FÖLDMINŐSÍTÉS, FÖLDÉRTÉKELÉS ÉS FÖLDHASZNÁLATI INFORMÁCIÓ A KÖRNYEZETBARÁT GAZDÁLKODÁS VERSENYKÉPESSÉGÉNEK JAVÍTÁSÁÉRT

Budapest-Keszthely

2007.

Földminőség, földértékelés és földhasználati információ
a környezetbarát gazdálkodás versenyképességének javításáért
c. országos konferencia kiadványa

A konferencia helye, ideje:
Keszthely, 2007. november 22-23.

Kiadja:
Magyar Tudományos Akadémia Talajtani és Agrokémiai Kutatóintézet

Szerkesztette:
Tóth Tibor
Tóth Gergely
Németh Tamás
Gaál Zoltán

Szerkesztő bizottság:
Bidló András, Dér Ferenc, Farkasné Fekete Mária, Gaál Zoltán,
Hermann Tamás, Makó András, Pálmai Ottó, Speiser Ferenc,
Stefanovits Pál, Szűcs István, Tóth Zoltán, Vass József

Lektorálta a szerkesztő bizottság.

ISBN: 978-963-87616-3-7
@ MTA TAKI

Borítóterv: Hermann Tamás
Nyomdai munkák:
Red-Duo Kft.

Készült: 300 példányban

Tartalomjegyzék

A D-*e*-Meter földminősítési és földértékelési rendszer bemutatása

-D-*e*-Meter? Földminősítés a XXI. században! 3
GAÁL Zoltán, TÓTH Gergely, DEBRECZENI Béláné, HERMANN Tamás, KUTI László, MAKÓ András, MÁTÉ Ferenc, NÉMETH Tamás, NIKL István, SPEISER Ferenc, SZABÓ Béla, SZABÓNÉ KELE Gabriella, SZAKADÁT István, TÓTH Zoltán, VASS József, VÁRALLYAY György

-A vetésváltás jelentősége és figyelembe vétele a földminősítésben 9
TÓTH Zoltán, KISMÁNYOKY Tamás, HERMANN Tamás

-IT megoldások a 4F rendszerben 15
SPEISER Ferenc, VASS József, GAÁL Zoltán, NIKL István

-Fejlesztési részfeladatok a 4F rendszerben 23
BOROS Zoltán, HORVÁTH Csaba, JÁKÓI Krisztina, KISS László Bence, KOVÁCS Péter, TÓTH Attila, SPEISER Ferenc

-A D-*e*-Meter földminősítés gyakorlati alkalmazhatósága 31
HERMANN Tamás, SPEISER Ferenc, TÓTH Gergely, MAKÓ András

-A talajtermékenység számítása a változati talajtulajdonságok alapján 39
MAKÓ András, TÓTH Gergely, MÁTÉ Ferenc, HERMANN Tamás

-A talajok vízgazdálkodási tulajdonságainak földminősítési célú becslése 45
MAKÓ András, TÓTH Brigitta, RAJKAI Kálmán

-Erdészeti földértékelés Észak-Zalában 51
PATOCSKAI Zoltán, BIDLÓ András, KOVÁCS Gábor, HEIL Bálint

-Gyepterületek földminősítése, földértékelése és földhasználati információja a D-*e*-Meter rendszerben . . 59
DÉR Ferenc, FÁBIÁN Tamás, HOFFMANN Richárd, SPEISER Ferenc, TÓTH Tibor

-A földérték-számítás a gyakorlatban 65
SZŰCS István, FARKASNÉ FEKETE Mária, VINOGRADOV Szergej

A földminősítés elvi alapjai

-A fenntartható talajhasználat új kihívásai egy korszerű földminősítési rendszerrel szemben 75
VÁRALLYAY György

-Egyes talajtulajdonságok hatása a szikes és csernozjom főtípus talajain termelt őszi búza és kukorica termésére 83
TÓTH Tibor

-Talajképző kőzet és talajtermékenység 91
KUTI László, KALMÁR János, SZENTPÉTERY Ildikó és KERÉK Barbara

-A talaj termékenysége eltérő intenzitású tápanyag ellátási szinteken tartamkísérletben 97
HOFFMANN Sándor, BERECZ Katalin

-A földminősítés folyamatának alapvető tényezői 103
FERENCZ Kálmán

-Német talajbecslő eljárás alkalmazása Csongrád megyei mintaterületen 111
KOCSIS Mihály, FARSANG Andrea

A nem szántóföldi művelési ágak termőhelyeinek minősítése

-Faállományok fatermőképességének vizsgálata a termőhely függvényében 121
BIDLÓ András, HEIL Bálint, KOVÁCS Gábor, PATOCSKAI Zoltán

-Az akáctermesztés termőhelyi adottságai a Nyírségben 129
KOVÁCS Gábor, BIDLÓ András, HEIL Bálint, PATOCSKAI Zoltán, ILLÉS Gábor

-Szőlőültetvények termőhelyi értékelésének új lehetőségei a VINGIS térinformatikai rendszer segítségével . . . 137
MARTINOVICH László, KATONA Zoltán, MOLNÁR Attila, OLASZ Angéla, GUNAWAN Márta, KULCSÁR Anikó, MOLNÁR Ede András

-A termőföld értékelés aktuális gyakorlati problémái, különös tekintettel az erdőértékelés specialitásaira . . 147
NÉMETH Sándor

-Vadföldgazdálkodás, mint a kedvezőtlen termőhelyi foltok ésszerű hasznosítása 153
TARNAWA Ákos, AMBRUS Andrea, KLUPÁCS Helga

Térinformatika a mezőgazdaságban

-Magyarország digitális ortofotó programjai és az 1:10 000 országos vektoros adatbázis 161
WINKLER Péter

-A földhasználat és az agroökológiai potenciál közti kapcsolat elemzése GIS módszerekkel a Balaton vízgyűjtőterületén 169
SZILASSI Péter

-Térinformatika az erdészeti termőhely-értékelésben 177
ILLÉS Gábor, KOVÁCS Gábor

-A teljes termőterületet magába foglaló nagyléptékű talajtérkép létrehozásának szükségessége és lehetősége 185
SISÁK István, BÁMER Balázs

-Magyarország nagyfelbontású digitális domborzatmodellje 193
IVÁN Gyula

Közgazdasági földértékelés

-Az Nemzeti Vidékfejlesztési Terv környezetgazdálkodási intézkedéseinek tapasztalatai – különös tekintettel a térbeli megoszlásra 203
MOLNÁR András

-A szántóföldi agrár-környezetgazdálkodási programok területi összefüggései 211
SCHNELLER Krisztián, FÖLDESI Petra, MAGYARI Julianna, NEIDERT Dóra

-Az ökológiai gazdaságok földhasználatának jellemzői 219
KOLTAI Judit Petra, SALAMON Ildikó, MAZÁN Márió

-A földpiac változásai Magyarországon az EU-csatlakozás után 225
FEHÉR István, KAPUSZTA Ágnes, VINOGRADOV Szergej

-A mezőgazdasági üzemek földhasználatának és terület alapú osztályozásának jellemzői a Nyugat-Dunántúli régióban 233
KACZ Károly, KETTINGER Anita

-Inkonzisztenciák feltárása különböző földérték-kategóriák kapcsán 243
PITLIK László

EU-s szabályozás és földhasználati információ

-Az EU INSPIRE Irányelve, tagországi hatásai és a földvédelme 253
MIHÁLY Szabolcs, HERCZEG Ferenc, LÉVAI Pál

-Az energetikai célú biomassza előállítás szabályozása az EU agrárpolitikájában – Magyarországi támogatások 263
ANTAL József, KONDOR Attila, ANTAL Zsuzsanna

-A MePAR feladata a kölcsönös megfeleltetési rendszer (cross-compliance) térinformatikai bázisának kialakításában 271
MIKUS Gábor, CSORNAI Gábor, BOGNÁR Erika, LÁSZLÓ István, MARTINOVICH László, WIRNHARDT Csaba, FÉNYES Diána

-Az Európai Unió talajvédelmi stratégiája és a talajminőség 277
TÓTH Gergely

-Külföldi földtulajdonszerzés lehetőségének értékelése 287
BIRÓ Szabolcs

-Az egyszerűsített területalapú támogatásról (SAPS) az egységes támogatási rendszerre (SPS) való 2009. évi áttérés várható hatásai a hazai földárakra és a bérleti díjakra 295
ALVINCZ József, SCHMIDT Rezső

Földminőség és környezetgazdálkodás

-^{137}Cs követésén alapuló talajeróziós vizsgálatok a Balaton vízgyűjtőterületének dombvidéki szántóin . . 307
CSEPINSZKY Béla, ÁRKAI Péter, DEZSŐ Zoltán, JAKAB Gergely, JÓZSA Sándor, KERTÉSZ Ádám, MADARÁSZ Balázs, NÉMETH Tibor, SÍPOS Péter, SZŰCS Péter, TÓTH Adrien, TÓTH Mária

-Az árpa mag és csíranövény mikrobiológiai kezeléseinek talajállapot-függő hatása 317
HEGEDŰS Antal, BIRÓ Borbála

-Modernkori, gyorsított talajátrendeződés nyomon követése izotópos technikával 323
BIHARI Árpád, DEZSŐ Zoltán, SZABÓ Gergely, SZABÓ Szilárd

-A földhasználat, a talajminőség és a talajszennyezés néhány összefüggése a környezetvédelmi szabályozás szemszögéből 331
VERMES László

-A foszfor-kiegészítés talajfüggő mikrobiológiai hatásai juhtrágya alapú komposztoknál 343
BIRÓ Borbála, BIRÓ Zsolt, MONORI István, BLASKÓ Lajos, NÉMETH Tamás

-Agrár-környezetgazdálkodás egy szigetközi gazdasági szervezetben 353
KETTINGER Anita, HEGYI Judit

-A mezőgazdaság, a természetvédelem és a talajok használatának kapcsolatrendszere 359
ANTAL Zsuzsanna, OSZTROGONÁCZ Ivó, ANTAL József, VÁSÁRY Miklós

-NATURA 2000 területek szerepe a Visegrádi Országok agrárszerkezetében 367
OSZTROGONÁCZ Ivó, ANTAL Zsuzsanna, VÁSÁRY Miklós

Előszó

Négy éve Keszthelyen a „Földminősítés és földhasználati információ” témakörben szervezett tudományos konferencia iránti nagy érdeklődés, az ott elhangzott előadások és viták igazolták, hogy a területen végbemenő változások megértéséhez, sőt világszínvonalú tervezéséhez is rendelkezésre áll hazánkban a megfelelő szellemi-szakmai potenciál.

Az első konferencia résztvevői természetszerűleg sokféle nézőpontból közelítettek a földminőség önmagában is összetett kérdéséhez, amint a földhasználattal kapcsolatos információk iránt is változatos igény mutatkozott.

A szakmai viták akkor előrevetítették, hogy az elkövetkező években nagy munkát kell elvégeznie a témával foglalkozó kutatóhelyeknek, állami intézményeknek és a gazdasági élet szereplőinek, hogy a földdel kapcsolatos termelési vagy környezetvédelmi alkalmazásokhoz a változó igényeknek megfelelő információ állhasson mindenkor rendelkezésre.

Az idei konferencia programja bizonyítja, hogy az elmúlt években országszerte rengeteg olyan újítás született, ami a vidék versenyképességét segíti és összhangban van az erőforrások fenntartható használatának elvárásával is, valamint támogatás nyújt az e területen induló hazai és EU-s programoknak.

Amint a négy év előtti konferencia hátterét a széles szakmai összefogással kidolgozott ’D-e-Meter’ földminősítési rendszer elkészülte adta, úgy azt az idei évben a bővült funkciójú, a szántóföld minősítésen túl már erdő- és gyepminősítést, valamint közgazdasági értékelést is magába foglaló új földértékelési rendszer bemutatása jelenti.

A továbbfejlesztést az elmúlt évek két nagy tudományos programjának, a Nemzeti Fejlesztési Terv Gazdasági Versenyképesség Operatív Programjának Alkalmazott Kutatási és Fejlesztési Programnak (AKF-2004-3.1.1) és a Nemzeti Kutatási és Fejlesztési Programoknak (NKFP OM-4/015/2004) a támogatta.

A konferencia – és az annak szakmai, tudományos tartalmát tükröző kötet – egyben tágabb kitekintést is nyújt: az európai uniós perspektíváktól kezdve a földminőség és környezetgazdálkodás kapcsolatáig széles összefüggésben elemzi a földhasználati információk előállításának és felhasználásának lehetőségeit.

Kívánjuk, hogy forgassák haszonnal!

Budapest-Veszprém, 2007. november 5.

Szerkesztők

A D-*e*-Meter FÖLDMINŐSÍTÉSI ÉS FÖLDÉRTÉKELÉSI RENDSZER BEMUTATÁSA

D-*e*-Meter? Földminősítés a XXI. században!

***GAÁL Zoltán*[1], *TÓTH Gergely*[2], *DEBRECZENI Béláné*[1], *HERMANN Tamás*[1], *KUTI László*[3], *MAKÓ András*[1], *MÁTÉ Ferenc*[1], *NÉMETH Tamás*[4], *NIKL István*[5], *SPEISER Ferenc*[1], *SZABÓ Béla*[6], *SZABÓNÉ Kele Gabriella*[7], *SZAKADÁT István*[8], *TÓTH Zoltán*[1], *VASS József*[1] *és VÁRALLYAY György*[4]**

[1] Pannon Egyetem
[2] Európai Bizottság, Közös Kutatóközpont
[3] Magyar Állami Földtani Intézet
[4] MTA Talajtani és Agrokémiai Kutatóintézet
[5] InterMap Kft.
[6] Geodézia Rt.
[7] Fejér Megyei Mezőgazdasági Szakigazgatási Hivatal
[8] Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

Birtokpolitikai, környezetpolitikai háttér

A XX. század végére világossá vált, hogy a földügyeket kizárólag a társadalmi igazságosság és a természeti erőforrások megóvásának kettős kritériuma mentén szabad kezelni. A modern európai társadalmak határozott lépéseket is tettek ennek a felismerésnek gyakorlati megvalósítása érdekében.

A birtokrendezés és birtokpolitika terén látunk olyan példákat, amik a vidéki – gazdálkodó – társadalom érdekeinek érvényesítését az össztársadalmi érdekek szinergiájával valósítják meg. Jó példa erre a francia birtokpolitika, benne az SAFER szövetséggel, vagy a dán mezőgazdasági-földügyi szabályozás (Merlet és Levesque, 2007, Rivera, 1999, Wulff, 1992).

A talajerőforrás megóvását biztosítandó Európa-szerte szintén indultak tudományos alapokon felépített programok. Ezeket a programokat (pl. a jó mezőgazdasági gyakorlat vagy kölcsönös megfeleltetés programját) az Európai Unió is hivatalos vidékpolitikájának fókuszába emelte. Így válik a környezetvédelem a mezőgazdasági politika és vidékfejlesztés részévé. Ez a folyamat ugyanakkor még épp, hogy elkezdődött, a környezeti hatásairól nincsenek részletes ismereteink. Az EU vidék- és agrárpolitikájának (támogatáspolitikájának) változásai jól követhető társadalmi változásokat indukáltak, indukálnak, miközben a természeti tényezők (pl. talaj, légkör, biodiverzitás) állapotára gyakorolt hatása, annak közvetettsége és a mérési mechanizmusok hiányosságai miatt is nagyrészt ismeretlen.

A mezőgazdasági, földügyi politika hazai gyakorlata jórészt rímel az európai trendekkel, hiszen megvalósításának pénzügyi eszközeit is nagyrészt az EU által kínált lehetőségeken belül alkalmazhatja. A különbségek strukturális okokkal magyarázhatók, amennyiben a birtokszerkezet, a mezőgazdasági foglalkoztatottság szerkezete, a rendelkezésre álló technológia és pénzügyi adottságok (egymással szoros összefüggésben) eltérnek az EU más tagországainak struktúráit jellemzőktől.

A versenyképesség növeléséhez elengedhetetlen modernizáció, az egészséges birtokszerkezet kialakítása és a környezetvédelem szempontjainak érvényesítése (egymással szintén nagyon szoros összefüggésben) csak oly módon valósítható meg, ha a lehetőségek (potenciálok) és ezek kiaknázása következtében jelentkező hatások (környezeti és társadalmi hatások) ismertek, a köztük lévő harmónia megteremthető (Tóth, 2003).

Egy környezeti szempontokat is érvényesítő földminősítő rendszer olyan eszköz, aminek segítségével a birtokpolitikai hátterű mezőgazdasági termelés-fejlesztés és a környezet érdekei könnyebben harmonizálhatók, egyszerűbben áttekinthetők lehetnek (Gaál és mtsai., 2003).

A D-*e*-Meter Rendszer

A D-e-Meter földminősítő rendszer kifejlesztésének keretei

A fenti bevezetőben felvázolt összefüggések felismerése valamint a 90-es években a keszthelyi Georgikonon újrakezdett magyarországi talajbonitációs kutatások (Máté és Tóth, 1996, Tóth és Máté, 1999, Tóth, 2000) eredményeinek hatására széleskörű együttműködés formálódott, amelyben az ország vezető kutatóhelyei és innovatív vállalatai egy modern földminősítő rendszer kidolgozását tűzték célul. A Nemzeti Kutatási és Fejlesztési Programok (NKFP 2001-2004) állami támogatásával kidolgozásra került az ún. D-*e*-Meter rendszer a földminősítés környezeti szempontokat is érvényesítő modern rendszere (www.demeter.vein.hu). A Nemzeti Fejlesztési Terv Gazdasági Versenyképesség Operatív Programja Alkalmazott Kutatásfejlesztési Programjának támogatásával (GVOP 2005-2008) a rendszer mintaterületi alkalmazására nyílott lehetőség. A kifejlesztett rendszer alapot adott a más művelési ágak szerinti földminősítés és a közgazdasági elemeket is kifejező földértékelési rendszerek integrált megvalósításához (4F NKFP projekt 2005-2007).

A D-e-Meter fejlesztés célja

A környezeti szempontú földminősítés és az EU-konform mezőgazdasági adatszolgáltatás rendszerének integrált fejlesztése több célt is szolgált.

Az elavult aranykoronás földminősítést felváltani hivatott újfajta rendszer segítségével az Európai Uniós és hazai mezőgazdasági támogatási alapok forrásai valóban azokhoz a gazdaságokhoz juthatnak el, akiknek erre környezeti adottságai vagy gazdálkodási módja miatt leginkább szüksége van. Az új földminősítés alapján ugyanis lehetővé válik a termőföldek termékenységének pontosabb meghatározása, valamint lehetőség nyílik az időjárási szélsőségek alapján bekövetkező termésveszteség reális felmérésére is.

A rendszer általánossá válása nyomán az ágazati irányítás megalapozottabban dolgozhatja ki évenkénti és hosszú távú támogatási terveit, ezáltal a gazdálkodók termelési biztonsága is megnövekszik.

A rendszer másik eleme a növénytermesztéshez kapcsolódó, a támogatási forrásokhoz jutás feltételét jelentő adatszolgáltatás megkönnyítése, egyúttal a szántóföldi földhasználat területi eloszlásának pontos rögzítése. A D-*e*-Meter rendszer alkalmazásával a parcella alapú földhasználattervezés az EU normáinak megfelelően, az Integrált Igazgatási és ellenőrzési Rendszer követelményeivel teljes kompatibilitásban történhet.

A számítógépes, Internet-alapú rendszer használatával a mezőgazdaságban dolgozók csatlakozhatnak az információs társadalomhoz, ezáltal tovább javítva gazdasági-társadalmi kilátásaikat.

A D-*e*-Meter rendszer továbbá megfelelő alapot nyújt a földek közgazdasági értékelésének elvégzéséhez, evvel a földjelzálog hitelezés és általában a földdel kapcsolatos pénzügyi-finanszírozási műveletek terén is áttörést hozhat alkalmazása.

D-e-Meter, mint földminőségi és földhasználati információs integrált rendszer

A fenti célok elérése érdekében széles szakmai összefogással szerveztük az egymásra épülő kutatásokat és fejlesztést (NKFP, GVOP).

A projektek során egy olyan információs rendszert dolgoztak ki a kutatói és fejlesztői konzorciumok, amely magában foglalja

− a földminőség on-line térinformatikai eszközökkel történő térképi megjelenítését,
− a földminőség és más kritériumok alapján történő növénytermesztési modellezést, valamint
− a földhasználat számítógépes térképek segítségével történő tervezését.

A rendszer segíti a földhasználattal kapcsolatos adatszolgáltatási kötelezettségek teljesítését és egyben kétcsatornás közvetlen kommunikációt biztosít a gazdák és az ágazati irányítás között.

A fent vázolt rendszerrel tehát elemezhetővé válik a mezőgazdasági földhasználat eredménye (a növényi produktum) és a környezeti erőforrások viszonya is.

A földminősítő rendszer és kidolgozásának alapja

Az információs rendszer alapját a földminősítő rendszer adja, amely bármely földterületre megállapított egy földminőségi viszonyszám kifejezésével lehetővé teszi az aranykorona érték kiváltását. A D-*e*-Meter rendszer további alkalmazási előnyei:

• számszerűen határozza meg és viszonyszámokkal fejezi ki a termőhelyek produkciós potenciálját,
• főbb gazdasági növények illetve növénycsoportok szerinti értékelésre is lehetőséget ad,
• tartalmazza a termelési kockázat- úgymint aszály, belvíz-kifejezésének lehetőségét,
• valamint a produkciós viszonyokat különböző művelési intenzitási szinteken is jellemzi.

A földminősítő munka, amelynek kutatási előzményei az egyes kutatóhelyeken évtizedekre nyúlnak vissza, országos földhasználati, növénytermesztési és talajtani adatbázisok és az agrármintaterületekről rendelkezésre álló talaj – és növénytermesztési információk statisztikai értékelésén nyugszik. (Többek között ez biztosítja a korábbi becsléses eljárásokkal szemben a nagyobb pontosságot.) A D-*e*-Meter rendszer kidolgozását a talajtani-, agrokémiai-, agrometeorológiai, növénytermesztési-, földműveléstani- és térinformatikai ismeretekkel rendelkező kutatási partnerek együttműködésével értük el. A felhasznált adatbázisokról, a földminősítési és informatikai fejlesztési munkákról több tanulmányban részletesen beszámoltunk (Gaál és mtsai., 2003; Debreczeniné és mtsai., 2003a; Debreczeniné és mtsai, 2003b; Makó és mtsai, 2003; Vass és mtsai., 2003).

A D-*e*-Meter rendszer előnyei és az általa nyújtott lehetőségek

A D-*e*-Meter egy olyan, Internet-alapú rendszer, amely az állam és a vidéki lakosság közötti információcserét biztosítja a mezőgazdaság és földügy területén, különös tekintettel a környezetgazdálkodásra, birtokrendezési feladatokra, a támogatási-elvonási rendszerek üzemeltetésére, tájékoztatásra.

Az D-*e*-Meter rendszer ily módon egyesíti magában az információs társadalom- és gazdaságfejlesztési prioritásában meghatározott e-gazdaság és e-közigazgatási intézkedések céljait. A vidéki népesség számára az IT készségek megszerzésének ösztönzése révén növeli az információs társadalomban való aktív részvétel esélyeit. Ugyancsak elősegíti a termelőszektor modernizációját és ily módon szolgálja a környezetminőség javításának és a fenntartható erőforrás-gazdálko-

dásnak átfogó céljait.

A fentebb vázolt összefüggések mellett a D-*e*-Meter rendszer – jellegéből adódóan – legfőbb tulajdonságaiban a vidékfejlesztés olyan stratégiai céljaihoz kapcsolódik, mint például:

– a mezőgazdasági termelés versenyképességének javítása, (a termésszerkezet optimalizálásán keresztül)
– esélyegyenlőség megteremtése, arányos tőke- és munkajövedelem elérése,
– a mezőgazdaság fenntartható fejlődésének megalapozása, feltételeinek javítása, a termelő tevékenység és a környezet- és természetvédelem érdekeinek összehangolásával
– a mezőgazdasági termelés komparatív előnyeinek, gazdaságosságot és élelmiszer-kivitelt fokozó kihasználása,
– a vidéki foglalkoztatás és alternatív jövedelemszerzés ösztönzése, a vidék népességmegtartó képességének javítása,
– a gazdaság emberi erőforrásainak fejlesztése, az agrár-innováció térnyerésének előmozdítása.

A D-*e*-Meter rendszer országos alkalmazásának feltételei

A D-*e*-Meter földminősítés és a hozzá kapcsolódó földértékelési rendszer országos bevezetésének tárgyi és jogszabályi feltételeit is meg kell teremteni. A magángazdaság (banki, biztosítási ügyletekben például) ugyan jogszabályi feltételek híján is alkalmazhatja a rendszert, teljes lehetőségeit ugyanakkor csak úgy lehet kihasználni, ha az a hivatalos állami eljárásokban is leváltja az aranykoronás földértékelést. A tárgyi feltételek legfontosabbika a részletes talajtérkép. Az ennek a kritériumnak megfelelő (Tóth és Máté, 2006), legalább 1:10000 léptékű térképek az ország területének mintegy 2/3 részére állnak rendelkezésre. A meglévő térképek digitális rögzítése és esetleges reambulanciája valamint a hiányzó területek talajinformációs lefedettségének biztosítása a legfontosabb elvégzendő feladat, amely az érintett szakmai szervezetek nagy összefogását igényli. A földhivatali hálózat kezelésében lévő talajtérképek jórészt pontos rendszerezettséggel állnak rendelkezésre, de kis kivételtől eltekintve hagyományos (papír) formátumban. A Mezőgazdasági Szakigazgatási Szolgálat nagy erőfeszítéseket tesz az általa elkészített és használt térképi adatállomány digitális feldolgozásáért, így ez a munka jól halad (Szabó Levente személyes közlése). Hasonló munkák folynak egyetemeken és kutatóintézetekben is az ott rendelkezésre álló talajadatok vonatkozásában, kutatási célokkal. A közeljövő nagy lehetőségét jelentheti a talajtérképezési módszertan megújítása digitális talajtérképezési technikák felhasználásával (Tóth és Máté, 2006). Ezen a területen is körvonalazódik a hazai tudományos műhelyek programszintű összefogása, míg a Pannon Egyetem Georgikon Kara 2008-tól kezdődően egy európai kutatási konzorcium tagjaként („DIGISOIL" az EU 7. tudományos keretprogramja támogatásával) vesz részt módszertani fejlesztésben. Részvételünk ez utóbbi programban azért is jelentős, mert ez garantálja a világban is élenjáró eljárások megismerését a fejlesztési fázistól kezdve, egyben lehetőséget adva a hazai adottságok beépítésére és a határon átívelő harmonizáció biztosítására.

Feltétlenül szükséges kiemelni, hogy a rendszer használatához szükséges infrastruktúra (talajtérképek a még nem térképezett területekre, számítógépek és Internet csatlakozás) megteremtése a legmagasabb arányú EU támogatás mellett valósítható meg, egyben további EU-s források magyarországi felhasználási lehetőségeit generálva.

Záró megjegyzések

A XXI. század környezeti, gazdasági és társadalmi kihívásai a földügyek területén is egyre sürgetőbbé teszik az olyan integrált eszközök alkalmazását, amelyek könnyen hozzáférhetők és átlátható módon továbbítják az információt az érdekelteknek. Ezeket az elvárásokat szem előtt tartva került kifejlesztésre a D-*e*-Meter rendszer. A D-*e*-Meter rendszer földminősítése a környezeti indikátorok olyan feldolgozásán nyugszik, hogy a kapott mutatószámok a természettudományos megbízhatóságuk mellett környezetvédelmi és gazdasági összefüggésben is értelmezhetők.

Ilyen módon a D-*e*-Meter rendszer saját területén megfelelő eszközként segítheti a társadalmi igazságosság és a természeti erőforrások megóvása felé irányuló törekvéseket.

Irodalomjegyzék

Debreczeni Bné., Kuti L., Makó A., Máté F., Szabóné Kele G., Tóth G. és Várallyay Gy., 2003a. A D-*e*-Meter földminősítési viszonyszámok elméleti háttere és információtartalma In: 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 p23-37.

Debreczeni Bné., Németh T. és Tóth G., 2003b. A földminőség tápanyag tényezője. In: 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 p39-48

Gaál Z., Debreczeni Bné., Kuti L., Makó A., Máté F., Németh T., Nikl I., Speiser F., Szabó B., Szabóné Kele G., Szakadát I., Tóth G., Vass J. és Várallyay Gy., 2003. D-*e*-Meter az intelligens környezeti földminősítő rendszer. In: 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 p3-21.

Makó A., Várallyay Gy. és Tóth G., 2003. A földminőség évjáratos változásának talaj-vízgazdálkodási tényezői 2003. In: 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 p49-55.

Máté F. és Tóth G. 1996. Talajbonitáció mint a földértékelés egyik tényezője. Agrárökonómiai Tudományos Napok. GATE Mezőgazdasági Főiskolai Kar. Gyöngyös, 1996. március 26 – 27.; 2. kötet p.513-516

Merlet, M. and Levesque, R., 2007. France: The SAFERs, an original land market regulation mechanism that is operated by the State and farmers' organisations. Document prepared for the "Soil Management and Land Policies" workshop of the China-Europe Forum. AGTER. October 2007. Paris. http://base.china-europa-forum.net/rsc/en/ateliers/atelier-59.html

Rivera, M.-Ch., 1999. Le foncier en Europe. Politiques des structures au Danemark, en France et au Portugal . In: Jouve A.-M. (ed.), Bouderbala N. (ed.) . Politiques foncières et aménagement des structures agricoles dans les pays méditerranéens : à la mémoire de Pierre Coulomb . Montpellier : CIHEAM-IAMM, 1999. p. 269-284

http://ressources.ciheam.org/om/pdf/c36/CI020487.pdf

Tóth G., 2000. A Balaton-felvidék talajainak bonitációja. Doktori (PhD) értekezés. Veszprémi Egyetem, Georgikon Mezőgazdaságtudományi Kar, Talajtani Tanszék, Keszthely

Tóth G., 2003. Fönntartható mezőgazdasági földhasználat: az integrált tervezés lehetőségei. Földrajzi Értesítő 52. évf. 3-4. p215-227

Tóth G. és Máté F., 1999. Jellegzetes dunántúli talajok főbb növények szerinti relatív termékenysége. Agrokémia és Talajtan. Tom.48. No.1-2 p.172-180.

Tóth G. és Máté F., 2006. Megjegyzések egy országos, átnézetes, térbeli talajinformációs rendszer kiépítéséhez. Agrokémia és Talajtan Tom.55. No.2 p.473-478.

Vass J., Bencze T., Speiser F., Szilágyi S. és Szlávik R., 2003. A D-*e*-Meter internet bázisú földminősítési rendszer információs technológiája In: In: 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 p57-77.

Wulff, H., 1992. Agrarian land law in Denmark. In Grossman, M.R. and Brussaard, W. (eds) Agrarian land law in the western world. Wallingford, Oxon: CAB International

A vetésváltás jelentősége és figyelembe vétele a földminősítésben

TÓTH Zoltán, KISMÁNYOKY Tamás, HERMANN Tamás

Pannon Egyetem Georgikon Mezőgazdaságtudományi Kar
tothz@georgikon.hu

Bevezetés, irodalmi áttekintés

A talaj termékenységének kialakulására az edafikus és klimatikus tényezők mellett ill. ezekkel összefüggésben jelentős szerepe van a felszínt borító növényállománynak. A különböző növények fiziológiai és morfológiai sajátosságaikon keresztül közvetlenül, de a talajban visszamaradt rezidumaiknak köszönhetően közvetett úton hosszú távon is befolyásolhatják a talajok termékenységét. Szántóföldi körülmények között ezért a talajtermékenység fenntartásának fontos tényezője lehet a növények termesztésének térben és időben megvalósuló rendszere, a vetésváltás, ill. a vetésforgó.

A vetésforgó, vetésváltás és a biológiai diverzifikáció már régóta a sikeres növénytermesztés alapja. A fenntartható fejlődés koncepciójának megvalósítása sem nélkülözheti a vetésforgók használatát (Francis et al., 1990; Edwards et al., 1990; Lal és Pierce, 1991). Általa tudjuk mobilizálni a természetes erőforrásokat a talaj termékenysége tekintetében és tudjuk megvalósítani az integrált növényvédelem feladatait (Kismányoky és Tóth, 1997).

Vetésforgó alkalmazásával – összhangban más agrotechnikai eljárásokkal (trágyázás, talajművelés, öntözés) – fenntartható és fokozható a talaj termőképessége (Nemes, 1971; Tisdale és Nelson, 1966; Ferts, 1955). A szervesanyag-gazdálkodás szempontjából Kemenesy (1961) humusz gyarapító illetve fogyasztó növényeket különböztetett meg, melyek vetésforgón belüli arányával szinten tartható vagy gyarapítható a talaj szervesanyag-készlete. Martonvásáron végzett kísérletekben kimutatták, hogy a talaj humusztartalmának alakulására elsősorban a talajművelés rendszerének, másodsorban a trágyázásnak, míg a vetésforgónak csak harmadsorban van jelentősége (Győrffy, 1975/b).

Az 1900-as évek növénytermesztési kutatásainak eredményeit, helyzetét jellemezve Győrffy (1975/a) megállapítja, hogy a vetésforgó, vetésváltás elmélete és gyakorlata a második világháborút követően ugyanúgy, vagy talán még jobban vitatott, mint a század elején. A termőhelyi és gazdasági körülményektől függően, a vetésforgó jelentőségének, megítélésében számos egymástól különböző vélemény alakult ki (Peterson és Varvel, 1989; Baird és Aldrich, 1961). Mindezek ellenére a legtöbb szerző egyetért abban, hogy a vetésforgó egy olyan jelentős termesztési tényező, amely kumulatív hatásánál fogva befolyásolja a talaj termékenységét, a növények termésének nagyságát és a termésbiztonságot (Molnár, 1999). Természetesen más termesztési tényezők – mint pl. a tápanyagellátás, talajművelés, növényvédelem és a gyomirtás – is jelentős hatással rendelkezhetnek ebből a szempontból, de ezek mellett a vetésforgók szerepe nem elhanyagolható (Nyiri et al., 1993).

Győrffy (1975/a) a hazai kísérleti adatok alapján értékelve a vetésváltást megalapozó agronómiai elméleteket (szervesanyag-, tápanyag-, nitrogén-, szerkezet- és toxinelmélet) megállapítja, hogy a műtrágyázás mai szintjén talajerőgazdálkodási szempontból a vetésváltás és a vetésforgó nem indokolható. Ugyanakkor Győrffy (1975/b), valamint Győrffy és Berzsenyi (1992) kísérleti adatai igazolják, hogy mind a búza, mind a kukorica termése monokultúrában kisebb, mint vetésforgóban. A csökkenés mértéke a búza esetében nagyobb, a kukorica esetében kisebb. Győrffy (1975/a, 1993) vizsgálataiból kitűnik, hogy a monokultúrákban tapasztalható termésdepresszió

oka búza esetében elsősorban növénybetegségekre vezethető vissza, míg kukoricában vízháztartásbeli problémákkal és a herbicidrezisztens gyomok elterjedésével hozható összefüggésbe. Napjainkban az amerikai kukoricabogár jelenléte további korlátozó tényezője a kukorica monokultúra produktivitásának.

A termésmennyiségre gyakorolt hatás mellett egyes szerzők – különösen az egyes évjáratok hatására érzékenyen reagáló kukorica esetében (Varga-Haszonits et al., 1994; Nagy, 1995; Kádár, 2000) – a vetésforgók termésbiztonságban betöltött szerepére hívják fel a figyelmet (Cramer, 1989; Kismányoky, 1992). Győrffy (1975/b) megállapítja, hogy a kukorica termése száraz évben kukorica monokultúrában számottevően kisebb, mint vetésváltásban. Ruzsányi (1992/a) véleménye szerint ha nincs vízhiány, a kukorica monokultúra termése közel annyi, mint a vetésváltásban termesztetté. Nem öntözött termesztésben azonban a csapadéktól függően 3 – 5 t/ha-ral kevesebb a termés. Monokultúrában megnövekszik a kukorica aszályhajlama, s 60-70%-os terméscsökkenés is bekövetkezhet. Kísérleteinek eredményei azt is jelzik, hogy nem elegendő csak a közvetlen elővetemény hatást nézni. A tárgyév előtti 2 – 3 év vetésváltásának a hatását is figyelembe kell venni.

Dolgozatunkban a vetésforgó-vetésváltás jelentőségét tartamkísérletekben, különböző növény összetételű vetésforgókban és monokultúrában termesztett kukorica terméseredményein keresztül mutatjuk be.

Anyag és módszer

Vizsgálatainkat a Pannon Egyetem Georgikon Mezőgazdaságtudományi Kar Kísérleti Telepén végeztük Keszthelyen szabadföldi vetésforgó és kukorica monokultúra tartamkísérletben. A vetésforgó tartamkísérletet 1963-ban Kemenesy Ernő irányításával állították be, a kukorica monokultúra kísérlet pedig 1969-óta folyik, beállítása Kováts András nevéhez fűződik.

A kísérlet talajtípusa Ramann-féle barna erdőtalaj, humuszban és foszforban gyengén, káliummal közepesen ellátott. Átlagosan a humusztartalom 1,6-1,7 %, ammóniumlaktát oldható P_2O_5 tartalom 60-80 mg/kg, K_20 tartalom 140-160 mg/kg, a pH_{KCl} 6,8-7,0.

Az évente átlagosan lehullott csapadék mennyisége: 650 mm (50 évi átlag: 1950-2000), a csapadékos napok száma: 161, az átlagos évi középhőmérséklet: 10.8 °C. A vizsgálat tárgyát képező száraz időjárású 2003 évben a lehullott csapadék éves mennyisége 508,6 mm volt, a kukorica tenyészidejében (2003. 05. – 09.) lehullott csapadék mennyisége pedig 222,9 mm volt. Ugyanezek az értékek a csapadékos 2005 évben 795,1 ill. 560,1 mm voltak.

A vetésforgó tartamkísérlet két ötszakaszos vetésforgót foglal magába négy-négy ismétlésben, melyek közül az egyik évelő pillangóst tartalmaz (őszi búza – lucerna – lucerna – őszi búza – kukorica), a másik pedig egyéves növényekből áll (őszi búza – zabosbükköny – őszi búza – kukorica – szudánifű). A kísérlet kéttényezős, sávos elrendezésű kísérletként értékelhető, melyben a tápanyagadagok és a vetésforgók növényösszetételének hatását vizsgáltuk. A tápanyagadag kezelések négy különböző tápanyag ellátási szintet reprezentálnak, melyek évről évre az éppen sorra kerülő növénytől függően változnak, de egy teljes rotáció során (öt év alatt) az egyes vetésforgók azonos kezeléseiben kijuttatott tápanyagadagok megegyeznek egymással (kontroll, NPK1: 520 kg NPK/ha/5 év, NPK2: 2080 kg NPK/ha/5 év, NPK2+#: 2080 kg NPK+35 t istállótrágya/ha/5 év). Az istállótrágyát mindkét forgóban ötévente a kukorica előtt egy adagban juttatják ki.

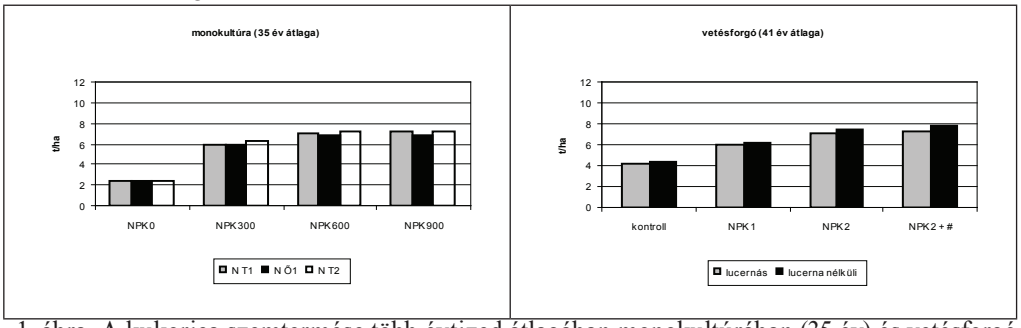
A kukorica monokultúra tartamkísérlet szintén kéttényezős, de osztott parcellás elrendezésű kísérlet négy-négy ismétléssel és benne a tápanyagadagok („a_1" kezelés: kontrol, „a_2" kezelés: 300 kg NPK/ha, „a_3" kezelés: 600 kg NPK/ha, „a_4" kezelés: 900 kg NPK/ha – N:P:K=1:1:1), valamint

a N-műtrágya kijuttatás idejének („b_1”: tavasszal egy adagban, „b_2”: ősszel egy adagban, „b_3”: tavasszal két adagban) hatása tanulmányozható.

Eredmények

A kukorica szemtermése több évtized átlagában

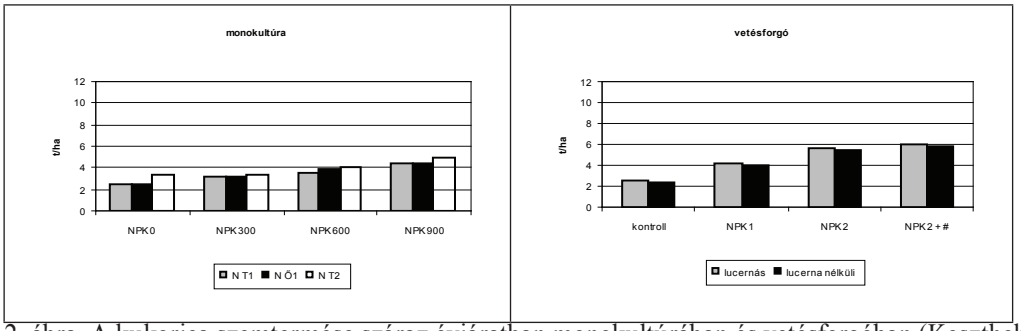
A kukorica szemtermését több évtized átlagában (monokulúra: 35 év, vetésforgó: 41 év) vizsgálva megállapítható, hogy a monokultúra és a vetésforgó eredményei között jelentős eltérés a trágyakezelés nélküli kontrollparcellákon volt kimutatható (1. ábra). Tápanyagellátás hatására a kukorica szemtermésének növekedésével a vetésforgók és a monokultúra közötti különbségek nagymértékben csökkentek. A vetésforgók változatai közül a lucernát nem tartalmazó egyéves növényekből álló forgóban voltak kissé magasabbak a terméseredmények, feltehetően azért, mert a lucernás vetésforgóban a talaj raktározott vízkészlete alacsonyabb lehetett. A kukorica előveteménye a forgóban ugyan nem a lucerna volt, hanem a lucernát követő őszi búza, de mivel a 2003 évet megelőző 2002-es év is száraz volt, a lucerna által jobban kiszárított talaj nedvességtartalma nem tudott feltöltődni a kukorica vetéséig. A kukorica monokultúrában a N kijuttatás változatai közül az őszi egy adagban történő kijuttatás esetén kissé alacsonyabbak voltak a terméseredmények a tavaszi kijuttatási változatokhoz viszonyítva. A tavaszi kijutatási változatok között nem volt számottevő különbség.



1. ábra. A kukorica szemtermése több évtized átlagában monokultúrában (35 év) és vetésforgóban (41 év) (Keszthely)

A kukorica szemtermése száraz évjáratban

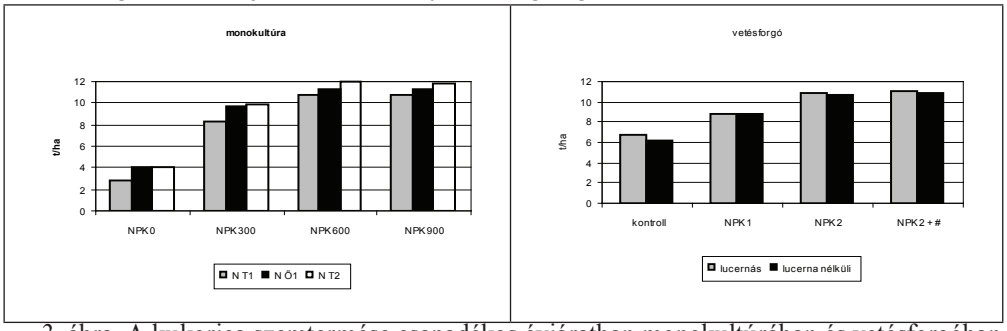
A száraz 2003-as évjáratban a kukorica szemtermése jelentősen alulmaradt a sokévi átlagokhoz viszonyítva. A trágyakezelés nélküli kontroll parcellákon mért eredmények nem különböztek jelentősen (2. ábra). A tápanyagadagok növekedésével azonban nőtt a különbség a monokultúrában, ill. a vetésforgóban termesztett kukorica szemtermései között. Vetésforgóban tehát, a tápelemek jobban tudtak hasznosulni, mint monokultúrában, kisebb volt a szárazság által indukált tápelem hiány (monokultúrában a vetésforgóhoz viszonyított nagyobb tápelem adagok sem tudtak hasznosulni).



2. ábra. A kukorica szemtermése száraz évjáratban monokultúrában és vetésforgóban (Keszthely, 2003)

A kukorica szemtermése csapadékos évjáratban

A csapadékban gazdag 2005-ös évjáratban a kukorica szemtermése jelentősen meghaladta a sokévi átlagot (3. ábra). A száraz évjárattól eltérően az a tendencia volt megfigyelhető, hogy jelentős eltérés a kontroll parcellák eredményei között volt kimutatható. A vetésforgókban mért kukorica szemtermések közel kétszeresei voltak a monokultúra terméseredményeinek. A tápanyagellátás növekedésével jelentős mértékben nőttek a terméseredmények és az NPK600 kezelésben a monokultúrában már a vetésforgókat meghaladó szintet értek el. A tápanyagadagok további növelése (NPK900) már nem növelte tovább a terméseredményeket. A N kijuttatásának változatai közül a tavaszi megosztott N kijuttatás eredményezte a legmagasabb terméssziteket.



3. ábra. A kukorica szemtermése csapadékos évjáratban monokultúrában és vetésforgóban (Keszthely, 2005)

Az eredményekből az a következtetés vonható le, hogy a vetésforgó a kukorica termését is jelentősen befolyásolta. Alkalmazása kedvezőtlenebb termőhelyi viszonyok mellett különösen indokolt, amikor a víz, vagy a tápanyaghiány a termesztés korlátozó tényezője, ill. intenzív körülmények (pl. öntözés, magas színvonalú tápanyagellátás) között, amikor növényvédelmi problémák indokolják.

A vetésváltás figyelembe vétele a földminősítésben

A vetésváltás produktivitásra gyakorolt hatását elővetemény faktorok kidolgozásával kívánjuk beépíteni a jelenleg is továbbfejlesztés alatt álló D-*e*-Meter rendszerbe. A D-*e*-Meter pontok ezáltal árnyaltabbá válnak, és pontosabb információt szolgáltatnak a földhasználati tervezés folyama-

tához. Az 1. táblázatban bemutatott elővetemény faktorokat növényvédelmi, tápanyaggazdálkodási, vízgazdálkodási, talajbiológiai, munkaszervezési, stb. szempontok komplex figyelembe vételével alakítottuk ki. A táblázatban szereplő szántóföldi növénykultúrák csoportosítása az AIIR adatbázis kódrendszeréhez igazodik.

1. táblázat. A D-*e*-Meter rendszerben alkalmazott elővetemény faktorok táblázata

Utónövények	**Elővetemények**																
	Őszi búza	Rozs	Őszi árpa	Tavaszi árpa	Zab	Kukorica	Szója	Borsó	Cukorrépa	Napraforgó	Káposztarepce	Kender	Len	Burgonya	Zöld takarmányok	Silókukorica	Szárított tömegtakarmányok
Őszi búza	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	1,03	0,97	0,97	1,03	0,98	1,03	1	1,04	1	1
Rozs	1	1	1	1	1	0,98	0,98	1,03	0,97	0,97	1,03	0,97	1,03	1	1,04	0,99	0,99
Őszi árpa	1	1	0,95	0,95	0,98	0,95	0,95	1,04	0,96	0,96	1,04	0,96	1,04	0,99	1,04	0,98	0,98
Tavaszi árpa	0,98	0,98	0,95	0,95	0,98	1	0,95	0,98	1,04	1	1,03	1	1,04	1,02	1,03	1	1
Zab	1	1	1	1	1	1	1	1,03	0,98	1	1,03	1	1,03	0,98	1,03	1	1
Kukorica	1,02	1,02	1,02	1,03	1,03	0,98	0,98	1,03	1	0,98	1,03	0,98	1,03	1	1,03	1	1
Szója	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	0,98	0,98	0,98	1	0,98	1	0,98	1,03	1	1,03	1	1
Borsó	1,02	1,02	1,02	1,04	1,04	1	0,95		1	1	1,02	1	1,03	1,02	1,03	1	1
Cukorrépa	1,02	1,02	1,02	1,04	1,04	0,98	0,96	1		0,98	1,02	0,98	1,03	1	1,03	1	1
Napraforgó	1,02	1,02	1,02	1,03	1,03	0,98	0,96	1	1	0,95	0,96	0,98	1,03	1	1,03	1	1
Káposztarepce	1,02	1,03	1,03	1,02	1,01			1,04	0,95	0,95	0,95	0,95	1,03	0,96	1,04	0,98	0,96
Rostnövények	1,02	1,02	1,02	1,03	1,03	0,96	0,97	1	1	0,96	1,02	1	0,95	1	1,04	1	1
Burgonya	1,03	1,03	1,03	1,04	1,04	0,96	0,98	1,03	0,98	0,96	1,03	0,96	1,03	0,96	1,03	1	1
Zöld takarmányok	1,02	1,03	1,03	1,02	1,01	1	1	1,03	0,98	1	1,03	1	1,03	1	1,03	1	1
Silókukorica	1,04	1,04	1,04	1,04	1,04	1	1	1,03	1,01	1	1,04	1	1,04	1	1,03	1	1
Szárított tömegtakarmányok	1,02	1,02	1,02	1,02	1,01	1	1	1,03	1	1	1,02	1	1,02	1	1,03	1	1
Lucerna	1,02	1,02	1,04	1,03	1	0,96			0,96	0,96	1,04	0,96	1,03	0,96	1,04	0,96	0,96
Vöröshere	1,02	1,02	1,04	1,03	1	0,96			0,96	0,96	1,04	0,96	1,03	0,96	1,04	0,96	0,96
Herefüves keverék	1,03	1,03	1,04	1,03	1,01	0,96	0,98	0,98	0,96	0,96	1,04	0,96	1,03	0,96	1,04	0,96	0,96
Lédús tömegtakarmányok	1,03	1,03	1,03	1,03	1	1	1,04	1,04	0,96	1	1,03	1	1,03	1	1,03	1	1

Köszönetnyilvánítás

Vizsgálatainkat az OTKA F 042641, az OTKA T 046845 sz., a GVOP-3.1.1.-2004–05-0001/3.0, valamint az NKFP 4/015/2004 kutatási programok támogatásával végeztük.

Irodalomjegyzék

Baird J. V., Aldrich S. R., 1961. Growing continous corn. Crops and Soils. 6. 9-12.

Cramer C., 1989. 10 keys to a profitable crop mix. New Farm. 11. 19-22.

Edwards C. A., Lal R., Madden P., Miller R. H., House G., 1990. Sustainable Agricultural Systems. Soil and Water Conservation Society, Iowa.

Ferts I., 1955. Termőföld. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.

Francis C. A., Flora C. B., King L. D., 1990. Sustainable Agriculture in Temperate Zones. John Wiley&Sons, New York.

Győrffy B., 1975/a. A növénytermesztési kutatások 30 éve. Tudomány és mezőgazdaság. 13. 17-20.

Győrffy B., 1975/b. Vetésforgó-vetésváltás-monokultúra. Agrártudományi Közlemények, Budapest. 34. 61-90.

Győrffy B., 1993. Long term experiments with crop factors Martonvásár (1960-1990). Strategies for Sustainable Agriculture Conference proceedings, 21-26 September, 1992. Martonvásár, Hungary. 27-30.

Győrffy B., Berzsenyi Z., 1992. Martonvásári vetésforgó kísérlet 30 év termésadatának összesítése 1961-1992. Martonvásár. 2. 16.

Kádár I., 2000. A műtrágyázás hatása a kukorica (Zea mays L.) elemfelvételére meszes csernozjom talajon. II. Növénytermelés. 49. 127-140.

Kemenesy E., 1961. A földművelés irányelvei. Akadémiai Kiadó, Budapest.

Kismányoky T., 1992. Talajtermékenység, műtrágyázás, talajhasználat. Agrofórum. 3. szám. Különszám – A tápanyaggazdálkodásról. 29 – 30.

Kismányoky T., Tóth Z., 1997. Role of Crop Rotation and Organic Manure in Sustainable Land Use. Agrokémia és Talajtan. 46. 99-106.

Lal R., Pierce F. J., 1991. Soil Management for Sustainability. Soil and Water Conservation Society, Iowa.

Molnar I., 1999. Plodoredi u ratarstvu (Crop rotations in field crop production). Naucni Institut za Ratarstvo i Povrtarstvo, Novi Sad.

Nemes F., 1971. Növénytermesztés II. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest

Nagy J., 1995. A műtrágyázás hatásának értékelése a kukorica (Zea mays L.) termésére eltérő évjáratokban. Növénytermelés. 44. 493-506.

Nyiri L., 1993. Földműveléstan. Mezőgazda Kiadó, Budapest.

Peterson T. A., Varvel G. E., 1989. Crop yield is affected by rotation and nitrogen rate. Agronomy Journal. 81. 735-738.

Ruzsányi L., 1992. Gondolatok, adatok a műtrágyaigény és műtrágyahatás értékeléséhez. Agrofórum. 3. szám I. Különszám. A tápanyaggazdálkodásról. 38.

Tisdale S. L., Nelson W. L., 1966. A talaj termékenysége és a trágyázás. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.

Varga-Haszonits Z., Schmidt R., Mikéné H. F., 1994. Az éghajlati változékonyság és a gazdasági növények. Növénytermelés. 43. 485-497.

IT megoldások a 4F rendszerben

SPEISER Ferenc[1], VASS József[1], GAÁL Zoltán[1], NIKL István[2]

[1] Pannon Egyetem, Automatizálás Tanszék
[2] InterMap Kft.

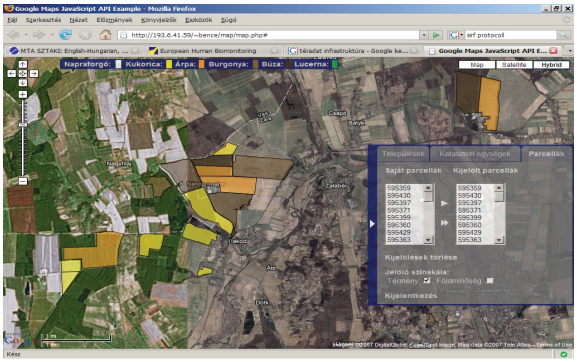
Bevezetés

A konferencia témája az intelligens földértékelés, melyet a megelőző előadások már körvonalaztak. Az intelligens jelző azonban nem csak a hozzáadott szakmai érték eredménye, a rendelkezésre álló alapadatok feldolgozása és azok felhasználása is hozzájárul a sikeres működéshez. Egy térinformatikai rendszer megtervezésénél nagy hangsúlyt kell fektetni a cél eléréséhez szükséges adatok meghatározására. Ezen adatok köre a 4F konzorciumban együttműködő szakemberek segítségével minden szempontot figyelembe véve került meghatározásra. Ez a cikk a térinformatikai fejlesztés tapasztalatait és eredményeit foglalja össze úgy, hogy közben megpróbál rámutatni az esetlegesen felmerülő problémákra is. A rendszerfejlesztés részletes kérdései a konferencia során egy poszter előadásban kerülnek bemutatásra. A korszerű adatnyilvántartás nélkülözhetetlen a mezőgazdaságban, ennek felismerése gerjesztette a MePAR (Mezőgazdasági Parcella Azonosító Rendszer) illetve az AIR (Agrár-környezetgazdálkodási Információs Rendszer) fejlesztésének megkezdését is. Ezekhez a rendszerekhez kapcsolódva, a 4F illetve a D-*e*-Meter rendszer eredményei könnyen hasznosíthatóvá válhatnak egy környezeti szempontokat figyelembe vevő megalapozott földértékelés kialakításával és az információáramlásba való bekapcsolásával (Gaál et al, 2006).

A munka fő célkitűzése egy olyan információs rendszer kidolgozása, amely magába foglalja:
– a földminőség on-line térinformatikai eszközökkel történő térképi megjelenítését,
– a földminőség és egyéb kritériumok (pl. racionális műtrágya-felhasználás) alapján történő növénytermesztési modellezést.

Informatikai fejlesztési célok

Az informatikai fejlesztés alapját a meglévő hazai és külföldi tapasztalatokra helyezzük. A konzorcium tagjai jelenleg az ország legdinamikusabb kutató-fejlesztő egységei, akik követik a jelenlegi trendeket, több esetben új megoldásokat alkalmazva. Az adatbázis kezelő rendszer, a modellező rendszer, a GIS és az Internet technológia nemzetközi szabványok alapján kerül kiépítésre, amely alkalmassá válhat más országok ilyen típusú rendszereinek kiépítésére is. A Google Maps alkalmazása, mint térinformatikai vizualizációs lehetőség már a népszerű térképi szolgáltatás indításától rendelkezésre állt, azonban a programozói interfész (API) megjelenése után vált könnyen testre szabhatóvá. Ezen lehetőség mentén haladva informatikai munkacsoportunk a Google Mapsben rejlő lehetőségek kiaknázását kísérli meg, rámutatva arra, hogy a nyílt forrású eszközök és a kereskedelmi szoftverek együttműködésével is létre lehet hozni minden igényt kielégítő térinformatikai rendszert.



1. ábra térképi felület Google Maps alkalmazásával

Téradat infrastruktúra fejlesztés

A nemzeti téradat infrastruktúra adatainak és szolgáltatásainak bővítésében is szerepet játszhat a kifejlesztett rendszer. A kialakított földértékelési szolgáltatás előfeltétele, hogy rendelkezésre álljanak a megfelelő térképi adatok az adott területen. A rendszer által alkalmazott adatok túlnyomórészt az INSPIRE 3. adatkörébe tartoznak, ezeknek a teljes országra történő kiterjesztését szorgalmazzák. A rendszer működéséhez elsősorban az 1:10000 méretarányú talajtérképek elkészítése szükséges, melyek a mintaterületeken rendelkezésre állnak. Ezekre alapozva az interneten keresztül elérhető földértékelési szolgáltatást indítható be, amely környezeti paramétereket szolgáltat a föld minőségével kapcsolatosan.

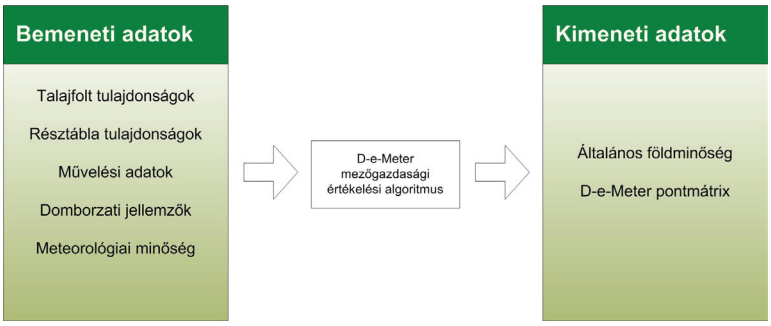
Az ország különböző agroökológiai körzeteiben lévő mintaterületekre a térinformatikai adatbázis létrehozása több célt is szolgál. Egyrészt, mivel a földminősítési modell kidolgozásához archív gazdálkodási adatok, illetve kísérleti eredmények alapján jutunk, ezért szükség van a modell valós gazdálkodási körülmények közötti kalibrálására is, melyet nagyban támogat a felépített mintaterületi adatbázis. Másrészt az adatszolgáltatás és az on-line térinformatikai modellezéssel támogatott földminősítés integrált megjelenítéséhez is szükség van a mintaterületekre, hiszen a mintaterületek gazdálkodási információi nyújthatják az input adatokat az adatszolgáltatási modulhoz. A mintaterületen történő növénytermesztési modellezésben egyesíthetők a földminősítési kutatások és az informatikai fejlesztés eredményei. Mintaterületként azok a területek jöhetnek számításba, amelyeken a genetikus talajtérképezés megtörtént. A mintatéri információs rendszer létrehozásához szükség van az 1:10000 méretarányú üzemi genetikus talajtérképek digitalizálására. A talaj és tábla térképek egyeztetése következett ezután, szintén számítógépen, a 1:10000 méretarányú térképekre alapozottan.

Értékelési algoritmusok

A földminősítési munkák alapját a különböző helyről beszerezhető adatbázisokon elvégzett talajtermékenység-vizsgálatok jelentik. Ahhoz hogy a statisztikai elemzések elvégezhetők legyenek, meg kell teremteni a különböző adatbázisok egységes kezelésének feltételeit. A munka során kerül kialakításra az integrált adatbázis, amely egyrészt a hozzáférhető országos növénytermesztési adatokat integrálja, másrészt a mintaterek által nyújtott információkat rendszerezi. Az algoritmusok pontos működésének leírására jelen cikk nem ad lehetőséget, ezért csak az ezekkel kapcsolatos átfogó információkat mutatjuk be.

Mezőgazdasági értékelés

Egy a helytől függő információkon alapuló értékelési algoritmus kidolgozása történt meg, mely a térkép egy adott pontjához képes megkeresni a vonatkozó adatokat és ezek alapján az értékelést elvégezni. Öt számítási modult határoztunk (1. ábra) meg a rendelkezésre álló adatok alapján: vízgazdálkodás, talajfolt tulajdonságai, tápanyag ellátottság, domborzati viszonyok, elővetemény.



2. ábra D-*e*-Meter pontszámítás be- és kimenő adatok

A mezőgazdasági pontszámítás során kétfajta értéket határozunk meg. Az egyik az ún. D-*e*-Meter pont, a másik az általános földminőség. A D-*e*-Meter pontok a főbb növénycsoportokra adnak jellemző értéket. A növénycsoportokon belül is három évjáratot (átlagos, kedvező, kedvezőtlen) és két termelési módot (intenzív, extenzív) különböztetünk meg. Az általános földminőséget a D-*e*-Meter pontoknál alkalmazott algoritmussal számoljuk azzal a különbséggel, hogy ebben az esetben csak egy évjáratot kell figyelembe venni és a végeredményt az országos vetésszerkezetnek megfelelően, növények szerint súlyozzuk. Az algoritmus során a bemenetként kapott földterületre (shape) az adatbázisban tárolt adatok felhasználásával, kimenetként a D-*e*-Meter pontok esetén egy 3 dimenziós tömböt, az általános földminőség esetén egy konkrét értéket kapunk. A mezőgazdasági pontszámításhoz szükséges adatok az adatbázisban rétegekbe és faktortáblákba rendezve találhatóak. A rétegekből lekérdezett adatokból D-*e*-Meter azonosítókat képzünk, amelyek azonosítják a faktorokat.

A Földértékelési folyamat:

1. Kikeressük a talajfolt rétegből az inputként kapott terület alatt megtalálható talajfoltokat
2. Metszetet képzünk a talajfoltokkal, hogy megkapjuk azok területarányait a súlytényezőkhöz.
3. Minden rétegből kigyűjtjük a számításhoz szükséges adatokat

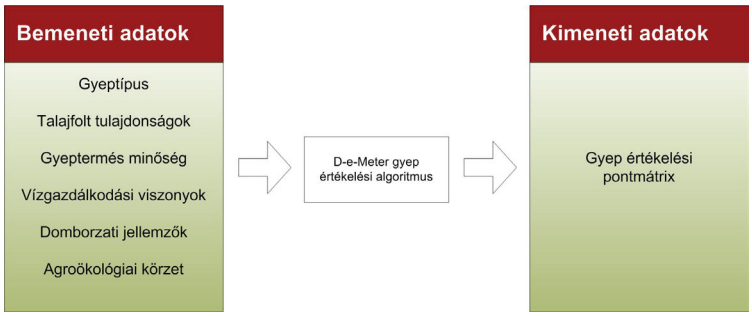
Gyep értékelés

A gyep modul pontszámítási rendszerének kialakításánál a következő fontosabb célokat tűztük ki.

A gyep modul pontszámítási rendszere lehetőség szerint minél több ponton kapcsolódjon és azonosuljon a szántóföldi növénytermesztés és az erdészeti modul adatrendszeréhez. Ennek eredményeként alakulhat ki a legfőbb jellemzőiben egységes, a három ágazat részben átjárható földértékelési rendszere. Ez a célkitűzés teljesült is, a mezőgazdasághoz alkalmazott tulajdonság leírók használatával sikerült meghatározni a megfelelő gyepfaktorokat, így a mezőgazdasági pontmátrixhoz hasonló eredményt kapunk kimenetként (3. ábra).

A gyep termőképességének értékelésekor nem a gyepen előállított növényi produktumot vettük figyelembe, hiszen ennek piaci forgalma, értéke valamint a piacon való megjelenése nem egy-

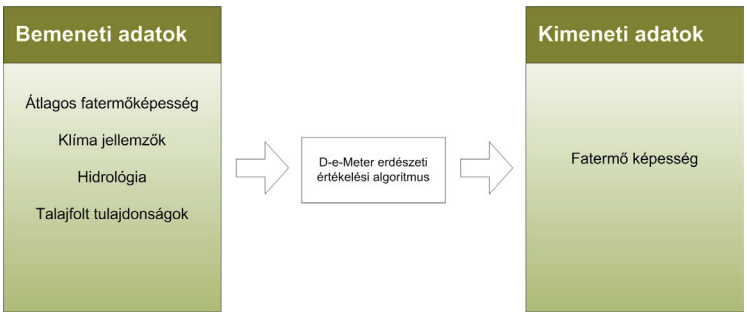
séges (Dér et al, 2003). A közgazdasági szempontból is jól definiálható végtermék-meghatározáshoz a nagyállat egységben kifejezett hektáronkénti állateltartó képességet választottuk.



3. ábra Gyep értékelés be- és kimenő adatai

Erdészeti értékelés

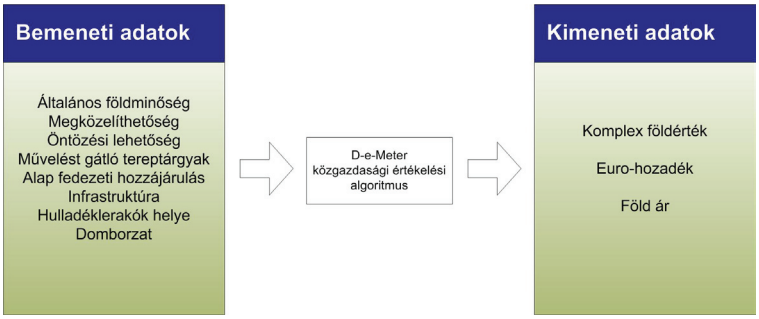
A funkció tervezésénél elsődleges szempont volt, hogy a mezőgazdasági adatok alapján meghatározhatóvá váljon a különböző fafajokra egy olyan értékszám, amely alkalmas az adott terület átlagos fatermőképességének bemutatására (20 éves távlatban). Ennek az értékszámnak akkor lehet jelentősége, ha a földet használó gazda a szántó átminősítését veszi fontolóra. Ekkor lehetősége van az adott terület adatai alapján megvizsgálni a lehetőségeket különböző fafajok esetén. Az erdészeti számítási modell alapján az alábbi blokkdiagram került meghatározásra (4. ábra). A fenti vizsgálatok elvégzése érdekében áttekintettük a rendelkezésre álló, illetve beszerezhető adatbázisokat, amelyek tartalmazzák a termőhely – faállomány növekedés összefüggéseket, és mért adatokon nyugszanak (Rajkai et al, 2006). Az alapadatokból pedig statisztikai úton meghatározásra kerültek a környezeti jellemzőktől függő átlagos értékek (Illés et al, 2003).



4. ábra Erdészeti értékelés be- és kimenő adatai

Közgazdasági értékelés

A közgazdasági algoritmus fő célkitűzése a D-*e*-Meter ponthoz kapcsolódó közgazdasági földérték-számok meghatározása (Szűcs et al, 2005). Az elvégzett adatgyűjtés és kutatás alapján előálló (tér)adatbázist alakítjuk úgy, hogy az abból származó adatokat a földminősítés környezeti és mezőgazdasági vonatkozásait újabb szemponttal – közgazdasági értékelés – egészíthessük ki. A 4F rendszerben a földérték számítását több tényező is befolyásolja ezek együttesét korrekciós tényezőknek nevezzük, melyek a térképi és egyéb tényezők lehetnek.



5. ábra Közgazdasági értékelés be- és kimenetei

Algoritmusok utóélete

A fejlesztés végrehajtása után az algoritmusok működését ellenőrizni kell, ezek futása megfigyelhető, de csak lokális szinten. A tesztelés webes felületen keresztül nehezen megoldható, ezért egy olyan kliens programot alakítottunk ki, amely lehetővé teszi a számítási algoritmusok futása során keletkezett hibaüzenetek és adathiányok kezelését. Az alkalmazás segítségével lehetővé válik a statisztikai alapokon kialakított faktortábla hibakeresése és a kiszámított adatok segítségével az értékszámok és az aranykorona, illetve a hozam adatok közötti összefüggések keresése és vizsgálata is megvalósítható.

Adatintegráció

Ahhoz hogy megfelelő részletességű értékelést hajthassunk végre, megfelelő alapadatok szükségesek. A téradat infrastruktúra, az EU-s INSPIRE irányelv kapcsán jelenleg van kialakítás alatt, törvényi szabályozás csak 2009. május 15-től lép hatályba. Ezért a jelenleg rendelkezésre álló adatokat olyan egységes formára kell hozni, mely a későbbiek folyamán akár alapot adhat a talajtérképek formájában rendelkezésre álló talaj-információk illetve az egyéb felhasznált adatok INSPIRE-be történő integrálására.

Térbeli adatok előkészítése

A munka megkezdéséhez a térképi adatigény meghatározása során a következő adatok szükségessége rajzolódott ki:
– Általános célú adatok (Kataszteri térkép,Topográfiai térkép, Ortofotó)
– Mezőgazdasági értékelés (Talajtérképek, MePar Blokk térkép, Parcella térkép, Domborzat modell)
– Erdészeti értékelés (Erdészeti klímatérkép)
– Gyep értékelés (Agroökológiai körzetek)
– Közgazdasági értékelés (Megközelíthetőség, Öntözési lehetőség, Művelést gátló tereptárgyak, Infrastruktúra, Hulladéklerakók, Domborzat)

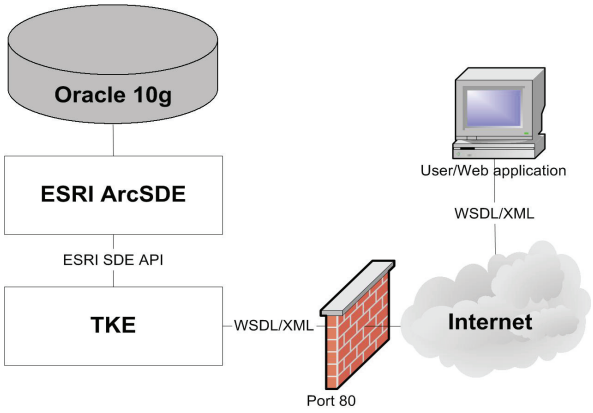
A felsorolt adatok legtöbbször különböző vetületi rendszerekből szelvényhatárosan, raszteres formátumban álltak rendelkezésre ezeket kellett közös formára hozni, hogy az adatbázisba töltés után, az értékeléshez használhatóak legyenek. Az átalakítási műveletekhez ESRI ArcGIS Desktop térinformatikai adatfeldolgozó szoftverét használtuk.

Gazdálkodási adatok illesztése

A térbeli adatok feldolgozásán kívül alfa-numerikus adatok is elérhetőek. Több gazdálkodótól rendelkezésünkre állnak művelési adatok. Ezek az adatokat feldolgozás, és megfelelő konverzió után bekerültek az adatbázisba, így ezek megjelenítése a térképi felületen lehetségessé vált. Ezek az információk teszik lehetővé a rendszer tesztelését. Ahogy más területeken, itt is az adatok formátumának sokféleségével kellett megküzdeni, többszöri átalakítások után kerültek a művelési- és hozamadatok egységes formátumba.

Rendszer architektúrája

A rendszer struktúráját réteges felépítés jellemzi. Az adatbázistól a felhasználók által látható felületig több szinten keresztül jut el az információ. A legalsó ezek közül az Oracle relációs adatbázis. A következő szinten elhelyezkedő ArcSDE az adatbázisban tárolható primitív adattípusok, és térinformatikában használatos komplex objektumok között teremt kapcsolatot. Következésképpen az adatbázis, illetve a benne tárolt adatokon végrehajtható műveletek, nem közvetlenül, hanem az ArcSDE-n keresztül válnak elérhetővé, ami szükségessé teszi az SDE programozását egy API segítségével. Ennek megfelelően a harmadik szinten a java programozási nyelven megvalósított web-szolgáltatások helyezkednek el. Az adatbázisból web-szolgáltatásokon keresztül nyerhető térbeli adatokat, a feldolgozást végző ötödik szint felé az Apache Tomcat servlet container végzi, SOAP protokoll használatával. A megjelenítést végző utolsó szint, és a web-szolgáltatások között szükség van egy közbülső rétegre, amely a felhasználó felől érkező kérések alapján, képes a szolgáltatások megfelelő paraméterekkel való meghívására, valamint az XML formátumban érkező SOAP borítékok értelmezésére, és az abban tárolt adatokat, térképi felületen megjeleníthető formátumra alakítására.



6. ábra Kapcsolat a rendszer moduljai között

Ezt a funkciót PHP nyelven implementált programok látják le, melyek a felület felől érkező kérések alapján a web-szolgáltatások által továbbított adatokat további feldolgozásra illetve megjelenítésre alkalmas formában adják át a Google Maps API felé.

Alkalmazott szoftverek

A GIS fejlesztési munkákat az ESRI térinformatikai szoftver-rendszerével végeztük (ESRI Educational Lab Kit). Ebből a csomagból az ArcGIS Desktop és ArcSDE használata volt elengedhetetlen. Az adattárolási és adatmanipulációs feladatok megoldására nagy adatbázis-kezelő rendszer alkalmazása volt indokolt. Ezen a területen az Oracle 10g-re esett a választás, a térinformatikai adatok tárolásához az Oracle saját adattípusa helyett a már korábban alkalmazott ArcSDE alapú technológiát alkalmaztuk.

Adatbázis felépítése

Az adatbázis tervezése a konzorciumi partnerek hatékony együttműködésének köszönhetően a fejlesztői megbeszéléseken alakult ki. A megbeszélések a relációs adatbázis tervezési módszerek lépéseinek megfelelően, az általános megközelítéstől az egyre specializáltabb problémák felé haladtak, így a rendszer funkcionalitása egyre bővült (Gaál et al, 2007). A rendszerben területazonosító szerepet tölt be a kataszteri egység, a gazdálkodás a résztáblákon zajlik a rendszerben található egyéb objektumok a tulajdonosi viszonyok követését, illetve az értékelés folyamatát segítik.

Web-szolgáltatások alkalmazása (SOAP)

A moduláris és skálázható felépítés érdekében az adatbázist tartalmazó és a megjelenítést végző szervereket szétválasztottuk. Az ezek közötti kommunikáció megvalósítása érdekében kialakításra került egy interfész, melyen keresztül az adatbázisban található adatok és szolgáltatások speciális módon, XML kérésekkel érhetőek el. A Térinformatikai Kiszolgáló Egység (TKE) megvalósításához több eszköz, rendszer, modul felhasználása volt szükséges. Ezek egy része a fejlesztéshez, mások a futtatáshoz és speciális kiszolgáláshoz szükségesek. A fejlesztés során felhasznált eszközök a következők:

– Eclipse
– Apache / Tomcat
– Axis
– ESRI SDE adatbázis + API
– Java JSE5-s verió

A kialakított web-szolgáltatások a térbeli objektumok specializált kezeléséhez és a földértékelés elvégzéséhez szükséges logikát tartalmazzák, illetve lehetővé teszik a földértékelési rendszer kapcsolódását más külső rendszerekhez is (pl. a MePAR vagy az AIR is).

Térképi felület megtervezése

Az adatbázisban található térinformatikai adatok megjelenítéséhez egy olyan felületre volt szükség, amely képes ezeket ortofotókon vagy műholdfelvételeken megjeleníteni. Az on-line térképek használata az egyszerű és ingyenes hozzáférhetőség és a térképek folyamatos frissítése miatt kézenfekvő választás, ennek ellenére eddig nem történt hasonló irányú próbálkozás. A rendelkezésre álló térképi szolgáltatások közül a Google Maps térképi szolgáltatására esett a választás, mert Magyarországról a legtöbb nagyrészletességű felvételt ez tartalmazza, továbbá a Google 2007 elején az ország teljes területének megfelelő részletességű műholdfelvételekkel való lefedésére is ígéretet tett. Természetesen adott a lehetőség egyéb alkalmazások használatára is, a később-

biek folyamán az OpenLayers, a Yahoo vagy a Microsoft által nyújtott lehetőségek is alaposabb vizsgálat alá vonhatók. Jelenleg azonban a Google Maps rendelkezik a legkiterjedtebb funkciókkal felvértezett programozói felülettel.

Összefoglalás

A 4F fejlesztés lezárásával sikerült egy olyan eszközt kialakítani, amely lehetőséget ad a rendszer felhasználóinak az objektív földminőség és földérték meghatározására művelési ágakra vonatkoztatva a kijelölt mintaterületen. Az országos szinten rendelkezésre álló adatok terén vannak hiányosságok, ez is mutatja a digitális talajtérképezés időszerűségét és fontosságát. A rendszer országos szinten csak akkor képes értékelést végezni, ha rendelkezésre állnak a szükséges talajinformációk, melyek a mintaterületre vonatkozóan összegyűjtésre kerültek. Ehhez azonban megfelelően részletes és a teljes országra vonatkozó digitális talajtérképezési projekt elindítása lenne szükséges. A fejlesztés szempontjából vizsgálva az elvégzett feladatokat, a mezőgazdasági alkalmazások területén is megállapíthatjuk azt, hogy az ingyenes adatszolgáltatások (Google Maps, Yahoo Maps, Open Layers) elindítása új lehetőséget ad a fejlesztők és a kutatók kezébe. Ezek az ingyenes szolgáltatások egyszerűen kezelhető és hasznos információk továbbítására használhatók úgy, hogy több adatszolgáltatás és adatforrás integrálásával egy teljesen új szolgáltatást képezünk (mash-up). A fejlesztőeszközök és az informatikai megoldások által nyújtott lehetőségeket kihasználva a kitűzött cél – az általános földértékelés a mintaterületeinken – megvalósult.

Köszönetnyilvánítás

A publikált munka az NKFP 004 4 015 és a GVOP 3.1.1 2004 05 0001 3.0. pályázatok támogatásával készült.

Irodalomjegyzék

Gaál Z.– Tóth G.– Vass J. – Nikl I. – Speiser F.: A 4F földértékelési rendszer információs technológiája, Talajtani Vándorgyűlés, Sopron 2006. augusztus 23-25.

Dér, F. – Marton, I. – Németh, T. – Pásztor, L. – Szabó, J.: Termőhelyi minősítés a gyepgazdálkodásban. Földminősítés és földhasználati információ 125-130. Keszthely, 2003

Gaál Z. – Tóth G. – Vass J. – Nikl I. – Speiser F.: Intelligent land evaluating system development of an agricultural GIS, AgriControl 2007, 3-5 september 2007, Croatia, Osijek

Rajkai K. – Bidló A. – Heil B. – Kovács G. – Patocskai Z.: A mezőgazdasági és az erdészeti talaj illetve termőhely-osztályozási rendszer összehasonlítása, Talajtani Vándorgyűlés, Sopron, 2006 aug. 23-25.

Illés G. – Kovács G. – Bidló A. – Heil B.: Erdészeti célú földhasználat értékelése térinformatikai módszerekkel, Földminőség és földhasználati információ, Keszthely, 2003. december11-12.

Szűcs I. – Csendes B. – Farkasné Fekete M. – Naárné Tóth Zs. – Vinogradov Sz. – Takácsné György K.: NKFP-2004-4/015. számú, a „Földminőség, földérték és fenntartható földhasználat az Európai Uniós adottságok között" című kutatás. Résztanulmány. Gödöllő, 2005. 78 p.

Fejlesztési részfeladatok a 4F rendszerben

BOROS Zoltán, HORVÁTH Csaba, JÁKÓI Krisztina,
KISS László Bence, KOVÁCS Péter, TÓTH Attila, SPEISER Ferenc

Pannon Egyetem, Automatizálás Tanszék

Bevezetés

A 4F egyes informatikai részfeladatainak részletesebb bemutatására térünk ki ebben a cikkben. Az adatintegrációs feladatok, a térbeli lekérdezéseket végrehajtó Térinformatikai Kiszolgáló Egység felépítése, illetve a térképi megjelenítési felület kialakítása voltak a fejlesztés sarokpontjai, melyek teljesülése meghatározó volt a rendszerfejlesztés sikerességét illetően. Ezek körvonalazott bemutatása a továbbiakban olvasható. Az informatikai fejlesztés lebonyolítása és összefogása a Pannon Egyetem feladata volt (Gaál et al, 2003). A projekt résztvevői folyamatos megbeszéléseken osztották meg a különböző értékelési algoritmusok elkészítéséhez szükséges információkat a fejlesztést végző kollégákkal. Az adatbázis felkészítése az új térbeli adatok befogadására a megbeszéléseken lefektetett elvek alapján történt meg.

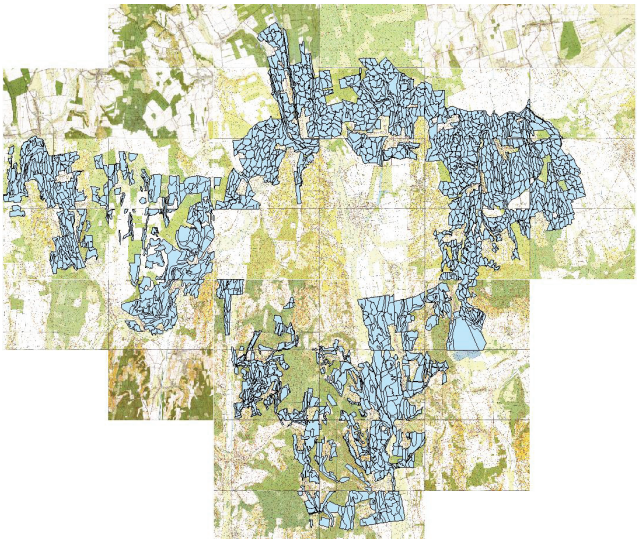
Adatintegráció

Térbeli adatok előkészítése

A D-*e*-Meter intelligens földminősítési rendszer működésének alapja a megfelelően tárolt és az értékeléshez felhasznált térbeli adatok megléte. A rendszer relációs adatbázisa két jól elkülöníthető részre osztható fel. Az egyik a térbeli tulajdonságokkal rendelkező, míg a másik a térbeli tulajdonságokkal nem rendelkező adatok tárolásáért felelős. A továbbiakban a térbeli adatok rendszerbe integrálhatóságáról lesz szó. A térbeli tulajdonsággal rendelkező adatok több forrásból, másmás formában állnak rendelkezésünkre. Első lépésként ezeket az adatbázisba töltéshez megfelelő formára kell hozni a konverziós folyamat során az adatokban levő, a rendszer számára kezelhetetlen hibákat javítani kell. A térbeli adatbázis-rész tesztadatokkal történő feltöltése során előfordult, hogy a korábban várthoz képest eltérő struktúrával rendelkező adatokat kellett volna integrálni. Ebben az esetben az adatbázis kisebb áttervezése jelentett megoldást.

Talajtérképek

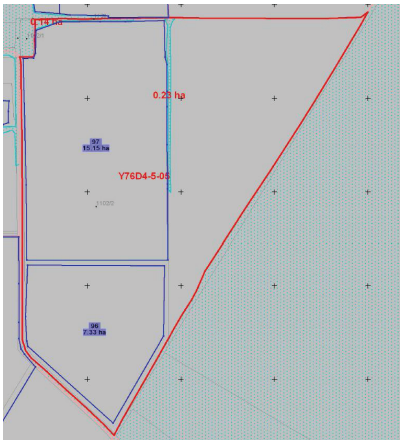
A rendszer a digitális talajinformációk alapján végzi a földértékelést, így elengedhetetlenül szükséges az értékelendő területekre a genetikus talajtérképek megléte (Gaál et al, 2006). Az ország területére mindössze 60%-ban készültek el a papír alapú talajtérképek. A talajtérképezést a mezőgazdasági területekre végezték, a 15ha-nál nagyobb erdők és nádasok kihagyásával. Az ország teljes területéhez viszonyítva mindössze 20% az a terület, ahol rendelkezésre állnak digitalizált, 1:10000 méretarányú talajtérképek, melyeket a korábbi papír alapú térképek alapján, azok adatainak felülvizsgálatával készítettek.



1. ábra Talajtérképek a mintaterületen

MePar Blokk térkép

A mezőgazdasági táblák nagyobb tömbökben, ún. fizikai blokkokban helyezkednek el. A fizikai blokk a mezőgazdasági művelés szempontjából időben állandó, a terepen azonosítható határokkal (pl.: utak, vasutak, csatorna, töltés, erdőszél stb.) rendelkezik, többnyire azonos típusú művelés alatt lévő földterület (pl.: szántó, gyep, ültetvény, erdő stb). A blokkok országosan egyedi azonosítóval rendelkeznek. A rendszer tervezésekor figyelembe vettük, hogy a jövőben legyen lehetőség a MePar rendszerrel való „összekapcsolásra", így a MePar Blokkazonosítót felevesszüka megfelelő attribútumok közé. A mintaterület blokktérképei papír alapon álltak rendelkezésre, ezeket ortofotók segítségével digitalizáltuk és a rendszerbe integráltuk.

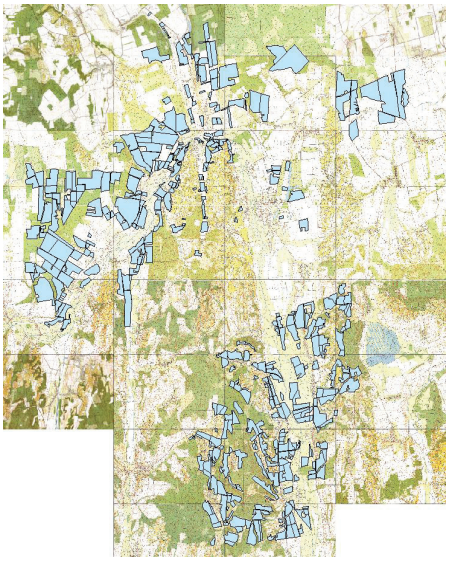


2. ábra MePar Blokk térkép egy blokkja

Résztábla (Parcella) térkép

A résztáblák a mezőgazdasági termelés és tervezés alapegységei. Ezekhez kapcsolhatók az adott növénytermesztéssel kapcsolatos adatok. A termeléssel és beavatkozásokkal kapcsolatos adatokat a résztáblához szorosan kapcsolódó külön Talajművelés adattáblában tároljuk.

A résztábla térkép a MePar rendszerben megfeleltethető a parcella térképnek, így az attribútumai között szerepel a MePar parcella azonosító szintén a két rendszer kapcsolódásának érdekében.



3. ábra Mintaterületen található parcellák

Ezeket az adatokat szintén papír alapú parcella térképek digitalizálásával vittük be adatbázisunkba.

Kataszteri térkép

A kataszteri térképek digitalizált formában álltak a rendelkezésünkre. Az ingatlan nyilvántartáshoz kapcsolódó adatokat tartalmazza, a települést azonosító adatot és az adott településen belül egy egyedi azonosítót, helyrajzi számot.

Topográfiai térkép

A legszélesebb körben használt térképtípus. A földfelszín mesterséges és természetes objektumainak ábrázolása mellett adminisztratív, gazdasági tematikákat is tartalmazhat. Ezek közül egyik legfontosabb volt, hogy a mintarendszer számára a közgazdasági értékeléshez használt befolyásoló terepi tényezőket (pl.: utak, vizek, elektromos hálózatok stb.) e térkép segítségével vittük be a rendszerbe. Mindezeken kívül a mintaterületek 1:10000-es szelvényire meglévő topográfiai térképek segítették a könnyű eligazodást, tájékozódást a szkennelt és így az Egységes Országos Vetületi Rendszerbe illesztett térbeli adatok digitalizálásánál.

Ortofotó

Az ortofotó légifelvételekből készül a kamera pozícióváltozásából fakadó torzulások megfelelő kiküszöbölésével. A D-*e*-Meter rendszerben a térbeli adatok előkészítésénél a könnyebb eligazodásra használtuk. Később ezek a felvételek segíthetik a gazdákat is saját földjeik egyszerűbb megkeresésében.

Webszolgáltatások

A webes szolgáltatások lehetővé teszik a különböző programnyelven írt és különböző platformokon futó szoftver alkalmazások részre az interneten keresztüli adatcserét. A szolgáltatások célja megteremteni a lehetőséget, hogy a felhasználók webes felületen keresztül használhassák az egyes számítási algoritmusokat. A felhasználói felület által megkívánt funkciók megvalósítása is ezek segítségével történik.

Technikai megvalósítás

ArcSDE API

A számításokhoz szükséges térbeli adatok, illetve faktortáblák egy Oracle 10g adatbázis szerveren tárolódnak, mely egy az ESRI által kidolgozott ArcSDE nevű kiterjesztéssel képes a térbeli adatok kezelésére. Ezt a kiterjesztést – az adatok speciális struktúrája miatt – hagyományos SQL lekérdezések helyett egy API segítségével kezelhetjük. Az ArcSDE API egy nyílt, magas szintű programozói interfész a térbeli adatok elemzésére és feldolgozására. Legegyszerűbben JAVA nyelven programozható, ahol a com.esri.sde.sdk.client csomag importálásával kaphatjuk meg azokat az osztályokat, melyek az ArcSDE szerver funkcionalitását tartalmazzák. Az alkalmazások ennek segítségével kommunikálnak az adatbázis szerverrel. A rendszer adatkezelését megvalósító TKE – Térinformatikai Kiszolgáló Egység – különböző metódusait interneten keresztül, web-szolgáltatások formájában lehet elérni. A szolgáltatásokat egy Apache Tomcat „servlet container”, illetve annak Axis kiterjesztése futtatja.

Apache Axis

Az Apache Axis egy nyílt forrású, XML alapú keretrendszer web-szolgáltatások részére. Az alkalmazás képes a JAVA-ban megírt egyszerű metódusokat weben keresztül elérhető web-szolgáltatásokként futtatni. A webes szolgáltatások lényege, hogy a programozásban használatos metódusokat, nem a programon belül tároljuk, hanem egy interneten keresztül küldhető szabványos HTTP kéréssel paraméterezzük, a visszatérési értéket pedig XML formátumban kapjuk meg. Az adatok átvitelére az XML alapú SOAP protokollt használjuk.

SOAP

A protokoll lehetőséget nyújt a kommunikációra olyan alkalmazások között, amelyek különböző operációs rendszereken futnak, eltérő technológiák és programozási nyelvek alkalmazásával. A SOAP – Simple Object Access Protocol – formátumot használó üzenetek különböző protokollok segítségével továbbíthatóak, de erre a célra általában a HTTP protokollt használják. Ennek egész egyszerű oka van, ezt a protokollt az összes internetes böngészőprogram támogatja. A szolgáltatások jelenleg a http://193.6.41.59:44444/DeMeter/servlet/AxisServlet cím alatt érhetőek el, ahol lehetőség nyílik az egyes szolgáltatásokat leíró WSDL állományok megtekintésére is.

WSDL

A web-szolgáltatás nyilvános felülete a Web-szolgáltatás leíró nyelvvel (Web Services Desc-

ription Language, WSDL) meghatározott. Ezek a szolgáltatás leíró fájlok XML formátumban adják meg az egyes szolgáltatásokra vonatkozó paraméterezési szabályokat – a paraméterek számát illetve azok típusait – valamint a visszatérési értékre vonatkozó információkat.

