult, de már létrehozásakor is számos hibával volt terhes. A több mint 130 éves múlttal rendelkező, pusztán közgazdasági hozadéki alapú rendszer felváltása már régóta időszerű. Olyan új mutató bevezetésére van szükség, mely nemcsak helyettesíti az AK-t, hanem a fenntartható fejlődést elősegítve komplex alapját is szolgáltatja a földértékelésnek.

Habár voltak sokat ígérő próbálkozások az aranykorona felváltására, mint például a “száz-pontos” földértékelési rendszer (Fórizs et al. 1971), a felváltásig soha nem jutottak el.

Napjainkban, a digitális technikák kínálta lehetőségek fényében olyan rendszert építhetünk, mely képes valósidejű online számításokat végezni egy komplex indikátorérték felállítására, mint ahogyan Lemmens és Kurm (2000) észak-területek értékelésénél be is mutatták.

Ezért a D-e-Meter projekt után, ami egy tudományos alapokon nyugvó földminőségi paraméter (“Földminőség” - Rossiter értelmezésében 1996) (Gaál et al. 2003) meghatározásának algoritmusát volt hivatott megállapítani, egy új projekt indult el a föld értékének meghatározásához szükséges módszer kifejlesztésére. Az új rendszer alapját az 1:10.000-es méretarányú genetikus

talajterképek és a talajtulajdonságokat leíró információk adják, melyek jelenleg az ország szántóföldi területeinek 60 %-ára érhetők el.

Jelen projekt célja a termelés helyrajzi számmal azonosított kataszteri egységeire, a parcellákra (szántó, erdő, legelő) összegyűjtött adatok multifunkcionális megközelítéssel történő felhasználása, segítvén a gazdákat a döntéshozatalban, illetve, hogy korszerű módszert biztosítson a földértékeléshez. Ez a termelés gazdasági tényezőivel, talajtulajdonságokkal, illetve mezőgazdasági terepi- és laborjegyzőkönyvekkel rendszeresen aktualizált Földrajzi Információs Rendszerek (GIS) segítségével valósítható meg. Az Internet-alapú algoritmus használatával megfelelő jogosítvány esetén nem csupán a gazdák, a szaktanácsadók, hanem a hatóságok, bankárok, ügyintézők, illetve a politikusok is hozzáférhetnek az adatbázis egyes részleteihez.

### **Anyag és módszer**

A D-e-Meter projekt keretében az Internet-alapú talajminőségi értékszám kifejlesztéséhez három fő adatbázist használtunk:

1. AIIR adatbázist, a gazdaságok 1985. és 1989. között gyűjtött mezőgazdasági táblatorzskönyvi adatainak statisztikai értékelésével, mely adatok 80.000 parcelláról származnak, ami közel 4 millió hektárnyi szántót jelent évente.

Az adatbázis a következő információkat tartalmazza:

- azonosításhoz szükséges alapadatok (Hely, méret, lejtés, kiettség, meteorológiai körzet, AK érték, stb.);
- labor adatok (pH, textúra, szervesanyag-, N, K, P tartalom);
- táblatorzskönyvek adatai (termesztett növény, vetésforgó, hozam, kiszórt mű- ill. szerves trágya mennyiség).

2. A hosszútávú tartamkísérletekből kapott adatok statisztikai értékelése (Magyar et al. 2002). Ezen adatok kilenc különböző agrogeológiai régióban lévő, ugyanazon trágyázási paraméterekkel rendelkező területek hosszútávú tartamkísérleteiből származnak (Bircsák & Németh 2002).

3. A mintaterületi adatok a vetésforgó és talajművelés hozamot befolyásoló hatásairól (Gaál et al. 2003).

A D-e-Meter pontérték kiszámításának öt lépese a következők szerint alakul:

1. lépés: Alappont kalkuláció: a) a magyar genetikai talajosztályozási rendszer minden talajtípusára (Szabolcs 1966), ezen belül b) a fontos haszonnövényekre, c) a talaj vízellátottsága, d) a művelési intenzitás (extenzív/intenzív) szerint mindegyik e) meteorológiai régióra és f) három évjáratípusra (száraz, átlagos, kedvező) megadva.