Egy szolgáltatás működése

A következő példában az általános földminőséget meghatározó szolgáltatás kerül részletesebb bemutatásra.

Az általános földminőség megállapítására lehetőség van kataszteri egység azonosító, ill. résztábla azonosító alapján is, most az utóbbit fogjuk megvizsgálni. Egy olyan szolgáltatásra van szükségünk, amelynek egyetlen paramétere van, egy résztábla ID, visszatérési értéke pedig az algoritmus alapján kiszámított földminőség, vagyis egy lebegőpontos érték. Mivel a web-szolgáltatások gyakorlatilag távolról meghívható függvények, prototípusuk is azokkal megegyező módon adható meg (5. ábra).

```
public double Dempont_altfoldmin_rtid(int rtid)
```

4. ábra Metódus prototípus

Ez tehát egy olyan függvény/szolgáltatás amely paraméterként egy egész típusú számot (integer) vár, visszatérési értéke pedig egy lebegőpontos érték (double). A „Dempont_altfoldmin_rtid” csupán egy metódus a Dempont_altfoldmin osztályon belül. Egy osztályon belül természetesen több metódus is megvalósítható, ily módon definiálhatunk egy „Dempont_altfoldmin_keid” nevű metódust is, amely az általános földminőséget nem résztábla ID, hanem kataszteri egység ID alapján fogja kiszámolni. A fent leírt osztály illetve annak metódusait leíró WSDL állomány pedig az alábbiak szerint alakul (6. ábra).

```
<wsdl:definitions targetNamespace="http://193.6.41.59:44444/DeMeter/services/Dempont_altfoldmin">
- <!--
    WSDL created by Apache Axis version: 1.3
    Built on Oct 05, 2005 (05:23:37 EDT)
  -->
- <wsdl:message name="Dempont_altfoldmin_keidResponse">
    <wsdl:part name="Dempont_altfoldmin_keidReturn" type="xsd:double"/>
  </wsdl:message>
- <wsdl:message name="Dempont_altfoldmin_rtidRequest">
    <wsdl:part name="rtid" type="xsd:int"/>
  </wsdl:message>
- <wsdl:message name="Dempont_altfoldmin_fheidResponse">
    <wsdl:part name="Dempont_altfoldmin_fheidReturn" type="xsd:double"/>
  </wsdl:message>
- <wsdl:message name="Dempont_altfoldmin_fheidRequest">
    <wsdl:part name="fheid" type="xsd:int"/>
  </wsdl:message>
- <wsdl:message name="getEchoRequest">
    <wsdl:part name="str" type="xsd:string"/>
  </wsdl:message>
- <wsdl:message name="Dempont_altfoldmin_rtidResponse">
    <wsdl:part name="Dempont_altfoldmin_rtidReturn" type="xsd:double"/>
  </wsdl:message>
- <wsdl:message name="getEchoResponse">
    <wsdl:part name="getEchoReturn" type="xsd:string"/>
  </wsdl:message>
```

5. ábra WSDL felépítése

A szolgáltatások JAVA nyelven íródnak, Eclipse fejlesztői környezetben. Miután egy szolgáltatás elkészül, előbb metódus szinten kell tesztelni annak működését, amennyiben a tesztelés sikeres, akkor kerülhet sor a szolgáltatásként való publikálásra (deployment) a korábban már bemutatott Apache Tomcat „servlet container” segítségével.

Miért éppen web-szolgáltatások?

A legfőbb indok, ami a web-szolgáltatásokat hasznossá teszi, hogy laza kapcsolatot biztosítanak a szolgáltatás és az azt használó alkalmazás között. Ez a tulajdonság lehetővé teszi, hogy bármelyiket meg lehessen változtatni úgy, hogy az a másik működésére semmilyen hatással ne legyen. Mivel a mai szoftverek önálló komponensekből épülnek fel, így a flexibilitás egyre fontosabb tényezővé válik.

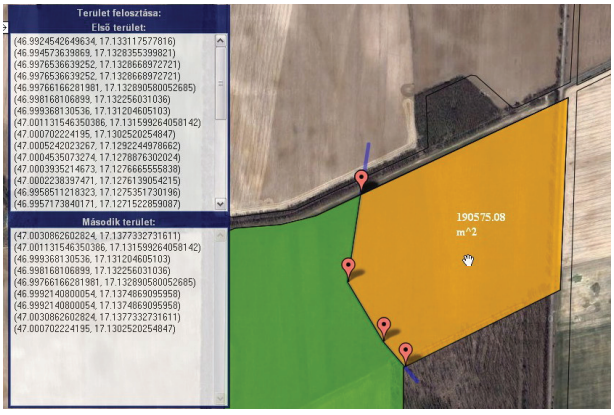
Felület Google Maps segítségével?

Az adatbázisban található térinformatikai adatok megjelenítéséhez a Google Maps térképi szolgáltatását választottuk alapul, mert Magyarországról a legtöbb nagyrészletességű felvételt ez tartalmazza. A Google Maps ezen kívül számtalan előre elkészített és beépített funkciót tartalmaz (Google Maps Application Program Interface), melyek megkönnyítik az adatok egyszerű megjelenítését. Az adatbázisban tárolt, illetve a Google Maps által megjelenített térbeli objektumok eltérő vetületi rendszer szerint vannak tárolva. Míg az adatbázis az EOV (Egységes Országos Vetületi rendszer) szerint tárolja az adatokat, addig a Google Maps a WGS-84 (World Geodetic System) vetületi rendszerben megadott objektumokat tuja kezelni. A két vetületi rendszer közti átváltás komplex matematikai modellel adható meg, ezért ennek elvégzésére egy olyan külső eszközt alkalmaztunk, amelyben már implementálva van ez a funkció. Erre a célra a PostgreSQL adatbázis kezelő rendszer, PostGIS nevű térinformatikai kiterjesztését használjuk, amely egy egyszerű adatbázis lekérdezésen keresztül képes a két vetületi rendszer közti átváltásra. Mivel a PostgreSQL függvények PHP-n keresztül közvetlenül elérhetőek, így az átváltást PHP szkriptek végzik, és a felület számára, az adatokat már WGS-84 rendszer szerint adják tovább. Az adatok megjelenítését végző webes felület funkcionalitásáért, valamint a térbeli objektumok vizuális reprezentálásáért JavaScript felel. Ez a szkript nyelv nem csak a Google Maps API programozásának egyetlen módja, de az adatok PHP-n keresztül való elérésekor is ennek egy speciális funkcióját, az AJAX-ot használjuk.

6. ábra Térképi felület

A kezdetben megjelenő alapréteget a Google Maps felülete adja, amelyen az adatbázis által szolgáltatott rétegeket jeleníthetjük meg. A három ilyen réteg a kataszteri egységek, a földhaszná-

lati egységek és a parcellák. Az egyes rétegek közötti váltást és a rajtuk végrehajtható funkciókat a jobb oldalon lévő menüből érhetjük el. A menü kezdetben rejtve van és menet közben is bármikor eltűntethető, ezáltal nagyobb képteret, jobb átláthatóságot és egyszerűbb kezelhetőséget biztosít. A felület funkcióit akkor érhetjük el, miután a menü kezdeti állapotán, a bejelentkezésen túlléptünk. A bejelentkezésnél lehetőségünk van a regisztrációra vagy a regisztrált felhasználók adatainak és területeinek betöltésére. Amennyiben a felhasználónak még nincs a birtokában földhasználati egység, esetleg parcella, akkor a kataszteri egységek menüpontba kerül, amely értelemszerűen a kataszteri egységekhez tartozó réteget rajzolja a felületre. Ez a réteg a kataszteri egységek körvonalait ábrázolja, amelybe kattintva kijelölhetjük a területet. A kijelölés után lehetőségünk van a D-*e*-Meter pontok számolására vagy a terület felosztására, amely funkciók a jobb kattintással előugró menüből választhatóak ki. A kataszteri egységre számolható D-*e*-Meter pontok, mint az általános földminőség, a EURO hozadék, az erdészeti érték és a gyepmátrix egy újabb felugró ablakban jelennek meg, amelyek mozgathatóak a felületen, szintén a jobb áttekinthetőséget szolgálva. Amennyiben pedig a terület felosztását választjuk, úgy a kijelölt kataszteri egységből egy földhasználati egységet hozhatunk létre, amely immár a felhasználó tulajdonába kerül, és a földhasználati egységek rétegben kerül megjelenítésre. A földhasználati egységek megjelenítése a kataszteri egységektől eltérően történik.



7. ábra Terület felosztása

A bejelentkezés után a felhasználó tulajdonában lévő földhasználati egységek azonosítói egy táblába töltődnek be, amelyből kijelölhetjük, melyeket kívánjuk megjeleníteni a felületen. Ezek a megjelenített területek már a kijelölt kataszteri egységekhez hasonló funkciókkal rendelkeznek úgy, mint D-*e*-Meter pontok számolása valamint területosztás. Lehetőségünk van ugyanakkor több földhasználati egység összevonására is, ezt a menüben a kijelölt kataszteri egységek összevonása gombra kattintva tehetjük meg. A területek felosztása vagy egyesítése után megkapjuk a legfelső felületi réteghez tartozó parcellát, amelyre már jóval több funkciót vehetünk igénybe. A parcellák megjelenítése a földhasználati egységhez hasonlóan történik, bejelentkezéskor betöltődnek a saját parcellák nevű ablakba. A felsorolt parcellák közül a kijelöltek kerülnek kirajzolásra. A megjelenített parcellák esetében lehetőségünk van ezek színezésére, attól függően, hogy az általános földminőségre, a parcella hozamára, vagy a rajta termesztett növény fajtájára vagyunk kíváncsiak. Ezek kiválasztásakor egy a felület felső részén megjelenő színskála segít a megjelenő értékek értelmezésében. A megjelenített parcellák esetében itt is lehetőségünk van a D-*e*-Meter pontok számolására, most már a pontmátrixszal is kiegészítve. A parcellák rétegnél megjelenik az

időtényező is, ahol az időegyenest megnyitva lehetőségünk van egy adott időpontot kiválasztására és ebben az esetben a térképen az akkori állapotok kirajzoltatására. Az időegyenesen követhetjük nyomon a parcellán végzett beavatkozásokat is úgy, mint vetés, aratás, trágyázás, permetezés, stb. Ennek segítségével tehát egy digitális táblatörzskönyvet hozhatunk létre.

Köszönetnyilvánítás

A publikált munka az NKFP 004 4 015 és a GVOP 3.1.1 2004 05 0001 3.0. pályázatok támogatásával készült.

Irodalomjegyzék

Gaál Z., Tóth G., Máté F., Makó A., Debreczeni Bné., Várallyay Gy., Szabóné Kele G., Vass J., Szabó B., Nikl I., Kuti L., Szakadát I. és Speiser F. (2003): „D-*e*-Meter – az intelligens környezeti földminősítő rendszer" In: Gaál Z., Máté F., Tóth G. 2003. Földminőség és földhasználati információ Veszprémi Egyetem, Keszthely

Gaál Z.– Tóth G.– Vass J. – Nikl I. – Speiser F.: A 4F földértékelési rendszer információs technológiája, Talajtani Vándorgyűlés, Sopron 2006. augusztus 23-25.

A D-*e*-Meter földminősítés gyakorlati alkalmazhatósága

HERMANN Tamás[1], SPEISER Ferenc[2], TÓTH Gergely[3], MAKÓ András[4]

[1] Pannon Egyetem
tamas.hermann@gmail.com
[2] Pannon Egyetem
speiserf@mail.aut.vein.hu
[3] Európai Bizottság Közös Kutatóközpont
gergely.toth@jrc.it
[4] Pannon Egyetem
mako@georgikon.hu

Bevezetés

Mint azt már számos publikációban és előadás keretében kifejtettük (Gaál és mtsai, 2003; Hermann, 2004; Máté és Tóth, 2003), a D-*e*-Meter földminősítés kidolgozása nem csupán azt a célt szolgálta, hogy az aranykorona értékelés helyett egy alternatív módszert fejlesszünk a földek minőségének számszerűsítésére, hiszen a D-*e*-Meter földminősítési rendszer más, a földhasználattal összefüggő feladat elvégzését is segítheti, kapcsolódva például különböző mezőgazdasági, talajvédelmi és földhivatali szakágazati munkákhoz is.

Fontos kihangsúlyozni azt is, hogy a tervezett és elvégzett munka eredményeként kialakított D-*e*-Meter földminősítési rendszer egyedülálló módon, egy egységes rendszerben jellemzi a földek természettudományos potenciálból eredeztethető minőségét, illetve a földek elhelyezkedéséből, és a piaci viszonyokból adódó közgazdasági értékét. Ily módon az új földértékelő rendszer követi a piaci változásokat, és már nem hordozza magával az aranykorona rendszerre jellemző, az aktuális gazdasági környezettől független, merev, éppen ezért pontatlan minőségi besorolásokat. Így nem fordulhat elő olyan torzító hatás sem, ami a gazdasági környezet változása következtében használhatatlanná tehetné az értékelési folyamatot. Míg ugyanis az aranykorona rendszer karbantartására csak a teljes újraértékelés ad módot, addig a D-*e*-Meter rendszer alapján az értékelési szempontok egyszerű újra-parametrizálásával pontosíthatók földértéket mutató viszonyszámok.

A föld minősítése arra irányul, hogy annak teljesítményét, produkciós potenciálját egy vagy több meghatározott használati cél alapján becsüljük. A minősítési folyamatnak magában kell foglalnia a területről rendelkezésre álló tájforma, talaj, vegetáció, klimatikus és egyéb szempontok szerinti adatok gyűjtését és interpretációját a minősítés céljának legmegfelelőbb földhasználati formák meghatározása és összehasonlítása érdekében. Mivel a mezőgazdaság – ezen belül is a szántó művelési ág – hazánkban is a területileg meghatározó földhasználó, ezért a D-*e*-Meter Rendszer fejlesztése során a földek minősítésekor és értékelésekor első lépésben a szántóterületekre koncentráltunk. Ez egészült ki a későbbiekben a gyep és erdő minősítéssel, illetve értékeléssel és egészülhet ki potenciálisan bármely művelési ág vagy földhasználati forma területeinek értékelésével.

A Rendszer alkalmazhatósága

Meghatározó a méretarány

Hazánkban és nemzetközi szinten is készültek már kutatások, felmérések és informatikai elemzések, melyek a termőképesség vizsgálatára, illetve a földterületek növénytermesztésre való ökológiai alkalmasságának osztályozására irányultak, tehát egyfajta termőhelyi minősítést, talajminősítést végeztek (Láng és mtsai., 1983; Fisher et al. 1994). Ugyanakkor kevesen említik meg azt, hogy valós földhasználati döntések meghozatalához táblaszintű agrár-alkalmassági kategóriák felállítására van szükség, hiszen az agráralkalmasság legtöbbször igenis táblaszintű jellemző. (Gondoljunk például a leginkább a domborzati viszonyokból és a talaj fizikai paramétereiből eredeztethető vízállásos területek lehatárolására.) Térségi szintű következtetések levonására leginkább az javasolható, hogy a részletes alapadatbázisból kiindulva, a térképészetből ismert generalizálás törvényszerűségeit betartva haladunk a kisebb (térbeli és esetleg tematikus) részletesség felé.

Hazánkban az átlagos birtokméret 7,5 ha (Nagy, 2007), de fontos megjegyezni azt is, hogy a birtokméretek kb. 90% a 10 ha alatti kategóriába esik. E tábla méretekre vonatkozó adatokból is következik, hogy ma, egy új fölminősítő eljárás csakis olyan talajinformáció-bázison alapulhat, ami erre a méretarány tartományra vonatkoztatható. A másik, talán még súlyosabb indok a nagyméretarányú (máshogy: kis léptékű, nagy felbontású, nagy részletességű) talajtérképek mellett, hogy a talajok térbeni heterogenitását megfelelő részletességgel csak ezekkel jeleníthetjük meg, csak ezek révén elemezhetjük a heterogenitás táblaszintű következményeit, például az eltérő termőképességet (Tóth és Máté, 2006).

Nagy méretarányú térképekről az M=1:10 000 méretarányú vagy ennél részletesebb térképek esetén beszélünk (1. ábra). A 80-as évekre kidolgozott 100 pontos földminősítő rendszer (Fórizsné és mtsai, 1972, MÉM, 1982) végrehajtása is nagyméretarányú talajtérképre alapozott. A múlt század második felének talajtérképezéséhez is ezt választották méretarányának, hiszen táblaszintű elemzéseket (pl. a földek minősítéséhez vagy meliorációjához) is minimum ilyen részletességgel kell elvégezni.

1. ábra. M=1:10 000 talajtérképi részlet

Baranyai és mtsai. (1989) a nagyméretarányú országos talajtérképezés végrehajtásához készített útmutatója alapján az M=1:10 000 méretarányú talajtérképek készítésénél az egy talajszelvénnyel jellemezhető terület átlagos nagysága 10-12 ha. Ezen mintavételi sűrűség mellett nemcsak természettudományos módon érvelhetünk, hanem a feljebb említettek alapján a magyarországi átlagos birtokméret (<10 ha) is ezt alapozza meg, hiszen ezen M=1:10 000 méretarányú talajtérképek információi alapján végezhető el hazai viszonyok között, egzakt módon a táblaszintű termékenység becslés. Természetesen a táblahatárok és talajfolthatárok csak ritkán esnek egybe, ugyanakkor könnyen belátható, hogy a táblák minőségbeli különbségeit kifejezni csak olyan információk alapján lehet, amelyek térbeli részletessége legalábbis a szomszédos táblák megkülönböztetését lehetővé teszi.

Hogyha kiemeljük az M=1:10 000 méretarányú talajtérképek felhasználási lehetőségeit Baranyai és mtsai. (1989) útmutatójából, akkor közelebb kerülhetünk egy objektív alapokon nyugvó komplex földminősítés – amilyen a D-*e*-Meter Rendszer is – alkalmazási területeihez:

- a korszerű földértékeléshez: a talajok termékenységét kifejező termőhelyi értékszámok megállapításához:
- a racionális földhasználat meghatározásához: a növénytermesztés (művelési ágak, vetésszerkezet) ökológiai adottságaihoz történő jobb közelítéshez, egy-egy növény termesztésére legalkalmasabb „termőtájak" kialakításához;
- a természeti viszonyok stressz-helyzeteihez alkalmazkodó lehetőségek, feltételek megállapításához;
- a talaj termékenységének megőrzését és fokozását, a nagyobb termések elérését célzó intézkedésrendszerek várható hatékonyságának elbírálásához, sorrendiségének megállapításához, eredményesebb és gazdaságosabb módszereinek kidolgozásához, a szükséges kiegészítő vizsgálatok elvégzéséhez, a hígtrágya, szennyvíz, szennyvíziszap elhelyezési lehetőségeinek, módjának megállapításához, kiegészítő vizsgálatok elvégzésének meghatározásához;
- a különböző célú talajtani szakvélemények elkészítéséhez;
- természeti okok, vagy emberi beavatkozások hatására bekövetkező, a talaj termékenységét csökkentő, káros degradációs folyamatok előrejelzéséhez, időben történő megelőzéséhez, kiküszöböléséhez, vagy mérsékléséhez;
- a környezet- és természetvédelem feladatainak meghatározásához.

Intelligens földminősítő rendszer

Miért intelligens?

Az intelligencia szó jelentése az új helyzetekhez való alkalmazkodóképességet jelenti. Ilyen értelemben beszélhetünk tehát a rendszerek, mint például egy földminősítési rendszer intelligenciájáról. Az intelligens rendszerek tervezésének elsődleges célja olyan eljárások előállítása amelyek képessé teszik a rendszert a – változó – külső jelek (hatások) észlelésére, valamint felhasználói szempontból előnyösen reagálnak a környezetből származó ezen hatásokra. Ezt az alkalmazkodóképességet úgy érik el az ilyen intelligens rendszerek, hogy tanulni képesek, illetve megtaníthatók bizonyos feladatokra.

Önjavító mechanizmus

A D-*e*-Meter földminősítés értékelési algoritmusa és az egész informatikai rendszerterv úgy lett kialakítva, hogy a minősítési folyamat működése során beérkező adatok (pl. agrotechnikai-, meteorológiai- vagy talajtani adatok) statisztikai elemzése és azok eredményei folyamatos visszacsatolásban legyenek a rendszer különböző értékelési moduljaival, és így az egyre növekvő alapadatbázisból egyre megbízhatóbb minősítési értékszámok kalkulálhatók. Így egyre egzaktabb, objektívebb földminősítési viszonyszámokat használhatunk a különböző feladatok végrehajtására.

Digitális térképek használata

A térbeli információk térképi megjelenítése által alkalmazkodhat a földminősítési rendszer legjobban a sokféle felhasználói követelményhez. A földminősítési rendszer térinformatikai alkalmazási lehetőségei ezért oly módon kerültek kidolgozásra, hogy a földminősítés során nyert adatok térképi megjelenítése – így a földhasználati döntések támogatása – könnyen megoldható legyen.

A D-*e*-Meter Rendszer tervezése során nem csak az volt a célunk, hogy számszerűen értékeljük és megjelenítsük a földek minőségét, hanem egy online térinformatikai fejlesztés eredményeként digitális térképeken keresztül is szemléltetjük az egyes mezőgazdasági területekre jellemző termékenységből eredő differenciákat. A digitális földminősítési térképeken nem csak a tárolás módját kell érteni, hanem a földrajzi vonatkozással bíró adatok és a felhasználó közötti interaktív grafikus kommunikáció eredményeként létrejött tematikus térképet. Nagy előnyük a változtatható méretarányon kívül, hogy az előbb említett módon a felhasználó választhat a megjelenítendő elemek köréből, amit a rendszer egy központi alapadatbázisból táplálkozva jelenít meg. Természetesen ez nemcsak az aktuális állapotokra vonatkozhat, hanem adatbázisban tárolt archív adatok lekérdezésére is mód nyílik, mind attribútum, mind pedig grafikus adat formájában.

Itt kaphat meg például a gazda (vagy az általa fölhatalmazott személy) a területére vonatkozó olyan információkat is, amik nem komplexen jellemzik a parcelláinak termékenységi szintjét, hanem kiemelhetők azok a kisebb területek, ahol a növénytermesztést limitáló valamely környezeti tényező parcellán belül jelentkezik, legyen az például egy belvíz-érzékeny terület, vagy akár egy gyökérfejlődést gátló talajtulajdonság, vagy egy erózió-érzékeny terület.

Az Aranykorona

Az Aranykoronás földértékelés leváltásának igénye

Jelenleg is használatban lévő, többszörösen elavult évszázados földértékelési rendszerünk leváltására már régóta megfogalmazódott az igény, sőt erre vonatkozóan több próbálkozás is született. Sajnos mindmáig azonban nem sikerült egy olyan értékmérőt bevezetni, ami a modern kor kihívásainak is megfelel.

A talajok minősítésének mindmáig érvényben lévő legelterjedtebb mutatója tehát az aranykorona. A megállapítása úgy történt, hogy a föld tiszta jövedelmének vették a közönséges gazdálko-

dás mellett tartósan nyerhető középtermés értékét, levonva belőle a gazdálkodás rendes költségeit. Ebből a definícióból is látható, hogy az aranykorona rendszer egy közgazdasági értékmérő, így nem fejezi ki a talajok természettudományos értelemben vett minőségét, a talajok növényspecifikus termékenységét, illetve a földek produkciós potenciálját.

Az aranykorona rendszer bevezetése óta sok változás történt a föld minőségében, de ennél sokkal nagyobb mértékű változások mentek végbe a föld értékelését befolyásoló egyéb, jövedelmezőségi, közgazdasági, infrastrukturális, piaci, stb. tényezőkben. Mindezeken túlmenően, az aranykorona mutatói az évhatások kockázati tényezőiről semmiféle információt nem tartalmaznak, holott a különböző évjáratok hozamingadozásai nagyban meghatározzák egy terület művelési igényét és annak gazdaságosságát.

Az Aranykoronás földértékelés legfőbb hibái

A termőföldek aranykorona értékei amellett, hogy országos viszonylatban – eredetükből adódóan – nem összehasonlíthatók, gyakran szűkebb régiókon, akár a becslőjárásokon belüli táblák termelési feltételeiről is torz képet adnak.

Király (1993) részletes áttekintést ad az aranykoronás földminősítés fogyatékosságaival kapcsolatban. Az alábbiakban röviden összefoglaljuk azokat a főbb tényezőket, melyek rávilágítanak a ma használatos aranykorona rendszer földminősítési feladatra való alkalmazásának hibáira:

- Nem konkrét talajtani alapokon nyugszik, nincs természettudományos megalapozottsága..
- Országosan nem összehasonlítható, az összehasonlítás csak egy becslőjáráson belül érvényes, illetve az egy községhez tartozó területek esetében, községen belüli összehasonlítást tesz lehetővé.
- Viszonylagos. Előfordulhat, hogy egy gyenge termékenységű talaj lett első minőségi osztályú, mert a becslőjárásban ennél csak gyengébb területek vannak.
- A becslőjárások határvonala sokszor nem esik egybe a tudományos alapokon álló talajföldrajzi, talajtani nagy- és kistájak területével. Egy-egy homogén talajtani adottságú terület más-más becslőjáráshoz tartozhat, így más az aranykorona értékük.
- Előfordultak felértékelések (torz): a nagyvárosok környékén pl. a rét művelési ágba tartozó területek felértékelődtek, ami mára már elvesztette létjogosultságát
- Alul- és túlértékelések: egy területen pl. a szőlő művelési ág aranykorona értéke igen magasan lett megállapítva a szántóhoz, ill. legelőhöz képest.
- Szubjektív minőségi besorolás: ugyanazt a helyet különböző emberek különbözőképpen értékelhetik, különböző osztályokba sorolhatják.
- Nem méri a termékenységet, arra csak közvetett módon és pontatlanul utal.

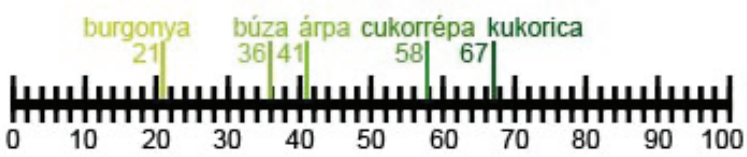
Mindezek a tényezők megnehezítik azt, hogy a gazdálkodó (és más érdekeltek) reális képet kapjon területének termékenységi viszonyairól, illetve a földek valódi értékének torz megállapításával tulajdonképpen nem is kivitelezhető igazságosan egy földcsere, vagy akár az aranykoronára alapozott földvásárlás és a földbérlet.

Földügy

Az Euro-hozadék bevezethetősége

Ahhoz, hogy az új, objektív szemléletű D-*e*-Meter földminősítő rendszer, az ingatlan-nyilvántartáshoz, a birtokpolitikához tartozó feladatokra és az Aranykorona leváltására is alkalmassá váljon, a rendszerfejlesztésben szükséges lépéseket tettünk.

A D-*e*-Meter értékelési algoritmus utolsó lépéseként növényenként kalkulált termékenységi viszonyszám egy dinamikusan változó érték, mely leginkább az egyes szántóföldi kultúrák termesztésének eredményességét mutatja, illetve az egyes növények szerinti ún. növényspecifikus földminőségek egymáshoz képesti viszonyát adja meg egy egységes skálán (2. ábra).



2. ábra. Termékenységi skála

Ez a földminőség értékszám, egy adott termőhely termékenységi viszonyait tükrözi, és természetesen a környezeti tényezők változásának köszönhetően akár rövidebb időtávon belül változhat is (pl. klímaváltozás és hatásai). Egy adott termőhely termékenységi viszonyait nem szabad állandónak tekinteni, hiszen azt a többek között a talajt érő degradációs folyamatok is csökkenthetik vagy az agrotechnikai színvonal emelkedése is növelheti.

A földérték megállapításához és földhivatali bejegyzéséhez azonban szükség van egy viszonylag állandó értékszámra, ami viszont nem növényspecifikus, hanem egy általános értékmérő. Ezt az általános földminőséget a rendszer automatikusan generálja egy adott parcellára, vagy földrészletre (kataszteri egységre) vonatkoztatva. Az általános földminőség meghatározása a növényspecifikus termékenységi viszonyszámok felhasználásával történik oly módon, hogy a kalkulált növényenkénti értéket az országos vetésszerkezetben betöltött szerepüknek megfelelően súlyozva egy általános pontértékre átlagoljuk. Ez így már egy általános értékszámot ad a földek általánosságban vett produkciós viszonyainak kifejezésére. Ezt az általános földminőséget veszi alapul aztán a közgazdasági modul, mellyel kiegészülve már eljutunk egy egzakt számításon alapuló, természettudományos alapokon nyugvó értékszámig, az „Euro-hozadék”-ig (Szűcs és mtsai., 2007).

Ez az egységes értékmérő – országos összehasonlíthatóságából fakadóan – képes betölteni funkcióját esetleg egy föld adás-vétele, bérlete során megkövetelt korrekt érték megállapításkor, vagy akár földcsere során felmerülő értékegyeztetésnél.

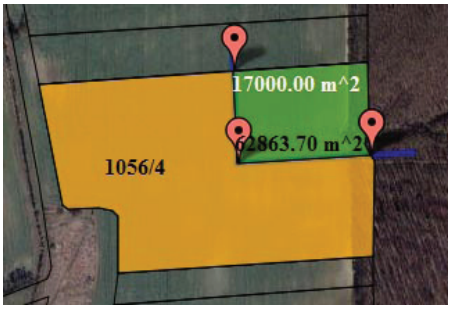
Földrendezés

Termőföldjeink nagy része a szocializmus hagyatékaként még ma is osztatlan közös tulajdonban van. Ezek rendezése előbb-utóbb be kell, hogy következzen. Sajnos az osztatlan közös tulaj-

donú földek szétosztásánál alkalmazott rendezési elv és gyakorlat nem igazán alkalmas arra, hogy földhasználatra alkalmas egységes területekre legyen felparcellázva az osztatlan közös földtulajdon, pedig a földrendezés elsődleges céljának nem csupán a tulajdonviszonyok rendezésének kellene lennie, hanem fontos lenne az is, hogy mezőgazdasági művelésre alkalmas „egészséges" birtoktestet tudjunk kialakítani (Dömsödi, 2006).

Az osztatlan közös területek rendezésének gyakorlati megvalósítása jelenleg gyakran csak sorsolással valósítható meg. Ez esetben a földterület a sorrendnek megfelelően területarányosan kerül felosztásra a tulajdonosok között, tehát a felosztani kívánt parcella termékenységi viszonyait, a földhasználati alkalmasságot és a földminőséget figyelmen kívül hagyják.

A D-*e*-Meter rendszer – felépítéséből adódóan – a környezeti feltételeket úgy értékeli, hogy a felhasználó által választott területre kiszámolja a földminőségi értékszámot egy online felületen keresztül (Speiser és mtsai, 2007.), ezért ez a rendszer alkalmas lehet földhasználati szempontból „egészséges" alternatívák kialakítására (3. ábra), és esetleg vitás kérdések eldöntésére, a valós idejű számszerű értékelés segítségével.



3. ábra. Parcella nagyság kialakítása

Összefoglalás

Megállapítható tehát, hogy a szántó, gyep és erdő művelési ágakra kidolgozott D-*e*-Meter értékszámok és az Információs Rendszer gyakorlati haszna túlmutat egy modern mezőgazdasági nyilvántartó rendszer funkcióin. Használatával mind a környezeti állapotfelmérés, mind az értékbecslés olyan objektív és egzakt alapokra helyeződik, mely teljes mértékben harmonizál a jelen kor legnagyobb törekvésével, a fenntartható, ökotudatos gazdálkodás folytatásával, a földügyi tranzakciók korrekt kivitelezésével és az információtechnológia rendszerközpontú szemléletével. Ezen tulajdonságokat figyelembe véve kijelenthető, hogy a D-*e*-Meter Rendszer már képes lehet arra is, hogy az ingatlan-nyilvántartásba beépülve az elavult Aranykorona helyére léphessen, jó alapot adva ezzel további szakágazati rendszerfejlesztéseknek.

Köszönetnyilvánítás

Munkánk az NKFP 4/15/2004. sz. és a GVOP (AKF) -2004 – 3.1.1 sz. kutatási pályázatok támogatásával készült.

Irodalomjegyzék

Baranyai F. et al. (ed.), 1989. Útmutató a nagyméretarányú talajtérképezés végrehajtásához, Budapest. Agroinform.

Dömsödi J., 2006. Földhasználat, Dialóg Campus Kiadó, Studia Agriculturae, Budapest-Pécs. p170-172.

Fisher, G. és Antoine, J., 1994. Agro-ecological land resources assessment for agricultural davelopment planning, A case study of Kenya, Making land use choices for district planning. World Soil Resources Report. 71/9, FAO and IIASA, Laxenburg, Austria 50pp

Fórizs Jné, Máté F. és Stefanovits P., 1972. Talajbonitáció – Földértékelés. MTA Agrártudományok Osztályának Közleményei 30 (3) 359-378

Gaál Z., Debreczeni Bné, Kuti L., Makó A., Máté F., Németh T., Nikl I., Speiser F., Szabó B., Szabóné Kele G., Szakadát I., Tóth G., Vass J. és Várallyay Gy., 2003. D-*e*-Meter az intelligens környezeti földminősítő rendszer. In: 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 p3-21.

Hermann T., Tóth G., Makó A., Máté F. és Sebestyén Á., 2004. – Farm-scale practical applications of soil quality concept in land use planning: a case study from Hungary (Eurosoil 2004 Abstracts, September 4-12, 2004. Freiburg, Germany, p. 396.)

Király L., 1993. Az aranykoronás földminősítő rendszer és annak hibája. Talajvédelem III. évf. 3-4. 10-16.

Láng I., Csete L. és Harnos Zs. (szerk.), 1983. A magyar mezőgazdaság agroökológiai potenciálja az ezredfordulón. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest

Máté F. és Tóth G., 2003. Az aranykoronától a D-*e*-Meter számokig. In: Gaál Zoltán, Máté Ferenc és Tóth Gergely (szerk.) Földminősítés és földhasználati információ. Keszthely 2003. december 11-12. Országos konferencia kiadványa. Veszprémi Egyetem ISBN 963 9495 25 5 p145-152.

MÉM (Mezőgazdasági és Élelmezésügyi Minisztérium), 1982. Táblázatok a földértékelés végrehajtásához. MÉM, Budapest

Nagy F., 2007. Az EU délkeleti bővítésének hatása a magyar mezőgazdaságra (http://www.balkancenter.hu/pdf/elemzes/nagyf.pdf)

Speiser F., Vass J., Gaál Z. és Nikl I., 2007. IT megoldások a 4F rendszerben. In: Tóth Tibor, Tóth Gergely, Németh Tamás és Gaál Zoltán (szerk.) Földminősítés, földértékelés és földhasználati információ. Keszthely 2007. november 22-23. Országos konferencia kiadványa. MTA TAKI. Budapest. ISBN: 978-963-87616-3-7 • 15-22. oldal

Szűcs I., Farkasné Fekete M. és Vinogradov Sz., 2007. A földérték-számítás a gyakorlatban. In: Tóth Tibor, Tóth Gergely, Németh Tamás és Gaál Zoltán (szerk.) Földminősítés, földértékelés és földhasználati információ. Keszthely 2007. november 22-23. Országos konferencia kiadványa. MTA TAKI. Budapest. ISBN: 978-963-87616-3-7 • 65-73. oldal

Tóth G. és Máté F., 2006. Megjegyzések egy országos, átnézetes, térbeli talajinformációs rendszer kiépítéséhez. Agrokémia és Talajtan Tom.55. No.2 p.473-478.

A talajtermékenység számítása a változati talajtulajdonságok alapján

Makó András[1], Tóth Gergely[2], Máté Ferenc[1], Hermann Tamás[1]

[1] Pannon Egyetem Georgikon Mezőgazdaságtudományi Kar
mako@georgikon.hu
[2] Európai Bizottság, Közös Kutatóközpont, Környezet és Fenntarthatóság Intézet
gergely.toth@jrc.it

Bevezetés

A hazánkban jelenleg is használatban lévő földértékelési módszer (az ú.n. aranykorona rendszer) a természeti tényezőket eredetileg csak közvetett módon figyelembe vevő és mára gazdaságilag is túlhaladott, a modern társadalmi igényeknek megfelelni nem tudó rendszer, amely szerkezetéből kifolyólag már megalkotásakor is aránytalanságokkal volt terhelt. A modern elvárások teljesítésének – melyek akár a banki és egyéb piaci műveletek során, illetve a földhasználattal kapcsolatos egyéb területeken jelentkeznek – olyan gátja lett az aranykorona rendszer, ami az egész mezőgazdaság fejlődését fékezi. Az aranykorona rendszer 120 évvel ezelőtti megalkotása óta a talajtani és kapcsolódó természettudományi területek valamint a közgazdaságtudományok fejlődésének eredményeként lehetségessé vált egy pontosabb és megbízhatóbb, a természeti és gazdasági környezet adottságait és azok változásait is figyelembe vevő új földértékelési rendszer kidolgozása. Ennek alapjai, a különböző művelési ágak minősítési és osztályozási rendszereinek kidolgozásával az utóbbi években megteremtődtek. Kimunkálásra került a szántóföldi művelési ágban használható u.n. D-*e*-Meter földminősítési rendszer, és a 4F NKFP kutatási program keretében megteremtődött az egyéb (erdő és gyep) művelési ágak földminősítési rendszereivel való harmonizáció lehetősége.

Közleményünkben a talajok termékenységének – alapvetően a változati szintű talajtulajdonságokat figyelembevevő – statisztikai értékelésén alapuló D-*e*-Meter földminősítési rendszer vízgazdálkodási és talajbonitációs moduljának hátteréül szolgáló növényspecifikus becslő adatmátrixok kialakításának egyes lépéseit mutatjuk be.

Adatforrások, adatbázisok

A D-*e*-Meter rendszer számára az adott terület talajtulajdonságairól információkat közvetítő legfontosabb adatforrás a terület (mezőgazdasági tábla) 1:10.000 méretarányú üzemi genetikus talajtérképe, illetve a hozzá kapcsolódó kartogramok. Ilyen nagyméretarányú talajtérképek és kartogramok jelenleg az ország területének ~ 64 %-án állnak rendelkezésre (Szabóné, 1999). A földértékelést megalapozó nagyméretarányú térképek elkészítése az „Útmutató a nagyméretarányú országos talajtérképezés végrehajtásához” (Baranyai, 1989) c. módszerkönyv alapján történt, mely kiadvány rögzítette az előkészítési és helyszíni munka módszertanát, a laboratóriumi vizsgálatok és a térképszerkesztési munka részleteit. A (talajheterogenitástól függően) 10-12 hektáronként feltárt talajszelvények rétegeit jellemző helyszíni és laboratóriumi vizsgálati eredmények összegzéseképpen készültek el a talajtérképek és a kartogramok. A térképeken az eltérő tulajdonságokkal jellemezhető talajfoltokat – a számítógépes feldolgozást megkönnyítő – kódszámokkal jellemzik. A

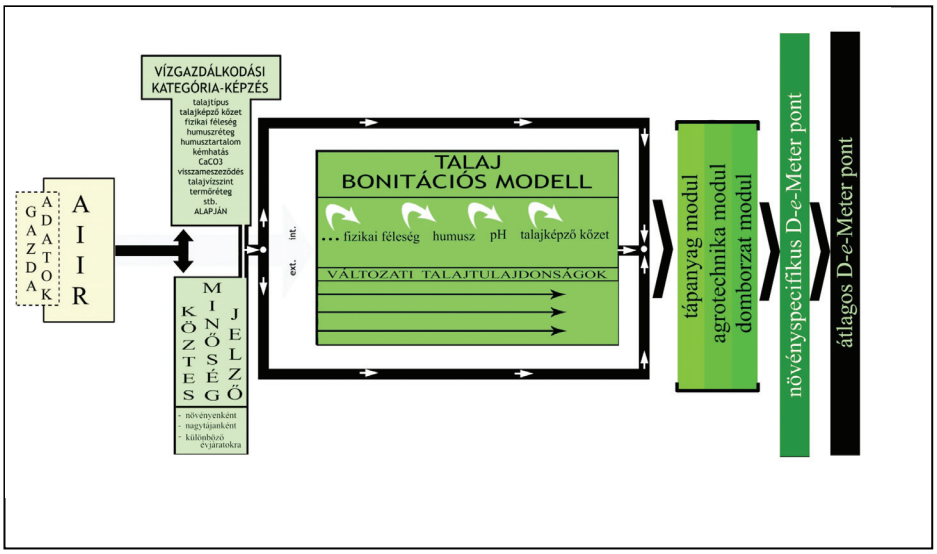
genetikus talajtérkép kódszámai a talaj típusáról, altípusáról, a talajképző kőzetről és a felső, művelt réteg fizikai féleségéről tájékoztatnak. A genetikus talajtérképhez csatolandó (illetve csatolható) kartogramok az alábbiak: a., humuszkartogram b., kémhatás és mészállapot kartogram c., talajtermékenységet és talajhasználatot befolyásoló tulajdonságok kartogram d., talajvíz kartogram e., szikesedési kartogram (utóbbi két kartogram elkészítése csak indokolt esetben szükséges). A talajtérképen és kartogramokon feltűntetett kódok a D-*e*-Meter földminősítési rendszer (adott talajfoltra vonatkozó) talajtani alapadatainak forrásai, a vízgazdálkodási és bonitációs modul által felhasznált legfontosabb bemeneti adatok. A kódszámok fontos tulajdonsága, hogy nem fejeznek ki konkrét értékeket, hanem kategóriákat, mérési intervallumokat (pl. agyag fizikai féleség, közepes humusztartalom, erősen savanyú pH), melyek értelmezéséhez az „Útmutató" által közölt kódrendszer ismerete szükséges (pl. a humuszkartogram ugyanazon kódszámai talajtípusonként eltérő humuszos réteg vastagság-, illetve humusztartalom- intervallumot jelenthetnek) (Szabóné, 1999).

A D-*e*-Meter földminősítési rendszer megalkotásakor a legfontosabb alapelvként tűztük ki, hogy a földminőség értékelése a talajvizsgálati adatok és a hozzájuk rendelhető termésadatok értékelésével történjen. A termés nagyságát befolyásoló, ám a talajtól független egyéb tényezők hatásának semlegesítésére a nagyszámú, több évre kiterjedő termésadatok statisztikai feldolgozása adott lehetőséget. Ehhez a munkához – hazai viszonyok közt egyetlen, a fenti kritériumoknak megfelelő adatállományként – az Agrokémiai Információs és Irányítási Rendszer (AIIR) adatbázisát használtuk fel. Az AIIR adatbázis alapadatait a Növény- és Talajvédelmi Szolgálat, illetve annak elődje a múlt század nyolcvanas éveiben gyűjtötte a különböző szakhatósági, talajtérképezési, táblatörzskönyvi és termésadatokból; az adatok PC alapú adatbázisba szervezése a 90-es évek végén történt meg. Földhasználati egységenként sokéves agrotechnikai és termésadatokat, illetve talajvizsgálati adatokat tartalmaz (~ 300.000 rekord az 1985-89. évekből).

A vízgazdálkodási tulajdonságok talajtérkép-alapú becslőmódszerének kidolgozására a Talajvédelmi Információs és Monitoring rendszer (TIM) adatbázis talajfizikai, talajhidrológiai és talajtani alapvizsgálati adatait használtuk fel. A TIM adatbázis az ország teljes (mezőgazdasági és erdő) területét reprezentáló 1236 db mintavételi ponton feltárt talajszelvények talajfizikai és talajkémiai adatait tartalmazza, talajgenetikai szintenként (Várallyay, 1995).

Vízgazdálkodási kategória, köztes minőségjelző érték

Az 1. ábrán mutatjuk be a D-*e*-Meter földminősítési rendszer működésének folyamatábráját, az egyes modulok egymásra épülését. A rendszer a talajtérképek és kartogramok alapján a tábla talajfoltjairól begyűjtött információkból első lépésben becsli a tábla talajának 5 számjegyű vízgazdálkodási kategória-kódját.



1. ábra. A D-*e*-Meter földminősítés folyamatábrája

Az 5 számjegyű vízgazdálkodási kategóriarendszer kialakítása és a talajtérképi információkon alapuló vízgazdálkodási kategóriakód-becslés kidolgozása egyike volt a D-*e*-Meter projekthez kapcsolódó alapkutatási feladatoknak (Makó et al., 2007.)

A rendszer a következő lépésben – a vízgazdálkodási kategória kód figyelembevételével – kiszámolja a későbbi talajbonitációs modul alapját képező un. „köztes minőségjelző értéket". A köztes minőségjelző érték kiszámításának alapja az AIIR adatbázis termésadatainak statisztikai elemzéséből kapott adatmátrix. Statisztikai klasszifikációs módszerrel (SPSS / Classification tree – CHAID) az AIIR – változati talajtulajdonságokra (térképi kódok), majd ezek alapján a talajvízgazdálkodási kategóriákra „bekódolt" – adatállományából termesztett növényenként, évjáratonként (kedvező, kedvezőtlen és átlagos), meteorológiai körzetenként és lejtőkategóriánként meghatároztuk a szignifikánsan eltérő termékenységi csoportokat, majd az egyes csoportoknál a 0-100 pont tartományra „átskálázott" termésadatok átlagértékei adták a köztes minőségjelző értéket. Ezek az értékek szolgáltatták a kiindulópontot a rendszer következő moduljának, a talajbonitációs modulnak.

Talajbonitációs modul

A D-*e*-Meter földminősítési rendszer talajbonitációs modulja a vizsgált tábláról rendelkezésre álló talajtérképek és kartogramok kódjait, mint a tábla talajait jellemző alapvető információkat felhasználva un. „talajbonitációs faktorokat" képez (Debreczenine et al., 2003, Tóth és Máté, 1999, Tóth, 2001). Az ezekkel a faktorokkal megszorzott köztes minőségjelző értéket „adja át" ezek után a tápanyag, agrotechnikai, illetve domborzati moduloknak, melyek további szorzófaktorokkal módosítják a „kapott" pontszámot, kialakítva az un. „növényspecifikus D-*e*-Meter pontot", illetve az adott táblára jellemző „átlagos D-*e*-Meter pontot"(1. ábra).

A talajbonitációs modul működésének alapja az országos talajtani és növénytermesztési (AIIR) adatbázis talajtani és termésadatainak statisztikai elemzésével készített bonitációs mátrix. A bonitációs mátrix tartalmazza – termesztett növényenként – a talaj altípusokhoz és a különféle változati talajtulajdonság-kombinációkhoz hozzárendelhető talajbonitációs faktorokat extenzív és intenzív talajművelési mód mellett.

A bonitációs mátrix elkészítése során, az AIIR adatbázis statisztikai vizsgálatakor az alábbi kérdésekre kerestük a választ:

- melyek azok az AIIR adatbázisban fellelhető (hibás) talajtulajdonság-kombinációk, amelyek (a hazai talajtani ismeretek szerint) a természetben nem fordulhatnak elő,
- melyek azok az AIIR adatbázisban nem fellehető talajtulajdonság-kombinációk, amelyek (a hazai talajtani ismeretek szerint) a természetben előfordulhatnak,

- mely (rendelkezésre álló) változati talajparaméterek felelősek egy adott talajcsoport termékenységéért,
- milyen ezeknek a talajparamétereknek a fontossági sorrendje,
- az egyes (térképi) talajtulajdonság-kategóriák mennyiben összevonhatóak az adott növény termékenysége szempontjából,
- végezetül mely talajtulajdonság-kombinációkra rendelkezünk az egyes termesztett növények esetében elégséges adattal ahhoz, hogy megbízhatóan becsülhessünk az adott csoportra a termésadatok alapján talajbonitációs faktorokat?

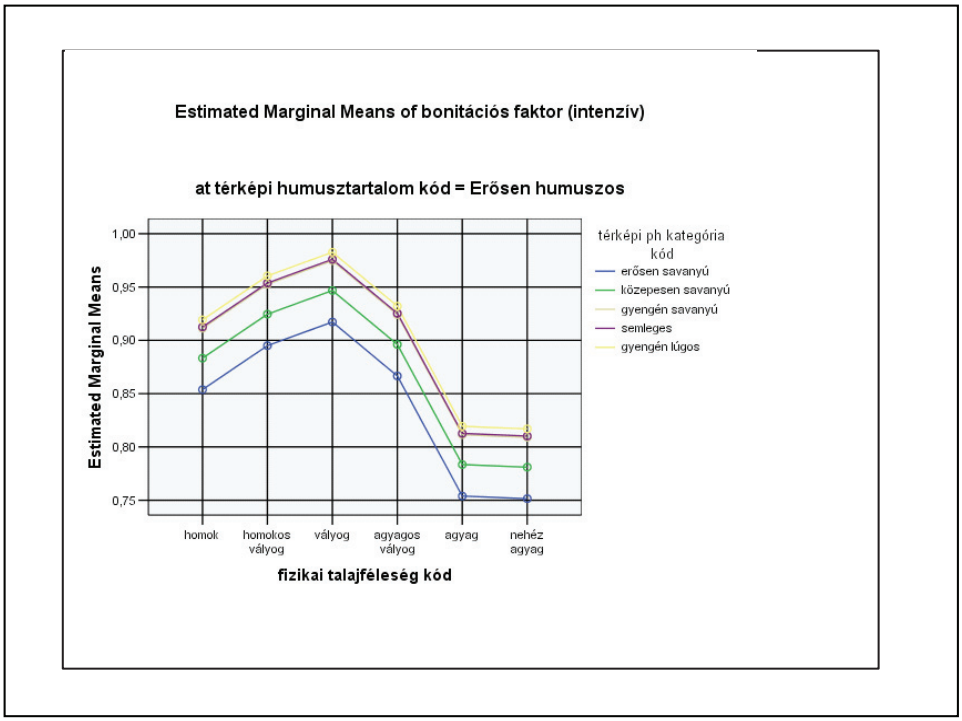
A statisztikai vizsgálatok során elsőként az AIIR adatbázist kiegészítettük az „Útmutató" (Baranyai, 1989) alapján a talajvizsgálati adatokból képzett térképi talajkódokkal. Tettük ezt abból az okból, mert a talajtérképekről is csak ilyen „kategória-adatok" állnak rendelkezésünkre (illetve a földértékelő rendszer rendelkezésére). Ily módon vizsgálhattuk a talaj altípus, a pH-, a humusz-, a mésztartalom- és a fizikai talajféleség-kategória hatását az egyes növények termésátlagaira.

A hazai talajtani szakirodalmi ismereteket feldolgozva és mindezt kiegészítve a projektben közvetlenül vagy közvetve résztvevő talajtanos szakemberek saját tapasztalataival elkészítettünk egy olyan „szűrőrendszert", mellyel kizártuk a további elemzésekből azoknak a mezőgazdasági tábláknak az adatait, melyek hibás talajtulajdonság-kombinációkat tartalmaztak (pl. nehéz agyag fizikai féleségű vagy erősen savanyú mészlepedékes csernozjom talaj).

Ezek után statisztikai klasszifikációs módszerrel (SPSS / Classification tree – CHAID) elkülönítettük azokat a talajtulajdonság-kombinációkat, melyek az adott növény esetében igazolhatóan befolyásolták a talajtermékenységet, illetve kiszámoltuk az adott tulajdonságcsoportokra az átlagos termésértékeket. Végezetül a talajtulajdonság-csoport termésátlagai és az adott növény országos termésátlagai alapján meghatároztuk a vizsgált talajtulajdonság-csoportot jellemző talajbonitációs faktort.

Megoldandó feladatot jelentett még a továbbiakban az adathiány pótlása. Mindazon kombinációk esetében ugyanis, ahol nem állt rendelkezésre az AIIR adatbázisban egy adott altípusból legalább tíz mezőgazdasági tábla termésadata, a termésátlagok, illetve a számított faktorok megbízhatóságát megkérdőjeleztük és újravizsgáltuk. Továbbá – a rendszer mintaterületeken végzett futtatásai alkalmával – számos olyan talajtulajdonság-kombinációra bukkantunk, melyek az AIIR adatbázisban nem fordultak elő, ám szakmailag ilyen tulajdonságkombinációk elképzelhetőek. A

fentebb leírt adathiányok pótlására statisztikai becslőmódszert alkalmaztunk (SPSS / ANOVA). Varianciaanalízissel vizsgáltuk a számított bonitációs faktorok talajparaméter-függését, majd a hiányzó talajparaméter-kombinációkat az illesztett modellek alapján számítottuk (2. ábra).



2. ábra. Példa a hiányzó talajtulajdonság-kombinációkhoz tartozó bonitációs faktor varianciaanalízissel történő pótlására

Összefoglalás

Közleményünkben a D-*e*-Meter földminősítési rendszer vízgazdálkodási és talajbonitációs modulját mutattuk be, illetve röviden ismertettük az egyes modulok hátteréül szolgáló növényspecifikus becslő adatmátrixok kialakításához alkalmazott adatbázisokat, valamint az adatmátrixok képzésének lépéseit, statisztikai módszereit.

A D-*e*-Meter földminősítési rendszer alkalmazása során lehetőség nyílik arra, hogy a modellben foglalt (talajtani és növénytermesztési) paraméterekre folyamatos adatgyűjtés történjen. A felhasználók által szolgáltatott és az üzemeltetők által adatbázisba szervezett információk a későbbiek során módot adnak a bonitációs faktorok számítási pontosságának növelésére.

Köszönetnyilvánítás

Munkánk az OTKA T048302. sz. ; az NKFP 4/15/2004. sz. és a GVOP (AKF) -2004 – 3.1.1 sz. kutatási pályázatok támogatásával készült.

Irodalomjegyzék

Baranyai F. et al. (ed.), 1989. Útmutató a nagyméretarányú talajtérképezés végrehajtásához, Budapest. Agroinform.

Debreczeni Béláné, Kuti L., Makó A., Máté F., Szabóné Kele G., Tóth G., Várallyay Gy., 2003. A D-*e*-Meter földminősítési viszonyszámok elméleti háttere és információtartalma In: 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 p23-37.

Makó A., Tóth B., Rajkai K., 2007. A talajok vízgazdálkodási tulajdonságainak becslése a földminősítés során. In: Tóth Tibor, Tóth Gergely, Németh Tamás és Gaál Zoltán (szerk.) Földminősítés, földértékelés és földhasználati információ. Keszthely 2007. november 22-23. Országos konferencia kiadványa. MTA TAKI. Budapest. ISBN: 978-963-87616-3-7 • 45-50. oldal

Szabóné Kele G., 1999. A termőhelyi értékszám meghatározásának helyzete és a talajtérképes módszer országos befejezésének feltételei. In: Stefanovits -Micheli: A talajminőségre épített EU-konform földértékelés elvi alapjai és bevezetésének gyakorlati lehetőségei. MTA Agrártudományok Osztálya, Budapest. p.81-99.

Tóth G., 2001. Soil Productivity Assessment Method for Integrated Land Evaluation of Hungarian Croplands. Acta Agronomica Hungarica, 49 (2) 151-160

Tóth G., Máté F. 1999. Jellegzetes dunántúli talajok főbb növények szerinti relatív termékenysége. Agrokémia és Talajtan. 48. 172-180.

Várallyay, Gy. (ed.), 1995. TIM: Talajvédelmi Információs és Monitoring Rendszer. I. Módszertan. FM Növényvédelmi és Agrárkörny.gazd.-i Főosztálya. Budapest.

A talajok vízgazdálkodási tulajdonságainak földminősítési célú becslése

MAKÓ András[1], TÓTH Brigitta[1], RAJKAI Kálmán[2]

[1] Pannon Egyetem Georgikon Mezőgazdaságtudományi Kar
mako@georgikon.hu
[2] MTA TAKI
krajkai@rissac.hu

Bevezetés

A talaj termékenységében a talaj vízgazdálkodása kiemelkedő szerepet játszik. A talaj víztartalma oldószerként, reagensként és szállító közegként vesz részt a talaj (fizikai, kémiai és biológiai) mállási, talajképződési és talajpusztulási folyamataiban. A víz ugyanakkor a növényi élet feltétele. A talaj nedvességtartalma a talajpórusok víz-levegő arányát határozza meg, szoros összefüggésben a talaj levegő- és hőgazdálkodásával, valamint mikrobiológiai aktivitásával. Mindezek a talaj anyagvándorlási és átalakulási folyamataira hatnak, melyek a növényi tápanyagellátást, illetve a talaj- és talajvíz-szennyezési folyamatokat befolyásolják (Farkas et al., 2006). A talajok termékenységét gátló tényezők többsége is a talajok vízháztartásához kötődik. *A talajok termékenységén alapuló korszerű földminősítő rendszer kialakítása során fogalmazódott meg az igény arra, hogy a kialakítandó földminősítési algoritmus a talajok vízgazdálkodási tulajdonságait kiemelt módon vegye figyelembe.*

A Kreybig-féle 5 fokozatú vízgazdálkodási kategóriarendszer továbbfejlesztéseként Várallyay és munkatársai 1980-ban kidolgozták a magyarországi talajok vízgazdálkodási kategóriarendszerét az 1:100 000 méretarányú részletességgel. Az általuk meghatározott 9 vízgazdálkodási kategóriából az első 5 kategóriába a besorolás a talajok víztartó, és vízvezető képesség értékei (szabadföldi vízkapacitás; holtvíztartalom; hasznosítható vízkészlet; a víznyelés sebessége és a hidraulikus vezetőképesség) alapján történik. A 6. és 7. kategóriába a gyenge vízvezető képességű szikes, vagy pszeudoglejes talajok, a 8. kategóriába a láptalajok, a 9. kategóriába pedig a sekély termőrétegűség miatt szélsőséges vízgazdálkodású talajok tartoznak (Várallyay et al., 1980.).

Várallyay és munkatársai dolgozták ki a talaj fizikai és vízgazdálkodási tulajdonságait, valamint vízháztartását ábrázoló nagy méretarányú (1:10 000 – 1:25 000) térképezés (FVV: „Fizikai, Vízgazdálkodási és Vízháztartási" tulajdonságok térképezése) módszertanát is. Az FVV térképeken 10 jegyű kódszámmal jellemezték a talajok vízgazdálkodási tulajdonságait. A 10 jegyű kódszám mögött 10 talajparaméterből álló, 10 fokozatú kategóriamátrix állt. Új talajparaméterként a talajok térfogattömege, a talajvízből történő kapilláris vízutánpótlás, a talajvíz átlagos terep alatti mélysége, illetve a különböző fizikai féleségű talajszintek egymásra-rétegződését kifejező „rétegváltozás kód" jelent meg (Várallyay, 1982.). Az FVV térképezési módszertan azonban nem terjedt el széles körben, mert a térképezendő területeken általában nem volt mód a vízgazdálkodási jellemzőknek a szükséges felbontású begyűjtésére. Az FVV módszertan vízgazdálkodási paramétereinek – a meglévő talajtérképi információkból történő – paraméterenként változó pontosságú – becslése is lehetséges (Tóth et al., 2006a).

Mivel a mezőgazdasági táblákról általában nem állnak rendelkezésre a talajtermékenységet meghatározó vízgazdálkodási adatok, a Nemzeti Kutatásfejlesztési Program támogatásával készülő „D-*e*-Meter" intelligens környezeti földminősítő rendszer kifejlesztése során nyílt lehetőség arra, hogy kidolgozzuk a talajok vízgazdálkodási tulajdonságainak – a rendelkezésre álló talajtér-

képi információkat felhasználó – új becslési módszerét és számszerűsítsük a vízgazdálkodási sajátságok és a talajtermékenység kapcsolatát.

A Magyarországon meglévő, illetve a fellelhető térképek digitalizálásával készülő talajtani adatbázisok főként a talajok egyszerűen megállapítható és mérhető tulajdonságairól (talaj altípus, alapkőzet, fizikai féleség, mész- és humusztartalom, pH, stb.) tartalmaznak információt. Az információ a kiválasztott talajegységről nem mért értékként, hanem térképi kódként áll rendelkezésre. A kódszám rendszertani egységet, illetve méréstartományt jelöl (Baranyai et al., 1989.). Amennyiben – a pedotranszfer függvényekhez hasonló módon – kapcsolatot tudunk feltárni a talajtérképi kódok és a talajok vízgazdálkodási tulajdonságai között, lehetőségünk nyílik arra, hogy a talajtérképi adatbázisok által nyújtott információk alapján becsüljük egy adott terület vízgazdálkodási paramétereit, és azokat térképen ábrázoljuk. Munkánk, a fenti céllal indított becslési módszer kidolgozásának eredményeit foglalja össze.

Anyag és módszer

A talajtérképi kódok és a vízgazdálkodási tulajdonságok kapcsolatának feltárásához az Agrokémiai Információs és Irányítási Rendszer (AIIR) és a Talajvédelmi Információs és Monitoring rendszer (TIM) adatbázisait használtuk fel. Az AIIR adatbázist a Növény- és Talajvédelmi Szolgálat, illetve annak elődje a múlt század nyolcvanas éveiben hozta létre a különböző szakhatósági vizsgálatok, talajtérképezési, táblatörzskönyvi és termésadatok gyűjtésével. Földhasználati egységenként sokéves agrotechnikai és termésadatokat, illetve talajvizsgálati adatokat tartalmaz. A TIM adatbázis az ország teljes mezőgazdasági és erdő területét reprezentáló 1236 mintavételi ponton feltárt talajszelvények fizikai és kémiai adatait tartalmazza, genetikai szintenként (Várallyay, 1995).

Ahhoz, hogy az AIIR adatbázis korlátozott talajtani információit vízgazdálkodási szempontból értékelhessük, illetve a vízgazdálkodási tulajdonságokat a talajok termékenységével összevethessük, először a Várallyay-féle FVV (10x10) vízgazdálkodási kategóriamátrix 5 kategóriakódra leegyszerűsített, könnyebben becsülhető változatát hoztuk létre. A TIM adatbázison statisztikai klasszifikációs módszerekkel (SPSS / Classification tree – CHAID) alakítottunk ki egy 5 számjegyű, max. 10 fokozatú vízgazdálkodási *kategóriamátrixot.* Klasszifikációs módszerű *csoportbecslési eljárást* dolgoztunk ki arra, hogy a talajgenetikai információk és a talajtani alapvizsgálati adatok térképi kódjai felhasználásával a talajokat a vízgazdálkodási kategóriamátrix szerinti kódszámokkal jellemezzük. Vizsgáltuk a csoportbecslési módszer hatékonyságát oly módon, hogy a TIM adatbázist véletlenszerűen (66%: becslő adatok; 33%: ellenőrző adatok) kettéosztottuk, majd a „becslő részadatbázison" a kialakított csoportbecslési módszerrel becsült adatokat összehasonlítottuk a független „ellenőrző részadatbázis" adataival (Rajkai et al., 2004).

Az AIIR adatbázis talajaihoz is hozzárendeltünk térképi kódokat, majd – fenti becslőmódszert alkalmazva – 5 számjegyű vízgazdálkodási kategóriakódokat. Ezt követően – statisztikai csoportképzési módszerekkel – növényenként (esetenként növénytermesztési nagytájanként) és évjáratonként (kedvező, átlagos, kedvezőtlen) összevontuk a hasonló termékenységű, de különböző vízgazdálkodási kategóriakódú talajokat. Az így kialakított *„vízgazdálkodási termékenységi csoportok"* átlagtermései szolgáltatták az alapadatokat a D-*e*-Meter földminősítési rendszer un. *„köztes minőségjelző értékeihez"*.

Eredmények

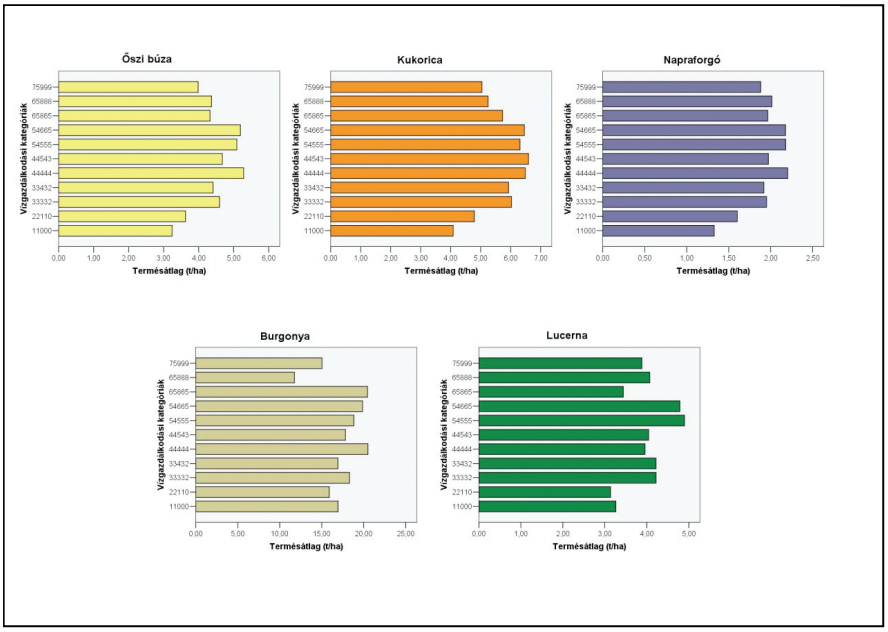
A TIM adatbázis talajfizikai, talajhidrológiai adataiból kialakított az 5 számjegyű, max. 10 fokozatú vízgazdálkodási *kategóriamátrixot* az *1. táblázat*ban mutatjuk be. A talajtérképi kódok alapján becsülhető 5 talajparaméterként a talajok hidraulikus vezetőképességét és a víztartó-képesség (pF-) görbe négy nevezetes pontértékét (pF0; pF2,5; pF4,2; pF6,2) adtuk meg. Az egyes talajparaméterek (max. 10) fokozatai a statisztikai klasszifikációs módszerekkel kialakított csoportok átlagértékeit tükrözik.

1. táblázat. Egyszerűsített vízgazdálkodási kategóriamátrix (5 x 10)

Kód és a kódhoz tartozó talajtulajdonság	Kategóriák									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. Vízvezető képesség (cm/nap)	-	>10000	1000 – 10000	100 – 1000	10 – 100	1 – 10	0,1 – 1	0,1>	-	-
2. Maximális vízkapacitás (pF0) (tf%)	-	<41	41 – 43,5	43,5 – 46	46 – 50	50 <	-	-	-	-
3. Szántóföldi vízkapacitás (pF2,5) (tf%)	<18	18 – 23	23 – 25	25 – 27	27 – 30	30 – 33	33 – 36	36 – 38	38 – 40	40<
4. Holtvíztartalom (pF4,2) (tf%)	<5	5 – 9	9 – 11	11 – 13	13 – 17	17 – 19	19 – 22	22 – 24	24 – 27	27<
5. Higroszkópos nedvességtartalom (pF6,2) (tf%)	<0,8	0,8 – 1,3	1,3 – 1,6	1,6 – 2	2 – 2,6	2,6 – 3,5	3,5 – 4	4 – 4,5	4,5 – 5	5<

A TIM adatbázison kidolgozott csoportbecslési módszer pF-görbe becslési hatékonysága 3%-os hibahatár esetén 64%, a pF0-értékhez tartozó nedvességtartalmak elhagyásával pedig 70% volt. A pF-görbe-becslés hatékonyságát tehát a pF0 (maximális vízkapacitás) érték pontosabb becslésével lehetne növelni. A talaj pF0 értéke leginkább a térfogattömeg által meghatározott (Rajkai, 2004). Minthogy a felhasznált térképi és termékenységi adatbázisokban a talaj térfogattömegére vonatkozó információ nem szerepel, a pF-becslés hatékonyságának növelését ezen adatforrások nem biztosítják. A hidraulikus vezetőképesség értékét, illetve kódját a talajok fizikai talajfélesége ismeretében becsültük. Egyéb talajparaméterek (humusz-, mésztartalom, pH stb.) bevonása a csoportbecslések pontosságát kimutathatóan nem javította (Tóth et al., 2006b.).

Az *1. ábra* az AIIR táblák termésátlagait növényenként (őszi búza, kukorica, napraforgó, burgonya és lucerna) néhány kiválasztott, jellemző vízgazdálkodási kategóriára mutatja be. Az 1. ábra alapján megállapítható, hogy a talajok termékenységét a talajok vízgazdálkodási jellemzői eltérő módon határozzák meg. Az őszi búza, kukorica és napraforgó növényeknél a legmagasabb átlagtermések – a tapasztalatoknak megfelelően – a jó víztartó és vízvezető képességű talajokra jellemzőek, míg a szélsőséges vízgazdálkodású talajokon a termékenység csökkent. Kissé más képet mutatnak azok a növények (burgonya és lucerna), melyek termesztése az ország bizonyos tájaihoz és az e tájakra jellemző talajtípusokhoz kötődik. A táj illetve talaj specifikus növények esetében az AIIR adatbázis csak a tájakról és talajféleségekről nyújt megbízható információt, így a kapott eredmények csak részben tekinthetők reprezentatívnak és kiterjeszthetőnek az ország teljes területére.



1. ábra. Országos termésátlagok néhány kiválasztott növény és vízgazdálkodási kategória esetében (AIIR adatbázis) (A vízgazdálkodási kategóriák jelmagyarázata az 1. táblázatban látható.)

A talajok vízgazdálkodási tulajdonságai és a termékenységi viszonyok közti kapcsolatok statisztikai elemzése igazolta a javasolt vízgazdálkodási kategóriarendszer alkalmazásának, illetve a talajtérképi információk alapján végzett vízgazdálkodási becsléseknek létjogosultságát.

Köszönetnyilvánítás

Munkánk az OTKA T048302. sz. ; az NKFP 4/15/2004. sz. és a GVOP (AKF) -2004 – 3.1.1 sz. kutatási pályázatok támogatásával készült.

Irodalomjegyzék

Baranyai, F. et al. (ed.), 1989. Útmutató a nagyméretarányú talajtérképezés végrehajtásához, Budapest. Agroinform.

Farkas Cs., Ristolainen A., Alakukku, L., 2006. Spatial variation of soil properties affecting yield. Cereal Research Communications, 34. 155-158.

Tóth B., Makó A., Rajkai K., Szabóné Kele G., Hermann T., Marth P., 2006a. Use of soil water retention capacity and hydraulic conductivity estimation in the preparation of soil water management maps. Agrokémia és Talajtan. 55. 49-58.

Tóth B., Makó A., Rajkai K., Marth P., 2006b. Study on the estimation possibilities of the soil hydraulic conductivity. Cereal Research Communication. 34. 327-330.

Rajkai K., 2004. A víz mennyisége, eloszlása és áramlása a talajban. MTA TAKI, Budapest, p. 208., ISBN 963 214 752 9

Rajkai K., Kabos S., van Genuchten, M.Th., 2004. Estimating the water retention curve from soil properties: comparison of linear, nonlinear and concomitant variable methods. Soil and Tillage Research. 79. 145-152.

Várallyay Gy., Szűcs L., Rajkai K., Zilahy P., Murányi A., 1980. Magyarországi talajok vízgazdálkodási tulajdonságainak kategória rendszere és 1:100 000 méretarányú térképe. Agrokémia és Talajtan. 29. 77-112.

Várallyay Gy., 1982. A talaj fizikai és vízgazdálkodási tulajdonságait, valamint vízháztartását ábrázoló nagyméretarányú térképezés módszertana, Kézirat. MTA TAKI, Budapest.

Várallyay, Gy. (ed.), 1995. TIM: Talajvédelmi Információs és Monitoring Rendszer. I. Módszertan. FM Növényvédelmi és Agrárkörny.gazd.-i Főosztálya. Budapest.

Erdészeti földértékelés Észak-Zalában

PATOCSKAI Zoltán, BIDLÓ András, KOVÁCS Gábor, HEIL Bálint

Termőhelyismerettani Tanszék / Nyugat-Magyarországi Egyetem
zpatocskai@emk.nyme.hu

Bevezetés

2001 júliusában a Nemzeti Kutatási és Fejlesztési Program támogatásával indult a D-*e*-Meter projekt, melynek célja az Európai Uniós normákkal kompatibilis internetes alkalmazások fejlesztése a mezőgazdasági műveléssel kapcsolatos irányítási, adatszolgáltatási, szaktanácsadási és piaci információs feladatok támogatása. (Vass et al. 2003).

A program célul tűzte ki egyrészt egy általánosan használható földértékelési módszertan kidolgozását a különböző minőségű és használatú területek jellemzésére és összehasonlíthatóságára, a klasszikus földértékelési feladatok támogatására (földalapú hitelezések, birtokrendezés, támogatási és elvonási rendszerek működtetése stb.)(Máté – Tóth 2005).

A közelmúlt projektjeit a különböző szakterületek évtizedes kutatási munkái előzték meg. Az európai országokban szinte mindenütt természettudományos alapokon nyugvó, közgazdasági modellel kiegészített földértékelési rendszereket alakítottak ki (Tar 1999).

A program másik kiemelt célja, hogy különböző közgazdasági (és szabályozási) szcenáriók szerint a kidolgozott földértékelési eljárások alkalmazásával jellemezze, értékelje a hazai mezőgazdasági, erdészeti földhasználat optimalizálási lehetőségeit, különös tekintettel a fenntartható talajhasználat tényezőire.

Az erdőgazdaságban a termőhelyek (talajok) minőségi eltéréséből adódó értékkülönbséget a múltban közvetett módszerrel: a fatermés mennyiségével mérték. A jobb fatermési osztályba tartozó, nagyobb fatermést adó állományok talajait értékesebbnek ítélték (Márkus et al. 2000).

A projekt keretein belül a közelmúltban készült el az erdészeti földértékelés alapjául szolgáló termőhely-értékelés elméleti kidolgozása.(Patocskai et al. 2006) Jelen munkában egy kisebb mintaterületen kipróbáltuk a kidolgozott módszerünket, és ezzel teszteltük annak gyakorlati alkalmazhatóságát.

Földhasznosítás a Nemzeti Erdőprogram céljai alapján

A Nemzeti Erdőstratégia és Erdőprogram (2000) céljai szerint az agrárátalakulás során felszabaduló területek erdősítése növeli a nemzeti erdővagyont, munkalehetőséget teremt, és folyamatos foglalkoztatást biztosít a vidék számára. A külterületi és belterületi fásítások a táj környezeti állapotának javítása mellett hozzájárulnak a tájképi hatások bővítéséhez, a vidéki turizmus fejlesztéséhez és emelik a vidék életminőségét. A Nemzeti Erdőprogram illeszkedik az EU keretprogramjaihoz, amelyekben az erdősítések céljai a mezőgazdasági túltermelés miatt mezőgazdasági művelés alól kivont területek hasznosítása; az alacsony erdősültség növelése a fa, mint nyersanyag előállítása céljából; a környezetvédelmi funkciói előtérbe helyezése (CO_2 megkötés, ivóvízvédelem, talaj- és árvízvédelem); rekreációs funkciójának betöltése.

A Nemzeti Erdőprogramban meghatározott céloknak megfelelően megvizsgáltuk egy kisebb terület esetleges erdőgazdasági hasznosítása esetén annak termőhelyi lehetőségeit és erdőgazdasági hasznát.

Mintaterületünk a Kelet-Zalai dombság erdőgazdasági tájban fekszik, melyet az alábbi területi adatokkal jellemezhetünk (1. táblázat)

1. táblázat. A Kelet-Zalai erdészeti táj adatai (Halász 2006)

Táj / Tájrészlet neve	Terület	Erdőterület	Erdősültség
52. Kelet-Zalai-dombság	146793,4 ha	37 587,1 ha	25,6 %
52a. Kelet-Zalai-löszvidék	133720,6 ha	32 888,7 ha	24,6 %
52b. Kanizsai-homokvidék	13 072,8 ha	4 698,4 ha	35,9 %

A tájra É–D-i irányú dombvonulatok és közöttük húzódó viszonylag széles, mély völgyek jellemzőek. A Kelet-Zalai-löszvidéken – a pannon üledékekre települt Ős-Duna homokon –típusos löszt találunk. A dombhátak közötti szélesebb völgyek mély fekvésű részein tőzegföldek alakultak ki. A Kelet-Zalai-dombság DNY-i része a Kanizsai-homokvidék. Itt a Principális-csatorna széles, ártérből kiemelkedő völgyében futóhomok is képződött.

Természetes vegetációját szinte kizárólag erdők alkották, a Kelet-Zalai-löszvidék tájrészletben elsősorban bükkösök és gyertyános-kocsánytalan tölgyesek, K-i peremén kisebb kiterjedésben cseres-tölgyesek. A Kanizsai-homokvidék tájrészlet legfontosabb erdőtársulásai a gyertyános-kocsányos tölgyesek. Mindkét tájrészletben fragmentálisan láperdők, a völgyekben égerligetek is találhatók. Mára az erdőtakaró felszakadozott, jelentős a mezőgazdasági területek, réttársulások területaránya.(Bartha-Berki-Király)

A természetföldrajzi jellemzés mellet a termőhelyi adatok is igen jól mutatják a terület erdészeti hasznosíthatóságát. Mérsékelten meleg – mérsékelten nedves, ill. nedves klíma jellemzi, D-ről É-felé csökkenő csapadékmennyiséggel. A 9,8 °C évi középhőmérséklet mellett a 20,3 °C hőmérsékleti ingás miatt a kiegyenlítettség a legmarkánsabb jellemző, a tél enyhe, a nyár humid. Az átlagosan 710 mm évi csapadékösszeg 60 %-a esik a tenyészidőszakban. A gyertyános-tölgyes klíma az uralkodó, de kedvező fekvésben a bükkös klíma hatásai érvényesülnek.

A táj domborzati viszonyainak megfelelően az erdőállományok túlnyomó része 150 és 250 m tszfm. között található. A Kanizsai-homokvidék alacsonyabb térszintű, az erdőállományok mintegy 40 %-a itt 150 m alatti. A 250 m-nél magasabban fekvő erdőterületek nagysága 4 % körüli, ezek a területek a Kelet-Zalai-löszvidék tájrészletben találhatóak. Az erdőrészletek harmada változó kitettségű. Míg a Kelet-Zalai-löszvidéken jelentős a K-i és a NY-i kitettségű állományok aránya, addig a Kanizsai-homokvidék erdeinek több mint fele sík területen áll.

2. táblázat. A terület talajainak megoszlása hidrológiai kategóriák szerint (%)

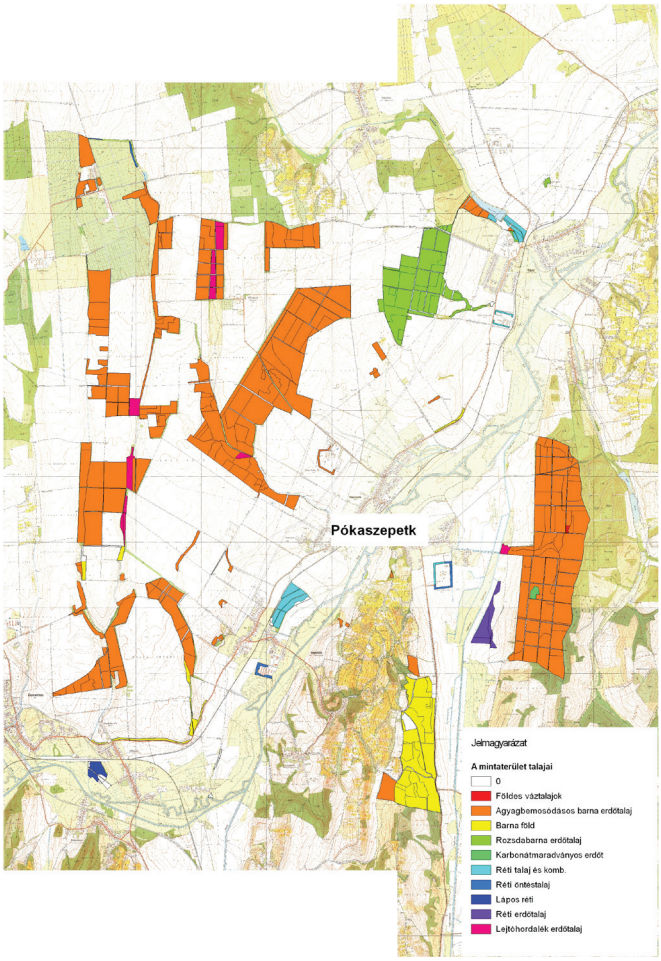
Talajtípus	TVLEN	VÁLT	SZIV	IDŐSZ	ÁLLV	FELSZ	VIZB	Összes
ABE	96,8	0,0	3,1	0,1	0,0	0,0	0,0	57,3
BFÖLD	98,7	0,0	0,5	0,7	0,1	0,0	0,0	15,4
RBE	59,6	0,2	1,5	34,9	3,8	0,0	0,0	11,3
R	0,4	0,2	1,5	21,7	61,5	14,7	0,0	2,6
LR	0,6	0,5	0,3	3,6	59,6	34,9	0,5	3,2
LHE	21,0	0,0	59,6	17,7	1,6	0,1	0,0	3,8
EGYÉB	HH, KBE, KMBE, ÖR, RÉTIE							6,4
Összesen	**81,7**	**0,1**	**4,5**	**6,3**	**5,5**	**1,9**	**0,0**	**100,0**

Az alapkőzetnek megfelelően a két tájrészletben eltérő fizikai sajátságú és típusú talajok alakultak ki. A Kelet-Zalai-löszvidéken elsősorban vályog fizikai féleségű barnaföldde l és agyagbe-

mosódásos barna erdőtalajjal találkozunk, a Kanizsai-homokvidéken homok fizikai féleségű rozsdabarna erdőtalaj és humuszos homoktalaj fordul elő. Az egész tájban jelentős még a réti talajok aránya is, amelyek nagy része állandó, ill. időszakos vízhatású. (Halász 2006)

Anyag és módszer

Mintaterületünk 8 Észak-Zalai település (Kemendollár, Pakod, Zalaistvánd, Alibánfa, Pókaszepekt, Gősfa, Zalaszentlőrinc, Zalaszentiván) határában tartozó erdőterületek (1716,5 ha).



1.ábra. A mintaterület elhelyezkedése és talajtípusai

A területen az Állami Erdészeti Szolgálat Erdőállomány Adattára alapján (2006) leválogattuk fafajonként a legnagyobb területtel (444,4 ha) rendelkező termőhelytipus-változatokat (4.táblázat). Az erdészeti gyakorlat a termőhelytípus-változat alatt a klíma, hidrológia, genetikai talajtípus, termőréteg vastagság, fizikai féleség kódsorozatot érti (3.táblázat).

3. táblázat. A termőhelytipus-változatok megnevezése és kódolása fafajonként

Fafajok	Termőhelytípus változat kódja	Termőhelytípus változat neve
Kocsánytalan tölgy	2143045	GyKtt-Tvflen-Abe-Mé-A
	2146043	GyKtt-Tvflen-Rbe-Mé-H
	2145054	GyKtt-Tvflen-Bföld-Imé-V
	2145035	GyKtt-Tvflen-Abe-Kmé-A
Erdei fenyő	2143045	GyKtt-Tvflen-Abe-Mé-A
Akác	2143045	GyKtt-Tvflen-Abe-Mé-A
	2145045	GyKtt-Tvflen-Bföld-Mé-A
	2145043	GyKtt-Tvflen-Bföld-Mé-H

Rövidítések: GyKtt – Gyertyános-kocsánytalan tölgyes klíma; Tvflen – Többletvízhatástól független hidrológia; Abe – Agyagbemosódásos barna erdőtalaj; Rbe- Rozsdabarna erdőtalaj; Bföld – Barnaföld; Kmé – Középmély, Mé – Mély, Imé – Igen mély termőréteg; H-homok, V-Vályog, A-Agyag fizikai féleség

4. táblázat. A mintaterület termőhely-típusai és a vizsgált területek nagysága

Fafaj	Mintaterület (ha)	Termőhelyi kód	Vizsgált terület (ha)
Kocsánytalan	122,4	2143045	125,3
tölgy	11,8	2146043	1606,0
	10,7	2145054	275,2
	10,2	2145035	4038,0
Erdeifenyő	47,7	2143045	125,2
Akác	181,1	2143045	125,2
	19,5	2145045	95,5
	41,0	2146043	4038,0
Összesen:	**444,4**		**10428,4**

A mintaterületünkön kiválasztottunk 3 fafajt (kocsánytalan tölgy, akác, erdei fenyő) és meghatároztuk a legnagyobb területtel rendelkező termőhelytipus-változatokat (4.táblázat). Ezen ismeretek birtokában vizsgáltuk egy nagyobb területen az erdősítés lehetőségeit, a fatermőképességet és számításokat készítettünk annak jövedelmezőségéről.

A vizsgált terület Észak-Zalában található (19912,7 ha), amelyről a Növény és Talajvédelmi Szolgálat által készített, 1:10000 méretarányú térképeket és a hozzá tartozó talajadatokat használtuk fel. Ezen adatok ismeretében a vizsgált terület (10428,4 ha) adataira terjesztettük ki a mintaterületen tapasztaltakat. A vizsgált terület termőhelyeire javasoltunk egy célállományt és a D-*e*-Meter rendszer erdészeti moduljában használt módon meghatároztuk a célállományok várható növekedését. A fatermőképesség adatokból fafajonként számítottuk a termőhelynek megfelelő faállományok összfatermését a kritikus vágáserettségi korra vonatkozóan. Eredményeinket 100 %-os elegyarány és sűrűség figyelembevételével számítottuk.

Fafajonként egy átlagos választékszerkezettel (5. táblázat) és a 2007-es év választékáraival (6. táblázat) számoltunk, úgy hogy az a helyi viszonyokat (Zala-megye) tükrözi. Számítottuk az erdő-

sítés árbevételét, majd ebből kivontuk az erdősítés költségét, az erdőfenntartási járulék értékét, a fakitermelés költségét és egy átlagos szállítási költségeket (7. táblázat).

5. táblázat. Választék-szerkezet %-ban és az átmérő függvényében a Kocsánytalan tölgy esetében

KTT	2.fatermési csoport.								
$d_{1,3}$	8	15	20	25	30	35	40	50	60
Export rönk	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fűrészrönk	0	0	10	15	31	41	43	46	0
Feld.fa+buló	0	4	4	2	0	0	0	0	0
Egyéb iparifa	0	2	6	6	8	10	10	12	0
Rostfa,forgácsfa	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tüzifa	100	94	80	77	61	49	47	42	0
Vékony tüzifa	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ágfa	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Apadék	17	17	17	17	17	17	17	17	17
Nettó %	100	100	100	100	100	100	100	100	0

6. táblázat Egyéb választékárak fafajonként

Választék/fafaj	KTT	A	EF
2.ftcs.	Ft/m^3	Ft/m^3	Ft/m^3
Feld.fa+buló	12500	10500	7500
Egyéb iparifa	12500	13500	7600
Tüzifa	7400	9300	8100
Apadék	2100	2500	1600
Rostfa,forgácsfa	0	0	7600

Rövidítések: KTT-Kocsánytalan tölgy, A-Akác, EF-Erdei fenyő

7. táblázat. Az erdőgazdálkodás részletes eredményének számítása
Kocsánytalan tölgy és a 2143045 kóddal jelölt termőhelytípus-változat esetén

Törzsek száma az egyes minőségi osztályokban (db):	448	0	0	448
Állomány minőségi osztálya:	1.o.	Állomány kora (év):		75
Átlagos mellmagassági átmérő:	37,4 cm			
Átlagos famagasság:	24,2 m			

Bruttó összes fa m^3/ha:	720,8	Bruttó összes fa m3:	720,8
Nettó összes fa m^3/ha:	598,2	Nettó összes fa m3:	598,2
Vastagfa összesen m^3/ha:	598,2	Vastagfa összesen m3:	598,2
Vastagfa átlagára Ft/m^3:	21200	Rönk átlagára Ft/m3:	43700
Egyéb bevétel vastagfára Ft/m^3:	500	Egyéb bevétel vastagfára Ft:	299112
Fakitermelési költség Ft/m^3:	2200	Fakitermelési költség Ft/m3:	1585653
Átlagos szállítási költség Ft/m^3:	1200	Szállítási költség Ft:	865200
Átlagos rakodási költség Ft/m^3:	0	Rakodási költség Ft:	0
Erdőfenntartási járulék Ft/m^3:	1300	Erdőfenntartási járulék Ft:	936977
Erdősítés költsége Ft/ha:	319800	Erdősítés költsége Ft:	319800
Összes árbevétel eFt:	15301	Erdőgazdálkodás eredménye eFT:	11593
Összes árbevétel :	21229	Erdőgazdálkodás eredménye Ft/m3:	16085

8. táblázat. Mezőgazdasági területek erdősítéséhez nyújtandó támogatások mértéke a 88/2007.(VIII.17.) számú FVM rendelet alapján

	KTT	A	EF	Egység
Jöv. pótló tám.	15	5	5	év
Első kivitel*	1520	810	670	euró/ha
Ápolás*	236	156	192	euró/év/ha

Rövidítések:KTT – Kocsánytalan tölgy, A – Akác, EF – Erdei fenyő
** 10 fok alatt fekvésű területek esetén*

Figyelembe vettük az állami támogatást 88/2007.(VIII.17.) számú FVM rendelet szerint. A támogatások az Európai Mezőgazdasági Vidékfejlesztési Alapból érkeznek euróban, ezért a 2006. évi 252,87 Ft/euró árfolyammal számoltunk. A támogatások első kiviteli, ápolási és jövedelempótló támogatásból állnak (9. táblázat). Az első kiviteli támogatás 10°-nál kisebb lejtésű területre vettük figyelembe. A jövedelempótló támogatás tölgy esetében 15 évig, akác és fenyő esetében 5 évig jár. Ápolásnál 5 éves ápolási időszakkal számoltunk. Ezek alapján az alábbi eredményre jutottunk (11. táblázat)

9. táblázat Mezőgazdasági területek erdősítéséhez nyújtandó támogatások mértéke a 88/2007.(VIII.17.) számú FVM rendelet alapján

Jövedelempótló támogatás	Gyepterületek euró/ha/év	Egyéb mezőgazdasági terület euró/ha/év
Kiemelt	92	242
Alapszintű	57	150

Eredmények

A jelen kutatással sikerült tesztelnünk a D-*e*-Meter rendszerhez kialakított erdészeti termőhely-értékelés gyakorlati alkalmazhatóságát.

10. táblázat. A vizsgált terület termőképességei

Fafaj	Mintaterület ha	Termőhelyi kód	Országos átl. ftk. m3/ha/év	Összfatérfogat m3/ha
KTT	122,4	2143045	9,6	720,0
	11,8	2146043	11,6	867,8
	10,7	2145054	12,3	920,3
	10,2	2145035	11,2	838,5
EF	47,7	2143045	9,5	237,8
A	181,1	2143045	13,0	325,0
	19,5	2145045	11,5	286,3
	41,0	2146043	11,8	294,5

Amennyiben gyertyános-kocsánytalan-tölgyes klímában, többletvizhatástól független termőhelyen, agyagbemosódásos barna erdőtalajon, mély termőréteg és agyag fizikai féleség mellett kí-

vánunk erdőtelepítésbe fogni a 3 fafajunk közül a kocsánytalan tölgy 13269,5 eFt/ha, az erdei fenyő 3596,2 eFt/ha, az akác 2637 eFt/ha eredményt produkál. Az akác esetében 25 éves vágásfordulóval számoltunk, amennyiben ezt is kiterjesztjük 75 évre (3 vágásforduló) akkor ebben az esetben 7911 eFt/ha jövedelemmel számolhatunk. A kocsánytalan tölgy fafaj még így is 1,6-szoros eredményt produkál az akáccal szemben.

11. táblázat: Az erdőgazdálkodás eredményei a termőhely és a fafajok függvényében

Fafajok	Termőhelytipus változat kódja	Erdőgazdálkodási eredmény eFt/ha	Támogatás eFt/ha	Összes eFt/ha
KTT	2143045	11593	1676,5	13269,5
	2146043	14714	1676,5	16390,5
	2145054	15531	1676,5	17207,5
	2145035	13961	1676,5	15637,5
EF	2143045	2878	718,2	3596,2
A	2143045	1929	708,0	2637,0
	2145045	1604	708,0	2312,0
	2145043	1707	708,0	2415,0

Az új földértékelés alkalmazásával a mező– és erdőgazdálkodás tőkevonzó-képességének, versenyképességének így eredményességének jelentős javulása várható. Az elmúlt évtizedekben és a következő évtizedekben, a jelenlegi tervek szerint, Magyarországon jelentős mezőgazdasági területek kerülhetnek beerdősítésre. Ennek több oka is van, egyrészt jelenleg egyes mezőgazdasági termékek esetén túltermelés van, másrészt az elmúlt hatvan évben olyan területek is mezőgazdasági művelésbe kerültek, amelyek rentábilisan nem művelhetők. Másik oldalról hazánk, annak ellenére, hogy erdősültsége az elmúlt száz évben 12 %-ról közel 19 %-ra nőtt, még mindig Európa egyik legkevésbé erdősült országa. Jelenlegi terveink szerint az erdősültséget 25%-ra kívánjuk növelni 2020-ra.

Irodalomjegyzék

Állami Erdészeti Szolgálat, 2001: Erdőtervezési útmutató, ÁESZ

Halász Gábor (szerk.): 2006: Magyarország erdészeti tájai, Bp.

Márkus L. – Mészáros K. 2000: Erdőérték-számítás

Patocskai Z.- Bidló A. – Kovács G. – Heil Bálint, 2006 Az erdészeti termőhelyi tényezők, mint minőségi paraméterek numerikussá tételének lehetőségei a termőhelyi tényezők és a fatermőképesség számszerű meghatározásához, Sopron Talajtani Vándorgyűlés

Tar F. 1999: Termőföld értékelés az európai unióban, MTA Agrártudományok osztálya, Bp.

Tóth G. – Máté F. 2005: A földértékelés tendenciái, MTA Bp.

Vass J. – Bencze T. – Speiser F.- Szlávik R. és Szilágyi S. 2003: A D-*e*-Meter földminősítési rendszer megvalósításának információs technológiája In: Gaál, Máté és Tóth 2003. Földminőség és földhasználati információ p67-68 Veszprémi egyetem, Keszthely

Gyepterületek földminősítése, földértékelése és földhasználati információja a D-*e*-Meter rendszerben

DÉR Ferenc[1], FÁBIÁN Tamás[1], HOFFMANN Richárd[1], SPEISER Ferenc[2], TÓTH Tibor[3]

[1]Kaposvári Egyetem Állattudományi Kar
ddrszk@gmail.com
[2]Pannon Egyetem Műszaki Informatikai Kar
speiserf@mail.aut.vein.hu
[3]Magyar Tudományos Akadémia Talajtani és Agrokémiai Kutatóintézet
tibor@rissac.hu

Bevezetés

Az Európai Unió földhasználatát a szabályozottság és a környezettudatos gazdálkodás jellemzi, melynek egyik lényeges összetevője a termőterületek tulajdonságainak ismerete. A földminősítés és a földminőséget is figyelembe vevő gazdálkodás-tervezés ezért kiemelten kezelt kérdés. Az, hogy a termőfölddel, mint erőforrással miképp gazdálkodunk, attól is függ, hogy milyen információk birtokában, és milyen technológiákat alkalmazva sikerül az adott ágazat működését szervezni (Várallyay, 2003).

Napjainkig az ökonómiai megközelítés mellett a gyepek értékelése nagyrészt a statisztikai módszerekkel dolgozó növénycönológián alapult, melynek legnevesebb képviselője Braun-Blanquet volt. Hazánkban a gyepek botanikai-florisztikai alapon való vizsgálatát Thaisz kezdte el, de a modern cönológiai vizsgálatokat csak Soó és tanítványai indították el az 1930-as években. Az 1950-es évek elején többek között Máthé és tanítványai, Juhász és Prettenhoffer foglalkoztak a rét- és legelő értékelés problémakörével (in Máté, 2003). A gyepek együttes botanikai és gazdasági értékelésével Balázs (1960) foglalkozott, módszere esetenként napjainkban is használatos, és megalkotójáról Balázs-féle kvadrát módszerként ismert.

Az 1990-es években Vinczeffy és munkatársai olyan gyepminősítési rendszert dolgoztak ki, amelyben a gyep minősítése három számmal jelölhető (Vinczeffy, 1993). A módszer hibája, hogy több értékes tulajdonsága mellett ez sem foglalkozik részletesen a talajtani és éghajlati hatásokkal. Ezért napjainkban a gyepek korrekt földértékelése még nem megoldott, így a gyepterületek termését nehéz tervezni, csak tapasztalati úton lehetséges a becslés.

Hazánkban a földminősítési rendszer korszerűsítésére 2001-ben 9 intézmény kutatási és fejlesztési tevékenységét összefogó konzorcium alakult.

Mivel Magyarország számottevő nagyságú gyepterülettel rendelkezik (a termőterület 13,2%-a, a mezőgazdasági terület 17,4%-a gyep), a D-*e*-Meter program keretében célszerű a szántó és erdő művelési ágak mellett a gyepterületek földminősítésével és földértékelésével is foglalkozni.

A gyepcönológiáról, és az osztályozásról általában

Gyep olyan növénytársulás, amelyen legeltetésre vagy kaszálásra érdemes füvek teremnek. Az egyedek a társulások során biocönózisokat, életközösségeket alkotnak, melyek dinamikáját a fa-

jok egymás közötti versenye, az életfeltételekért folyó küzdelem, és a kölcsönös egymásra hatás határozza meg.

A XIX. század vége felé Schröter és Stebler munkássága nyomán jött létre a fitocönológia, mely a termőhelyek, és a növényzet összefüggését vizsgálja. Később Braun-Blanquet (1954) kidolgozta a növényzet felvételezésének egyik lehetséges módszerét. Ma a cönológusok leggyakrabban ezt a módszert használják, bár Németországban és a balti államokban Klapp (1955) módszere terjedt el. Hazánkban Soó (1941, 1964, 1965) hozta létre a fitocönológusok iskoláját.

Soó tanítványai közül Balázs (1943) új módszert dolgozott ki. Amíg Braun-Blanquet és Klapp módszerének két hibaforrása van, az egyik a helyszíni, a másik a feldolgozási „becslésnél", addig Balázs módszerében csak a helyszíni becslése jelent hibaforrást (Balázs, 1960).

Baskay Tóth (1966) szerint a termőhelyi adottságok hasznosítása, valamint a gyep termékelőállító funkciója szempontjából megkülönböztetünk állandó jellegű, ún. abszolút gyep területeket és fakultatív vagy váltó gyepeket. Abszolút gyep területnek nevezzük azokat, amelyek csak gyepként használatosak, fakultatív vagy váltó gyepek pedig azok, ahol a gyep és a szántóföldi gazdálkodás időszakosan váltják egymást.

Rendszerezésében az abszolút gyep területeket a használat módja szerint 3 csoportra osztja: legelők, kaszálók és rétek. A legelők, rétek, kaszálók osztályozása különböző szempontok szerint történik. Ezek közül a gyakorlatban a legelők keletkezés, jelleg, gyephasznosító állatfajok, és fekvés szerinti osztályozása ismert.

Horn és Stefler (1990) a gyep típusának és a gyephasználat intenzitásának jellemzése alapján végezték el a gyepek csoportosítását, ezt a 1. táblázat mutatja.

1. táblázat. A gyepek csoportosítása típusuk szerint (Horn, Stefler, 1990)

Gyep típusának jellemzése, ill. aránya	Szénahozam t / ha	Állattenyésztési ágazat
Intenzív gyep (5 %)	10-15	tejelő tehenészet, tejelő juhászat, intenzív kettőshasznú juhászat
Félintenzív gyep (35 %)	5-8	tenyészüsző nevelés, húsmarhatartás, húslótartás
Extenzív gyep (60 %)	1-2	húsmarhatartás, húslótartás, extenzív juhtartás, gímszarvastenyésztés, dámszarvastenyésztés, kecsketenyésztés

A gyepek újszerű osztályozását Dér (2003) a gyeptermesztés és hasznosítás lehetősége szerint végezte el, mely lényegét a 2. táblázat szemléltet.

2. táblázat. A gyepek csoportosítása gyeptípus és hasznosítás lehetősége szerint (Dér, 2003)

A gyep rendeltetése	Kategóriák	Terület- nagyság 1.060 e ha	Termőképesség t/ha sza.
Termelő gyepek	Nem műtrágyázott, vagy csak kisadagú műtrágyával kezelt közepes termő- képességű gyepek	54 %	3-7
	Intenzíven műtrágyázott nagy termő- képességű gyepek	3 %	8-14
Védett, illetve védő gyepek	Szigorúan védett gyepek	3 %	nincs adat
	Nem szigorúan védett, egyéb természet- védelmi gyepek	15 %	2-4
	Talajvédő gyepek	25 %	1-2

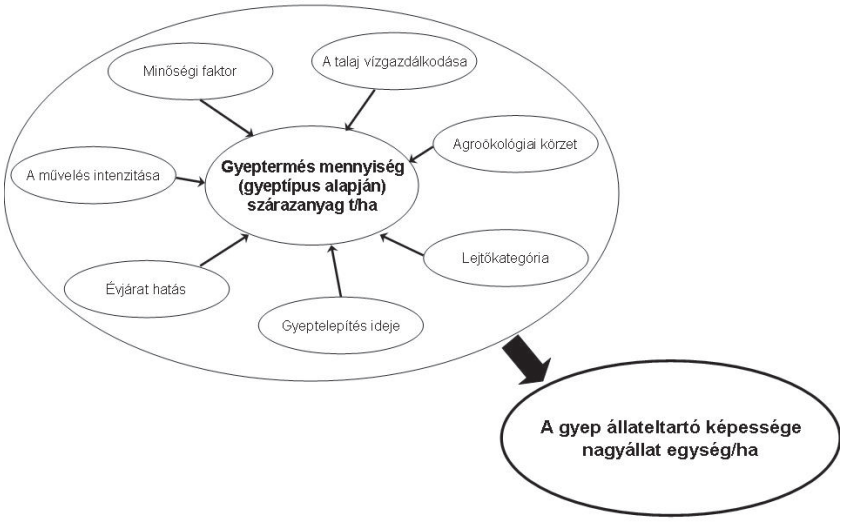
A talaj termékenységének a változati tulajdonságok alapján történő becslési alapelveiről, vagyis a D-*e*-Meter rendszer lényegéről Makó és mtsai (2007) közleménye tájékoztat.

A D-*e*-Meter gyep modul pontszámítási rendszerének kialakításakor célul tűztük ki, hogy az általános elveiben lehetőség szerint minél több ponton kapcsolódjék és azonosuljon a szántóföldi növénytermesztés és az erdészeti modul adatrendszeréhez. Ennek eredményeként alakulhat ki a legfőbb jellemzőiben egységes, a három művelési ág (szántó, gyep, erdő) részben átjárható földértékelési rendszere. Ezért jelen közleményünkben nem foglalkozunk azokkal, a szántóföldi és er-

dészeti értékelésnél is használt alapadatok ismertetésével (termőhelyi azonosítás, fontosabb termőhelyi viszonyok bemutatása, stb.), amelyek azonosak mindhárom ágazat értékelési rendszerében, csak a gyepre speciálisan jellemző és a más ágazatoktól eltérő értékelési szempontokat mutatjuk be.

A D-*e*-Meter gyep modul értékelési rendszere

A gyep D-*e*-Meter pontszámítási rendszerében a gyep termésének mennyiségi és minőségi értékét befolyásoló tényezőit és az állati termék előállításra használt gyepek valós értékét tükröző állateltartó képességét összefoglalva az 1. ábrán mutatjuk be.



1. ábra. A gyep termésének mennyiségi és minőségi értékét befolyásoló tényezők

Kiinduló pont: a gyeptípus termőképessége (szárazanyag t/ha)

Hazánkban nagyrészt az ökológiai tényezők hatására jelentős számú gyeptípus alakult ki. Mivel a különböző gyeptípusok termőképességével kapcsolatban az adott termőhelyre vonatkozóan nem, vagy csak nagyon ritkán állnak rendelkezésre mért, valós adatok, ezért az ország 36 gyakoribb gyeptípusának termésmennyiségeként a szakirodalmi adatokat (Vinczeffy 1993) vettük figyelembe. Természetesen, ha rendelkezésre állnak az adott gyeppel kapcsolatban hosszú távon (legkevesebb 5 év) mért adatok, a számítások során ezt használjuk. Ezt, a kiinduló pontként figyelembe vett termésmennyiséget módosítják a termőhely-specifikus faktorok.

– A talaj vízgazdálkodása

A gyep a hazánkban termesztett növények közül a legnagyobb vízigényű kultúrák közé tartozik. A hazánkat jellemző, a gyepek vízigényét nem kielégítő mennyiségű és egyenetlen eloszlású csapadék gyakran a gyep fejlődését hátráltatja. Mivel a gyepalkotó növények közül a legjelentősebbeknek, a pázsitfüvek gyökérzetének nagy része a talaj felső 10-15 cm-es rétegében található,

a korábban említett vízhiányos időszakokat a megfelelő mélységben jelen lévő talajvíz segíthet átvészelni. Értékelési rendszerünkben a talajvízszint elhelyezkedése alapján kialakított faktorokat 5 talajvízszint tartományra adtuk meg a 9 fizikai talajféleség vonatkozásában.

– Agroökológiai körzet

Hazánknak a mezőgazdasági termelést számottevően befolyásoló agroökológiai körzeteit a 3. táblázatban mutatjuk be.

3. táblázat. Magyarország agroökológiai körzetei

Agroökológiai körzet neve	A körzethez tartozó alkörzetek száma
Dunai Alföld	5
Tiszai Alföld	8
Kisalföld	3
Nyugat-magyarországi peremvidék	4
Dunántúli dombvidék	4
Dunántúli középhegység	3
Észak-magyarországi középhegység	8

A 35 alkörzet jellegzetes ökológiai viszonyai 0,6-1,6-es módosító faktorral szerepelnek a rendszerben.

- Lejtőkategória

A lejtős területen – a lejtőszög növekedésével – csökken a csapadék hasznosulása, a tápanyagtartó képesség és növekszik az erózió veszélye. A rendszerben 4 lejtőkategóriát szerepeltetünk, amelyek 0,6-től 1,2-ig terjedő faktorral szerepelnek.

- A gyeptelepítés ideje

A gyep telepítés – a telepítést megelőző talajművelés és táplálóanyag visszapótlás, valamint a kialakított optimális növényállomány miatt – jelentős hatást gyakorol a gyep termőképességére. A gyeptelepítés évét a még nem beállott gyep gyengébb termése miatt 0,8 faktorral, a telepítés utáni 2-10 éves gyepekét 1,6, míg az ősgyepekét (10 év felett) 1,2 faktorral vesszük figyelembe.

- Évjárat hatás

Az évjárat kategóriái megegyeznek a szántóföldi számításoknál használtakkal (kedvező, átlagos, kedvezőtlen), amelyek 0,8-1,2-ig terjedő szorzófaktorral érvényesülnek.

- A művelés intenzitása

A gyep művelésénél az intenzív, félintenzív és extenzív kategóriákat vesszük figyelembe. Az intenzív kategóriába azok a gyepek tartoznak, amelyeket rendszeres és okszerű tápanyag ellátásban és hasznosításban (legeltetés, kaszálás) részesítenek. Extenzív hasznosításnak a tápanyag visszapótlás nélküli, esetenként hasznosított gyepgazdálkodás minősül.

- Minőségi faktor

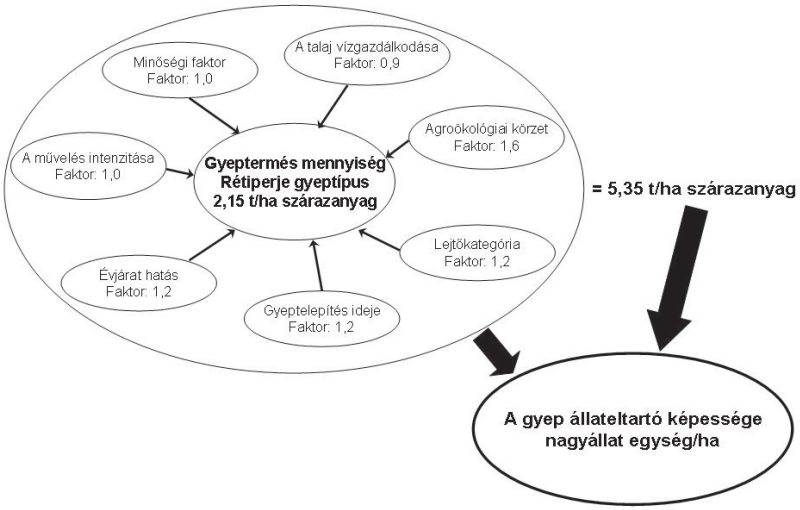
A gyep olyan évelő növénytársulás, amelyben különböző gyepalkotó növényfajok és fajták találhatók. Ezek takarmányozási szempontból vett értéke különböző. A korábban megadott gyeptípusok termésmennyiségét a minőségi faktorokkal módisítva a gyepen előállított takarmány valós értékét jobban megközelítő mérőszámot kapunk.

– Állateltartó képesség

A gyep termőképességének értékelésekor nem csak a gyepen előállított növényi produktumot vettük figyelembe, hiszen ennek piaci értéke valamint a piacon való megjelenése nem egységes. A közgazdasági szempontból is jól definiálható végtermék-meghatározáshoz a nagyállat egységben kifejezett hektáronkénti állateltartó képességet választottuk, amely alapján egyértelműen meghatározható az egyes gyepterületek valós értéke.

A D-*e*-Meter pontszámítás és a gyakorlat kapcsolata

A Kaposvári Egyetem Szarvas ágazata Baltacim jelű tábláján kiszámítottuk a D-*e*-Meter rendszer alapján várható hektáronkénti termésmennyiséget, amely számítás menetét a 2. ábrán mutatjuk be. Az ábrán jelöltük a rendszerben alkalmazott módosító faktorok értékeit.



2. ábra. A Kaposvári Egyetem Szarvas Ágazatának Baltacim jelű gyepterületén a D-*e*-Meter rendszer alapján számított gyeptermés (t/ha szárazanyag) 2006. év

Az említett gyepterület valódi termőképességét a 2006. évben a gyep három növedékéből vett minták tömegéből állapítottuk meg.

A számított és a mért terméseredmények a 4. táblázaton bemutatottak szerint alakultak.

4. táblázat. A Kaposvári Egyetem Szarvas Ágazata Baltacim jelű táblájának termésmennyisége 2006. évben (t/ha szárazanyag)

Mérési módszer	
Számított termés	5,35 t/ha
Mért termés	5,41 t/ha

Természetesen a gyep modul pontosságának biztonságos értékeléséhez további gyakorlati adatok szükségesek, azonban a 2006. évi vizsgálatok eredménye bizonyítja a módszer jövőbeni alkalmazásának indokoltságát.

Összefoglalás

A szerzők ismertetik a gyepterületeknek a D-*e*-Meter rendszer keretében kidolgozott földminősítési és földértékelési rendszerét. A módszer kidolgozása során törekedtek arra, hogy közös pontokat találjanak a szántó és erdészeti ágazat értékelésnél is használt alapadatokal (pl.: termőhelyi azonosítás, fontosabb termőhelyi viszonyok bemutatása, stb.).

A D-*e*-Meter gyep modul értékelési rendszerében kiindulópontként a vizsgálat gyeptípus szárazanyagban kifejezett hektáronkénti termőképességét (t/ha) vették figyelembe. Ezt az értéket módosították a termőhelyre jellemző és a termés mennyiségét számottevően befolyásoló faktorokkal. Összehasonlították egy mintaterületnek számítások alapján becsült termőképességét a mintavételek eredményeként kapott valódi terméstlaggal.

Javaslatot adtak a gyep termőképességének kifejezéseként a hektáronkénti nagyállat eltartó képességnek – mint mérőszámnak – használatára.

Irodalomjegyzék

Balázs F. 1943. A növénycönológia szerepe a gyepek értékelésében. Növterm. Kut. Szolg., Kolozsvár

Balázs F. 1960. A gyepek botanikai és gazdasági értékelése. Mezőgazdasági kiadó, Budapest

Baskay Tóth B. 1966. Legelő- és rétművelés. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest

Braun-Blanquet, J., 1954. Pflanzensociologie. Springer Verl. Berlin

Dér F., Marton I.,Németh T., Pásztor L., Szabó J. 2003. A szántóföldi növénytermesztés és a gyepgazdálkodás helyzete és kilátásai az EU- csatlakozás után. Nemzeti Fejlesztési Hivatal, Budapest 83-142.

Dömsödi D. Gazdaságfejlesztés a XIX. Századi földértékeléssel: www.fomi.hu.

Horn P., Stefler J., 1990. Hagyományos és új állattenyésztési ágazatokban rejlő lehetőségek az eltérő ökológiai, piaci adottságok kihasználására. Állattenyésztés és Takarmányozás, 39.k. 1.sz. 27-43.p.

Klapp E., 1955. Fläheanschätzung oder Ertragsanteilschätzung auf Grünland? Z. Ackt. Pflbau, Berlin, 100; 26-30

Makó A., Tóth G., Máté F., Hermann T. 2007. A talajtermékenység becslése a változati tulajdonságok alapján In: Tóth Tibor, Tóth Gergely, Németh Tamás és Gaál Zoltán (szerk.) Földminősítés, földértékelés és földhasználati információ. Keszthely 2007. november 22-23. Országos konferencia kiadványa. MTA TAKI. Budapest. ISBN: 978-963-87616-3-7 • 39-44. oldal

Máté F. 2003. Az aranykoronától a D-*e*-Meter számokig. In: Földminősítés és földhasználati információ. (Szerk.: Gaál Z., Máté F. és Tóth G.) 145-152. Keszthely

Soó R. 1941. A magyar (pannóniai) flóratartomány növényszövetkezeteinek áttekintése. Magyar Biol. Kut. Int. Munkái XIII., Pécs

Soó R. 1964. Magyarország növénytársulásainak áttekintése. I. Akadémiai Kiadó, Budapest

Soó R. 1965. Magyarország növénytársulásainak áttekintése. II. Akadémiai Kiadó, Budapest

Várallyay Gy. 2003. A földminőség kifejezésének céljai és lehetőségei, Keszthely

Vinczeffy I. 1993. Legelő- és gyepgazdálkodás. Mezőgazda Kiadó, Budapest

A földérték-számítás a gyakorlatban

SZŰCS István[1], FARKASNÉ FEKETE Mária[2], VINOGRADOV Szergej[3]

[1] SZIE GTK Gazdaságelemzési Módszertani Intézet
Szucs.Istvan@gtk.szie.hu
[2] SZIE GTK Közgazdaságtani Intézet
Farkasne.Fekete.Maria@gtk.szie.hu
[3] SZIE GTK Gazdaságelemzési Módszertani Intézet
Vinogradov.Szergej@gtk.szie.hu

Bevezetés

A 4/015/2004 számon nyilvántartott "Földminőség, földérték és fenntartható földhasználat az európai uniós adottságok között" című NKFP kutatás-fejlesztési projekt keretében folytatott kutatásunk célja a termőhely-minősítési almodelleken nyugvó új komplex földértékelési módszer kidolgozása volt.

A kifejlesztendő földértékelési módszernek – annak komplex jellegére (ökologiai és ökonómiai tényezők zárt rendszerben történő vizsgálata) tekintve – egyik fontos célja volt felváltani az elavult aranykorona rendszert. A földértékelés alapja az ökológiai adottságok minősítése, amely a Keszthelyen kidolgozott D-*e*-Meter rendszerben történik.

Az új földértékelési módszer kidolgozásánál a hozadéki földértékből indultunk ki. Azt tételeztük föl, hogy a piaci földár hosszú távon a föld közgazdasági értéke körül ingadozik, az utóbbit pedig a földjáradék tőkésített értékeként állapítjuk meg.

A földnek tulajdonítható jövedelem-rész pedig nagyon nehézen különíthető el a többi termelési tényezőétől, így kénytelenek voltunk keresni egy olyan mutató-számot, amely segítségével kimutatható a különböző minőségű földek eltérő jövedelemtermelő képessége.

Erre alkalmasnak találtuk a termelési érték és a változó költségek különbségeként definiált fedezeti hozzájárulást (FH), amely alkalmazása a földérték alap meghatározásakor azért is ajánlható, mert az EU-ban általánosan elfogadott kategória a termelési (ágazati) méretek, valamint a farmok méretének meghatározására.

Az általunk számolt FH

Célunk nem az egyes ágazatok (növények), hanem a különböző minőségű földek eltérő hozam, illetve jövedelemtermelő képessége kimutatása volt. Így az általunk számolt FH a földértékelés céljainak megfelelően az EU-ban kidolgozott és az AKI által alkalmazott mutató finomított változata.

A D-*e*-Meter rendszerben definiált területi objektumok (Vass J. et al., 2003) közül helyrajzi számmal ellátott kataszteri egység képezi a föld adás-vételének a legkisebb önálló egységét. A fedezeti hozzájárulás számításához szükséges gazdálkodási adtok azonban nem a kataszteri egységhez, hanem a parcellához tartoznak. Így célszerűnek látszik a vizsgálati objektumok elválasztása két folyamat – az FH-értékek megállapításához szükséges mintavételezés és maga a földértékelés – esetében. A két objektum földrajzi kapcsolatban áll a talajfolttal, és azon keresztül egymással is. A talajfoltok alapján rendelkezésre áll a D-*e*-Meter pont (földminőségi viszonyszám), mind a ka-

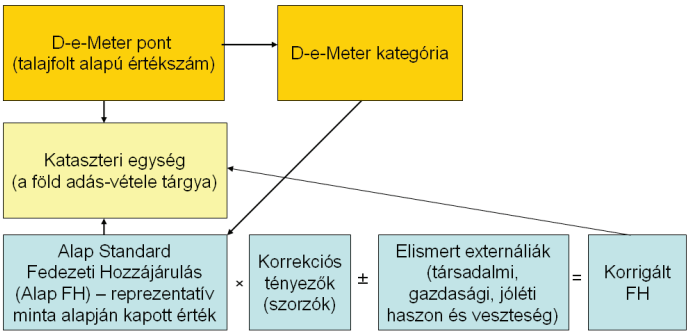
taszteri egységre, mind a parcellára egyaránt. Így lehetőség nyílik arra, hogy a D-*e*-Meter pont segítségével a parcella-szintű FH-értékeket vonatkoztatjuk a kataszteri egységekre is.

Ennek megfelelően a mezőgazdasági résztáblát, a parcellát választottuk ki a megfigyelési egységnek.

Az EU-ban kidolgozott és az AKI által alkalmazott módszertantól eltérően a termelés közvetlen változó költségein belül szerepeltetjük a gépi munkák üzemanyag költségét, a fűtési költséget pedig kihagytuk (Vinogradov-Szűcs, 2007).

A D-*e*-Meter rendszer és a termőföld komplex közgazdasági értékelése egységes rendszerbe foglalása

Az egységes rendszer alapja a D-*e*-Meter pont, a fajlagos hozam és a fedezeti hozzájárulás közötti ekvivalencia megteremtése. Az egységes rendszer logikája az alábbi ábra (1. ábra) szerint értelmezhető (Szűcs et al., 2006):



1. ábra. A kataszteri egység korrigált fedezeti hozzájárulás-értékének megállapítása

Az általunk kidolgozásra került földértékelési módszer gyakorlati alkalmazása előfeltétele az egyes D-*e*-Meter kategóriák közgazdasági tartalommal való feltöltése, ami azt jelenti, hogy a D-*e*-Meter pont kategóriákhoz egy súlyozott – úgynevezett standard fedezeti hozzájárulás-értéket (SFH) kell hozzárendelnünk.

A fedezeti hozzájárulás értékei számítása mintavételezéssel történik. A számbavételi egységek az adott területen szántóföldi növénytermesztéssel foglalkozó vállalkozások lesznek. A megfigyelési egységet egy-egy parcella képezi.

A priori állításunk szerint a fedezeti hozzájárulás és a régió, valamint a gazdálkodás szervezeti formája (egyéni gazdaság, illetve társas vállalkozás) között szignifikáns sztochasztikus összefüggés tételezhető fel, ezért az egész országra történő számítások elvégzéséhez szükséges mintavétel esetében a rétegzett mintavételt indokolt alkalmazni. A szántóföldi növénytermesztéssel foglalkozó vállalkozásokat először a régiók, majd a szervezési formájuk alapján csoportosítjuk. A minimális minta-elemszámot (a mintába kerülő vállalkozások számát) rétegenként állapítjuk meg. A kiválasztott gazdaságok minden parcelláját megfigyeljük, és a szükséges információkat begyűjtjük.

Az eredeti lajstrom (egy-egy adatgyűjtési év – egy külön lajstrom) adatait a következőképpen rendezzük: Régió → Termék → D-*e*-Meter kategória. Minden kategóriában meghatározzuk az ebbe tartozó parcellák relatív nagyságát. Ezekkel súlyozzuk a parcellánkénti kapott FH-értékeket.

Az egyes évekre kapott FH-értékeket átlagoljuk, az egyszerű számtani átlag formájában. Ez-

után a kapott adatokat az egyes növények a regionális vetésszerkezetben foglalt arányainak megfelelően súlyozzuk, így kerülnek megállapításra a standard FH-értékek regionális szinten a D-*e*-Meter kategóriánként.

Az alap FH tulajdonképpen a minőségi különbözeti földjáradékkal hozható összefüggésbe.

A vizsgált földrészletre a kataszteri, valamint az ortofotó, a topográfiai és a talajfolt térképeken történő beazonosítása során megkapjuk a D-*e*-Meter pontot. A régió és a D-*e*-Meter pont kategória ismeretében a standardizált alap FH értéke automatikusan kerül megállapításra.

Az értékelési rendszer automatizálása

Az ökonómia, az ökológiai, a térképészeti a matematikai és informatikai tudományos eredmények összekapcsolása, sajátos rendszerbe foglalása lehetővé teszi egy automatizált földértékelési eljárás kidolgozását.

Az automatizálás logikai menete a következő:

- A D-*e*-Meter pontok a rendszer ökológiai blokkjában kerülnek meghatározásra talajfolt szinten (Tóth T. et al., 2006).
- A földek alaphozadéka (Alap Fedezeti Hozzájárulás) külön végzett reprezentatív mintavételezés után – exogén módon kerül be a rendszer input adatai közé, D-*e*-Meter pontkategóriaként összekapcsolva.

Adatbázis				
Helyrajzi számok	D-*e*-Meter pont endogén	Fedezeti Hozzájárulás exogén	Externáliák exogén	Korrekciós tényezők endogén (térképi leolvasás)

- A térképi rétegeződési szintek (talajfolt, parcella, helyrajzi szám) összerendezésre kerülnek, helyrajzi szám szinten. Tehát ez az a szint, ahol a komplex EURO-hozadék érték megjelenik. (Ez megfelel a gyakorlati alkalmazásoknak is, hiszen minden földügyi kérdés helyrajzi szám / vagy annak valamilyen tört-részlete szerint intéződik.
- Az Alap földhozadékok regionális szintenként külön-külön kerülnek megállapításra, mert a közgazdasági értéket befolyásoló infrastrukturális környezetben olyan nagy különbségek vannak, melyeket a rendszer felépítése során figyelembe kell venni.
- Az externáliák az Alap Fedezeti Hozzájárulás korrekcióiként vannak kezelve matematikai formulák segítségével exogén módon kerülnek az input adatok közé. (Farkasné-Szűcs, 2005)
- A korrekciós tényezők a térképi leolvasás után megadott matematikai formulák segítségével korrigálják az alaphozadéki értéket.

Az alap FH korrekciója

A korrekciók elvégzése lehetővé teszi a helyzeti járadék érvényesítését a rendszerben.

A földérték számításakor az alábbi korrekciós tényezők kerültek figyelembevételre:

1. Terület tagoltsága, mérete;
2. Öntözési lehetőség;

3. Művelést gátló tereptárgyak;
4. A terület megközelíthetősége;
5. Infrastruktúra:
a) a legközelebb lévő felvevőhelyek távolsága (vasúti, folyami, feldolgozó ipari),
b) a 100 főnél nagyobb település,
c) az útviszonyok, az autópálya megközelíthetősége, perc;
6. A közelben lévő hulladéklerakótól mért távolság:
a) a veszélyes hulladék esetében,
b) a nem veszélyes hulladék esetében,
c) az inert hulladék esetében.

A korrekciós tényezők rossz-közepes-jó állapotaihoz tartózó FH-korrekciókat szakemberi becslés útján állapítottuk meg, ezeket százalékban adtuk meg.

Nemzetközi szinten is új tudományos eredménynek tekinthető az, hogy minden fontosabb, földértéket befolyásoló tényezőt és a hozzátartozó információkat a kifejlesztett értékelési rendszer a digitális térképekről olvassa le, ezzel biztosítva van az értékelési rendszer automatikus jellege (Szűcs I. et al., 2007).

Az externális hatások figyelembevétele

A hazai de inkább a nemzetközi szakirodalmi forrásokban (Marjainé, 2000, Pillet et al., 2001, Pretty et al., 2000) található, az externális költségek és hasznok mérésére használható eljárások, az egyéni preferenciák figyelembe vételén alapulnak. A mérhetőségi és értékelési problémák feloldására dolgozták ki a minőségi környezetért való fizetési hajlandóságon (willingness to pay) és a környezetromlásért való kompenzálási igényt kifejező elfogadási hajlandóságon (willingness to accept) alapuló értékelési módszereket, valamint hedonisztikus ár, vagy utazási költség módszereket, amelyek valós vagy kitalált piaci körülmények között végzett direkt, és indirekt felméréseken alapulnak.

Az OECD országaira végzett vizsgálat adatai alapján megállapítható, hogy a hazai mezőgazdaság externális költségei igen magasak. Ezek az értékek előbb-utóbb szükségszerűen internalizálásra kerülnek, vagyis a jelenleg társadalomra háruló költséget, például adó formájában ráterhelik a termelőre.

A példák is mutatják, hogy a környezeti károk könnyebben mérhetők. A társadalmi externáliák nem konvertálhatók dollárértékké, pedig a mezőgazdaság társadalomra kifejtett hatásainak értékelése szükséges lenne. Ezeket összetettebb módon, indikátorokkal és arányokkal le kiértékelni. Pl: földérték és vállalkozás sűrűség, földérték/GDP összefüggése (Schall, 1971).

A szakirodalomban több ország mezőgazdaságára vonatkozó hatásvizsgálat található (Tegtmeier and Duffy, 2004; Pillet et al., 2001; Pretty et al., 2000). Ezek az externális hatások pénzértékének kifejezésére szolgáló becslések az adó és támogatás politika kidolgozásához készült becslések, a földértékeléssel ritkán, és csak az elvi felvetés szintjén kerülnek összefüggésbe.

A földértékelés automatizált rendszerébe az externális hatások *exogén módon* kerülnek, tehát előzetes szakértői becslés alapján megállapított értékekkel módosítják a korrigált nettó fedezeti hozzájárulás értékét.

A későbbiek során – az automatizált rendszer korszerűsítésére irányuló kutatómunkában megkíséreljük a digitális térképekre alapuló számbavétel lehetőségét kidolgozni.

Komplex földjáradék-számítási algoritmus

Az externális hatásokat is figyelembe vevő komplex földjáradék-számítási algoritmus a következőképpen (1. egyenlet) írható föl:

$$\text{EURO}-\text{Hozadék}_{\text{hrsz, Ft(EUR)/ha}} = \text{SFH}^{\text{DM}} * \left(1 + \frac{\sum_{i=1}^{6} k_i}{100}\right) + E \qquad (1)$$

ahol:

$\text{EURO}-\text{Hozadék}_{\text{hrsz, Ft(EUR)/ha}}$ = az adott helyrajzi számon nyilvántartott földrészlet korrigált standard fedezeti hozzájárulás-értéke, Ft (EUR)/ha;
SFH^{DM} = az adott D-*e*-Meter kategóriához tartozó alap SFH-érték, Ft(EUR)/ha;
k_i = az i-edik korrekciós tényező által előidézett SFH-változás, %;
E = az externális tényezők számszerűsített együttes hatása, Ft(EUR)/ha.

A földjáradék és a hozadéki földár becslése

Közgazdasági szempontból problémát jelent, hogy a Fedezeti Hozzájárulástól nincs leválasztva a földnek mint termelési tényezőnek a hozadéka, ezért a klasszikus értelemben vett tőkésítés (földár = tőkésített földjáradék) nem végezhető el.

Jelen kutatási munkához kapcsolódóan mi olyan becslési eljárást alkalmaztunk, amely a valóságos földpiacon kialakult viszonyokból vezeti le a földjáradék összjövedelmen belüli arányát (γ-érték).

A piaci földárak és a reálkamatláb ismeretében megállapítható a földjáradék nagysága (2. egyenlet).

$$\text{Földjáradék} = \text{Földpiaci ár} \times \text{reál kamatláb} \qquad (2)$$

E képlet (3. egyenlet) segítségével a földhozadéknak a korrigált fedezeti hozzájáruláson belüli aránya meghatározható:

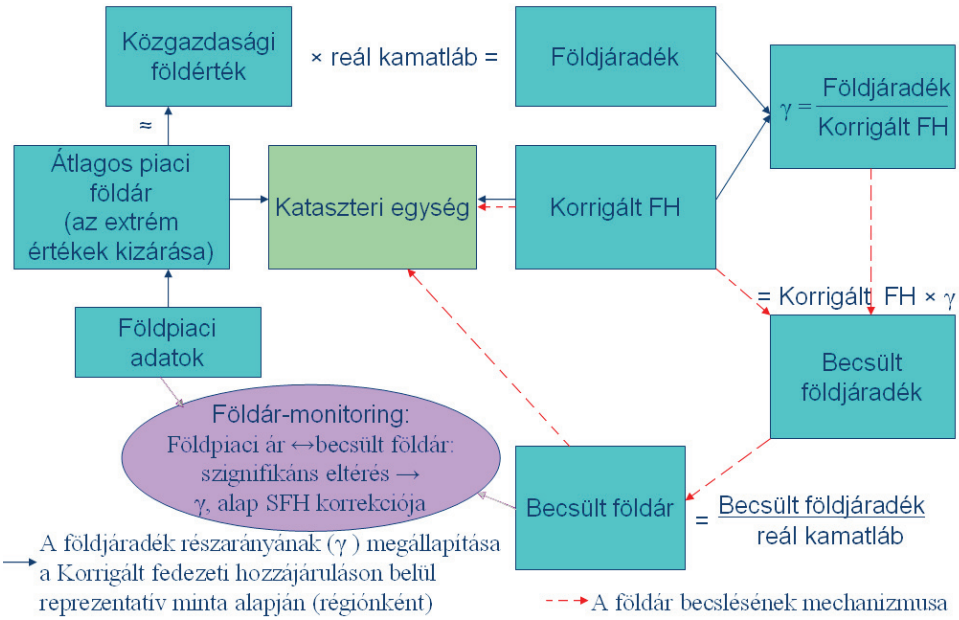
$$\gamma = \frac{\text{Földjáradék}}{\text{Korrigált FH}} \qquad (3)$$

Ebből:

$$\text{Hozadéki földár} = \frac{\gamma \times \text{Korrigált FH}}{\text{tőkésítési kamatláb}} \qquad (4)$$

Ez az értékszám jelenik meg az automatizált földértékelési rendszer outputjaként.

A földár becslése mechanizmusát a 2. ábra szemlélteti:



2. ábra. A földár becslése

Ezzel a módszerrel gyakorlatilag kombináltuk a hozadéki alapon számolt földárakat a földpiacon kialakult árakkal, ezáltal egy korszerű, a földek ökológiai minőségét is figyelembe vevő, de a földár iránti keresleti-kínálati viszonyokat is tükröző gazdasági földárat határoztuk meg.

A komplex fölérték-számok ellenőrzését szolgáló kontrollszámítások

A földárak számításában az automatizmus azt jelenti, hogy a helyrajzi szám beírása után a rendszer outputjában az adott helyrajzi számhoz tartozó földérték, illetve földár jelenik meg.

A kutatási feladat részét képezi az elért eredmények számszaki kontrollálása, annak bizonyítása, hogy a kidolgozott automatizált értékelési rendszer valósághű értékét adja-e a termőföldeknek, illetve a kialakított értékelési rendszer jobb-e a jelenleg érvényben lévő AK szerinti értékelési rendszernél (amelynek helyébe kívánjuk léptetni).

A kontroll számításokat négy fő csoportba soroljuk:

I. Az AK és a fontosabb üzemgazdasági mutatók kapcsolata.
II. A D-*e*-Meter pontok kapcsolata a fontosabb üzemgazdasági mutatókkal.
III. Az egyedi (helyrajzi számonkénti) FH-értékek (alap SFH, korrigált SFH) kapcsolata a fontosabb üzemgazdasági mutatókkal.
IV. A D-*e*-Meter pont-kategóriákhoz kapcsolt korrigált SFH kapcsolata a fontosabb üzemgazdasági mutatókkal.

Kiegészítő kontrollszámítások:
− a D-*e*-Meter pontok és a tényleges (piaci) földárak kapcsolata;
− a korrigált SFH-értékek és a piaci földárak kapcsolata;
− a D-*e*-Meter pontokhoz kapcsolt korrigált SFH értékek és a piaci földárak összefüggései.

A további kutatások során még különböző érzékenységi vizsgálatokat is el kell végeznünk, különböző gazdasági információk szerzése szempontjából:
− a különböző késleltetési tényezők alkalmazásával annak becslése, hogy a jövedelem változása hány év eltelte után jelentkezik földár-befolyásoló tényezőként;
− a különböző meliorációs beruházások a D-*e*-Meter pontok változtatásokon keresztül miként hatnak a földárak alakulására;
− a komplex SFH változása mikor érezteti hatását a piaci földárak alakulásában.

Az ellenőrző és információ gyűjtő számítások egy része a kutató munka keretén belül elvégezhető. Többségük azonban csak a kutatások országos szintű kiterjesztése során, a speciális adatgyűjtések elvégzése után végezhető el.

Végül megemlítjük, hogy a számításokat Ft és EURO alapokon is célszerű elvégezni.

Irodalomjegyzék

Farkasné Fekete M., Szűcs I. 2005. Az externális hatások figyelembe vétele a földérték becslésénél. Tanulmány az NKFP/2004/015 programhoz, Gödöllő.

Gaál Z., Debreczeni Béláné, Kuti L., Makó A., Máté F., Németh T., Nikl I., Speiser F., Szabó B., Szabóné Kele G., Szakadát I., Tóth G., Vass J., Várallyay Gy. 2003. D-*e*-Meter az intelligens környezeti földminősítő rendszer. In: Földminősítés és földhasználati információ (Szerk. Gaál Z.- Máté F.- Tóth G.). Konferencia-kiadvány. Keszthely, 3-22. p

Marjainé Szerényi Zs. 2000. A természeti erőforrások monetáris értékelésének lehetőségei Magyarországon, különös tekintettel a feltételes értékelés módszerére. Doktori (PhD) értekezés. Budapesti Corvinus Egyetem, Gazdálkodástani Doktori Iskola.

Pillet G., Zingg N., Maradan D. 2001. Appraising externalities of the Swiss Agriculture. An Extended Cost –Benefit Analysis International Journal of Applied Economics and Econometrics.

Pretty J.N., C. Brett, D. Gee, R.E. Hine, C.F. Mason, J.I.L. Morison, H. Raven, M.D. Rayment, G. van der Bijl. 2000. An assessment of the total external costs of UK agriculture. Agricultural Systems 65 (2) 113-136 pp.

Schall Lawrence D. 1971. A note on externalities and property valuation. Journal of Regional Science 11 (1), 101–105 pp.

S. Vinogradov, I. Szűcs 2007. A Fedezeti Hozzájárulás mint a földár becslésének alapja. Az Agrárgazdaság, Vidékfejlesztés és Agrárinformatika (AVA3) Nemzetközi konferencia. In: Vállalatgazdaságtani szekció III. Debrecen, 2007. március 20-21., Konferencia CD: presentations\vs3\3.pdf.

Szűcs I., Farkasné Fekete M., Vinogradov Sz. 2006. NKFP-2004-4/015. számú, a "Földminőség, földérték és fenntartható földhasználat az Európai Uniós adottságok között" című kutatás. 2. részjelentés. Gödöllő.

Szűcs I., Farkasné Fekete M., Vinogradov Sz. 2007. A természeti erőforrások új szemléletű értékelése. Az Agrárgazdaság, Vidékfejlesztés és Agrárinformatika (AVA3) Nemzetközi konferencia. In: NKFP szekció I Debrecen, 2007. március 20-21., Konferencia CD: presentations\nkfp1\1.pdf.

Tegtmeier, E.M., Duffy, M.D. 2004. External cost of Agricultural production int he United States. International Journal of Agricultural Suastainability, Vol.2. No.1.

Tóth, T., Németh, T., Bidló, A., Dér, F., Fekete, M., Fábián, T., Gaál, Z., Heil, B., Hermann, T., Horváth, E., Kovács, G., Makó, A., Máté, F., Mészáros, K., Patocskai, Z., Speiser, F., Szűcs, I., Tóth, G., Várallyay, Gy., Vass, J., Vinogradov, Sz. 2006. The Optimal Strategy to Improve Food Chain Element Cycles-Development of An Internet Based Soil Bonitation System Powered by a Gis of 1:10 000 Soil Type Maps. „Cereal Research Communications" V. Alps-Adria Scientific Workshop. Opatija, Croatia. 6-11. March, 2006. / Edited by: Szilvia Hídvégi/. Vol. 34. No. 1. II. kötet. 841-844 pp.

Vass J., Bencze T., Speiser F., Szilágyi S., Szlávik R. 2003. A D-*e*-Meter internet bázisú földminősítési rendszer információs technológiája. In: Földminősítés és földhasználati információ (Szerk. Gaál Z.- Máté F.- Tóth G.). Konferencia-kiadvány. Keszthely, 57-77. pp.

A FÖLDMINŐSÍTÉS ELVI ALAPJAI

A fenntartható talajhasználat új kihívásai egy korszerű földminősítési rendszerrel szemben

VÁRALLYAY György

MTA Talajtani és Agrokémiai Kutatóintézet, g.varallyay@rissac.hu

Az emberi **élet minőségének** jellemzői közül háromban szinte teljes az egyetértés:
– megfelelő mennyiségű és minőségű egészséges élelmiszer;
– jó minőségű, tiszta víz;
– kellemes környezet.

Mindhárom szoros és sokoldalú összefüggésben van a talajjal és annak használatával, amelynek *megbecsülése, ésszerű és fenntartható használata, megóvása az életminőség javításának egyik feltétele, ami össztársadalmi érdek!"* (Várallyay, 2002, 2003b). Ehhez szükséges egy tudományosan sokoldalúan megalapozott, korszerű **földértékelési/földminősítési rendszer** kidolgozása, bevezetése és társadalmi elfogadtatása is.

Egy korszerű földminősítési rendszer iránti társadalmi **igény** egyre erősebb, sokoldalúbb, színvonalasabb és sürgetőbb. Ugyanakkor a robbanásszerű tudományos-technikai fejlődés egyre több **lehetőséget** is nyújt egy ilyen rendszer megalkotására (számítógép-technika, térinformatika, GIS, dialógusra képes szakértői rendszerek; in situ, sőt in vivo mérések körének kiszélesedése; új mintavételi és laboratóriumi analitikai módszerek; modellezés egyre gazdagabb és egyre valóság-közelítőbb tárháza; távérzékelés. Jórészt a szakember képzettségén és találékonyságán múlik tehát, hogy miképp sikerül az „igény–lehetőség találkozót" létrehozni, levezényelni, és a társadalmi közérdek számára hasznosítani (Várallyay, 2003b).

Minőség–földminőség–talajminőség

A **minőség:** „a dolgok lényegét jellemző tulajdonságok összessége"; „valaminek értékelést is magában foglaló jellege"; „annak kifejezője, hogy valami **mennyire felel meg** *bizonyos*, valami vagy valaki által meghatározott (megfogalmazott) **követelményeknek".** Az **érték** pedig valaminek/valakinek a társadalom (egészének vagy egy részének), vagy az egyén valamilyen szempontjából megfogalmazott **fontosságát** fejezi ki. A „minőség" és „érték" általános definíciói természetesen a földre és a talajra is érvényesek. [A **„föld"** és a **„talaj"** nem teljesen azonos fogalmak. A föld ugyanis a talajon kívül magában foglalja a domborzatot, kitettséget, átnedvesedési körülményeket, sőt a felszín közeli mikroklímát is.]

A talaj „minősége", „értéke" a talajjal szembeni legkülönbözőbb társadalmi elvárásokat kifejező fogalmak. Függnek az ezen elvárásokat meghatározó természeti adottságoktól; az adott gazdasági helyzettől; a történelmi hagyományoktól; a politika által – különböző és váltakozó sikerrel – megfogalmazott társadalmi igényektől. Emiatt természetesen nem is lehetnek teljesen objektívak, térben specifikusak és időben is változnak, gyakran jelentős mértékben.

A **„talajminőség" egy differenciált cél-függvény.** Ezért **nincs**, de nem is létezhet **egy általános érvényű földminősítési rendszer**. Legfeljebb a széleskörűen elfogadható *általános alapelveket* érvényesítő cél-, terület-, idő- és gazdasági színvonal-specifikus részrendszerek összehangolása, harmonizációja és interaktív koordinációja lehet reális célkitűzés (Várallyay, 2003b).

Elvárások egy korszerű földminősítési rendszerrel szemben

1. Ki kell fejeznie a földhasználat specifikumait

Ma világszerte éles harc folyik a területért az egyes hasznosítási célok között (Láng et al., 1983):

a. biomassza-termelés élelmiszer, takarmány, ipari nyersanyag vagy energia célra;
b. népesség-foglalkoztatás (munkalehetőség, „eltartó képesség”);
c. biodiverzitás;
d. tájképi szépség;
e. üdülés, sport, rekreáció;
f. építési terület (település- és infrastruktúra-fejlesztés, ipari és mezőgazdasági létesítmények stb.);
g. nyersanyag-kitermelés (külszíni kavics, homok, szén vagy egyéb bányászat stb.).

Néhány cél ezek közül helyhez kötött, mások kisebb–nagyobb rugalmassággal helyezhetők el a területen. Ehhez nélkülözhetetlenek a **korszerű földértékelési célrendszer(ek)** információi akkor is, ha ilyenek létrehozása, nehéz feladatot jelent (pl. a biodiverzitás vagy a tájképi szépség esztétikai értékelése, építkezési célokra történő alkalmasság értékelése stb.).

2. Ki kell fejeznie a talaj multifunkcionalitását.

A társadalom egyre inkább veszi igénybe, a fenntartható fejlődés egyre inkább épít **a talaj funkcióira**, amelyek közül legfontosabbak a következők (Várallyay, 2002):

a) A talaj Magyarország legfontosabb *feltételesen megújuló (megújítható) természeti erőforrása*.
b) A talaj a többi természeti erőforrás (sugárzó napenergia, légkör, felszíni és felszín alatti vízkészletek, geológiai képződmények, biológiai erőforrások) *integrátora, transzformátora,* s így biztosít életteret a talajbani mikroorganizmus tevékenységnek, termőhelyet a természetes növényzetnek és termesztett kultúráknak.
c) A talaj a primér növényi *biomassza-termelés alapvető közege, a bioszféra primér tápanyagforrása*.
d) A talaj *hő-, víz-, növényi tápanyagok és potenciálisan káros anyagok természetes raktározója*.
e) A talaj a természet *fontos szűrő- és detoxikáló rendszere*, amely képes a mélyebb rétegeket és a felszín alatti vízkészleteket a talaj felszínére vagy a talajba jutó szennyeződésektől megóvni.
f) A talaj *a bioszféra nagy kiegyensúlyozó képességgel (pufferkapacitással) rendelkező eleme,* amely egy bizonyos határig képes mérsékelni, tompítani a talajt érő különböző stresszhatásokat.
g) A talaj a *bioszféra jelentős gén-rezervoárja*, amely jelentős szerepet játszik a biodiverzitás fenntartásában
h) A talaj *természeti és történelmi örökségek „hordozója”*.

A felsorolt funkciók mindegyike nélkülözhetetlen, azok egymáshoz viszonyított fontossága, jelentősége, „súlya” azonban térben és időben egyaránt nagymértékben változott az emberiség történelme során, s változik ma is. Hosszú időn keresztül csak a talaj termőképessége volt – közismerten – fontos. A terméshozam nagysága volt a szinte egyetlen értékmérő, a nagy termés a fő (gyakran erőltetett, gazdaságilag, sőt politikailag presszionált) cél. Később társultak ehhez a minő-

ségi követelmények, a gazdaságosság, majd – jóval később és sokkal halványabban – a **környezetvédelmi követelmények**. Csapadékszegény években és időszakokban felértékelődött a talaj „vízraktározó" funkciója; az intenzív műtrágyázás időszakában, majd a műtrágyák állami dotációjának megszűnése után „tápanyag-raktározó" funkciója. Sajnos a talajt érő stresszhatások és az ezek hatására bekövetkező káros folyamatok köre egyre szélesebb, azok egyre erősebbek, egyre inkább fenyegetik talajkészleteinket. Emiatt különös jelentőséget kapnak a talajok puffer–szűrő–detoxikáló–gén rezervoár funkciói. Elsősorban a különböző stressz-hatásoknak erősen kitett, szennyezett vagy szennyeződés által fenyegetett, illetve különösen érzékeny területeken (ivóvíz-bázisok területe, védett területek és azok puffer-zónái stb.).

Az egyes funkciókra történő alkalmasságot az azokra kidolgozott specifikus részrendszereknek kell kifejeznie.

3. Ki kell fejeznie a mező- és erdőgazdasági földhasználat specifikumait

Egy korszerű földminősítési rendszernek ki kell fejeznie
– **a művelési ágak** (szántó, erdő, rét, legelő, kert, szőlő–gyümölcsös stb.); és
– **a termesztett növények** specifikumait, hisz az egyes művelési ágaknak (illetve azok növényegyütteseinek), ill. a termesztett növényeknek a talajökológiai igényei nagyon eltérőek.

A művelési ágakra és növényekre történő specifikáció nélkül a földértékelés nem nyújt iránymutatást a racionális talajhasználatra, valamint vetésszerkezetre, ill. azok optimalizálására vonatkozóan. A Kreybig-i irányelv („Termesszünk mindent ott, ahová való!"), a specifikus ökológiai viszonyokra szelektált vagy nemesített tájfajták elterjesztése, továbbá ésszerű termesztési körzetek kialakítása nem nélkülözheti a földértékelési rendszer növény-specifikációját (Láng et al., 1983). De nem nélkülözhető ez a területhasználati EU direktívák végrehajtásánál, a zonációs rendszer tudományos megalapozásánál; a szántóföldi művelés alól kivont területek ésszerű hasznosításánál; a környezetvédelmi célú területhasználat-változtatások területi kijelölésénél és végrehajtására ösztönző érdekeltségi rendszer kidolgozásánál sem.

4. Ki kell fejeznie a talaj „reagáló képességét"

A naturál gazdálkodás időszakában a talaj „minősége", „értéke" túlnyomó részt a talaj természetes termékenységétől függött. Később, mikor egyre több tényező mesterséges befolyásolására, szabályozására nyílt lehetőség, felértékelődtek azok a talajok, amelyek jól **reagáltak** bizonyos agrotechnikai beavatkozásokra.

A jó „reagáló képességet" a különböző talajminősítési rendszerek nem, vagy nem megfelelően, „honorálják", pedig annak ma már minden talajon nagy, gyakran meghatározó jelentősége van. Szükséges tehát a különböző agrotechnikai beavatkozásokra történő várható talajtani változások hatását kifejező „**reagálási indexek"** rendszerbe építése.

5. Ki kell fejeznie a talaj környezeti érzékenységét

A talaj környezeti érzékenysége, sérülékenysége, (stressz)tűrőképessége, terhelhetősége lényegében azt fejezi ki, hogy a talaj, illetve az ökoszisztéma miképp reagál bizonyos természeti okok miatt vagy emberi tevékenység „eredményeképpen" bekövetkező (stressz)hatásokra; meddig és milyen mértékig képes e hatásokat közömbösíteni, kiegyensúlyozni, mérsékelni anélkül, hogy állagában, „minőségében" tartósan és visszafordíthatatlanul következnének be kedvezőtlen válto-

zások.

A talaj környezeti érzékenysége nehezen általánosítható **specifikus** fogalom, amelynek tisztázásához és kvantifikálásához alapvetően három tényező (csoport) megállapítása szükséges:

a) a (stressz)hatás jellegének, erősségének, mértékének, tartamának, gyakoriságának és bekövetkezési valószínűségének meghatározása (**állapotfelmérés**) és változásainak folyamatos nyomon követése (**monitoring**);

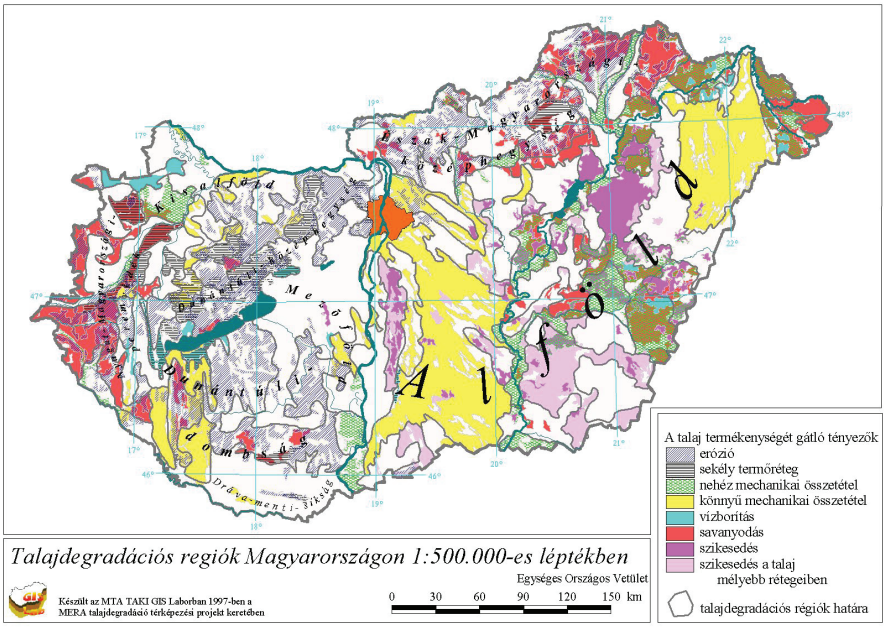
b) a talaj különböző hatásokkal szembeni **érzékenységének, „sérülékenységének"** jellemzése;

c) a talaj **„regenerálódó képességének"** (soil resilience) jellemzése.

A **földértékelés** szempontjából a b) és c) tényezők bírnak megkülönböztetett jelentőséggel. Hisz egy talaj környezeti érzékenysége gyakran jelentős mértékben csökkentheti, regeneráló képessége pedig növelheti a talaj értékét, különösen, ha a földértékelési rendszert a fenntartható fejlődés hosszú távú szemléletének szellemében (is) kívánjuk alkalmazni.

A föld, illetve a talaj „minőségét", „értékét" a környezeti érzékenység alábbi három tényezője befolyásolja:

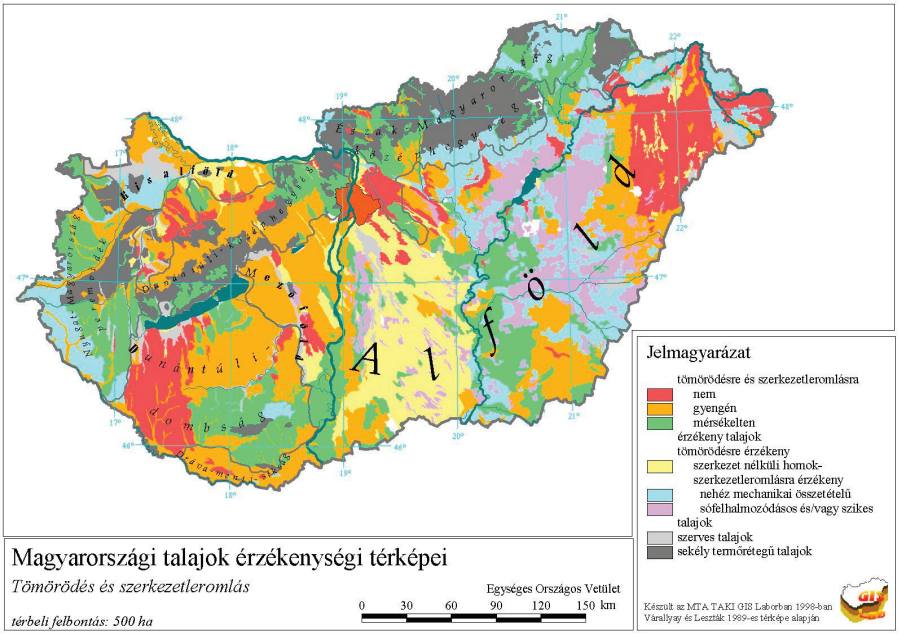
a) Érzékenység talajdegradációs folyamatokkal szemben (Várallyay, 1989): A talajtermékenységet gátló tényezők (Szabolcs és Várallyay, 1978), ill. a



1. ábra Talajdegradációs régiók Magyarországon

káros talajdegradációs folyamatok (Várallyay, 1989) vázlatos térképét mutatjuk be az 1. ábrán.

A talajdegradációs folyamatokkal szembeni érzékenység felmérésére irányuló részletes vizsgálatok alapján – részben nemzetközi, ill. EU projektek keretében – elkészült azok nagy részének kategória-rendszere és megszerkesztésre kerültek e kategóriák 1:500 000, ill. 1:100 000 méretarányú térképei (Várallyay, 2003a; Várallyay és Láng, 2000). Ezek közül az **érzékenységi térképek** közül mutatunk be egyet a 2. ábrán.



2. ábra Magyarországi talajok érzékenysége tömörödésre és szerkezetleromlásra

b) Érzékenység tápanyagterheléssel, ill. talajszennyeződéssel szemben. Az MTA Talajtani és Agrokémiai Kutatóintézetében Németh irányításával folynak erre vonatkozó részletes vizsgálatok. Elkészült a talajok nitrátbemosódással szembeni érzékenységének térképe és jelenleg dolgoznak hasonló térkép(ek) megszerkesztésén további terhelő/szennyező anyagokra vonatkozóan.

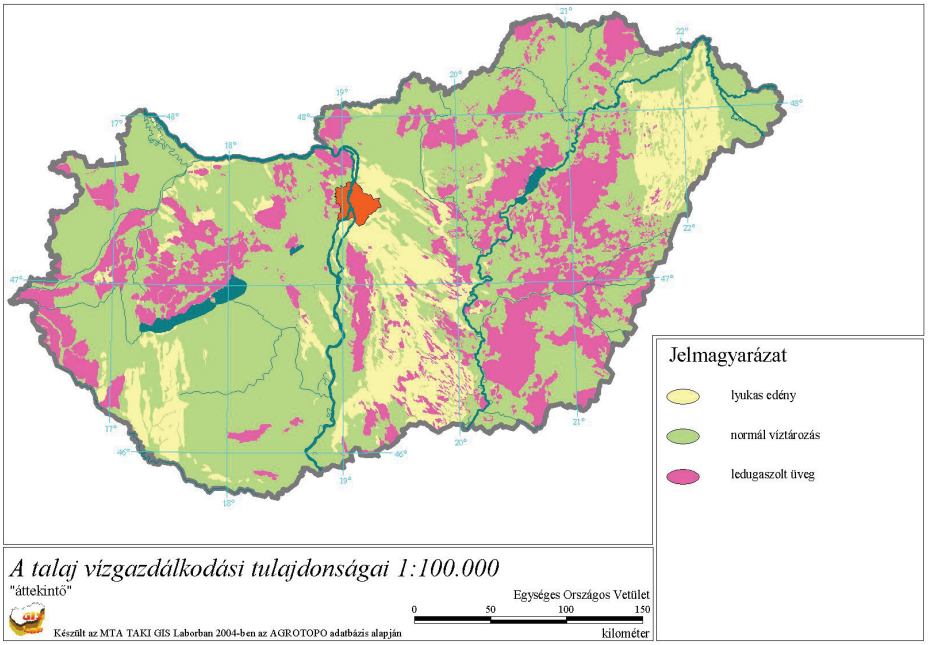
c) Érzékenység szélsőséges vízháztartási helyzetekkel szemben (Várallyay, 1985, 2001; Várallyay et al., 1979). Magyarországon ilyen helyzetek (árvíz, belvíz, túlnedvesedés–aszály) egyre gyakrabban fordulnak elő, egyre súlyosabbak (nagyobbak, hosszabbak), egyre nagyobb és sokrétűbb gazdasági, környezeti, sőt szociális károkat okoznak. Gyakran ugyanabban az esztendőben, ugyanazon a területen. Az elsődleges ok, az időjárási szélsőségek, elsősorban az igen nagy tér- és időbeni variabilitást mutató szeszélyes csapadékviszonyok hatását a domborzat (beleértve a „sík" Alföld heterogén mikrodomborzatát is), a talajviszonyok és a felszín növényborítottsága nagymértékben módosít(hat)ja, mérsékli vagy súlyosbítja.

A talaj Magyarország legnagyobb természetes víztározója (Várallyay, 2001). Ennek hasznosítását azonban gyakran a felszíni vagy felszín közeli talajréteg – különböző okok miatti – igen kis víznyelő, illetve vízáteresztő képessége *(„ledugaszolt palack effektus")* akadályozza, ami a tényleges víztározó képességet egy vékony beázási rétegre korlátozza, a talajt, illetve a területet egyidejűleg teszi belvízveszélyessé, illetve aszályérzékennyé. Más talajok (elsősorban a homoktalajok) aszályérzékenységét ugyanakkor azok gyenge víztartó képessége okozza *(„lyukas palack*

effektus"). E talajok vázlatos térképét mutatjuk be a 3. ábrán.

Mindezeknek a **talaj minőségében**, de különösen a **föld értékében** is kifejezésre kell jutnia, hisz:

– a szeszélyes csapadékviszonyok, a talaj szélsőséges nedvességforgalma, valamint a növényi vízellátás zavarai miatt igen jelentősek a különböző termesztett kultúrák termésingadozásai, az ún. **„évjárathatás"**; a kockázati valószínűség pedig komoly értékmérő tényező!



3. ábra Vízháztartás- megoszlás térkép

– csapadékos esztendőkben más talajok „jobbak", mint száraz, aszályos években, tehát az ilyen esetekben az „évjárathatás" is különböző előjelű („változó minőség").

Hasonlóan kétarcú hatása van a **talajvíz-viszonyoknak** is. Egyrészt a talajvízszint terep alatti mélységét és szezondinamikájától, másrészt a talajvíz kémiai összetételétől (sótartalom, ionösszetétel) függően. Erre vonatkozóan szintén hosszú-idősorú megfigyelések adatai állnak rendelkezésre, amelyek beépítése a földértékelés rendszerébe tehát valós realitás (Várallyay, 2001).

Mire alapozódjon egy korszerű föld- (talaj-) értékelési rendszer?

Természettudományos alapot elsősorban a talaj és környezet tulajdonságai jelenthetnek:
(a) a talajtípus (altípus, változat);
(b) a talajtulajdonságok;
(c) a talajfolyamatok;
(d) a természeti tényezők („termőhely").

Kétségtelenül a **talajfolyamatok** (vízháztartás, anyagforgalom) figyelembe vétele jelentene legjobb megoldást. Ezek azonban még nem mindig kellőképpen ismertek és kvantifikáltak, s hatásmechanizmusuk sem (mindig) tisztázott. Hasonló mondható el a természeti tényezők számbavételéről is, bár a termésre gyakorolt – számos esetben meghatározó – hatásuk miatt számbavételük feltétlenül indokolt, mint ezt az erdészek által régóta használt **„termőhely-koncepció"** is igazolja.

A természettudományosan megalapozott talajértékelést természetesen a gazdasági, társadalmi, esetleg szociális és egyéb tényezők részletes elemzésével kell(ene) kiegészíteni, ami (eddig) mindig a földértékelés szűk keresztmetszetét jelentette.

Irodalomjegyzék

Láng I., Csete L., Harnos Zs. 1983. A magyar mezőgazdaság agroökológiai potenciálja az ezredfordulón. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest.

Szabolcs I., Várallyay Gy. 1978. A talajok termékenységét gátló tényezők Magyarországon. Agrokémia és Talajtan. 27. 181–202.

Várallyay Gy. 1985. Magyarország talajainak vízháztartási és anyagforgalmi típusai. Agrokémia és Talajtan. 34. 267–298.

Várallyay, Gy. 1989. Soil degradation processes and their control in Hungary. Land Degradation and Rehabilitation. 1. 171–188.

Várallyay Gy. 2001. A talaj vízgazdálkodása és a környezet. Magyar Tudomány. XLVI. (7) 799–815.

Várallyay Gy. 2002. A talaj multifunkcionalitásának szerepe a jövő fenntartható mezőgazdaságában. Acta Agronomica Suppl. (2002. XI. 19-i Jub. ülés), Martonvásár, 13–25.

Várallyay Gy. 2003a. A talaj környezeti érzékenységének értékelése. Tájökológiai Lapok. 1. (1) 45–62.

Várallyay Gy. 2003b. Az ésszerű és fenntartható földhasználat tudományos alapjai. Geodézia és Kartográfia. 55. (5) 3–11.

Várallyay Gy., Láng I. 2000. A talaj kettős funkciója: természeti erőforrás és termőhely. Debreceni Egyetem Agrártudományi Közlemények, 5–19.

Várallyay Gy. et al. 1979. Magyarország termőhelyi adottságait meghatározó talajtani tényezők 1:100 000 méretarányú térképe. I. Agrokémia és Talajtan. 28. 363–384.

Egyes talajtulajdonságok hatása a szikes és csernozjom főtípus talajain termelt őszi búza és kukorica termésére

TÓTH Tibor

Magyar Tudományos Akadémia Talajtani és Agrokémiai Kutatóintézet
tibor@rissac.hu

Bevezetés

A vizsgálat indoklása

A talaj rendkívül fontos tényezője a növénytermesztésnek. Mind elméleti mind gyakorlati szempontból igen fontos számszerűsíteni a talaj és a növényi terméshozamok közötti kapcsolatot. Egyrészt ezt kívánja a növénytermesztés egyre növekedő jelentősége másrészt a – szerencsére – nagy mennyiségben rendelkezésre álló talajadatbázisok. Annak ellenére, hogy a talajtermékenység fogalmáról, valós tartalmáról egy évszázada folyik a tudományos vita (pl Bodenfruchtbarkeit kontra Ertragfähigkeit, ld Scheffer et al., 1976) mégsincs megegyezés egy mindenki által elfogadott meghatározásról. Magyarországon napjainkban is eltérő álláspontok léteznek a talajnak a termést meghatározó szerepéről (Várallyay, 1999 kontra Tóth és Máté, 1999).

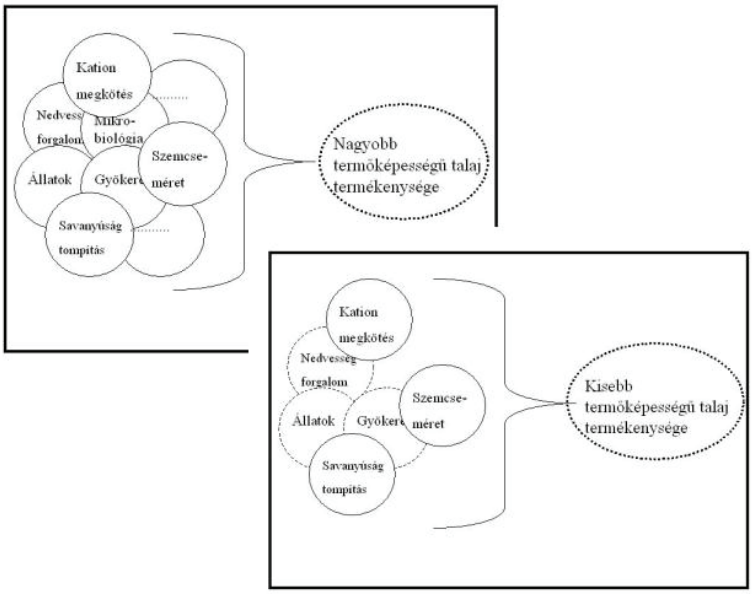
Vizsgálatunk során az alapvető kérdésünk az volt, hogy a „kisebb" termőképességű talajok (szikesek) esetében egyes tulajdonságok szélső értékei erősebben befolyásolják-e a haszonnövények termését, mint a „nagyobb" termőképességű talajok (csernozjomok) esetében.

A vizsgálati hipotézis ismertetése

A talajtermékenység a növényzet és talaj kölcsönhatásában hosszú idő alatt kialakuló tulajdonság. A nagyobb biomasszát előállító növényzet a termékenységet tekintve többnyire pozitívan hat a talajra (visszacsatolás), és a nagyobb biomassza-termelés még akkor is biztosított, amikor az egyes talajtulajdonságok értékei nem állandóak, hanem helyről-helyre változnak.

A haszonnövények szempontjából megfogalmazott „talajtermékenység" hátterében különböző egymással szorosan összefüggő fiziko-kémiai-biológiai (al)rendszerek állnak, úgy, mint a nedvesség-, levegő-, vagy tápanyag-szolgáltató, stb (al)rendszerek.

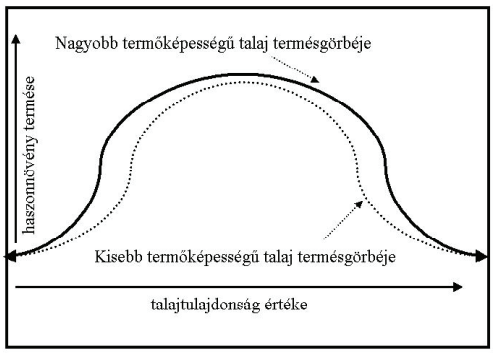
A kisebb termőképességű talajokon a szélsőséges viszonyok miatt (fizikai stressz [nagy szemcseméretű homokos talaj, sekély termőrétegű talaj, levegőtlen túlnedvesedett talaj stb], kémiai stressz [károsan nagy oldható sótartalom, nagy savanyúság, stb]) a rendszerek kevésbé bonyolultak (többnyire azért, mert kevesebb (al)rendszerük, illetve a rendszerekben kevesebb komponensük van jelen [például a kémiai stressz miatt kicsi, azaz kis fajszámú és biomasszájú a biológiai rendszer]) és emiatt a termőképesség értéke az egyes talajtulajdonságok értékeinek helyről-helyre történő változatosságát jobban követi (1.ábra).



1.ábra Nagyobb és kisebb termőképességű talaj termékenységét kialakító (al)rendszerek sematikus ábrázolása

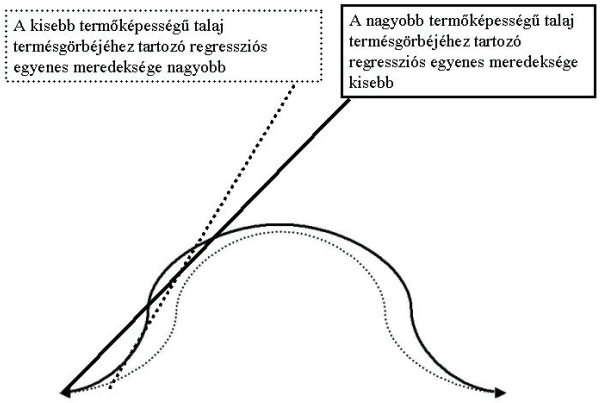
Következésképpen a kisebb átlagos termőképességű talajokon nem csupán a termés lesz kisebb, de az egyes tulajdonságoknak az (elsősorban szélső) értékei nagyobb mértékben befolyásolják a termőképességet, mint a nagyobb termőképességű talajokon.

Számos talajtulajdonság és a haszonnövények termésének az összefüggése, a termésgörbe harang alakú görbével írható le. Ha a haszonnövények termése és az egyes talajtulajdonságok közötti összefüggést vizsgáljuk, akkor eltérés várható a temésgörbe alakjában (2.ábra). Egyrészt a termésgörbe csúcsa kisebb, másrészt a „harang" alapja felé szűkebb a kisebb termőképességű talajokon, mint a nagyobb termőképességűeken.



2. ábra Nagyobb és kisebb termőképességű talajon termesztett növény termésgörbéje

A teljes (a talajtulajdonság minimum értékétől a maximum értékig tartó) termésgörbe statisztikai jellemzése nem egyszerű. Ha azonban csupán a termésgörbéknek a csökkenő vagy növekvő szakaszait (mintegy fél termésgörbe) vizsgáljuk, akkor az adatokra illesztett lineáris regressziós egyenlet meredeksége várakozásunk szerint eltérő lesz a kisebb és nagyobb termőképességű talajokon (3. ábra).



3. ábra Nagyobb és kisebb termőképességű talajon termesztett növény termésgörbéjének egyik feléhez illeszthető regressziós egyenes meredeksége

A talajok eltérő termőképességű kategóriát az egyszerűség érdekében talajfőtípusonként különítettük el. Szakmai körökben, de a gazdálkodók, sőt a laikusok között is közismert tény, hogy a hazai talajok között a legnagyobb termőképességet a csernozjom, avagy mezőségi talajok képviselik, mivel:

- kedvező szemcseösszetételük, talajszerkezetük, valamint szervesanyagtartalmuk miatt optimális a talajnedvességtartalmuk, azaz a haszonnövények számára kedvező a talajok vízmegkötése és a talajokban a vízmozgás
- a lösz talajképző kőzetből és a természetes gyepes növénytakaróból átörökölt tápanyagtartalmuk kedvező feltételeket biztosít a haszonnövények növekedéséhez
- az alapkőzetből átörökölt és a sűrű gyökérzet hatására kialakult porozitásuk kedvező levegőzöttséget biztosít a haszonnövények számára
- a csernozjomokra jellemző szénsavasmész-tartalom enyhén lúgos kémhatást biztosít, és ez kedvezően befolyásolja a tápanyagfelvételt

A szikes talajok ugyancsak ismertek úgy, mint a legkedvezőtlenebb adottsággal rendelkező termőföldek, mivel:

- szemcseösszetételük, és az annak hatását módosító nátriumosság (=szolonyecesség) kedvezőtlen nedvességforgalmat, úgy, mint szélsőséges vízmegkötést és lassú vízmozgást tesz lehetővé
- oldható sótartalmuk ozmotikus stressz hatást okoz, ami a növények vízfelvételét megnehezíti
- a szélsőséges vízháztartás miatt jellemzi őket a szárazságra és a belvízképződésre való hajlam is
- az oldható sók (nátrium-hidrogénkarbonát, nátrium-karbonát) a talaj pH értékét szélsőséges lúgos irányba eltolhatják és ekkor egyes tápanyagok felvehetősége lecsökken.

Anyag és Módszer

A hipotézist az Agroökológiai Integrált Információs Rendszer, röviden AIIR adatbázis (Gerenday et al., 1991) 1.0-s verziója alapján teszteltük. Az adatbázis 286.136 rekordot (adatsort tartalmaz) 1985-től 1989-ig, évente mintegy három millió hektár területről, azaz a szántók mintegy felét lefedő parcellákról. A talajminták a feltalajból, 0-20 cm-es mélységből lettek begyűjtve és a vonatkozó szabványok szerint lettek elemezve.

A csernozjom és szikes főtípusba tartozó talajok következő, számszerű tulajdonságait vizsgáltuk:

-az Arany-féle kötöttségi szám
-a százalékos szénsavasmész-tartalom
-pH_KCl értéke
-a százalékos humusztartalom
-a százalékos sótartalom

A vizsgálati lépései a következők voltak:

1. A mintaállományt egytényezős variancia-analízis alkalmazásával előzetesen teszteltük arra nézve, hogy a csernozjomok és szikesek közötti Aranykorona értékek megfelelnek-e előzetes várakozásunknak
2. A két talajfőtípuson belül őszi búzával és kukoricával vizsgáltuk az egyes tulajdonságok és a termés közötti összefüggést korrelációs elemzéssel
3. Megvizsgáltuk, hogy egyes termésgörbéknek a felére illesztett lineáris regressziós egyenlet meredeksége hogyan tér el a két haszonnövény és a két talajfőtípus esetén.

Eredmények

Amint az 1. táblázat mutatja a „Csernozjomok" átlag Aranykorona értéke 27 (n=69.462), a „Szikesek" átlag érték 17 (n=3.615) volt, és a különbség szignifikáns ($p<0.0001$) volt. Ezek alapján a mintát alkalmasnak tekintettük az alaphipotézis vizsgálatára.

1. táblázat. Az Aranykorona érték különbségei az AIIR adatbázis csernozjom és szikes talajfőtipusai között

	N	Arany-korona átlaga	Szórás	Sztenderd Hiba	Az átlag 95%-os konfidencia intervalluma	
					Alsó határérték	Felső határérték
Csernozjom	69462	27,25	8,370	0.032	27,19	27,31
Szikes	3615	15,88	6,650	0.111	15,67	16,10
Összes	73077	26,69	8,655	0.032	26,63	26,75

Amint a 2. táblázat mutatja, nem tapasztaltuk, hogy a termés és talajtulajdonságok között a korrelációs koefficienssel számszerűsített összefüggések szorosabbak lettek volna a kisebb termőképességű szikes talajokon. Ennek oka részben az, hogy az összefüggések nem lineárisak, mert pl. mind kis mind nagy pH érték esetén terméscsökkenés következik be (ld 2., 4., 5. ábra). Mindezek ellenére a lineáris korrelációs koefficiens értékét napjainkban is használják a talajtulajdonságok és a termés közötti összefüggés jellemzésére (Kravchenko és Bullock, 2000). A 2. táblázatból kitűnik, hogy a talajok humusztartalma és pH-ja a legfontosabb termést meghatározó tényezők a vizs-

gált tényezők között. Ugyancsak különbség mutatkozik a két haszonnövény között. Az őszi búza esetén a sótartalom hatása kisebb, mint a kukorica esetén.

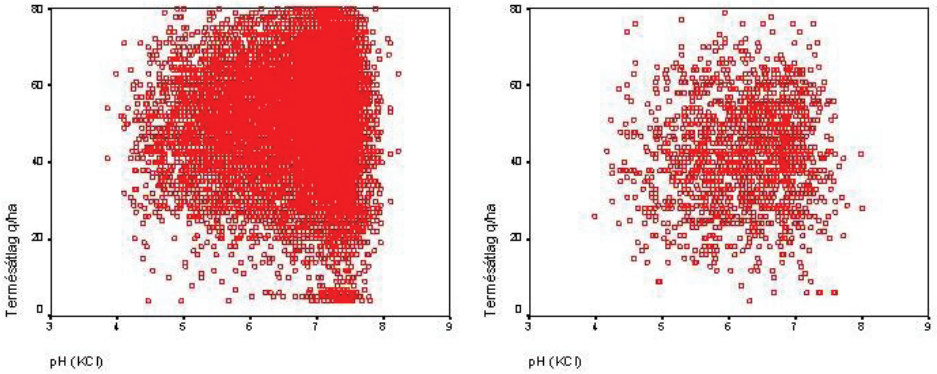
2. táblázat. Összefüggés az őszi búza és kukorica termése és egyes talajtulajdonságok között mindegyik talajfőtípus, a csernozjom és a szikes főtípus esetén külön-külön. A táblázatban **vastag betűvel** tüntettük fel azokat az eseteket, amikor a korrelációs koefficiens értéke 99%-nál nagyobb és *dőlt betűvel,* amikor annál kisebb, de 95%-nál nagyobb valószínűséggel szignifikáns. Az aláhúzott változók esetén a szignifikancia szint nem érte el a 95%-ot

Haszonnövény	Őszi búza	Kukorica
Talajfőtípusok	Változók a korrelációs koefficiens csökkenő abszolút értéke szerinti sorrendben	
Mindegyik talajfőtípus	**pH_KCl**	**pH_KCl**
N=92.303 őszi búza	**Humusztartalom**	**Humusztartalom**
N=58.590 kukorica	**CaCO3**	**Sótartalom**
	Kötöttségi szám	*CaCO3*
	Sótartalom	Kötöttségi szám
Csernozjom	**Humusztartalom**	**CaCO3**
N=23.237 őszi búza	**Kötöttségi szám**	**pH_KCl**
N=19.523 kukorica	**pH_KCl**	**Sótartalom**
	Sótartalom	**Humus**
	CaCO3	Kötöttségi szám
Szikes	**Humusztartalom**	**Humusztartalom**
N=1.737 őszi búza	**pH_KCl**	*pH_KCl*
N=350 kukorica	Kötöttségi szám	*Kötöttségi szám*
	Sótartalom	CaCO3
	CaCO3	Sótartalom

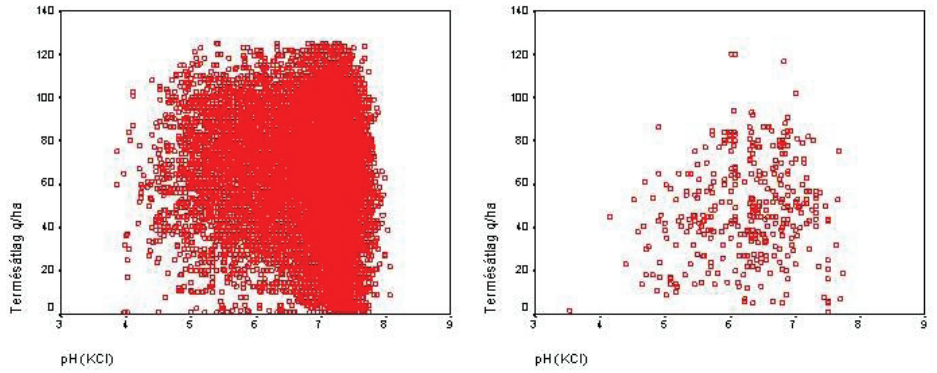
A talajtulajdonságok szélső értékeinek hatását úgy tudtuk lineáris regressziós egyenlettel vizsgálni, hogy a tartományokat kettőbe vágtuk és az optimumtól való távolodás függvényében vizsgáltuk a termést. A pH esetén a vágáspont a semlegességi érték, pH=7 volt, és a lúgos tartományt vizsgáltuk. A 3. táblázat mutatja, hogy az előzetes hipotézisnek megfelelően mindkét haszonnövény esetében a regressziós koefficiens értéke abszolút értékében a kisebb termőképességű szikes talajoknál nagyobb volt, mint a csernozjom talajoknál. A 4. ábra mutatja be a búza, az 5. ábra pedig a kukorica termésgörbéjét. A két ábra részben alátámasztja a vizsgálati hipotézist, ugyanakkor mutatja, hogy az ábrán vizsgált tényezőkön kívül számos egyéb talajtulajdonság és egyéb körülmény (időjárás [Máthé és Kovács, 2003], tápanyagellátás [Debreceni és mtsai, 2003a és b], agrotechnika [Hermann et al., 2006] stb stb) befolyása következtében az adatok az elméleti termésgörbétől eltérő eloszlást mutatnak. Megfigyelhető, hogy mindkét haszonnövény esetében a savas pH esetén kevésbé hirtelen a termés-csökkentő hatás, mint a lúgos pH értékek esetén (szinte éles vonal), ami nyilvánvalóan a toxikus nátrium-karbonát terméscsökkentő hatását mutatja.

3. táblázat. Az őszi búza és kukorica termése (q/ha) [Y] valamint a talajok pH_KCl értéke [X] közötti lineáris regressziós egyenlet regressziós koefficiense (B az Y=A+B*X összefüggésből) a lúgos tartományon belül

Talajfőtípusok	Őszi búza	Kukorica
Csernozjom N=13985 őszi búza N=12273 kukorica	-9.7	-5.6
Szikes N=235 őszi búza N=54 kukorica	-13.9	-52.2



4. ábra. A búza termésének és a talaj pH_KCl értékének az összefüggése. Baloldalon a csernozjom, jobboldalon a szikes főtípus talajai láthatók.



5.ábra A kukorica termésének és a talaj pH_KCl értékének az összefüggése. Baloldalon a csernozjom, jobboldalon a szikes főtípus talajai láthatók.

Az Arany-féle kötöttségi szám esetén a vályogok jellemző értéke, 38 volt (Stefanovits és mtsai, 1999, 139.o.) a vágáspont és a durvább szemcsetartományt vizsgáltuk (4. táblázat). Mivel a szikes talajok esetén nem volt elegendő adatpár, a kapott regressziós koefficiensek alapján megalapozott következtetést nem vonhatunk le.

4. táblázat. Az őszi búza és kukorica termése (q/ha) [Y] valamint a talajok Arany féle kötött-

ségi száma [X] lineáris regressziós egyenlet regressziós koefficiense (B az Y=A+B*X összefüggésből) a vályog tartománynál nagyobb átlagos szemcseösszetételű (kötöttségi szám<38) tartományon belül

Talajfőtípusok	Őszi búza	Kukorica
Csernozjom N=5055 őszi búza N=4347 kukorica	1.116	1.378
Szikes N=102 őszi búza N=32 kukorica	0.662 nem szignifikáns	-0.264 nem szignifikáns

A humusztartalom esetén a vágáspont 3%-nál volt, ami átlagos humusztartalomnak tekinthető (Stefanovits és mtsai., 1999, 84.o.) és a kisebb humusztartalmú tartományt vizsgáltuk. Amint az 5. táblázat mutatja, a kukorica esetén a regressziós koefficiens a vártnak megfelelően növekedett, a búza esetén azonban csökkent. A különbség rámutat, hogy a vizsgált két haszon nem egyezik meg a humusztartalom által befolyásolt talajtulajdonságokkal szembeni igényében.

5. táblázat. Az őszi búza és kukorica termése (q/ha) [Y] valamint a talajok humusztartalma (%) [X] közötti lineáris regressziós egyenlet regressziós koefficiense (B az Y=A+B*X összefüggésből) a kis humusztartalmú (<3%) tartományon belül

Talajfőtípusok	Őszi búza	Kukorica
Csernozjom N=14923 őszi búza N=12312 kukorica	6.28	4.069
Szikes N=1100 őszi búza N=199 kukorica	3.027	6.775

Összefoglalóan megállapítjuk, hogy a javasolt modell egyszerű fogalmi kereteket nyújt a talaj termőképességének értelmezéséhez. A kisebb és nagyobb termőképességű talajok termésgörbéjének összehasonlító elemzése közelebb vihet a talajnak a növénytermesztésben betöltött szerepe jobb megismeréséhez, és végső soron a növénytermelés optimalizálásához.

Köszönetnyilvánítás

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

Irodalomjegyzék

Debreczeni Bné, Kuti L., Makó A., Máté F., Szabóné Kele G., Tóth G., Várallyay Gy. 2003a. A D-*e*-Meter földminősítési viszonyszámok elméleti háttere és információtartalma In: Gaál Zoltán, Máté Ferenc és Tóth Gergely (szerk.) Földminősítés és földhasználati információ. Keszthely 2003. december 11-12. Országos konferencia kiadványa. Veszprémi Egyetem ISBN 963 9495 25 5 p23-37., 2003.

Debreczeni Bné, Németh T., Tóth G. 2003b. A földminőség tápanyag tényezője. In: Gaál Zoltán, Máté Ferenc és Tóth Gergely (szerk.) Földminősítés és földhasználati információ. Keszthely 2003. december 11-12. Országos konferencia kiadványa. Veszprémi Egyetem ISBN 963 9495 25 5 p39-48., 2003.

Gerenday, Á., Harnos, Zs., Racskó, P., Szalay, E., Szenteleky, K.1991. Agroökológiai Integrált Információs Rendszer (AIIR), in Adaptív mezőgazdasági rendszerek; Módszertani kutatások (szerk: Harnos Zs.) KÉE, Budapest, pp. 42-51.

Hermann, T., A. Makó, F. Máté, G. Tóth, Z. Tóth. 2006. Soil fertility assessment in a case study in Hungary. V. Alps-Adria Scientific Workshop, Opatija, Croatia. 06-11 March 2006. Cereal Research Communications Vol. 34 No. 1 2006. p. 199-201.

Kravchenko, A, N. és D. G. Bullock. 2000. Correlation of corn and soybean yield with topography and soil properties. Agronomy Journal. 92:75-83.