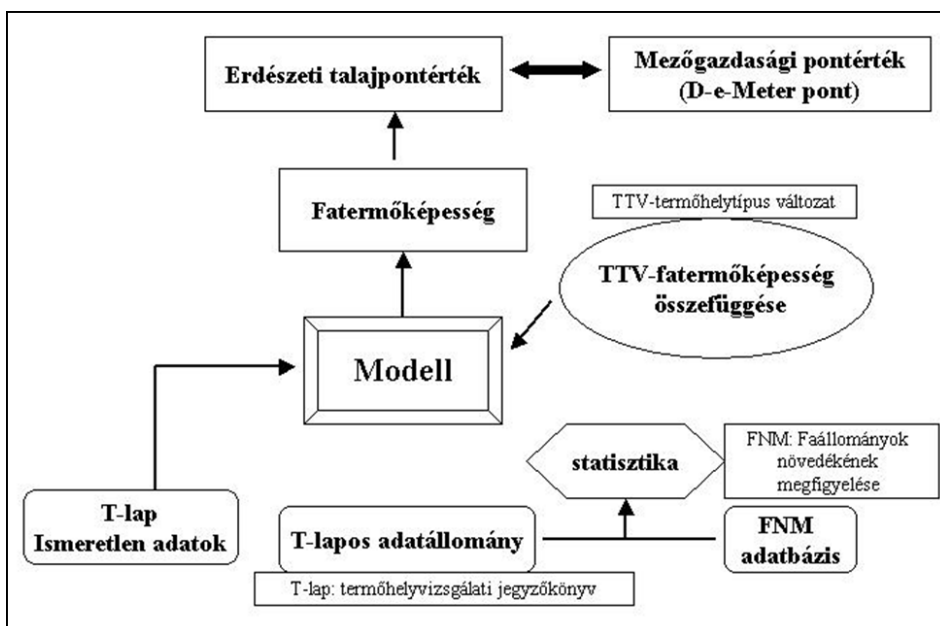
2. lépés: Korrekció a talajtulajdonságok (textúra-, szervesanyag tartalom-, pH-, alapkőzet kategória) szerint.
3. lépés: Korrekció a különböző szintű tápanyag-ellátottság szerint.
4. lépés: Korrekció a kitétség és lejtés szerint.
5. lépés: Korrekció az elővetemény hatásával.

### **Eredmények és értékelés**

A "Földminőség, földérték és fenntartható földhasználat az európai uniós adottságok között" projekt keretében a földminősítés a D-e-Meter talajminőségi pontérték számításához hasonlóan történik, de jelen esetben a kalkuláció az erdő- és gyepterületekre is kiterjed. A projekt fő célkitűzése egy olyan végső közgazdasági mutató (földérték) kidolgozása, 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) lehetnek (Vass et al. 2003). Az Internet-alapú rendszer adatbázis-egysége folyamatosan frissített adatokat tartalmaz a következőkről: talajművelés, talajjavítás, terméshozam csökkenés (aszály, vadkár, stb.), műtrágyázás, illetve növényvédelemi eljárások. A Földrajzi Információs Rendszerben a területek három szinten, kataszteri egység, genetikus talajtérképi egység és gazdák (tulajdonos/bérlő), kerülnek azonosításra.

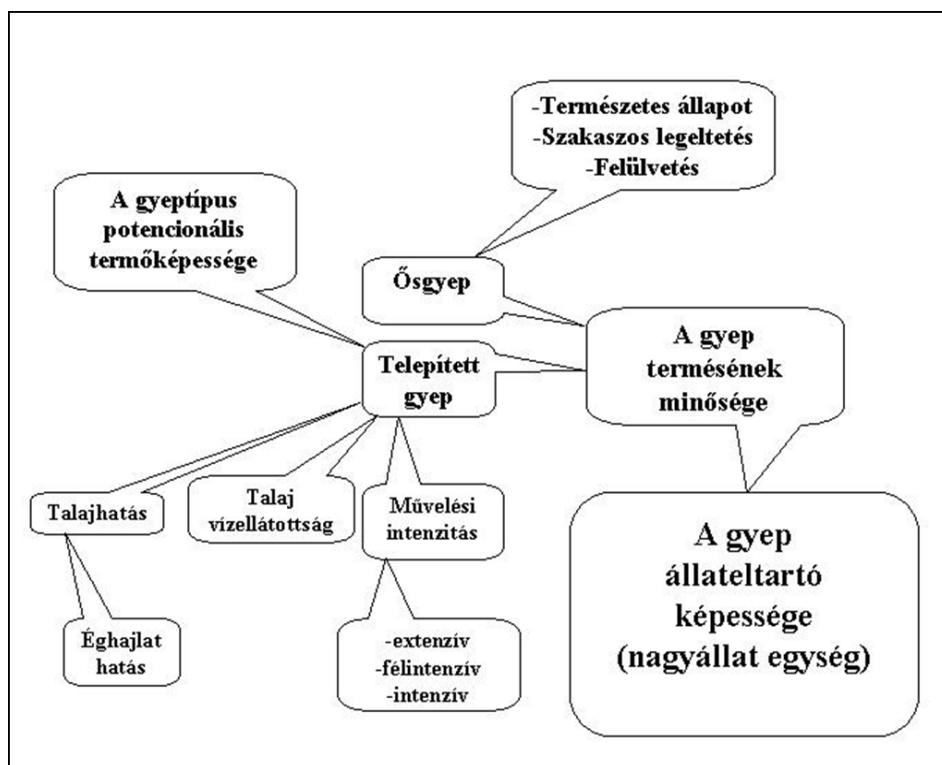
Az új projekt meghatározó lépése volt a az erdőtalajok- (1. ábra) és gyeptalajok (2. ábra) talajértékszám-kalkulációs tervének kidolgozása. Mindkét mutató a föld termékenységén alapul, figyelembe véve a szakmai hagyományokat az erdők és a gyepek esetén is. Az érték megállapítása szoros hasonlóságot mutat a D-e-Meter pontérték számításának alapelveivel, mivel a "fatermőképesség" megállapítása itt is a (fa)hozam alapján történik, szintén adott fafajra vonatkoztatva (pl.: bükk). Erdők esetében kedvező, hogy a faállományok növedékét rendszeresen felméri és erről részletes talajleírást is tartalmazó adatbázist állítottak össze (FNM) (Bidló et al. 2003). A talajaltípusok és (fa)hozam közti összefüggés vizsgálatára az adatbázis az AIIR-al analóg módon használható.