Máthé-Gáspár, G. és Kovács, G.J. 2003. Use of simulation technique to distinguish between the effect of soil and weather on crop development and growth. Applied Ecology and Environmental Research. 1:87-92.

Scheffer, F. és P. Schachtschabel. 1976. Lehrbuch der Bodenkunde. Ferdinand Enke Verlag. Stuttgart.

Stefanovits P., Filep Gy., Füleky Gy. 1999. Talajtan. Mezőgazda Kiadó.

Tóth Gergely és Máté Ferenc. 1999. Jellegzetes dunántúli talajok főbb növényenkénti relatív termékenysége. Agrokémia és Talajtan. 48.172-180.

Várallyay, Gy. 1999. Megjegyzések és gondolatok Tóth Gergely és Máté Ferenc:"Jellegzetes dunántúli talajok főbb növényenkénti relatív termékenysége" című közleményéhez (Agrokémia és Talajtan. 48.(1-2) 172-180. 1999). Agrokémia és Talajtan. 48. 531-537.

Talajképző kőzet és talajtermékenység

KUTI László, KALMÁR János, SZENTPÉTERY Ildikó és KERÉK Barbara

Magyar Állami Földtani Intézet
kutil@mafi.hu, kalmar@mafi.hu, szentpeteryi@mafi.hu és kerek@mafi.hu

A talaj a Föld legkülső szilárd burka, mely a növények termőhelyéül szolgál (Stefanovits, 1975). A talaj termékenységén azt értjük, hogy a talaj ellátja a rajta megtelepült növényeket (tágabb értelemben véve a benne élő szervezeteket) megfelelő időben és mértékben vízzel és tápanyagokkal (Szendrei, 1998). Egy adott talaj termékenysége függvénye annak a geológiai közegnek, amelyben a kialakult.

A talajképződés meghatározója a talajképző üledék. Anyaga, ásványos összetétele, fizikai, kémiai tulajdonságai döntően befolyásolják a belőle a többi talajképző tényező (növényzet, klíma, domborzati helyezet) hatására kialakuló talaj típusát és minőségét.

Talajképző üledék alatt értjük azt a felszíni laza üledéket, mely sík- és dombvidéken a felszíni–felszínközeli kőzetkifejlődés legfelső képződménye, hegyvidéken a másodlagos felszíni folyamatoktól nem zavart kőzet (=alapkőzet) fölé települt üledékegyüttes legfelső képződménye, s amely a különböző talajképző tényezők és folyamatok hatására talajosodott. Származására nézve ez az üledék lehet autochton, vagy allochton.

Az agrogeológiai folyamatok gyakorlatilag a felszíni–felszínközeli laza üledékekben játszódnak le (ezért helyesebb a talajképző kőzet helyett talajképző üledékről beszélni), azonban hegyvidéken (ahol felszínen, vagy felszínközelben szilárd kőzet van), hatással van rájuk a laza üledék alatti szilárd kőzet is. Különbséget kell tennünk a nagyvastagságú laza üledékek borította sík- és dombvidéki területek, és a szilárd kőzetek alkotta, bár legtöbbször vékonyabb–vastagabb laza üledékekkel fedett hegyvidéki területek között.

Síkvidéki területeken a felszínközeli képződmények összességét kell vizsgálnunk az állandó talajvízzel telített tartományig, de legalább 10 méteres mélységig (Bartha és mtsai, 1987).

Hegyvidéki, hegylábi területeken alapvető fontosságú, hogy az idősebb szilárd kőzet fölött milyen vastag, milyen összetételű és milyen genetikájú fiatalabb laza üledék helyezkedik el.

Felszíni–felszínközeli képződmények a sík- és dombvidéki területeken

A síkvidéki laza üledékes területek agrogeológiai jellemzéséhez nem elegendő a felszínen található, általában talajosodott kőzettípus ismerete, hiszen az csak a felszínről vagy annak egy részletéről ad információt, hanem ismernünk kell a felszínközeli képződmények kőzetkifejlődését (a különböző szemcseméretű rétegek, szakaszok egymásutánját). Tudnunk kell, hogy mi a talajképző üledék, s azt is, hogy a felső tíz méterben – kiemelten a talajvíztükör fölött – miként követik egymást a különböző rétegek. Tudnunk kell azt is, hogy milyen kőzet található közvetlen a talajképző üledék alatt, van-e a felszínen vízzáró réteg s mi található alatta, a felszíni vízáteresztő képződmények alatt van-e nagyvastagságú vízzáró réteg, illetve egységes kifejlődésű, vagy rétegzett-e a felszínközeli üledékegyüttes.

Magyarországi gyakorlatban a felszíntől számított 10 méteres mélységig célszerű vizsgálni a kőzetkifejlődéseket. Ez a szakasz általában jól reprezentálja az egyes területek talaj–talajképző üledék–alapkőzet viszonyait, s az esetek döntő többségében a talajvíz is e tartományban mozog.

A jellegzetes kőzetkifejlődés-típusok megállapításához kiinduló lépés a laza üledékek csopor-

tosítása szemcseátmérőjük alapján. A gyakorlatban a következő csoportokat különítjük el:
1. kavics, azaz a 2 mm-nél nagyobb szemcseátmérőjű üledék,
2. homok, azaz a 0,06-2 mm szemcseátmérő közötti üledék,
3. durva kőzetliszt, azaz a 0,02-0,06 mm szemcseátmérő közötti üledék,
4. agyag és finomkőzetliszt, azaz a 0,02 mm-nél kisebb szemcseátmérőjű üledék.

E típusok felszíni előfordulása határozza meg a kifejlődés főtípusát: kavicsos, homokos, kőzetlisztes vagy agyagos felszín. Ezt követően azt kell figyelembe venni, hogy a felszíni képződmény nagy vastagságban található, vagy más rétegekkel váltakozva települ. Így minden esetben tudni lehet, hogy az adott felszíni üledék milyen vastag, kitölti-e a 10 méteres szelvényt, vagy sem, és ha nem, akkor alatta milyen típusú és rétegződésű üledékes kőzetegyüttes fordul elő.

A csoportosítás során csak az uralkodó szemcseméretet kell figyelembe venni, a genetikát nem. Ezzel a módszerrel 172 kifejlődés-típus különíthető el, melyek jellemzőek az adott tájra, és térképen jól ábrázolhatók. A 172 elméleti típus közül a valóságban 34-38 fordul elő jelentősebb területi kiterjedésben, de egy-egy kőzetkifejlődés típus lokálisan bárhol megjelenhet.

A következőkben ezek közül bemutatunk néhány jellegzetes kőzetkifejlődés típust:

Nagyvastagságú homok kőzetkifejlődés típusba a 8-10 métert elérő, illetve meghaladó, eolikus és/vagy folyóvízi homok tartozik. Ez az üledék közepes talajképző tulajdonságú, és ezen a kőzetkifejlődés mélyebb részei sem képesek javítani. Vízgazdálkodását csak a szemcsemérete és osztályozottsága befolyásolja, jó vízáteresztő és rossz víztározó. Pl. a finomszemű homok kevésbé jó vízáteresztő, mint a durvaszemű, illetve a jól osztályozott homok jobb vízáteresztő tulajdonságú a rosszul osztályozottnál, különösen, ha annak még a finomanyag-tartalma is jelentős. Ugyanakkor kiemelendő a homok, különösen a finom- és aprószemű homok szűrőtulajdonsága. Ez a típus Magyarországon mindenütt jelentős területi kiterjedésben fordul elő. A Kisalföld és a Duna-Tisza köze legjelentősebb kőzetkifejlődése, de a legjelentősebbek közé tartozik a Dunántúli-középhegység, a Nyugat-magyarországi peremvidék és a Dunántúli dombvidékek laza üledékes területein is.

Vastag homok alatt vastag kőzetliszt típusban a 4-6 méteres felszíni homokréteg alatt hasonló vastagságú durva kőzetliszt réteg található. Általában azokra az eolikus felépítésű területekre jellemző, ahol a futóhomok és a lösz váltakozva települt, és a felszíni képződmény homok. A homok talajképző tulajdonságai közepesek, de a kialakuló talajra, illetve a talajon tenyésző növényzetre pozitív hatással lehet a homokréteg alatti jó víznyelő, jó víztározó képességű kőzetliszt réteg. E kőzetkifejlődés érzékeny, jó vízáteresztő képességű, ahol a vízáteresztő felszín alatt jó víztartó képződmény található. Csak a Dunántúli dombvidékeken és a Duna-Tisza közén fordul elő jelentős kiterjedésben.

Vékony homok alatt vastag kőzetliszt kőzetkifejlődés típusban a 2-4 méter vastag felszíni homokréteg alatt 8-6 méteres durva kőzetliszt található. Eolikus területeken előforduló üledékegyüttes. Talajképző tulajdonságai hasonlóak az előző típushoz, de a felszíni homokréteg vékonyabb, s így az alatta lévő vastag kőzetliszt réteg pozitív hatása jobban érvényesül. Magyarországon csak a Duna-Tisza közén fordul elő 1%-ot alig meghaladó területi kiterjedésben.

A **homok–agyag–homok** kőzetkifejlődés típusban a 2-4 méter vastag homokréteg alatt ugyanolyan vastagságú agyagréteg, majd alatta ismét hasonló vastagságú homokréteg található. Általában folyóvízi területekre jellemző, a folyó csökkenő, majd ismételten növekvő szállítási energiájára utal. Eolikus területeken is előfordulhat, amikor a homokbuckák közötti tavak finom üledékére ráfúvódik a futóhomok. A felszíni homok talajképző tulajdonságai gyengén közepesek. A vízát-

eresztő képességet az agyagréteg határozza meg attól függően, hogy a talajvíz alatta, vagy fölötte található. Amennyiben a talajvíztükör mélyebben van az agyagrétegnél, akkor az agyag a tavasz végétől gátolhatja a növények vízfelvételét, elzárva a gyökérzettől a talajvizet. Legnagyobb területi elterjedésben a Tiszántúlon található, de előfordul még a Kisalföldön, a Dunántúli-középhegység laza üledékes területein és a Duna-Tisza közén is.

A nagyvastagságú kőzetliszt kőzetkifejlődés típust a 8-10 méteres vastagságot elérő, illetve meghaladó felszíni durva kőzetliszt jellemzi. Általában lösz, ritkábban folyóvízi kőzetliszt. Nagyon jó talajképző üledék. A típusos lösz a talajvíz fölött – szerkezetéből adódóan – jó vízáteresztő üledéknek számít. Ha elveszíti szerkezetét, illetve nem típusos lösz, vagy más üledék, akkor közepes vízvezető, de jó vízraktározó képességű. A Nyugat-magyarországi peremvidék laza üledékes területein valamint a Dunántúli dombvidékeken a legjelentősebb, a Duna-Tisza közi hátságon a második legjelentősebb területi elterjedésű üledékegyüttes. Megtalálható még a Tiszántúlon is.

A vastag kőzetliszt alatt vastag homok kőzetkifejlődésre a 4-6 méternyi durva kőzetliszt alatt található hasonló vastagságú homokréteg a jellemző. Általában eolikus területek üledékegyüttese, ahol a lösz települt a futóhomokra. Ritkábban előfordulhat folyóvízi területen is. A felszíni kőzetliszt nagyon jó talajképző üledék, az üledékegyüttes vízgazdálkodására pedig a felszíni réteg alatti homok jó hatással van. Közepes vízáteresztő tulajdonságú üledékegyüttes. A Duna-Tisza közén, a Dunántúli dombvidékeken, a Tiszántúlon és a Nyugat-magyarországi peremvidéken foglal el kisebb–nagyobb területeket.

Vékony kőzetliszt alatt vastag agyag kőzetkifejlődésben a felszíni 2-4 méter durva kőzetliszt réteg alatt 8-6 méter vastagságban agyag található. Eolikus felszínek üledékegyüttese, ahol föltehetőleg lösz települt nagyvastagságú agyagos, általában pannóniai üledékre. A felszínen lévő kőzetliszt nagyon jó talajképző üledék. Közepesnél rosszabb vízáteresztő képességű, mely tulajdonságát – a talajvíz felszín alatti mélységétől függően – az alatta lévő agyag határozza meg. A Dunántúli dombvidékeken jelentősebb, a Duna-Tisza közén kevésbé jelentős területi kiterjedésben található.

Kőzetliszt–homok–kőzetliszt kőzetkifejlődésben a 2-4 méter vastag felszíni durva kőzetliszt réteg alatt ugyanolyan vastagságú homok, majd az alatt ismét hasonló vastagságú durva kőzetliszt réteg található. Eolikus területekre jellemző, ahol hasonló vastagságú lösz- és futóhomok rétegek váltakoznak. A felszíni képződmény nagyon jó talajképző tulajdonságú. Az üledékegyüttes vízháztartására jó hatással lehet a közbezárt homokréteg, amennyiben az a talajvíz tározó kőzete. A felszíni jó víztartó képességű réteg csak kismértékben befolyásolja a kőzetkifejlődés vízáteresztő képességét. Kizárólag a Duna-Tisza közén található viszonylag kis kiterjedésben.

Kőzetliszt–homok–agyag–homok kőzetkifejlődésben a felszíni 2-3 méteres vastagságú durva kőzetliszt réteg alatt hasonló vastagságú homok, majd agyag, majd ismét homok található. Hegylábperemi üledékegyüttes. A felszínt alkotó durva kőzetliszt nagyon jó talajképző üledék. Vízgazdálkodására a talajvíz mélységétől függően van hatással a felszín alatti homok-, illetve agyagréteg. Vízáteresztő képességét az agyagréteg alapvetően meghatározza attól függően, hogy a talajvíz az agyag alatt, vagy fölött található. Kizárólag az Északi-középhegység peremi, laza üledékkel borított területein fordul elő, e táj legelterjedtebb kőzetkifejlődése.

A nagyvastagságú agyag kőzetkifejlődést 8-10 méteres vastagságot elérő, vagy meghaladó agyagréteg alkotja. Az agyag közepes talajképző tulajdonságú kőzet. Egyértelműen rossz vízáteresztő képességű, vízzáró üledékegyüttes. Kiszáradásakor azonban repedezik, s e gyakran jelentős méretű és mélységű repedéseken a csapadékvíz bejuthat a mélyebb rétegekbe, akár közvetlenül a talajvízbe. A Dunántúli-középhegység laza üledékes területeinek és a Tiszántúlnak legjelentősebb területi kiterjedésű üledéke, de más tájakon is jelentős területeket foglal el.

Vastag agyag alatt vastag homok kőzetkifejlődésben a 4-6 méter vastag felszíni agyagréteg alatt hasonló vastagságban homok található. Általában folyóvízi területek üledéke, ahol a korábban lerakott homokra ártéri finom üledék települ. Az agyag közepes talajképző tulajdonságú kőzet. A kőzetösszlet vízháztartására jó hatással van a felszín alatti homokréteg, amennyiben tárolja a talajvizet. Áteresztő képességét a felszíni rossz vízáteresztő agyag alapvetően meghatározza, védve a mélyebben lévő jó vízáteresztő képességű homokréteget. A Tiszántúl, a Dunántúli-középhegység laza üledékes területei, a Duna-Tisza köze, a Dunántúli dombvidékek és a Kisalföld jelentős területi elterjedésű kifejlődése.

Vékony agyag alatt vastag homok kőzetkifejlődést a felszíni 2-4 méter agyagréteg alatti 8-6 méter vastag homokréteg alkotja. Általában folyóvízi területek üledéke, ahol a korábban lerakott homokra kevesebb finomszemű ártéri üledék települ. Áteresztő képességét a felszíni rossz vízáteresztő képességű agyagos réteg határozza meg, amely bár vékonyabb, mint az előző típusnál, de így is védi a mélyebben lévő jó vízáteresztő képességű homokot. A Nyugat-magyarországi peremvidék és az Északi-középhegység kivételével mindenütt meghatározó üledékegyüttes.

Agyag–homok–agyag kőzetkifejlődésben a 2-4 méteres felszíni agyagréteg alatt hasonló vastagságú homok, majd ismét agyagréteg található. Talajképző és vízgazdálkodási tulajdonságai az előző típushoz hasonlítanak. A Kisalföldön, a Dunántúli-középhegység laza üledékes területein, a Dunántúli dombvidékeken, az Északi-középhegység laza üledékes területein és a Tiszántúlon is jelentős területi kiterjedésben fordul elő.

A felszíni–felszínközeli képződmények a hegyvidéki területeken

Hegyvidéki, hegylábi területek agrogeológiai jellemzéséhez elsősorban a talaj, a talajképző üledék és az alapkőzet kapcsolatrendszerét kell feltárni. Meg kell állapítani, hogy a talajképző üledék helyben keletkezett-e, vagy allochton, esetleg kevert genetikájú, mert ebből lehet következtetni a talaj termékenységét befolyásoló tényezőkre.

Kutatásaink során egy GVOP projekt keretében három mintaterületet tártunk föl a Bükk nyugati térségében, a Szarvaskői-, a Bélkői- és a Nagyszorosi-mintaterületet.

Mintaterületeinken az a laza üledékréteg, amelyből a növényzet gyökérrendszerével közvetlenül vonja ki a számára szükséges vizet és tápanyagokat, alapvetően két szintre osztható: a felsőtalaj (s.s. talaj), általában vékony, 5-30 cm-es kőzetlisztes–agyagos, vagy homokos, humuszos szint, és az alatta lévő, néha csak pár dm, de gyakran több m vastag szint, jelentős, esetenként 80%-ot meghaladó durva kőzettörmelékkel, a talajképző üledék. Ebben a heterogén üledékben jelen vannak az eredeti kőzet, különböző mértékben mállott törmelékdarabjai, keverve a távolabbról származó szemcsékkel. Nem része e zónának, bár talajfunkciókkal rendelkezik az alapkőzet felső, általában repedezett része, ha ebbe a gyökérrendszer tömegesen behatol a növény rögzítése, ill. tápanyag-szerzés céljából.

Vizsgálataink szerint a talajképző anyag nem a területen szálban (is) megjelenő idősebb, szilárd kőzet, hanem az ezt fedő, nála egyértelműen fiatalabb laza üledék, a talajképző üledék. A talajképződés az eluviumon, a lejtőtörmeléken és a lejtőláb-törmeléken, esetenként a vízfolyások alluviumán történik.

Vizsgált területünkön a talajképző üledék, tehát az a kőzetanyag, amelynek fizikai–kémiai elváltozásából végső soron a talaj komponensei keletkeznek, heterogén. Hogy összetevői a helyszínen található alapkőzetből származnak, és/vagy a vizsgált területen kívülről kerültek oda, azt a durva törmelék és a homokfrakció vizsgálata dönti el.

A Bükk-hegység nyugati részén kijelölt és megvizsgált mintaterületeinken ötféle talajképző üledék fordul elő:

1. típus: az alapkőzet agyagpala, aleuritos agyagpala, agyagos aleurolit, homokos aleurolit. A talajképző üledék ennek törmeléke, homokos vagy kőzetlisztes mátrixban, melynek ásványos összetétele az alapkőzettel azonos, habár a legfelső szintekben a homokfrakcióban koptatott (szállított) palatörmelék is látható, megjelenik a vulkáni és metamorf kvarc, valamint a horzsakő is. Összességében a talajképződés autochton jellegű.
2. típus: az alapkőzet agyagpala (aleuritos agyagpala, agyagos aleurolit, homokos aleurolit) bázikus eruptív kőzettel (lávafolyások, telérek, kürtők, szubvulkáni testek). A talajképző üledék ennek törmeléke homokos vagy kőzetlisztes mátrixban. Fontos megjegyezni, hogy a vizsgált terület jelentős részén többféle eruptív kőzettörmelék azonosítható (pl. különböző bontottságú bazalt, diabáz és gabbró, amelyek egyazon magmás folyamat részei), azonban kizárt, hogy együtt jelenjenek meg egy 50x150 m^2-es területen kovás homokkő és triász mészkő társaságában. A talajképző üledék ezek ismeretében tehát allochton jellegű.
3. típus: az alapkőzet bontott bázikus eruptív kőzet. A talajképző üledék ennek különböző mértékben tovább mállott törmeléke homokos, vagy kőzetlisztes mátrixban. A talajképződés tehát autochton folyamat volt.
4. típus: az alapkőzet kovás (polimikt vagy grauwacke-típusú) homokkő, illetve agyagpala algás–bioklasztos mészkő közbetelepülésekkel. A talajképző üledék homokkő-, agyagpala-, esetleg mészkőtörmelék, olykor bázikus eruptív kőzettörmelék (az utóbbi főleg a homokfrakcióban) homokos vagy kőzetlisztes mátrixban, melyben jelen van még a pikkely alakú (valószínűleg löszből származó) kvarc is. A pala- és homokkőszemcsék némelyike jól koptatott, tehát szállított. Ugyanakkor a talajszelvényekben a feltöredezett, de még szálban lévő homokkő, a homokkő fölötti breccsa, a homokkődarabokat és egyéb kőzetek darabjait is tartalmazó vegyes üledék között fokozatos átmenet követhető. Mindezek alapján feltételezhető, hogy a talajképződés részben autuchton, részben pedig allochton jellegű.
5. típus: az alapkőzet: triász (wettersteini fáciesű) mészkő. A talajképző üledék karsztos vörös agyag, melyben közvetlenül a mészkő karsztos üregeiben, vagy különböző mélységben mészkőtörmelék, mészkőtömbök találhatók; mi több, az agyag a mészkő repedéseit is kitölti. A vörös agyag viszont olyan ásványokat is tartalmaz, amelyek kizárják a helyben (karsztos kioldás maradékaként) való keletkezést, így a homokfrakcióban metamorf és vulkáni kvarcszemcséket, lencsés–pikkelyes lösz-kvarcot, horzsakövet, bauxitásványokat. Egyértelmű, hogy a vörös agyag helyileg máshol keletkezett, valószínűleg a hajdan riolittufával (később lösszel) is fedett Bükk-fennsíkon, és még a holocén völgybevágódás előtt került a Bélkő körüli magasabb gerincekre s onnan a parcellák területére. Itt a talajképződés tehát allochton anyagon ment végbe.

A felszíni (talajképző) üledék és az alapkőzet viszonya

Megfigyeléseink szerint a felszíni–felszínközeli üledék és az alatta lévő szilárd kőzet négyféleképpen viszonyulhat egymáshoz:

1. Az alapkőzet és az üledék között folyamatos az átmenet: szálban lévő, repedezett kőzet, breccsa, durvatörmelékes üledék. Ez látható a szarvaskői és a nagyszorosi területen is. Másutt az álbreccsás alapkőzet és a fölötte lévő üledék breccsás szövete között jóformán nem is lehet meghúzni a határt.
2. Az alapkőzet fölötti laza üledék gravitációs mozgásban van. Ez egyrészt a felszín sajátos redőzésében, a fatörzsek alsó részének a fordított J alakú deformációjában és a talajszelvényekben

látható nyírási felületekként mutatkozik. Ugyancsak folyamatos mozgásra utal a fentről jövő, az adott területen nem található törmelék jelenléte. Az üledék — a kis méretű kőmezők kivételével — tömegszerűen, szeletenként, a nyírási síkok mentén mozog és felhalmozódik a lejtő lábánál, mint lejtőláb-üledék vagy proluvium.

3. A karsztos alapkőzet üregeit, mélyedéseit, esetenként többreit bemosódott agyagos üledék tölti ki. Az üledék behatol a mészkő repedéseibe, kitölti a karsztbreccsa üregeit, keveredik a belehulló mészkőtörmelékkel. A jelenkori erózió folyamatosan szállítja a gerincekről, a völgybevágás magasabb szintjeiről a vörös (és fekete) agyagot a helyi erózióbázist jelentő völgytalp irányába, ahol keskeny, terasz-szerű kitöltést képez. Az üledék tehát nem tömegesen, hanem zagy formájában megy lefelé, az esőzések vagy a hóolvadás alkalmával.
4. A puszta, lekopott alapkőzetfelszínre területidegen képződmény (pl. triász mészkövön lösz) rakódik, s majdan ennek legfelső szintje talajosodik, adva egy allochton talajképző üledékanyagot. Ekkor az alapkőzetfelszín adott állapota határozza meg a két képződmény viszonyát. Az alapkőzetre rakódott üledék kitölti annak mélyedéseit, ugyanakkor a két képződmény éles határral, átmenet nélkül különül el egymástól.

Összegzés

Kutatásaink során szerzett tapasztalataink rámutattak, hogy a talaj képződését, illetve a már kialakult talaj termékenységét elsősorban az alapkőzeten települő, talajosodott felszíni talajképző üledék tulajdonságai – melyek lehetnek azonosak az alapkőzetével, de el is térhetnek attól – határozzák meg. Ezért mintaterületi kutatásainkat kiterjesztettük a talajképző üledék alapkőzettel való összefüggéseinek részletes tanulmányozására.

A földtani és geomorfológiai adottságok következtében a jelenséget más megközelítésben kell vizsgálnunk a laza üledékes sík- és dombvidéki, valamint a szilárd kőzetek felépítette hegyvidéki területeken, illetve a hegylábfelszíneken. A talajképző anyag minden esetben laza üledék, de annak genetikája, kapcsolata az alatta elhelyezkedő kőzetfelszínhez különbözik, és ezek az eltérések döntően befolyásolhatják a keletkezett talaj típusát, tulajdonságait, elsősorban a termékenységét.

Jelenleg még vizsgálataink kezdetén vagyunk, e dolgozatunkban kezdő lépéseinket, első eredményeinket mutatjuk be. Kutatásainkkal pótolni szeretnénk a geológia egyik nagy adósságát, a hegyvidéki–hegylábi területek fiatal, laza üledékes képződményeinek felderítését. A valódi talajképző üledékek elterjedésének ismerete segítséget adhat a talajtípusok elterjedésének pontosítására is.

Irodalomjegyzék

Bartha A., Fügedi U., Kuti L. 1987. Fiatal laza üledékek mozgékony mikrotápelem vizsgálata a Bodrogközben. — MÁFI Évi Jelentés az 1985. évről. pp. 165-186.

Stefanovits P. 1975. Talajtan. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest, 352 p.

Szendrei G. 1998. Talajtan. Egyetemi jegyzet. ELTE Eötvös kiadó, Budapest, 300 p.

A talaj termékenysége eltérő intenzitású tápanyag ellátási szinteken tartamkísérletben

HOFFMANN Sándor, BERECZ Katalin

Pannon Egyetem, Georgikon Mezőgazdaságtudományi Kar
hoffmann-s@georgikon.hu

Összefoglaló

Egy vetésforgóban alkalmazott tartamtrágyázási kísérlet 11 istálló-, vagy ásványi trágya kezelését illetve kezelés kombinációját választottuk ki a talajtermékenység paramétereiben bekövetkező változások tanulmányozására. Az istállótrágyázás és a műtrágyázás hasonló pH_{H2O} értékeket eredményezett. Az istállótrágya 10 %-kal nagyobb mértékben emelte a talaj összes szerves széntartalmát (TOC) mint a műtrágyázás. Ugyancsak az istállótrágyázás hatására nagyobb K-ellátottság alakult ki a talajban, míg az azonos hatóanyag tartalmú műtrágyázás a P tartalmat növelte jobban. Az évenkénti 14 t ha^{-1} istállótrágya vagy ekvivalens NPK műtrágya a talaj P és K tartalmát a „közepesen, ill. jól ellátott" szinten tartotta. Az ennek felét kitevő istálló-(7 t ha^{-1}), vagy ekvivalens műtrágyaadagok esetében azonban már jelentős PK-ellátottsági hiány, illetve a talaj kiürülése jelentkezett, pedig ez utóbbi trágya adag is jelentősen meghaladja a jelenlegi műtrágya használat országos átlagát.

Az öt évre kiadott 35, 70, illetve 105 t ha^{-1} istállótrágya kisebb mértékben növelte meg a termést, mint az ekvivalens NPK adagok, ami főként a műtrágya jobb hasznosulásával magyarázható.

Az évenkénti 14 t ha^{-1} istállótrágyával ekvivalens mennyiségű NPK műtrágya kezelés hatására a termés a kísérleti évek és növények átlagában elérte a gazdaságos-optimális maximumot. Az ennél nagyobb műtrágya adagok, továbbá a kombinált műtrágya-istállótrágya kezelések még növelték ugyan kisebb mértékben a termést, de ezek hatása már gazdaságtalannak és egyesek környezetvédelem szempontjából veszélyesnek ítélhetők. A legkisebb műtrágya formában kijuttatott NPK (131 $kgha^{-1}$) adagok termésmennyisége viszont jelentősen elmaradt az optimálistól, amely szintén rámutat a gyakorlatban nem kielégítő mértékű trágyaadagok használatával járó hátrányokra.

Bevezetés

Napjainkban az országosan felhasznált NPK műtrágya adagok átlaga már jelentős ideje csupán 70-75kg/ha, mely adat magában foglal intenzíven és a csak alkalomszerűen trágyázó gazdaságokat is. Ez sajnálatos, mivel a folyamatos jelentősen negatív tápanyag-mérleget eredményező műtrágya használat végső soron a talajok degradálódásához vezethet. Az istállótrágyázás volumene az állatállomány jelentős csökkenése miatt szintén visszaesett, de ennek lehetőségét az üzem műszaki felszereltsége is korlátozza. A talajok C-egyensúlyát a jövőben a megújuló-energiafelhasználás keretében szorgalmazott szár- és szalma-bálák hőerőműben történő elégetése is veszélyezteti, mivel ezek az istállótrágyával nem kerülnek vissza a talajba. A növénytermesztés eredményességét egyre nagyobb mértékben befolyásolják a mind gyakoribbá váló időjárási anomáliák is, melyek hatása megfelelő agrotechnikával tompítható. A termelési gyakorlatban előforduló különböző trágyázási normák hosszú távú hatásainak becslésére, illetve elemzésére megbízható adatokat a szántóföldi tartamkísérletekből kaphatunk. E kísérletek rendkívüli előnye és értéke, hogy trágya-

kezelés kombinációik többféle tápanyag-ellátottsági szintet tartalmaznak, melyek évről-évre azonosak, eredményeik megbízhatóak, reprodukálhatók és adataik dokumentáltak. Jelen dolgozatban sokéves, különböző istálló-, valamint azonos hatóanyagú műtrágya adagok és kombinációk hatására kialakult különböző talaj-ellátottsági, termékenységi állapotokon keresztül kíséreljük meg értékelni a termelésben gyakrabban előforduló trágyázási normák várható hosszabb távú hatásait. A kísérletben a legkisebb műtrágya adagok egy extenzív, az ennek kétszerese egy mérlegszerű, környezetkímélő, a háromszoros adagok feltöltő, míg az ennél nagyobb tápanyag mennyiségek már kifejezetten intenzív és nem szakszerű trágyázási gyakorlatnak felelnek meg. A csak istállótrágyát tartalmazó kezeléseket másképpen kell értékelni, mivel az istállótrágya tápanyaghatása dinamikájában és volumenében eltérő.

Számos szerző igazolta az azonos adagú műtrágyázás istállótrágyázásnál jelentősen nagyobb tápanyaghatását pl. (Németh et al. 1989, Árendás és Csathó, 1994, Németh 1995, Stumpe et al., 2000), kivéve a nagyon kötött talajokat. Igen jelentős viszont az istállótrágyázás másodlagos hatása, mely a talaj szerkezetében, szerves anyag összetételében és mikrobiális aktivitásában jut kifejezésre, és ezt a hatást sok esetben nem lehet helyettesíteni az ásványi N-trágyázással (Albert, 2001). Berzsenyi és Győrffy (1997) azt is kimutatták, hogy száraz években az istállótrágyázásnak, nedves években a műtrágyázásnak nagyobb a stabilitása. Az istállótrágya jelenlegi csekély volumene miatt, szerepe csupán az ökológiai gazdálkodásban lehet meghatározó, a hagyományos gazdálkodásban a műtrágyázás nem kiváltható.

Anyag és módszer

A közölt eredmények forrása Keszthelyen Ramann-féle barna erdőtalajon, négy ismétlésben véletlen-blokk elrendezésben, két vetésforgóval beállított (Láng G., 1963), szerves- és műtrágyázási tartamkísérlet. A kiindulási talajadatok: K_A: 37; pH KCl: 7,3; H% 1,5; AL P_2O_5: 27, AL K_2O: 135 mg kg^{-1}. Egy parcella mérete 98 m^2. Jelen dolgozat az „A" vetésforgó eredményeit ismerteti, melynek növényi összetétele: burgonya – kukorica – kukorica – őszi búza – őszi búza. A 15 kezeléses kísérletből 10 tápanyagkezelés került kiválasztásra (35; 70; 105 t ha^{-1} istállótrágya vagy azonos hatóanyagú NPK műtrágya, vagy ezek kombinációja, valamint a kontrolkezelés, az *1. táblázat* szerint). Az istállótrágya kijuttatása az egyszeres adagok esetében 5 évre a burgonya vetése előtt, a kétszeres és háromszoros adagok esetében 5 év alatt fele-fele arányban megosztva a burgonya, illetve a harmadik évben (ill. megelőző év őszén) a kukorica vetése előtt került kijuttatásra. A műtrágyák évenkénti megosztásban kerültek kijuttatásra.

A kialakult talajtermékenységet a 1998-2006-os évek szemtermés eredményein (gabonaegységben [GE], a burgonyaterméseket 0,3-del szorozva), a pH_{H2O} értékeken, a szerves széntartalmon (TOC), valamint a P-, és K- tartalmán keresztül mutatjuk be.

A talajmintákat aratás után vettünk a 0-25 cm-es talajrétegből, parcellánként 10-10 mintát. A talaj P- és K-tartalmát ammónium-laktátos kivonatból (Egner-Rhiem-Domingo, 1960), a szántott talajréteg TOC tartalmát a klasszikus Tyurin módszerrel határoztuk meg.

1. táblázat. A kísérlet vizsgálatba vont kezelései

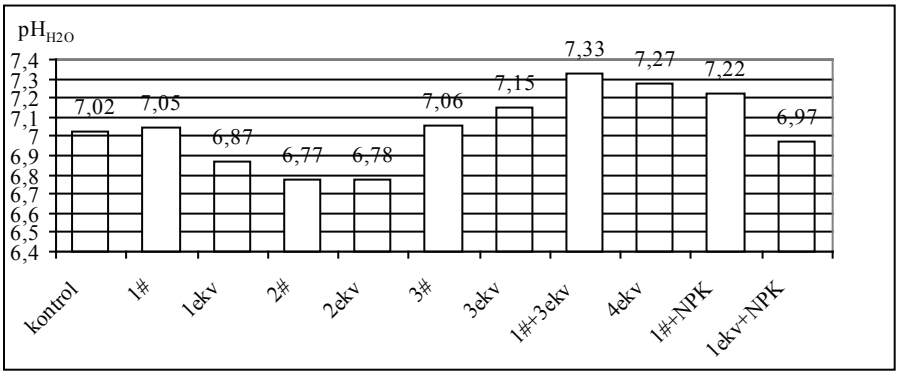
Kezelések sorszáma	Kezelések kódja	NPK, kg ha^{-1} $év^{-1}$
1.	kontrol	-
2.	1 #	$N_{44}P_{38}K_{49}$
3.	2 #	$N_{88}P_{76}K_{98}$
4.	3 #	$N_{132}P_{114}K_{147}$
5.	1 ekv	$N_{44}P_{38}K_{49}$
6.	2 ekv	$N_{88}P_{76}K_{98}$
7.	3 ekv	$N_{132}P_{114}K_{147}$
8.	1 # + 3 ekv	$N_{176}P_{152}K_{196}$
9.	4 ekv	$N_{176}P_{152}K_{196}$
10.	1 #+ NPK	$N_{172}P_{110}K_{181}$
11.	1 ekv + NPK	$N_{172}P_{110}K_{181}$

1 # = 35 t ha^{-1} istállótrágya 5 év alatt
1 ekv = 35 t ha^{-1} istállótrágyával ekvivalens műtrágya 5 év alatt
NPK = N_{640} $P_{360}K_{660}$ 5 év alatt

Eredmények

A talaj kémhatása

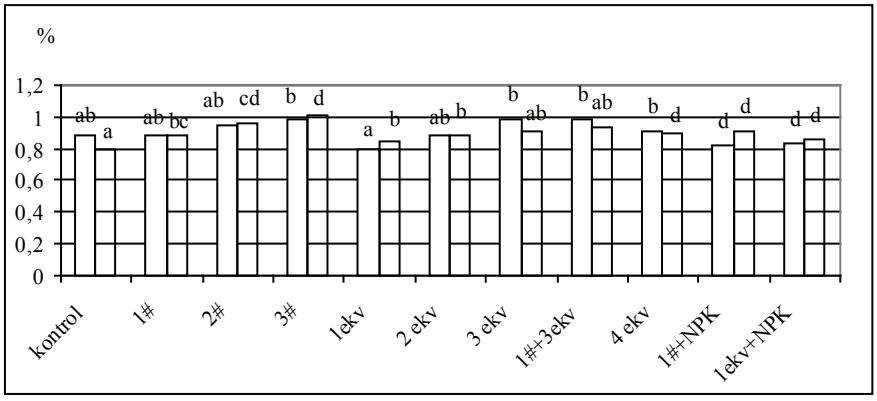
A kontrol parcellában 7,02 volt a pH_{H2O} értéke, ami 0,3 tizeddel kevesebb a kísérlet talajának eredeti 7,3-es kiindulási értékénél. Nagyon hasonló pH értékek voltak mérhetők viszont a különböző trágyakezelések esetén. Az eltérő trágyaformák vagy adagok az adott talajon csak igen kis mértékben módosították a kémhatást. A dózisok átlagában a 40-éven keresztül folytatott istállótrágyázás vagy az azonos hatóanyag-tartalmú NPK műtrágyázás 6,94 illetve 6,99-es pH_{H2O} értéket eredményezett (*1. ábra*). A nagy adagú műtrágyázás sem okozott ezen a talajon tehát jelentősebben eltérő változásokat a kémhatásban.



1. ábra. A 0-25 cm-es talajrétegben mért pH_{H2O} értékek.

A talaj szerves szén (TOC) tartalma

A talaj TOC tartalmát két mintavételi időpontban, a tartamkísérlet 20. és 40. évében értékeltük ki. Az alkalmazott trágyatípusok egyértelműen befolyásolták a talaj szervesanyag-tartalmát (*2. ábra*). Az istállótrágya kezelések átlagosan 17%-kal, az azonos NPK-tartalmú műtrágyakezelések pedig csupán 7%-kal növelték a TOC tartalmat a kezeletlen parcella értékéhez képest. A kombinált tápanyag kezelések hatásáról nem lehetett egyértelmű következtetést levonni és a 20- illetve 40 éves eredmények között sem láthatók egyértelmű tendenciális különbségek a TOC tartalomban.

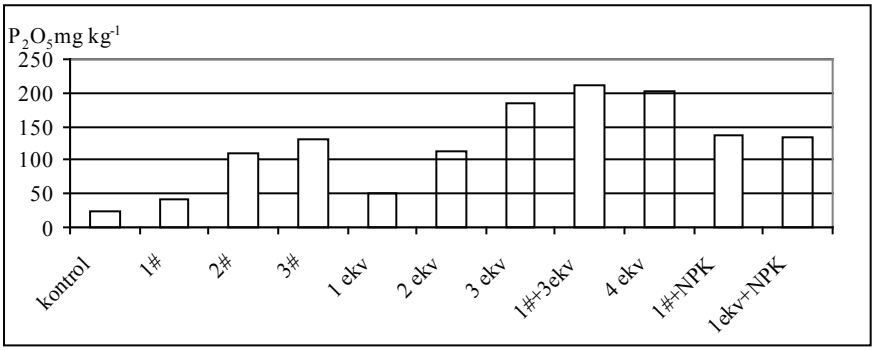


2. ábra. A talaj összes szén (TOC) tartalma
(fehér oszlop: 20 év, mintás oszlop: 40 év)

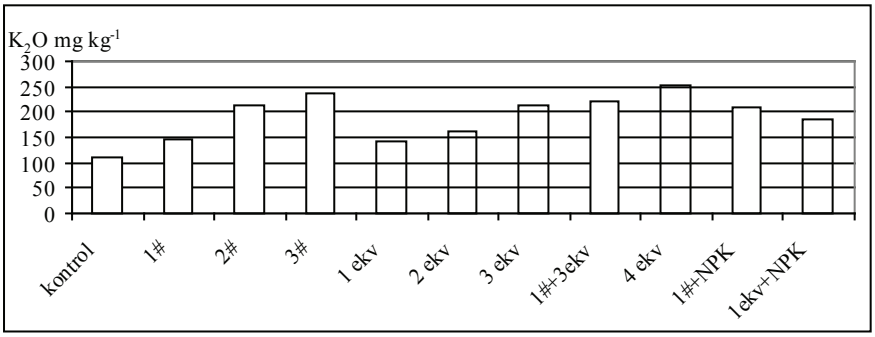
A talaj felvehető P és K tartalma

A *3. és 4. ábra* mutatja a különböző nagyságú szerves-, és ásványi trágyázás hatását a foszfor- és kálium mennyiségekre a talajban. Az istállótrágyázás és az azonos hatóanyag tartalmú NPK műtrágyázás eltérően befolyásolta a talaj P- és K-tartalmát. Míg az ásványi NPK 22 mg kg^{-1}-mal több P_2O_5 tartalmat eredményezett a talajban az istállótrágyázáshoz képest, a K_2O tartalom 26 mg kg^{-1}-mal magasabb volt az istállótrágyázásban, mint az ásványi trágyázásban részesült parcellákon.

A szerves- és ásványi trágyák hatásában mutatkozó különbségek ellenére megállapítható, hogy csak az évi 14 t ha^{-1} istállótrágya (5 évenként 70 t ha^{-1}) vagy ezzel ekvivalens PK műtrágyázás tudta „közepesen, ill. jól ellátott" szinten tartani a talaj P- és K-tartalmát. Az ennél kisebb adagok esetén, vagy trágyázás nélkül a talaj igen jelentősen elszegényedett foszforban és káliumban, pedig a kísérletben alkalmazott legkisebb PK trágyaadagok is jelentősen meghaladják a jelenleg alkalmazott országos átlagot.



3. ábra. A talaj (0-25 cm) P_2O_5 tartalma (mg kg^{-1})

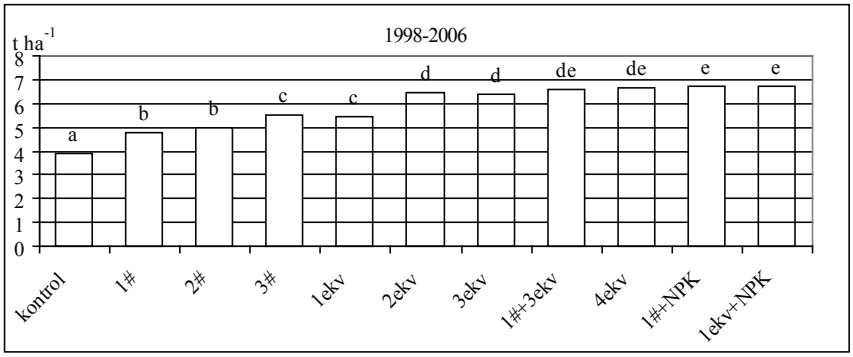


4. ábra. A talaj (0-25 cm) K_2O tartalma (mg kg^{-1})

A trágyakezelések hatása a termésre

Az *5. ábra* a terméseket mutatja az 1998-2006-os évek és a forgóban szereplő növények átlagában, gabona egyenértékben (GE) kifejezve. A talaj viszonylag magas P- és K-értékei ellenére még az egy évre jutó 21 t ha^{-1} istállótrágya sem eredményezett maximum közeli terméseket, nyilvánvalóan a nem kielégítő N-ellátottság miatt. A csak műtrágyázott kezelések esetében viszont gyakorlatilag már a második lépcső (2 ekv), – a mérlegszerűnek, illetve környezetkímélőnek ítélhető adag-, elérte az optimális terméssszintet. Az utóbbinál nagyobb műtrágya adagok (3ekv, 4 ekv), továbbá a kombinált műtrágya-istállótrágya kezelések még növelték ugyan kisebb mértékben a termést, de ennek csekély volta miatt ezek a trágyaadagok már gazdaságtalannak tekintendők. Csak istállótrágyázással még igen nagy adagok esetében sem lehetett realizálni a talaj terméspotenciálját. Az istálló- és műtrágya kezelés terméseit szembeállítva megállapítható volt, hogy az ötévenként kijuttatott 35, 70 és 105 t ha^{-1}-os szerves trágyaadagok 0,66, 1,44 illetve 0,85 t ha^{-1}-ral kisebb termésnövekedést eredményeztek, a trágyázatlan kontrollhoz viszonyítva. A termés az istállótrágya adagok átlagában 5,103 t $ha^{-1,}$ míg azonos hatóanyag tartalmú ásványi trágyázás esetén 6,154 t ha^{-1}volt. **A** különbség 28%-ot tett ki a kontroll parcellához képest, melyet elsősorban az istállótrágya N- tartalmának rosszabb hasznosulása okozott. Ez arra enged következtetni, hogy a szerves trágyából a N jelentős részben a humuszanyagokba épült be, amelyet a korábban közölt magasabb

TOC tartalmak is alátámasztanak.



5. ábra. Terméseredmények (GE, t ha^{-1})

Irodalomjegyzék

Albert E. 2001. Effect of long-term different mineral and organic fertilization on yields, humus content, netN-mineralization and N-balance. Arch. Acker-Pfl. Boden., Vol. 46, pp. 187-213

Árendás T., Csathó P. 1994. Azonos NPK – hatóanyagú szerves- és műtrágyázás hatása a talajtulajdonságok függvényében Agrokémia és Talajtan 43. 399-408

Berzsenyi Z., Győrffy B. 1997. Az istállótrágya és a műtrágya hatása a kukorica (Zea mays L.) termésére és termésstabilitására monokultúra tartamkísérletben Növénytermelés 46. No. 5. 509-527.

Németh I., Tóth B., Németh Zs. 1989. A szerves trágya hatása a termésre Ramann-féle barna erdőtalajon tartamkísérletben Agrokémia és Talajtan 38. 101-104

Németh I. 1995. Szerves trágyák hatásának összehasonlítása 30 éves tartamkísérletben Növénytermelés 44. No. 3. 237-249.

Stumpe H. et al. 2000. Effect of humus content, farmyard manuring, and mineral-N fertilization on yields and soil properties in a long-term trial. J. Plant Nutr. Soil. Sci. 163, 657-662.

A földminősítés folyamatának alapvető tényezői

FERENCZ Kálmán

A föld fogalma, a földminősítés célja

Az ILRI szakértői tanácskozásán 1972-ben szükségesnek ítélték a talaj és a föld megkülönböztetését. Azt javasolták, hogy a talajt természettudományi fogalomként kezeljük genezise és fizikai jellemzői alapján. Ezzel szemben a föld társadalmi fogalom. A föld fogalmát eltérően értelmezik különböző embercsoportok – a föld magába foglalja a légkört, a talajt és az alatta fekvő földtani rétegeket, a hidrológiát, a növényeket. Tehát magába foglalja az emberi tevékenység múltbeli és jelenlegi eredményét, valamint a területén belüli állatokat. Ebben a tág felfogásban találkozhatunk más nézetekkel is: a föld, mint térség háromdimenziós változatlan és mennyiségileg rögzített, a föld, mint természetes vagy ember alkotta öko-rendszer természeti folyamatokkal befolyásolva, továbbá mint génforrás, termelési tényező, fogyasztási árucikk, utak, épületek anyaga, mint település, mint tulajdon, a föld, mint tőke (Brinkman és Smyth, 1983). A földértékelés vonatkozásában a viták során hangsúlyozottan szerepelt az emberi befolyás fontossága a föld jellemzőire és kiemelték, hogy a föld fogalma különösen közeli az agro-ökoszisztéma, vagy kulturális ökoszisztémához, amely ember alkotta, vagy ember átalakította ökoszisztéma. Megfontolva a föld jellegzetes tulajdonságait, hasznos lenne megkülönböztetni azokat, amelyek önszabályozóak, azoktól, amelyeket az ember szabályozni képes.

A földminősítés gyakorlatilag magába foglalja a földterület hasznosításának minden szempontját. Bázisként szolgál mind a tervezéshez, mind a közvetlen termelési tevékenységéhez. A három legfontosabb földminősítési kritérium Rothstein (2003) szerint: 1.) a hatékonyság (alkalmasság), 2.) az ökológiai biztonság, és 3.) a teljesítményösztönző hatás. A hatékonyság itt valamely eszköz képességét jelzi, amely az adott környezetkárosítást csökkenti (pl. az emissziós cél) a lehetséges legkisebb gazdasági költségekkel. Az ökológiai biztonság mutatja a kitűzött cél szerint (tehát a környezetkár csökkentése), valamint a statikus és dinamikus keretfeltételek realizálását. A teljesítményösztönző hatás jellemzi egy eszköznek a képességét a környezettechnikai haladás előmozdításában. Környezettechnikai haladás akkor mutatkozik, ha sikerül azonos ráfordítással pl. jelentősebb emisszió csökkenést, illetve kevesebb ráfordítással hasonló emisszió csökkenést elérni.

Földalkalmassági vizsgálat valószínűleg a legismertebb érv a földminősítésben. Újabb előtérbe kerülése az elmúlt évtizedekben a tudományos megalapozástól elvárt eredményekre vezethető vissza Magyarországon is. Visszavezethető azokra az okokra is, amelyek a "United States Soil Conservation Service" létrehozását eredményezték. Ösztönző volt a sürgető igény olyan földhasznosítási típusok azonosítására, amelyek nem vezetnek környezeti leromlásra.

Földminősítési folyamatok:
– Adatok, követelmények a bevezető értékelésben
– Földminőség levezetése, a föld(talaj)térképezés rendszere,
– Földhasználati módozatok követelmények körvonalazása
– Föld-alkalmassági osztályozás (kvalitatív, kvantitatív)
– Az értékelés eredményének bemutatása (szakvélemény, terv)

A talajtérkép használata

Részletes talajtérképeket széleskörűen használunk a talaj alkalmasságának meghatározására. A föld (talaj) alkalmassága a talajvizsgálat értelmezésére van alapozva, a térképezési egységek minősítése szerint. Minden térképezési egység a térképen elhatárolva, mint homogén területrész áll előttünk. Gyakorlatilag a valódi átlagok korlátozott pontossággal határozhatók meg. A hiba mértéke Kuilenburg et al. (1986) szerint függ a becslési eljárástól. A minősítő osztályozási rendszer kifejezi a föld alkalmasságát, könnyen és a gyakorlatban érthető módon. Két fő rendszer használatos: 1.) Kategorikus rendszer két vagy háromszintű általánosítással potenciálra alapozva, minőségi korlátokkal és fokozatokkal, valamint 2.) számszerű rendszer a földindexre alapozva, amelyben a földérték egy bizonyos kalkulált számban, vagy az ismert legjobb minőségű föld (talaj) minőségének százalékában van kifejezve. Hátránya a számszerű rendszernek az, hogy a végső szám nem tájékoztat a korlátok természetéről és szigorúságáról.

A hazai genetikus talajtérképezés gyakorlatában uralkodóvá vált az üzemek számára készített térképezés rendszere, a hozzájuk tartozó kartogramok, valamint a magyarázatokat és javaslatokat tartalmazó írásos anyag a helyszíni és laboratóriumi vizsgálat eredményének az ismeretében. A genetikus üzemi talajtérképek három fő részből állnak: 1.) a genetikus üzemi talajtérkép (talajtípus, altípus, változat), 2.) az üzemi talajtérkép kartogramjai és 3.) szerves része a magyarázó füzet és a javaslatokat tartalmazó szöveges rész.

A „Táblázatok a földértékelés végrehajtásához" c. kiadvány Magyarországon 100 pontos rendszerben készült el a földminősítéshez, feltüntetve a talajtípus alapján az alapértékszám alsó-felső értékét, valamint a felső értékszámból a változati, stb. tulajdonságok alapján számos esetben levonandó számot. Így számítható a hazai gyakorlatban a termőhelyi értékszám. Ezzel a módszerrel jutott a földminősítést végző a természetes viszonyok között kialakult talajtulajdonságok figyelembevételével a talajminősítés végső pontszámához. A talajtérkép készítője különösen az utóbbi évtizedekben mind gyakrabban kerülhetett olyan helyzet elé, ahol a talajtulajdonságok során nemcsak természetes, geogén hatások eredményével találkozik. Szükségessé válhat olyan vizsgálatok elvégzése is, amelyekre a korábbi gyakorlatban általában nem volt szükség, elsősorban lakott területek, iparvidékek esetében.

Talajértékek

A talajfunkciók fogalma kétféleképpen használatos: egyrészt, mint a talaj funkciói a természet-háztartásban (természetes talajfunkciók), másrészt funkciói az antropogén használatban. A talaj önmagában csak azután kerül a középpontba, amikor a természetes talajfunkciók védelme a talaj állagának a védelmére vonatkozik. A talaj környezeti érzékenysége, terhelhetősége lényegében azt fejezi ki, hogy a talaj, illetve a „föld" és élőszervezet együttese (ökoszisztéma) miképp reagál természeti okok, vagy emberi tevékenység következtében fellépő (stressz)hatásokra (Várallyay, 2003). A talajfunkciók akadályozása lehetséges azzal is, hogy pl. a talaj teljesítőképessége csökkenhet a növény táplálásában, vagy csökkenés következik be a lebontásban, a szűrő- és visszatartó képességben.

A „védett-érték" (VÉRT) – talaj

A védett érték gyűjtő jellegű fogalom ezért toldalékként célszerű alkalmazni a szűkebb vizsgálódási területet. A talaj esetében elsősorban annak funkciója értendő. A talajok védelme, mint minden környezet- és természetvédelem, társadalompolitikai feladat (Jessen és Hesse, 2002). A

környezetkezelési célokból adódnak a szükséges lépések, amelyekkel a környezetminőségi leírásban megjelölt állapotot és tulajdonságokat elérhetjük. Meg kell állapítani, hogy a talajban mely beavatkozás vezet jelentős és hátrányos korlátozáshoz a talajfunkciókat és ezzel a természeti háztartást illetően. Ehhez szükséges a beavatkozás helyén létező talajfunkciók súlyának és érzékenységének ismerete a terhelésekkel szemben. A következő lépés a beavatkozás tartama, súlya, mennyisége a talajban, az arra felépülő kedvező és kedvezőtlen lehetőségek megítélése. Közölni kell tehát, hogy a természetes talajfunkciók hogyan változnak a beavatkozás hatására. Ha jelentős, vagy hátrányos változásokra lehet számítani, szükségessé válik alkalmas megelőzési és csökkentési rendszabályok keresése, amelyekkel ezeknek a talajfunkcióknak káros hatását lehetséges elkerülni, illetve korlátozni.

A káros anyagterhelés megítélése a talaj-növény hatássávra

A legtöbb szerves veszélyes és káros anyaggal szemben, a tartósan megmaradó nehézfémek nem természet idegenek. Igen különböző környezetben megtalálható elem pl. a vas, a definíció szerint nehézfém. Mégsem számítjuk a közelebbről vizsgálandó elemekhez (Zn, Pb, Cu, Ni, Hg), amelyek környezet-toxikológiailag nagyon kis koncentráció túllépésnél (mg-µg/kg) is a talajban, vízben és növényekben, a táplálkozási láncban, az anyagcserében, a fiziológiailag fontos szervekben feldúsulnak és károsítanak. A fitotoxikus küszöb lényegesen nagyobb, mint a humán és állati. A nehézfémek mobilitása a talajban és ezzel ökológiai jelentősége függ különösen a mindenkori nehézfém kötési erősségétől a talaj alkotórészeire és annak koncentrációjától a talajban. A kötés erőssége a következő sornak megfelelő: Cd<Ni<Co<Zn<Cu<Pb<Hg. A talajtulajdonságok – mint a pH, humusztartalom, agyagtartalom és a pedogén oxidtartalom (Fe- és Mn-oxidok) változásával a nehézfém mobilitása a talajban és ezzel annak növényi felvétele jelentősen befolyásolható. A pH-érték hatása kifejezett pl. a Cd, Zn esetében (von Kuntze et al., 2005).

Ha szerves anyagot viszünk be szignifikáns mennyiségben a talajba (pl. mezőgazdasági szennyvíziszap-hasznosítás), szükséges az anyag lebontásának sebességét vizsgálni. Messzemenően valósághű adatokat kapunk, ha a talajokkal laboratóriumi lebontási kísérleteket végzünk. A megengedhető talajba juttatás értékelési koncepciója nem pótolja az általános minimalizációs stratégiát. A talajokban a káros-anyag feldúsulása különböző hatássávokban az emberi egészségre, a talajvízre, vagy más védett értékekre veszélyt jelenthet. Régi hulladékok veszélyének becslésére vizsgálati koncepciót dolgoztak ki és bevezették a vizsgálati értéket. A káros anyag közvetlen átmenetének az emberhez és a haszonnövényekbe különleges jelentőségű a talajhasználat módja az emberi kitettség (expozíció) miatt. Ezért ezekben a hatássávokban előtérbe kerül a hasznosítási vonatkozású megkülönböztetés. A talaj-haszonnövény-(haszonállat)-ember láncolatban különösen fontos a káros anyag átmenet az emberi tápláléklláncba az élelmiszer- és takarmánynövényeken keresztül. Ehhez mezőgazdasági vagy kertészeti kultúrával hasznosított terület szükséges. Gyümölcs és szőlő területek kultúrájának a jelentősége e tekintetben elhanyagolható, mivel a károsanyag-felvétel itt általában viszonylag csekély (Delschen és König, 2005).

Talajértékek összefoglaló meghatározása

Eikmann és Kloke (2005) összefoglalásában a talajok anyagterhelése ugyancsak három szinten szerepel, kibővített megnevezésekkel az alábbiak szerint:

– Talajérték (I) = bázisérték = határérték (mint alap- és referencia-érték is jelölhető) = természetes talajok felső, geogén és pedogén valódi értéke lényeges antropogénfüggő bevitel nélkül.
– Talajérték (II) = vizsgálati érték = szanálási célérték (tolerancia vagy speciális használati érték

megjelöléssel is) = védett érték és használati vonatkozású tartalom a talajban, amely a mindenkori védett értékre gyakorolt hatás ellenére annak élet- és teljesítmény minősítését hosszantartóan sem befolyásolta negatívan.

– Talajérték (III) = beavatkozási érték (intervenciós érték) = tartalom a talajban, amelynél a károk a védett értékben, mint növény, állat, ember, valamint az ökoszisztémában felismerhetővé válhatnak. Phyto-, zoo-, humán ökotoxikológiailag levezetett érték.

Talajfunkciók, védelem és gondoskodás

A talajvédelem célja összefoglalható az alábbiakban: 1.) a talajfunkciók védelme a káros változások ellen, 2.) előkészület káros talajváltozások létrejötte ellen és 3.) talajszennyezettség és hulladék emberi egészséget veszélyeztető hatásának elkerülése. A használati funkcióknál fontosak 1.) mező- és erdőgazdasági hasznosítás termőhelyei és 2.) település és kikapcsolódás területei. A cél, a természeti háztartásban a talajfunkciók veszélyeinek elhárítása, valamint a talajhasznosítási lehetőségek és a káros talajváltozás aggályainak felismerése és eredményes értékelése (Kördel et al., 2005).

Földminőség és földjellemzők, földhasznosítás

A földjellemzők és földminőségek befolyásolják a föld alkalmasságát, amely attól függ, hogy néhány ezekből optimális, marginális vagy csak alkalmas. Ezért a jellemzők és minőségek értékelése meghatározott földhasználatra lényeges szakasz az általános minősítési munkában. Ez elérhető egy viszonylagosan korlátozó skálával vagy parametrikus megközelítés alkalmazásával. A földkorlátok használata (korlátozási megközelítés) a földjellemzők vagy földminőség kifejezésének az útja szerkesztett viszonylagos értékelési skálán. A korlátozás eltérés a földjellemzőtől, mint a földminőség optimális feltételétől, amely kedvezőtlenül befolyásolja a földhasználat módját. Ha a földjellemző optimális a növény fejlődésére, nincs korlátozás, másrészt, pl. ha ugyanaz a jellemző kedvezőtlen a növény fejlődésére, akkor szigorú korlátozás van. A földminőség (jellemzők) relatív értékelése szabályszerűen megvalósul a korlátozás valamely fokozatában. Ötszintű skála esetén a korlátozási fokozatok sorában a „szigorú" szint a gyengén termő sajátságot jelöli. Ha nincs korlátozás, az optimális minőségi feltételeket jelez a növény fejlődésére. Korlátozó szintek: S0 nem, S1 gyengén, S2 mérsékelt, S3 szigorú, N1, N2 nagyon szigorú. (1. és 2. táblázat)

Klingebiel és Montgomery (1986) szerint a földminőség tényezői, mint előfeltételek a művelésre és más hasznosításra alkalmas földek alkalmassági osztályai: I.o. kevés korlát, II..o. kevés korlát, gondos gazdálkodás szükséges, III.o. erős korlátok, csökkent növényi választék, IV.o. igen szigorú korlátok szűkítik a növényi választékot, talajvédelem végrehajtása és fenntartása, V.o. nincs erózióveszély, más korlátai gyakorlatilag megszüntethetetlenek, legelő, vadászat, erdősítés lehetséges, VI.o. célszerű legelőjavítást végezni valamint meszezés, műtrágyázás, vízrendezés szükséges lehet, VII.o. nagyon szigorú korlátok miatt alkalmatlan művelésre. VIII.o. korlátai szűkítik a lehetőséget üdülésre, vadgazdálkodásra.

Az egyszerű korlátozási módszer követelménye táblázatok készítése valamennyi földhasználati típusra. Az ilyen táblázat feltüntet valamennyi jellemzőt, amely kritériuma az osztályszintnek. A parametrikus megközelítés a földjellemzők értékelésében a különböző korlátozó szintek számszerű besorolásában egy skálán a maximumtól (rendszerint 100) a minimálisig terjed.

1. táblázat, Korlátozási szintek minősítése

Jel	A korlátozás intenzitása	Minősítés
0	Nincs	100 – 95
1	Gyenge	95 – 85
2	Mérsékelt	85 – 60
3	Szigorú	60 – 40
4	Nagyon szigorú	40 – 0

A készíthető táblázat egy keretérték-mutató, amely felhasználható a földjellemzők előminősítésére, követve a korlátozó parametrikus megközelítést. A módszer első helyre ajánlja a klíma értékelését. A klimatikus index számításához minden csoportnál legalább jellemző érték használatos.

A klimatikus index valamint a föld-index az egyedi értékelésből van számítva. Ezeknek az indexeknek a számítása az alábbiak szerint végezhető:

1. Storie módszer: $I = A\frac{B}{100}\frac{C}{100}$,

2. Négyzetgyök módszer: $I = R_{\min}\sqrt{\frac{A}{100}\frac{B}{100}}$,

ahol I – index; A, B, C – minősítések; R_{min} – minimum minősítés.

2. táblázat, Alkalmassági osztályok a korlátozási szinteken

Alkalmassági osztály	Földindex
S1	100 – 75
S2	75 – 50
S3	50 – 25
N	25– 0

Hasznosítási módok, talajkímélő földművelés

Már voltak próbálkozások az alig áttekinthető számú hasznosítási lehetőségek csoportosítására a talajok vonatkozásában, a csoportok kisebb számra csökkentésére. Törekedtek egyszerű modellekkel általános becslések lehetővé tételére, kidolgozására (Eikmann és Kloke, 2005). Nem mezőgazdaságilag hasznosított területek itt azok, amelyek erdőgazdálkodásban vannak hasznosítva, valamint minden pusztaság és terméketlen föld. Hangsúlyozni kell, hogy a talajvizet veszélyeztető állapot azután állhat elő, ha a (káros)anyag vízoldhatósága igen nagymérvű és a talajban – mindenek előtt a telítetlen zónában – nagy mennyiségek fordulnak elő. Mivel a talajban rendszerint a növényi felvehetőség nagyobb, mint az anyag vízoldhatósága, abból lehet kiindulni, hogy a talajvíz kielégítően védett, ha a kritikus talajvízmélység adva van, mint a növény számára megfelelő feltétel.

A mezőgazdaságban korábban nem lehetett cél a mindenkori káros hatások elkerülése, hanem azok korlátozása olyan elviselhető szintre, amelyek hosszú távon fenntarthatóak. Szakszerű döntéshez a mezőgazdának szüksége van olyan tájékozódásra, amely a terhelési állapotra kihatással

lehet.

Az elviselhető szint, mint értékelési mérték. Csak az olyan értékkifejező alkalmas összehasonlításra, amely kimutatja, hogy a terhelés intenzitása még elviselhető lehet, vagy nem. Az ilyen mérték adja az elviselhetőségi szintet. A mezőgazdasági hatások minősítésénél a talajra vonatkozóan nem lehet közvetlen hatásokból kiindulni, hanem csak azokból, amelyek az elviselhető mértéket túllépték. Ez a célkitűzés két alaptétel pontosítását kívánja: 1.) a mezőgazdaságban hasznosított talajok hozamképességét biztosítani és regenerálni kell, hogy az élelmiszer-, takarmány- és nyersanyag-növények hozamát tartósan teljesíteni tudja, 2.) termelési funkció súlyosan nem károsíthat más talajfunkciót, különösen a biotop és szabályzó funkciókat. Ez utóbbi eset az, amikor a mezőgazdaságilag hasznosított talaj túlterhelése önmaga válik a kibocsátás forrásává, vagy a saját puffer-szűrő- és átalakító képességének a károsítójává. A hátrányosság alapelve szerinti szemlélet (az a megoldás hátrányos, amely a jelen igényének nem megfelelő a jövő generációk lehetőségeinek a korlátozása nélkül) az alapja a megengedhető szint megállapításának. (Eckert et al., 2005).

Összefoglalás

A talaj „minősége”, a föld „értéke” a talajjal szembeni társadalmi elvárásokat kifejező fogalmak. Emiatt nem is lehetnek teljesen objektívek, térben specifikusak és időben is változnak. (Várallyay, 2003).

A genetikai talajtípusból kiindulva kaptuk a legpontosabb illeszkedésű modelleket. Eszerint a produktivitás tényezőit érdemes a talajosztályozási rendszerünkben meghatározott talajféleségekhez (altípusokhoz) kötni, és annak kvantifikálását a változati tulajdonságok hatásán keresztül elvégezni. A vizsgálatok azt bizonyították, hogy a genetikai altípus, ha nem is elegendő a produkciós potenciál pontos megítéléséhez, jó kiindulási alapját adhatta a részletes bonitációnak.

A D-*e*-Meter a környezeti szempontokat is érvényesítő földminősítő rendszer: kvantitatív módon határozza meg a termőhelyek produkciós potenciálját, a főbb gazdasági növények illetve növénycsoportok szerinti értékelésre is lehetőséget ad (Debreczeniné et al., 2003).

A piacgazdaság és a mezőgazdaság fejlesztésére való törekvés nélkülözhetetlenné teszi az aranykorona-rendszer fogyatékosságaitól mentes, a tudomány mai ismeretanyagára épülő, az agrárpolitika, a szakirányítás, a korszerű földhasználat követelményeit egyaránt kielégítő megoldás bevezetését. A termékenység ökológiai tényezőinek szükséges számbavételét és korrekciókkal történő érvényesítését követően a földérték gazdasági tényezőinek elemzése és érvényesítése termésadatok elemzésével, megalapozott talajminőségi számokra épülhet. (Máté, 2005).

A termőhelyi értékszámból kiindulva a korlátozási szintek (alkalmassági osztály, földindex) mutatóinak kidolgozásával célszerű új földértékszám rendszer kidolgozása az alábbi tagozódás figyelembevételével:

Termőhelyi értékszám	0 – 100
Földalkalmassági osztály, korlátozási szintek	0 – 100
A, Hasznosítási lehetőségek, B, Földművelés, tágabb értelemben növénytermelés (választék, terméssznt, hozam, biztonság) az átlagképzés szabályainak meghatározásával	0 – 100

Irodalomjegyzék

Brinkman, R., Smyth, A. J. 1983. Land Evaluatİon for Rural Purposes, Intemational Institute for Land Reclamation and Improvement (ILRI) Wageningen, p.1-13.

Debreczeni, Bné., Kúti, L., Makó, A., Máté, F., Szabóné Kele, G., Tóth, G., Várallyay, Gy. 2003. A De-e-Meter földminősítési viszonyszámok elméleti háttere és információ-tartalma, in: Gaál, Z., Máté, F., Tóth, G. (szerk.), Földminősítés és földhasználati információ, Keszthely, p.23-37.

Delschen, T., König, W. 2005. Untersuchung und Beurteilung der Schadstoffbelastung von Kulturböden im Hinblick auf den Wirkungspfad Boden-Pflanze, in: Rosenkranz et al. Bodenschutz, Berlin, p.3350/2-6.

Eckert, H. et al. 2005. Kriterien für eine bodenschonende Landwirtschaftung, in: Rosenkranz et al.: Bodenschutz, Berlin, p.4050/10-14.

Eikmann, T., Kloke, A. 2005. Nutzungs- und schutzgutbezogene Orientierungswerte für (Schad)stoffe in Böden, in: Rosenkranz et al.: Bodenschutz, Berlin, p.3590/11-16.

Jessen, Hesse, V. 2002. Vorsorgeorientierter Bodenschutz in der Raum- und Landschaftsplanung, Berlin. p.69-76, 103.

Klingebiel, A. A., Montgomery, P. H. 1986. Land Capability Classification, in: Davidson, D. A., Land Evaluation, New York, p.160-173.

Kördel, von W., Hund, K., Klein, W. 2005. Erfassung und Bewertung von Böden und Bodenfunktionen in: Rosenkranz et al.: Bodenschutz, p.3310/I.1-3.,III.4.,IV.

Kuillenburg, J., Van et al. 1986. Accuracy of Spatial Interpolation Between Point Data on Soil Moisture Supply Capacity, compared with Estimates from Mapping, in: Davidson, D. A., Land Evaluation, New York, p.249-250.

Kuntze, von H. et al. 2005. Empfindlichkeit der Böden gegenüber geogenen und antropogenen Gehalten an Schwermetallen, in: Rosenkranz et al.: Bodenschutz, Berlin, p.1530/2-35.

Máté, F. 2005. Talajtermékenység: becslés vagy mérés, in: Németh, T. (szerk.): A talaj vízgazdálkodása és a környezet, Budapest, p.125-130.

Rothstein, B. 2003. Landwirtschaftliche Bodenschutz, Berlin, p.38-40.,52.,62.

Várallyay, Gy. 2003. A földminőség kifejezésének céljai és lehetőségei, in: Gaál, Z., Máté, F., Tóth, G. (szerk.), Földminősítés és földhasználati információ, Keszthely, p.81-87.

Német talajbecslő eljárás alkalmazása Csongrád megyei mintaterületen

KOCSIS Mihály, FARSANG Andrea

Szegedi Tudományegyetem, Természettudományi és Informatikai Kar
Természeti Földrajzi és Geoinformatikai Tanszék
kmisi@earth.geo.u-szeged.hu
andi@earth.geo.u-szeged.hu

Bevezetés

Egy jó talajértékelési-rendszer kritériumai a következők: egyszerű, hatékony, jól használható és érthető legyen. Az ország legkülönbözőbb és az egymástól legtávolabb fekvő összes talajféleségéről, azaz mezőgazdasági termőhelyről egy egységes állapotképet adjon, ami lehetővé teszi a különböző termőhelyi adottságú és különböző fajtájú agrártermelésre használt területek objektív összehasonlítását. A talajértékelési rendszerrel szemben fontos elvárás az is, hogy a területek lehető legtöbb paraméterének a figyelembevételével hiteles információt szolgáltasson. Számoljon a területeken fellelhető talajok típusával és sajátságaival, kialakulásukra ható bonyolult összetett folyamatokkal. Számoljon a mezőgazdasági termeléssel összefüggő gazdasági viszonyok helyzetével, s az azt befolyásoló külső és belső környezeti tényezőkkel. Fontos, hogy a mind nagyobb problémát okozó antropogén hatás is kellő hangsúlyt kapjon az értékelő rendszerben.

A megállapított és kialakított földértéknek kiemelkedő a szerepe a mezőgazdasági területek minősítésében, amelynek vizsgálati célja a földterületek ökológiai alkalmasságának megállapítása. Ha ehhez hozzárendelünk közgazdasági mutatókat, akkor megkapjuk a fölterületek pénzben kifejezhető értékét. A világ legtöbb országában környezet központú minősítés módszerei dominálnak, amelyben mezőgazdasági és egyéb területhasználatot különítenek el (Dömsödi 2007). A környezet központú földértékelésnél a nemzetközi szakirodalom szerint (McRea, S. G. – Burnham 1981) közvetlen és közvetett talajminősítési eljárást alkalmaznak. Az előbbihez a talajok termőhelyi adottságoknak, az utóbbihoz a haszonnövények termeszthetőségének vizsgálata tartozik (Géczy 1968, Nagy 1981). A földterületek termőképességének megállapításához a pontszámokon alapuló parametrikus rendszereket hívták segítségül, amelyekkel megadható a talajok teljesítőképessége, illetve ökológiai alkalmassága. Ilyen talajértékelő rendszert először Németországban vezettek be. Ide sorolható a 80-as évek közepén, Magyarországon kidolgozott, valamint a hazai viszonyokhoz igazított termőhelyi értékszámos földminősítés eljárás is (Dömsödi 2007).

Munkánkban egy hódmezővásárhelyi mintaterületen végeztünk földértékelést a Német Talajbecslés rendszerével. A Német Talajbecslő eljárás alkalmazását azért választottuk, mert ebben megjelenik, és kellő hangsúlyt kap több, a talaj termékenységét befolyásoló, s napjainkban mind fontosabbá váló környezeti faktor is (ariditási index, szárazodás). A német rendszer adaptálásához felhasználtuk a mintaterületre rendelkezésre álló termőhelyi értékszámokat (Földhivatal, 1980), valamint két, a vizsgálathoz feltárt talajszelvény helyszíni és laboratóriumi vizsgálati adatait is.

A Németországban alkalmazott talajbecslő eljárás

A Német Szövetségi Köztársaságban a talajosztályozás a talajok becslésén (Bodenschätzung) alapul, amelyet 1934-ben iktattak törvénybe. Az 1930-as évek végén G. A. Krauß (1939) elsősor-

ban éghajlati alapon termőkörzeteket (Wuchsbezirke) határozott meg, amelyek elhatárolásához talajtulajdonságokat is figyelembe vett. Az ország délnyugati részén fiziológiai alapú termőhely térképezést végeztek, és a művelhetőségi jellemzők alapján 10 fokozatú minőségi skálán helyezték el a termőhelyeket (Dömsödi 2007). Ezzel párhuzamosan, az I. Világháború után fejezték be a szántóföldi területek (Ackerland), rétek és legelők (Grünland) birodalmi talajbecslését (Reichsbodenshätzung), mely során a szántók, a rétek és a legelők minőségét külön-külön mérték fel a szakemberek (Lóczy 2002). Az értékelésnél a mezőgazdasági területek várható terméseredményeit is számításba vették. E talajosztályozás célja a földterületen alapuló egységes adóztatási rendszer kialakítása volt, úgy, mint Magyarországon.

Az 1934-ben Németországban elfogadott a „művelt területek becsléséről" szóló törvényt, 1965-ben a talajértékelési változásokról (Bewertungsänderungsgesetz) szóló törvénnyel egészítettek ki. Ez az alapja a már hatékony és megfelelő mezőgazdasági hasznosításnak, valamint a korszerű talajművelésnek. A törvény kiegészítésének másik fontos funkciója a földhöz kapcsolódó gazdasági mutatók, mint például a földek aktuális piaci értékének, földbérleti díjak, telekvásárlások, kártalanítások stb. meghatározása.

A becslési munka során minden földterületről felszíntipizáló profilfelvételt készítettek. A dokumentáció óriási nagysága miatt a használata eredeti formában nem volt lehetséges, ezért megpróbálták az alapadatokat 1:5000-es méretarányú térképeken ábrázolni. Mára elkészült a talajbecslési adatok és térképek digitalizált verziója, s az így előállt adathalmazt talajinformatikai rendszerbe ültették át, ahol a kiértékelés automatikusan történik (Kuntze et al, 1998).

Az országos vizsgálat rögzített kiindulópontja, az Else Haberhauffe fennsíkon elterülő „mintagazdaság" volt a Magdeburg melletti Bickendorfban. Ez a terület optimális és kedvező talajvízszinttel rendelkezik.

A csapadék mennyisége éves átlagban 600 mm, az éves középhőmérséklete pedig 8 ˚C (Lóczy 2002). A német rendszer a szántóföldek talajainak értékbecslésekor a talaj fizikai féleségét, a talaj állapotát és a talajképző kőzet eredetét veszi figyelembe. A rétek és legelők, azaz a zöldterületek esetében ugyancsak a talaj típusát, állapotát, illetve az éghajlati és a vízviszonyok fokozatait használja fel az értékszámok kialakítására (Kuntze et al, 1998).

A német talajosztályozási rendszer, azaz a talajbecslés egymástól elhatárolva, külön-külön osztályozza a szántókat (Ackerschätzung), illetve a réteket- és legelőket (Grünlandschätzung). A két mezőgazdasági területhasználatot teljesen elválasztva, különálló úgynevezett alrendszerekben, eltérő kritériumok alapján sorolja kategóriákba a területeket. Tehát a németországi földminősítés a talajok felmérésekor különbséget tesz a szántóföldi becslés és a rét-legelőbecslés között.

1. táblázat: Részlet a német talajbecslés rendszerének a szántóterületek becslésére alkalmazott talajminősítési kategóriáiból

Szántóbecslés								
		Talajállapot kategóriák						
Talajféleség	Eredet	1	2	3	4	5	6	7
Homok (H)	Diluviális	-	41-34	33-27	26-21	20-16	15-12	11-7
	Alluviális	-	44-37	36-30	29-24	23-19	18-14	18-9
	Mállási	-	41-34	33-27	26-21	20-16	15-12	11-07
Vályogos homok (VH)	Diluviális	68-60	59-51	50-44	43-37	36-30	29-23	22-16
	Lösz	71-63	62-54	53-46	45-39	38-32	31-25	24-18
	Alluviális	71-63	62-54	53-46	45-39	38-32	31-25	24-18
	Mállási	-	57-51	50-44	43-37	36-30	29-24	23-17
Homokos vályog (HV)	Diluviális	84-76	75-68	67-60	59-53	52-46	45-49	38-30
	Lösz	92-83	82-74	73-65	64-56	55-48	47-41	40-32
	Alluviális	90-81	80-72	71-64	63-56	55-48	47-41	40-32
	Mállási	85-77	76-68	67-59	58-51	50-44	43-36	35-27
Vályog (V)	Diluviális	90-82	81-74	73-66	65-58	57-50	49-43	42-34
	Lösz	100-92	91-83	82-74	73-65	64-56	55-46	45-36
	Alluviális	100-90	89-80	79-71	70-62	61-54	53-45	44-35
	Mállási	91-83	82-74	73-65	64-56	55-47	46-39	38-30
Vályogos agyag (VA)	Diluviális	87-79	78-70	69-62	61-54	53-46	45-38	37-28
	Alluviális	91-83	82-74	73-65	64-57	56-49	48-40	39-29
	Mállási	87-79	78-70	69-61	60-52	51-43	42-34	33-24
Agyag (A)	Diluviális	-	71-64	63-64	55-48	47-40	39-30	29-18
	Alluviális	-	74-66	65-58	57-50	49-41	40-31	30-18
	Mállási	-	71-63	62-54	53-45	44-36	35-26	25-14
Láptalaj (LT)	-	-	54-46	45-37	36-29	28-22	21-16	15-10

Minden szántó osztályozása során a magdeburgi feketeföldhöz viszonyítanak, amely etalonnak számít, az értéke a maximális, azaz 100. A szántók esetében a felmérők figyelembe veszik a talajféleséget (Bodenart), a talajkeletkezést (Entstehung) és a talaj mindenkori állapotát (Zustandsstufe). Ez a három paraméter határozza meg a szántók alapértékét, az úgynevezett talajszámot (Bodenzahl). A szántók vizsgálatánál a három paraméter együtt alkotja a német talajbecslésben a talajosztályokat (1. táblázat). A német szántóbecslés a fizikai talajféleség alapján kilenc talajtípust, míg a talajképző kőzet eredete alapján további 5 csoportot különböztet meg. A talajok aktuális állapotát 7 fokozatban határozza meg. Nagyon jó, jó, kevésbé jó, közepes, elfogadható, rossz, illetve nagyon rossz minősítésbe sorolja a talajokat (1. táblázat).

A három paraméter által meghatározott talajszámhoz, azaz az úgynevezett szántó alapértékhez különböző módosító tényezők függvényében hozzáadhatunk, vagy elvehetünk különböző nagyságrendű értékeket. A szántók alapértékeit módosító tényezők: a domborzat, a talajvíz, illetve a fagyveszély. A módosító tényezők eltérő mértékben, és igen markánsan befolyásolhatják földek talajviszonyait, teljesítőképességét, egyes funkcióit, minőségét, a körülötte lévő környezetet, s így az adott talaj mezőgazdasági hasznosítását. A talajszámokon elvégzett módosító tényezők figyelembevételével végrehajtott korrekciók után megkapjuk a területekre vonatkoztatott szántó értékszámokat (Ackerzahl) (2. táblázat).

2. táblázat: Egy metodikai példa a szántóbecslés esetében módosító tényezőkkel elvégezendő korrekcióra.

talajféleség	állapotszint	keletkezési eredete	talajszám felső határa	talajszám alsó határa	korrekciós módosítások	szántó értékszám
A	5	Diluviális	47	40	40+5	45

Az előbb elmondottak alapján kiszámolt szántó értékszámokat a vizsgált területen elhelyez-

kedő földparcellák m^2-ben megadott területegységével megszorozva, majd az így kiszámolt értéket 100-zal elosztva, megkapjuk a földtáblák nagyságára vonatkoztatott hozamindexeket (Ertragsmesszahl):

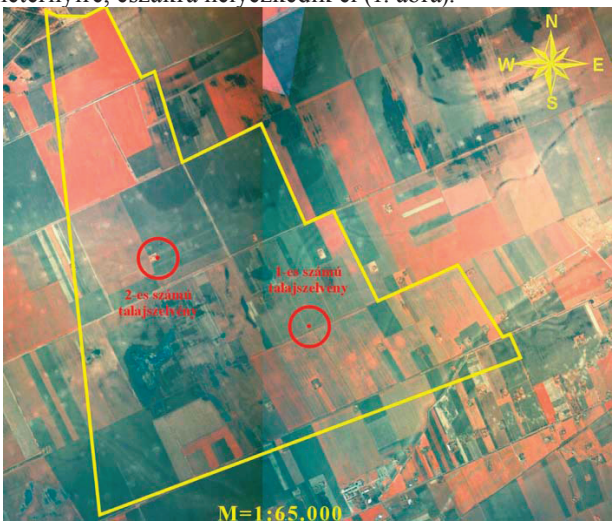
$$\text{Hozamindex (HI)} = \frac{\text{területnagyság (m}^2) \times \text{szántó értékszám}}{100} \quad (1)$$

A hozamindex terület alapú számításából következik, hogy pl. egy 32 szántószámú, 2000 m^2 nagyságú területen hasonló nagyságú hozamindex (termés) várható, mint egy 640 m^2 nagyságú 100 szántószámú területen. A hozamindexek értékét a módosító természeti tényezők akár pozitív, akár negatív irányban módosíthatják.

A korrekció elvégzésével alakul ki a módosított hozamindex (MHI). A módosító természeti tényezők közül a legfontosabb az éves csapadékmennyiség [mm] és az évi középhőmérséklet [˚C], az ariditási index, valamint az éghajlati adottságokat befolyásoló tengerszint feletti magasság (Rust 2006). A klímát a német földminősítő rendszer tehát úgy kezeli, mint egy szántó- és legelő hozamindexet korrigáló tényező, amely módosíthatja szántóbecslésnél, illetve rét- és legelőbecslésnél a hozamindexet akár felfelé, akár pedig lefelé (Schmauch 2006). Ehhez általában egy ugyanazon területre vonatkozó, két időintervallumnak a klímáját meghatározó időjárási tényezőket szükséges összehasonlítani. Az időjárási tényezők közül a havi átlaghőmérséklet [˚C], a havi csapadékmennyiség [mm] és a havi relatív légnedvesség [%] éves átlagát veszi figyelembe. Az elvégzett korrekciók során kialakult nagy értékkülönbségekből adódhat, hogy a talaj- és szántószám, valamint a legelőalapszám és a legelőszám közötti eltérés igen jelentős lehet, amely fontos talajsajátosságokra mutathat rá. Az egyéb módosító tényezők számértékét külön-külön százalékokban megadva fel kell tüntetni (Rust 2006).

A mintaterület bemutatása

A vizsgált mintaterület a Csongrádi-sík kistájon található, Hódmezővásárhely és Székkutas közigazgatási határán fekszik. A Hódmezővásárhelyt Orosházával összekötő 47-es számú főúttól körülbelül 2-3 kilométernyire, északra helyezkedik el (1. ábra).



1. ábra. A vizsgált terület lehatárolása és az 1. és 2. számú talajszelvény elhelyezkedése

A mintaterületet nagytáblás szántóföldi gazdálkodás jellemzi, főleg őszi- és tavaszi búzát, kukoricát, illetve napraforgót termelnek. A terület tipikusan a Dél-alföldi egykoron virágzó tanyavilág jellemző jegyeit viseli.

Hódmezővásárhely környéke Alföldünk legmelegebb, és legszárazabb részeihez tartozik. A legmagasabb hőmérsékletek sokévi átlaga 34,4-34,8 ˚C. Éghajlatának legjellemzőbb vonása a tartós, forró nyár és a mérsékelten hideg tél. Az évi középhőmérséklet 10,6 ˚C. A tenyészidőszak 17,4-17,6 ˚C-os. 197-200 napon keresztül meghaladja a napi középhőmérséklet a 10 ˚C-ot. A napsütéses órák átlagos évi összege 2000 és 2050 közötti. A csapadék évi összege 550-580 mm körül mozog. A lehulló csapadék mennyisége a növények vízigényét nem tudja kielégíteni. Ennek következtében évente 150 mm-es vízhiány jelentkezik. A terület ariditási indexe 1,21-1,28 körüli. A legalacsonyabb téli hőmérsékletek átlaga –16,5 ˚C körüli. A fagymentes időszakok átlagos tartalma 203-206 nap közötti (Marosi, Somogyi 1990). Leggyakrabban az északi, a nyugati és az északnyugati szelek fújnak a területen. A melegigényes és mérsékelt vízigényű mezőgazdasági kultúráknak kedvez az éghajlat (Patariczáné és mtsai,1998).

2. ábra. Az 1. számú szelvény morfológiája

A vizsgált területre az agyagos vályog, vályog mechanikai összetételű, gyengén savanyú kémhatású, általában a IV. talajminőségi kategóriába sorolt, mélyben sós réti csernozjom talaj, réti csernozjom talaj és a csernozjom réti talaj jellemző (Marosi és Somogyi 1990).

Két helyen végeztünk talajtani feltárást a mintaterületen, egy nagy kukoricatáblánál a 1. számú talajszelvényt, egy volt tanyaszmenti gyepterületen pedig a 2. talajszelvényt tártuk fel (2. ábra). Az „A” szint talajszerkezete szemcsés, diós. A talajrészek enyhe nyomás hatására éles törési felületekkel esnek szét aggregátumokra. Szántó parcella szerves trágyával kezelt. A talaj fizikai talajfélesége agyagos vályog. A humusz réteg vastagága 80 cm. A feltárás helyén felszíntől meszes a talaj. Az „A” szint 0 cm-től 40-ig cm mélységig tart, feketés barna színű. A „B” szint 40 és 80 cm között, sötétbarna színű, szerkezete lefelé haladva egyre jobban morzsás. A következő szintet 80-120 cm között lehet elkülöníteni: a „BC” átmenetet. Barnás sárga színű a talajréteg. Lösz a terület talajképző kőzete, ami a „C” szintet alkotja, 120 cm-től lefelé helyezkedik el. A terepen fenolftalein lúgosság jelenlétét egyik talajszintben esetében sem tudtuk megállapítani. Kémhatás 8-as pH érté-

ke az „A” szintől lefelé, a „C” szintig 9-es pH értékig nő. A karbonát tartalom meghatározásakor 4 szintből vett mintánál a pezsgés erősége 3 keresztes volt. A talajvízszint 150 cm alatt helyezkedik el a területen. A fent leírt megállapítások, s a laboratóriumi vizsgálati eredmények birtokában végeztük el a talajszelvény a földminősítését a német talajbecslési eljárással.

A német szántóbecslés rendszer alkalmazása a hódmezővásárhelyi mintaterületre

A német talajbecslést a hódmezővásárhelyi földterületen, 2006 áprilisában feltárt 1-es és 2-es számú talajszelvények alapján végeztük el. A 1. szelvénynél található talaj első paramétere, a talaj fizikai féleség szerint: agyagos vályog, vályog (AV-V). A lösz (L) a talajképző alapkőzet, amely a termőföld második paraméterét határozza meg a német fölértékelésben. A utolsó, harmadik paramétert a talaj aktuális állapotát a felvételezéskor tett megállapítások alapján, a nagyon jó minőségű, 1-es kategóriába soroltuk be.

A feltárás helyén fekvő talajra az utóbbi három paraméter alapján a szántóbecslés 1. táblázatában 100-92 szántó alapértéket jelölt ki. A talajszámnak a módosító tényezőkkel való korrigálására nem volt szükség, mert a mintaterület domborzati elhelyezkedését tekintve tökéletes síkságon fekszik, a terepi formák lejtése 3%-nál kisebb mértékű. Orográfiai szempontból a domborzatát rendkívül kis relatív reliefű, 1 m/km^2 alatti érték jellemzi.

Az átlagos nyugalmi talajvízszint 2,5 és 3,5 méter közötti mélységben található meg, amely a termőréteg termékenységére nem gyakorol semmiféle hatást. Hódmezővásárhely mellett fekvő mintaterület az országnak egyik legkevésbé fagyveszélyeztetett részéhez tartozik, itt a fagymentes időszakok átlagos tartalma 203-206 nap.

Az előbbi kritériumok függvényében megállapítottuk a földterületre érvényes 100-as szántó értékszámot, amely ebben az esetben megegyezik a talajszámmal. Ennek értelmében a földparcellát AV-V 1 L 100 szántószám illeti meg. Ezt követően kiszámoltuk a szántó 250 m^2-es részére a hozamindexet (HI), ami az (1) képlet értelmében 250 lett.

A következő lépésben a megkapott hozamindex értékét korrigáló természeti tényezők hatásait vettük sorra. A mintaterületen szakirodalmi adatok szerint az aridítási index 1,21 és 1,28 között mozog, az éves csapadékmennyiség 550-580 mm körül alakul, illetve az évi középhőmérséklet pedig 10,6 ˚C. A mintaterület klímájára érvényes időjárási adatok, a hozzá legközelebb eső Országos Meteorológiai Szolgálat orosházi mérőállomásáról származnak. A terület klímáját befolyásoló havi átlaghőmérsékletet, a havi csapadékmennyiséget és a havi relatív légnedvességet, a szükséges három időjárási tényező függvényében két, 1950-től 1954-ig (Havi időjárási jelentés MMFI 1946-52, OMI 1953-58) illetve 2001-től 2005-ig (OMSZ 2006) tartó időszakot összevetettük. Az 5 éves időszakok átlagát tekintve a 2000-es évek elején mért éves- és havi csapadékmennyiségek 104,7 mm-rel csökkentek, illetve a havi átlaghőmérséklet is csekély mértékben, de nőtt 1950-es évek elejéhez képest. A 3. táblázatban feljegyzett relatív légnedvesség tartalom kicsiny eltérésekkel egy stagnáló, állandó érték körül mozog éves szinten.

3. táblázat: A mintaterület klimatikus viszonyait meghatározó, időjárási elemek összehasonlítása egymással az 1950-től 1954-ig, valamint a 2001-től 2004-ig tartó időszakokra vonatkozóan.