1. ábra. A talajminőség számítása erdőtalajokra

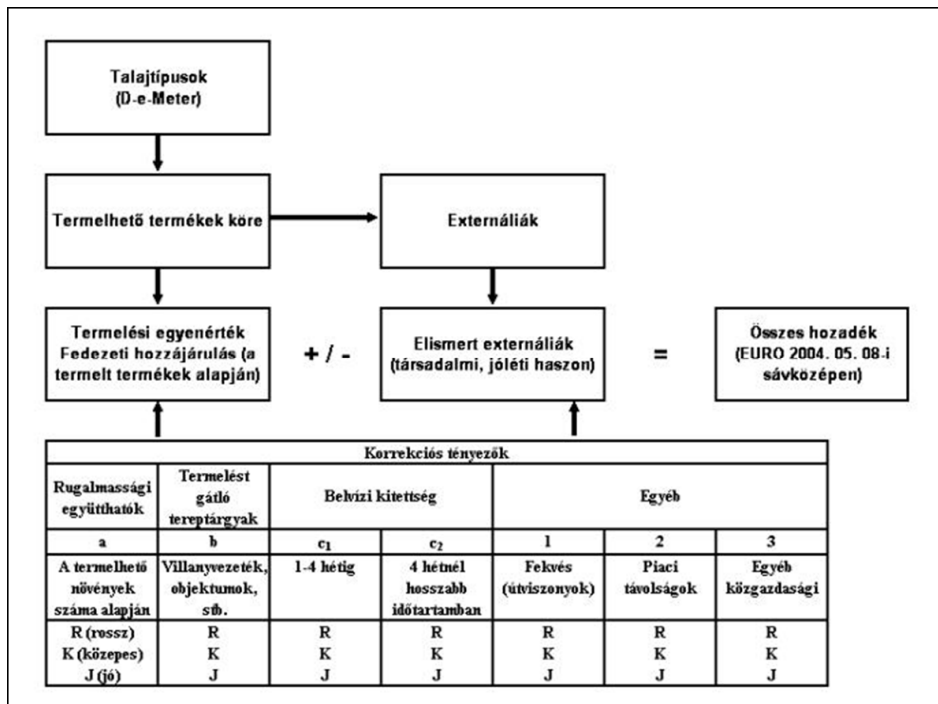
A gyepterületekre a kisebb gazdasági hasznuk következtében sokkal kevesebb adat áll rendelkezésre. Ez esetben a leginkább meghatározó paraméter a gyepterület állattartó képessége (Dér et al. 2003), nagyállat egységre vonatkoztatva, számítása a fent említett két talajértékszámhoz hasonlóan történik. Nehézséget okozhat a gyepterületek természetességi fokának széles skálája (természetes állapot, szakaszos legeltetés, felületvesztés) (2. ábra). Az értékelést segíti a Vinczeffly (1993) által Magyarország gyepterületeire összeállított adatbázis, amely domináns fajok szerint (pl.: *Festuca pratensis*), adja meg a gyepterület termését.