Idő (évek)	Havi csapadék mennyiség éves átlag (mm)	Évi átlaghő-mérséklet (˚C)	Relatív nedvesség évi átlaga (%)	Évi csapadék mennyiség átlaga (mm)
1950	39,8	12,1	72,08	477,0
1951	52,0	12,2	76,83	624,0
1952	59,7	10,5	70,42	716,0
1953	37,8	11,0	72,00	453,0
1954	54,3	10,0	76,00	652,0
1950-es évek eleji átlagok:	48,7	11,1	73,47	584,4
2001	34,0	10,8	75,58	408,5
2002	34,3	12,0	69,42	411,2
2003	30,6	10,6	73,92	367,5
2004	47,4	10,7	74,17	568,7
2005	53,5	9,9	75,58	642,5
2000-es évek eleji átlagok:	40,0	10,8	73,73	479,7

A „szántóbecslés” talajszelvény a 007-58-510E, 001-28-597N EOV koordináták által megadott pontban, 87 m adriai tengerszint feletti magasságon található, mely a helyszín időjárási feltételein lényegében nem változtat. A 3. táblázat alapján megállapítható, hogy a mintaterület mikroklímájában szárazodás következett be, amely átlagosan 100-150 mm csapadék hiányt idéz elő. Ez jelentős kihatással van szántóföldi növénykultúrás termelésre. A mintaterületen fellépő csapadékhiányt, illetve szárazodás folyamatát elemezve a hozamindex értékéből levontunk 35-öt, azaz 14 százalékot. A 4. táblázatból is jól kiolvasható, hogy a szántóterületre módosított hozamindexeként (MHI) 215 értéket kaptunk. A rét- és legelő területhasználaton elhelyezkedő 2. szelvény adatait a német „zöldterület becslés” rendszerébe illesztve 125 módosított hozamindexet kaptunk.

4. táblázat: 1. és 2. számú talajszelvény kiskörzetében a három talajbonitációs rendszer tükrében a földértékének alakulása.

Földminősítő rendszerek	1-es számú talajszelvény	2-es számú talajszelvény
Aranykorona-rendszer	43,^{40} (Korona/Fillér)	43,^{40} (Korona/Fillér)
Termőhely-értékelés	88 (Pontérték)	88 (Pontérték)
Német Talajbecslés (területfüggő!)	215 MHI (Módosított Hozamindex)	125 MHI (Módosított Hozamindex)

A német talajbecslés hozamindexének igen magas pontértéke nagyon jó termőképességekkel rendelkező szántóról árulkodik, amely kedvező a szántóföldi gazdálkodás számára. A „szántóbecslésre” kiszámolt módosított hozamindex pontértékéből is jól látszik, hogy a Hódmezővásárhely környéki földterületek az ország egyik legkiválóbb minőségű termőtalajainak a körébe tartoznak.

Összegzés

Összességében megállapítható, hogy a parametrikus elven működő német talajbecslési rendszer nagy érzékenységet mutat a fizikai talajféleségekre, egyéb talajtulajdonságokra és viszonyokra, környezeti faktorokra, biotikus- és abiotikus tényezőkre. A Németországban megalkotott, és napjainkban is használt földértékelési rendszer igen fogékony a talajok változásait előidéző és azokat befolyásoló tényezők együttes viselkedéseinek kimutatására. Meg lehet állapítani vele az előforduló minden egyes talajféleségre vonatkozó teljesítőképességet, amely pontosan, és precízen megadja a fölminősítési egységértékeket. A földhasználó által meghatározott területnagyságra hozamindex számítható. A német talajértékelő rendszer viszonylagos egyszerűsége ellenére, általánosan és rugalmasan használható a mindennapi talajosztályozás gyakorlatában.

Irodalomjegyzék

Dömsödi J. 2007. A földértékelés, földminősítés módszertani elemzése, rendszerezése, továbbfejlesztés. Geodézia és kartográfia. 59. évfolyam, 3. szám. Budapest. 26-33. oldal.

Géczy G. 1968. Magyarország mezőgazdasági területe. Akadémiai Kiadó, Budapest

Hódmezővásárhely Városi Földhivatal, 1980. Hódmezővásárhelyi becslőjárás, Első osztályozási vidékének mintatér jegyzéke.

Kuntze H., Roescman G., Schwerdtfeger G. 1998. Bodenkunde. 5., neubearbeitete und erwieterte Auflage. Verlag Eugen Ulmer Stuttgart.

Lóczy D. 2002. Tájértékelés, Földértékelés. Dialóg Campus Kiadó; Budapest – Pécs. 104-105 oldal.

Magyarországos Meteorológiai és Földmágnességi Intézet, 1951-től Országos Meteorológiai Intézet. 1946-52; 1953-58. Időjárási havi jelentés. Budapest.

Marosi S., Somogyi S. 1990. Magyarország kistáji katasztere I.. Magyar Tudományos Akadémia Földrajz Kutató Osztály, Budapest. 314-318 oldal.

McRae S. G., Burnham C. P. 1981. Land Evaluation, Clarendon Press, Oxford. 239 oldal (Monographs on Soil Survey No. 7).

Nagy L. 1981. A búzatermesztés területi elhelyezkedése Magyarországon, természeti tényezők alapján. Budapest 122 oldal.

Országos Meteorológiai Szolgálat. 2006. Előrejelzési és Éghajlati Főosztály, Éghajlati Osztály. Budapest.

Patariczáné Kelecsényi M., Szigeti J. 1998. Lakóhelyünk Hódmezővásárhely. Máyer Nyomda és Könyvkiadó; Budapest – Hódmezővásárhely. 17; 36-37; 39-45 oldal.

Rust I. 2006. Aktualisierung der Bodenschätzung unter Berücksichtigung klimatischer Bedingungen. Doktorgrades Dissertation, Georg-August-Universität Göttingen. http://webdoc.sub.gwdg.de/diss/2006/rust/rust.pdf 2006.03.8.

Schmauch S. 2006. Diese Seite befasst sich mit der Bodenschätzung. http://mitglied.lycos.de/schmauchs; 2006.03.17.

A NEM SZÁNTÓFÖLDI MŰVELÉSI ÁGAK TERMŐHELYEINEK MINŐSÍTÉSE

Faállományok fatermőképességének vizsgálata a termőhely függvényében

BIDLÓ András, HEIL Bálint, KOVÁCS Gábor, PATOCSKAI Zoltán

Termőhelyismerettani Tanszék / Nyugat-Magyarországi Egyetem
abidlo@emk.nyme.hu

Bevezetés

A D-*e*-Meter projekt célja az Európai Uniós normákkal kompatibilis internetes alkalmazások fejlesztése, a mezőgazdasági műveléssel kapcsolatos irányítási, adatszolgáltatási, szaktanácsadási és piaci információs feladatok támogatására volt (Gaál et. al., 2003, Debreczeniné et. al. 2003). A kutatási program 2001-ben indult, első időszakában csak szántóterületek értékelésével foglalkozott. Ugyanakkor felmerült annak igénye, hogy különböző művelésű területeket (szántó, rét, erdő) gazdálkodását összehasonlításra alkalmassá tegyük. A hazai és az európai uniós szabályozás, illetve támogatási rendszer lehetővé teszi (sok esetben támogatja) a művelési mód megváltoztatását, így pl. az erdőtelepítés egyes területeken reális alternatívája lehet a szántóföldi gazdálkodásnak. A D-*e*-Meter rendszer továbbfejlesztését szolgáló „Földminőség, földérték, és fenntartható földhasználat az európai uniós adottságok között", NKFP-által támogatott kutatási program célul tűzte ki az egyes használati módok összehasonlításának lehetőségét. Jelen kutatás során arra törekedtünk, hogy mért adatokat alapul véve számszerűsíteni tudjuk a termőhely és a fatermőképesség közötti összefüggéseket.

Előzmények

A hazai földértékelés kialakulását a XIX. század közepéig lehet visszavezetni (Máté et. Tóth, 2003). Az elmúlt időszakban a talajtani és kapcsolódó tudományok eljutottak arra a szintre, hogy segítségükkel egy megbízhatóbb és árnyaltabb, a környezeti szempontokat is figyelembe vevő földminősítési index is kidolgozható legyen. A legtöbb európai országban a hozadéki rendszereket (amilyen az aranykorona is) szinte mindenütt természettudományos alapon nyugvó, közgazdasági modellel kiegészített földértékelési rendszerrel cserélték fel (Tar 1999). Az elmúlt évtizedben gyűjtött adatokkal a magyarországi viszonyok között is megoldható ez, sőt, hazai körülményeink között lehetőség van egy a nyugat-európai rendszereknél pontosabb és sokoldalúbb földminősítési rendszer kialakítására is.

A hazai erdészeti termőhelyértékelési rendszer

A magyarországi erdészeti termőhelyértékelésben különböző fejlődési szakaszokat lehet szétválasztani. A felismerések során kialakult a termőhely fogalma (Fekete 1882). Ezt követte a részletek elemzése. Megállapították a termőhely egyes összetevőit, melyek nem egyforma súlyúak, de egymást részben helyettesíthetik, illetve egymásra hatnak. A tényezőket tovább boncolták tulajdonságaik szerint. Mikor ezeknek a résztulajdonságoknak az összefüggését keresték az állományok összetételével és növekedésével, rájöttek, hogy a kapcsolatok nagyon gyengék (Járó 1972). A fafajok termőhelyigényének vizsgálata során bebizonyosodott, hogy nem az egyes tényezők, illet-

ve valamely tulajdonságuk a döntő, hanem az összhatásuk. Ezt azonban csak az egyedi termőhelyi tulajdonságból lehet levezetni. Az erdészeti gyakorlatban a talajok (termőhelyek) minőségi eltéréséből adódó értékkülönbséget a múltban közvetett módszerrel: a fatermés mennyiségével mérték. A jobb fatermési osztályba tartozó, nagyobb fatermést adó állományok talajait értékesebbnek ítélték. A fatermőképesség megállapítására többféle paramétert vesznek figyelembe. Baur (1881) szerint a fatermőképesség lehető legjobb és egyetlen jelzője az állomány átlagmagassága, és ez egyben a termőhely minőségének jelzője is. Magyar (1940) szerint az állomány fatermő képességének csakis az un. biológiai felsőmagasság (a környezetükben kiemelkedő törzsek átlagmagassága) lehet. Thomasius (1963) és Kramer (1964) vizsgálatai szerint a termőhely kvantitatív jellemzésére legalkalmasabb a kor és a felsőmagasság alapján megállapított fatermési osztály. Bondor (1986) szerint az elegyetlen állományok fatermőképessége (FTK) a főfafaj fatermőképességével jellemezhető. A fatermőképességet a kor és az átlagmagasság függvényében a fatermési osztályokba sorolás után határozhatjuk meg, így minden fafajsorhoz hozzárendelhető egy szám, amely a fatermőképességet reprezentálja.

Az 1966-ban megjelent „Erdészeti termőhelyfeltárás és térképezés" című könyvben a következő megfogalmazás szerepel: „Az erdei termőhelyek termőképességének mérése ma még a termőhelyi tényezők útján, üzemi méretekben nem lehetséges. Az ilyen irányú, nagy jelentőségű kutatásoktól csak hosszabb idő múlva várhatunk gyakorlatban is használható eredményeket"(Babos et al. 1966). Járó Zoltán (1974) a talajt ill. a termőhelyet szoros összefüggésbe hozta a természetes egységen mért hozamokkal és ezzel megteremtette az objektív értékelés alapjait. Járó Z. „Az egyes termőhely –típus változatokra alkalmazható célállományok és azok várható növekedése" című (1974) munkájában a termőhelyi típusváltozatokhoz kapcsolódva megtalálhatók a vonatkozó célállományok, azok várható növekedése (jó, közepes, gyenge) és az ajánlott véghasználati (vágásérettségi kor). Ez a munka, amely empirikus adatokon nyugszik, az erdészeti, ökológiai termőhely- értékelés jelentős eredménye. Bán István (1991) és munkatársai a faállomány-szerkezeti és termőhelyi összefüggéseket vizsgálták kocsánytalan tölgy, kocsányos tölgy, csertölgy mag és sarj eredetű állományokban többváltozós regressziós technikákkal. A néhány száz erdőrészletre végzett vizsgálatokkal, az egyes jellemzők és a fatérfogat közti kapcsolat rangsorolásáig jutottak. Az elmúlt néhány évtized új adatai lehetőséget adnak arra, hogy a gyakorlatban is használható módon, termőhelyi alapon határozzuk meg a fatermőképességet.

A termőhelytípus-változatot meghatározó tényezők

Bár az erdészeti termőhely-osztályozási rendszer már több helyen is részletesen ismertetésre került (Bidló et. al., 2003), mivel ez még széles körben nem ismert, és az eredmények értékeléshez mindenképpen szükséges ismerete, az alábbiakban röviden összefoglaljuk. Az erdészeti termőhelyosztályozás a klímát klímajelző erdőtársulásokkal jellemzi. A megfelelő klímába való besorolásnál nagy segítséget nyújt a vizsgált területen jelenlévő természetközeli erdőtársulás. Amennyiben a területen – valamely módosító tényező következtében – mezoklimatikus hatás érvényesül, ott azt kell figyelembe venni és rögzíteni. Az alkalmazott kategóriák a következők: bükkös; gyertyános-tölgyes; kocsánytalan tölgyes, ill. cseres; erdőssztyepp klíma. A termőhely hidrológiai viszonyait a nem közvetlenül csapadékból származó többlet-vizek jelenléte vagy hiánya határozza meg. A hidrológiai viszonyokat hét kategóriába soroljuk, a tavaszi legmagasabb vízállás alapján. Ezek a következők: többletvízhatástól független (TVFLEN), változó vízellátású (VALT), szivárgó vizű (SZIV), időszakos vízhatású (IDÖSZ), állandó vízhatású (ALLV), felszínig nedves (FELSZ) és vízzel borított (VIZB) termőhelyek. Az erdészeti termőhelyosztályozás genetikai ta-

lajtípus rendszere felépítésében és elveiben megegyezik a mezőgazdasági osztályozásával. Néhány eltérő talajtípus van, ezek bevezetését az eltérő termőképesség indokolta. Mivel ez az földértékelési rendszert alapjában nem érinti, bemutatástól eltekintünk. Az erdészeti osztályozásban a termőréteg vastagsága alatt azt, a talajmélységet értjük, amelyet a fás növények gyökerei behálóznak: az A- illetve A+B-szintet, valamint a talajhibás talajréteg feletti talajvastagságot. Az erdészeti termőhelyfeltárás során öt kategóriát különítünk el: (ISE) igen sekély, (SE) sekély, (KMÉ) közép mély, (MÉ) mély, (IMÉ) igen mély, ezek pontos határai klímakategóriánként eltérőek. Fizikai talajféleség alatt a talajok textúráját, szövetét értjük. A jelenlegi, 2001-től érvényes erdészeti termőhely osztályozás 11 fizikai féleséget ismer (ÁESZ 2001). Vizsgálatunkban azonban csak az 1986-os állapot szerinti öt fő kategóriát használtuk, mert az Erdőállomány Adattár csak ezeket tartalmazza. Az általunk használt kategóriák a következők: törmelék (TÖ), durva homok (DH), homok (H), vályog (V), agyag (A).

A vizsgálat során az egyes termőhelytípus változatok és a rajtuk álló erdőállományok növekedését hasonlítottuk össze. Termőhelytípus változat alatt az erdészeti szakirodalom (Járó 1972, Szodfridt 1993) a klímát, a hidrológiai viszonyokat, a genetikai talajtípust, a talaj fizikai féleségét és a termőréteg vastagságát tartalmazó termőhelyi kódot érti. Az erdészeti célú ökológiai pontrendszer alapja a termőhelytípus változat, valamint az ehhez kapcsolódó legfontosabb környezeti tényezők (tengerszintfeletti magasság, lejtfok, kitettség).

Anyag és módszer

Az egyes fafajok esetén, a termőhely és a fatermés közötti kapcsolat elemzésére áttekintettük a rendelkezésre álló, illetve beszerezhető adatbázisokat, amelyek a termőhelyi és fatermési (növekedési, stb.) adatokat tartalmazzák. A legtöbb ilyen adatot az Állami Erdészeti Szolgálat (jelenleg Mezőgazdasági Szakigazgatási Hivatal Erdészeti Igazgatósága) által létrehozott adatbázisok tartalmazzák. Ezek elemzése során kiderült, hogy az egyes adatbázisok igencsak eltérő mennyiségű és minőségű adatot szolgáltatnak. Nagy megbízhatóságú, de viszonylag kisszámú adatot tartalmaz az Erdővédelmi Hálózat adatbázisa. Mivel ebben az esetben az egyes termőhely típusokra kevés adat állt volna a rendelkezésünkre, ennek használatától eltekintettünk. Kedvezőbbnek tűnt az Erdőállomány Adattár használata, amely igen nagy mennyiségű – az ország összes erdejét lefedő, de főleg termőhelyi adatok esetén – korlátozott megbízhatóságú adatot tartalmaz. A digitális Erdőállomány Adattárt az Erdőrendezési Szolgálat 1981-ben, az aktuális állapot alapján az akkori Államigazgatási Számítógépes Szolgálattal együttműködve hozta létre. Ebben Magyarország összes erdeinek adatai megtalálhatók, tehát minden adat egyszerre hozzáférhető. Az adatok között különféle kapcsolatokat, ún. láncokat hoztak létre. Így végig lehet menni az azonos fafajsorokon anélkül, hogy az ország összes fafajsorát végigolvasnánk.

Az adatbázis alapegysége, a hazai erdészeti területbeosztásnak megfelelően, az erdőrészlet. Az Erdőállomány Adattár erdőrészletenként tartalmazza a termőhelyi, a fatermési és a gazdálkodásra vonatkozó adatokat. A termőhelyi tényezőkön belül megtalálható a klíma, a hidrológiai kategória, a talajtípus, a termőréteg vastagsága, a fizikai talajféleség, a tengerszint feletti magasság, a domborzat, a fekvés, a lejtés és a termőhely meghatározás módja. Az állományleírás jelöli a fafajt, az eredetet, az elegyarányt, a kort, a magasságot, a mellmagassági átmérőt, a fatermési osztályt, a törzs minősítését, a záródást, a törzsszámot, a fakészletet, a folyónövedéket és a károsítókat.

Az adatbázist rendszeresen frissítik, 10-15 évenként minden erdőrészlet adatait felülvizsgálják, illetve erdőrészletenként minden évben az adatokat a növedékkel megnövelik. Technikai okokból munkánk során nem a legújabb adatbázist használtuk, de a kiértékelésben ez nem okozott problémát. Vizsgálatainkat hazánk legfontosabb 16 állományalkotó fafajára végeztük el (1. táblázat), amelyek a hazai erdőterület 93 %-át borítják (ÁESZ 2002).

1. táblázat A vizsgálatba bevont fafajok és azok területe és aránya a magyar erdőkben

Fafaj	Fafaj jele	Terület (ha)	Arány (%)
Kocsányos tölgy	KST	150 837	8,6
Kocsánytalan tölgy	KTT	175 061	10,0
Vörös tölgy	VT	13 823	0,8
Csertölgy	CS	200 535	11,5
Bükk	B	105 441	6,0
Gyertyán	GY	96 837	5,5
Akác	A	394 883	22,6
Nemesnyár	NNY	122 624	7,0
Fűz	F	22 557	1,3
Mézgás éger	MÉ	49 659	2,8
Nyír	NYÍ	4 492	0,3
Erdeifenyő	EF	136 059	7,8
Feketefenyő	FF	68 409	3,9
Lucfenyő	LF	21 238	1,2
Vörösfenyő	VF	3 782	0,2
Hazai nyár	HNY	57 231	3,3

Az adatbázis elemzésének első lépéseként, a termőhelyi adatokat elemeztük azok forrása alapján. Mivel a termőhelyfeltárás módszere közvetett vagy közvetlen lehet (Wohlfahrt 1964), az adatbázis is így tartalmazza ezeket, az alábbi kategóriák szerint:
Közvetett termőhely feltárási módszerek:

1. Természetszerű erdőtársulás meghatározása
2. Számítástechnikai, matematikai módszerek
3. Termőhely minősítés a fafaj, eredet, kor és magasság alapján

Közvetlen termőhely feltárási módszerek:

4. Termőhelyleírás
5. Részletes termőhelyvizsgálat és termőhelytípus változat meghatározása
6. Termőhelytérképezés

Mivel ma még nem áll rendelkezésre az ország összes erdejére közvetlen termőhely feltáráson alapuló termőhelytípus változat mélységű adat, ezért csak azokat a fafajsorokat vettük vizsgálat alá, amelyekben a termőhely meghatározás a 3.,4.,5. módszerek szerint történt (ÁESZ 2001). A közvetlen (részletes) termőhelyvizsgálat esetén a kiválasztott hely talajtípusát a talajszelvény helyszíni, vagy helyszíni és laboratóriumi vizsgálatával állapítják meg, így ezek a termőhelyi adatok tekinthetők a legmegbízhatóbbnak.

A termőhelyfelvétel módja alapján szűrt állományból csak azokat az erdőrészleteket választottuk ki további vizsgálatra, ahol egy-egy fafaj elegyaránya meghaladja a 80 %-ot, mert ezek az állományok a magassági növekedés szempontjából gyakorlatilag elegyetlennek tekinthetők (Gál

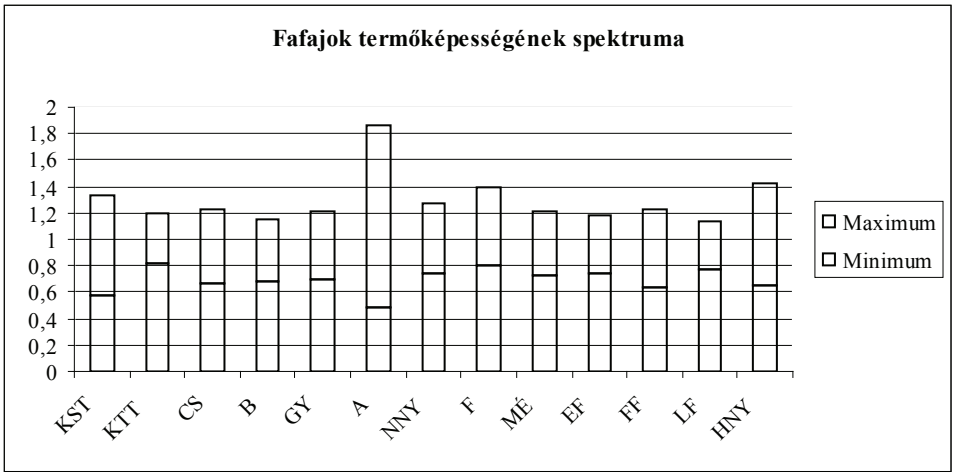
1986). Az akác állományok esetében az állományokat mag és sarj eredet szerint is vizsgáltuk. A többi állományt nem választottuk szét eredet szerint a rendelkezésre álló adatok korlátozott száma miatt.

Az adatbázist kor alapján is szűrnünk kellett. A növekedést sztochasztikus folyamatnak tekintve felvetődött a kérdés, hogy mi a valószínűsége annak, hogy az állomány a fejlődése során megmaradjon ugyanabban a fatermési osztályban. Például az óriásnyárra – Halupa által elvégzett törzselemzések adataira épülő számítások szerint – a fatermési osztályban maradás valószínűsége 5 éves időszakra 79 %, 10 évre 55 % és 15 évre csak 39 %. Első fatermési osztályt pedig 10 éves kor alatt, pusztán a kor és a magasság ismeretében, nem is jósolhatunk az óriásnyár esetében. Ezért a vizsgálatunkban a lassan növő fafajok esetében 40 év fölött, gyorsan növő fafajok esetében 15 év fölött vettük csak figyelembe az adatsorokat.

A fenti elvek alapján szűkített adatbázis felhasználásával határoztuk meg a fatermőképesség átlagát, a termőhelyi tényezők függvényében. A részhalmazokon belül háromdimenziós halmazokat készítettünk, amely számhalmaz elemei a fatermőképesség átlagok, a szórások, a fatermőképesség standard hibája, valamint az ugyanolyan termőhelytípus-változaton található fafajsorok darabszáma. A számítás során csak azokat az adatokat tekintettük értékelhetőnek, amelyek legalább 15 vagy annál több fafajsor megfigyelési adatának az átlagát tartalmazták. Ebből a számhalmazból, adott termőhelyi kategóriára számítás segítségével megmondható, hogy mekkora a fatermőképesség várható értéke, és adott tévedési valószínűség mellett, ehhez milyen megbízhatósági intervallum tartozik. A számításokat EXCEL, illetve SPSS programcsomag segítségével végeztük.

Eredmények

Az egyes fafajok esetén összeállított adatbázisok alapján termőhelytípus változatonként meghatároztuk a fatermőképességet. A fatermőképességet egy viszonyszámmal fejeztük ki, amely megmutatta, hogy az adott termőhelyen mekkora az eltérés az országos átlagtól (1. ábra). Az ábrán jól látható, hogy az egyes fafajok termőhelyi igényétől, illetve tűrőképességétől függően igen nagy különbséget kaptuk. Ki kell emelni az akácot, ahol a legkisebb és a legjobb termőképességű termőhelyek között 3,5-szeres volt a fatermőképességben a különbség. Ez arra is visszavezethető, hogy hazánk akác állományainak egy része nem a fafaj termőhelyi igényének megfelelő körülmények között tenyészik, ahol nem várhatunk tőle megfelelő növekedést. A többi fafaj esetén kétszeres, vagy ennél kisebb volt a különbség.



1. ábra Az egyes fafajok termőképességének spektruma (fafajok jelölése az 1. táblázat alapján)

Bár a szorzó számok jól mutatták az egyes termőhelyek fatermőképességét, a D-*e*-Meter rendszerhez való alkalmazkodás miatt, a későbbiekben nem szorzó számokat adtunk meg, hanem m^3/ha/év-ben kifejezett fatermőképességet. Minden fatermőképesség értékhez rendeltünk egy statisztikai mérőszámot is, amellyel a megbízhatóságot jellemezhetjük. Ezzel lehetőséget biztosíthatunk a termőhelyi alapon végzett fatermőképesség meghatározásához, amely alapja lehet egy pontosabb ökológiai-ökonómiai erdészeti földértékelésnek. Az alábbiakban (2. táblázat) példaként a kocsánytalan tölgy (KTT) fatermőképességeit mutatjuk be a gyertyános-tölgyes klíma és többletvízhatástól független termőhelyek legjellemzőbb termőhelytípus változatain.

A táblázat alapján látható, hogy az egyes termőhelytípusokból igen eltérő darabszámú erdőállomány került be a vizsgálatba. Kocsánytalan tölgy esetén, agyagbemosodásos barna erdőtalajon, mély termőréteggel és vályog fizikai féleséggel 664 erdőrészletben találkozhatunk az országban. Más esetekben egy-egy termőhelytípus változathoz nem, vagy csak igen kis számú erdőállomány volt hozzárendelhető. Azokat az eseteket, amelyeknél 15 alatt volt az esetek száma kihagytuk az elemzésből, mivel ezek a kis mintaszám miatt nem adtak megbízható eredményt. Az ellenőrzésből kiderült, hogy ilyen esetekben egy-egy hibás termőhelyfelvétel, vagy adatrögzítés jelentősen befolyásolhatja az eredményt, így szakmailag nem indokolható értékeket kaphatunk.

2. táblázat Kocsánytalan tölgy fatermőképessége gyertyános-tölgyes klímában és többletvízhatástól független termőhelyen

Genetikai talajtípus	Termőréteg vastagság	Fizikai féleség	FTK átlag	DB	Standard hiba
Köves-sziklás váz talaj	ISE	TÖ	5,4	15	1,24
	SE	TÖ	6,1	62	1,68
Földes váz talaj	SE	V	9,6	15	2,84
Rendzina talaj	SE	V	7,1	30	1,68
	KMÉ	V	8,8	60	1,34
Erubáz talaj	SE	V	7,3	19	1,97
Ranker talaj	SE	TÖ	6,5	36	2,10
	SE	V	6,7	93	1,54
	KMÉ	V	8,6	177	1,36
	MÉ	V	9,7	18	1,76

Savanyú barna erdőtalaj	SE	TÖ	7,0	57	2,31
	KMÉ	TÖ	8,7	49	1,69
	SE	V	7,8	97	1,44
	KMÉ	V	8,9	353	1,51
	MÉ	V	10,0	39	1,37
Podzolos barna erdőtalaj	KMÉ	V	9,0	109	1,41
	MÉ	V	10,4	54	1,32
Agyagbemosódásos barna erdőtalaj	KMÉ	V	10,1	305	1,60
	MÉ	V	11,0	664	1,46
	IMÉ	V	11,7	37	2,01
Barnaföld	KMÉ	V	9,9	120	1,90
	MÉ	V	11,3	107	1,82
Rozsdabarna erdőtalaj	MÉ	H	10,9	30	1,67

Jelmagyarázat: Termőréteg vastagság: igen sekély (ISE), sekély (SE), középmély (KMÉ), mély (MÉ), igen mély (IMÉ), fizikai féleség homok (H), vályog (V), törmelék (TÖ), FTK = fatermőképesség m^3/ha/év

Az egyes fafajok esetén több, mint száz termőhelytípus változatra kaptuk meg a fatermőképességi értéket. Ezek számítógépes tárolása lehetővé teszi, hogy a gyakori magyar termőhelyek esetén meghatározzuk a jövőbeni fatermőképességet és ezzel a vágáskorra várható fatömeget. A fatömeg megállapítása lehetővé teszi a jövőbeni bevételek becslését, ami alapjául szolgálhat az alternatív földhasználattal kapcsolatos gazdaságossági számításoknak.

A projekt eredményének hasznosítása

A projekt legfontosabb eredményeként egy általánosan használható földértékelési rendszer kidolgozását kell kiemelni. Az új földértékelés alkalmazásával a mező- és erdőgazdálkodás tőkevonzó-képességének, versenyképességének, így eredményességének jelentős javulása várható. Az elmúlt évtizedben és a következő évtizedekben, a jelenlegi tervek szerint Magyarországon jelentős mezőgazdasági területek kerülhetnek beerdősítésre. Ennek több oka is van, egyrészt jelenleg egyes mezőgazdasági termékek esetén túltermelés van, másrészt az elmúlt hatvan évben olyan területek is mezőgazdasági művelésbe kerültek, amelyeken rentábilisan nem művelhetők. Másik oldalról hazánk, annak ellenére, hogy erdősültsége az elmúlt száz évben 12 %-ról közel 19 %-ra nőtt, még mindig Európa egyik legkevésbé erdősült országa. Jelenlegi erdészeti politikai tervek szerint az erdősültséget 25 %-ra kívánjuk növelni 2020-ra.

Az új földértékelési rendszer felhasználói között a gazdasági élet legváltozatosabb szereplőin túl a földügyi államigazgatás is számításba kerül. E tekintetben a mezőgazdasági termelésben, irányításban, illetve a mezőgazdasági szektorhoz kötődő szolgáltatói szektorban érdekelt vállalatok, intézmények illetve szakigazgatási résztvevőket kell még megemlíteni. Az Európai Unió, a hasznosítást tekintve két okból is kiemelésre kerül: egyrészt az uniós források hazai közvetítésében (mezőgazdaság és vidékfejlesztés) játszhat szerepet a projekt eredménye, másrészt mintát is jelenthet a hazainál fejletlenebb európai modellek ilyen irányú beindításában. A projekt további eredménye a tudományos ismeretek bővülése is (pl. a termőhely osztályozás rendszereinek tudományos harmonizációja által), ami további kutatási fejlesztési lehetőségeket nyithat meg.

Irodalomjegyzék

ÁESZ (ÁLLAMI ERDÉSZETI SZOLGÁLAT). 2001. Erdőtervezési útmutató, ÁESZ, Budapest

ÁESZ (ÁLLAMI ERDÉSZETI SZOLGÁLAT). 2002. Magyarország erdőállományai, Budapest,

Babos I. 1954. Magyarország táji erdőművelésének alapjai. Bp., Mezőgazdasági Kiadó.

Baur, F. v. 1881. Das forstliche Versuchswesen I. 359. p.

Bidló A., Heil B., Illés G., Kovács G. 2003 A magyarországi erdészeti termőhely-osztályozás és ennek problémái, In.: Gaál Z., Máté F., Tóth G. (szerk.): Földminősítés és földhasználati információ a mezőgazdasági versenyképesség javításáért, Keszthely, 115-124

Bondor A. (szerk). 1986. Erdőrendezés, Mezőgazdasági Kiadó, Budapest

Debreczeni Bné, Kuti L., Makó A., Máté F., Szabóné Kele G., Tóth G., Várallyay Gy. 2003. D-*e*-Meter földminősítési viszonyszámok elméleti háttere és információtartalma, In.: Gaál Z., Máté F., Tóth G. (szerk.): Földminősítés és földhasználati információ a mezőgazdasági versenyképesség javításáért, Keszthely, 23-37 p.

Fekete L. 1882. Erdészeti talajtan, Kiadta: özv. Joerges Ágostonné, Selmecz

Gaál Z., Debreczeni Bné, Kuti L., Makó A., Máté F., Németh T., Nikl I., Speiser F., Szabó B., Szabóné Kele G., Szakadát I., Tóth G., Vass J., Várallyay Gy. 2003. D-*e*-Meter az intelligens környezeti földminősítő rendszer, In.: Gaál Z., Máté F., Tóth G. (szerk.): Földminősítés és földhasználati információ a mezőgazdasági versenyképesség javításáért, Keszthely, 3-21 p.

Gál J. 1986. Új módszerek az erdők fatermésének meghatározására és előrejelzésére, kandidátusi értekezés 1986

Járó Z. 1972. Az erdészeti termőhelyértékelés rendszere, In.: Danszky I. (szerk): Erdőművelés, Mezőgazdasági Könyvkiadó, Budapest

Járó Z. 1963. Talajtípusok. OEF

Kramer, H. 1964. Bonitirungsmasstabe in der Forstwirtschaft. Hannover, Forst und Holzwirt, 1.

Magyar J. 1940. A fatermési táblák szerkesztésének alapkérdései. Erdészeti Kísérletek, 1-2, 1-105. p.

Majer A. 1962. Erdő- és termőhelytipológiai útmutató. Budapest, Mezőgazdasági Kiadó.

Máté F., Tóth G. 2003. Az aranykoronától a D-*e*-Meter számokig. In.: Gaál Z., Máté F., Tóth G. (szerk.): Földminősítés és földhasználati információ a mezőgazdasági versenyképesség javításáért, Keszthely, 145-152 p.

Stefanovits P. 1956. A magyarországi erdőtalajok genetikus talajföldrajzi osztályozása. Agrokémia és Talajtan, 8.

Stefanovits P. 1963. Magyarország talajai. Budapest, Akadémiai Kiadó.

Stefanovits P. 1975. Talajtan, Mezőgazdasági Kiadó, Budapest

Szodfridt I. 1993. Erdészeti termőhelyismerettan. Mezőgazda Kiadó, Budapest

Tar F. 1999. Termőföldértékelés az Európai Unióban, MTA Agrártudományok Osztálya, Bp.

Thomasius, H. 1963. Untersuchungen über die Brauchtbarkeit einiger Wachstumsgrössen von Baumen und Bestanden für die quantitative Standortsbeurteilung. Archiv für Forstwesen 12.

Wohlfahrt E. 1964. Bemerkungen zu einigen standörtlichen Begrifffen Allg.Forst- und Jagdzeitung 12.

Az akáctermesztés termőhelyi adottságai a Nyírségben

KOVÁCS Gábor[1], BIDLÓ András[1], HEIL Bálint[1], PATOCSKAI Zoltán[1], Illés Gábor[2]

[1]Nyugat-Magyarországi Egyetem, Erdőmérnöki Kar, gkovacs@emk.nyme.hu
[2]Erdészeti Tudományos Intézet, illesg@erti.hu

Bevezetés

Magyarország legnagyobb térfoglalású fafaja az akác. Honosítása olyan jól sikerült, hogy Földünkön a legnagyobb méretű egyedei, ill. legnagyobb fatérfogatú állományai Magyarországon találhatók. Hazánkban ma több akácerdő van, mint Európa bármely országában.

Termőhellyel szembeni toleranciája miatt elődeink Alföldfásítási programjába tökéletesen illeszkedett, ugyanakkor a jelenlegi alternatív termőföld hasznosítás egyik fő fafajává vált. Nincs olyan erdei faválaszték (hámozási rönktől a tűzifáig), ami nem készíthető akácból és nem keresett ipari termék (Szemerédy 2004).

Az akác első telepítéséről ír Vadas (1911), Nádor (1960) és Németh (1999). 1807-ben megszületik az Alföld fásítását elrendelő törvény, amelynek XX. cikkelye, a „Futóhomok által okozott károk elhárításáról és az általa elöntött területek termővé tételének módjáról", valamint XXIV. tc. „Az erdők fenntartásáról" szól. Ezzel kezdetét veszi az Alföldön, ill. a Nyírségben is az akác nagyarányú telepítése.

Munkánkban az akác nyírségi előfordulását vizsgáljuk a különböző termőhelyi tényezők szempontjából, összefüggésben a fatermőképességgel.

Földhasznosítás a Nemzeti Erdőprogram céljai alapján

A Nemzeti Erdőprogram (2000) céljai szerint az agrárátalakulás során felszabaduló területek erdősítése növeli a nemzeti erdővagyont, munkalehetőséget teremt, és folyamatos foglalkoztatást biztosít a vidék számára. A külterületi és belterületi fásítások a táj környezeti állapotának javítása mellett hozzájárulnak a tájképi hatások bővítéséhez, a vidéki turizmus fejlesztéséhez és emelik a vidék életminőségét. A Nemzeti Erdőprogram illeszkedik az EU keretprogramjaihoz, amelyekben az erdősítések céljai a mezőgazdasági túltermelés miatt mezőgazdasági művelés alól kivont területek hasznosítása; az alacsony erdősültség növelése a fa, mint nyersanyag előállítása céljából; a környezetvédelmi funkciói előtérbe helyezése (CO_2 megkötés, ivóvízvédelem, talaj- és árvízvédelem); rekreációs funkciójának betöltése.

Nyírség erdészeti táj

Nyírség alatt a köztudatban általában a szabolcsi homokvidék él, valójában kiterjedésének, a mintegy 436.000 ha-nak 78 %-a esik Szabolcs-Szatmár megyébe, a többi pedig Hajdú-Bihar megyére esik. Ezek együtt alkotják a „Nyírség"-nek nevezett zárt talajtani és erdészeti tájat, amely egyben önálló flórajárás is. Soó Rezső a XX. századi Nyírséget a következőképpen jellemzi: „*A magyar Alföld ősi tájképét, a lápokkal tarkított erdős pusztákat idézi elénk a Nyírség. A százados*

terebélyes tölgyek helyét mindinkább akácosok foglalják el, a buckákon a pusztai virágok sokaságát az ekeföldek váltják fel, az egykori lápok, rétek helyén gabona hullámzik. Mégis a Nyírség őrzi régi hírmondóit, a történelem előtti idők tájképeit, a buckaközi mocsarat, fűz- és nyírlápjai, ligetes erdeit..." (Szemerédy 2004)

Az akác ökológiai adottságai

Az akác elterjedésének feltételei természetes areájában

A világban termesztett fafajok közül az *Eucalyptus* és a nemes nyárak után az akác a leginkább elterjedt fafaj. (Keresztesi 1988-89). A faalakú akác (*Robinia pseudoacacia* L) hazája az atlantikus Észak-Amerika Appalache-hegységében, elsősorban a tölgy- és *Pinus* fenyőelegyes állományokban ill. a tulipánfa – fehér ill. vöröstölgy állományokban szórtan, kiszorulva a kedvezőtlenebb adottságú termőhelyi foltokra. Természetes élőhelyén a januári átlaghőmérséklet mínusz 4 és mínusz 7 °C. A januári maximum 2°-13°C közötti, a minimum mínusz 7° és mínusz 2°C közötti. A legmelegebb időszakban az augusztusi átlaghőmérséklet 18 °C – 27 °C, a maximum 27° – 32 °C, a minimum 13° – 21 °C. A csapadék évi átlagos mennyisége 1020 – 1830 mm. Legjellemzőbb talajok, amelyeken találjuk az Inceptisolok, Ultisolok és az Alfisolok.

Az akác elterjedésének hazai termőhelyi adottságai

Az akác klímaigénye a hazai adatok elemzése alapján

- Természetes elterjedéséhez részben hasonlóak a mi klimatikus viszonyaink is;
- A csapadék mennyisége azonban lényegesen (Nyírség 580 mm) kevesebb, ez azonban elterjedését nem befolyásolja, mivel természetes areájában is inkább a szélsőségesebb helyeken jelenik meg;
- Évi középhőmérséklete közel áll a természetes elterjedéséhez, elsősorban az Alföldön (évi átlagos 10 °C, január -2,1 °C, július 20,9 °C);
- Hazai elterjedésének határvonala az április 25-30-i fagyos napokkal rajzolódik ki;
- Október 5-15. előtti rendszeres fagyok ugyancsak megszabják areáját;
- 162-194 nap szükséges az akác fejlődéséhez (min. 5 és fél hónap);
- 10 m^3 szerves anyag előállításához szükséges vízmennyiség ha-ként évente 273 mm. Ezzel lombos fafajaink közül a legtakarékosabban bánik a vízzel, a kocsányos tölgynek 441 mm, a fehérnyárnak ill. a nemesnyáraknak 680 mm-re van szükségük azonos szerves anyag mennyiségének képzéséhez (Járó 1965);
- A gödöllői mérőállomás adatai alapján az akácosok csapadék visszatartása 30 % körüli, ami megegyezik a lombos állományok átlagával.

Az akác talajigénye a hazai termőhelyi vizsgálatok alapján

Az akác talajjal szembeni igényével legrészletesebben Járó Zoltán foglalkozott. Az „Akáctermesztés Magyarországon" című könyvben foglalta össze a tapasztalatokat. A legfontosabb megál-

lapításokat az alábbiakban emelhetjük ki:

- Homok, homokos vályog, vályog fizikai féleségű talajokon a növekedése jobb, mint az agyag, agyagos vályog talajokon, vályog- és agyagtalajokra az K_A=55-ig telepíthető, morzsás feltalaj esetén;
- Főleg homokon az eltemetett humuszos szintek és vastagságuk nagymértékben befolyásolják a növekedését;
- Legalább 100-120 cm-es levegős talajréteg szükséges számára, azonban már növekedését tekintve kedvező, ha a talajvíz 150 cm körül található;
- A talaj kémhatását jól tolerálja, 4,0-8,5 pH-tartományban találjuk meg állományait;
- Szerény tápanyag-ellátottságú talajokon is megél;
- A változó vizes termőhelyekről szinte teljesen hiányzik, az erdészeti hidrológia kategóriák közül a többletvízhatástól független, időszakos és esetleg szivárgóvizes termőhelytípusok a kedvezőek számára;
- Növekedése leginkább a barna erdőtalajokon, rozsdabarna erdőtalajon, kovárványos barna erdőtalajon, barnaföldeken, agyagbemosódásos barna erdőtalajon tekinthető jónak, de a humuszos homok talajokon, a homoktalajok kombinációin is lehetnek közepes növekedésűek.

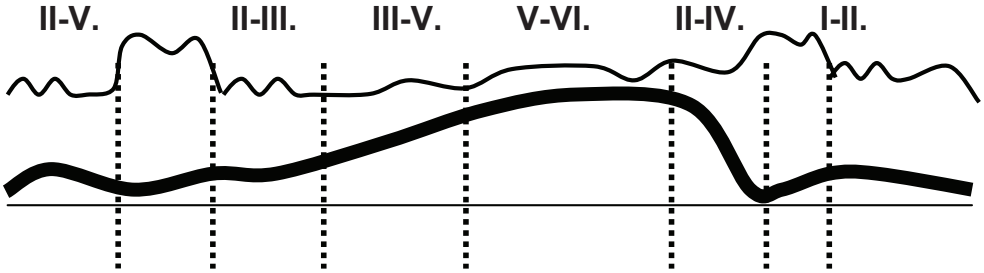
Jellemző termőhelyi-láncok a Nyírségben

Az erdészeti tájon négy jellegzetes buckaalakzatú termőhelylánc-típust lehet felismerni. A „*széleshátú buckaalakzat*" (1. ábra) a táj középső (Baktalórántháza) és déli részén (Penészlek) a jellemző. Az uralkodó talajtípus a kovárványos barna erdőtalaj és az agyagbemosódásos rozsdabarna erdőtalaj. A széleshátú fennsíkokon sokféle talajtípus előfordul, sőt kombinációk is lehetségesek. A termőhelyek szélvertek, szárazak vagy igen szárazak. A dombvonulatok közötti völgyek szélbarázdák, a homok szemcseösszetételéből gyakran hiányzik a finom frakció. Ez a termőhelylánc-típus közepes növekedésű akácosok termőhelye. Az „*enyhén lejtő, majdnem mindig hosszú buckaalakzat*" termőhelylánc-típusa a leggyakoribb a tájban. A buckavonulatok közötti laposok vízháztartását lényegesen módosította a lecsapolás: réti talajai többnyire réti csernozjommá alakulnak át. Az egykori nagy legelők talaja a csernozjom jellegű homok. Jellemzők a kétoldalas völgyek, a lefolyástalan tágas teknők. Ezekben találhatók a Nyírség legjobb akácosai, olykor 28-33 m magassággal 25-30 éves korban.

Területileg korlátozott a „*keskenyhátú, meredek letörésű buckaalakzat*", homoki formakincsekben gazdag, erősen tagolt termőhelylánc-típusa (Ófehértó). Rendszerint kovárványos barna erdőtalajok, gyakran azok különböző mértékben erodált változatai a jellegzetes talajok. Ezért az akác növekedése gyenge-közepes.

A folyamatos legeltetés, szélerózió és vízszabályozás talajvízszintet süllyesztő együttes hatására jellegzetes, „*igen enyhén lejtő, terjedelmesen alacsony, esetleg középmagas hátak*" típusú termőhely-lánc keletkezett. Debrecen környékén, a Nyírség délnyugati határterületein figyelhető meg. Közöttük nagyobb területű, viszonylag mély fekvésű laposok találhatók, amelyek a lecsapolások előtt nádasok vagy vízállások lehetettek. Jellemző a réti talaj előfordulása, amit gyakran homok takar. A réti talajok gyakran vályogosak, gyakran erősen glejesek, gyepvasércesek. A szelíden lejtő hátakon csernozjom barna erdőtalajt, kilúgozott csernozjomokat, kovárványos barna erdőtalajt vagy rozsdabarna erdőtalajt tárhatunk fel. Közepes-gyenge növekedésű akácosok termőhelyei (Járó 1965).

1. ábra – „*Széleshátú buckaalakzat*” termőhely-lánc a fatermési osztályokkal (Járó (1965) után egyszerűsítve)



Akáctermesztés a Nyírségben

Az előző fejezetben részletesen szóltunk az akác természetes elterjedéséről, hazai előfordulásáról, termőhelyeiről, talajigényéről. A következőkben elemezzük azokat a termőhelyi adottságokat, ami miatt a Nyírség meghatározó fafajává válhatott. Elemzésünk nem tér ki a piaci viszonyok alakulására és az akácgazdálkodás pénzügyi oldalaira, annak ellenére, hogy a mai viszonyok között, a profitorientált gazdálkodás során ez sem elhanyagolható szempont. A fehér akác az Állami Erdészeti Szolgálat 2005-ös nyilvántartása szerint 394.029 ha területen, 1533 termőhelytípus-változaton (Balogh et al., 2005a), az összes adattári termőhelytípus-változat 61,9 %-án fordul elő (Balogh et al. 2005b, 2006). Ez azt mutatja, hogy hazánkban valamennyi fafaj közül az egyik legszélesebb termőhelyi alkalmazkodóképessége van, így az akác hazai térfoglalása igen kiterjedt. A Nyírség erdészeti tájban 174.570 ha szerepel erdő művelési ágban, amelyből 81.536 ha (46,7 %) akácos.

A Nyírség a zárt, egy lombkoronaszintű tölgyesek klímájához tartozik, így a meghatározó a kocsánytalan tölgyes ill. cseres makroklíma (az erdőssztyepp csupán 1,5 %-ban, mintegy 2.599 ha-on fordul elő). A gyertyános-tölgyes ill. bükkös klíma elhanyagolható, lokálisan mintegy 20 ha-t tesznek ki. A következőkben ezért a meghatározó, kocsánytalan tölgyes ill. cseres klímában található termőhelytípusokat elemezzük.

A Nyírség erdővel borított termőhelyeit tekintve, a hidrológiai viszonyok tekintetében a többletvízhatástól független termőhelyek 122.807 ha-t tesznek ki, ami az összes termőhelytípus 70 %-a. Az időszakos vízhatású termőhelyek az erdőterületek 26,5 %-ban (46.330 ha) vannak jelen, ami az országos 12 %-os átlaghoz képest kedvezőbb arányt mutat. Ugyancsak ez jellemző az állandó vízhatású termőhelyekre is, ahol a nyírségi 2,3 %-kal (3.995 ha) szemben az országos átlagban csak 0,4 % az állandó vízhatás.

Talajtípusok szerinti megoszlásban nézve, a kocsánytalan tölgyes ill. cseres klímán belül a humuszos homoktalajok 109.503 ha-t (62,7 %), a kovárványos barna erdőtalajok 34.551 ha-t (19,8%), rozsdabarna erdőtalajok 9.758 ha-t (5,6%), réti talaj és kombinációi pedig 17.700 ha-t (10,1%) tesznek ki.

Ezek az arányszámok jól mutatják, hogy a száraz, többletvízhatástól független homok területeken az akác szinte egyeduralkodóvá vált, gazdasági vonatkozásban is meghatározó. A rozsdabarna erdőtalajokon és a kovárványos barna erdőtalajon található akácosok százalékos előfordulása közötti különbségben az a döntő, hogy a rozsdabarna erdőtalajok termőhely típusaiban meghatározó az időszakos vízhatás, míg a kovárványos barna erdőtalajok esetében a többletvízhatástól független hidrológia a jellemző inkább. A réti talajok, amelyek időszakos vagy állandó vízhatásúak, az őshonos kocsányos tölgyesek termőhelyei, ezért ezeken az akác csak 10 % alatti területaránnyal van jelen.

A nyírségi akácosok termőhelyeinek talajtípusainak területi kiterjedését mutatja az 1. táblázat. Az adatok alapján a humuszos homok termőhelytípusai meghatározók. A többletvízhatástól független humuszos homokon 53.771,6 ha (75%), míg az időszakos vízhatás mellett 5.666,7 ha (60%) akácos található. A következő, legelterjedtebb talajtípus a kovárványos barna erdőtalaj, amely 15.960,7 ha-on (22,3%), többletvízhatástól független hidrológia mellett található, míg az időszakos vízhatás 2.089,1 ha-on (22%) van jelen. A rozsdabarna erdőtalajok előfordulása 1.386,6 ha (1,9%), míg időszakos vízhatás mellett 722,9 ha (7,6%). A buckaközi részeken, ahol a talajvíz közelebb található a felszínhez a réti talajok kialakulása zajlott. A felszínig nedves termőhely 18,6 ha (1,4%), az állandó vízhatású réti talajok termőhelye 194,2 ha (14,4%). Mondhatjuk, hogy ezeken a termőhelyeken még ma is megvannak a réti talajok képződésének ill. fennmaradásának feltételei, míg a 864,9 ha-t (64,1%) kitevő időszakos vízhatású, valamint a 231,7 ha-t (17,2%) kitevő többletvízhatástól független hidrológiájú réti talajok *már a termőhelyek szárazabbá válását jelzik*.

1. táblázat – A Nyírségben található akác állományok talajtípusai és hidrológiai adottságaik területi kiterjedésük szerint, ha-ban megadva

	Hidrológiai viszonyok					
	TVFLEN	VÁLT	SZIV	IDŐSZ	ÁLLV	FELSZ
	Ha					
Humuszos homok	53771,6	134,9	23,8	5666,7	12,8	
Rozsdabarna erdőtalaj	1386,6			722,9		
Kovárványos barna erdőtalaj	15960,7	24,0		2089,1		
Típusos réti talaj	231,7	37,5		864,9	194,2	18,6

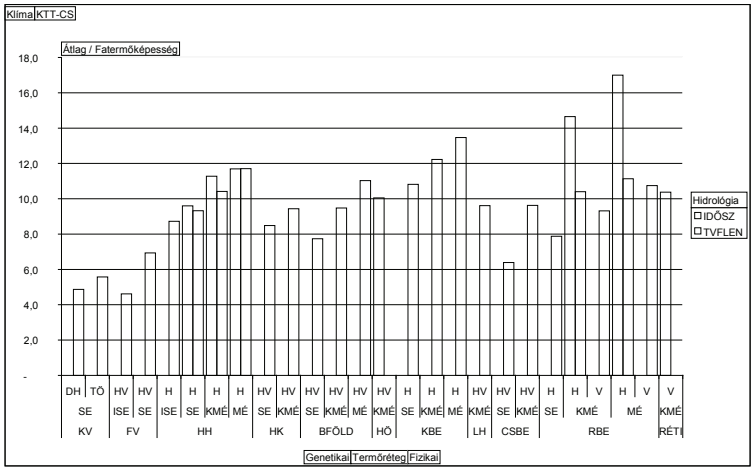
A 2. táblázatban a Nyírségben található, mintegy 18.000 ha-t kitevő réti talajok termőhely-típusainak területi kiterjedését láthatjuk a termőréteg-vastagság és a hidrológiai adottságok függvényében. Ezen a területen jelenleg még csak mintegy 1.347 ha akácos található, azonban ha részletesebben elemezzük a termőhelytípus változatokat, akkor a következő megállapítást tehetjük: Az állandó vízhatás, vagy a felszínig nedves állapot helyett, amelyek valójában a réti talajok kialakulásának a feltételei, mára az időszakos vízhatás a meghatározó. A hidrológiai kategóriák – bármelyik termőréteg vonatkozásában – homok esetén a területek 70-80 %-án, vályog esetén 50-60 %-án módosultak. A termőhelyek további száradása azt eredményezte, hogy a múltban a középmélymély termőréteg vastagságú homoki termőhelyek 10-12 %-a, vályog esetén 6,4-6,7 %-a vált többletvízhatástól függetlenné. Ezeken a termőhelyeken az eredeti kocsányos tölgyes állományokat gyakran már nem lehet fenntartani, azok helyére is, mint egy lehetséges alternatíva, akác kerülhet. Ezt elsősorban a megváltozott termőhelyi feltételek jelzik. Amennyiben a talajvízszint csökkenés tovább tart, és más területeken is a többletvízhatástól független termőhelyi viszonyok lesznek a meghatározók, úgy az akácnak ezeken a megváltozott termőhelyeken egyre nagyobb szerepe lesz.

2. táblázat – Nyírségben található típusos réti talajok és kombinációi termőhelytípusainak termőréteg mélysége szerinti megoszlása

Homok fizikai talajféleség					
	TVFLEN	VÁLT	IDŐSZ	ÁLLV	FELSZ
	ha	ha	ha	Ha	ha
ISE	4,0	4,1	145,3	7,9	
SE	83,8	14,7	1173,1	322,6	
KMÉ	871,3	417,2	5241,2	1131,1	19,2
MÉ	196,0	68,6	1571,1	86,3	
IMÉ			17,0	2,8	
Vályog fizikai talajféleség					
ISE			22,0	46,1	2,0
SE	20,3	25,2	1003,8	471,5	124,9
KMÉ	226,7	35,1	2538,7	945,3	31,9
MÉ	38,8	7,3	571,0	133,7	23,9
IMÉ			3,0	2,0	

Az akác fatermőképessége a Nyírségben

A homoki termőhelyek fatermőképességének és az akác növekedésének vizsgálatából kiderült, hogy a fatermőképesség jó összefüggést mutat a termőréteg mélységével. A leggyengébb növekedést, 6 m^3/ha/év folyónövedékkel az igen sekély termőréteg mellett mutatja, majd pedig mély termőrétegen ez az érték már megközelíti a 12 m^3/ha/év növedéket. Ugyancsak jól mutatják az adatok, hogy – középmély termőrétegen – az időszakos vízhatású, rozsdabarna erdőtalajokon elért 14 m^3/ha/év folyónövedéke helyett teljesítménye többletvízhatástól független termőhelyeken átlagosan csak 10 m^3/ha/év. Mély termőrétegnél is hasonló nagyságrendi különbségek tapasztalhatók: a kiugróan jó 17 m^3/ha/év, amely mély termőrétegű, homok fizikai féleségű rozsdabarna erdőtalajon adódik, a többletvízhatás nélküli termőhelyeken 11 m^3/ha/év-re esik vissza (1. ábra).



1. ábra – A Nyírségi termőhelytípus-változatokon álló akácosok átlagos folyónövedéke a KTT ill. CS klímában (m^3/ha/év)

Az akác állományok növekedését összevetettük a térségben jelenlevő kocsányos tölgy és fehér nyár fafajokkal. Az eredményeket a 3. táblázatban közöljük. A hidrológiai adottságok függvényében, termőréteg-vastagsági csoportonként adtuk meg az állományok átlagos folyónövedékét m^3/ha/év mértékegységben. Az értékelés során megállapítható hogy valamennyi termőhelytípus-változaton az akác átlagosan mintegy 15-20 %-kal nagyobb fatermést ér el, mint a kocsányos tölgy. Azonban egyes esetekben, mint pl. az időszakos vízhatású, sekély-középmély-mély termőrétegű rozsdabarna erdőtalajokon ez a különbség 30-50 %-ot is elérhet az akác javára (9,4 m^3/ha/év növedékkel szemben 15,5 m^3/ha/év). Hasonló képet mutat az akác a fehér nyárral történő összevetésben is, azonban itt három termőhelytípus-változat esetében, nevezetesen a többletvízhatástól független, sekély termőrétegű rozsdabarna erdőtalajon, a többletvízhatástól független, mély termőrétegű kovárványos barna erdőtalajon és az időszakos vízhatású, igen sekély termőrétegű réti talajokon, a fehér nyár növekedése erőteljesebb. A réti talajon a legnagyobb a különbség 10,0 m^3/ha/év a fehérnyár és 8,7 m^3/ha/év az akác esetében. A többi, itt feltüntetett 37 termőhelytípus-változaton jobb az akác növekedése.

A fapiaci hátteret és a közgazdasági környezetet figyelembe véve, tovább erősödik az akáctermesztés iránti igény. A termőhelyi tényezőkben bekövetkező változások (pl. réti talajok száradása) kedvező a rövid vágásfordulójú, költséghatékony, széleskörben felhasználható fát adó akác állományok kialakításának.

3. táblázat – A nyírségi termőhelytípus-változatokon található kocsányos tölgy, fehérnyár és akác állományok átlagos folyónövedéke (m^3/ha/év)

	Hidrológiai viszonyok									
	Többletvízhatástól független					Időszakos				
	Termőréteg mélység					Termőréteg mélység				
	ISE	SE	KMÉ	MÉ	IMÉ	ISE	SE	KMÉ	MÉ	IMÉ
	m^3/ha/év									
	Kocsányos tölgy									
HH	8,5	8,1	8,3	8,6	-	8,7	8,4	8,3	8,8	9,0
RBE	-	9,0	8,9	9,6	8,8	-	9,4	9,2	9,5	10,0
KBE	-	8,7	8,8	9,3	8,8	9,0	8,2	9,1	9,6	8,5
TR	-	7,7	8,7	9,8	-	8,2	7,9	8,6	9,5	8,0
	Fehér nyár									
HH	-	10,2	10,4	11,5	-	8,0	9,9	11,2	11,1	-
RBE	-	13,0	10,3	11,3	-	-	-	9,3	13,9	-
KBE	7,0	10,0	10,7	12,9	-	-	10,0	10,7	11,6	-
TR	-	10,0	9,1	-	-	10,0	9,4	10,5	11,2	-
	Akác									
HH	10,1	9,6	10,3	11,4	13,9	10,1	10,1	11,0	11,6	12,9
RBE	-	10,3	11,3	11,0	11,0	11,0	15,5	13,7	13,7	-
KBE	10,7	10,4	11,0	11,8	13,0	13,0	11,0	12,6	12,6	13,3
TR	11,0	-	10,4	11,0	-	8,7	10,7	11,2	11,2	-

*Rövidítések***:** HH = humuszos homok; RBE = rozsdabarna erdőtalaj; KBE = karbonátmaradványos barna erdőtalaj; TR = típusos réti talaj.

Eredmények, javaslatok

- A nyírségi termőhelyek fizikai és kémiai tulajdonságait tekintve igen kedvezőek az akác számára, mivel a termőhelyi feltételek e tekintetben részben hasonlóak őshazájáéhoz;
- Az akác természetes előfordulásán található magasabb csapadékból származó víztöbbletet a talajvíz közelsége számos termőhelyen pótolja;
- A klímaváltozás és a globális felmelegedés hatására a hőmérsékleti viszonyok közelebb kerülnek természetes elterjedési területén levő hőmérsékleti viszonyokhoz;
- Savanyú talajokon jóval kedvezőbb a növekedése, mint a mészben gazdag talajok esetén, ezért pl. a Duna-Tisza közén már határtermőhelyre kerül, míg a savanyú homokokon, mint a nyírségi vagy a somogyi homokvidéken, jelentősége tovább nőhet;
- A termőhelyi tényezők megváltozása, kedvezőtlenebb vízviszonyok alakulása következtében mind az erdőtalajokon, mind pedig a réti talajokon tovább nő a jelentősége, és a látókörbe kerülnek az öntésterületek magasabb fekvései is, amelyek időszakos vagy többletvízhatástól független hidrológiájúvá válnak;
- Szűkösek az elmúlt néhány évtized ökológiai kutatási eredményei az akáccal kapcsolatban, jelentősége azonban mind a hagyományos erdőgazdálkodásban, mind pedig energiaerdőként – az említett változások miatt – tovább nő;
- További ökológiai kutatások szükségesek a vízgazdálkodás, tápanyag-hasznosulás terén az állományok ökológiai stabilitása vonatkozásában, összefüggésben a fatermőképességgel, elsősorban az energiaerdők terén.

Irodalomjegyzék

Balogh L., Csoboth I, Kovács G, Tímár G. 2006. Az akác termesztésének termőhelyi lehetőségei és korlátai. Erdészeti Lapok. CIVI. Évf. 7-8.sz. 232-233.

Balogh L. – Bartha D. – Bölöni J. – Csoboth I. – Dobay P. – Havas T. – Kiss J. – Kovács G. – Szabó P. – Szmorad F. – Tímár G. 2005b. A fehér akác hazai helyzetének elemzése, valamint javaslat erdőtelepítésekben, erdőfelújításokban való felhasználásának és állomány-átalakításának szabályozására. – Kézirat, ÁESZ.

Balogh L. – Kovács G. – Tímár G. (szerk.) 2005a. Az egyes termőhelytípus-változatokon alkalmazható célállományok. – ÁESZ, Budapest.

Járó Zoltán 1965. Az akác termőhelyi igénye. In: Keresztesi Béla szerk.: Akáctermesztés Magyarországon. 157-218.

Járó Zoltán 1979. Intercepció a Gödöllői kultúrerdei ökoszisztémákban. Erdészeti Kutatások 7-15.o.

Járó Zoltán 1979. Az akác termőhelyigénye és termesztése. Az Erdő. 4.sz. 155-157.o.

Járó Zoltán 1982. Akáctermesztés fejlesztésének termőhelyi feltételei.. Az Erdő. 6.sz. 255-257.o.

Keresztesi Béla 1988-89. Egy amerikai tanulmányút tanulságai I-II. ERFA 1988. dec.- 1989. febr.

Nádor István 1960. Tessedik Sámuel szerepe az Alföld fásításában. Erdő, 10 sz.

Németh Ferenc 1999. Válasz a történeti ökológia új útjai című cikkre. Erdészeti Lapok. 370-371 o.

Szemerédy Miklós 2004. Az akác honfoglalása a Nyírségben, Nyírerdő Rt., Debrecen

Vadas Jenő 1911. Az akáczfa monográfiája. Országos Erdészeti Egyesület, Budapest

Szőlőültetvények termőhelyi értékelésének új lehetőségei a VINGIS térinformatikai rendszer segítségével

MARTINOVICH László[1] – KATONA Zoltán[1] – MOLNÁR Attila[1] – OLASZ Angéla[1] – GUNAWAN Márta[1] – KULCSÁR Anikó[1] – MOLNÁR Ede András[1]

[1]Földmérési és Távérzékelési Intézet
martinovich.laszlo@fomi.hu

Bevezetés

A magyar szőlő- és borszektor versenyképessége az elmúlt évtizedekben folyamatosan romlott. Ennek külső és belső okai egyaránt vannak, amelyek közül a termelési potenciál (ökológiai, fajta, termesztési, termelési) nem kellő ismeretét és nem hatékony kihasználását, valamint a szerkezeti átalakulás lassúságát, illetve bizonyos területeken való elmaradását (pl. birtokszerkezet, fajtaváltás, technológia-váltás, méretnagyság: termelési és termékméret, borvidéki méret, stb.) emeljük ki. A szőlő-bor ágazat különböző szintjein az elmúlt évtizedekben kialakított adatbázisok (pl. kataszterek, térinformatikai nyilvántartások) nagy részletességgel adják meg a szektor egyes elemeire vonatkozó információkat, de összekapcsolásuk és egységes elveken alapuló komplex elemzésük még nem történt meg. A VINGIS rendszer (szőlőültetvények országos térinformatikai nyilvántartása) adatbázisainak segítségével (2007-től részben a Jedlik Ányos Program keretében – NKFP 06 B3-SZBPOT06 – az SzBKI-val, HNT-vel és a Corvinus Egyetemmel közösen) elemzéseket végzünk, amelyek az ágazati stratégiai döntéshozatal megalapozását segítik elő. Ilyen célok: az ágazati potenciál elemeinek komplex meghatározása és összekapcsolása a termőhelyek értékeléshez különböző borvidékeken (termőhelyi kataszter, termelés minőségi adatai, fajta, szőlőkataszter, borászati paraméterek azonos rendszerbe foglalása); a termőhelyek és borvidékek homogenitását és eltérő tulajdonságait kifejező mutatók megadása; az ágazati stratégiai döntések megalapozása az ágazati potenciál alapján (pl. eredetvédelem, szerkezetátalakítás, stb.); az ökológiai, termelési és piaci potenciál elemeinek és összefüggéseinek megjelenítése a térinformatika felhasználásával, ami lehetővé teszi a mai szőlőtermesztési potenciál kihasználtságának objektív elemzését, elősegíti a tervezést a kedvező irányú változások támogatásokkal is ösztönzött megvalósítására és így a jogalkotási, ellenőrzési feladatokat is támogatja.

A termőhely, mint az eredetvédelem fő tényezője

H. Johnson 1971 óta adta ki a világ boratlaszait, amelyek nagy hatással voltak arra, hogy a szőlőtermesztő országok saját borvidékeinek feltérképezését elvégezzék. Az atlasz a termőhelyen nyugvó szemléletmódon alapszik – amely filozófia szerint a bor minősége a parcellára visszavezethető. (H. Johnson – J. Robinson 2004). Ez az atlasz Magyarországon csak a 22 borvidékhez tartozó főbb hegyközségeket tünteti fel, de a Tokaji borvidékről már részletesebb, a főbb dűlőket is bemutató térképet közöl.

A FÖMI a szőlőterületek azonosítására, a kivágások és az új telepítések nyomon követésére már 1997-től távérzékelési (űrfelvételek elemzése) módszereket használt. (Molnár E. A. 2000).

Ez a VINGIS rendszer kialakításának közvetlen előzménye volt. Ennek a munkának az áttekintő eredményei 2002-ben könyvben is megjelentek (Bodnár L. 2002).

Tokaj a világ egyik legősibb eredetvédelmi rendszerével rendelkező borvidéke. 1737. október 11-én adták ki a király körrendeletét, amely a tokajival azonos értékűnek mondta ki 21 további település borait – amely a borvidék lehatárolásának alapja volt. Az eredetvédelem egyik tényezője a termőhely, amely a borvidék határát, a borvidék községeit, a telepíthető szőlőterületeket, termőhelyeket és a dűlők lehatárolását és értékelését foglalja magában. (Botos E.P. – Marcinkó F. 2005). Ezen elvek alapján fejlesztettük a kezdetektől a VINGIS térinformatikai rendszert is (Martinovich L. et al. 2005), amely elvek a jogszabályban – 102/2004. (VI. 3.) FVM rendelet a szőlőültetvények országos térinformatikai nyilvántartásáról (VINGIS) – is érvényesültek. Így a VINGIS az eredetvédelmet is szolgálja (Martinovich L. 2007) a termőhelyek és dűlők lehatárolásával.

A Tokaj Boratlasz az első ilyen témájú kiadvány volt hazánkban. A szőlőültetvények tematikus fedvényét a FÖMI VINGIS csoportja készítette és közreműködött a Kopasz-hegy, a Mádi-medence (1. ábra), az Erőbényei-medence, a Tolcsvai-medence, a Sárospataki-medence és a Sátor-hegy dűlőtérképeinek elkészítésében, a dűlők megnevezésének lektorálásában. Elkészítettük a Kopasz-hegy déli oldalának 5 m-es felbontású lejtőszög és kitettség térképét is.

A Villány Boratlasz szőlőfedvényeit, a Szársomlyó és a Fekete-hegy lejtőszög- és kitettség térképét, valamint a Villányi- (2. ábra) és Siklósi körzet dűlőtérképét a VINGIS program adatainak feldolgozásával készítettük (Botos E.P. 2005). A 2004. évi bortörvény alapján Villányban a borvidék teljes területére kidolgozták a villányi védett eredetű borok rendszerét, amelyet 2005 októberében miniszteri rendeletben (91/2005. (X. 18.) FVM rendelet) hirdettek ki. Ebben közzétették a Villányi borvidék dűlőinek listáját is.

1. ábra: A Tokaji borvidék dűlői (Mádi-medence, részlet)

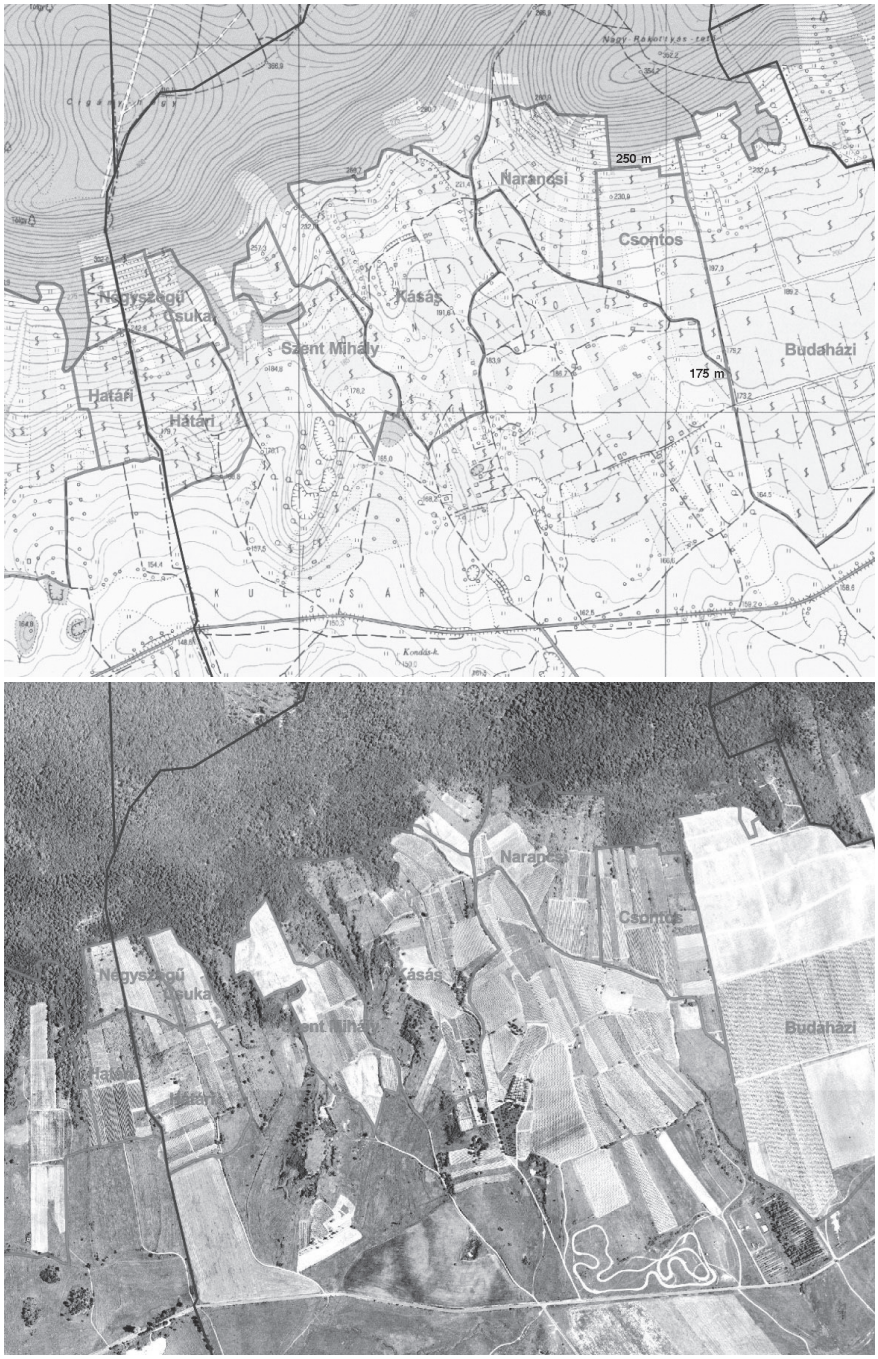
2. ábra: A Villányi borvidék dűlői (Villányi körzet, részlet)

Eredetvédelmi kezdeményezések a borvidékeken

2007. nyarán a Tokaji Bormívelők Társasága – a FÖMI szakembereinek közreműködésével – kiadott egy térképet a borvidékről, amelyet a tokaji termőhelyek besorolásának kezdő állomásaként tekintenek. Egyedülálló vállalkozás ez, amelyet csak Burgundia volt képes megalkotni 800 éves történelme alatt. A dűlők első ismert és ránk maradt osztályozását Bél Mátyás készítette el az 1730-as években, a másodikat Szirmay Antal 1795-ben. Ezek az írások csak felsorolások maradtak – nem készült melléjük a dűlők pontos elhelyezését lehetővé tevő térkép. Az eltelt 280 év alatt számos termőhely, dűlő neve megváltozott – így térkép hiányában lehetetlen volt a pontos helymeghatározás. A Társaság –tervei szerint – évente 10-20 dűlőt vezet át a térképre, amelyek behatárolását és besorolását egyértelműen el lehet végezni a történelmi klasszifikációt figyelembe véve. Első évben többek között a Galambos, a Krakkó-dűlő (Abaújszántó), a Percze, a Teleki-dűlő (Tokaj), a Meszes (Olaszliszka), a Makovicza (Mád) és a Szent-Tamás dűlőket (3-4. ábrák) határolták le (Alkonyi L. 2007). Azokban a dűlőkben, amelyeket a két szerző (Bél M. és Szirmay A.) első osztályúnak írt le, a dűlő nevét viselő bor készíthető, amennyiben a Társaság (a FÖMI térképészeinek és nyelvészeinek – Molnár Ede András és Mikesy Gábor – bevonásával) megnyugtatóan lokalizálni tudja a dűlő határait. (Kovács A.I. 2007).

Eddig a következő eredetvédelmi rendeletek jelentek meg, ahol a védelemben a község vagy a dűlő megnevezése szerepet kap. (A jövőben a térképi lehatárolásnak nagy jelentősége lesz, hiszen a termék nyomon követése így válik lehetővé az ültetvénytől a fogyasztóig).

- 130/2003. (XII. 31.) FVM rendelet az egri borvidék védett eredetű borairól
- 115/2007. (X. 10.) FVM rendelet a Villányi borvidék védett eredetű borairól szóló 91/2005. (X. 18.) FVM rendelet módosításáról
- 11/2006. (II. 3.) FVM rendelet az Izsáki Arany Sárfehér védett eredetű borról
- 114/2007. (X. 10.) FVM rendelet a Nagy-Somlói borvidék védett eredetű borairól szóló 12/2006. (II. 3.) FVM rendelet módosításáról (5. ábra).
- A Szekszárdi- és a Tokaji borvidéken készülnek újabb eredetvédelmi szabályozások.



3.ábra: Dűlőhatárok lokalizálása a Olaszliszka határában topográfiai térkép és ortofotó segítségével (részlet)

4. ábra: Dűlőhatárok lokalizálása a Mádi-medencében (részlet)

5. ábra: A FÖMI földrajzinév-tárának digitális térképi feldolgozásából származó dűlőfedvény ábrázolása ortofotón – Nagy-Somlói borvidék

Eredetvédelem és borhamisítás

2004-ben a Hegyközségek Nemzeti Tanácsa (HNT) 18 pontos javaslatot tett a borhamisítás visszaszorítására, amelynek 2. (!) pontja az volt, hogy forrást kell biztosítani a VINGIS-rendszer bevezetésére, mert a térinformatikai eszközökkel készített szőlőültetvény- nyilvántartás a magyar borágazat jövője szempontjából igen káros jelenség megszüntetésének hatékony eszköze. (Ács D. 2004).

A HNT ügyvezetése 2007. június 1-jei ülésén tárgyalta az eredetvédelmi ügyeket. A vita kapcsán levélben fordult a Bor Eredetvédelmi Bizottsághoz, hogy vegyék fel a kapcsolatot a FÖMI-vel, mert az rendelkezik a dűlő lehatárolások és megnevezések identifikálására alkalmas térinformatikai háttérrel (Horváth Cs. 2007).

A szőlő termőhelyek kihasználtságának és fajtaösszetételének vizsgálata

A szőlő termőhelyi katasztere a magyar szőlő-bor ágazat legrégebben folyamatosan működtetett nyilvántartási rendszere. Célja a mezőgazdaságilag művelt területek minősítése és nyilvántartása a szőlőtermesztésre való ökológiai alkalmasság alapján. A rendszer fejlesztése az1970-es évek végén kezdődött, ami azóta folyamatos. A rendszert az FVM vezeti, aminek háttérintézménye az FVM SzBKI Kecskemét működteti és fejleszti. A kataszter az ágazatszabályozás (2004. évi XVI-II. törvény) egyik alapeleme, ami meghatározza Magyarország termőhelyeit, borvidéki területeit és más szabályozási elemek is kapcsolódnak hozzá (Botos E. P.- Szabó A. 1998). Az SZBKI a jóváhagyott felvételezésről, kiegészítésről, módosításról adatokat szolgáltat a FÖMI-nek. A FÖMI a változásokat tartalmazó digitális termőhelyi kataszteri térképeket megküldi az SZBKI-nak és az érintett hegyközségnek (95/2004. /VI. 3./ FVM rendelet). A termőhelyi kataszter a helyszíni felvételezések alapján 400 pontos termőhelyi értékelő rendszert alkalmaz az ökológiai tényezők jellemzésére, amelyből az agrometeorológiai tényezők (pl. fagy-gyakoriság, stb.) max. 95 pontot (23,8 %); a talajtani tényezők (pl. talajtípus, fizikai talajféleség, vízgazdálkodás, homogenitás, stb.) max. 113 pontot (28,3 %); a domborzati tényezők (pl. tengerszintfeletti magasság, kitettség, lejtésszög, terepviszonyok, stb.) max. 165 pontot (41,3 %); az egyéb elemek (pl. erdő, beépítettség, stb.) max. 27 pontot (6,8 %) tesznek ki.

A szőlő termőhelyi kataszterének alkalmazása jól kifejezi a termőhelyek eltérő ökológiai potenciálját, de önmagában nem képes megjeleníteni a potenciál tényleges kihasználását, mert nem tartalmazza a meglévő ültetvények szőlészeti és borászati jellemzőit. A szőlő termőhelyi kataszztere jelenleg kb. 430.000 ha terület adatait tartja nyilván, ami mintegy 8.000 felvételezési egységet jelent. A minősített területek adatbázisát (Szenteleki K. 2007) és térképanyagát az ágazat térinformatikai rendszerébe, a VINGIS-rendszerbe integráltuk. Ez lehetővé teszi újszerű elemzések elvégzését, eddig nem ismert összefüggések felismerését. A termőhelyi kataszteri fedvény és az ültetvény fedvény alapján az I. és II. osztályú területek kihasználtságát és fajtaösszetételét lehet elemezni, különös tekintettel a borvidéki tervekben előírt (6. ábra) fajtákra.

6. ábra A borvidéki tervben előírt fajták megoszlása a Badacsonyi hegyközségben (részlet)

A 130/2003 (XII.31.) FVM rendelet alapján az Egri bikavér superior védett eredetű bor csak az egri borvidék egri körzetében található, a Btv.-ben meghatározott települések termőhelyi kataszterében egri superior területként szereplő, legalább 300 pont értékű szőlőültetvényein termett szőlőből készíthető. A termőhelyre javasolt fajták: kékfrankos, kékoportó, kadarka, blauburger, kékmedoc, zweigelt, cabernet franc, cabernet sauvignon, merlot, pinot noir.

Az eredetvédelmi rendeletek közös hibája, hogy nem tartozik hozzá térképmelléklet. A VINGIS térinformatikai rendszerben lehetővé válik az ültetvény szintű azonosítás, a termőhelyi kataszter I. és II. osztályú területei kihasználtságának és fajtaszerkezetének elemzése (7. ábra). Az ábrán bemutatott ökotóp kihasználtsága 76 %-os, a borvidéki tervben szereplő fajtákkal való kihasználtsága 53%-os.

7. ábra: Védett eredetű ültetvények (fekete színnel jelölve) Andornaktályán

A termőhelyek kihasználtságának országos összesítését 7901db ökotóp térinformatikai elemzésével végeztük el. A 2,2 millió ha összterületű, szőlőtermesztésre alkalmas településen található, 82.958 hektárnyi ültetvény 79,42%-a esik ökotópba. Ezek az ültetvények, a vizsgált 233.989 ha termőhely esetében 28%-os átlagos kihasználtságot képeznek. A kihasználtsági fok ökotóponként 0-97%-os intervallumban változik.

Összefoglalás

Az európai szőlő- és bortermelő államokban a termelés és szabályozás erősen földrajzi meghatározottságú. A kutatásaink a szőlőterületek termelési potenciáljának minél pontosabb meghatározására, a maximális minőség elérésére, másrészt a szőlőterületek lehatárolására irányultak a védett eredetű termékek előállítása érdekében. Az eredmények mindkét esetben elősegítik az Unió által a szőlő-bor ágazat számára nyújtott szerkezetátalakítási támogatások hatékonyabb és eredményesebb kihasználását. A szőlőültetvények országos térinformatikai rendszerében lévő adatok elemzése lehetővé teszi a helyi eredetvédelmi rendszer kialakításához szükséges részletes információk szolgáltatását és szabályozási pontok meghatározását (pl. terület-lehatárolás). A fejlesztési eredmények alkalmazása az eredetvédelmi rendszer továbbfejlesztéséhez is hozzájárul és a szőlőültetvények termőhelyi értékelésének új lehetőségét teremti meg. A digitális dűlőtérképek, a termőhelyi kataszteri térképek és az ültetvénytérképek és adataik együttes elemzésével pedig lehetővé válik a termék nyomon követése az ültetvénytől a felhasználásának helyéig.

Irodalomjegyzék

Alkonyi L. 2007. Dűlőbesorolás Tokaj-Hegyalján. Borbarát.(XII) 3. sz. 20-40. p.

Ács D. 2004. Megállítható-e a borhamisítás? Bor és Piac 11-12. sz. 34-35 p.

Bodnár L. 2002. Barangolás az Egri és a Mátraaljai borvidéken. Bodnár és Társa Geográfus Bt. Kiadása, Eger. 2002. 195 p.

Botos E. P., Szabó A. 1998. A magyar borok származás- és eredetvédelmét biztosító rendszer kialakítása a teljes borvertikumra (Balogh I. szerk.: A szőlőtermesztés helyzete és kilátásai) MTA Agrártudományok Osztálya, Budapest, 91-125. p.

Botos E. P., Marcinkó F. 2005. Tokaj Boratlasz. Bor-Kép. Budapest. 149 p.

Botos E. P. 2005. Villány Boratlasz. Bor-Kép. Budapest. 108 p.

Horváth Cs. 2007. 2006 hegyközségi szemmel. Borászati Füzetek. 3. 2-12. p.

H. Johnson, J. Robinson 2004. A világ boratlasza. Park Könyvkiadó. 352 p.

Kovács A. I. 2007. Új korszak Hegyalján. Tokaji eredetvédelem. Tonella. 2007 (3). 1. szeptember-október. 10-15. p.

Martinovich L., Mishiro M., Iván Gy., Winkler P., Katona Z., Mikesy G. 2005. VINGIS: A szőlőültetvények országos térinformatikai rendszere. Geodézia és Kartográfia. (LVII) 10:19-23.p.

Martinovich L. 2007. Szőlőültetvények térinformatikája. Magyar Mezőgazdaság, 2007. január 3. 62. évfolyam, 1. szám, 22-23.p.

Molnár E. A. 2000. Bor kartográfia. (In: Csoma Zs.- Balogh I.: Millenniumi Szőlős- Boroskönyv. A szőlő és a bor Magyarországon. Agroinform Kiadó, Budapest. 2000. 460 p.) 183-190 p.

Szenteleki K. 2007. A HEGYIR-BORIR-NETIR és VINGIS rendszerek a szőlő-bor ágazatban. Hegyközségek Nemzeti Tanácsa, Budapest. 356 p.

A termőföld értékelés aktuális gyakorlati problémái, különös tekintettel az erdőértékelés specialitásaira

NÉMETH Sándor

A Nemzeti Földalapkezelő Szervezet vezető értékbecslője 2003-2006 és a Nyugat-magyarországi Egyetem Erdővagyon Gazdálkodási Intézet külső munkatársa;
nmthsd@vipmail.hu

Bevezetés

Konszenzusok, intuíció, szubjektivitás

Soha nem tapasztalt jelentőségűvé válik az ingatlan-értékelés. Nem egzakt tudomány, és konszenzusok szükségesek az egyes módszerek alkalmazásában, mert ugyanazon vagyontárgy vonatkozásában is jelentősen eltérő értékek kialakulását eredményezhetik. Ezért, annak érdekében, hogy azonos termőföldeket különböző módszerek mentén értékelő személyek között kialakuló értékeltérések miatt külső (harmadik) felek felé az értékbecslők szakmai tekintélyét romboló álszakmai viták ne keletkezhessenek, a módszertani szempontok egységesítése szükséges, alkalmazásukat alapkövetelménynek kell tekinteni. E tekintetben nem kerülhetők meg jogalkotási kérdéskörök sem, vizsgálni szükséges a különböző jogszabályok közötti koherencia-zavarok feloldási lehetőségét.

A tényleges természetbeni állapot megítélésekor a termőföldek számos nehézség forrását jelentik. Ugyanis az átláthatóság nehezen biztosítható, és rendszerint nem lehetséges a tételes felmérés. Sok adottság ilyen helyszíni szemle alkalmával ki sem derül, mint pl. a talajtani adottságok eltérései miatt kialakuló eltérések. Az intuíció kiemelt terepét jelentik az ültetvények és az erdőterületek. Ilyenkor az értékbecslő saját benyomásai alapján kénytelen dönteni, hogy a természeti állapotot, avagy a nyilvántartások alapadatait fogadja el a számításai alapjául. Még inkább igaz ez konkrét értékelési elemek vonatkozásában, mint a záródás, a vadkár, vagy az egészségügyi állapot megítélése.

A szubjektivitás az azonos jellegű piaci események, körülmények összehasonlításakor jelentkezik a leginkább. Eltérő fekvésű, időpontjukat tekintve eltérő ügyletek létrejöttének a körülményei is rendszerint eltérőek. Az összehasonlítások elvégzésekor az eltérések kiegyenlítésére alkalmazott korrekciók mértéke, illetve, maga az összehasonlításra alkalmas ingatlanok halmazának összeállítása is szubjektív, az értékbecslő személyétől függő.

A módszerek alkalmazásában részleges átalakulási folyamat kezdődik, ezért a kialakult metódusok alkalmazhatósága körül számos esetben és több területen is nagyfokú bizonytalanság tapasztalható. A bizonytalanságok egy részét az egymásnak ellentmondó szabályozások okozzák, más elemekben pedig a környezeti változásokkal nem tudott (esetenként nem is akart) lépést tartani az értékbecslés gyakorló szakmai társadalma.

A konferencia aktualitásához hozzájárul az a tény is, hogy éppen 10 éves évfordulóját ünnepli a termőföldek értékbecslési módszertanát meghatározó kiemelt jogszabály, az 54/1997 FVM rendelet. Gyakorló értékbecslőként csak megjegyzem, hogy ez, szakmailag ezer sebből vérzik, mégis, semminemű lehetőségem nem volt a megváltoztatását célzó folyamat indukálására.

Egy ilyen konferencián, legtöbbször az eredmények bemutatására kerül a fő hangsúly. Azonban saját gyakorlati tapasztalataim alapján, ehelyütt az egyes értékelési szituációk ellentmondásaiból fakadó kétségeimet kívánom inkább bemutatni, és egy csokrot kötve belőlük, Önöknek átnyújtani.

Az itt következő kérdések nem kerülhetők meg a versenyképesség javítását célzó birtokpolitikai irányelvek kialakításakor, a válaszok megfogalmazásakor egy részük kifejezetten perspektivikus szemléletet követel, mások a jogalkotásnak okoz(hat)nak komoly fejtörést, egy részük pedig a napi gazdasági eseményekre is hatást gyakorol.

Kérdéskörök

1, számú kérdéskör: A termőföld-értékelési célok változásakor keletkező értékeltérések kezelhetősége

Pl.: Szabványosíthatók e az eltérő célok érdekében alkalmazott eltérő módszerek
Az adó-érték bizonyítvány kiállítási gyakorlata
Vállalatgazdasági körben a maximális hozamot biztosító optimális vetésszerkezet
Erdészeti fafajpolitika, stratégiai tervezés,
Erdőtelepítési beruházások potenciális célállományainak meghatározása
Kárértékelések a káresemények bekövetkezési időpontjának függvényében
Eredetileg gazdasági rendeltetésű termőföldek természetvédelmi oltalom alá kerülése
Az osztatlan közös jogviszony felszámolása körüli anomáliák rendezése
Hátrány-e a tartós földhaszonbérlet, valamely termőföld értékének megállapításakor
A tárgyilagos értékmegállapítás vevő-eladó, ellentétes oldalú megbízások esetén
A hitelfelvevők biztonsága a keretbiztosítéki jelzálog érvényesítésével szemben
A „legmagasabb" érték megállapítási bizonytalanságai
Hrsz – birtok – portfólió- élőhely – vállalat
Résztulajdonok értékelési problémái
A termőföld-spekuláció kérdései, avagy a kettős földpiac az országban

2, számú kérdéskör: Hogyan kezelhető a termőképesség elválása a tényleges piaci értéktől.

Pl.: A Budapesti agglomerációban fekvő termőföldek ingatlanértékei
A közcélú beruházásokkal igénybevett termőterületek kisajátítási gyakorlata
A Nemzeti Földalapkezelő Szervezet által alkalmazott megyénkénti minimálárak
Az AK alapú értékelések becslőjárások közötti eltérései, azonos FMO mellett
Az alacsony AK-tartalmú termőföldek piaci értékének megállapításai
A vállalatgazdálkodás kérdésköréhez tartozó, menedzsment-függő értékelési elemek
Az erdőterületek esetén a fafajfüggő fatermőképesség és a FMO aszinkronitása

3, számú kérdéskör: Alapadatok és rögzített változók alkalmazási kérdései

Pl.: Az ültetvények alatti termőföldek AK-értékének megállapítása
Az ingatlannyilvántartástól eltérő terepi állapot
Az erdészeti üzemtervek állományleírásához képest mutatkozó természetbeni eltérések
Mit is takar a helyszínrajz, avagy az adott ingatlan megtalálása és azonosítása
Ki, és mikor állapítja meg az értékelések alapját képező termékárat, kamatlábakat,
Mitől függ a Ft/Euro árfolyam
A Koppenhágai Megállapodás hatása a földértékre

A jogszabályváltozások hatása, átvezethetősége az értékre.
Milyen hátrányokat okoznak a jogszabályokban rögzített nominális értékek
A megyei járadék alkalmazhatósága és megfelelősége
A párhuzamos nyilvántartások eltéréséből keletkező problémák

4, számú kérdéskör: Az adatbázisok és egyéb adatforrások alkalmazhatósága

Pl.: Eltérések térben, időben, és helyben, avagy a korrekciós tényezők alkalmazhatósága
Közhitelesség és nyilvánosság, miért nem hozzáférhetők az illetékhivatali adatok
Az egyes értékalkotó elemekben rejlő kockázatok felmérési lehetőségei, alkalmazásuk
Az érték alsó és felső határa, az érték- valószínűségi haranggörbe alkalmazhatósága

5, számú kérdéskör: Az egyes művelési ágak értékelésekor felmerülő problémák

Pl.: Szántók értékelése, és a FMO-ok kapcsolata a piaci értékkel
Átértékelődés a gyep és rét művelési ágú területek értékelésekor
Ültetvények értékelési problémái, az egyes fajták hozamgörbéinek hiányában
Az 54/1997 FVM rendelet gyümölcshozam-értékelési képlete hibái, következményei
Az életkorfüggően alkalmazott erdőértékelési módszerek
Tavak és vízfelületek értékelési problémái
A földértéket befolyásoló egyéb értékelemek értékelési kérdései
Kötelezettségek, mezei leltár, beruházások
Kinek érték az előszereteti érték
Mikor érték a költség, és mi tekinthető indokolt költségnek
Biztosítási események és kárértékelések

6, számú kérdéskör: Termőföldek alternatív célú hasznosítása, az agrárgazdaságon belüli körben

Pl.: A művelési ágak közötti átjárhatóság
Műszaki létesítménynek nem minősülő kivett területek értékelési problémái
A Nemzeti Földalap, és részvétele a birtokegyesítést célzó földcserékben
Befolyásolják-e a földértéket, és ha igen, akkor hogyan a különböző termények
Energetikai célú ültetvények hozamai
A termőföldek mellékhaszonvételi lehetőségeinek értékelési kérdései
A termőföldek jelzálog alapú hitelezésének kockázati problémái
A faállományok fakészletének és az ültetvények felépítményeinek speciális kockázatai

7, számú kérdéskör: Zöldmezős fejlesztésekkel érintett termőföldek művelésből kivonása

Pl.: Az egyes Közigazgatási Hivatalok eltérő gyakorlata a kisajátításoknál
A Legfelsőbb Bíróság Gazdasági Kollégiumának ellentmondó állásfoglalásai
Mi minősül valójában közcélnak
Miként alakul a továbbiakban az erdőterületek művelésből kivonása
A külfejtéses ásványvagyon-hasznosításhoz kapcsolódó problémás kérdések

8, számú kérdéskör: Jogi problémák az értékelésekben

Pl.: Vagyoni értékű jogok alapítása, átengedése esetén a földértékre gyakorolt hatások
Több-bérlős ingatlanok értékelési elvei a földértékelésben
A vadászati jog hasznosítási kérdései a termőföldek értékelésében

9, számú kérdéskör: Szervezeti problémák manifesztációja

Pl.: Szükséges-e az oktatási centralizáció
Központi Értékelő Hivatal felállítási kérdései
Az Európai Értékelési Szabványok hazai alkalmazása a termőföld-értékelés során
Az értékbecslők minősítési kérdései, avagy a jogszabályi kiszorítósdi

10, számú kérdéskör: A válaszok megfogalmazásakor melyik irányban induljunk?

Pl.: Az egyszerűsítések következményei
A minél több részlet-adottság figyelembevételét célzó értékelések hátrányai
(„Pedig az ördög mindig a részletekben lakik")
Létrehozható-e adóztatási célú automatizmus az érték megállapításban

A leggyakoribb erdőértékelési problémák és kialakulásuk

Meg kell különböztetni az értékeléseknél jelentkező elvi jellegű és gyakorlati típusú problémákat. Az körülmények kismértékű eltérései is okozhatnak lényegi eredményváltozást.

A kockázatok típusai

- az ingatlan hosszú távú értékállóságának kockázata,
- a piaci adatok megbízhatatlanságának kockázata,
- egyéb adatok megbízhatatlanságának kockázata,
- követelés jogi úton történő érvényesítéséhez kapcsolódó hatások (védelem, állagmegőrzés, értékesítési költségek stb.)
- hitelezés esetén további kockázatok:
  - a hitelezett tevékenység kockázatai
  - a hitelfelvevő személyében rejlő kockázatok
  - az erdő faállománya (és az ültetvényi felépítmények) speciális kockázatai

A helyszínazonosítás problémája

- erdőállomány azonosítása
- párhuzamos nyilvántartások problémái
- a terepi állapot eltérései a nyilvántartásoktól
- speciális ingatlanok határ-azonosítási problémái
  - Instabil ingatlanok, hordaléklerakások, folyók, gleccserek, morénák
  - bányaterületek meddőhányói
  - Földfelszín alatti ingatlanok, alagutak, pincék, barlangok, bányafeltátások

A környezet

- Az ingatlan fekvése
  - Az ingatlanfejlesztések térbeli eltérő jellege
- Koncentrikus vagy sugaras fejlődés eltérő övezeti hatásai
- Az ingatlanhasznosítási intenzitás mértékének eltérései
- A regionális eltérésekből fakadó különbségek következményei
- Az ingatlan általános piaci környezete
  - Külföldiek ingatlanszerzései
  - A vállalati szektor tulajdonszerzési lehetőségei
  - Kormányzati birtokpolitikai irányelvek, és megvalósulásuk
- Termékárak, termelési költségek
- Kamatlábak
- Ft/Euró árfolyam
- Az ingatlanban rejlő természeti-gazdasági potenciál
- Minimál árak

Módszertani alapok

Az erdő-értékelés módszertani és elméleti irányelvei:

A tartamosság miatt az általánosan elvárható hozam alacsonyabb szinten is elfogadható, melyet, mint a kockázatmentes befektetési hozamot jelenleg átlagosan 5 % körüli értékben lehet minimalizálni, de ennek konkrét területhez kötődő értéke az erdő geológiai és ökológiai sokfélesége miatt erőteljesen állományfüggő. Az erdő-talaj hozamértékénél feltételezzük hogy a továbbiakban az összes ráfordítás/ok/ és bevétel/ek/ előzetesen tervezett következő erdőfelújítási, előhasználati illetve a véghasználati év/ek/ben merülnek fel. Ezt az előhasználati szorzótényező alkalmazásába ágyazzuk

Az erdőrészletek talaj-értékének meghatározása az aktualizált üzemterv által jegyzett potenciális célállomány alapadatokon nyugszik, korrigálva azt a helyszíni szemle megállapításaival Az egyes fafajok árbevétel-átlagai a várható választékmegoszlás függvényében (a törzsminőségtől függően) fatermési osztályonként (termesztési célátmérőnként) eltérőek, a költségek eltérésében a fafajfüggő erdő-fenntartási járulék játszik fő szerepet. A terepi nehézségek eltéréseiből adódó, eltérő költségráfordításoknak általában csak részleges, korrekciós százalékkal kifejezett jelentőség tulajdonítható.

A talajérték megállapítása során az átlagos gazdálkodási körülményekkel, állománynevelési módszerekkel elérhető törzs-alak, ágtiszta törzsmagasság, eredet és egészségi állapot alapján várható választék-összetétel feltételezésével számolunk. Az erdőtalaj értékelése fafajsoronként történik. A fapiaci tendenciák változása miatt, és az „agrárolló” aktuális állapota szerint a számításokban közölt erdőértékhez képest lehetséges értéksáv-eltérést +/- 15 %-ban jelölöm meg.

Felszámolási költségek a földértékelésben

E kötelezettséghez tartoznak például a rekultivációs kötelezettségek, vagy az erdőfelújítás kötelezettségek.

Rekultivációs költségek

A rekultivációs költségeket önmagukban, mint beruházásokat kell értékelni, és az adott ingatlan működésével összefüggésben amennyiben rendben és alkalmasan megvalósulnak, az adott ingatlan értékének részeként értékelhetők, amortizációjuknak megfelelően. Amennyiben azonban elmaradnak, a rekultiváció a vevő kötelezettségévé válik, értékelési szempontja is változik, és ahelyett hogy az adott ingatlan értékének részét képezné, a kötelezettség miatt kifejezetten földértéket csökkentő hatással rendelkezik. Ez esetben a teljesítendő ráfordításokat a rekultivációs beruházás átadásának évére aktualizálva kell megállapítani, melynek diszkont jelenértéke kerül az ingatlan értékéből levonásra.

Adott ingatlanok esetén a rekultivációs kötelezettség szennyezés miatt merül fel a területen, és a környezetvédelmi mentesítési költségek összes eleme része a kötelezettségnek. A volt szovjet laktanyák földjének helyreállítási költségei, vagy pl. a világháborús területek robbanóanyag-mentesítési munkái mind ebben a körben értékelhetők. Az erdőt az ilyen mentesítési költségek sokszor váratlan helyeken is érintik, nem csak a gyalogsági és harckocsi lőterek, vagy egyes Hortobágyi területek bombaterei kapcsán, de számos olyan üzem maradványa esetén is, amelyek korábban hadiüzemként erdőtömb közepébe rejtve működtek.

Hogy közelebbi példát is említsek, az élő-állat telepek hígtrágya-elhelyezési gondjai, vagy a szabad-elhelyezésű kommunális szeméttelepek és szennyvíz-szikkasztók helyreállítási kötelezettségei szintén ezen értékelői fejezet részét képezik.

A rekultivációs kötelezettségek közé kell sorolni a futamidőt túlhaladott életkorú gyümölcsösök megítélésének kérdését. Az eredeti szántó, illetve ritkább esetekben gyep művelési ág helyreállításához szükséges ráfordítások, mint a kihúzással és megsemmisítéssel járó költségek, a mélyszántás és gyökérfésű művelési költségei, illetve speciális talajerő-utánpótlási költségek általában meghaladják az adott terület „natúr" földértékét, és összesítésben negatív földérték képződik

Napjaink legújabb fejleményét képezi, hogy a Budai hegyekbe kitelepült hajléktalanok telepeinek felszámolásakor is jelentkezhetnek rekultivációs költségek (talajcsere miatt), illetve a kevésbé látogatott területeken elhelyezett, vagy talajba ásott illegális hulladékhegyek felszámolása.

Az erdőfelújítás, mint kötelezettség

Hasonló a helyzet az elmaradt vagy sikertelen erdősítések pótlási kötelezettségeivel, amikor az erdőfelújítás normatív idő-túllépése miatt hátralék keletkezik. A hátralék felszámolási költségei és a hátralékot sújtó büntető szankciók a tényleges talajértéket meghaladhatják..

Keletkezhet negatív földérték akkor is, ha az eladó a tényleges sikert meghaladó mértékben részesült az állami támogatásból, de még nem hátralékos a terület. Ugyanis, ha adott, folyamatban lévő erdősítéskor az állami támogatás elszámolási rendszeréből az eladó már előleget vett fel, a vevő pedig a befejezés sikeres műszaki átadásáig aránytalanul többet kell ráfordítson a területre. A támogatás visszaszármaztatását is ezen az alapon kell számításba venni, lévén, hogy az megoszlik siker-arányosan az eladó és a vevő között, továbbá a vételárat csökkentő tényezőként kell számításba venni, ezért az következik belőle, hogy az állami támogatás csökkenti a föld értékét, adott esetben negatív érték alakulhat ki.

Végszó

Nem volt célom valamennyi értékképző rendszerrel foglalkozni, azonban a konkrét földingatlan értékének számításakor mindenkinek figyelmébe ajánlom, hogy a föld újratermelhetetlen, helyettesíthetetlen, mozdíthatatlan, korlátozott, örök és „A föld leendő tulajdonosai közül számtalan a még meg sem született."

Vadföldgazdálkodás, mint a kedvezőtlen termőhelyi foltok ésszerű hasznosítása

TARNAWA Ákos[1] – AMBRUS Andrea[2] – KLUPÁCS Helga[3]

[1,3]- Szent István Egyetem, Növénytermesztési Intézet, Gödöllő
[2]- Károly Róbert Főiskola, Gyöngyös
[1]- tarnawa.akos@mkk.szie.hu

Bevezetés

Hazánk természeti adottságai miatt az ország jelentős része mezőgazdasági tevékenységre alkalmas, és az elmúlt évszázadok, évezredek során ilyen módon hasznosították is. Elmondhatjuk, hogy a mezőgazdaság tartotta és tartja ma is kultúrállapotban a vidéket, ezért elkerülhetetlen valamilyen formában mezőgazdasági tevékenységet folytatni. Korunkban a mezőgazdaságból való megélhetés csak akkor valósulhat meg, ha a gazdálkodók képesek alkalmazkodni a világban és hazánkban bekövetkező gazdasági, természeti és éghajlati változásokhoz.

Áttekintés

A mezőgazdálkodásból élők számára a legfontosabb mutató a pénzben kifejezhető eredmény, a profit. A profit maximalizálása mellett különös figyelmet kell fordítani a termőhelyi adottságokra, amely a technológiai színvonal mellett leginkább befolyásolja a gazdálkodás sikerességét. A mai technikai adottságok mellett képesek vagyunk a termőhely adottságaihoz messzemenőkig alkalmazkodni. Ez az alkalmazkodás sokrétű, és magában foglalja a GPS és a térinformatika alkalmazásával a táblán belüli helyspecifikus talajművelést. A táblák – hazánk változatos domborzati és éghajlati – adottságaiból fakadóan sok helyen heterogének, ezért mindenhol van olyan rész, mely kedvezőtlennek tekinthető a ma szokásos árunövények termesztése szempontjából. Ezeken a kedvezőtlen foltokon olyan kultúrák termesztése is célszerű lehet, amelyeknek ezek a területek – amelyikek az árunövény termesztés szempontjából kedvezőtlennek számítanak – még egyáltalán nem kedvezőtlenek.

A vadföld olyan kultúra, amelyet azzal a céllal telepítünk, hogy a területen élő vadállomány populációdinamikájában kedvező változást, növekedést érjünk el. A vadföld nem érzékeny a kedvezőtlen termőhelyi foltokra, mert a legkedvezőtlenebb körülmények között is ad annyi termést és takarást minden növényi kultúra, ami a mezei élőhelyet használó vadnak, az apróvadnak, bőven elegendő (Husti, 2006). Tehát egy olyan állomány, amelyik annyira tönkrement, hogy árunövényként csak ráfizetést hozna (Balla, 2002), a vadgazdálkodás szempontjából értékkel bír. Ezért azok a kisebb-nagyobb foltok, sávok, amelyikek kedvezőtlenek árunövény termesztésére, a vadföldnek kedvezőek lehetnek.

A vadföldön előállított termék a hasznosítható vadállomány (Kovács-Haltay, 1993). Amennyiben egy kedvezőtlen termőhelyi adottságú folton beállított vadföld hatására keletkező többlet a vadállományban magasabb termelési értékkel bír, mint a növénytermesztéssel való hasznosítás, akkor célszerű ott vadföldet létesíteni. Ehhez tisztában kell lennünk azzal, hogy mekkora termelési érték és jövedelem állítható elő a vadföldgazdálkodással. Természetesen az elemzés csak a termőhely pontos ismeretében valósítható meg. Vizsgálatunkhoz két élőhelyfejlesztési kutatás,

a Magyar Fogolyvédelmi Program és a MOSON-Projekt eredményeit használtunk föl. A részletesebb információkat az ebben a témában alapműnek számító, Faragó Sándor: Élőhelyfejlesztés az apróvad-gazdálkodásban című kézikönyvében találhatunk (Faragó, 1997). Az első programban egyéves struktúrában, a második projektben több éves, egymásra épülő rendszerben vizsgálták a vadföldek hatását. Mindkét kísérletben a különböző növényi kultúrák találkozására, a szegélyekre helyezték a fő hangsúlyt. Az 1. táblázatban látható arányokban növekedett az egyes vadfajok állománya.

1. táblázat. Az egyes vadfajok várható állománynövekedése a két élőhelyfejlesztési program adatai alapján

Vadfaj	Növekedés %-ban az élőhelyfejlesztés hatására a MOSON-Projectben	Növekedés %-ban az élőhelyfejlesztés hatására a Magyar Fogolyvédelmi Programban
Mezeinyúl	400 %	30-40 %
Fácán	200 %	200-300 %
Őz	25 %	20-30 %

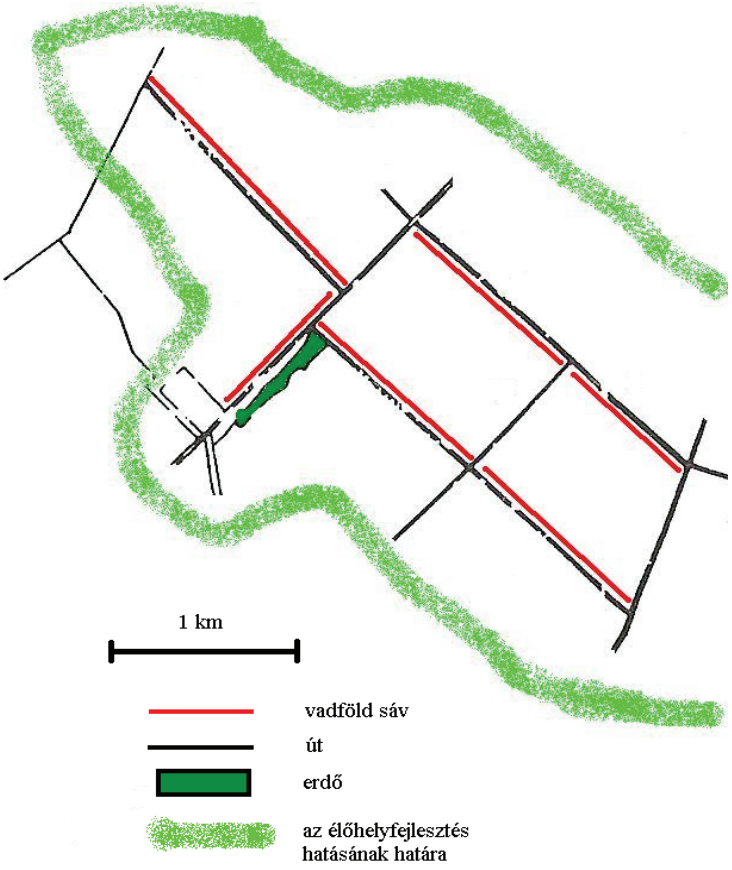
Látható, hogy mindkét projekt esetében jelentős növekedést tapasztaltak az egyes állományokban, ezek közül is kiemelkedő a fácán populációké. Ezen ismeretek birtokában megállapítható, hogy a helyes vadföldgazdálkodással és élőhelyfejlesztéssel sikeresen és nagymértékben emelhetjük a vadállományok létszámát. Így lehetőség nyílik az állomány egy magasabb színvonalon történő hasznosítására, annak jó állapotát megőrizve (Tarnawa-Klupács, 2006). Az előbb ismertetett adatok alapján, valamint országos állománylétszámok felhasználásával adhatunk egy közelítést arra, hogy mekkora növekedést várhatunk az egyes vadfajok létszámában. Tehát a kutatási eredmények alapján, amennyiben vadföld létesítése mellett döntünk – az országos vadlétszámot alapul véve – a következő vadállomány növekményt érhetjük el:

-mezeinyúlnál: 0,04 db/ha
-őznél: 0,02 db/ha
-fácánnál: 0,35 db/ha.

Ezeknek a növekményeknek az elérése természetesen feltételezi a vadföldgazdálkodás helyes kivitelezését. Az előző kutatásokban is a legnagyobb jelentőségűnek az úgynevezett vonalas struktúrákat, ökotonokat találták. Ez azt jelenti, hogy hosszú, keskeny csíkokban lehet elvégezni az élőhelyfejlesztést, például árkok, utak, táblaszélek mentén, így kevésbé zavarja a termelést, és adja a kívánt eredményt. Ezeknek a fejlesztésével lehet a legkönnyebben elérni a célunkat (1. ábra). A másik jellegzetesség hogy a vad mozgása miatt elegendő a teljes terület viszonylag kis részén végrehajtani a fejlesztést, és az a teljes terület vadállományára kedvező hatást gyakorol (Heltai, 2001).

Annak megválasztásához, hogy milyen növényfajokat termesszünk vadföldként, két szempontot kell figyelembe venni. Először is azokat a tényezőket, amelyek befolyásolják, hogy egyáltalán milyen növények termeszthetőek az adott gazdaságban, tehát a termőhelyet (Pepó, 2005) és a rendelkezésre álló eszközöket mindenképpen szem előtt kell tartani. A másik szempont a vad igénye. Mivel itt a célunk kettős, vagyis a vad részére megfelelő táplálékot, és megfelelő búvóhelyet szeretnénk kialakítani, általában nem egy növényfajt használunk, hanem keverékeket. Ezek a keverékek tartalmaznak jó étrendi hatású (fehérje a pillangósokból, energia a gabonákból), valamint nagyra növő (kukorica, napraforgó, rozs) fajokat (Kölűs, 1986). Ügyelni kell, hogy a keverék összetevői könnyen kezelhetőek legyenek együtt. Nem érdemes túl sok fajt keverni egybe, mert az bonyolítja a kezelésüket, és érdemes „közönséges” fajokat választani, mert ezeknek könnyen és olcsón be-

szerezhető a vetőmagja. Nem adható egységes recept arra nézve, hogy mit kell a keverékbe tenni, ezt minden területen külön-külön ki kell alakítani, tehát ki kell próbálni sokféle lehetőséget, és azt alkalmazni, amelyik a legjobban beválik. Az eddigi tapasztalatok viszont, mint kiinduló pont alkalmazhatóak, tehát érdemes a próbálkozásokat a részletesen leírt technológiájú keverék takarmányokkal, csalamádékkal, lédús takarmányokkal kezdeni.



1. ábra. Vadföldek lehetséges elhelyezése egy területen

Anyag és módszer

Vizsgálatunk során egy modellt hoztunk létre. Az adatok elemzése egy Excel táblázat segítségével történt. Ez a táblázat a következő címen érhető el: http://www.mkk.szie.hu/dep/nttt/munkatarsak/tarnawa.htm, a Kutatások rovatból.

A modellben egy gazdaságot képzelünk el, amelynek egyik tábláját kétféle módon művelhetünk meg: egyik lehetőség szerint csak árunövényt termesztünk, a másik lehetőség szerint az árunövény mellett vadföldsávot telepítünk a táblára.

A modell gazdaságunkban a következő erő- és munkagépek állnak rendelkezésünkre:

Erőgépek:
-kis traktor – MTZ-82
-nagy traktor – JD 8220
-kombájn – CLAAS MEGA 208 (alapgép)
-rakodó – Manitou MLT 730 TW

Munkagépek:
-szemenkéntvetőgép – SPC – 6M 6 soros + mt szóró
-sorbavetőgép – Vaderstad Rapid 400 32 soros
-sorbavetőgép – Lajta 32 VNCH
-könnyű tárcsa – FFT-20 oldalazó
-nehéz tárcsa – KÜHNE-770-6,2
-eke – LEMKEN VARI DIAMANT 160 5+1N FÜGG
-sorközművelő kultivátor – KM-8
-kombinátor – UNIMAT-6,6
-henger – GYHM-4,2 Mobil gyűrűs
-műtrágyaszóró – TORNÁDÓ-5TM
-permetező – HUNIPER-1000/12 rászerelt
-bálázó – HESSTON-5580/M/1300/
-szárzúzó – M-1461
-gabona vágóasztal – CD-108,208
-kukorica vágóasztal – UNI 6 soros
-kis pótkocsi – FLIEGL DK 80 BILL
-nagy pótkocsi – FLIEGL EDK 130 BILL

Egyéb gépek:
-szárító – SIROKKÓ-2000 18T/H (gáz)
-csávázó – GUMOTOX-VS stabil csávázó

A búza és a kukorica termesztéséhez általános technológiát vettünk alapul. Az első évben kerül termesztésre a búza, erre következik a kukorica. Az első évben, kedvező elővetemény után, mely jelen esetben például repce, könnyű tárcsával tarlót hántunk, és a tarlót egy alkalommal ápoljuk, szintén könnyű tárcsával. Az ősz során az alapműtrágya kijuttatását követően nehéz tárcsával végezzük az alapművelést, mely után a csávázott vetőmagot elvetjük. A tél végi-tavasz eleji időszakban elvégezzük a fejtrágyázást, valamint a tavasz során egyszeri alkalommal növényvédelmi beavatkozásra kerül sor, amikor kombináltan juttatunk ki gyomirtó, rovarirtó és gombaölő szereket. Ezt követi a búza betakarítása, a termény szállítása a majorhoz, és a melléktermék bálázása, szállítása.

A következő évben kerül termesztésre a kukorica, azonos táblán, búza elővetéménnyel. A kukorica termesztésének technológiája tarlóhántással kezdődik, melyet könnyű tárcsával végzünk. Az ősz során, az alapműtrágyázást követően ekével végezzük el az alapművelést. Ezt követi a tavaszi magágynyitás kombinátorral. A vetést szemenkéntvető-géppel végezzük, mely starter műtrágyázóval van fölszerelve. A növényvédelmi beavatkozások keretében egy preemergens gyomirtást, valamint egy sorközművelő kultivátorozást végzünk el. A betakarítást és a termény szállítását a szárítás követi. Ezután a szármaradványok lezúzása van már csak hátra.

Az alternatív lehetőség, amikor a táblát vadföldsáv szegélyezi. Ekkor a föltételezett 100 méter széles tábla szélső 10 méterét foglalja el a vadföld, a többi 90 méteren az előzőekben leírt két kultúra termesztése folyik. A vadföldsáv termesztésénél egy kétéves vetésforgót használunk, ezért számolunk a modellben két évre. A 10 méter széles sávot további három sávra osztjuk: két 4 méter szélesre, ahol a vetésforgók kerülnek termesztésre, és egy 2 méter széles sávra, mely elválasztja a vadföldet az árunövény kultúrától, és amelyet a két év során rendszeresen megtárcsázunk. A két 4 méter széles sávban azonos vetésforgók kerülnek termesztésre. A vetésforgó két éves, és a két sávon egy év csúsztatás van köztük. Előveteményként jelen esetben is repcével kalkulálunk. Az egyik sávon ezután tárcsázást és szántást követően nyári másodvetésként mustár kerül a földbe. Ezt ősz végén tárcsával és ekével a talajba dolgozzuk. Ezt követően tavasszal, amilyen korán csak lehet, tavaszi takarmánykeveréket vetünk, jelen esetben zabos borsót. Ezt nyár elején tárcsáva és ekével a talajba forgatjuk. Ezt követi ősszel egy őszi takarmánykeverék, búzás szöszös bükköny, melyet következő tavasz elején a talajba forgatunk tárcsa és eke segítségével. Ugyanezen tavasz végén egy kukoricás szója csalamádé elvetésére kerül sor, melyet a nyár közepén szárzúzó és eke segítségével dolgozunk a talajba. Ezzel lezárul a kétéves ciklus, melyet újból másodvetés követhet, és így folyamatossá tehető a vadföld. A másik négy méter széles sávon azonos vetésforgót alkalmazunk, azzal a különbséggel, hogy egy évvel elcsúsztatjuk, tehát nem nyári másodvetéssel, hanem őszi keveréktakarmánnyal kezdünk. A két egymás melletti sávval elérhetjük, hogy a vad folyamatosan talál magának táplálékot és búvóhelyet. A két méter széles tárcsázott sáv elválasztja a vadföldet az árunövény kultúráktól, melyeket azonos technológiával termesztünk, mint amit fentebb leírtunk, valamint ez a sáv vadgazdálkodási szempontból is kedvező. Ezt a két év során hétszer tárcsázzuk meg.

A két gazdálkodási alternatíva – csak árunövény termesztése, valamint árunövény és vadföld kombinációja – során elérhető eredmény alakulását szemlélteti a már fentebb hivatkozott Excel táblázat. A „végeredmények" rész „különbség" sorában láthatjuk a kétféle hasznosítás szerint nyerhető eredmények különbségét. A táblázat lehetővé teszi, hogy az alapadatokat igény szerint változtathassuk, a táblázat az új adatok szerint számolja ki az eredményeket. Alapesetben reális adatokkal töltöttük meg a táblázatot. A gépek költségeit a Mezőgazdasági Gépüzemeltetés 2007 című kiadvány alapján számoltuk, a többi adatot gazdálkodók szóbeli közlésének köszönhetjük.

A modell segítségével különböző feltételek alapján értékeltük a két alternatíva eredményességét. Az egyik szempontunk a tábla termőképessége volt. Ezért különböző búza és kukorica termésátlagokat állítottunk be, a többi paraméter változatlanul hagyása mellett. Ezen kívül a tábla heterogenitásának vizsgálatára is sor került. A táblázatban be lehet állítani, hogy a táblán, ha csak árunövényt termesztünk, a szélső 10% területre a termés hány százaléka jut. Ez a heterogenitás sokféle tényezőből fakadhat, például a tábla heterogén talajösszetétele, változatos domborzatból adódó mikroklímák kialakulása, vagy akár a táblára árnyékoló fasor. Amennyiben vadföldet telepítünk, erre a szélső sávra telepítjük a vadföldet, tehát ennek a termése helyett számolunk a vadföld bevételével. Ennek a két paraméternek a kombinációja adja jelen vizsgálatunkat.

Eredmények

A következő öt terméssszintet vizsgáltuk, az egészen kedvezőtlentől a kiválóig:

1. búza termésátlag: 1 t/ha, kukorica termésátlag: 3 t/ha
2. búza termésátlag: 3 t/ha, kukorica termésátlag: 5 t/ha
3. búza termésátlag: 5 t/ha, kukorica termésátlag: 7 t/ha
4. búza termésátlag: 7 t/ha, kukorica termésátlag: 9 t/ha
5. búza termésátlag: 9 t/ha, kukorica termésátlag: 11 t/ha.

Mind az öt termésszint mellett megnéztük a különböző heterogenitású táblákat is, onnan kezdve, hogy a tábla szélső 10% területén a termés 1%-a képződik, át a 3%-on, 5%-on, 7%-on, egészen a teljesen homogén tábláig, ahol ezen a területen 10% képződik. Az eredményeket a 2. táblázatban foglaltuk össze.

2. táblázat. Az egyes termésszintek és heterogenitási szintek mellett adódó különbség a kétféle termelési struktúrában.

Szélső 10 m-re jutó termés aránya	1%	3%	5%	7%	10%
Búza és kukorica termésátlaga t/ha					
búza: 1 kukorica: 3	3980,2	7140,7	10301,2	13461,6	18202,3
búza: 3 kukorica: 5	2979,6	4138,7	5297,8	6457,0	8195,7
búza: 5 kukorica: 7	1978,9	1136,7	294,5	-547,6	-1810,9
búza: 7 kukorica: 9	978,2	-1865,3	-4708,8	-7552,3	-11817,6
búza: 9 kukorica: 11	-22,4	-4867,3	-9712,1	-14556,9	-21824,2

Mint az eredményekből látható, ha alacsonyak a termésátlagok, illetve ha heterogén a tábla, akkor a vadföldgazdálkodással nagyobb eredmény érhető el, mintha csak az árunövényt termesztenénk. Tehát a homogénnek mondható, kiemelkedő termésátlagokat produkáló területek kivételével, mindig találhatunk annyira heterogén táblát, ahol már érdemes vadföldet létesíteni. Illetve még a homogén táblán is van olyan termésszínvonal, ami alatt érdemes a vadföld telepítése, de minél heterogénebb a tábla, annál magasabb termésátlag mellett éri ez meg.

Következtetések

Magyarország mezőgazdasági művelésű területeinek jelentős hányadán találhatóak heterogén táblák. Vizsgálataink alapján a változatos termőhelyi tulajdonságokkal rendelkező táblák egyes részein akkor is érdemes vadföldgazdálkodással foglalkozni, ha amúgy a terméseredmények a teljes táblára nézve kielégítőek vagy magasak. Mindezek tükrében megállapítható, hogy a vadföldgazdálkodás és az élőhelyfejlesztés olyan alternatívát kínál a növénytermesztés számára, amellyel a kedvezőtlen termőhelyi foltokat hasznosítani lehet.

Irodalomjegyzék

Heltai M. 2001. Vadföldgazdálkodás és élőhelyfejlesztés, SZIE VVT, Gödöllő

Kölűs G. 1986. Vadgondozás, élőhely-gazdálkodás, Mezőgazdasági Kiadó, Bp.

Balla L. 2002. Kalászosgabona-termesztés; Gazdálkodási stratégia, Mezőgazda Kiadó, Bp.

Faragó S. 1997. Élőhelyfejlesztés az apróvad-gazdálkodásban. Mezőgazda Kiadó, Budapest.

Husti I. 2006. The main elements of sustainable food chain management. – Cereal Research Communications, 34 (1) 793-797

Kovács Gy., Heltay I. 1993. A mezeinyúl. Hubertus Bt. és a Magyar Mezőgazdaság Kft kiadványa, Budapest.

Pepó P. 2005. Szárazanyag- és levélterület-dinamikai vizsgálatok őszi búza állományokban. – Növénytermelés 54 (1-2) 65-77

Tarnawa Á., Klupács H. 2006. Element and energy transport model for an agricultural site. – Cereal Research Communications, 34 (1) 85-89

TÉRINFORMATIKA A MEZŐGAZDASÁGBAN

Magyarország digitális ortofotó programjai és az 1:10 000 országos vektoros adatbázis

WINKLER Péter

Földmérési és Távérzékelési Intézet
winkler.peter@fomi.hu
www.fomi.hu

Előzmények

Régi elképzelésünk megvalósítása vált lehetővé akkor, amikor a Magyar Köztársaság modernizációs programjával kapcsolatos 2159/1996 (VI.28) számú kormányhatározat önálló feladatként írta elő Magyarország légifelmérését. Ez szolgált alapul ahhoz, hogy a *Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Minisztérium „ANP EU harmonizációs program"*-jába (Remetey, 2000.; Apagyi, 2001.), az FVM Földügyi és Térképészeti Főosztály támogatásával felvegyük és az EU harmonizációs program célelőirányzatának keretéből finanszírozzuk a „Magyarország légifényképezése 2000" program megvalósítását. A program végrehajtásának befejezését a 2285/2002. (IX.26.) Korm. határozat segítette elő, mely a Mezőgazdasági Parcella Azonosító Rendszer (MePAR) EU kompatibilis térinformatikai adatbázis kiépítéséről rendelkezett.

Magyarország digitális ortofotó programja (MADOP) 2000

2000-ben három, egymással összefüggő nagy programot (együttesen: „Magyarország Digitális Ortofotó Programja 2000" – MADOP-2000) indítottunk el:

- 1:30 000 méretarányú légifelvételek készítése;
- 5 m x 5 m rácsméretű, ±1 m magassági pontosságú digitális domborzat modell (DDM) előállítása;
- az előző kettő adatainak felhasználásával 1:10 000 méretaránynak megfelelő digitális ortofotó előállítása *Magyarország teljes területére.*

Az ország közel egy-időben, egységes méretarányban végrehajtott légifényképezésének elsődleges célja a mérőkamerás légifelvételek digitális fotogrammetriai feldolgozásával, a meglévő térképi alapok felhasználásával, legalább 1 m felbontású, 1:10 000 méretaránynak megfelelő, az *ország teljes területét Egységes Országos Vetületi rendszerben lefedő digitális képi adatbázis létrehozása*. Ez az adatbázis a térképészeti célú további felhasználás mellett az *ország geometriai rendjének biztosítása érdekében* alapul szolgálhat bármely, tetszőleges térinformatikai rendszer létrehozásához, illetve a különböző helyeken, különböző céllal felépített térinformatikai rendszerek egymás közötti átjárhatóságának, összekapcsolásának biztosításához. Ennek jelentőségét, az így megnyíló alkalmazási lehetőségek különböző szintű (országos, regionális, lokális – majd az EU-hoz való csatlakozás során kontinentális) és különböző szakterületi (környezetvédelem, mezőgazdaság, vízgazdálkodás, polgári védelem, területfejlesztés, stb.) nemzetgazdasági hasznosítását könnyű átlátni.

Célunk volt olyan légifelvételek készítése, melyek alkalmasak többcélú felhasználói igények kielégítésére is, többek között:

- 1:10 000 méretarányú EOV topográfiai térképek helyesbítése/felújítása digitális ortofotók alapján.
- 1: 4000 méretarányú külterületi térképek digitális felújításának tervezéséhez a Nemzetei Kataszteri program számára digitális ortofotók előállítása.
- Az agrártámogatási ellenőrzési rendszer feladatainak végrehajtásához kataszteri térképekkel összevethető, parcella szintű digitális fotótérképek előállítása.
- Belvízzel, árvízzel sújtott területek rendezési tervéhez aktuális térképi adatok szolgáltatása.
- Különböző célú feladatok végrehajtása egyéb felhasználási területeken, úgymint:
  - az adott időponthoz rögzítetten a szántóföldi növények, szőlő, gyümölcsösök állapotának felmérése, művelési állapot ellenőrzése, művelési anomáliák kimutatása,
  - parlagon hagyott területek lehatárolása,
  - talajtérképek állapotának ellenőrzése,
  - talajerózió lehatárolása,
  - belvízkárok kimutatása,
  - meliorációs feladatok megtervezése,
  - agrártámogatási ellenőrzési rendszerhez egységes állapotot tükröző etalon adatbázis megteremtése, a későbbi ellenőrző légi-űrfelvételekkel az adott állapot összevetési lehetőségének megteremtése,
  - erdőterületek felmérése, erdőterületen belül faállomány felmérése, a tényleges erdőterületek és a jogi állapot összevetése (a meglévő kataszteri adatokkal való összehasonlítás alapján),
  - falvak, települések, városok tényleges állapotának rögzítése,
  - településfejlesztési feladatok végrehajtása, elmaradt régiók, települések EU normák szerinti lehatárolása,
  - környezeti állapot felmérése, szemétlerakó telepek kimutatása,
  - engedély nélküli építkezések felderítése,
  - kárpótlási viták eldöntése, birtokrendezési, földrendezési feladatok megtervezése,
  - út-, vasút hálózat jogi és tényleges határvonalainak kimutatása,
  - autópálya tervezéseknél az optimális változat kiválasztása, meghatározása,
  - és számtalan egyéb, sokszor a felhasználók által meghatározott területen....

Egy országosan egységes, megismételhető és az ismétlésekkor is megfelelő pontosságot biztosító adatbázis létrehozása felelősségteljes és gondos kivitelezést igénylő feladat. Ezért az országos mértékű feladat végrehajtását csak olyan egységes technológia alapján szabad elvégezni amely:

- biztosítja az adott légifelvételekből gazdaságosan kinyerhető maximális pontosság elérését;
- figyelembe veszi a tradicionális és korszerű fotogrammetrai eljárások nyújtotta lehetőségeket;
- költségkímélő, gazdaságos műszaki megoldás mellett optimális időráfordításban is; az Intézetünknél évtizedek alatt kiépült jelentős értéket képviselő országos adatbázisokra támaszkodik;
- biztosítja a különböző időpontban készített digitális ortofotók egységes minőségét, pontosságát,
- támogatja a további forgalmazáshoz, archiváláshoz szükséges metaadatbázis kiépítését.

A légifényképezési program tervezése

Az ország teljes területét lefedő, digitális ortofotó előállítására is alkalmas mérőkamerás légifelvételezés műszaki paramétereinek meghatározására, az optimális felvételezési anyagok kivá-

lasztására előzetes légifényképezési tervet készítettünk. Törekedtünk arra, hogy gazdaságos, költségkímélő, ugyanakkor hatékony, sokcélú felvételezési megoldást javasoljunk. Ehhez meg kellett határoznunk az alkalmazandó légifelvételezés méretarányát, figyelemmel a légifényképezés méretarányától függő tényezőkre (terepi felbontás, elérhető pontosság, repülési magasság, felvételek db száma, légifényképezési sorok hossza, repülési idő, stb.) A légifényképezési és fotogrammetriai feldolgozási gazdaságossági szempontok mérlegelésével az 1:30 000 felvételi méretarány mellett döntöttünk.

A fotogrammetriai és távérzékelési eljárások fejlesztése során elért kutatási eredményeinkre támaszkodva, normál színes és infraszínes filmekre egyidejűleg végzett légifényképezés végrehajtását tűztük ki célul, a filmek utólagos szkennelésével. Sajnos, a rendelkezésre álló anyagi fedezet nem tette lehetővé a két kamerával (színes és infraszínes filmre) végrehajtandó légifényképezést, ezért a színes diapozitív filmek alkalmazása mellett döntöttünk.

2000-ben, a közbeszerzési eljárásban nyertes cég, az EUROSENSE Kft. mintegy három hónapos intervallumban sikeresen végrehajtotta az ország teljes területének légifényképezését az Intézetünkben kidolgozott, szigorú feltételeket tartalmazó „Műszaki dokumentáció" előírásainak megfelelően. Az elkészült felvételeket 21 µm appertúrával szkennelték, így állítva elő a digitális felvételeket. Ezen felvételek képezték a digitális ortofotó előállításának alapját.

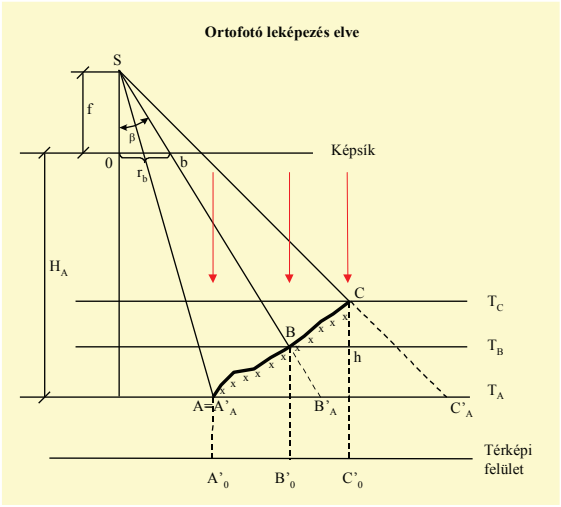
Digitális ortofotók előállítása

A digitális ortofotók előállításának technológiáját három fő lépésre oszthatjuk (ld. 1. ábra):

I. lépés: a képek abszolút tájékozási elemeinek meghatározása sugárnyaláb légiháromszögelési eljárással,

II. lépés: a digitális domborzat modell előállítása,

III:. lépés: az I. és II. lépésben meghatározott adatok egyidejű felhasználásával a képek képelemeinek (p = pixel) transzformációjával a digitális ortofotó előállítása.



1. ábra

Légiháromszögelés, a légifelvételek tájékozási paramétereinek meghatározása

Magyarországon az 1970-es évek közepén indították el a IV. rendű háromszögelési hálózat kiépítését, mely 1992-ben fejeződött be. Az előírásoknak megfelelően a IV. rendű pontok sűrűsége 1 pont/ 2 km^2 a külterületeken. A IV. rendű hálózat pontossága igen jó, ± 3-4 cm, felépítésében a felsőrendű háromszögelési hálózat pontjaira támaszkodik, így az *egész ország vonatkozásában egységes geometriai alapot képez*. A MADOP program megvalósításánál tehát célszerűnek tartottuk ezen pontokhoz illeszteni a légiháromszögelési tömböket. A légiháromszögelés kiegyenlítő számítása eredményeként megkapjuk az egyes légifelvételek tájékozási paramétereit is, melyek a légiháromszögelés hibahatárán belül biztosítják a légifelvételek illesztését az országos geodéziai alaphálózathoz (ld. 1. ábra I. lépés). A képek tájékozási paramétereinek pontossága, valamint a digitális domborzat modell megbízhatósága együttesen határozzák meg az előállítandó ortofotók pontosságát, azaz azok illeszkedési pontosságát az országos geodéziai rendszerhez. Az 1. sz. táblázatból megállapíthatjuk, hogy az egész ország területére az eredeti légifelvételek geometriai illesztésének pontossága ± 0.20 – 0.25 m X,Y koordináta középhibával jellemezhető, ami igen jó érték.

1. sz. táblázat 2000. évi légifelvételek légiháromszögelési pontossága

Légiháromszögelési eljárás	Terepi pontosság			Képsíkra vetített pontosság		
	m_x (m)	m_y (m)	m_z (m)	m_x (µm)	m_y (µm)	m_z (µm)
Analitikus	± 0.22	± 0.25	± 0.42	± 7.7	± 8.8	± 14.8
Digitális	± 0.18	± 0.17	± 0.10	± 6.0	± 6.0	± 3.3

A digitális domborzat modell (DDM) előállítása

Mint ismeretes, a FÖMI archívumában nemcsak az 1:10 000 topográfiai térképek színes nyomatait, hanem az egyes fedvények – domborzat, síkrajz, vízrajz és névrajz – eredeti, mérettartó fóliáit is őrizzük. A MADOP esetében úgy döntöttünk, hogy az 1:10 000 topográfiai térképek *domborzati* fedvényein ábrázolt szintvonalak vektorizálásával hozzuk létre az ortofotó előállításához elégséges pontosságú, un. csökkentett tartalmú EL-DDM_5 rácsmodellt. (A csökkentett tartalom arra utal, hogy a topográfiai térképek *síkrajzi, vízrajzi* fedvényeken ábrázolt domborzati elemeinek DDM-be történő beépítésére csak ezen fedvények vektorizálása után kerülhet sor.) A szintvonal vektorizálás végrehajtás előtt felkértük a BME Fotogrammetria és Térinformatika tanszékét, valamint a Nyugat-Magyarországi Egyetem Földmérői és Földnyilvántartási Főiskolai Kara Fotogrammetria tanszékét a FÖMI archívumában tárolt térképek domborzati pontosságának ellenőrzésére. A vizsgálat eredményéről tanulmányt készítettek (Detrekői et. all, 2000; Busics-Engler, 2000.), melyben egymástól függetlenül a következő egyező megállapításokat tették:

1. A domborzat változása a készítéstől eltelt idő óta százalékos arányban nem számottevő.
2. Ahol jelentősebb változások voltak, a magassági eltérések durva hibaként jelentkeznek.
3. A térképszelvényekre elvégzett ellenőrző mérések alapján kapott domborzatábrázolási középhiba a 2. pontban vázolt kirívó esetektől eltekintve belül van a T.1. Szabályzat által előírt ± 0.5m – ±1.0m hibahatáron, azaz érdemes elvégezni a szintvonalak vektorizálását országos méretben is.

A DDM előállításához elvégzett feladatok:

a.) 1:10 000 méretarányú, EOV vetületű topográfiai alaptérképek raszteres adatbázisának (DRTA_10) előállítása

– 2000. év folyamán elvégeztük az ország teljes területét lefedő, 4098 db 1:10 000 méretarányú topográfiai alaptérképek színes nyomatainak, síkrajzi-, vízrajzi-, és domborzati fedvényeinek szkennelését, geokódolását EOV rendszerbe.

b.) Magyarország 5m x 5m rácssűrűségű digitális domborzat modelljének előállítása

– Technológiai leírást készítettünk az 1:10 000 topográfiai térképek domborzati fedvényei vektorizálására – mely alapját képezi az ortofotó előállításához szükséges 5m x 5m rácssűrűségű, kb. 1m magassági pontosságú, csökkentett tartalmú un. „előzetes" domborzat modell, az EL_DDM_5 előállításának. Anyagi lehetőségeink függvényében 2001- 2003 között, közbeszerzési eljárás keretében végeztettük el az ország területét lefedő 4098 db 1:10 000 topográfiai térképszelvény domborzati fedvényeinek vektorizálását és ennek alapján az EL_DDM_5 előállítását. Külön számítógépi programokat készítettünk a vektorizált szintvonalak és a DDM megbízhatósági ellenőrzésére (Iván et al., 2003). Az így kidolgozott ellenőrzési program DDM-5-re vonatkozó egyik vizsgálati eredménye (2. sz. táblázat), amikor is a IV. rendű háromszögelési pontok magasságai alapján vizsgáltuk a DDM_5 pontosságát, nagyon jó megbízhatóságot mutat. A digitális domborzat modell önállóan is felhasználható pl. árvízvédelem, belvízvédelem, nagypontosságú lejtőkategória, kitettség, magassági intervallum térképek stb. előállítására.

2. *sz. táblázat IV. rendű pontok magasságainak és a DDM_5 összehasonlítása*

	Alapszintvonalközök			Összes
	1 m	2,5 m	5 m	
Összes pont (db)	26826	19894	2772	49492
Eltérés >2.5 m* (db)	764	704	245	1713
Elfogadott pont (db)	26062	19190	2527	47779
Középhiba (m)	±0,59	±0,72	±1.0	±0,68

Ortofotó készítés

Az EOV-ba illesztett légifelvételek, valamint az ugyancsak EOV-ban meghatározott DDM alapján az eredeti, perspektív leképezésű légifelvételeket ortogonális vetítésű, térképi rendszernek megfelelő felvételekké alakítottuk át. Az így kapott digitális ortofotó tartalmát tekintve megegyezik az eredeti légifelvételekkel, ugyanakkor mentes a légifelvételek dőlésszöge és a domborzat hatása okozta geometriai torzulásoktól.

Az ortofotó készítés folyamatára, az elvégzendő feladatokra a FÖMI-ben a szükséges technológiai lépéseket, geometriai és fotográfiai kritériumokat tartalmazó „Műszaki dokumentáció"-t készítettünk az egységes feladat-végrehajtás és ellenőrzés biztosítása érdekében. Eljárást dolgoztunk ki az archiválás, szolgáltatás és egyértelmű kezelés szempontjait figyelembe véve az 1:10 000 szelvényezésnek megfelelő kiszerelésben szállítandó ortofotók minőség ellenőrzésére is.

A rendelkezésre álló anyagi források alapján, 2001-2002 novemberéig mindössze kb. 500 szelvény területére készült el a digitális ortofotó. A Mezőgazdasági Parcella Azonosító Rendszer kiépítésének már hivatkozott felgyorsított programja eredményeként 2002. november – 2003. június között készült el 3500 szelvényre a digitális ortofotó.

Az EU normáknak megfelelően az ország területére véletlenszerű eloszlásban 260 szelvényre elvégeztettük (GeoLevel Kft.) a fénykép-terep azonos pontok alapján az ortofotó X, Y koordinátáinak ellenőrzését is. Ezen ellenőrzés végrehajtási ütemenkénti összesített eredménye (3. sz. táblázat) igazolja, hogy a MADOP keretében jó pontosságú, a kataszteri térképekkel is összevethető, az ország állapotát a milleneum évében rögzítő digitális, ortogonális vetületű, geometriailag he-

lyes képi adatbázist hoztunk létre.

3. sz. táblázat. Ortofotó szelvények GPS vizsgálat eredményét összesítő táblázat

Ütem	Szelvény (db)	Ellenőrző pont (db)	Hibás pont (db)	Elfogadott pont (db)	mx (m)	my (m)
I.	99	1740	31	1709	± 0.65	± 0.60
II.	100	1737	21	1716	± 0.65	± 0.70
III.	60	1131	7	1124	± 0.58	± 0.55

Az FVM EU ANP és a MEPAR programok együttes eredményeként 2000 – 2003. júniusáig bezárólag elkészült, s az elkészülés ütemében folyamatosan szolgáltatásba került:

1. „Magyarország légifényképezése 2000" (1:30 000 méretarányban, 4500 m magasságból összesen 7746 db színes diapozitív, 6667 db felvétel szkenneléssel digitálissá alakítva);
2. 6667 db felvétel légiháromszögelése;
3. 4x4098 db 1:10 000 méretarányú topográfiai szelvény/fedvény geokódolt raszteres állománya;
4. 4098 db szelvény domborzatrajzának vektorizálása, ennek alapján 5 m rácssűrűségű, mintegy 4 milliárd pontot tartalmazó DDM előállítása;
5. 4098 db digitális ortofotó szelvény, mely kb. 2.5 TB volumenű.

Magyarország légifényképezése és digitális ortofotó programja 2005., 2007.

MADOP 2005

Bár eredeti terveink szerint az ország légifényképezését és a digitális ortofotó előállítását 2004-től kezdődően háromévenkénti ciklusban, az ország területének 1/3-ára évenként elvégzett légifényképezéssel szerettük volna megvalósítani, anyagi fedezet híján erre nem volt meg a lehetőségünk. A mezőgazdasági támogatási ellenőrzés alapját képező MePAR adatbázis felújítását azonban EU előírás szerint ötévente el kell végezni. Ezért 2005-ben ismét az ország teljes területének légifényképezését és digitális ortofotó adatbázisának elkészítését kellett elvégeznünk. A teljes program megvalósítását a „MADOP 2000." technológiájára alapozva, az ott elkészült, illetve meglévő és felhasznált adatbázisok ismételt bevonásával hajtottuk végre. Ennek megfelelően rendelkezésünkre állt az ország légifényképezésének „Műszaki dokumentációja", valamint a légiháromszögelésre, az ortofotók előállítására és minőségi átvételére vonatkozó műszaki előírások. A légifényképezés közbeszerzési kiírásánál előírhattuk – és a végrehajtónak átadhattuk – a 2000. évben rögzített légifényképezési felvételi álláspontok GPS-el rögzített koordinátáit. Így a nyertes Eurosense Kft. – Telecopter Kft. konzorcium ±50 m eltéréssel (ez a légifénykép méretarányában mindössze 1.7mm) ugyanott készítette a színes légifelvételeket, mint öt évvel azelőtt. A filmek szkennelését is teljesen azonos paraméterekkel végezték. Légiháromszögeléshez ugyancsak az országos IV. rendű földi háromszögelési hálózat pontjait használtuk fel. A légifelvételek geometriai illesztésének X,Y koordináta középhibája hasonló volt a 2000. évi programhoz: – ±0.25 m- ±0.40 m.
A digitális ortofotó előállítását a FÖMI munkatársai végezték, az EL_DDM_5 digitális domborzat modell felhasználásával, valamint a 2000. évi felvételek digitális ortofotó készítéséhez alkalmazott vágóvonalak bevonásával. A digitális ortofotó geometriai ellenőrzését a 2000. évi és a 2005. évi felvételekből előállított ortofotók azonos pontjai koordinátáinak összehasonlításával végeztük.

A kapott eredmények – később terepi mérésekkel is visszaigazoltan – azonos geometriai pontosságot mutattak, mint a MADOP 2000 ortofotó adatbázisánál. A MADOP 2005 programot – a légifényképezést, légiháromszögelést és ortofotó előállítást is beleértve – 2005. júniusa és decembere között, alig több mint félév alatt hajtottuk végre.

MADOP 2007

Ebben az évben első ízben került sor arra, hogy az ország területének 1/3-ára, az ország keleti területére hajtsuk végre a légifényképezést és az ortofotó készítését. Ugyancsak első alkalom, hogy ennek a területnek a fényképezésére digitális mérőkamerával került sor. Mind a légifényképezést, légiháromszögelést és ortofotó előállítást a közbeszerzésben nyertes EUROSENSE Kft. hajtotta végre. A légifényképezéshez alkalmazott Vexcel Ultracam D kamera mátrix kamera, képmérete 10.35 cm x 6.75 cm, lényegesen kisebb, mint a hagyományos analóg (24 cm x 24 cm) mérőkameráé. Ebből adódóan az ország területének 1/3-át mintegy 5500 db digitális légifelvétel fedi le, 0.5 m terepi felbontás mellett. Ez jelentősen megnöveli a légifényképezési sorok számát, összesített hosszát. Azaz összességében közel annyi légifényképezési idő és felvétel kell az ország 1/3-ának lefedéséhez, mint hagyományos kamerával az országos programhoz. Ez a digitális kamera hátránya, ugyanakkor számos előnye van. Nincs szükség filmre, nem kell filmhívás, elmarad a filmek szkennelése. És ami kiemelendő: egyidejűleg pankromatikus (sztereó is), színes és infraszínes felvételek készülnek, amelyek jelentősen hozzájárulnak a felvételek alkalmazási körének bővítéséhez. Bár a digitális kamera nyers felvételeinek feldolgozása teljesen új szoftverkörnyezetet és feldolgozási módszert igényel, a feldogozott képek a hagyományos fotogrammetriai úton kezelhetők. Ennek megfelelően mind a légiháromszögelés végrehajtása (IV. rendű hálózat pontjai), mind az ortofotó előállítása (EL-DDM_5 felhasználása) a MADOP 2000-hez kidolgozott technológia alapján történt. A kapott geometriai pontossági eredmények megegyeznek a MADOP 2000 pontossági adataival.

1:10 000 országos vektoros adatbázis

Az előző fejezetekből egyértelműen kitűnik, hogy az országot lefedő 1:10 000 topográfiai térképek valamennyi fedvényét (színes nyomat, síkrajz, vízrajz, domborzatrajz) még 2000-beszkenneltük és EOV-ba transzformáltuk, a vektoros átalakítást azonban csak a szintvonalakra (domborzatrajz) végeztük el, részben anyagi okok, részben időhiány miatt. 2004. decemberében pályázatot készítettünk elő és nyújtottunk be a GVOP nyújtotta lehetőségek kihasználására annak érdekében, hogy a 2000-ben megkezdett, de az FVMF FTF ANP EU harmonizációs program lezárásából adódó forráshiány miatt a nagy értékű 1:10 000 topográfiai térkép állomány síkrajzi- és vízrajzi fedvényeiből 3276 db vektorizálását, számítógépi adatállományának kialakítását elvégezhessük (822 db szelvény digitális átalakítása állami alapfeladat keretében készült el). A sikeres pályázat eredményeként közbeszerzési eljárás keretében, illetve K+F feladat végrehajtásával 2007. május 15-éig elkészült mind a 3276 db szelvény síkrajzi és vízrajzi fedvényeinek vektorizálása is. Ehhez elkészítettük a vektorizálás szabályainak műszaki dokumentációját, folyamatosan végrehajtottuk a minőségi ellenőrzést, a vektorizált szelvények archiválását. A mintegy 59 réteget, közel 350 objektumot tartalmazó országos méretű adatbázis a jó minőségű 1:10 000 analóg topográfiai adatbázis számítógépen kezelhető változatát tartalmazza. Mivel az eredeti térképek készítésének időtartama mintegy 29 év, nyilvánvalóan az így létrehozott adatbázis felújításra szorul. A K+F feladat keretében elvégzett vektoros átalakításnál már a 2005. évi digitális ortofotó alapján un. egyszerűsített felújítást

is végrehajtottunk mintegy 500 db szelvényre. Ez az eljárás alapját képezheti a továbbiakban az ortofotók alapján a vektoros 1:10 000 adatbázis gyors felújításának. A két, Intézetünk által kezelt adatbázis együttes felhasználása pedig az ország egységes térinformatikai alapját szolgáltathatja a széleskörű felhasználói réteg kiszolgálására. A GVOP program keretében végrehajtott vektoros átalakítás további feldolgozást igényel – el kell készíteni ezen adatbázis objektum orientált adatbázissá történő átalakítását, amelyhez keressük – pályázatok útján – az anyagi feltételeket.

Irodalomjegyzék

Winkler P., 1991. Légifelvételek alkalmazása a kárpótlási törvény végrehajtásában (Geodézia és Kartográfia, 1991. 6. sz. 433-435. old)

Remetey G.,2000. Szakterületi felkészülés az EU csatlakozásra – a 2000. évi ANP intézményfejlesztési programok (Geodézia és Kartográfia, 2000. április)

Apagyi G., 2001. Európai integráció és a földügyi igazgatás (Geodézia és Kartográfia, 2001. június)

Winkler P., 1968. Ortofotótérkép készítés Drobüsev-féle réstranszformátorral (1968, diplomamunka)

Detrekői Á.–Barsi Á.–Mélykúti G.–Szabó Gy., 2000. Az 1:10 000 méretarányú EOTR topográfiai térképek domborzati tartalmának ellenőrzése (tanulmány, 2000, FÖMI könyvtár)

Busics Gy.–Engler P., 2000. Az 1:10 000 méretarányú, földmérési topográfiai térképek domborzati tartalmának vizsgálata (tanulmány, 2000. FÖMI könyvtár)

Iván Gy.–Solymosi R.–Winkler P., 2000. Nagyfelbontású domborzat modell minőségvizsgálata, minőségbiztosítási eljárás-rendszere (tanulmány, 2003, FÖMI könyvtár)

Csornai G., 2003. A FÖMI távérzékelési és térinformatikai feladatai az EU csatlakozás elősegítésére. GIS Open 2003 konferencia, (Székesfehérvár, 2003. március 10.–12.)

GVOP – 2004. 4.2.2 FÖMI pályázat: Magyarországi térinformációs adatbázisok egységes geometriai alapját és az adatbázisok közötti interoperabilitást biztosító vektoros térképi állomány előállításának befejezése az ország teljes területére a meglévő térképek adatainak felhasználásával (DITAB-10 v.0).

A földhasználat és az agroökológiai potenciál közti kapcsolat elemzése GIS módszerekkel a Balaton vízgyűjtőterületén

SZILASSI Péter

Földrajzi és Ökoturisztikai Tanszék, / Alkalmazott Természettudományi Intézet / Juhász Gyula Pedagógusképző Kar / Szegedi Tudományegyetem
toto@jgypk.u-szeged.hu

Bevezetés

A környezettudatos, fenntartható mezőgazdasági tájhasználat kidolgozásához elengedhetetlenül szükséges a földhasználat változásainak vizsgálata (Nyizsalovszki R., et.al. 2003). A legújabb statisztikai módszerek lehetőséget kínálnak a földhasználati változások prognosztizálásához, modellezéséhez. Különösen fontos lehet a földhasználat változás okainak feltárása az olyan környezetileg érzékeny területeken, mint amilyen a Balaton vízgyűjtője. A modellalkotás első lépéseként értékelnünk kell a területhasználat és a tájpotenciál kapcsolatrendszerét, hangsúlyosan a tájváltozás agroökológiai hátterére.

Az agroökológiai potenciál és a földhasználat változása közötti kapcsolat térben, és időben változó erősségű lehet (Black E.A., et.al. 1998, Bürgi, M., Russel E.W.B. 2001, Jordan Gy., et.al 2005, Szilassi P.. 2003/a,b, Szilassi P., et.al 2006).

A Balaton vízgyűjtőterületén digitális földhasználati adatbázis felépítését kezdtük meg 1:100 000-es méretarányban GIS környezetben (Szilassi P. 2006). Az adatbázissal végzett műveletek révén képet kaphatunk a földhasználat változása, és a terület természeti (például talajtani) adottságai közti kapcsolatról. Jelen publikációban az agroökológiai potenciál talajtani alapjait leginkább reprezentáló talajértékszám, és a földhasználat változásai közötti összefüggést vizsgáljuk az 1981-1990, és az 1990-2000 közötti időkeresztmetszetekben. Főként a szántóterületek változásainak természeti okait tártuk fel, mivel ez az a földhasználat típus, melynek változásaiban a talajadottságoknak a legjelentősebb szerepe van.

A kutatás célja

Az 1981-es év földhasználatáról katonai topográfiai térkép, míg az 1990-es és a 2000-es évről CORINE felszínborítás térképek alapján készítettünk adatbázist. A végbement változások agroökológiai hátterének feltárását, a fenti idősíkokról készített digitális földhasználat térképek és Agrotopográfiai térképek fedvényeinek statisztikai elemzése alapján végeztük el.

Célunk megválaszolni az alábbi kérdéseket:

- Van-e kapcsolat a terület agroökológiai potenciálját jellemző talajértékszám, és a területhasználat időbeli változásai között?
- Racionálisabbá vált-e (azaz a magasabb talajértékszámú területek felé tolódott-e el?) területhasználat a privatizációt követően?

A kutatás eredményei (különösen a rendszerváltás óta végbement változások, és az agroökológiai potenciál közti kapcsolat feltárása) adalékokkal szolgálhat a változások jövőbeli tendenciáinak, és térszerkezetének prognosztizálásához.

Módszerek

A digitális térképi adatbázis kiépítését ArcView 3.2-es szoftverrel végeztük el. Digitális földhasználat térképet készítettünk a Balaton vízgyűjtőjéről az 1981-ben készült 1:100 0000-es méretarányú katonai topográfiai térkép alapján. Bár az 1990-es, és 2000-es évekről ugyancsak 1:100 0000-es méretarányú CORINE felszínborítás térképek álltak rendelkezésünkre, ahhoz, hogy az egyes idősíkokban készített digitális térképek összehasonlíthatóak legyenek egymással, a CORINE felszínborítási adatbázis kategóriáit helyenként össze kellett vonnunk (1. táblázat).

1. táblázat az 1990-es, és 2000-es CORINE felszínborítási adatbázisból létrehozott összevont földhasználati kategóriák.

Egyszerűsített földhasználat kategória	CORINE kód
beépített terület	111, 112, 121, 122, 124, 141
bányaterület	131, 132, 133
üdülőterület	142
szántó	211, 243
szőlő	221, 242
gyümölcsös	222
rét, legelő	231, 321
erdő	311, 312, 313, 324
mocsár, láp	411, 412
tó	512

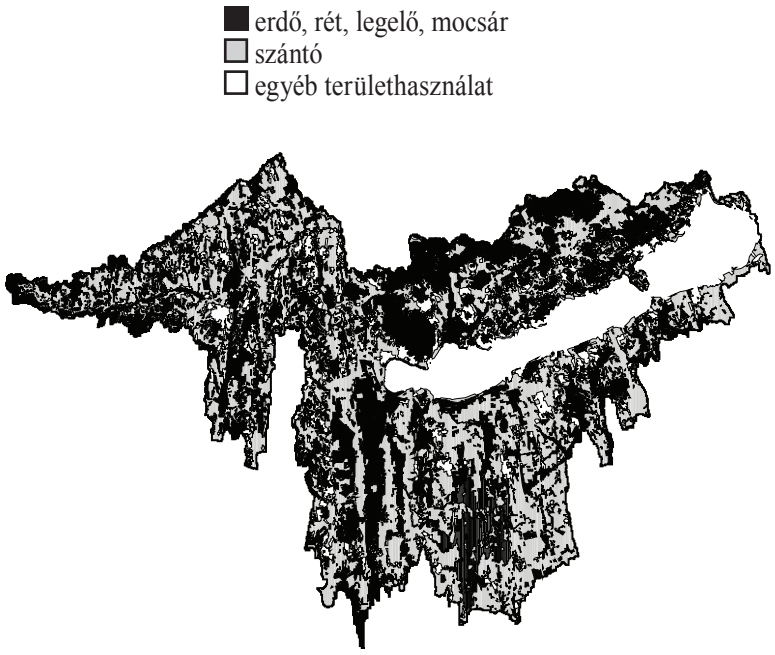
Az 1981-es, 1990-es, 2000-es fölhasználat viszonyokat bemutató 1:100 000 méretarányú digitális földhasználat térképeket, és az ugyancsak 1:100 000 méretarányú digitális Agrotopográfiai térképét egymással fedésbe hoztuk. A fedvénytérképeken összegeztük az egyes talajértékszám kategóriákhoz tartozó területhasználat konverziók (pl. szántóból rét, legelő, parlag) területét. Szintén kiszámoltuk talajértékszám kategóriánként a szántók összes területét 1981-ben, 1990-ben, illetve 2000-ben.

A végbement változások, és az agroökológiai potenciál közötti kapcsolatot oly módon értékeltük, hogy az egyes területhasználat konverziók területét a bázisév (például 1981-1990 közötti változások esetében 1981-es év) talajértékszámon belüli összes szántóterülethez arányítottuk százalékban. Emellett az egyes szántóterületek 1981-1990, és 1990-2000 évek közötti különbségét is százalékban fejeztük ki a bázisévek szántóterületeinek talajértékszám kategóriánkénti összes területéhez képest.

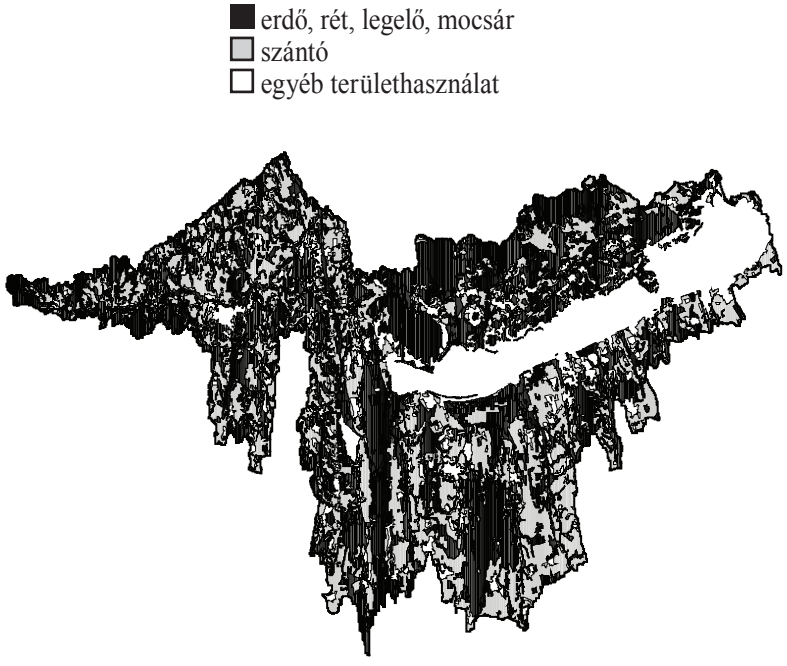
Eredmények

A földhasználat változásának általános jellemzői 1981-2000 közötti időszakban

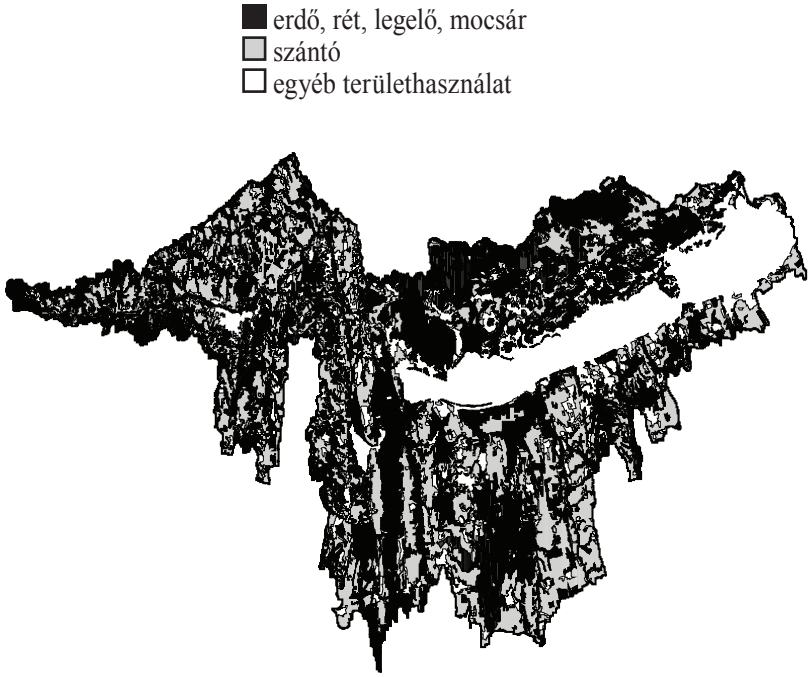
A digitális térképek összehasonlításával jól nyomonkövethetőek a vízgyűjtőn végbement földhasználat változások tendenciái (1-3. ábra).



1. ábra. A Balaton vízgyűjtőjének területhasználata 1981-ben



2. ábra. A Balaton vízgyűjtőjének területhasználata 1990-ben



3. ábra. A Balaton vízgyűjtőjének területhasználata 2000-ben

A három időkeresztmetszetet reprezentáló területhasználat térképeken jól látszik a szántóterületek csökkenésének tendenciája, és ezzel párhuzamosan a rét, legelő, erdőterületek növekedése. Ez a folyamat különösen az 1981-1990 közötti időszakban volt jelentősnek mondható.

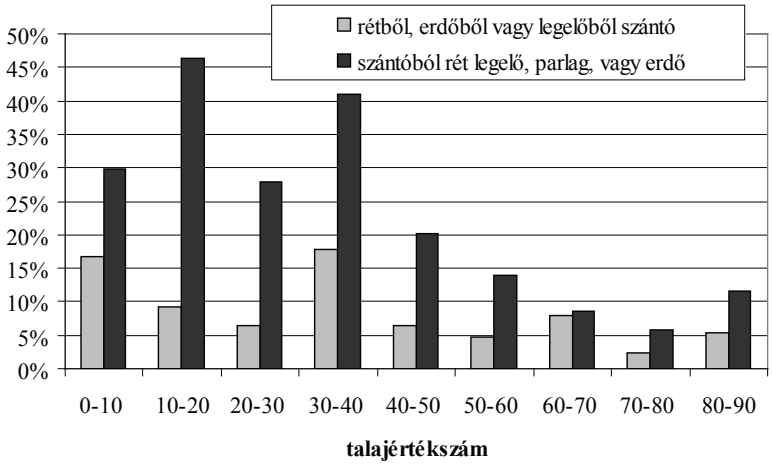
Az 1981-1990 között végbement földhasználat változások és az agroökológiai potenciált reprezentáló talajértékszám közötti kapcsolat vizsgálata:

Az 1981-1990 közötti területhasználat konverziók, és a digitális agrotopográfiai térképek fedvénytérképeit statisztikailag értékeltük.

A művelésből kivont (szántóból rétté, legelővé, vagy erdővé változott), illetve a rét legelő, erdőterületekből szántó művelésbe vont kategóriákat talajértékszám szerint összegeztük, majd arányítottuk a bázisév (1981) kategóriánkénti összes szántóterületeihez (4.ábra).

Látható, hogy a művelés alól kivont területek a gyengébb talajtani adottságú (talajértékszámú) területek esetében jóval nagyobbak, mint a magasabb agroökológiai potenciállal rendelkező területek esetében.

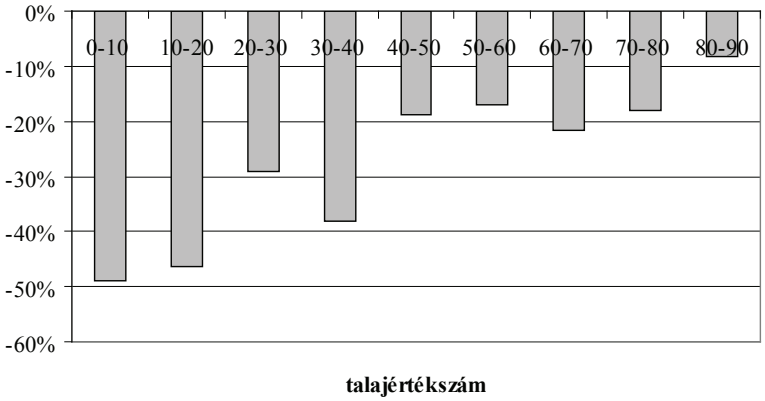
Ezzel szemben a szántóvá alakított, ezáltal művelésbe vont korábbi erdők, rétek, legelők területe nem mutat kapcsolatot a talajértékszámmal. Úgy tűnik tehát, hogy a vízgyűjtő talajtani adottságait főként a szántók művelés alóli kivonása alkalmával vették figyelembe 1981-1990 között.



4. ábra. Az egyes talajértékszám kategóriákhoz tartozó 1981-190-között végbement szántóterület konverziók az 1981-es bázis év szántóterületeinek százalékában a Balaton vízgyűjtőterületén (az adott talajértékszám kategóriára eső összes szántóterület 1981-ben =100%)

Ha a szántóterületek 1981-1990 között végbement összes változását vizsgáljuk a talajértékszám függvényében, megállapíthatjuk, hogy valamennyi talajértékszám kategórián belül jelentősen csökkentek a szántóterületek a vizsgált időszakban (5. ábra).

Szembetűnő azonban, hogy a csökkenés nem volt egyenletes, a legalacsonyabb talajértékszámú (leggyengébb agroökológiai potenciálú) kategóriák esetén volt a legnagyobb. Például a 0-10 talajértékszámú szántóterületek közel ötven százalékkal csökkentek.

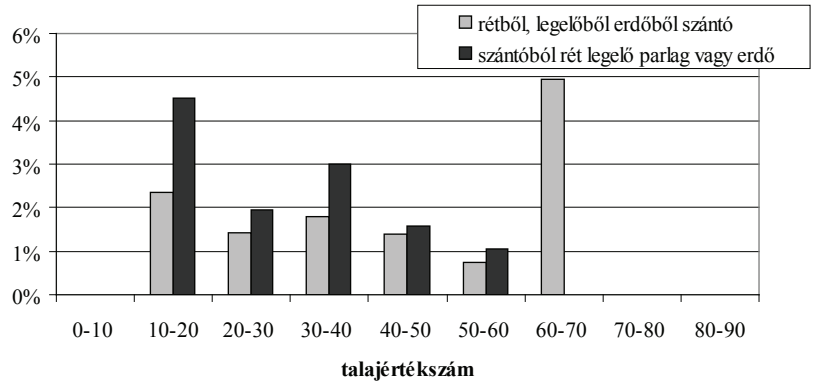


5. ábra. Az egyes talajértékszám kategóriákhoz tartozó szántóterület összes változása 1981-1990 között az 1981-es bázis év százalékában a Balaton vízgyűjtőterületén (az adott talajértékszám kategóriára eső összes szántóterület 1981-ben =100%)

Láthatjuk tehát, hogy a szántók művelés alóli kivonása a vizsgált időszakban racionálisan, az agroökológiai adottságok figyelembevételével történt.

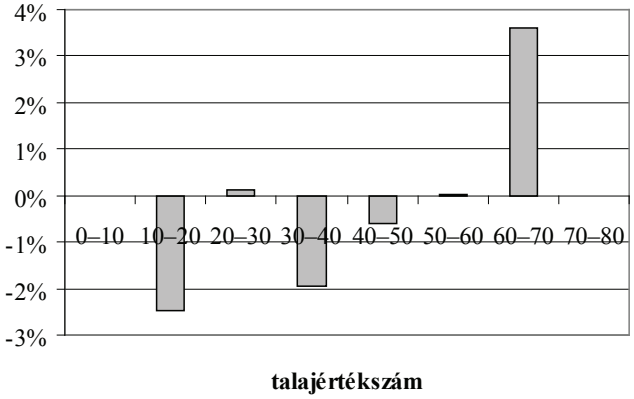
Az 1990-2000 között végbement földhasználat változások és az agroökológiai potenciált reprezentáló talajértékszám közötti kapcsolat vizsgálata:

1990-2000 között a szántóterületek művelés alóli kivonása az 1980-1990 közötti időszakhoz hasonló módon, továbbra is a termőhelyi adottságokat reprezentáló talajértékszám viszonyok figyelembevételével történt. A szántóból rétté, legelővé, vagy parlaggá, és a rét, legelőből, parlagból szántóvá változott területek között a legnagyobb eltérést a legmagasabb, és a legalacsonyabb talajértékszámú területek esetében figyelhetjük meg. A területek mezőgazdasági alkalmassága tehát főként a szélsőséges (nagyon jó, vagy nagyon rossz) talajminőségű területek művelésbe vonása, illetve művelés alóli kivonása esetében volt lényeges szempont (6. ábra).



6. ábra. Az egyes talajértékszám kategóriákhoz tartozó 1990-2000-között végbement szántóterület konverziók az 1990-es bázis év szántóterületeinek százalékában a Balaton vízgyűjtőterületén (az adott talajértékszám kategóriára eső összes szántóterület 1990-ben =100%)

Az 1990-2000 közötti összes szántóterület változását talajértékszám kategóriánként összegezve jól látható, hogy szántóterület csökkenést az alacsonyabb, míg növekedést a magasabb talajértékszám kategóriáknál tapasztalunk (7. ábra).



7. ábra Az egyes talajértékszám kategóriákhoz tartozó szántóterület összes változása 1990-2000 között az 1990-es bázis év százalékában a Balaton vízgyűjtőterületén (az adott talajértékszám kategóriára eső összes szántóterület 1990-ben =100%)

A szántóterületek térszerkezete tehát az 1990-2000 közötti időszakban a magasabb talajértékszámú területek felé tolódott el.

Összegzés

A dolgozatban mindkét időszakban (1981-1990, és 1990-2000) összefüggést mutattunk ki a kutatási terület (Balaton vízgyűjtőterülete) agroökológiai potenciálját jellemző változó (talajértékszám) és a területhasználat térszerkezete között. Kimutattuk, hogy a területhasználat térszerkezetét jelentősen befolyásolta, és jelenleg is befolyásolja a terület agroökológiai potenciálja. A rendszerváltozást megelőző, és követő tíz év folyamán a területhasználat a kedvezőbb talajtani adottságú (talajértékszámú) területek felé tolódott el, tehát racionálisabbá vált.

Irodalomjegyzék

Black, E.A., Strand E., Wright, G.R., Scott, M.J., Morgan P., Watson C. 1998. Land use history at multiple scales: implications for conservation planning Landscape and Urban Planing 43. pp. 49-63.

Bürgi M., Russel E.W.B. 2001. Integrative methods to study landscape changes. Land Use Policy 18. pp. 9-16.

Jordan Gy., Van Rompaey A., Szilassi P., Csillag G., Mannaerts C., Woldai T. 2005. Historical land use changes and their impact on sediment fluxes in the Balaton basin (Hungary) Agriculture, Ecosystems & Environment, Volume 108, Issue 2, 15 June 2005, pp. 119-133.

Nyizsalovszki R., Kovács M., Nagy J. 2003. Természeti potencilok, átalakuló birtokviszonyok. in.: Gaál Z., Máté F., Tóth G. (szerk). – Földminőség és földhasználati információ a mezőgazdaság versenyképességének javításáért c országos konferencia kiadványa Veszprémi Egyetem, Keszthely pp. 131-145.

Szilassi, P. 2003/a. A területhasználatban végbement változások okainak és következményeinek vizsgálata a Káli-medence példáján. – Földrajzi Értesítő L.II. 3-4. pp. 189-214.

Szilassi P. 2003/b. Tájtörténeti, tájvédelmi adalékok a jövőbeni területhasználat tervezéséhez a Káli–medence példáján in.: Gaál Z., Máté F., Tóth G. (szerk). – Földminőség és földhasználati információ a mezőgazdaság versenyképességének javításáért c. országos konferencia kiadványa Veszprémi Egyetem, Keszthely pp. 161-171.

Szilassi P., Jordan, Gy. Van Rompaey A., Csillag G. 2006. Impacts of historical land use changes on erosion and agricultural soil properties in the Kali Basin at Lake Balaton, Hungary CATENA, 68. 2006. 98-108 pp.

Szilassi, P. 2006. Tájtörténeti adatbázis kialakítása és néhány alkalmazási lehetősége a Balaton vízgyűjtőjén in.: Kázmér M. szerk.: A Környezettörténet 2006 Konferencia előadásainak összefoglalói Általános Földtani Szemle Könyvtára 2. Hantken Kiadó Budapest pp. 91-93.

Térinformatika az erdészeti termőhely-értékelésben

ILLÉS Gábor[1], KOVÁCS Gábor[2]

[1] Ökológiai és Erdőművelési Osztály / Erdészeti Tudományos Intézet
illesg@erti.hu
[2] Kémiai és Termőhelyismerettani Intézet / Nyugat-Magyarországi Egyetem
gkovacs@emk.nyme.hu

Összefoglaló

Az erdészeti célú termőhely-értékelésben nagyon sok, a térbeliséggel szorosan összefüggő változó kap szerepet. Ezen változók meghatározásában ma túlnyomórészt a terepi adatgyűjtés jelenti a meghatározó, sokszor kizárólagos metódust. Ez a meghatározási mód a nyilvánvaló egzaktsága mellett számos esetben nehézséget is jelent. Ilyen szubjektív elemekkel is terhelt nehézség, hogy egy-egy térbeli változó meghatározásához a megfelelő, vagyis az erdőrészletre jellemző helyszínt válasszunk. Az ilyen jellegű nehézségeket a térinformatikai alkalmazások könnyedén áthidalhatják, íly módon jelentősen hozzájárulva a termőhelyi adatok megbízhatóságának növeléséhez. Erre vonatkozóan egy erdőterület részletében néhány példán keresztül illusztráljuk a térinformatikai alkalmazások előnyeit, és a fejlesztések irányát.

Az erdőgazdálkodás tervezése és a termőhely

Az erdőgazdálkodás tervezése hazánkban legelemibb módon az erdőrészlet szintjén valósul meg. Erdőrészletnek a többi erdőterülettől valamilyen lényegi tulajdonságában elkülönülő homogén erdőterületi egységet tekintjük. A homogenitás a faállomány összetételében, korában, szerkezetében illetve leginkább a termőhelyi tulajdonságok homogenitásában valósul meg. Mindez illeszkedik természetesen a jogi, és gazdasági szabályokba fektetett kiterjedésbeli és minőségi előírásokhoz. Az erdőrészletek átlagos mérete Magyarországon 4-5 ha (ÁESZ, 2002). Ezek erdőtagokba és községhatárokba szerveződve, gazdálkodónként és erdőtervezési körzetenként adják a gazdálkodás vázát. Mivel a gazdálkodás sikerét a sikeres tervezés alapjaiban határozza meg kulcsfontosságú, hogy a tervezés alapjai minél megbízhatóbbak legyenek. Az erdőtervezés pilléreinek egyik legfontosabbika kétség kívül az ökológia. Ez azt jelenti, hogy a termőhely ismerete elengedhetetlen. De hogyan lehet a termőhely jellemzőit a gazdálkodás praktikumával egybehozni? Ezt a problémát az erdészeti termőhely értékelés rendszere oldja meg.

Az erdészeti termőhely értékelésről röviden

Az erdészeti termőhely értékelés alapvetően négy, a termőhelyet lényegileg meghatározó tényező számbavételén nyugszik. Ezek a tényezők hatásuk, illetve figyelembe vételük sorrendjében az alábbiak:

– Klimatikus paraméterek
– Hidrológiai viszonyok
– A talaj tulajdonságai
– A domborzat tulajdonságai

Ezen tényezők részletes kifejtése (Szodfridt, 1993) nem célunk, mindez az irodalomban megtalálható. Egy-két szóban azonban jellemezve a tényezőket, a következőket mondhatjuk:

– A klimatikus paraméterek a jellemző hőmérsékleti és csapadékviszonyok tekintetében számottevőek. Ezek alapvetően befolyásolják a vegetáció összetételét. Hazai viszonylatban úgy találták, hogy az erdőállományok összetételét és uralkodó, meghatározó fafajaik előfordulását leginkább a legmelegebb és legszárazabb hónap relatív légnedvesség viszonyai befolyásolják (Babos et al, 1966).
– A hidrológiai tényezők a légköri csapadékon felül, esetlegesen jelen lévő többlet vízforrás lehetőségeit taglalja, mely az erdő vízszükségletét kiegészítheti, ill. pótolhatja. Ezek közül egy a többletvíz lehetőségének a hiányát, egy a felszínen kialakuló vízállások kialakulásának lehetőségét, egy a lejtőirányban lehetséges vízmozgást, négy pedig a talajvíz közelségét jellemzi.
– A talaj tulajdonságaiból elsősorban a genetikai talajtípus, a termőréteg vastagsága és a talaj fizikai félesége játsszák a főszerepet.
– A domborzat több szempontból is jelentős. Először is klímamódosító hatását kell figyelembe venni. Értékeljük azonban külön is az általa meghatározott tengerszint feletti magasság, kitettség, lejtés és domborzatpozíciós elemeket is.

A fenti tényezők értékelése szükséges és elégséges hátteret nyújt az erdőgazdálkodás ökológiai feltételeinek megállapításához és ezáltal a sikeres erdőtervezés megalapozásához. Sok paramétert a fentiek közül elsősorban a terepi munkák részeként határoznak meg. Ez a meghatározás főként a domborzat és a hidrológiai viszonyok tekintetében sok esetben nehézkes. A meghatározott paraméterek erdőrészlet szinten való alkalmazása nem mindig felel meg teljes mértékben a valóságos helyzetnek. Ezen a helyzeten sokat lendíthet a térinformatikai eszközök szélesebb körű alkalmazása a termőhely értékelési munkák során. Az alábbiakban ennek demonstrálására mutatunk be néhány példát.

A térinformatika lehetőségei

Az eddigiekből kitűnik, hogy a termőhelyi paraméterek értékelésében a térinformatikai alkalmazásoknak jelentős mozgástere lehet. Ezeket a lehetőségeket néhány kiegészítő információval az 1. táblázatban foglaljuk össze. Egyes paramétereket nagyon egyszerűen meghatározhatunk a GIS alkalmazások révén, mások pontosításában ill., a meghatározásának segítésében, pl. a talaj tulajdonságai, jelenthet nagy előnyt a térinformatika.

Példák térinformatikai alkalmazásokra

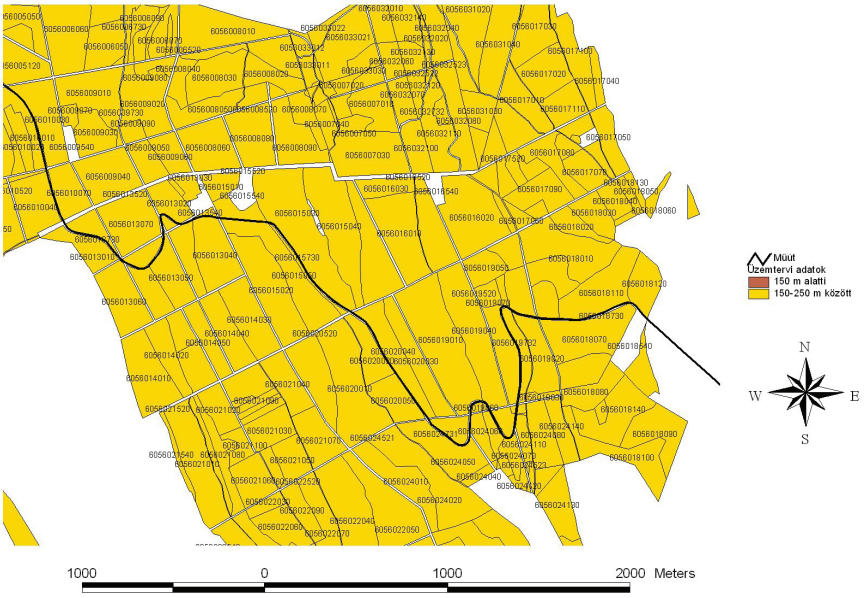
Néhány egyszerű példán keresztül bemutatjuk, hogy a térinformatikai alkalmazások mennyire hatékonyan tudják támogatni az erdőgazdálkodót, a erdőterületéről gyűjthető termőhelyi információk beszerzésében. Ilyen változók például a domborzat jellemző tulajdonságai, melyek az erdőtervekben megjelennek hatékonyabban előállíthatók a domborzatmodellből, így az erdőtervezés alkalmával sok időt és energiát spórolhatunk meg a terepi mérések részbeni elhagyásával. A domborzatmodell segítségével történő termőhely térkép pontosítására mutatnak példát az alábbi ábrák (1. és 2. ábra). Az 1. és 2. ábra a tengerszint feletti magasság besorolás pontosítását illusztrálja.

Az 1.ábrán látható, hogy a kiragadott erdőtérkép részletében egységes a magassági besorolás. Ha azonban elkészítjük az üzemi erdőtérkép léptékének megfelelő domborzatmodellt, abból a 2. ábrán látható magassági besorolást tehetjük. A 2. ábrából kitűnik, hogy számos erdőrészlet esetében

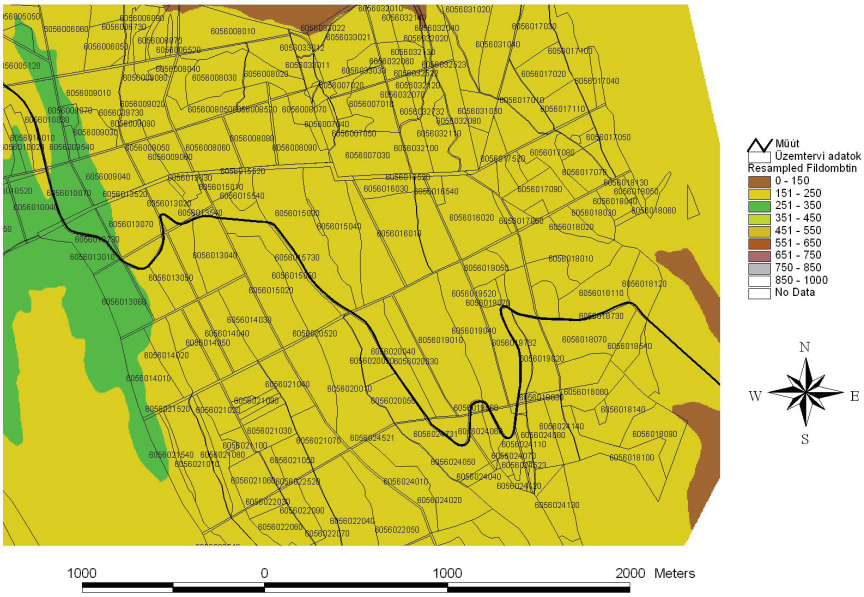
ben a korábbi besorolás hibás információt hordozott és a területen nem egy, hanem három magassági kategória is megtalálható.