A föld értékét a D-e-Meter értékszám alapján számítjuk ki az egyes parcellákra (3. 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 kitérttség” a digitális terepmodellből automatikus algoritmussal számítható.

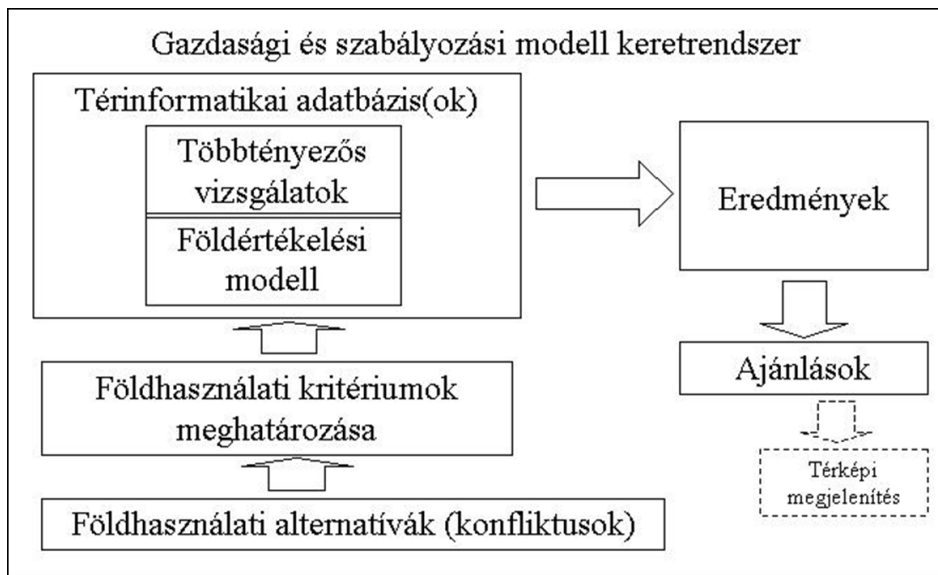


2. ábra. A gyeptermsés számítása

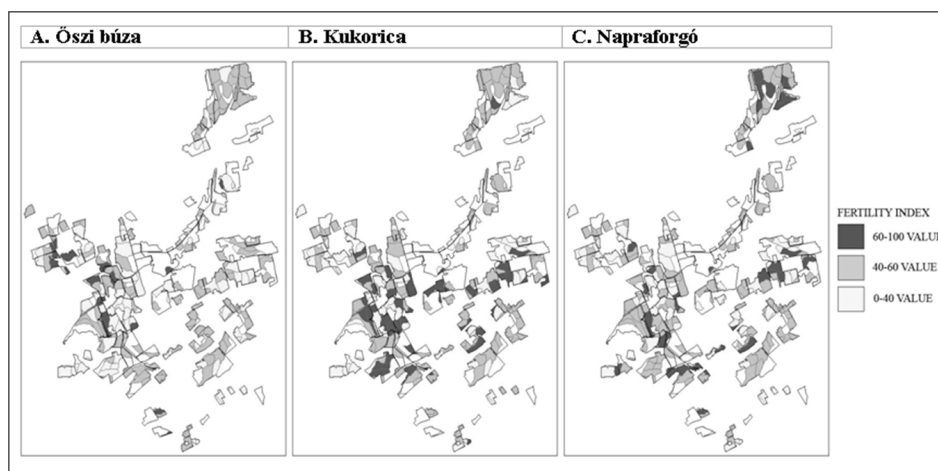
A bemutatott módszertani kutatások mellett az adatbázis kifejlesztése két fő célkitűzést szem előtt tartva folyik: egyrészt részletes adatokat biztosít ahhoz, hogy a talaj tulajdonságok és a szántóföldi növények termése, illetve az erdők „fatermőképessége”, avagy a gyeptermsés „állattartó képessége” közötti összefüggést modellezzük, másrészt kísérleti adatbázist (hardver és szoftver) állítunk elő a földértékelési rendszer tesztelésére. Egy párhuzamosan folyó kapcsolódó kutatási program ((AKF-2004-3.1.1.) amely a D-e-Meter talajértékszám alkalmazásának regionális bevezetése lehetőséget nyújt arra, hogy az érdeklődő Zala-megyei gazdákat megtaláljuk, és a kísérleti rendszert kiépíthessük.