1. táblázat. Térinformatikai eszközökkel meghatározható termőhelyi paraméterek

Termőhelyi tényező	Térinformatikai forrás	Nehézségi fok	Adatok becsült megbízhatósága
Klímatípus	Meteorológiai adatbázisok, domborzat modell	Összetett, nehéz	Erdészet szintjén megfelelő
Hidrológiai kategória	Domborzat modell, talajvíz adatbázisok	Összetett, nehéz	Erdőrészlet szinten megfelelő
Tengerszint feletti magasság	Domborzat modell	Könnyű	Erdőrészlet szinten megfelelő
Lejtés	Domborzat modell	Könnyű	Erdőrészlet szinten megfelelő
Kitettség	Domborzat modell	Könnyű	Erdőrészlet szinten megfelelő
Domborzat pozíció	Domborzat modell	Könnyű	Erdőrészlet szinten megfelelő
Talajtulajdonságok	Változatos, összetett	Összetett, nehéz	Erdőrészlet szinten megfelelő



1. ábra. Tengerszint feletti magasság besorolása régi üzemtervi adatok alapján.

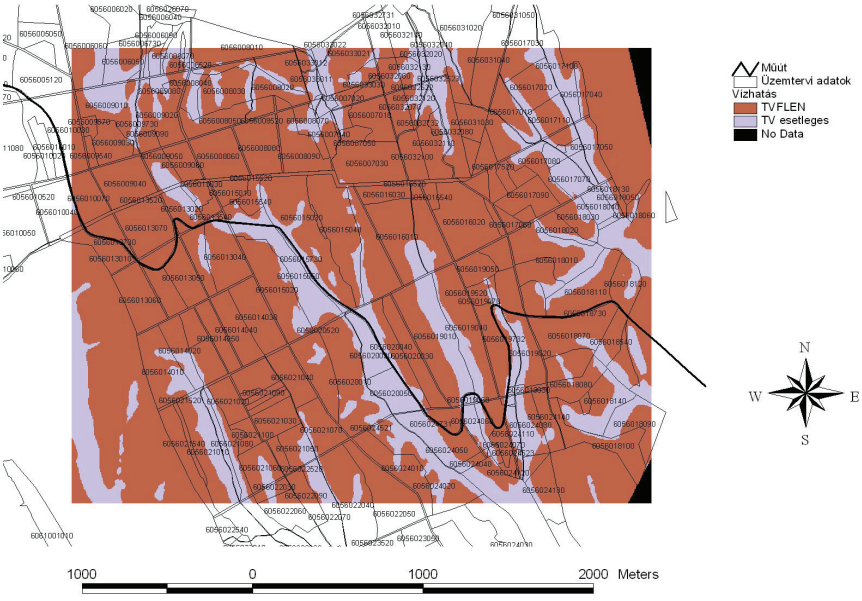


2. ábra. Tengerszint feletti magasság besorolása domborzatmodell adatai alapján.

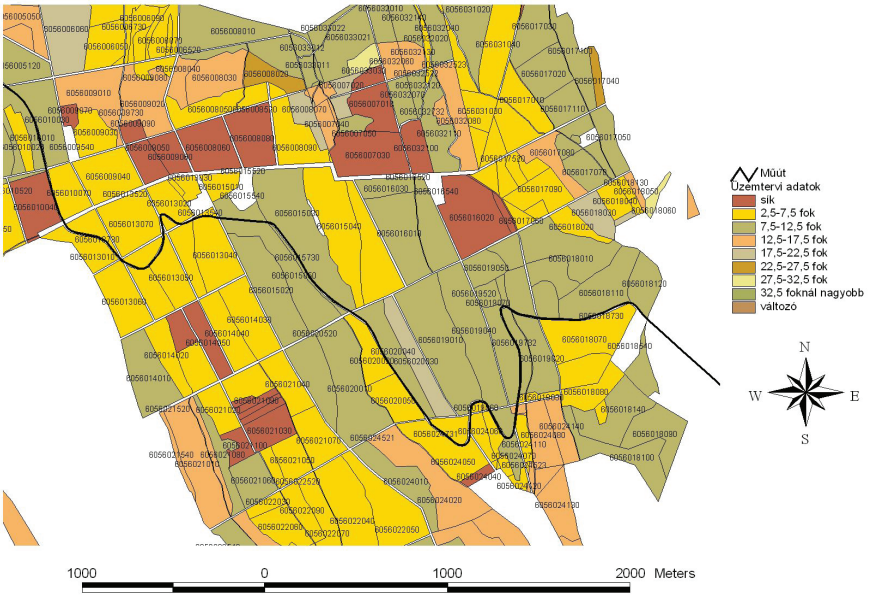
Bizonyos esetekben támogathatjuk a termőhely értékelésünk kivitelezését olyan térképekkel, melyek egy-egy speciális vagy kiemelkedően fontos termőhelyi tényező várható jelenlétét, vagy hatásának mértékét jelzik. A terepen aztán ennek az előrejelzett hatásnak, vagy jelenlétnek a meglétét ellenőrizhetjük. Ilyen például a hidrológiai kategória, amellyel az erdőállomány számára hozzáférhető többlet víz jelenlétét, vagy hiányát jellemezzük. A 3. ábrán kiragadott erdőterületünk térképe nem jelöl többletvízhatást. Az egész terület a többlet vízhatástól fügetlen kategóriába került. A hidrológiai kategóriák későbbi vizsgálatakor jól használható lehet a domborzatmodellből levezetett információ, mely mutatja azokat a területrészeket, amelyek a völgyhatásból adódó esetleges szivárgó víz, mint hidrológiai kategória hatása alá tartozhatnak (4. ábra). Ezen területrészek célirányos ellenőrzésével a hidrológiai kategóriák térképezését és erdőrészletekhez rendelését hatékonyan elvégezhetjük.

További lehetőségünk a termőhelyi adatok ilyettén való pontosítására a terep lejtésének a domborzatmodell alapú meghatározása. Az 5. és 6. ábrán a területünk lejtésviszonyait ábrázoltuk a meglévő üzemtervi adatok és a domborzatmodellből vett információk alapján. Ez a példa szembetűnően mutatja, mennyivel részletesebb a termőhely tulajdonsága, mint azt egy, az erdőrészlethez rendelt adatból esetleg gondolhatnánk.

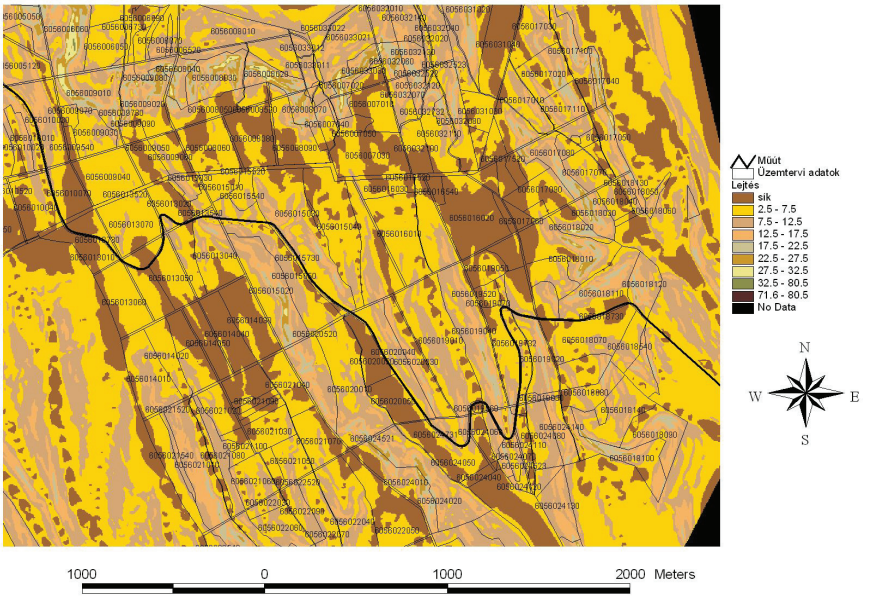
3. ábra. Az üzemtervi adatok szerinti hidrológiai kategóriák térképe (TVFLEN: többlet vízhatással nem érintett, SZIV: lejtő irányú szívárgó víz lehetséges, IDŐSZ: talajvíz hatása időszakosan lehetséges)



4. ábra. A domborzattal összefüggő többletvízhatással esetlegesen érintett és nem érintett területek elkülönülése



5. ábra. Az üzemtervi adatok alapján vett lejtőkategóriák térképe



6. ábra. A domborzatmodell alapján meghatározott lejtőkategóriák térképe

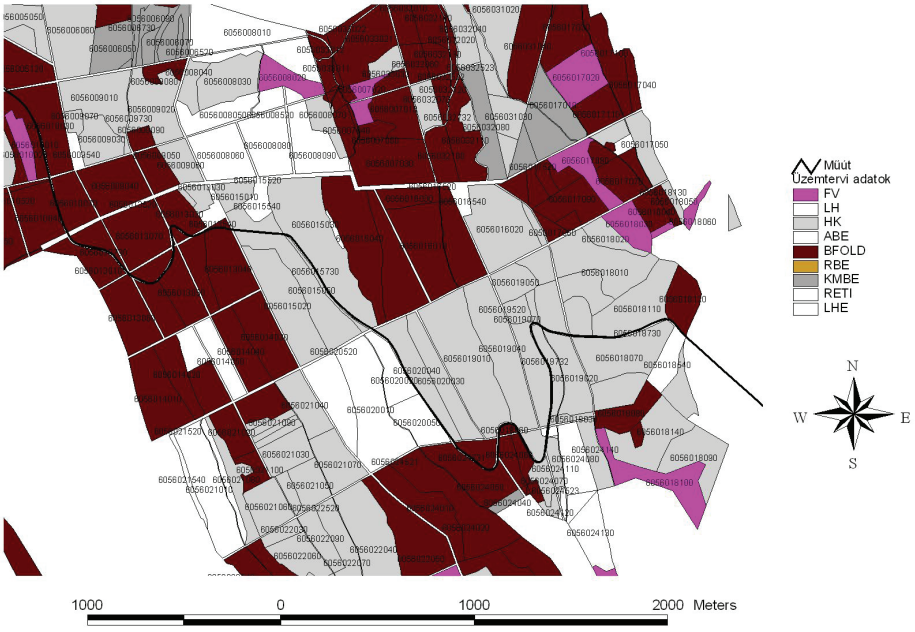
Ez a pár példa rámutat arra, hogy egyszerű módszerekkel is nagymértékben javíthatjuk erdőterületeinkhez kapcsolódó termőhelyi adatainkat, ami hozzájárul az ökológiai adottságok valósághűbb értékeléséhez, azáltal az erdőgazdálkodás további sikerességéhez.

Kiaknázatlan lehetőségek

További kutatásainkban azokat az eddig kiaknázatlan lehetőségeket vizsgáljuk, melyek a digitális talajtérképezésben rejlenek (Dobos et al, 2006). Különös tekintettel arra, hogyan lehet a digitális térképezés mdszereivel az erdészeti célú termőhelyi térképeket elkészíteni, azok felhasználhatóságát javítani. Az erdészeti termőhely-térképezés technológiai fejlesztése nemcsak a gazdálkodás feltételeinek javítása szempontjából lehet jelentős, hanem azért is, mert a naprakész termőhelyi információ egy változó környezetben kiemelkedő fontosságra tesz szert.

Ennek érdekében kísérleti területeinken vizsgáljuk, mely terepi adatgyűjtési és adatfeldolgozási módszerek lehetnek alkalmasak leginkább a nagy felbontású digitális talajtérképek előállításához, amelyek a jelenleg rendelkezésre álló termőhelyi információknál többet tudnának nyújtani az erdőgazdálkodóknak. Néhány teszt erdőterületre vonatkozóan már elkészítettük, más területeken pedig jelenleg is készülnek digitális talajtérképek a felhasználhatóság és a módszertan kérdéseinek fejlesztése céljából.

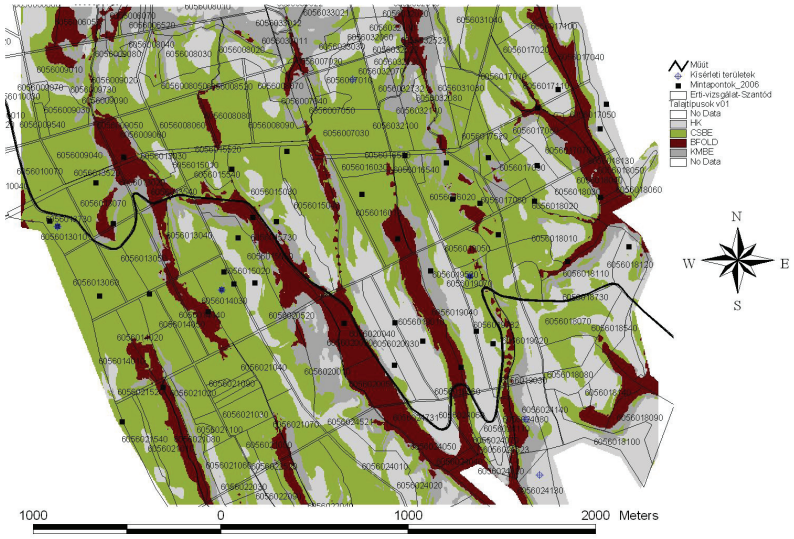
A kiragadott részletünkről készült talajtérkép összehasonlítása az üzemtervi adatokkal látható a 7. és 8. ábrákon. A térképek különbségei a talaj tulajdonságainak erdőrészlet szintnél nagyobb változatosságát, valamint a térképezési munkák fontosságát emelik ki.



7. ábra. Genetikai talajtípusok elhelyezkedése az üzemtervi adatok szerint. (Rövidítések: FV: földes váz, LH: lejtőhordalék, HK: humusz karbonát, ABE: agyagbemosódásos barna erdőtalaj, BFOLD: barnaföld, RBE: rozsdabarna erdőtalaj, KMBE: karbonátmaradványos barna erdőtalaj, RETI: réti talaj, LHE: lejtőhordalék erdőtalaj)

Összegzés

Az erdőgazdálkodási célú termőhely- és talajtérképeink fejlesztése a bemutatott példák alapján meggyőzően mutatja, hogy sok munka áll még előttünk. Eredményeink pedig igen jelentősen befolyásolhatják az erdőkkel való gazdálkodásunk sikerességét. Az újabb térinformatikai módszerek és az egyre bővülő digitális adatbázisok köre és részletessége a siker egyik záloga. Ha mindezek mellett a hozzáértők tudását, és a termőhelyi tényezők szélesebb összefüggéseit rendszerbe tudjuk foglalni, akkor sokat tettünk az informatikai eszközökkel támogatott termőhely-térképezés kialakítása érdekében.



8. ábra. Genetikai talajtípusok elhelyezkedése GIS alapú tervezéssel kivitelezett mintavétellel. (Rövidítések: HK: humusz karbonát, CSBE: csernozjom barna erdőtalaj, BFOLD: barnaföld, KMBE: karbonátmaradványos barna erdőtalaj)

Köszönetnyílvánítás

A digitális termőhely- és talajtérképezés erdészeti célú felhasználásának fejlesztését az OTKA és az NKTH közös finanszírozású, OTKA-A07 programja támogatja.

Irodalomjegyzék

Állami Erdészeti Szolgálat. 2002. Magyarország erdőállományai2001. Állami Erdészeti Szolgálat. 250.

Babos I., Horváthné dr. Proszt S., Járó Z., Király L., Szodfridt I., Tóth B. 1966. Erdészeti termőhely-feltárás és térképezés. Akadémiai Kiadó. 493.

Dobos, E., Carré, F., Hengl, T., Reuter, H.I., Tóth G. 2006. Digital Soil Mapping as a support to production of functional maps. EUR 22123 EN Office for Official Publications of the European Communities, Luxemburg. 68.

Szodfridt I. 1993. Erdészeti termőhelyismerettan. MezőgazdaKiadó, 317.

A teljes termőterületet magába foglaló nagyléptékű talajtérkép létrehozásának szükségessége és lehetősége

SISÁK István, BÁMER Balázs

Pannon Egyetem, Georgikon Mezőgazdaságtudományi Kar, Keszthely
talajtan@georgikon.hu

Bevezetés

Az utóbbi időben több hazai szerző is rámutatott a részletes talajtani információk iránti gyorsan növekvő igényre (Szabó et al,. 2005, Tamás, 2005). Ez az igény még a legfejletteb országokban sem elégíthető ki a hagyományos talajtérképezési eljárásokkal, ott is a digitális talajtérképezési módszereket hívják segítségül a probléma feloldására (Behrens és Scholten, 2006). A digitális talajtérképezés módszerei az utóbbi években gyors fejlődésen mentek át. Sikeresen használták fel predikcióra a talajtulajdonságokkal összefüggésbe hozható egyéb adatokat, például digitális domborzati modelleket, geológiai térképeket, multispektrális űrfelvételeket stb. (McBratney et al., 2003, Behrens és Scholten, 2006). Jenny (1941) munkájában a talaj egy tetszőleges tulajdonságát mint függő változót, a talajképződés tényezőit pedig mint befolyásoló változókat magába foglaló egyenlet még csak elméleti jellegű lehetett, mára azonban a térinformatika fejlődése reális közelségbe hozta a lehetőséget, hogy mennyiségi összefüggéseket tárjunk föl a talajtulajdonságok és az azokat meghatározó tényezők között, és a feltárt törvényszerűségeket a talajok mintázatának becslésére használjuk föl (McBratney et al., 2003). Az új módszerek jelentősége, többek között, abban áll, hogy a változatos forrásból származó információkat integrálni képesek, ezáltal új minőséget hozhatnak létre. Az erre való törekvés hívta életre az Európai Unió INSPIRE irányelvét is, ami előírja a tagállamok számára a rendelkezésre álló térbeli adatok széles körének a hozzáférhetővé tételét digitális formában (EC, 2007), és ettől elsősorban a környezeti problémák jobb megértését és hatékonyabb kezelését várják. A környezeti problémák nem ismernek határokat, ezért szükség lenne Magyarországon egy olyan talajtani adatbázis kialakítására, amely a teljes termőterületet, tehát mind a mezőgazdaság, mind az erdőgazdálkodás által használt területet magába foglalná. Egy Keszthely környéki mintaterület példáján be szeretnénk mutatni, hogy ez lehetséges.

Anyag és módszer

Kreybig-féle Országos Átnézetes Talajismereti Térképek

Kreybig Lajos vezetésével 1931-től mintegy húsz éven át folytak az átnézetes talajismereti térképek készítésének munkálatai. A felvételezés módszerét 1937-ben publikálták (Kreybig, 1937). Vizsgálati területünk e hatalmas vállakozás 5258/4. sz. szelvényének a területe volt. A Gauss-Krüger vetületű, 1:25.000 méretarányú térképlap 266 km^2 területet fed le. A térkép és ismertető északon Zalaszentlászlótól Várvölgyig, délen Bókaházától Vonyarcvashegyig terjedően mutatja be a talajokat Ébényi (1942) munkája alapján. Az ismertető kiadvány 205+10 sorszámozott talajszelvény helyszíni leírásának az adatait tartalmazza. A plusz tíz leírás a számozott szelvények variánsaként jellemzett, azoktól /a (9 eset), vagy /b (1 eset) jelzéssel elkülönített szelvényekből adódik.

84 szelvény egyes rétegeit megmintázták, de nem minden réteget, és ezekből laboratóriumi vizsgálati adatok is rendelkezésre állnak. A térképlapon 277 pontot rögzítettek. Ezek száma nagyobb, mint a leírásban közölt pontoké, mert azonos számú pontok több helyen is előfordulnak a térképen. Ugyanakkor a leírásban szereplő 215 szelvény közül 13 egyáltalán nem szerepel a térképen. A szelvénypontokat három kategóriába sorolták: 1.) a terület túlnyomó részét jellemző szelvény (102 db.), 2.) foltonként található, eltérő szelvény (114 db.) és 3.) fúrt szelvény (61 db.). Csak a fúrt szelvények helye van pontosan jelölve a térképen, a jellemző szelvényeket a térképen annak a területnek a közepére helyezték, amelyekre jellemzőnek találták azokat, a foltszerűen előforduló, eltérő szelvényeket pedig a jellemző szelvény alatt egy sorba rendezve jelölték.

A térképet 165 poligon fedi le, amelyből 113 (a terület 49.9 %-a) nem talajtani, hanem felszínborítási információt közöl (időszakosan vízállásos, vízjárta terület; erdő; tó, nádas; beépített terület). A nem talajtani információk nagy területi hányada a Keszthelyi-hegység erdői, és a térképbe kicsit benyúló Balaton vízfelülete miatt adódik elsősorban, de a Zala folyó völgyének és más patakok árterének a rétjein sem történt talajfolt lehatárolás. 52 poligon (a terület 50,1 %-a) talajtani információkat tartalmaz (a talaj kémiai tulajdonságai, kavicsosság, sekély termőrétegűség, fizikai tulajdonságok).

A térképet szkenneltük, transzformáltuk az EOV rendszerbe, majd a képernyőn digitalizáltuk a foltokat és a pontokat. A foltokhoz tartozó tulajdonságokat négy mezőben kódoltan rögzítettük. A szelvénypontokat a sorszámukkal és a típusukkal azonosítottuk, és a szelvényekhez tartozó adatokat, amelyeket előzőleg Excel táblázatban rögzítettünk, a pontokhoz fűztük. A szelvényleírásban rögzített pontszerű adatok közül jelen munkánkban a legfelső talajréteg fizikai féleségre vonatkozókat dolgoztuk föl, ideértve a kövességre és a kotús rétegek előfordulására vonatkozó adatokat is. Ezen túl még a talaj-poligonokat használtuk az elemzéshez..

Géczy-féle Talajismereti és Talajhasznosítási Térképek

Géczy (1959) doktori értekezésében alapozta meg egy újabb talajfelvételezés alapelveit és további publikációkban tett javaslatot az eredmények hasznosítására a talajhasználat és talajminősítés területén (Géczy, 1960, 1962, 1964). A talajismereti térképek léptéke 1:25.000, 1958-1961 között készültek községhatáros térképlapokon. A szerző 1959-es dolgozatában foglalkozik a Kreybig-féle talajtérképek és saját munkájának kapcsolatával is. Előbbiről megállapítja, hogy a nominális léptékkel szemben a felvételezés sűrűsége az 1:75.000 léptéknek felel meg, a saját feladatát pedig abban jelöli meg, hogy a Kreybig-féle térképekből kiindulva, de új felvételezésekkel és új szempontok alapján részletesebb talajtérképet készítsen.

A vizsgált területen a térképi ábrázolás a feltárt és leírt talajszelvény pontok helyét, valamint a talajfoltokat rögzíti. A foltok részben felszínborítási adatokat tartalmaznak (erdő, vízfelszín), részben talajtani adatokat közölnek (talaj főtípus, fizikai féleség, kövesség, erodáltság) A talajszelvényekről csak a helyszíni leírás adatai állnak rendelkezésre, azok is nehezen feldolgozható módon, ábra és szöveg formájában. Számszerű adatok nem állnak rendelkezésre Az ábrákról a szintek mélysége leolvasható, és az egész szelvényhez, valamint az egyes rétegekhez is szöveges információk tartoznak.

Az 5258/4 sz. Kreybig-féle térképlap területét 28 község és város közigazgatási határa érinti, ebből 16 teljesen ezen belül van, vagy jelentős részben esik ide. A területen 267 talajszelvény helyét és adatait rögzítettük. Az erdő és vízfelület poligonokon kívül 167 folt hordoz talajtani információt, összes felületük 170,2 km^2, ami tartalmazza a beépített területeket is. Joggal feltételezhetjük, hogy beépített területen nem történt térképezés, ezért a foltok területét ezzel csökkentettük, ami a valódi térképezett területre 160,8 km^2-t eredményezett, és ez a teljes szelvény 60,4 %-a. Itt

is előfordul 14 esetben, hogy egy szelvényleíráshoz több térképi pont is tartozik.

Az egyes településekre elkészült térképek szkennelése és esetleges színkorrekciója után azokat beillesztjük a település-külterület határok és a 10.000-es topográfiai térkép segítségével egyetlen közös térképbe. Gyakran okozott problémát, hogy a közigazgatási határok az eltelt évtizedek alatt jelentősen változtak, főleg a városok területe nőtt a környező községek csatlakozásával. Ezekben az esetekben a jelenlegi határok nem használhatók az illesztéshez, és a régi határok sem ismertek a számunkra, tehát az illesztések más azonosító pontok alapján történtek meg. Ezután megtörtént a talajfoltok lehatárolása és a mintavételi pontok helyének a rögzítése. A talaj mintavételi pontok attribútumait táblázatban rögzítettük, és a község és a szelvény száma alapján, amely mezőket a digitalizálás során rögzítettünk, csatoltuk a digitális térképhez. A talajszelvény leírásokból a legfelső talajréteg fizikai féleségére vonatkozó adatot használtuk föl a jelenlegi elemzésben, valamint a talaj-poligonokat. Itt is figyelembe vettük a kövességre és a tőzeges-kotús réteg jelenlétére utaló adatokat is.

Agrokémiai adatbázis

Az agrokémiai adatbázist a Mezőgazdasági Szakigazgatási Hivatal Központ Növény-, Talaj- és Agrár-környezetvédelmi Igazgatósága, illetve jogelődje az 1980-as években hozta létre a különböző szakhatósági vizsgálatok, táblatörzskönyvi- és termésadatok gyűjtésével. Földhasználati egységenként sokéves agrotechnikai és termésadatokat, illetve talajvizsgálati adatokat tartalmaz. Az 1970-es évek végétől a nagyüzemek számára kötelezővé tették a rendszeres, átlagosan háromévente végzendő talajvizsgálatot. Az 1990-es évek elejéig három talajvizsgálati ciklus zajlott le. A vizsgálathoz a táblánként rögzített (átlagos) adatok álltak rendelkezésünkre. Az adatbázis sok hányattatáson ment keresztül a rendszerváltás után, ezért is használtuk az alcímben a régebbi eredetre utaló agrokémiai adatbázis megnevezést.

A táblák a valamikori nagyüzem nevével és az úgynevezett agrokémiai kóddal azonosíthatók. A rendelkezésre álló üzemi térképek segítségével megállapítottuk a táblák helyét, és a megfigyelt, illetve mért adatokat a táblához kapcsoltuk olyan módon, hogy a táblákat a súlypontjukba helyezett ponttal jelöltük a térképen. A vizsgált területen 167 mezőgazdasági tábláról álltak rendelkezésünkre az agrokémiai adatbázis adatai, ezek jelentős részben szántókról, kisebb részben a rétekről származtak. Az adatok közül a szántott rétegre vonatkozóan az Arany-féle kötöttségi számot, és az ez alapján megállapítható fizikai féleséget használtuk föl az elemzéshez. Figyelembe vettük a talajtípust is, amennyiben az láptalajokat jelzett.

Erdőtervezési térképek és adatok

A környezeti modellekben olyan digitális térképekre és adatbázisokra lenne szükség, amelyek egy terület egészén írják le a talajviszonyokat, függetlenül a felszínborítástól. Ezért elvégeztük a vizsgálati területünkről készült erdőrendezési térképek digitalizálását is. Ez hasonló módon történt, mint ahogy azt fentebb is leírtuk. A szkennelés és illesztés után az erdőtagok és erdőrészletek határát képernyőn digitalizáltuk. A erdőrészletekre vonatkozó leírás adatait táblázatban rögzítettük. Jelen elemzésben csak a fizikai féleségre vonatkozó információt dolgoztuk föl. Ez az adat is lényegesen durvább csoportosítást tartalmaz a mezőgazdasági talajtérképezésben megszokottnál. Az adatbázisunkban 836 olyan erdőrészletet fordult elő, ahol a talaj fizikai féleségére vonatkozóan rendelkezésünkre álltak az adatok. Az elemzéshez az adatokat az erdőrészletet jelölő ponthoz kapcsoltuk, a digitalizált poligonokat nem vontuk be a vizsgálatba.

Az adatfeldolgozás lépései

A kialakított adatbázis nagyon sokféle elemzésre ad lehetőséget, amely lehetőségek feltárása hosszabb kutatómunkát igényelne. Itt példaként egy olyan elemzést mutatunk be, amelyben a rész adatbázisok belső és egymás közötti konzisztenciájának a részletesebb vizsgálata nélkül a felső talajréteg fizikai féleségének (a homok, por és agyag frakció, valamint a kavics és kotú előfordulásának) a becslését adjuk. A Géczy és Kreybig térképekről származó pontszerű adatokat 24 kategóriába soroltuk és a kategóriákhoz az öt vizsgált folytonos változó (homok, por, agyag, kavics és kotú) értékét rendeltük hozzá (1. táblázat). A Kreybig talajtérképekről csak a földrajzi koordinátákkal rendelkező pontokat vettük figyelembe, tehát a foltszerűen előforduló talajok sorozatát nem. Az erdészeti fölmérésben a mi 24-es listánkhoz képest nagyon keveset, négyet különböztettek meg (homok, vályog, agyag, köves), az agrokémiai adatbázisban pedig nem szerepelt kövességre vonatkozó információ, ezért csak az Arany-féle kötöttségi szám és a talajtípus (láptalaj) alapján tudtunk hat kategóriát képezni. A 24-es listánk egyes kategóriái (mésziszap) a feltalajban természetesen nem fordulnak elő. Az öt folytonos változó százalékos értékét becslés útján, részletesebb elemzés nélkül állapítottuk meg.

A szelvénypontok információi mellett felhasználtuk a Kreybig- és Géczy térképek foltinformációit is. Az agrokémiai adatok esetében nem rögzítettük a valamikori nagyüzemi táblák határait, a táblákat csak pontokkal jelöltük. Az erdőrészletek határait ugyan rögzítettük, de nem vettük figyelembe, és az adatokat a poligonok közepére helyezett ponthoz fűztük.

A folttérképek információit a következő módon vettük figyelembe. Először meghatároztuk, hogy az erdészeti adatbázis egy pontja által reprezentált erdőterület átlagos nagysága kb. 7 ha. Ennél az értéknél a mezőgazdasági területen sokkal kisebb volt a pontsűrűség, ezért ott annyi véletlenszerű pontot helyeztünk el, hogy a már meglévő, eredeti pontok ötszöröse, és a véletlenszerű pontok együttesen ugyancsak kb. 7 ha/pont sűrűséggel helyezkedjenek el. A véletlenszerű pontok az őket tartalmazó foltok fizikai féleségét örökölték. Ezáltal homogén pontsűrűséget kaptunk az egész területre, ami hangsúlyosan (ötszörös súllyal) veszi figyelembe a tényleges szelvénypontokat, a többi pont pedig a talajfoltot reprezentálja.

A homogén pontsűrűség előállítása után az egyes összetevőkre (kő, homok, agyag, por és kotú) az ArcMap IDW (inverse distance weighted) eszközével raszteres közelítő térképeket készítettünk 50 méteres cellamérettel. Ekkor figyelembe vettük, hogy az agrokémiai adatbázis adatai nem tartalmaznak információt kövességre, ezért a pontok onnan származó részét töröltük a kőtartalom becslésekor. Mivel az öt komponens térkép egymástól függetlenül készült, az egy cellára becsült értékek összege nem feltétlenül adja ki a 100 százalékot.

1. táblázat Folytonos változók hozzárendelése a fizikai talajféleségekhez

kód	kód magyarázata	kő %	kotú %	homok %	por %	agyag %
1	kőpad, tömör kőzet	100	0	0	0	0
2	döntően kőtörmelék + homok	70	0	27	2	1
3	döntően kőtörmelék + vályog és agyag	70	0	12	12	6
4	kőtörmelék + homok	40	0	54	3	3
5	kőtörmelék + homok, vályog, agyag	40	0	24	24	12
6	kőtörmelék + vályog, agyag	40	0	18	21	21
7	vályog, agyag + kőtörmelék	15	0	25	30	30
8	tőzeg és kotú	0	90	0	5	5
9	mészíszap	0	0	5	90	5
10	tőzeges, kotús durva üledék	0	40	54	3	3

11	tőzeges, kotús finom üledék	0	40	24	24	12
12	homok, durva homok	0	0	90	5	5
13	finom homok, löszös, iszapos homok	0	0	80	15	5
14	vályogos homok	0	0	80	10	10
15	homokos vályog	0	0	70	20	10
16	vályog	0	0	40	40	20
17	nehéz vályog	0	0	30	35	35
18	homokos agyag	0	0	55	10	35
19	agyag	0	0	30	20	50
20	nehéz agyag	0	0	20	20	60
21	homokos lösz	0	0	20	70	10
22	lösz	0	0	10	80	10
23	homokos iszap	0	0	20	70	10
24	iszap	0	0	5	90	5

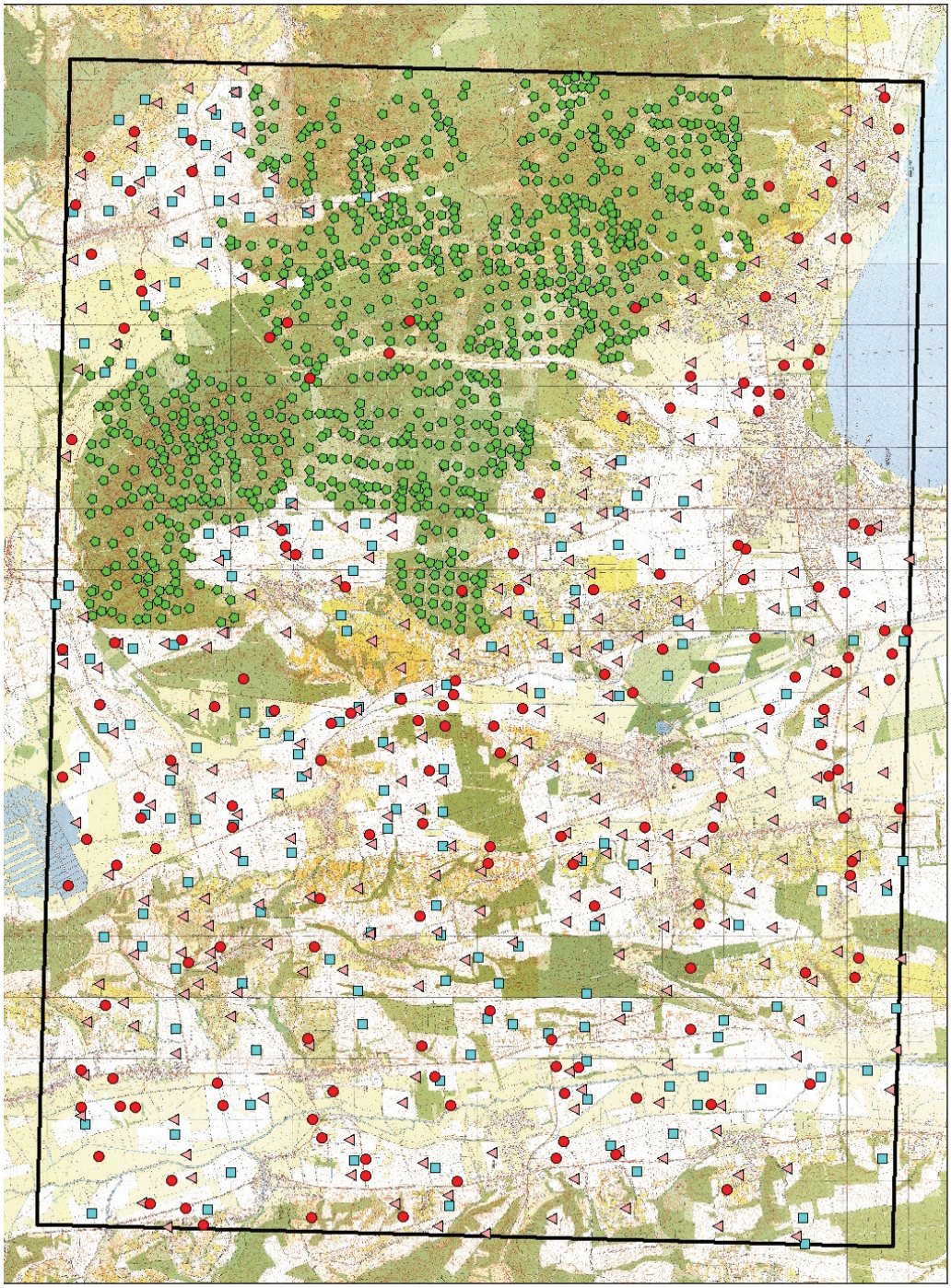
Mind az öt térképet cellánként normáltuk, majd szintén cellánként az eltérések négyzetösszege alapján meghatároztuk, hogy a 24 fizikai féleség-kategóriából melyikhez esnek a legközelebb. A becsült fizikai féleség térkép cellánként a legközelebb eső kategóriát tartalmazza. A normálás és a legközelebbi kategória kiválasztása saját fejlesztésű programmal történt.

Eredmények

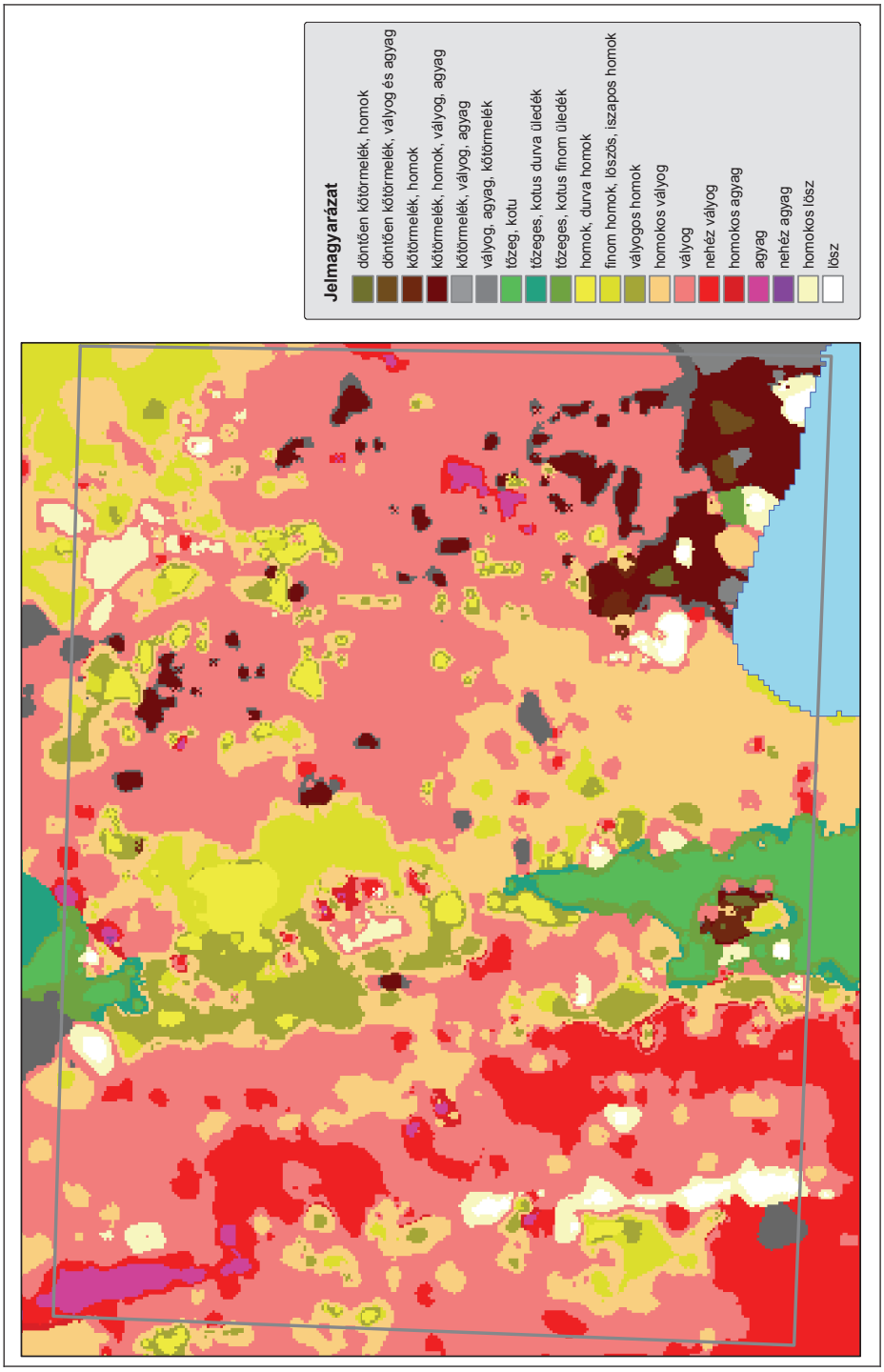
Az adatbázisok harmonizálása után a meglévő pontsűrűség már elegendő egy fizikai blokk és tábla szintű eredményt hozó térinformatikai elemzés elvégzésére. Szemben az egyes adatbázisok 60 és 128 hektáronkénti pontsűrűségével, az eredmény adatbázis már a mezőgazdasági területen is 30 hektáronként tartalmaz egy koordinátákhoz rendelhető adatot (1. ábra), és ez már kielégíti a táblaszintű végrehajtási talajtérképek iránt támasztott igényt (Tóth és Máté, 2006). Megszorításként hozzá kell tennünk, hogy a talajok fizikai féleségére vonatkozóan ez az adatsűrűség elérhetőnek látszik, más talajtulajdonságokra nézve azonban az adatok részletessége kisebb.

Az egyes részösszetevők (kő, kotú, homok, por, agyag) térképeit nem mutatjuk be, csak a végső kategorizálás előzetes eredményét (2. ábra). A térképen jól látszik a terület heterogenitása, de a módszerek még finomításra szorulnak és a validálást is el kell végezni. Az alkalmazott interpoláló módszer kritikájaként említik, hogy az eltérő értékek környezetében „bikaszem hatás" alakul ki, azaz koncentrikus körökben változó értékek figyelhetők meg. Ez itt is észrevehető.

Az adatbázisok együttes feldolgozásának módszereit a digitális talajtérképezés eszköztárával (Dobos et al, 2006) tovább lehetne finomítani és a digitális „produktum" értékelésében igen fontos helyet kell kapnia a minőségellenőrzésének és minőségbiztosításának (Finke, 2006, Hengl és Husnjak, 2006). Ezt a mezőgazdasági területekre nézve a földértékelést célzó tízezres talajtérképek segítségével lehetne elvégezni, ahol azok rendelkezésre állnak, de a vizsgálati területünkre ezek a térképek nem készültek el.



1. ábra Integrált pont adatbázis (kör: Kreybig, háromszög: Géczy, négyzet: agrokémiai, sokszög: erdészeti)



2. ábra A fizikai féleség kategóriák becslése a vizsgált terüle

Irodalomjegyzék

Behrens, T., Scholten, T. 2006. Digital soil mapping in Germany – a review. J. Plant Nutr. Soil Sci. 169. 434-443.

Dobos, E., Carré, F., Hengl, T., Reutre H.I., Tóth, G. (Szerk.) 2006. Digital soil mapping as a support to production of functional maps. EUR 22123 EN, 68 pp. Office for Official Publications of the European Communities, Luxemburg

EC. 2007. Directive 2007/2/EC of the European Parliment and of the Council of 14 March 2007 establishing an Infrastructure for Spatial Information in the European Community (INSPIRE)

Ébényi, Gy. 1942. Magyarázatok Magyarország geológiai és talajismereti térképeihez. Keszthely. Magyar Királyi Földtani Intézet. Budapest

Finke, P.A. 2006. Quality asessment of digital soil maps: procedures and users perspectives. In: LAGACHERIE, P., MCBRATNEY, A., Voltz, M., (Szerk.) Digital Soil Mapping – An Introductory Perspective. Elsevier, Amterdam. 523-542.

Géczy, G. 1959. A gyakorlati talajtérképezés. Új rendszerű talajismereti és talajhasznosítási térkép ismertetése és gyakorlati használhatósága. Doktori értekezés. Gödöllői Agrártudományi Egyetem, Mezőgazdaságtudományi Kar

Géczy, G. 1960. Újabb mezőgazdasági talajhasznosítási osztályozási rendszer. Agrokémia és Talajtan. 9. 405-418.

Géczy, G. 1962. Magyarországi talajok osztályozási rendszere és térképezése hasznosíthatóságuk alapján. MTA Agrárgazd. Kut. Int. 29. sz. kiadv. Budapest.

Géczy, G. 1964. Mutatószám a magyarországi talajok természetes termékenysége alapján történő minősítésre Agrokémia és Talajtan. 13. 325-344.

Hengl, T., Husnjak, S. 2006. Evaluating Adequacy and Usability of Soil Maps in Croatia. Soil Sci. Soc. Am. J. 70. 920-929.

Jenny, H. 1941. Factors of soil formation – a system of quantitative pedology. McGraw-Hill, New York, 281 pp.

Kreybig, L. 1937. A M. Kir. Földtani Intézet talajfelvételi vizsgálati és térképezési módszere. Budapest

McBratney, A., Mendonca Santos, M.L., Minasmy, B. 2003. On digital soil mapping. Geoderma. 117. 3–52.

Szabó, J., Pásztor, L., Bakacsi, Zs. 2005. Egy országos, átnézetes, térbeli talajinformációs rendszer kiépítésének igénye, lehetőségei és lépései. Agrokémia és Talajtan. 54. 41-58.

Tamás, J. 2005. Környezetinformatika az agrár-környezetvédelemben. Szaktudás Kiadó Ház. Budapest

Tóth, G., Máté, F. 2006. Megjegyzések egy országos, átnézetes, térbeli talajinformációs rendszer kiépítéséhez. Agrokémia és Talajtan. 55. 473-478.

Magyarország nagyfelbontású digitális domborzatmodellje

IVÁN Gyula

Földmérési és Távérzékelési Intézet
ivan.gyula@fomi.hu

Bevezetés

Magyarország nagyfelbontású digitális domborzatmodelljének előállítása hazánk térinformatikusainak régi álma közé tartozik. A domborzatmodell sokrétű felhasználását szinte nem is lehet ecsetelni, hiszen a nemzetgazdaság minden ágazatában meghatározó jelentőségű térinformatikai alapként jelentkezik.

A domborzatmodell előállítását állami alapmunka, illetve a Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Minisztérium „Aquis Communitaire" Nemzeti Program (ANP) keretéből sikerült végrehajtani.

A nagyfelbontású digitális domborzatmodell a kezdetektől számítva (ha az EOTR felmérést nem számítjuk) 5 év alatt készült el. A viszonylag rövid idő alatt elkészült adatbázis mintegy 3,7 milliárd pontot tartalmaz az egész országra. A Magyarország Digitális Ortofotó Programja (MADOP 2000 és 2005) keretében előállított digitális ortofotó adatbázist kivéve nem hisszük, hogy létezik még egy hasonló kiterjedésű térinformatikai adatbázis hazánkban. Meg kell emlékeznünk arról a hatalmas, 30 évig tartó munkáról, melyet elődeink fordítottak az EOTR topográfiai felmérésre, mely megalapozta a digitális domborzatmodell létrehozását és bizonyította, hogy elődeink kitűnő munkát végeztek, köszönet érte.

A nagyfelbontású digitális domborzatmodellt (HUNDEM-5) szigorú minőségvizsgálatnak vetettük alá, mely azt bizonyította, hogy pontossága kielégíti a felbontástól elvárható mintegy ±0,7-1,5m-es pontosságot.

Ebben a dolgozatban a nagyfelbontású DDM előállítását, annak műszaki jellemzőit, valamint néhány felhasználási területét mutatjuk be.

A nagyfelbontású digitális domborzatmodell előállítása

A HUNDEM-5 adatbázis kiépítése több lépcsőben történt. Elsőként kell megemlíteni elődeink hatalmas munkáját, melyet az EOTR szelvényezésű, 1:10 000 méreatrányú topográfiai térképmű elkészítésére fordítottak. E térképműre méltán lehet büszke a magyar földmérő, térképész szakma, hiszen világszinten is kiemelkedő minőségű és pontosságú térképrendszerről van szó. Az EOTR szelvényezésű térképmű munkálatai 1999-re fejeződtek be.

A Földmérési és Távérzékelési Intézetben (FÖMI) az 1998. év folyamán indult meg az EOTR szelvényezésű, 1:10 000 méretarányú topográfiai térképek szkennelése és georeferálása a bevezetőben már említett források felhasználásával. A raszteres adatbázis előállítása során a színes nyomatok, a domborzati, síkrajzi és vízrajzi fedvények szkennelését és georeferálását hajtottuk végre saját erőforrások felhasználásával, mely 16 392 db térképszelvény feldolgozását jelentette.

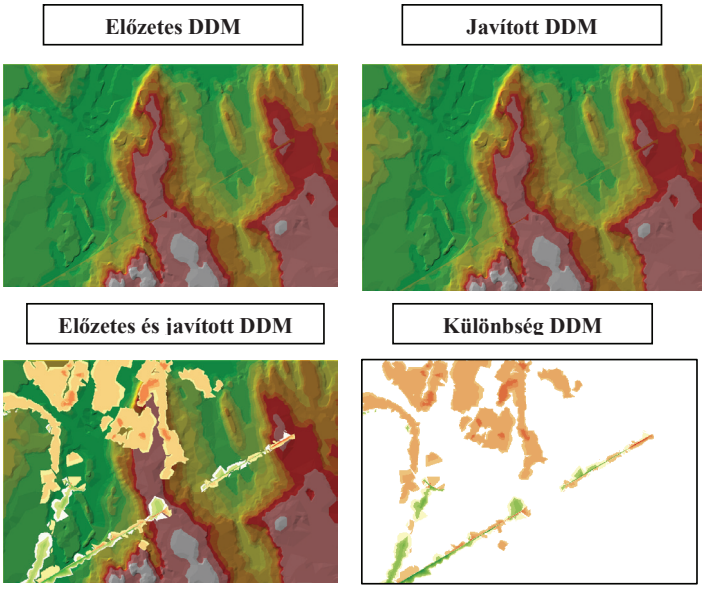
Az EOTR szelvényezésű, 1:10 000 méretarányú topográfiai térképek domborzati fedvényeinek minőség vizsgálatára a FÖMI a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem és a Nyugat-Magyarországi Egyetem, Geoinformatikai Karát kérte fel. Mind a BMGE fotogrammetriai mód-

szerekkel, mind az NYME GEO GPS-szel mért ellenőrzése azt mutatta, hogy az 1:10 000 méretarányú topográfiai térképek domborzata kielégíti a „T" jelű, topográfiai szabályzatok minőségi követelményeit.

A vizsgálat eredményein alapulva a FÖMI elhatározta egy nagyfelbontású (5m-es rácsházóba szervezett) digitális domborzatmodell előállítását. Ennek első lépéseként a digitális szintvonalmodell előállítási és minőségellenőrzési technológiájának kidolgozása és tesztelése történt meg a FÖMI Térinformatikai Fejlesztési Osztályán. A technológia véglegesítése után közbeszerzési eljárásokban történt a digitális szintvonalmodell előállítása a domborzati fedvényen található szintvonalak 3D-s vektorizálásával (Winkler, Iván Solymosi, 2003c).

A következő lépésben, a szintvonalmodell alapján, kizárólag a 3D-s szintvonalak felhasználásával a FÖMI Térinformatikai Fejlesztési Osztálya egy ún. előzetes, nagyfelbontású digitális domborzatmodellt állított elő az EOTR szelvényezésű, 1:10 000 méretarányú topográfiai térképszelvényeknek megfelelő egységben (K-NY-i irányban 6km, É-D-i irányban 4km kiterjedésű terület). (Iván, Solymosi, 2000.)

A MADOP 2000 programban a „Magyarország Légifényképezése 2000" program keretében keletkezett légifelvételek ortokorrekciójához szükséges volt egy nagyfelbontású digitális domborzatmodell. Így a MADOP 2000 program keretében, sztereofotogrammetriai eszközökkel javították meg a csak szintvonalból generált előzetes domborzatmodellt. (Winkler, 2003a) Az így keletkezett javított domborzatmodell már kielégítette a bevezetésben tárgyalt pontossági követelményeket. Az EU-ból érkező földalapú mezőgazdasági támogatások ellenőrzéséhez, illetve a földalapú nyilvántartáshoz szükséges Mezőgazdasági Parcella Azonosító Rendszer (MEPAR) felújításához sikerült 2005-ben megismételni a digitális ortofotó programot, s így a 2000. évi programhoz hasonlóan 2005-ben is történt domborzatmodell korrekció szintén sztereofotogrammetriai eljárásokkal. Az előzetes DDM javítása során generáltak egy ún. különbség DDM-et is, mely igen hatékonyan használható a domborzati változások nyomon követésére, valamint a topográfiai térképek felújításának tervezésére (1. ábra) (Winkler 2004.).



1. ábra: Előzetes, javított és különbség DDM

A nagyfelbontású digitális domborzatmodell műszaki jellemzői

Az előző fejezetben ismertetett lépésekben előállított HUNDEM-5 adatbázis műszaki jellemzését az előállításra felhasznált módszerekkel kell kezdeni. Mind az előzetes, mind a javított DDM-nél (HUNDEM-5) a bemenő adatokból először TIN (Triangulated Irregular Network) modellt, majd a TIN modellek felhasználásával, lineáris interpolációval történt az 5m felbontású rácsháló generálása.

A TIN->GRID eljárás mellett azért döntöttünk, mivel ezzel a módszerrel sokkal pontosabban írhatók le a természetes és mesterséges objektumok törésvonalaival szabdalt földfelszíni formák, mintha a közvetlen rácsháló generálási módszert választottuk volna.

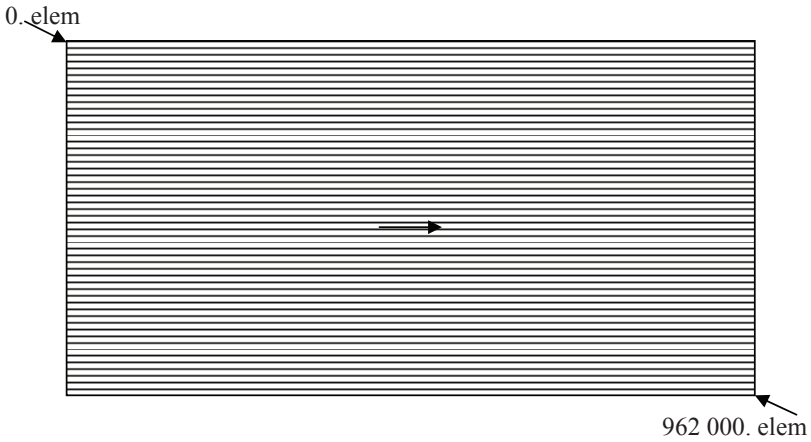
A lineáris interpolációt, az egyéb polinomiális interpolációs eljárásokkal szemben, azért választottuk, mivel az így generált rács jobban illeszkedik az eredeti TIN modell felszínéhez. Az igaz, hogy ezzel az interpolációval a rácsmodell „szögletesebb" lesz, azonban jobban tükrözi az eredeti TIN modell magassági viszonyait.

A HUNDEM-5 adatbázis tömör műszaki jellemzői a következők:
– Típusa: 5m-es felbontású szabályos rácsmodell, a rácsháló tengelyei párhuzamosak az Egységes Országos Vetületi Rendszer (EOV) koordináta-tengelyeivel. Minden, 5-tel osztható EOV koordináta-pár rendelkezik magassági értékkel
– Magassági rendszere: Balti
– Kiterjedése: Magyarország teljes területe
– Az adatbázisban található hasznos (magassággal rendelkező) pontok száma: 3 728 944 043. A teljes adatbázis 3 942 280 098 db pontot tartalmaz. Az országhatáron kívül eső pontok magassága minden esetben zérus.
– Formátuma: Általános bináris formátum egy fejléc állománnyal.
– Az adatbázis tárolási egysége: az EOTR szelvényezésű, 1:10 000 méretarányú topográfiai térképek szelvénye (K-Ny-i irányban 6km, É-D-i irányban 4 km)
– Pontossága: ±0,7-1,5m (magassági pontosság)

A HUNDEM-5 adatbázis formátuma

A minél szélesebb körű felhasználás érdekében a HUNDEM-5 adatbázis tárolási egységeire (az 1:10 000 méretarányú topográfiai térképszelvények területére) a FÖMI Térinformatikai Fejlesztési Osztálya egy általános bináris formátumot dolgozott ki, melynek felépítése a következő:

Formátum: Általános bináris állomány, mátrixstruktúrába szervezve (kiterjesztés „.bin")
Számformátum: Előjeles 32 bites egész (Signed 32 bit)
Felbontás: 5m, mind az EOV „Y", mind az EOV „X" koordináta-tengely irányában
Magassági egység: centiméter
Sorok száma: 801
Oszlopok száma: 1201
Tárolás: EOTR szelvényezés szerinti szelvény egységben, a szelvény ÉNY-i sarkától kezdődően sorfolytonosan (2. ábra)



2. ábra: A domborzatmodellek állományainak elrendezése

Georeferencia:

ASCII állományokban tárolva, ún. fejléc állományokban (kiterjesztés „.log”)

Tartalma:

- az előzetes domborzatmodell bináris állományának neve
- a fejléc állomány neve
- sorok száma,
- oszlopok száma,
- az ÉNY-i sarok EOV koordinátái,
- felbontás
- magassági értékek típusa (Signed 32 bit integer)
- magassági egység (cm).

Konvenciók:

Az országhatáron kívül eső pontok magassága minden esetben zérus.

A magassági értékek 5-tel osztható EOV-s koordinátákra vonatkoznak.

A HUNDEM-5 adatbázissal kapcsolatos fejlesztések

A HUNDEM-5 adatbázis, amint azt az előző fejezetekben láttuk, folyamatos fejlődésen megy keresztül, hiszen a szerencsére ma már rendszeres légifényképezés és a kapcsolódó fotogrammetriai feldolgozás biztosítja azt, hogy az adatbázis a lehető legnaprakészebb legyen.

A HUNDEM-5 adatbázis kiterjedése, még az előző pontban említett viszonylag tömör formátum mellett is, meglehetősen nagy (15,4 GB). Ekkora mennyiségű adathalmazt a forgalomban lévő bármely térinformatikai szoftverrendszer egyben kezelni képtelen. Viszont a FÖMI adatszolgáltatási tevékenysége, felhasználóink követelményei egy rugalmas megoldás kifejlesztését tették szükségessé.

A fenti okok miatt került sor a FÖMI Térinformatikai Fejlesztési Osztályán egy olyan szoftvercsomag kifejlesztésére, mely egyben tudja kezelni a HUNDEM-5 adatbá-

zis állományait. A szoftvercsomag az alábbi jellemzőkkel rendelkezik:

- A HUNDEM-5 adatbázis állományainak egyben történő kezelése,
- A HUNDEM-5 adatbázis belső konzisztenciájának ellenőrzése (csatlakozó szelvények közötti ellentmondások kiszűrése, azok javítása akár a teljes ország területére)
- Tetszőleges DDM beillesztése a HUNDEM-5 adatbázisba,
- Tetszőleges kivágat készítése az adatbázisból, újramintavételezéssel,
- Magassági vizsgálat intervallumok alapján a teljes adatbázisra,
- A FÖMI belső formátumának konverziója ESRI ASCII GRID formátumra.

A FÖMI Térinformatikai Fejlesztési Osztályán végrehajtott fenti fejlesztések segítségével lehetőség nyílik felhasználóink rugalmas kiszolgálására, valamint szolgáltatásaink fejlesztésére is. Jelenleg folyik annak a szoftverkörnyezetnek a kifejlesztése, melynek segítségével a HUNDEM-5 adatbázis on-line elérhető lesz WEB-es felületen keresztül az Interneten (Iván 2007.).

A HUNDEM-5 adatbázis alkalmazásai

A HUNDEM-5 adatbázis pontossága és felbontása a nemzetgazdaság minden területén megfelelő alapot biztosít a magassági és a hozzá kapcsolódó egyéb információk kezelésére elemzésére. Ebben a fejezetben néhány már megvalósult alkalmazását szeretnénk bemutatni felhasználásának sokrétűségét bizonyítva

A HUNDEM-5 adatbázis és digitális ortofotók együttes alkalmazása

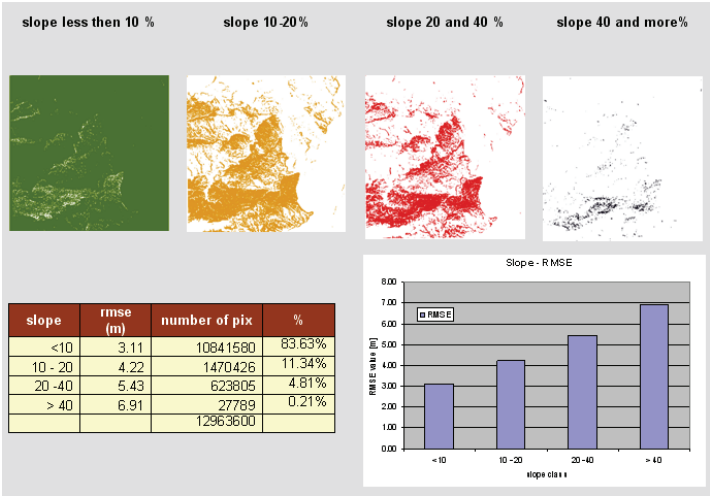
A HUNDEM-5 adatbázis és a digitális ortofotók együttes alkalmazása színes és jól felhasználható információkkal látja el mind a helyi, regionális és országos szintű tervezés döntéshozóit, hiszen a térbeli megjelenítés és elemzés segítségével objektív információkat kaphatunk a kérdéses terület térbeli viszonyairól (3. ábra)

3. ábra: A HUNDEM-5 adatbázis és digitális ortofotó kompozíciója (Pannonhalma, az ortofotó a MADOP 2000 adatbázisból származik) (Winkler et. al. 2003b, Iván 2004.)

A HUNDEM-5 adatbázis, mint referencia

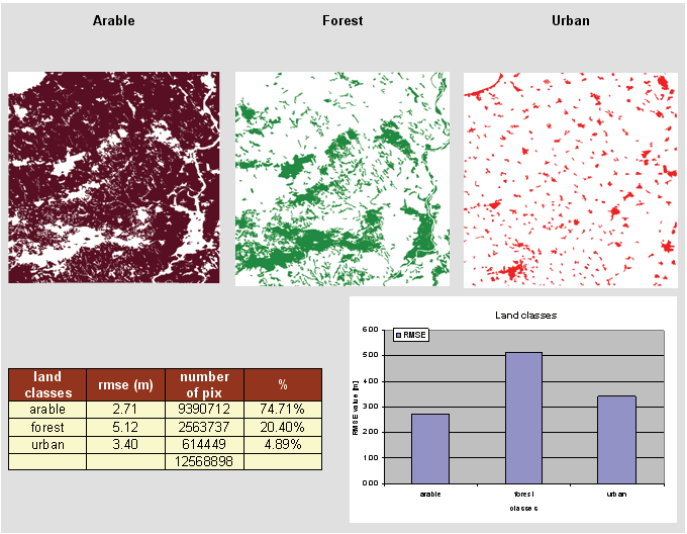
A HUNDEM-5 adatbázis elismertségére és felhasználásának jó példájaként jelent meg az, hogy az Európai Unió Egyesített Kutató Központja (Joint Research Center-JRC) 2005. folyamán megkereste a FÖMI-t, hogy a HUNDEM-5 felhasználásával közösen állapítsák meg a SPOT-5 sztereo űrfelvételekből készült Référence3D domborzatmodell és a radar műholdfelvételekből készült SRTM DDM pontosságát, figyelembe véve a felszínborítási, lejtőkategória adatokat.

A tesztelés során a JRC végezte a felszínborítással és lejtőkategóriákkal történő fedvényezést, míg a FÖMI a két DDM magassági ellenőrzését hajtotta végre. A FÖMI Távérzékelési központjában a IV. rendű háromszögelési pontok alapján történt a két DDM pontosságának meghatározása, míg a FÖMI Térinformatikai Fejlesztési Osztálya végezte a HUNDEM-5 adatbázissal történő összehasonlítást. A HUNDEM-5 alapján történő ellenőrzésnél tételesen, minden REF'3D és SRTM magassági pontot összehasonlítottunk a HUNDEM-5 értékeivel, bilineáris interpoláció segítségével (a REF'3D esetén ez mintegy 12 millió pontot, míg az SRTM-nél 4 millió pontot jelentett). Az eredményeket a következő ábrákon láthatjuk (4.-5.-6. ábra):



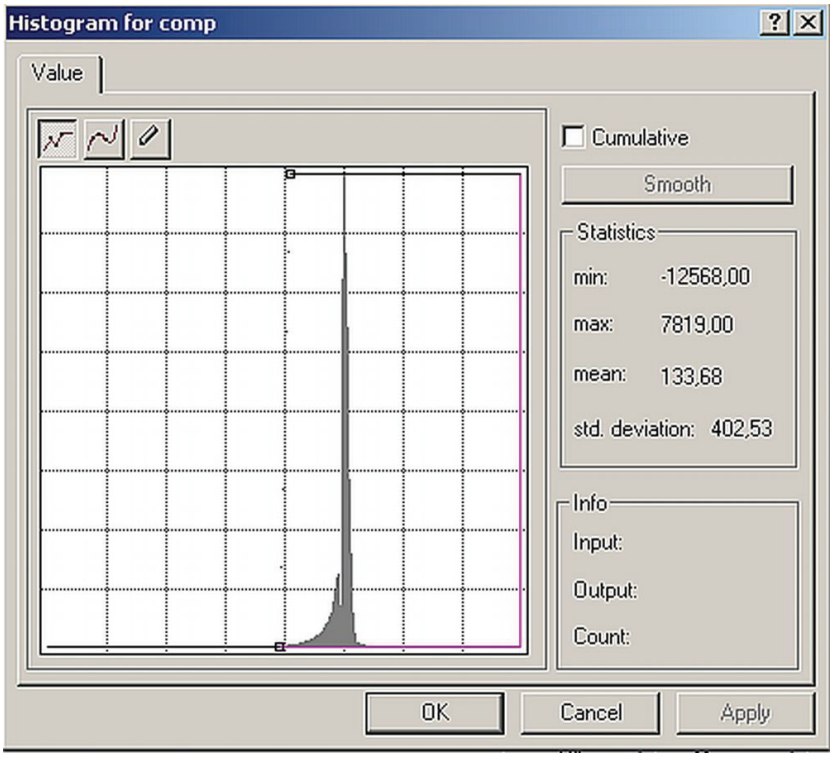
slope	rmse (m)	number of pix	%
<10	3.11	10841580	83.63%
10 - 20	4.22	1470426	11.34%
20 -40	5.43	623805	4.81%
> 40	6.91	27789	0.21%
		12963600	

4. ábra: Az eredmények lejtőkategória szerint



land classes	rmse (m)	number of pix	%
arable	2.71	9390712	74.71%
forest	5.12	2563737	20.40%
urban	3.40	614449	4.89%
		12568898	

5. ábra: Eredmények földhasználati kategóriák szerint



6. ábra: Az SRTM DDM összehasonlításának eredménye

A magyarországi tesztterületen végzett összehasonlító vizsgálatok során kapott eredmények azt mutatják, hogy mindkét DDM termék pontossági adatai jól lehatárolt lejtőkategóriák és fel-

színborítottsági kategóriák esetében jobbak, mint a termék specifikációban megadott értékek. Ennek alapján megállapítható, hogy mindkét adatbázis további feldolgozás, átdolgozás nélkül – a vetületi és dátum transzformációt leszámítva – akár elsődleges adatforrásként is alkalmazható az EU mezőgazdasági támogatás ellenőrzési programjára vonatkozó előírásokat kielégítő, nagy felbontású űrfelvételek digitális ortofotóvá történő átalakításához. A HUNDEM-5 adatbázis segítésével végzett minőség-ellenőrzés bizonyította, hogy európai szintű referencia adatbázis kiépítése történt meg a HUNDEM-5 létrehozásával (Winkler et. al. 2006.).

Összefoglalás

Az előző fejezetekben a HUNDEM-5 adatbázis kiépítésével, technológiai és műszaki hátterével, az adatbázis műszaki jellemzőivel, valamint alkalmazásának példáival foglalkoztunk.

A felsorolt eredmények, pontossági mérőszámok azt mutatják, hogy világszínvonalú adatbázist sikerült a rendelkezésre álló keretekből létrehozni. Az adatbázison az utóbbi időben végrehajtott fejlesztések megteremtik egy korszerű, Internet alapú szolgáltatás kereteit, mellyel a magyar földügyi igazgatás megbecsülését, adatainak elismertségét tudjuk növelni nemcsak hazai, hanem nemzetközi szinten is.

Irodalomjegyzék

Iván Gy., Solymosi R. 2000. Az előzetes digitális domborzatmodell előállításának tapasztalatai. Tanulmány, FÖMI, Budapest, 2000.

Winkler P. 2003a. Magyarország Digitális Ortofotó Programja (MADOP) és nagyfelbontású digitális domborzat modell (DDM) az ország teljes területére. *Geodézia és Kartográfia, 2003. 55. évf. 12. szám, Budapest.*

Winkler P., Iván Gy. 2003b. The Hungarian Digital Orthophoto Database as a basis for 3D visualisation of World Heritage Sites in Hungary. 23rd EARSeL Symposium, 2-5 June, 2003, Gent, Belgium.

Winkler P., Iván Gy., Solymosi R. 2003c. Nagyfelbontású DDM minőségvizsgálata és minőségbiztosítási eljárásrendszere. Tanulmány, FÖMI, Budapest, 2003.

Winkler P. 2004. The National Orthophoto Program of Hungary Completed under Strict Quality Control, Poster presentation at XX. ISPRS Congress, WG IV/5. Istanbul, 2004.

Iván Gy., Winkler P., Remetey-Fülöpp G. 2004. The Hungarian Digital Orthophoto Database as a Basis for 3D Visualization Of World Heritage Sites in Hungary. Poster presentation at XX. ISPRS Congress, WG IV/5. Istanbul, 2004.

Winkler P., Iván Gy., Kay S., Spruyt P., Zielinsky R. 2006. A SPOT és SRTM űrfelvételekből származtatott digitális felület modell (DFM) minőségének ellenőrzése a magyarországi nagyfelbontású digitális domborzatmodell alapján. Geodézia és Kartográfia, 2006. 58. évf. 2. szám, Budapest, pp-22-30.

Iván Gy. 2007. Műszaki leírás a nagyfelbontású domborzatmodellen elvégzett fejlesztésekről. FÖMI, Budapest, 2007.

KÖZGAZDASÁGI FÖLDÉRTÉKELÉS

Az Nemzeti Vidékfejlesztési Terv környezetgazdálkodási intézkedéseinek tapasztalatai – különös tekintettel a térbeli megoszlásra

MOLNÁR András (AKI)

Agrárgazdasági Kutató Intézet
molnar.andras@akii.hu

Bevezetés

A piac liberalizáció, birtokkoncentráció, az egyre szélesebb körű iparszerű termelés ellenére – vagy éppen ezért – az európai mezőgazdaság, vidék számára is mind fontosabb a természeti erőforrásokkal történő tudatos gazdálkodás. Megfigyelhető mindez az elmúlt másfél évtizedben a fejlett országok – adottságai folytán különösen az európai – agrárpolitikáiban bekövetkezett változásokban is. Azonban van egy fontos, következményekkel járó körülmény: a piacon értékesített magánjószág természetű kibocsátásoktól eltérően a természeti erőforrások döntően kvázi közjavak, illetve legtöbbször feltételesen megújuló erőforrások. Meg kell jegyezni ugyanakkor, hogy a magánjavak előállítása természetesen nem zárja ki a közjavak együttes termelésen keresztüli keletkezését (Popp, 2004). Az előbbiből gyakorlatilag feltétlenül következik, hogy a piac nem képes a társadalom által elvárt mennyiség, minőség és térbeli eloszlás hatékony előállítására, míg utóbbi esetén annak veszélyét kell hangsúlyozni, hogy előfordulhatnak olyan degradációs folyamatok, amelyek akár visszafordíthatatlan következménnyel is járhatnak. Ezen felül más ágazatok termelési folyamataihoz hasonlóan, mint azt Farkasné-Fogarassy-Szűcs (2006) az alábbiakban rendszerezi, externáliák is keletkeznek:

- un. kapcsolt termékként, amikor az externália a hagyományos mezőgazdasági termelés (élelmiszer- és nem élelmiszercélú mezőgazdasági termékek (takarmány, energianövény) előállítása révén nem szándékolt módon keletkezik (talaj és folyóvizekre gyakorolt hatás, oxigén termelés és széndioxid elnyelés)
- önálló termékként, elsősorban közjavak formájában, amikor a tevékenység kifejezett célja a biodiverzitás fenntartása, a tájvédelem, talajvédelem stb..

A szakpolitikának ezt figyelembe véve kell megalkotni azt a szabályozási környezetet, illetve eszközrendszert, amely hatékonyan és méltányos módon biztosítja a fenntartható fejlődést. Ennek aktív elemeként jelenik hazánkban meg az Európai Unió 2004-2006 időszakra vonatkozó szabályozását jelentő Nemzeti Vidékfejlesztési Terv, amelynek egyetlen – ámbár talán legjelentősebb – intézkedése az Agrár-Környezet Gazdálkodási (AKG) program.

A program alapgondolata, célja úgy fogalmazható meg, hogy a gazdálkodók bizonyos környezeti állapot, természeti erőforrás megőrzése, javítása érdekében tett ráfordítás felhasználás vagy éppen annak felhasználásának korlátozása miatti jövedelem-kiesés miatt kompenzációban részesülnek. A program megvalósulásának térbeli megoszlásának megismerése, az agrár-környezetvédelem során, a földhasználathoz kötődő hasznok és költségek egyenlőtlen térbeli eloszlása miatt szükséges, amelynek egyenes következménye lehet a támogatások térben is differenciált juttatása (feltéve, hogy a tranzakciós költségek nem jelentősek) (Wätzold és Drechsler, 2005). Ennek első lépése, amely egyben jelen írás célja, a költségek – tehát jelen esetben a támogatások – térben helyes megoszlásának bemutatása, amelyet szembe kell állítani a hasznok térbeli megoszlásával. Ez utóbbihoz a gazdálkodási naplók, a talajvizsgálatok eredményei valamint a terepi monitoring ered-

mények szolgálnak információval.

Az egyéni és társas gazdálkodók sok tekintetben eltérően viselkednek, céljuk, és annak elérésének módja tekintetében. Ezt érdemes szem előtt tartani, mert bár az agrár-környezetgazdálkodás szempontjából önmagában nem az számít, hogy ki állítja elő az adott hasznot, hanem hogy azt milyen hatékonyan teszi (határköltség=határbevétel), az eltérő ráfordítás összetétel, technológia a környezeti javak előállításában is szükségszerűen különbséget eredményez.

Anyag és módszer

Az elemzéshez a Mezőgazdasági és Vidékfejlesztési Hivatal által az Intézet részére rendelkezésre bocsátott adatbázisok valamint az ÁMÖ 2000 településsoros adatai kerültek felhasználásra. Ez utóbbira azért van szükség, mert az egyes települések területe – és ebből következően a művelési ágak nagysága valamint aránya – igen eltérő mértékű, ezért a támogatások abszolút értékeinek bemutatása, elemzése helyett célszerű relatív értékeket vizsgálni. Az OECD által alkalmazott vidék lehatárolásakor sem a népesség, hanem a népsűrűség (egységnyi területre vetített lakosok száma) használatos (OECD, 1994). Ennek tükrében a normalizáláshoz az ÁMÖ 2000 településsoros adatai – művelési ágak megoszlása – kerültek felhasználásra. A térbeli megjelenítéshez az ESRI ArcView szoftver került felhasználásra. A vizsgált területi egységek a 2004-ben hivatalosan nyilvántartott települések, amely 3145 egyedi települést tartalmaz.

Az agrár-környezetgazdálkodási programokat többféle ismérv szerint csoportosíthatjuk: (1) teljesítés nehézsége; (2) művelési ágak; (3) helyhez kötött (jelenleg élőhely védelemi céllal) vagy bárhol megvalósítható. Mivel a kifizetett támogatás nagysága összehasonlításra kerül a terület alapú közvetlen kifizetések nagyságával, amely nagyságát a hasznosított növény határozza meg, ezért az elemzés során a művelési ágak szerinti csoportosítás került alkalmazásra.

Fontos hangsúlyozni, hogy jelen vizsgálat során kizárólag a területi alapon támogatott programok kerültek figyelembe vételre, és azok közül is csak azok, amelyeken az AKG kifizetéssel egy időben közvetlen kifizetés is történt. Ez nem jelent jelentős adatvesztést, mivel a 23.732 regisztrált gazdálkodóból mindössze 618 olyan található, amely nem részesült az AKG-vel párhuzamosan közvetlen kifizetésben is. Az AKG és terület alapú közvetlen támogatások együttes igénybevétele csak akkor lehetséges, ha az egyes programokhoz kapcsolódóan a II. számú mellékletben meghatározott növényi kultúrákkal kerül hasznosításra. Ezek alapján a célprogram-csoportokhoz kapcsolódó hasznosítási kódok kerültek felhasználásra a terület alapú közvetlen támogatásban részesülő regisztráltak és települések szerinti leválogatásánál.

Nehézséget jelent a támogatási összegek bemutatása során, hogy adott évre vonatkozó támogatások kifizetése legtöbbször elhúzódik. Ezt jól érzékelteti, hogy a 2004. évi támogatások 9%-a (32,5 millió euró) csak 2006-ban került kifizetésre (FVM, 2007b). 2006. februárjában volt lehetősége a támogatott igénylőknek benyújtani a 2. gazdálkodási évre vonatkozó kifizetési kérelmüket.

Eredmények

Az AKG adatbázis bemutatása és statisztikai elemzése

Az AKG program kapcsán elsősorban aggregált adatok kerülnek publikálásra, ezért célszerű

bemutatni a „teljes sokaságot", annak főbb statisztikai tulajdonságai alapján.

A 2004. évben az NVT részeként meghirdetett – a 2002-ben indult Nemzeti Agrár-környezetvédelmi Program (NAKP) szerves folytatásának tekinthető – AKG-ra összesen 37.232 igénylés érkezett 1.951.128 ha területre. Ki kell emelni a szántóföldi alapprogramot (SZA), hiszen erre érkezett az igénylések közel fele, amely az összes AKG-ban támogatott területek 58%-át jelenti. Az összes igénylésnek 7%-a visszavonásra került, ez a területből viszont 3,5 %-ot jelent. Ebből arra lehet következtetni, hogy elsősorban a kisebb igénylést benyújtók léptek vissza. Az elutasított igénylések aránya közel 16%-os, amely a területek közel ugyanekkora nagyságát érinti. Az elutasított kérelmek döntő többsége (85%-a) a SZA igénylők köréből kerül ki, ez a kieső területek 87%-át jelenti.

Gyakran és jogosan merül fel a kérdés, hogy vajon hogyan is alakulnak a kifizetések, különösen az egyéni gazdálkodók és a gazdasági szervezetek között. Ha az összes igénylést vizsgáljuk, akkor megállapítható, hogy a vizsgált két gazdálkodási évi igénylések után egy gazdálkodónak járó támogatási összeg valamelyest csökkent. Azonban ha figyelembe vesszük a minimum és maximum értékeket, valamint a szórást és a mediánt, azonnal érzékelhető, hogy az átlag mögött nem normál eloszlás található (1. táblázat). Ezt erősíti meg a támogatási összegek megoszlása: a teljes sokaságot vizsgálva megállapítható, hogy több a relatív kisösszegű kifizetés, és kevesebb a nagyobb összegű kifizetés, amely „felhúzza" az átlagot. A támogatások megoszlásában különbség mutatkozik az egyéni gazdaságok és gazdasági szervezetek között. A vizsgált két év támogatási értékein végzett átlagra (kétmintás t próba) és szórásra (F próba) vonatkozó hipotézisvizsgálatok szerint – 95%-os szignifikancia szint mellett – sem az átlagok, sem a szórások nem tekinthetők azonosnak. Azonos hipotézisvizsgálat alkalmazásával, az egyes támogatási éveket gazdálkodási forma szerint vizsgálva megállapítható, hogy míg az egyéni gazdálkodók kifizetésének átlagában nem történt változás, addig a szórásuk különböző. Ezzel szemben a gazdasági szervezetek esetében a két év átlaga és szórása megegyezik. Az egyéni gazdálkodók esetén a támogatás értéke az igénylések 90%-ban nem több 2 millió forintnál. Ezzel szemben a gazdasági szervezetek 50%-a esetében 4 millió forint a támogatás nagysága, 8,5% esetében a támogatás 7,5 és 11 millió forint közötti illetve a gazdasági szervezetek 2,4% esetében a támogatási összeg 26 és 30 millió forint közötti nagyságú (1. táblázat).

1. táblázat. 2004. évi AKG kifizetések megoszlása gazdaságcsoportok szerint (forrás: MVH, saját számítás)

Egyéni gazdaságok		Gazdasági szervezetek	
támogatási összeg (ezer Ft)	gyakoriság	támogatási összeg (ezer Ft)	gyakoriság
0 – 11,7	0,0%	0 – 23,2	0,0%
0 – 1078,8	79,0%	0 – 3802,1	50,5%
0 – 2145,8	90,1%	0 – 7581,1	66,7%
0 – 3212,9	94,0%	0 – 11360,0	75,2%
0 – 4280,0	96,1%	0 – 15139,0	80,4%
0 – 5347,1	97,5%	0 – 18918,0	83,3%
0 – 6414,2	98,3%	0 – 22697,0	85,7%
0 – 7481,2	99,0%	0 – 26475,9	87,9%
0 – 8548,3	99,3%	0 – 30254,9	90,3%
0 – 9615,4	99,5%	0 – 34033,9	91,8%

Tehát összességében megállapítható, hogy az egyéni gazdaságok esetén inkább a kisebb összegű kifizetések dominálnak, a gazdasági szervezetekben viszont több a relatíve nagyobb összegű

kifizetés, valamint a legnagyobb kifizetés jelentősen elmarad a gazdasági szervezetekétől.

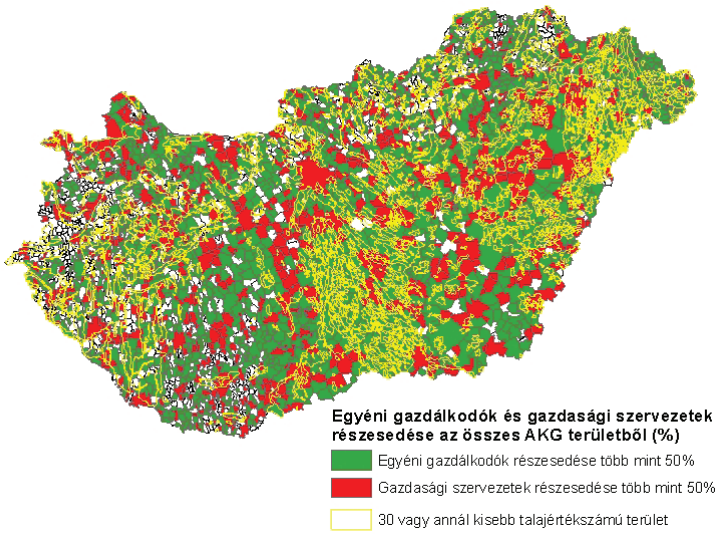
Eltérően alakul az AKG programban résztvevő egyéni gazdaságok és gazdasági szervezetek által foglalkoztatottak száma. A két gazdálkodói típus összesen 82 262 főt foglalkoztat, melyek 74%-a fő-, 26%-a mellékállású. Az egyéni gazdaságokra inkább a mellékállásban való foglalkoztatás jellemző, ők foglalkoztatják a mellékállásúak 75%-át, a gazdasági szervezetek viszont alkalmazottaikat jellemzően főállásban tartják, a főállásúak 83%-a gazdasági szervezetben dolgozik (2. táblázat). Ezt a tényt akkor sem lehet figyelmen kívül hagyni, ha tudjuk, hogy az AKG elsődleges célja nem a foglalkoztatás elősegítése, hanem döntően meghatározott közjavak hatékony előállítása.

2. táblázat. AKG kifizetésben részesülő gazdaságok támogatási összegének és fő- illetve mellékállásban foglalkoztatottak számának alakulása (forrás: MVH, saját összeállítás)

Megnevezés		főállásúak (fő)	mellék-állásúak (fő)	2004. évi támogatás (ezer Ft)	2005. évi támogatás (ezer Ft)
Egyéni gazd., 21 615 gazdálkodó	összesen	10 849	15 892	19 030 541,8	15 409 985,2
	átlag	1	2	892,3	859,7
	szórás	1	2	1 750, 8	1 525,3
	minimum	0	0	11,7	2,9
	medián	1	1	366,7	363,2
	maximum	39	87	105 651,7	30 065,8
Gazd. szerv., 2117 gazdálkodó	összesen	50 349	5 172	23 763 479,4	16 928 988,9
	átlag	28	7	11 402,8	10 831,1
	szórás	80	28	23 322,4	23 312,2
	minimum	0	0	23,2	27,2
	medián	6	2	3 715,2	3 202,5
	maximum	1 813	650	374 140,8	384 636,3
Egyéni és gazd. szerv. 23 732 gazdálkodók	összesen	61 198	21 064	42 794 021,2	32 338 974,1
	átlag	6	2	1 827,9	1 659,6
	szórás	36	8	7 756,9	7 284,7
	minimum	0	0	11,7	2,2
	medián	1	1	418,9	407,4
	maximum	1 813	650	374 140,8	384 636,3

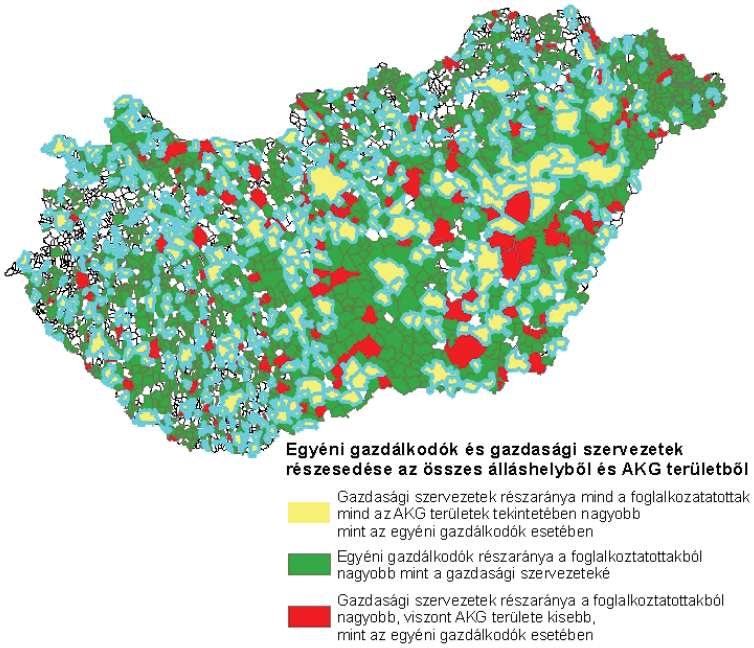
A közvetlen kifizetésben is részesülő AKG területek gazdaságcsoportok szerinti elemzése

Az összes AKG által érintett terület 43,5%-án gazdálkodnak egyéni gazdálkodók, azonban a vizsgált 2256 település közül 1601-ben nagyobb az egyéni gazdálkodók részesedése a gazdasági szervezetekhez képest (1. ábra). Ebből következik, hogy a gazdasági szervezetek kevesebb helyen, de ott nagyobb területeket vontak a programba. Az ábrából az is kitűnik, hogy az egyéni gazdaságok túlsúlya elsősorban a gyengébb talajadottságú – amelyek talajértékszáma kisebb 30-nál – területeken található.



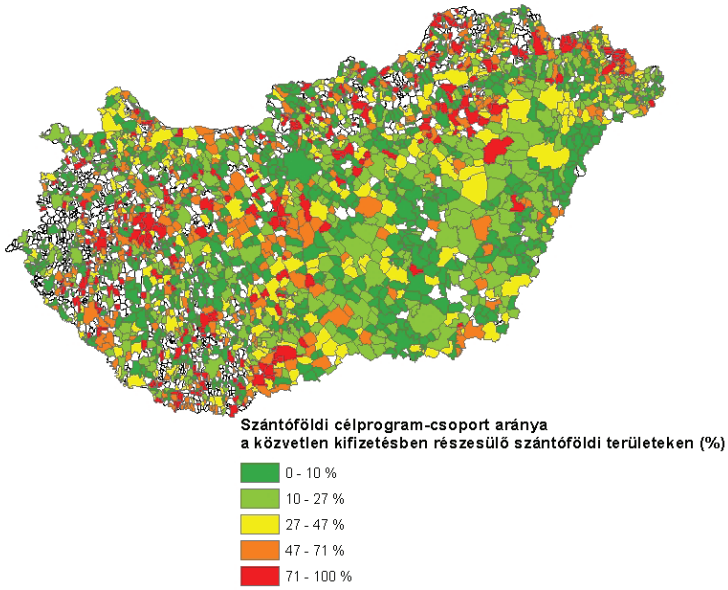
1. ábra. Egyéni gazdálkodók és gazdasági szervezetek részesedése az AKG által érintett területekből

Figyelembe véve az AKG programban támogatott gazdálkodók által foglalkoztatottak megoszlását is, megfigyelhető, hogy az nem feltétlenül arányos a támogatott területek nagyságával (2. ábra).

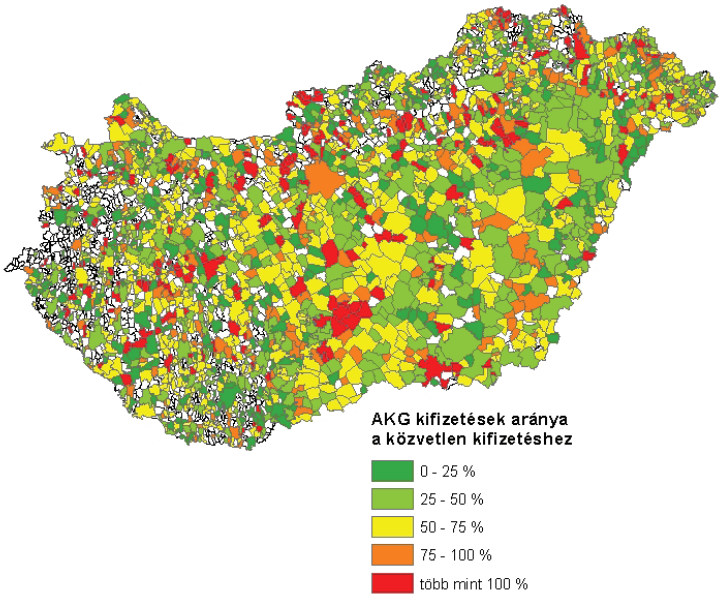


2. ábra. AKG területek és támogatott gazdálkodók foglalkoztatottak szerinti megoszlása

Az engedélyezett növényi kultúrák figyelembevételével kimutatható, hogy az ilyen kultúrák alapján terület alapú közvetlen kifizetésben részesülő területek mekkora része került bevonásra az AKG szántóföldi célprogram-csoportjába (3. ábra).



3. ábra. A szántóföldi célprogram-csoport aránya a településhez tartozó szántóterületek (ÁMÖ 2000 szerinti) arányában



4. ábra. Az AKG kifizetések közvetlen kifizetésekhez viszonyított aránya 2006-ban

A 4. ábrából megállapítható, hogy azok a területek, ahol az AKG kifizetések meghaladják a területalapú közvetlen kifizetések nagyságát, alapvetően elszórva helyezkednek el. Összevetve a 3. ábrával az is látható, hogy ezeken a területeken jelentős a szántóföldi célprogram-csoport aránya.