3. ábra. A föld pontértékének számítása



4. ábra. A földhasználati scenáriók szerinti modellezés módszere



**5. ábra.** A kővágóörsi mintaterület parcelláinak termékenységi értékszáma (fertility index) a haszonnövények szerint

A rendszer egyik fő végterméke a lehetséges földhasználati alternatívák értékelő összehasonlítása lesz (4. ábra). Az aktuális növénytermesztési feltételek között optimális földhasználatra vonatkozó javaslat térképen lesz megjelenítve. Az alternatív földhasználati scenáriók a legjelentősebb földhasználatok esetére készülnek el, mint a szántók (az ország területének 52 %-a), erdők (20 %) és gyepek (11 %). Mivel a települések és utak területe az ország összes területének nem több mint 10 %-át teszi ki, csupán a terület mintegy 7%-án (nadasok, gyümölcsösök, szőlők, stb.) nem lesz használható a földértékelés. A rendszer lehetőséget nyújt a földhasználati alternatívák (szántóból erdőt, stb.) és haszonnövény váltás értékelésére. Az egyes földhasználati típusok végső értékelése minden egyes adminisztratív szinten lehetséges lesz a helyrajzi számmal azonosított kataszteri egységtől kezdve az országos szintig.

Az 5. ábra szemlélteti, hogy az Internet-alapú rendszer miként segít a földhasználat tervezésében. A három különböző haszonnövényre számolt talajértékszám alapján három termékenységi tartományt (0-40; 40-60; 60-100) különböztetünk meg. Magasabb talajértékszám jobb minőségű talajt jelez. Mindhárom növénynél (őszi búza, kukorica, napraforgó) a legsötétebb színek jelölik a legtermékenyebb területeket (5. ábra). A bemutatott, illetve ehhez hasonló térképek felhasználása az agrárgazdálkodás számára egyértelmű, mert a térben számszerűleg mutatja, hogy az adott területen mely haszonnövény termesztése optimális.

A kidolgozás alatt álló földértékelési rendszer széleskörű szakmai támogatást kapott és kap folyamatosan a hazai mezőgazdasági termelés, szaktanácsadók, kutatás részéről.



## Összefoglalás

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.

## Köszönetnyilvánítás

Jelen munka a Nemzeti Kutatási és Fejlesztési Program OM-4/015/2004 NKFP valamint a GVOP (AKF) –2004-3.1.1. támogatásával készült.

## Irodalomjegyzék

- BIDLÓ A. et al., 2003. A magyarországi erdészeti termőhely-osztályozás és ennek problémái. c (Szerk.: GAÁL Z., MÁTÉ F. & TÓTH G.) 115–124. Veszprémi Egyetem. Keszthely.
- BIRCSÁK É. & NÉMETH T., 2002. Nitrate-N in the soil profiles of long-term field experiments. *Agrokémia és Talajtan*. 51. 139–146.
- BURROUGH, P. A., 1987. Mapping and map analysis: new tools for land evaluation. *Soil Use & Management*. 3. 20–25.
- DÉR F. et al., 2003. Termőhelyi minősítés a gyepgazdálkodásban. Földminősítés és földhasználati információ. (Szerk.: GAÁL Z., MÁTÉ F. & TÓTH G.) 125–130. Veszprémi Egyetem. Keszthely.
- FÓRIZS J., MÁTÉ F. & STEFANOVITS P., 1971. Talajbonitáció-földértékelés. *MTA Agrártud. Oszt. Közlem.* 30. (3) 359–378.
- GAÁL Z., MÁTÉ F. & TÓTH G. (Szerk.), 2003. Földminősítés és földhasználati információ. Veszprémi Egyetem. Keszthely.
- LEMMENS, M. J. P. M. & KURM, J., 2000. Integrating GIS with a Land Valuation Information System: some non-technical considerations for the Estonian case. In: *Proc. UDMS 2000, 22<sup>nd</sup> Urban Data Management Symposium, Delft.* (Ed.: FENDEL, E. M.) IX. 15–23.

- MAGYAR M. et al., 2002. Correlations among different P-test methods studied in a network of Hungarian P fertilization long-term field trials. *Agrokémia és Talajtan.* 51. 167–176.
- ROSSITER, D. G., 1996. A theoretical framework for land evaluation. *Geoderma.* 72. 165–202
- SZABOLCS I., 1966. A genetikus üzemi talajtérképezés módszerkönyve. OMMI. Budapest.
- VASS J. et al., 2003. A D-e-Meter internet bázisú földminősítési rendszer információs technológiája. (Szerk.: GAÁL Z., MÁTÉ F. & TÓTH G.) 57–77. Veszprémi Egyetem. Keszthely.
- VINCZEFFY I., 1993. Legelő és gyepgazdálkodás. Mezőgazda Kiadó. Budapest.