Következtetések

Az eredményekből megállapítható, hogy az AKG támogatások tekintetében különbség van az egyéni gazdálkodók és a gazdasági szervezetek között. (1) Az egyéni gazdálkodók átlagosan kisebb összegű támogatásban részesednek. (2) Összességében az AKG által érintett gazdasági szervezetek jelentősen több, elsősorban főállású foglalkoztatottat tartanak számon, míg az egyéni gazdaságokra inkább a mellékállásban való foglalkoztatás jellemző. (3) Az AKG igénylő egyéni gazdálkodók a gazdasági szervezetekkel összehasonlítva rosszabb talajadottságú (talajértékszám alapján) területeken veszik igénybe az AKG támogatást. (4) Az AKG kifizetések bizonyos területeken jelentősen meghaladhatják a közvetlen kifizetés nagyságát. (5) Az AKG kifizetések egyéni és társas gazdálkodók közötti megoszlása megközelítően megegyezik azok földhasználati részesedésével.

Elgondolkodtató, hogy a program feltételei – pl. a „legnépszerűbb" szántóföldi alapprogram N hatóanyagra vonatkozó 170 kg/ha/év korlátozása – vajon gyakori állapotot, gyakorlatot vagy tényleges korlátozást jelentettek/tenek a gazdálkodók többségénél, vagy a támogatás hiányában is megvalósultak volna. A kutatás ugyan közel sem teljes körű, azonban az eredmények ismeretében érdemes lehet további kutatásokat végezni – különösen a monitoring adatokkal összevetve – arra vonatkozóan, hogy az AKG támogatások ne normatív módon kerüljenek odaítélésre, hanem kevésbé aggregált módon, jobban figyelembe véve a gazdálkodók egyedi körülményeit, adottságait. A megvalósítást nehezítheti, ha ez jelentősen nagyobb ellenőrzési és az adminisztrációs költségekkel jár.

Irodalomjegyzék

Farkasné Fekete M., Fogarassy Cs., Szűcs I. 2006. Externáliák a mezőgazdaságban, X. Nemzetközi Agrárökonómiai Tudományos Napok, Gyöngyös

FVM. 2007a. Jelentés az agrárgazdaság 2006. évi helyzetéről, Budapest, 78. old.

FVM. 2007b. Jelentés Magyarország Nemzeti Vidékfejlesztési Tervének 2006. évi megvalósításáról, Budapest, 22-26. old.

OECD. 1994. Creating rural indicators for shaping territorial policy, Paris

Popp J. 2004. Az EU Közös Agrárpolitikájának elmélete és nemzetközi mozgástere, Budapest, 69-74 old.

Wätzold F., M. Drechsler. 2005. Spatially Uniform versus Spatially Heterogeneous Compensation Payments for Biodiversity-Enhancing Land-Use Measures, Environmental & Resource Economics (2005) 31: 73–93

A szántóföldi agrár-környezetgazdálkodási programok területi összefüggései

SCHNELLER Krisztián[1], FÖLDESI Petra[1], MAGYARI Julianna[3] , NEIDERT Dóra [4]

[1]Váti Kht. Területpolitikai és Információszolgáltatási Igazgatóság
kschneller@vati.hu
[2]Váti Kht. Területpolitikai és Információszolgáltatási Igazgatóság
pfoldesi@vati.hu
[3] Szent István Egyetem, Környezet- és Tájgazdálkodási Intézet
julianna.magyari@kti.szie.hu
[4]Szent István Egyetem, Környezet- és Tájgazdálkodási Intézet
neidert.dora@kti.szie.hu

Összefoglalás

A 2007-2013-as költségvetési tervidőszakban is kiemelt célként szerepel az agrárgazdaság fenntartható, multifunkcionális szerepének erősítése. Tanulmányunkban a domináns agrár-környezetgazdálkodási programokra végeztünk elemzéseket Magyarország településein, illetve összehasonlítottuk a szántóföldi célprogramokat a háromkategóriás földhasználati zónarendszer kategóriáival. Az eredmények alapján röviden összefoglalva megállapítottuk, hogy agrár-környezetvédelem vonatkozásában a zonális programok prioritásának biztosítása, a lehatárolások kiterjesztése a 2007-2013-as tervidőszak egyik legfontosabb feladata. Megemlítettük, hogy hosszú távon célszerű lenne az agrár-környezetgazdálkodás és területrendezés lehatárolásainak összehangolása, amelyhez jó példa az Országos Területrendezési Terv felülvizsgálatában az erdőgazdálkodási térség kijelölése.

Bevezetés

A többfunkciós mezőgazdaság az 1992-es KAP (Közös Agrárpolitika) reform eredményeképp vált véglegesen az európai agrárpolitika szerves részévé, így a csatlakozó országoknak – köztük Magyarországnak is – fel kellett készülnie annak gyakorlati megvalósítására. Ennek első, alapvető jelentőségű kerete és eszköze a Kormány 2253/1999 (X.7.) számú határozatával elfogadott Nemzeti Agrár-környezetvédelmi Program (NAKP) volt. Magyarország 2004-ben történő Európai Uniós csatlakozását követően a NAKP fő elemei bekerültek a Nemzeti Vidékfejlesztési Terv (NVT) agrár-környezetgazdálkodási intézkedései közé. Az agrár-környezetgazdálkodási intézkedés keretében több mint 20 ezer pályázat és mintegy 1,1 millió hektár került be az egyes célprogramokba. A 2007-2013-as időszak újabb változást hozott az agrártámogatások szerkezetében. 2007-től az agrár- és vidékpolitikához kapcsolódó közösségi kifizetések az Európai Mezőgazdasági és Vidékfejlesztési Alapból (EMVA) történnek.

A föld- és környezetminősítés történetében nagy változást eredményezett a fenntartható, multifunkcionális mezőgazdaság gondolatának megjelenése (Schneller-Podmaniczky, 2007). Ehhez kapcsolódóan több elemzés és dokumentum született, amelyekben főként fenntartható földhasználattal kapcsolatos irányelveket fogalmaztak meg (FAO 1976, Kertész és Centeri 2004, Thin et al. 2004). Hazánkban a fenntartható, értékmegőrző mezőgazdaság területi vonatkozásainak, termelő és védelmi funkcióinak ábrázolását az 1997-ben elkészült „Magyarország földhasználati zónáci-

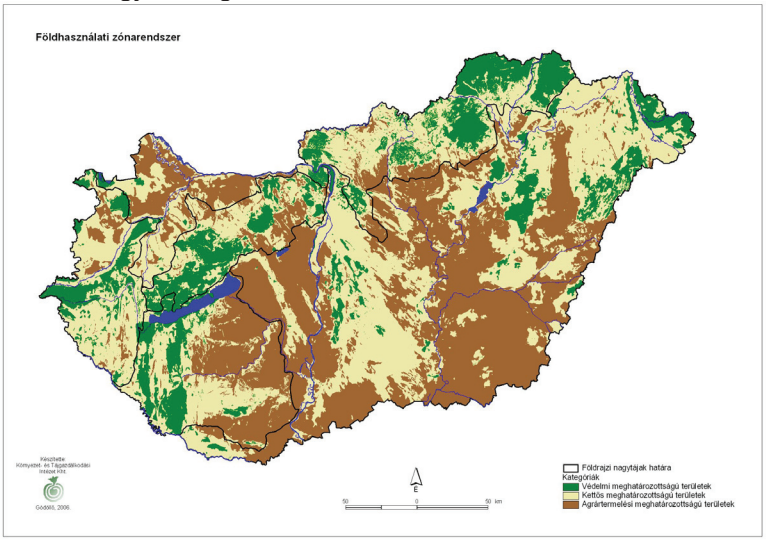
ós rendszere" című kutatás célozta. Elméleti hátterét a földhasználati piramiskoncepció jelentette, amely a táj adottságainak megfelelően határozta meg a használat és a védelem intenzitását, egymáshoz viszonyított arányát (Ángyán et al. 2003). A zónarendszer alapját az agrár-környezetgazdálkodási értékskála képezte, amely a területek agrártermelési alkalmasságának és környezeti érzékenységének térinformatikai egyesítésével, területi integrációjával keletkezett. Ez alapján kerültek kialakításra a földhasználati zónák: az agrártermelési, a kettős-, illetve a környezetérzékenységi meghatározottságú területi kategóriák (Ángyán, 2003).

A földhasználati lehetőségeket egy más metodika mentén jelöli ki az „ökotípusos földhasználati modell". A modell készítői az agráralkalmasság és környezeti érzékenység mellett a területek erdőtelepítésre való alkalmasságát is vizsgálták (Ángyán, 2007).

A környezetgazdálkodási jellegű mezőgazdasági rendszerek területi vonatkozásait tekintve a NAKP-ban kizárólag a természetvédelmi szempontból értékes Érzékeny Természeti Területek (ÉTT) programjaihoz kapcsolódtak területi lehatárolások. A NVT-ben az ÉTT mellett a kedvezőtlen adottságú területek (KAT) támogatásaihoz tartoztak konkrét területek. 2007-től az Új Magyarország Vidékfejlesztési Program (ÚMVP) második intézkedéscsoportjában szereplő NATURA 2000 intézkedés szintén területi lehatárolásokhoz fog kötődni. Jelen tanulmányban az agrár-környezetgazdálkodás területi összefüggéseit, a lehatárolásokhoz kapcsolódó célprogramok szerepét elemeztük.

Anyag és módszer

A bemutatásra kerülő vizsgálatok első részében a Nemzeti Vidékfejlesztési Terv Agrár-környezetgazdálkodási Intézkedésének célprogramjába bevont területek térbeli eloszlását értékeltük. Ezek a vizsgálatok részét képezték a 2007-2013 programozási időszakra vonatkozó, az agrár környezetgazdálkodási jogcímhez kapcsolódó szakértői javaslatoknak is. A vizsgálat második felében a szántóföldi növénytermesztéshez kapcsolódó horizontális és zonális célprogramokra leszűkítve azt elemeztük, hogy a támogatott területek milyen arányban helyezkedtek el a korábbiakban bemutatott zónarendszer egyes kategóriáiban.



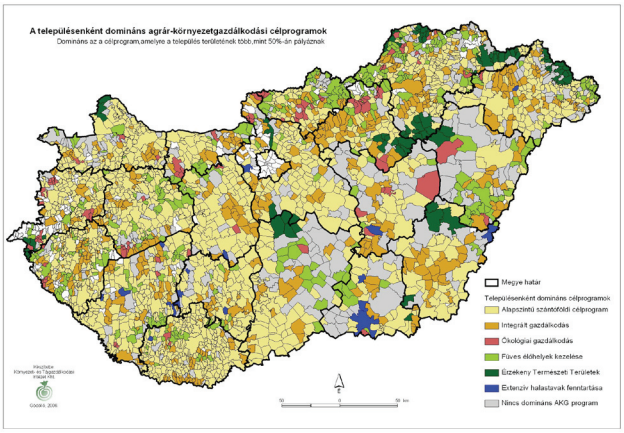
1.ábra. Háromkategóriás földhasználati zónarendszer (forrás: SZIE-KTI)

A vizsgálat során arra kerestük a választ, hogy a környezeti elemek és természeti értékek védelmét szolgáló gazdálkodási rendszerek tényleg a környezetileg sérülékeny és/vagy természetileg értékes területekre esnek-e.

Eredmények

Domináns agrár-környezetgazdálkodási programok Magyarország településein

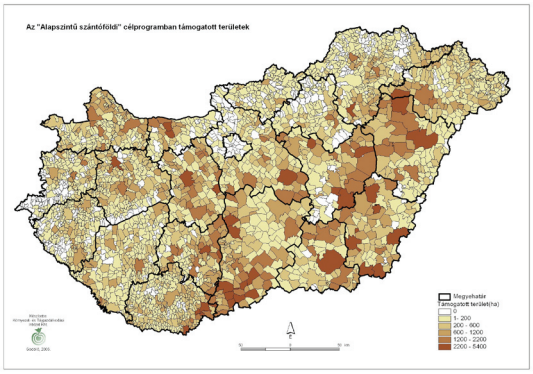
Magyarországon a Mezőgazdasági és Vidékfejlesztési Hivatal (MVH)2006. évi adatai alapján 1,1 millió ha (valamivel több mint 20 ezer pályázat) részesült az agrár-környezetgazdálkodási intézkedéshez kapcsolódó támogatásokban. E terület 73%-án a szántóföldi növénytermesztéshez kapcsolódó célprogramba vettek részt a gazdálkodók. A szántóföldi növénytermesztésen belül az alapszintű célprogram volt a meghatározó. Az összes támogatott szántóterületnek a 69%-a az alapszintű programhoz kapcsolódott. A területi kiterjedést tekintve a második legjelentősebb célprogram az integrált növénytermesztés, mely az összes támogatott szántóterület 22%-át foglalta el. Ökológiai gazdálkodást a támogatott szántóföldek mindössze 2,2%-án folytattak. A második legnagyobb művelés/tevékenységi ág a gyep/gyepgazdálkodás volt, melyet az összes támogatott terület 21%-án folytattak. A fennmaradó 6%-on ültetvényes, illetve a vizes élőhelyekhez kapcsolódó programokban vettek részt a támogatásban részesült gazdák. Az MVH 2004-2005. évi adatai alapján Magyarországon a települések több mint 90%-ában voltak gazdálkodók, akik valamely agrár-környezetgazdálkodási célprogramba bekapcsolódtak. Négy olyan megye van az országban, amelynek minden egyes településén részt vettek valamilyen agrár-környezetgazdálkodási célprogramban: Bács-Kiskun, Csongrád, Tolna, valamint Jász-Nagykun-Szolnok megye. Az „Alapszintű szántóföldi növénytermesztés célprogram" volt az, amelynek területe a legtöbb településen (1500 ilyen volt) meghaladta a támogatott terület 50%-át. Ezzel szemben az ökológiai gazdálkodáshoz kapcsolódó célprogramok mindössze 98 településen domináltak. Ezek főként az Észak-magyarországi régióban helyezkedtek el. A „Füves élőhelyek kezelése" célprogram az ország 366 településén került domináns szerepbe. Ezeknek a településeknek több mint egy harmada, 125 település szintén az Észak-Magyarországi régióban, ezen belül is Borsod-Abaúj-Zemplén megyében található. Az Érzékeny Természeti Területek programjai két ÉTT (Marcali-medence, Baranya megye fás legelői) kivételével kirajzolódnak a térképen. Legjelentősebb a támogatott területek aránya a Borsodi-Mezőség és Hevesi-sík ÉTT-n, valamint a szatmári régióban a Szatmár-Bereg, illetve a Beregi-ártér ÉTT-n. Az „Extenzív halastavak fenntartása" célprogram 18 településen számít a legjelentősebb agrár-környezetgazdálkodási intézkedésnek. Ennek több mint fele, azaz 10 település a Dél-Dunántúlon található, amely összefüggésben lehet azzal, hogy hazánkban ezen a vidéken lelhető fel a legtöbb völgyekben kialakított (mintegy száz) tó illetve tórendszer. (2. sz. ábra)



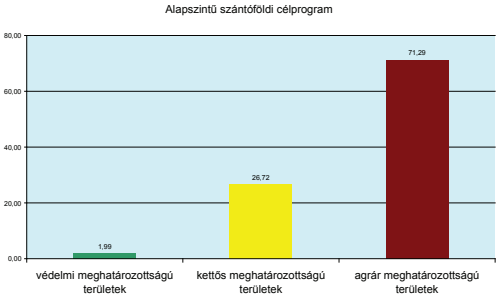
2. ábra. Településenként domináns agrár-környezetgazdálkodási programok (saját szerkesztés az MVH adatai alapján)

A szántóföldi célprogramok összevetése a háromkategóriás földhasználati zónarendszer kategóriáival

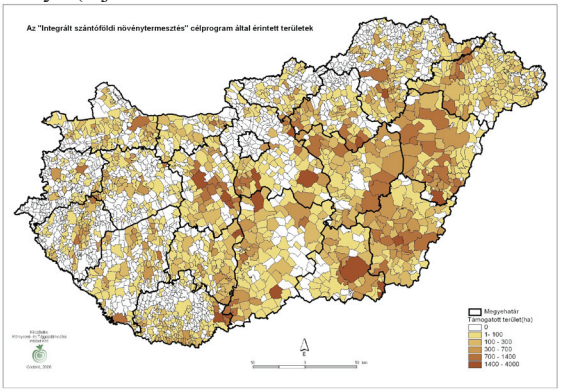
A szántóföldi célprogramok esetében megkülönböztetünk zonális és horizontális programokat. A horizontális programok az ország teljes területéről pályázhatók, a zonálisakhoz viszont csak meghatározott térségekből. Az NVT agrár-környezetgazdálkodási intézkedésében (és ezen belül a szántókat érintő programok esetében) egyedül az ÉTT-programok kötődtek területi lehatárolásokhoz (ÉTT-mintaterületek). Az alapszintű-, az integrált- és az ökológiai szántó programok az ország teljes területéről pályázhatók voltak. A horizontális programok közül az alapszintű és az integrált program területi elhelyezkedését értékelve, majd azt összevetve a zónarendszer kategóriáival, megállapítható, hogy főként a kedvezőbb agráralkalmasságú, környezetileg kevésbé sérülékeny térségek dominálnak. Ennek magyarázata, hogy az integrált, de főként az alapszintű célprogram feltételrendszere viszonylag enyhe. Kedvező adottságú területeken a feltételek vállalásából származó termésmennyiség és így a bevétel csökkenését a támogatásból származó többletbevételek bőven kompenzálják, így ezekben a térségekben megérte a programhoz kapcsolódni. (3., 4.,5. és 6. ábra)



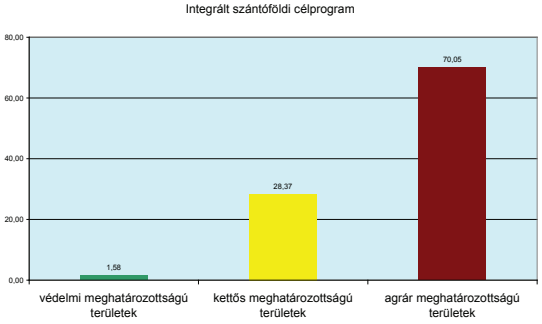
3. ábra. Alapszintű szántóföldi programban támogatott területek (saját szerkesztés az MVH adatai alapján)



4. ábra. Alapszintű szántóföldi programba bekapcsolódott területek földhasználati kategóriák szerinti aránya (saját szerkesztés a SZIE-KTI és MVH adatai alapján)



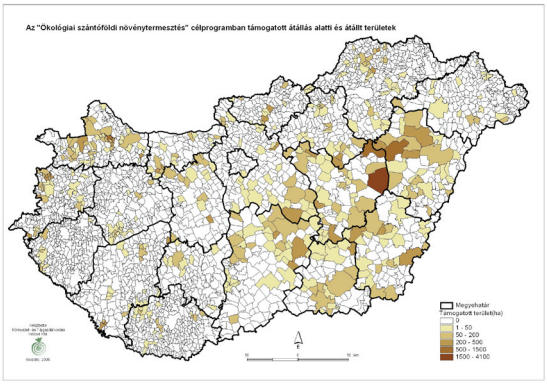
5. ábra. Integrált szántó programban támogatott területek (saját szerkesztés az MVH adatai alapján)



6. ábra. Integrált célprogramba bekapcsolódott területek földhasználati kategóriák szerinti aránya (saját szerkesztés a SZIE-KTI és MVH adatai alapján)

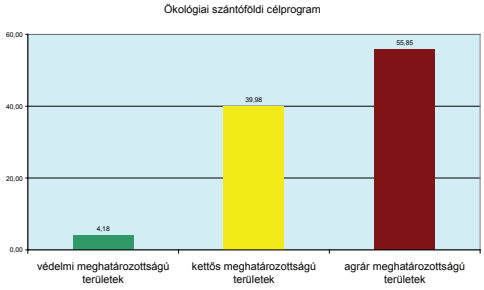
A szintén horizontális ökológiai szántóföldi célprogram az ökológiai növénytermesztést folytató gazdálkodóknak, illetve az arra átállni szándékozóknak nyújt támogatást. Az ökológiai szántóföldi növénytermesztés részaránya alig éri el az összes támogatott terület 3%-át. (7. ábra). A célprogramban támogatott területek aránya a Nyugat-Dunántúli régióban éri el csupán a támogatható területek 5%-át. Bár Csongrád, Békés valamint Hajdú-Bihar megyében jelentősebb területen folytatnak ökológiai szántóföldi növénytermesztést, ennek ellenére a támogatható területhez viszonyított arányuk nem számottevő. Ennek oka abban kereshető, hogy az ökológiai gazdálkodást nem

lehet azonnal megkezdeni, hiszen azt egy hosszabb, ellenőrzött folyamat előzi meg. Ugyanakkor Magyarországon az elmúlt néhány évben növekedett az ökológiai gazdálkodás szerepe és súlya. Meg kell azt is jegyezni, hogy az ökológia gazdálkodást folytatók egy része az integrált programba kapcsolódott be a kedvezőbb feltételek miatt.



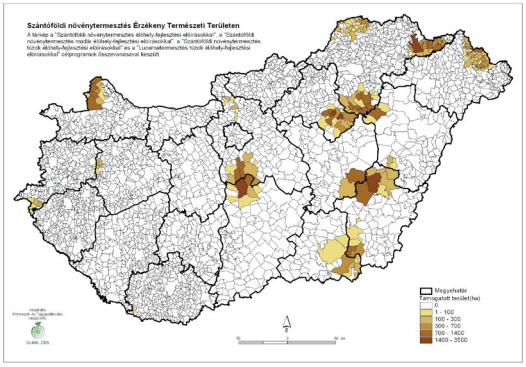
7. ábra. Ökológiai szántó programban támogatott területek (saját szerkesztés az MVH adatai alapján)

A zónarendszer kategóriáival összevetve még itt is az agráralkalmassági meghatározottság a domináns, de már a kettős meghatározottságú és védelmi területek együttes aránya is közelíti az 50%-ot.



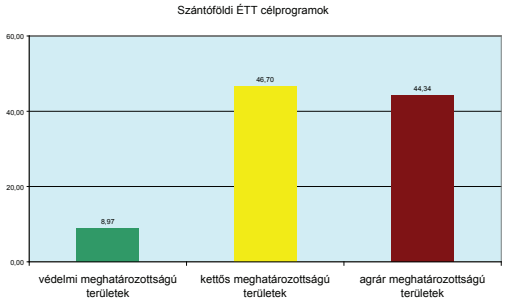
8. ábra. Ökológiai célprogramba bekapcsolódott területek földhasználati kategóriák szerinti aránya (saját szerkesztés a SZIE-KTI és MVH adatai alapján)

Az Érzékeny Természeti Területek célprogramja már konkrét lehatároláshoz kötődő zonális program, ennek következtében a védelmi célok közül elsősorban a természetvédelmi értékek megőrzése kap prioritást, így a támogatás célja a mezőgazdasági földhasználat, a környezet- és természetvédelmi szempontok harmonizációjának elősegítése, valamint olyan gazdálkodási módok elterjesztése, amelyek elősegítik a kijelölt természeti érték megőrzését, fenntartását. Tizenöt működő Érzékeny Természeti Terület van az országban, melyek területe együttesen 576109 ha. Szántóföldi növénytermesztéssel kapcsolatban e terület 10%-án, azaz 5211 ha-on igényeltek támogatást. Az összterület 10%-át meghaladó területen öt ÉTT-en adtak be a különböző szántóföldi programcsomagokban támogatási kérelmet: Beregi ártér (10,6%), Bodrogköz (11%), Hevesi-sík (11,4%), Mosoni-sík (10,8%), Szatmár-Bereg (14%). Két ÉTT esetében nem éri el az 1%-ot sem ez az arány: Baranya megye fás legelői (0,2%), valamint a Turján-vidék (0,8%).



9. ábra. ÉTT szántó programban támogatott területek (saját szerkesztés az MVH adatai alapján)

Az ÉTT-programok esetében a zónaelemzésekkel való összevetés már azt mutatja, hogy a védelmi és kettős meghatározottságú területek aránya meghaladja az 50%-ot. Ennek magyarázata az, hogy a zónaelemzések részben tartalmazzák azokat a paramétereket, amelyeket az ÉTT-területek kialakításánál is figyelembe vettek.



10. ábra. ÉTT szántó célprogramba bekapcsolódott területek földhasználati kategóriák szerinti aránya (saját szerkesztés a SZIE-KTI és MVH adatai alapján)

Következtetések, javaslatok

A korábbiakban bemutatott és az elemzések során felhasznált zónarendszer készítőinek szándéka szerint az agráralkalmassági meghatározottságú területeken a mezőgazdaság első pilléréhez kapcsolódó árutermelő funkciók kell, hogy elsődlegesek maradjanak, míg a kettős meghatározottságú (extenzív) kategóriába tartozó területeken a második pillérhez kötődő szolgáltató funkcióknak (természet- és tájvédelem, talajvédelem, felszíni és felszín alatti vizek védelme) kell prioritást kapniuk.

A Nemzeti Vidékfejlesztési Terv agrár-környezetgazdálkodási intézkedéseiben a horizontális programok területi kiterjedése volt a legnagyobb (az összes terület 90%-a). A horizontális programokhoz – annak jellegéből adódóan – nem kapcsolódott olyan lehatárolás, amely a környezetileg sérülékeny és/vagy természetileg értékes területek elsőbbségét biztosította volna. A szántóföldi programok esetében jól kimutatható, hogy a horizontális programokba elsősorban a jobb adott-

ságú területeken fekvő gazdaságok kapcsolódtak be. Ebben igen nagy szerepe volt a szántóföldi alapprogramnak, amely viszonylag enyhe követelményeket tartalmazott és ehhez relatíve magas kifizetéseket biztosított. Az agrár-környezetgazdálkodási intézkedés tényleges funkciójának betöltéséhez véleményünk szerint a zonális (területi lehatároláshoz kapcsolódó) programok prioritását kellene biztosítani. A horizontális programok esetében pedig a magasabb követelményrendszerrel bíró programok (ökológiai növénytermesztés) megtartására és a Kedvezőtlen Adottságú Térségek esetében már alkalmazott degresszivitás bevezetésére lenne szükség.

Az optimális térszerkezet kialakításában szintén fontos szerepet játszhat, ha az agrár-környezetgazdálkodás, illetve a terület- és településrendezés összhangját sikerülne megteremteni. Az Országos Területrendezési Terv (OTrT) jelenleg folyó felülvizsgálata során az erdőgazdálkodási térség tervezett erdőterületeinek lehatárolása már jó példával szolgál a terület- és településrendezés, valamint az agrárágazat együttműködésre. Az erdőgazdálkodási térség lehatárolásához a bevezetésben bemutatott „ökotípusos modell" került felhasználásra. A két szakma által közösen lehatárolt területen az erdősítés megvalósítását a terület- és településrendezés elsősorban korlátozó intézkedéseivel, az agrár-vidékfejlesztés pedig a támogatásokon keresztül képes alakítani. Célszerű lenne az agrár-környezetgazdálkodás célterületeit is beépíteni a rendezési tervekbe, hiszen a rendezés ebben az esetben is elősegítené a mezőgazdaság két pillérének optimális területi elhelyezését.

Irodalomjegyzék

Ángyán J., Menyhért Z. 2004. Alkalmazkodó növénytermesztés, ésszerű környezet- és tájgazdálkodás. Szaktudás Kiadó Ház, Budapest, p. 134.

Ángyán J., Magyari J., Ónodi G., Podmaniczky L., Schneller K. 2007. Csak rendezünk, vagy fejlesztünk is? A területrendezés és az agrár-vidékfejlesztés együttműködési lehetőségei. Falu Város Régió 2007/2 : p. 56.

Ángyán J. 2003. A környezet- és tájgazdálkodás agroökológiai, földhasználati alapozása. MTA doktori értekezés, Gödöllő, p. 66., 83.

FAO. 1976. A framework for land evaluation. International Institute for Land Reclamation and Improvement (ILRI), Wageningen, p. 12-13.

Kertész Á., Centeri Cs. 2006. Hungary. p. 139-153. In: Boardman, J., Poesen, J. (eds) Soil erosion in Europe. John Wiley & Sons, Ltd, London, p. 839.

Schneller K., Podmaniczky L. 2007. A szántóföldi alkalmasság minősítése KIPA-eljárás alkalmazásával. Tájökológiai Lapok 5(1), p. 173.

Thinh Xuan N., Walcz U., Schanze J., Ferencsik I., Göncz A. 2004. GIS-based multiple criteria decision analysis and optimization for land suitability evaluation. J. Wittmann, R. Wieland (eds): Simulation in Umwelt- und Geoweissenschaften. Shaker Verlag, p 208-223.

Az ökológiai gazdaságok földhasználatának jellemzői

KOLTAI Judit Petra[1] – SALAMON Ildikó[2] – MAZÁN Márió[3]

[1]NYME MÉK, Gazdaságtudományi Intézet
koltaij@mtk.nyme.hu

[2]NYME MÉK, Gazdaságtudományi Intézet
salamoni@mtk.nyme.hu

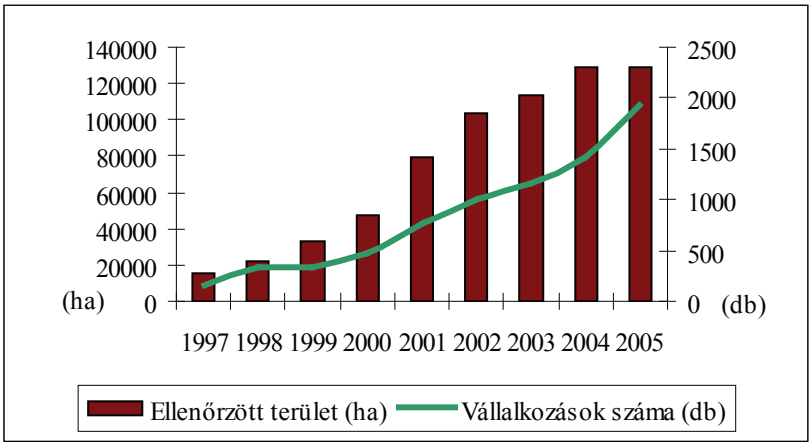
[3]NYME MÉK, Vezetés- és Társadalomtudományi Intézet
mazanm@mtk.nyme.hu

Az ökológiai gazdálkodás fejlődése Magyarországon

Ökológiai gazdálkodáson a szintetikus műtrágya és a szintetikus növényvédő szer nélküli, a természetes biológiai cikluson, szerves trágyázáson, valamint a biológiai növényvédelmen alapuló gazdálkodási formát értjük (Radics, 2001). Bruinsma (2003) szerint egy olyan termesztési rendszer, amely támogatja és javítja az egészséges ökoszisztéma fennmaradását, beleértve a biológiai körfolyamatokat és a talaj biológiai aktivitását. A külső inputok minimalizálására alapszik, és a helyi természeti adottságok legmegfelelőbb alkalmazására törekszik.

Célja a fenntartható fejlődés biztosítása, amelynek során újra és újra visszanyúl a helyben rendelkezésre álló tartalékokhoz. A talaj és a környezet védelme az organikus gazdálkodás legfontosabb alapelvei közé tartozik, melynek során kihasználja a növények, az állatok és a táj természetes kapacitását és a környezet minőségének emelésére törekszik. E gazdálkodási forma során a mesterséges segédanyagokat csak minimális mértékben vesznek igénybe; a szintetikus trágyák, növényvédő szerek és gyógyszerek használatát pedig mellőzik (Yusefi és Willer, 2002).

A 80-as évektől kezdődően hazánkban is elindult az ökológiai gazdálkodás mozgalma, mely elsődleges céljául azt fogalmazta meg, hogy a fogyasztók akkori szűk szegmensének biotermékek iránti igényét kielégítse. A bioterméket fogyasztók számának növekedésével a biotermékek iránti kereslet is nőtt, mértéke viszont még mindig nem számottevő a nyugat-európai országokéhoz képest. Magyarországon a biotermesztést a Biokultúra Egyesület valamint a szakmai szervezete koordinálja és segíti az EU szabályozással teljesen összhangban. Hazánkban jelenleg két független tanúsító szervezet működik, amely az ökológiai szabályozás betartásáért felelős, a gazdaságok és a termékek ellenőrzésével és az ökológiai minőség betartásáért felelős: a Biokontroll Hungária Kht. és a Hungária Ökogarancia Kft. Az ellenőrzés (a termesztett növénytől függően) évente több alkalommal a termesztés minden folyamatára kiterjesztve, szántóföldi szemlével és termésbecsléssel egybekötve folyik (Roszik, 2006).



1. ábra: Az ökológiai gazdálkodás fejlődése Magyarországon
Forrás: Roszik, 2006

Az ökológiai gazdálkodásra átállt és átállás alatt lévő területek aránya 1990 óta 65-szörösére, a kezdeti 2.000 ha-ról mintegy 130.000 ha-ra nőtt (1. ábra), jelenleg hazánk mezőgazdaságilag művelt területének 2,2%-át adja (Roszik, 2006). Ezt a tendenciát részben a piaci igény, valamint a kormányzati támogatások ösztönző hatása indukálta. Az ökogazdálkodásba bevont terület nagysága és az üzem szám közötti összefüggést korrelációszámítással vizsgálva megállapítható, hogy az ökogazdálkodásba vont területek nagysága és az ökoüzemek száma között egy erős +0,993 értékkel jellemezhető kapcsolat mutatható ki. Ez azt is jelenti, hogy az ökoüzemek száma és az ökotermelésbe vont területek nagysága azonosan változik, tehát ebből adódóan az átlagos birtokméret nagysága jelentősen nem módosul (Takácsné, 2006).

A biogazdálkodók a 150/2004. (X. 12.) FVM Rendelet alapján három agrár-környezetgazdálkodási támogatási programban vehetnek részt (szántóföldi növénytermesztés, ültetvény és gyepgazdálkodás), melyek a biológiai növénytermesztést és állattenyésztést folytató gazdálkodókat, illetve az arra átállni szándékozókat támogatják. A dotáció előfeltétele a biogazdálkodásra vonatkozó 2092/91. EU rendelet betartása. A támogatással egyrészt a gazdák veszteségeit kompenzálják, mivel a termésátlagok alacsonyabbak, mint az intenzív gazdálkodásban, emiatt bizonyos árbevétel-kieséssel is kell számolni, továbbá a környezetbarát termesztésnek lényegesen nagyobb a kézimunka-igénye, ami szintén pluszköltség jelent (Oszoli, 2002).

A 2009-től bevezetésre kerülő Új Magyarország Vidékfejlesztési Stratégiai Terv és Program célja a versenyképes, a fenntartható fejlődést és gazdálkodást megalapozó mezőgazdaság megteremtése. A stratégiai célkitűzések közül a szántóföldi növénytermesztés, a feldolgozóipari ágazat korszerűsítése, a minőségi termék-előállítás, valamint a vidéki gazdaság fejlődésének támogatása és a vidéki életminőség javítása a természeti és kulturális örökség megőrzésével szerepel. A támogatási jogcímek közül az ökológiai gazdálkodók számára kiemelt szerepet kaphatnak a mezőgazdasági termékek értéknövelése; a kedvezőtlen adottságú területeken történő gazdálkodás elősegítésére; a növénytermesztés korszerűsítése; a gépek, technológiai berendezések beszerzése; a fiatal mezőgazdasági termelők elindítására valamint a termelői csoportok működésére vonatkozó támogatások (Új Magyarország Vidékfejlesztési Stratégiai Terv, 2007).

Anyag és módszer

Felmérésünkhöz primer és szekunder adatbázisból álltak rendelkezésünkre adatok. 2007 februárjában kérdőíves felmérés keretében megkerestük a hazai ökológiai gazdálkodókat, a 200 kiküldött kérdőívünkből 55 (27,5%) kiértékelhető érkezett vissza. Szekunder adatállományként az Agrárgazdasági Kutató Intézet (AKI) és a Gazdaságszerkezeti Összeírás (GSZÖ) (2005) szolgáltak.

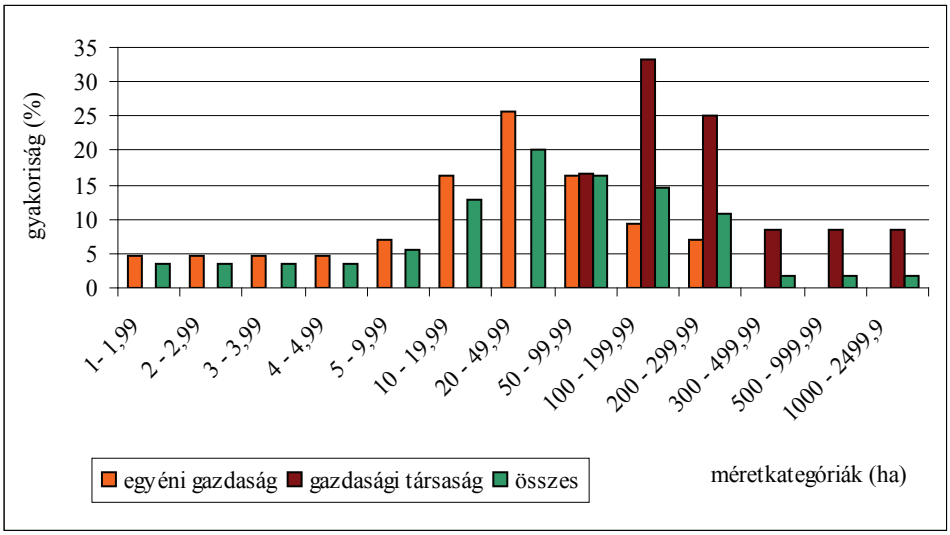
Saját vizsgálat

A primer adatok eredményei

Az ökológiai gazdaságok potenciálisan a legtöbb földet Észak-Alföldön, Dél-Alföldön és Észak-Magyarországon használtak biotermesztésre. Ennek oka, hogy az adott régiókhoz tartozó gazdasági szervezetek kiugróan nagyméretű földterületeken gazdálkodnak.

A földterület-használatra vonatkozó adatokat két szempont alapján vizsgáltuk: a GSZÖ-ben meghatározott méretkategóriák szerinti eloszlásuk (2. ábra), valamint az ebből kalkulálható koncentráció felhasználásával.

A három leggyakoribb méretkategóriában (20 – 49,99; 50 – 99,99; 100 – 199,99 ha) található a mintában szereplő gazdaságok 50%-a. A gazdaságok 33%-a nem érte el a 20 hektáros méretet, míg 17%-uk 200 hektárt meghaladó földterülettel rendelkezik.



2. ábra. Az ökológiai szántóföldi növénytermesztő gazdaságok méretkategóriák szerinti eloszlása
Forrás: saját vizsgálat

Az egyéni gazdaságok esetében a három legnagyobb gyakoriságú méretkategóriában (10 – 19,99; 20 – 49,99; 50 – 99,99 ha) található a gazdaságok 58%-a, addig ez az arány a konvencionális gazdaságok esetében mindössze 20%. Átlagterületük 55 ha, ami a konvencionális gazdaságok GSZÖ adataihoz viszonyítva átlagosan 5,5-szeres. A birtokstruktúra következtében könnyebben alakítható ki a **versenyképes üzemméret**, szélesebb körben alkalmazható a **korszerű agrotechnika**, jobb a **termelési kapacitások kihasználása**. Ugyanakkor azt sem szabad figyelmen kívül hagyni, hogy az ökológiai előírásrendszert, annak sokrétegűsége miatt nem érdemes néhány hektáron végezni.

Az ökológiai gazdálkodásmódot folytató társas gazdaságok 58%-a 100 – 199,99 és a 200 – 299,99 hektáros méretkategóriába sorolható, addig a hagyományos termesztéstechnológia esetében ez mindössze 21,5%. Átlagosan 365 ha-on gazdálkodnak, azaz mintegy egyharmaddal kevesebben, mint a konvencionális gazdasági társaságok.

Szekunder adatbázis eredményei

A szekunder adtabázisunkban 17 kizárólag ökológiai gazdálkodást folytató gazdaság szerepelt, ez a minta reprezentálja a 2005-ben országosan nyilvántartott 462 gazdaságot. A gazdaságok átlagosan 80,71 ha-on gazdálkodtak, ez mintegy 70%-kal haladta meg a konvencionális gazdaságokét, bérleményként viszont arányaiban 40%-kal kevesebb területet vettek igénybe. A mezőgazdaságilag hasznosított területeken belül ugyan a szántóföld dominált, bár kisebb mértékben, mint a hagyományos gazdaságokban. Ezen belül 33 egyéni biogazdaságot vizsgáltunk, – őstermelőket, egyéni vállalkozókat, illetve ún. összevont gazdaságokat. Átlagos területük 71,12 ha-t tett ki, ennek 30,6%-át bérleményként használták. A felméréshez 12 társas vállalkozás (jogi személyiség nélküli, illetve jogi személyiségű gazdasági társaság, szövetkezet) szolgáltatott adatokat, a minta által reprezentált alapsokaság mérete 130 üzem. A vizsgált társas vállalkozások átlagosan 386,49 ha-on végezték tevékenységüket, ezt a földterületet 95%-ban bérleményként használták.

A **bérelt területek aránya akár 30%-kal alacsonyabb lehet** az ökogazdaságok esetében, hiszen figyelembe kell venni a tényt, hogy az ökológiai gazdálkodásra való **átállás 2-3 évet** vesz igénybe, emiatt a gazdálkodók a saját földterületek magasabb részarányára törekszenek.

A vizsgált biogazdaságok közül **nagyobb arányban helyezkednek el kedvezőtlenebb adottságú** (átlagosan 9,5%-kal alacsonyabb AK értékű) **mezőgazdasági területeken**, mint a konvencionálisak. Mind az átállt gazdaságok, mind az átállás alattiak átlagosan alacsonyabb AK értékű földeken gazdálkodnak, mint a konvencionális gazdaságok, hiszen a vetésszerkezetükben nagyobb arányban szerepelnek a gyepterületek. A koordinációs viszonyszám (1 hektár szántóterületre jutó gyep mennyisége) az átállt gazdaságoknál 0,4163; míg az átállás alattiak esetében 0,2035 (1. táblázat).

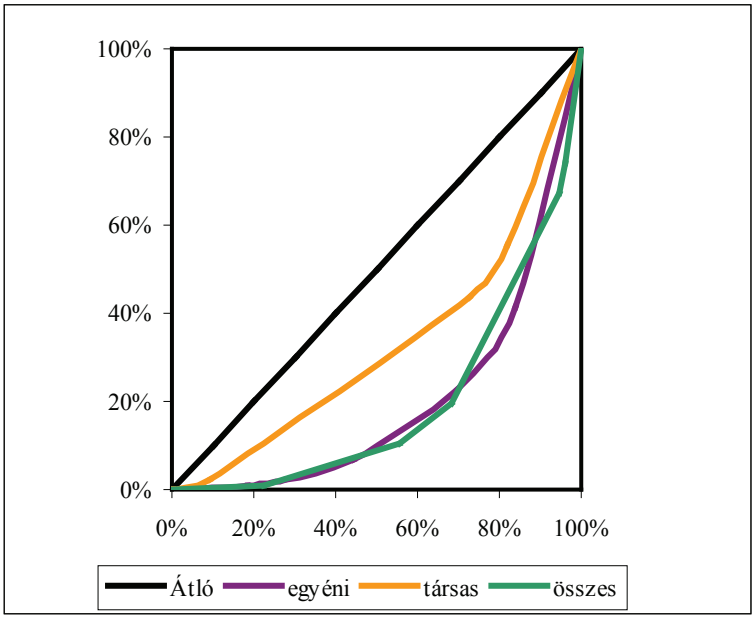
Ha termelési irány, vagy gazdasági forma szerint vetjük össze a gazdaságokat, akkor már csak a vegyes, illetve egyéni gazdaságok esetében igaz ez az állítás. Az **árunövény-termesztő**, illetve **társas gazdaságok** legyenek azok ökológiaiak, vagy konvencionálisak, **hasonló minőségű** földterületekkel rendelkeznek. Ennek ellenére a termesztett növények termésátlagai jelentősen elmaradnak a konvencionálishoz képest.

1. táblázat. Koordinációs viszonyszámok ökológiai és konvencionális gazdaságok esetében

	Árunövény termesztő	Vegyes	Egyéni	Társas
Ökológiai	0,0303	**0,4081**	**0,3546**	0,0874
Konvencionális	0,0383	0,1770	0,1800	0,0854

Forrás: AKI, saját vizsgálat

A gazdaságok birtokméretének eloszlása alapján számolható a koncentrációs együttható értéke, amely egy dimenzió nélküli szám. Egyenletesség esetében 0, teljes koncentráció esetében 1 a mértéke, azaz minél erősebb a koncentráció, annál közelebb esik az 1-hez. A vizsgált ökogazdaságok esetében a koncentrációs együttható értéke a 0-hoz közelít ($K_{e\ (összes)}$ = 0,0001182; $K_{e\ (egyéni)}$ = 0,0000912; $K_{e\ (társas)}$ = 0,0000133), azaz nagyfokú egyenletességre utal. A koncentráció grafikusan a Lorenz-görbével szemléltethető (3. ábra), ahol a koncentráció foka az átlótól való távolságból olvasható le.



3. ábra: A vizsgált gazdaságok földterület-használatra vonatkozó koncentráció-vizsgálata
Forrás: saját vizsgálat

Következtetések

Az ökológiai gazdálkodás kedvezőtlen adottságú területeken jelent alternatív megoldást, ezáltal elősegítve az évszázadok óta mezőgazdasági termesztésbe bevont területek felhagyásának elkerülését (Radics, 2006). Az EU agrárpolitikai reformjában éppen ezért kapott kitüntetett szerepet hiszen alkalmasnak látszik a helyi népesség megtartására a legkevésbé versenyképes mezőgazdasági területeken; megőrizhető vele a biológiai sokféleség, különösen, ami az adott környezetben kiszelektálódott, és ahhoz alkalmazkodott tájfajtákat illeti; a fogyasztók részéről növekvő érdeklődés mutatkozik az ún. vegyszermentes, biotermékek iránt (Baillieux és Scharpe, 1994).

Irodalomjegyzék

Radics L. szerk. 2001. Ökológiai gazdálkodás. Dinasztia Kiadó, Budapest

Bruinsma J. ed. 2003. World Agriculture Towards 2015/2030. An FAO Perspective. Earthscan Publications and Food and Agriculture Organization of the United Nations, London

Yusefi M. és Willer H. 2002. Organic Agriculture Worldwide 2002. Statistics and Future Prospects. Sponsored by Nürnberg, Messe

Roszik P. 2006. Jelentés a Biokontroll Hungária Közhasunú Társaság 2005. évi tevékenységéről. Budapest, p. 4-5.

Takácsné Gy. K. szerk. 2006. Növényvédő szer használat csökkentés gazdasági hatásai. Szent István Egyetemi Kiadó, Gödöllő, p. 87-99.

A 150/2004. (X. 12.) FVM rendelet. A Nemzeti Vidékfejlesztési Terv alapján a központi költségvetés, valamint az Európai Mezőgazdasági Orientációs és Garancia Alap Garancia Részlege társfinanszírozásában megvalósuló agrár-környezetgazdálkodási támogatások igénybevételének részletes szabályairól.

Oszoli Á. 2002. Az ökotermékekkel kapcsolatos fogyasztói szokások, értékesítési csatornák. Budapest, p. 30.

Új Magyarország Vidékfejlesztési Stratégiai Terv (2007-2013), 2007. Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Minisztérium, Budapest

Magyarország Mezőgazdasága 2005 (Gazdaságszerkezeti összeírás) I. és II. kötet. KSH, Budapest

Agrárgazdasági Kutató Intézet Tesztüzemi Rendszerének adatbázisa

Radics L. 2006. Summarised results of the CHANNEL project. Szaktudás Kiadó Ház, Budapest, p. 76.

Baillieux P., Scharpe A. 1994. Organic farming – Green Europe Newsletters. Official Publications of the European Communituies – Series number: 2/94. p. 35.

A földpiac változásai Magyarországon az EU-csatlakozás után

FEHÉR István[1], KAPUSZTA Ágnes[2], VINOGRADOV Szergej[3]

[1] SZIE GTK Marketing Intézet
Feher.Istvan@gtk.szie.hu
[2] SZIE GTK Gazdaságelemzési Módszertani Intézet
Kapuszta.Agnes@gtk.szie.hu
[3] SZIE GTK Gazdaságelemzési Módszertani Intézet
Vinogradov.Szergej@gtk.szie.hu

Összefoglalás

2007 tavaszán elvégzett kérdőíves kutatásunk célja a magyar földpiac aktuális helyzetének a feltárása volt. A földpiac fontosabb jellemzőiben és mutatóiban bekövetkezett változásokat elemeztük az uniós csatlakozást megelőző tíz éves időszakban, valamint a csatlakozást követő években. Az általunk vizsgált minta ugyan nem tekinthető reprezentatívnak, de a megbízható földpiaci információk hiányában bizonyos fajta következtetések levonására és a tendenciák felvázolására szerintünk megfelel.

Kutatásunkban prioritásként szerepelt annak vizsgálata, hogy miként változott a földforgalom üteme az EU-csatlakozás után, mely megfontolások vezérlik a piaci szereplőket a földeladásra, illetve a földvásárlásra vonatkozó döntéseikben. Továbbá a földárak és a földbérleti díjak alakulását elemeztük a két művelési ág, a szántó és a gyep esetében. Az aranykoronában (AK-ban) kifejezett földminőség és a piaci földárak, valamint a földbérleti díjak közötti összefüggést tekintettük alapvető szempontnak.

Jelen kutatási eredmények részét képezik az Európai Politikai Tanulmányok Intézete (CEPS) részére készített „Review of the transitional restrictions maintained by new Member States with regard to the acquisition of agricultural real estate in Hungary” című tanulmánynak.

Bevezetés

A kilencvenes évek elején megkezdett kárpótlási és a földprivatizációs folyamatok eredményeként a termőföld magántulajdonának visszaállítása megtörtént Magyarországon. A kialakult földtulajdoni rendszert nagy elaprózódottság jellemezte, az egy személyre jutó földtulajdon átlagos mérete alig érte el 2 ha-t. Ezzel szemben a földhasználati rendszer erősen koncentrált: az egyéni gazdaságok által megművelt mezőgazdasági terület átlagos mérete 27,9%-kal nőtt 2000-2005 között és elérte a 3,2 ha-t, a társas vállalkozások átlagosan 373,6 ha mezőgazdasági területtel rendelkeztek a 2005-ben (GSZÖ, 2005). Általánosságban elmondható, hogy a termőföld Magyarországon nem annak tulajdonában van, aki műveli azt, a földtulajdon és a földhasználat erőteljesen elvált egymástól. Mindez arra utal, hogy hatalmas a jövőbeni lehetősége a földforgalom növekedésének.

A földtulajdoni viszonyok átrendeződését a jelenleg is érvényben lévő törvényi korlátozások akadályozzák. Magyarország az EU-csatlakozás után még hét évig (2011-ig) fenntarthatja a külföldi magán- és jogi személyek földvásárlási tilalmát. Az EU szabad tőkemozgásra vonatkozó előírásai alól azért kapott hétéves átmeneti mentességet Magyarország, hogy a kedvezőbb feltételek

mellett a hazai termelőket juttassa a földtulajdonhoz, ezáltal javítva a túlzottan elaprózódott földtulajdoni rendszeren, valamit elősegítve a versenyképes mérettel rendelkező farmok számának növekedését a koncentrációt. A privatizációs és a kárpótlási folyamatok befejezetlen volta is indokolta a derogáció szükségességét.

Jelen kutatásunkban azt vizsgáljuk, hogy az EU-s csatlakozástól eltelt három év milyen változásokat hozott a földpiacon.

Anyag és módszer

A földpiacról származó adatoknak nincs egységes nyilvános bázisuk (rendszerük) Magyarországon. Egyedül a földhasználati rendszerről vannak megbízható adatbázisok (KSH összeírásai, AKI Tesztüzemi rendszere adatgyűjtése), ami a földtulajdont, a földek adás-vételét illeti, itt nagyon hiányos az adatgyűjtés: nem tudjuk pontosan, hogy mi a szerkezete a földtulajdoni struktúrának, milyen áron cserélnek gazdát a földrészletek, milyen tényezők határozzák meg a piaci földárak alakulását.

A 2007 tavaszán elvégzett kérdőíves felmérésünk célja a termelői mezőgazdasági tevékenységet folytató gazdaságok esetében a földhasználat jogcímére, a földforgalomra és annak változására vonatkozó adatok gyűjtése volt.

Az adatszolgáltató egységek a gazdaságok vezetői, a gyakorlati szakemberek voltak, a minta empirikus nagysága 438 gazdaság, ebből 306 egyéni gazdaság és 132 társas vállalkozás. A magyarországi régiók különböző mértékben vannak képviselve a mintában.

Az adatok feldolgozását és a statisztikai elemzéseket az SPSS 14.0 for Windows statisztikai programcsomag segítségével végeztük.

A földforgalmat a válaszadók az uniós csatlakozást megelőző és azt követő időszakokra vonatkozóan minősítették, a földforgalom ütemének a változását a két vizsgált időszak között a Wilcoxon-próba segítségével elemeztük.

Az aranykoronában mért földminőség, a bérleti díjak, valamint a földárak közötti kapcsolatokat regresszió-analízissel és korreláció-számítással elemeztük, két-két változó koordináta-rendszerében ábrázolt ponthalmazra a Curve Estimation paranccsal lineáris és nemlineáris függvényillesztéseket végeztük.

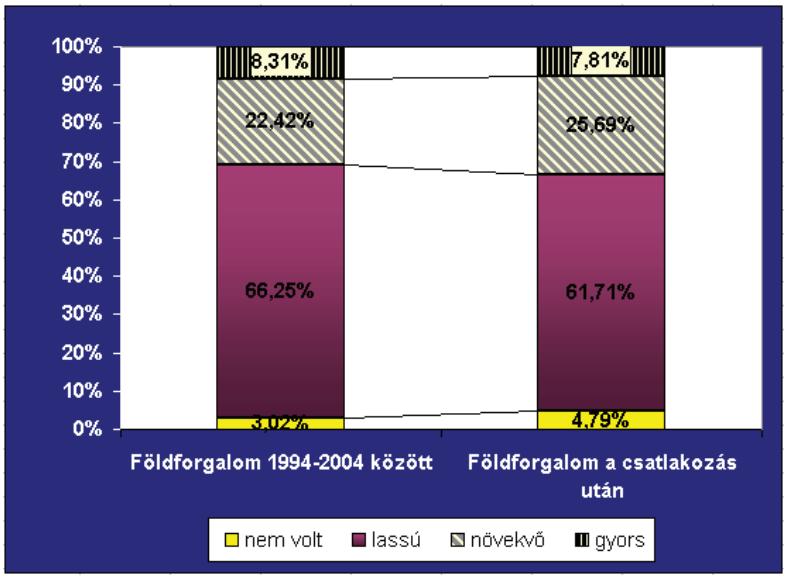
A regionális differenciálódást a földárak és a földbérleti díjak esetében az egytényezős variancia-analízis alapján elemeztük.

Eredmények

A földforgalom alakulása Magyarországon

A földforgalom alakulását a két időszakban, a csatlakozást megelőző tíz évben, valamint a csatlakozást követő három évben a megkérdezettek négy kategória alapján minősítették: nem volt, lassú, növekvő ütemű, illetve gyors (1. ábra). A Wilcoxon-próbával vizsgáltuk, hogy jelentősnek tekinthető-e a földforgalom-sebesség változása a két időszak között. A próba eredménye nem szignifikáns, tehát statisztikailag nem bizonyítható be, hogy a válaszadók változást tapasztaltak a földforgalom alakulásában az EU-csatlakozás után. A megkérdezettek több, mint 60%-a lassúnak értékeli a földforgalmat mind a két vizsgált időszakban.

Az adott helyzet szerintünk azzal is megmagyarázható, hogy a potenciális földeladók (azok a magánszemélyek, akik a kárpótlás vagy az öröklés útján jutottak hozzá a földtulajdonhoz, de semmi közük nincs a mezőgazdasághoz, illetve idős korú gazdálkodók) nem sietnek megszabadulni a földtulajdonuktól annak reményében, hogy a törvényi korlátozások megszűnésével, a földpiac felszabadulásával a magyarországi földárak megközelítik az EU-s átlagot.



1. ábra. A földforgalom alakulása Magyarországon, az EU-csatlakozást megelőző 10 éves időszakban, valamint a csatlakozást követő három évben

A felmérésben résztvevő egyéni gazdaságok több mint fele (173) szántót vett a közelmúltban. A megvásárolt szántóterület átlagos nagysága 16,8 ha-t tett ki. A gazdálkodók 63%-a a bérbeadójától vett szántót.

A földszerzési célok következő fontossági sorrendjét kaptuk, azt vizsgálva hogy a válaszadó egyéni gazdálkodók mivel indokolták a földvásárlásaikat:

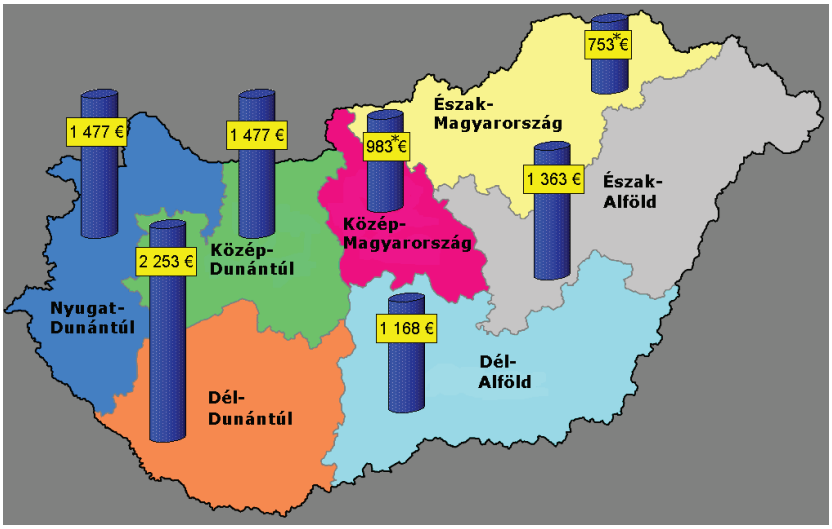
1. a versenyképes birtokmértet elérése;
2. az eszköz- és munkaerő-kapacitások jobb kihasználása;
3. a kedvező földszerzési lehetőség kihasználása;
4. a vagyonmegőrzési (befektetési) cél;
5. az állatállomány takarmányellátása;
6. a földalapú támogatás igénybevétele.

A társas vállalkozások vezetői egy része szintén jelölte, hogy szántót vett, ez arra utal, hogy lehet beszélni a társas vállalkozások indirekt földvásárlásairól, amikor a vállalkozás részvényesei mint természetes személyek szereznek földtulajdont és a vásárolt földeket bérbe adják az üzemnek, ez különösen igaz és indokolt az állattenyésztő telepek esetében.

A földeladás jóval kisebb számú gazdaság (19) esetében történt, a földtulajdon elidegenítésének a leggyakoribb okául a pénzeszközök hiányát, a termelés finanszírozási problémainak az áthidalását, valamint a birtokcserét jelölték meg.

A földárak, a földbérleti díjak alakulása Magyarországon

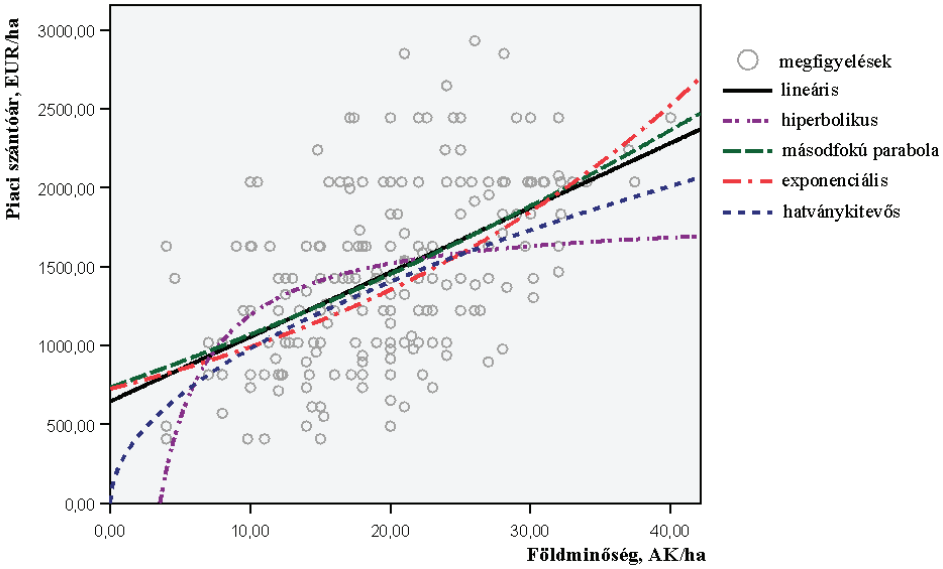
A 2. ábra szemlélteti a szántóterületek árainak differenciálódását magyarországi régiónként. A régió és a szántóár közötti kapcsolat jelentőségét statisztikailag is igazoltuk, az egytényezős varianca-analízis (ANOVA) segítségével, a kapott p-érték = 0.001.



2. ábra. Az aktuális átlagos szántóárak alakulása magyarországi régiónként, EUR/ha
Forrás: saját adatgyűjtés alapján
*kicsi az empirikus minta-nagyság

További vizsgálatoknál a kiugró értékek kizárására a Box-plot ábrázolási módszert alkalmaztuk. A földárak maximális szintjét 3000 EUR/ha-ban határoztuk meg, ennél magasabb földárak szerintünk leginkább a spekulációs célú földvásárlások esetében figyelhetők meg, ahol a szántóföldek belterületbe való vonása várható.

A piaci földár és a földminőség közötti kapcsolatot a lineáris és a nemlineáris (hiperbolikus, másodfokú parabola, exponenciális és a hatványkitevős) függvényillesztéssel kíséreltük elemezni (3. ábra).



3. ábra. A piaci szántóárak (EUR/ha) alakulása az AK-ban mért földminőség függvényében
Forrás: saját adatgyűjtés alapján

Mindegyik függvény típus esetében szignifikáns a kapcsolat, de az exponenciális függvény-illesztésre épülő modellnek a magyarázó ereje (R2=27,0%) a legnagyobb. Az AK-ban mért földminőség egy-egy egységgel történő növelése 3,2%-kal növeli a piaci szántóárat. Bár a kapcsolat jelentősnek mondható, a földminőség csupán ¼-ben magyarázza a szántóárak alakulását, a többi tényező hatása itt 73%. A vizsgálat eredménye azt mutatja, hogy az aranykorona „euró-árfolyama" nem tekinthető konstansnak, ellenkező esetben a szántóár a földminőség lineáris függvénye lenne. Az ANOVA analízis eredménye (p=0.000) azt bizonyítja, hogy az Euró/AK-ban megadott szántóárak szignifikáns differenciát mutatnak régiónként Magyarországon.

Vizsgálatunk eredményeit megerősíti az is, hogy Naárné saját adatbázisa alapján elvégzett vizsgálatai során hasonló eredményekhez jutott, ő sem tudott megállapítani erős kapcsolatot az AK és a piaci szántóár között (Naárné Tóth Zs., 2006).

A gyep területek esetében is megvizsgáltuk a földár és a földminőség közötti kapcsolatot. Statisztikailag nem volt igazolható, hogy a gyep területnek az AK-ban kifejezett minősége hatással van annak piaci árára. Az ANOVA eredménye (két régió, Közép-Magyarország és Észak-Magyarország ki volt zárva a vizsgálatból alulreprezentálás miatt) azonban azt mutatja, hogy a gyep minősége szignifikánsan tér el az egyes magyarországi régiókban. Megítélésünk szerint figyelembe kell venni azt is, hogy a szántóval szemben a gyep földminőség által determinált növényi termékének a „mérése, és a termés mennyiségének rendszeres rögzítése csak nagyon ritkán történik meg", „ennek piaci forgalma, értéke valamint a piacon való megjelenése nem egységes" (Dér Ferenc et al. 2006), és bár a gyepterületek minőségi differenciálódása jelentős regionális szinten, mégis az alacsonyabb AK-értékű földrészletekről (az átlagos AK-érték = 9,7) van szó. Így az AK-ban kifejezett földminőség nem befolyásolja jelentősen a piaci földárak alakulását ennél a művelési ágnál.

Az egy szempontos variancia-analízis eredménye szerint a gyepterület regionális hovatartozá-

sa nem befolyásolja annak hektáronkénti árát. A gyepárak nem mutatnak regionális differenciálódást a szántóárakkal szemben.

A bérleti díjak elemzése azt mutatta, hogy mind a két művelési ág esetében jelentős a regionális differenciálódás (két régió, Közép-Magyarország és Észak-Magyarország kizárva a vizsgálatból alulreprezentálás miatt).

Az aranykoronával mért földminőség és a bérleti díjak közötti kapcsolat elemzésénél kivéve a hiperbolikust mindegyik kapcsolat típus jelentősnek bizonyult a szántóterületek esetében. Bár a legnagyobb megmagyarázott hányad (R2= 8,9%) a másodfokú polinom esetében is arra utal, hogy a földminőség csak kisebb mértékben befolyásolja a bérleti díjak alakulását.

A gyep művelési ág esetében a hatványkitevős kapcsolat bizonyult jelentősnek a földminőség és a bérleti díj között, itt is nagyon kicsi a modell magyarázó ereje (R2= 8,3%).

Más kutatások (Szűcs I., 1999) eredményei is mutatják, hogy nem minden esetben mutatható ki szoros korreláció a földminőség és a bérleti díj között. Ez szerintünk azzal is magyarázható, hogy a földbérleti díjak kialakulásánál sokszor nem is a gazdálkodás jövedelmezősége a mérvadó, hanem leginkább a bérbeadó és a bérlő egymáshoz viszonyított alkupozíciója: a környék nagyobb földhasználói össze is állhatnak a nagy számú földtulajdonossal szemben a bérleti díjak alacsony szinten tartása érdekében. A bérleti díjak alakulását nagy mértékben befolyásolják a közvetlen földalapú támogatások is: a bérbeadók egyre inkább részesülni akarnak a földhasználót illető támogatásokból, valamint nem utolsó sorban a bérleti díj nagysága függ a terület megközelíthetőségétől, öntözhetőségétől, stb.

Az 1. táblázat adatai azt mutatják, hogy a csatlakozást követően jelentősen csökkent, évi átlagos 25-28%-ról évi átlagos 8-11%-ra az árnövekedés üteme a szántóterületek esetében. A bérleti díjak növekedése szintén lelassult: évi átlagos 8,1-9,5%-ról az 1994-2004 közötti időszak esetében az évi átlagos 6,9-9,1%-ra a csatlakozást követő hároméves időszakban. Mint láthatjuk, a csatlakozást követő időszakban az árak növekedési üteme megközelítette a bérleti díjakét. Ami azt jelenti, hogy a fölbérleti díjnak a földárhoz viszonyított aránya jelenleg közel változatlannak tekinthető, míg a csatlakozást megelőző 10 éves időszakban a bérleti díj aránya erőteljes csökkenést mutatott.

1. táblázat. A piaci árak és a bérleti díjak változása a szántó művelési ág esetében az uniós csatlakozást megelőző 10 éves időszakban, valamint a csatlakozást követő években

A piaci szántóárak változása			A szántó-bérleti díjak változása		
1994-2004 között	a csatlakozás óta		1994-2004 között	a csatlakozás óta	
%	%	EUR/ha	%	%	EUR/ha
810,71-1058,38	26,78-34,71	173,24-277,30	118,06-148,24	22,11-29,69	8,14-14,70

Forrás: saját adatgyűjtés alapján

Egy korábbi vizsgálatunk (Vinogradov Sz.-Kapuszta Á., 2007) eredményei alapján jelenleg a földbérleti díjak a szántóterületek piaci árának 6,5%-át teszik ki az országos átlagban, ami még mindig magas a régi uniós tagokra jellemző 2-3%-os (European Commission-Eurostat, 2006, 2007 alapján saját számítás) arányhoz képest. A földárhoz viszonyított bérleti díjnak az aránya jelentős (az ANOVA eredménye erősen szignifikáns: p=0.004) eltérést mutat magyarországi régiónként: 4,4%-tól Nyugat-Magyarország és 7,2%-ig Észak-Alföld esetében.

Következtetések

A földforgalom annak ellenére, hogy növelésének hatalmas ma még kihasználatlan lehetősége van Magyarországon – a földtulajdonosok nagy része nem maga műveli a tulajdonában lévő földeket, hanem bérbe adja ezeket – a piac működése mégsem mondható élénknek. Az EU-csatlakozás nem hozott jelentős változásokat a földforgalom alakulásába. Ennek fő oka szerintünk a földszerzés törvényi korlátozásainak fenntartására vezethető vissza: olyan helyzet alakult ki a földpiacon, amikor a potenciális földvásárlók nagyobb része – és itt szerintünk nem is a külföldi magánszemélyekre kellene gondolni elsősorban, hanem leginkább a magyar társas vállalkozásokra – nem tud földet venni, másoknak (a magán gazdálkodóknak) pedig nincs elég pénze a földszerzésre.

A fizetőképes kereslet hiányában a földárak alacsony szinten maradnak a magyar földpiacon, ebben a helyzetben a potenciális földeladók kivárási pozícióba helyezkednek. A földpiaci helyzetet elemző szakemberek között Burgerné is hasonló következtetésekhez jutott, szerinte is a földforgalom élénkülése és a hatékonyságot előmozdító birtokkoncentráció „csak a tilalmak és a korlátozások megszűnésével várható" (Burgerné Gimes A., 2002).

A földpiac fejlődésének elősegítése szempontjából érdekes Franciaország esete, ahol a versenyképes földbirtok-struktúra kialakítását az ún. SAFER hálózat létrehozásával támogatták. Ennek alapelve az, hogy olyan gazdálkodókat juttassanak földvásárlási lehetőséghez (beleértve a bérleti megállapodásokat is) akiknek arra van szükségük, hogy egy minimális, életképes farm-méretet érjenek el, ahelyett, hogy engednék, hogy a földpiacot kizárólag azok irányítsák, akiknek a legtöbb anyagi forrás áll rendelkezésre, illetve spekulációs célból felvásároljanak mezőgazdasági földterületeket (Fehér I., 2002).

A földszerzés, illetve a földbérlet mellett hozott racionális döntés a földár és a földbérleti díj egymáshoz viszonyításának az eredménye. A földbérleti díjnak a földárhoz viszonyított aránya magas Magyarországon, az országos szinten kapott 6,5%-os arány 15 éves tőkésítési időszaknak felel meg. A földvásárlásba fektetett tőke megtérülése igen rövid, 15 éves időszak alatt várható, ami a földszerzésre ösztönzi a gazdálkodókat, a bérbeadók pedig a földtulajdonuk megőrzésében vannak érdekelve. A földárak gyorsabb ütemű növekedése a földbérleti díjakhoz képest változtathatna ezen a helyzeten. Ez csak a forgalom intenzitásának fokozódásával, valamint a mezőgazdasági termelés jövedelmezőségének javításával érhető el.

Fontos megjegyezni, hogy a földárak és a földbérleti díjak növekedésének lassuló üteme ellenére a reál árnövekedés pozitív mind a két földpiaci érték-kategória esetében, ami annak eredménye, hogy a növekedés évi átlagos üteme meghaladja az adott évi infláció mértékét.

A kilencvenes évek elején a termőterület az AK-ban mért minősége és annak ára között gyakorlatilag közel függvényszerű, determinisztikus kapcsolat állt fel, hiszen az 1991. évi törvény értelmében a termőföld esetén a kárpótlás mértékét a termőföld kataszteri tiszta jövedelme alapján állapították meg úgy, hogy 1 AK érték 1000 Ft-nak felelt meg (1991. évi XXV. tv. 13. §), a föld minimális árverési árát 500 Ft/AK-ban állapították meg.

Annak ellenére, hogy jelenleg is a földárakat és a földbérleti díjakat egy AK-ra szokták megadni, az egy AK pénzbeni (Ft, EUR) „árfolyama" eléggé változó. Ennek eredményeként a szántó művelési ág esetében gyenge korrelációs kapcsolatot állapítottunk meg az AK-val mért földminőség és a piaci szántóár között, a gyep területek esetében nem igazolható a két mutató közötti kapcsolat jelentősége. Ez szerintünk azt jelzi, hogy egyrészt az AK nem mindig jól tükrözi a földterület minőségét, másrészt a földminőségen kívül számottevő más tényezők, pl. a terület megközelíthetősége, öntözhetősége, stb. hatása. A földértéket és azon keresztül a földárat befolyásoló tényezők vizsgálatával részletesen az NKFP-2004-4/015. számú, a „Földminőség, földérték és fenntartható földhasználat az Európai Uniós adottságok között" című kutatás résztvevői foglalkoznak (Szűcs et al., 2006).

A földbérleti díjak alakulását a földminőség igen kis mértékben (8-9%-ban) határozza meg mind a két vizsgált művelési ág esetében.

Irodalomjegyzék

Burgerné Gimes A. 2002. A mezőgazdasági földtulajdon és földbérlet. Akadémiai kiadó, Bp., 108. p.

Dér F., Fábián T. 2006. Gyep modul. In: Szűcs István et al. NKFP-2004-4/015. számú, a „Földminőség, földérték és fenntartható földhasználat az Európai Uniós adottságok között" című kutatás 2. részjelentése. Gödöllő. pp. 47-49.

European Commission-Eurostat. 2006 (2007). Agriculture in the European Union – Statistical and economic information 2005 (2006) [Online]. http://ec.europa.eu/agriculture/agrista/2005/table_en/index.htm (http://ec.europa.eu/agriculture/agrista/2006/table_en/index.htm).

Fehér I. 2002. A francia földpiac működése. Gazdálkodás. 1. sz. pp. 37-44.

Gazdaságszerkezeti összeírás, 2005. KSH. Budapest.

Naárné Tóth Zs. 2006. A termőföld közgazdasági értéke és piaci ára. (Disszertáció, PhD). Gödöllő, 85 p.

Szűcs I. 1999. a termőföld gazdasági értéke és ára. In: A talajminőségre épített EU-konform földértékelés elvi alapjai és bevezetésének gyakorlati lehetősége (Szerk. Stefanovits P.-Michéli E.). MTA, Bp., pp. 125-146.

Szűcs I., Farkasné Fekete M., Vinogradov Sz. 2006. NKFP-2004-4/015. számú, a „Földminőség, földérték és fenntartható földhasználat az Európai Uniós adottságok között" című kutatás. 2. részjelentés. Gödöllő.

Vinogradov S., Kapuszta Á. 2007. Analysis of the impact of transitional restrictions on the evolution of market values and rents of the agricultural land in Hungary. 6th International symposium "Economy&Business". 2007. szept. 10-14., Sunny Beach resort, Bulgária. Konferencia CD.

A mezőgazdasági üzemek földhasználatának és terület alapú osztályozásának jellemzői a Nyugat-Dunántúli régióban

KACZ Károly – KETTINGER Anita

NYME Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar, Mosonmagyaróvár
Üzemgazdasági Intézet

kacz.karoly@gmail.com; kettingera@mtk.nyme.hu

Összefoglalás

Kérdőíves vizsgálat során kerültek felmérésre a régió egyéni gazdaságai egy, az intézetünkben folyó OTKA-kutatás részeként, melynek témája a gazdaságméret összefüggéseinek vizsgálata a Nyugat-Dunántúli régióban. A kapott adatok alkalmasak – többek között – a földtulajdon-földhasználat, valamint a mezőgazdasági üzemek egyes jellemzőinek vizsgálatára a valódi (árutermelő) egyéni gazdaságok körében.

A kérdőíves felmérés bázisát az FVM-hivatalok adatai képezték az EU-tipológia szerint a statisztikai megfigyelés körébe vonható, 1 hektár feletti gazdaságoknál.

A minták vizsgálatából megállapítható, hogy a régió egyéni gazdaságainak fajlagos mérete 65, a bérleté 47 hektár és átlagosan négyből három üzem használ bérelt területet. A földhasználat jogcíme szerint a szívességi használat nem tudott meghatározóvá válni a régióban. A saját tulajdonú és bérelt területek nagyjából fele-fele arányban vannak jelen az összes földterületen belül. Termelési típus szerint a növénytermelők vezetnek, működési profil szerint pedig túlsúlyban vannak a teljes foglalkozású mezőgazdasági üzemek.

A felmérés adatai alapján kísérletet tettünk a régió egyéni gazdaságainak terület alapú osztályba sorolására is. Ennek eredményeként – az üzemek tulajdonságainak vizsgálata után – a 7 kategóriába sorolt, nem egyenlő osztályközös csoportosítás látszik a legalkalmasabbnak a gazdaságok osztályozásánál. A hét csoport egy megalapozott területalapú kategorizálást tesz lehetővé a valódi árutermelő gazdaságok körében.

Bevezetés, anyag és módszer

Tanulmányunkban a Nyugat-Dunántúli régió (Győr-Moson-Sopron, Vas és Zala megye) **egyéni gazdaságainak** (őstermelő, egyéni vállalkozó, családi gazdaság) mezőgazdasági területére vonatkozó földhasználati és üzemszerkezeti jellemzőket vizsgáljuk.

A NYME MÉK Gazdaságtudományi Intézetben folyó OTKA-kutatás keretében a 2004. évi eszmei időpontra végeztünk egy **kérdőíves felmérést** a 2005-ös év folyamán. A postai úton történő megkereséssel zajló adatgyűjtés során, a 610-es elemszámú kiinduló mintából visszaérkezett, értékelhető kérdőíveinek területi egységek és gazdálkodási formák szerinti megoszlását az *1. táblázat* mutatja.

1. táblázat: A felmérés során feldolgozott értékelhető kérdőívek (db)

Működési forma	Gy-M-S megye	Vas megye	Zala megye	Ny-D régió
Őstermelő	*17*	*6*	*11*	34
Egyéni vállalkozó	*11*	*5*	*14*	30
Családi gazdaság	*21*	*12*	*17*	50
Összesen	***49***	***23***	***42***	**114**

Megállapítható, hogy az üzemek megoszlása a mintában – régiós viszonylatban – jól igazodik az alapsokaságban elfoglalt részarányukhoz.

A kérdőíves **felmérés bázisát** az FVM-hivatalok adatai képezték az EU-tipológia szerint a statisztikai megfigyelés körébe vonható, 1 hektár feletti egyéni gazdaságokra vonatkozóan. Az 1 hektáros limit biztosítja az inkább statisztikai, mint ökonómiai értelemben vett gazdaságméret minimumát, az egyéni gazdaságok pedig jellegüknél fogva alkalmasabbak a földtulajdon és -használat ismérveinek feltárására.

A Nyugat-Dunántúli régió egyéni gazdaságainak vizsgálata

A kérdőíves felmérés alkalmával, a földhasználat jogcímének vizsgálatánál a két meghatározó forma (saját tulajdon, haszonbérlet) mellett megkérdezésre került a **szívességi használat**, mely főként az egyéni gazdálkodók birtokszerkezetének alakító tényezőjeként jöhet szóba. Az eredmények alapján megállapítható, hogy a szívességi földhasználat a régió egészében nem játszik számottevő szerepet, csupán kisebb részt foglal el az egyéniek körében. *(2. táblázat)* Nagyobb arányban Győr-Moson-Sopron megyére jellemző, a működési formák között pedig inkább az őstermelőknél található, de még itt sem éri el a 10%-ot. Az országos arány – az AKI-nak a 2002-2004-es időszakra vonatkozó kutatásai szerint (KAPRONCZAI, 2006) – ennél nagyobb, 13 százalék.

2. táblázat: A vizsgálatba vont egyéni gazdaságok földhasználata, 2004

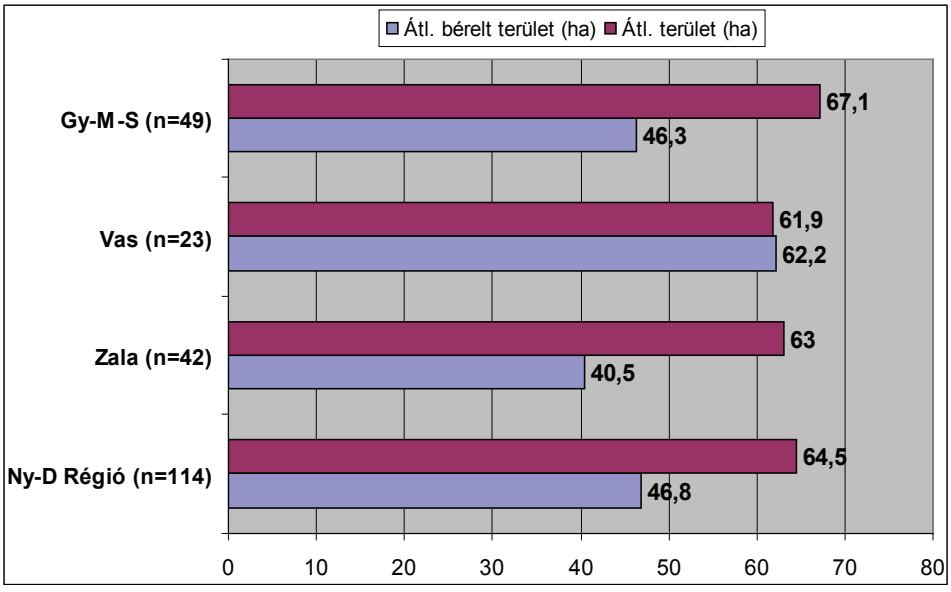
Területi egység	Összes mg-i terület (ha)			Saját tulajdon (%)			Bérelt terület (%)			Szívességi használat (%)		
	Őstermelő (n=34)	Egyéni vállalkozó (n=30)	Családi gazdaság (n=50)	Őstermelő (n=34)	Egyéni vállalkozó (n=30)	Családi gazdaság (n=50)	Őstermelő (n=34)	Egyéni vállalkozó (n=30)	Családi gazdaság (n=50)	Őstermelő (n=34)	Egyéni vállalkozó (n=30)	Családi gazdaság (n=50)
Gy-M-S megye	437,8	599,7	2049,1	50,0	26,3	39,7	38,4	61,2	57,5	11,6	12,5	2,8
Vas megye	54,0	200,2	982,8	74,1	50,5	35,2	18,5	49,5	64,8	7,4	0,0	0,0
Zala megye	170,1	481,9	1931,1	54,7	36,8	56,8	39,4	56,5	37,0	5,9	6,7	6,2
Ny-D régió	**661,9**	**1281,8**	**4963,0**	**53,2**	**34,0**	**45,4**	**37,0**	**57,6**	**51,0**	**9,8**	**8,4**	**3,6**

A működési formák tekintetében az egyéni vállalkozók használják legnagyobb arányban földterületüket haszonbérletként a régióban. Igaz ez Győr-Moson-Sopron és Zala megyére is, ugyanakkor Vas megyében a családi gazdaságok vezetnek, mégpedig arányában három és félszeresen haladják meg az őstermelők bérleti részesedését.

Az *1. ábrán* **területi egységek szerinti** bontásban vizsgáljuk a mintában szereplő egyéni gazdaságok átlagos birtokméretét és fajlagos bérelt területét.

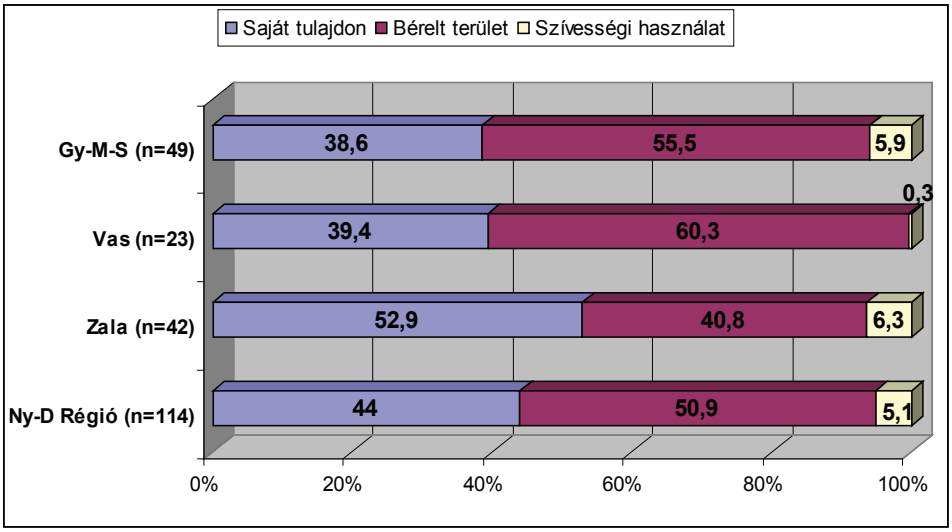
Mindhárom megyét, és ennél fogva a régiót nézve is meghaladja a fajlagos területméret a 60 hektárt; ennek körülbelül kétharmadára rúg az átlagosan bérelt terület. Kivételt képez Vas megye, ahol az utóbbi érték még az átlagosan művelt terület méretét is meghaladja. (A bérlet szempontjából a vas megyei mintát vizsgálva két megállapítás tehető: a családi gazdaságok között – amelyek amúgy is a minta üzemeinek felét adják – vannak a jellemzően nagy területet bérlők, valamint a minta viszonylag kis elemszámára tekintettel a kapott értéket fenntartással kell kezelnünk.)

A bérlettel rendelkező gazdaságok részaránya Győr-Moson-Sopronban a legmagasabb (80,4%) és Vas megyében a legalacsonyabb (60%), az egész régió vonatkozásában pedig 69,4 százalék.



1. ábra: Az egyéni gazdaságok átlagos birtokmérete és bérelt területe (ha), 2004

A *2. ábrán* látható a földterület használatának **jogcím szerinti** tagolódása, mely összességében kedvezőnek mondható.

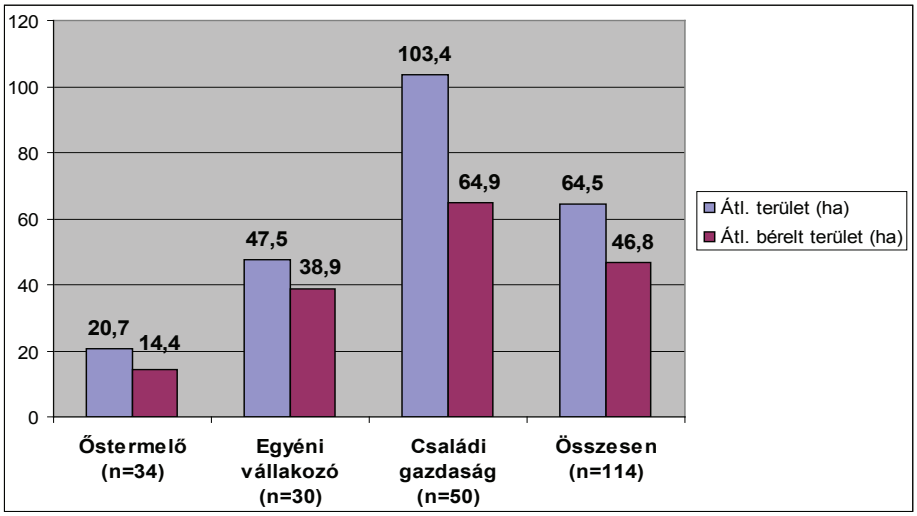


2. ábra: A földterület megoszlása a földhasználati formák szerint (%), 2004

Amennyiben a szívességi használatot inkább a saját tulajdonú területek közé soroljuk (hiszen a saját tulajdonhoz hasonlóan használata elvileg nem jár költséggel), akkor az egész Nyugat-Dunántúl vonatkozásában nagyjából fele-fele arányban van jelen a bérlet és a saját tulajdonlás. Ebből a szempontból Vas megye van „rosszabb" helyzetben, míg Zalában a bérlet aránya csak 41 százalék.

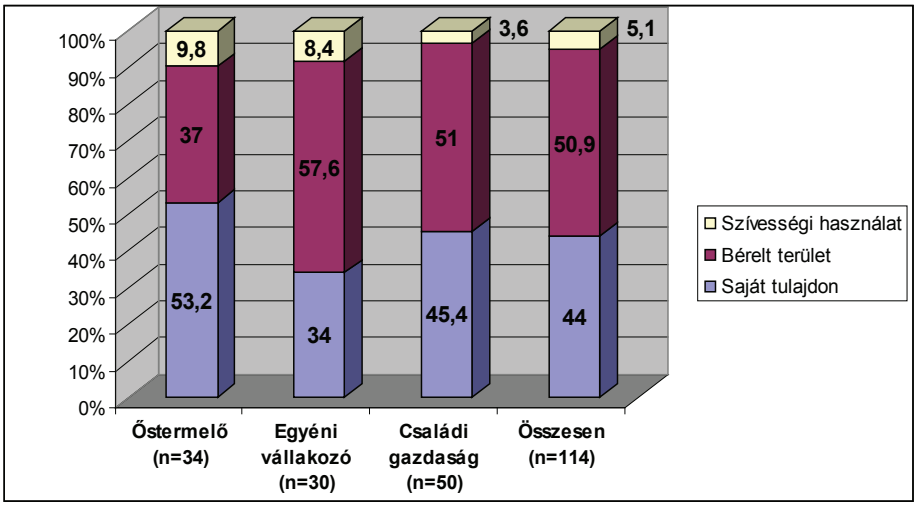
Működési formák szerinti bontásban elemezve a régió magángazdaságait, már egy sokkal változatosabb képet kapunk. *(3. ábra)* A fent megismert összesített (régiós) átlag tagolódásánál megmutatkozik a három működési forma közötti különbség. A családi gazdaságok toronymagasan vezetik az átlagos területnagyságot, hozzájuk képest az egyéni vállalkozók fajlagos területe csak alig 45%-ot tesz ki. Átlagos területméretükhöz képest mind az őstermelők, mind az egyéni vállalkozók bérelt földterülete magas arányt képvisel: utóbbiaknál eléri a 85%-ot. (Az őstermelők tekintetében inkább a fajlagosan is kisebb birtokméretükhöz képest magas az átlagterület 70%-át kitevő bérelt területi arány.)

A bérlettel rendelkezők aránya a családi gazdaságoknál a legnagyobb (81,3%) és az őstermelőknél a legkisebb (53,1%), az összes egyéni gazdálkodó tekintetében pedig – az előző bontásnál ismertetett – 69,4 százalék.



3. ábra: A működési formák *átlagos* birtokmérete és bérelt területe a régióban (ha), 2004

A **földhasználat jogcíme** az egyes működési formákon belül változatos képet mutat. *(4. ábra)* Bérelt területet legnagyobb arányban az egyéni vállalkozók használnak, őket követik a családi gazdaságok, amelyeknél már a saját tulajdon a szívességi használattal együtt fele-fele arányban osztozik a bérlettel. Az őstermelők körében a legkisebb a bérlet aránya: a 40%-ot sem éri el.



4. ábra: A használt földterület megoszlása a földhasználat jogcíme szerint a működési formákon belül a régióban (%), 2004

A régió egyéni gazdaságainak **termelési típus** szerinti megoszlását az előzőekhez hasonlóan, két irányból – a területi egységek és a működési formák felől – közelítjük meg. *(3. táblázat)*

A Nyugat-Dunántúli régió egészére jellemző növénytermelési dominanciát a gazdaságok termelési típusainál csak egy megye és egy működési forma töri meg. Mint az a módusz elhelyezkedéséből látható, Győr-Moson-Sopron megyében a vegyes üzemek vannak túlsúlyban, és hasonló arányban szerepelnek az őstermelők között is.

3. táblázat: A termelési típusok megoszlása területi egységek és működési formák szerint (%), 2004

Termelési típus	Gy-M-S (n=49)	Vas (n=23)	Zala (n=42)	Ny-D régió (n=114)	Őster-melő (n=34)	Egyéni váll. (n=30)	Családi gazdas. (n=50)
Növény-termesztő	43,5	**65,0**	**56,1**	**52,3**	42,4	**60,7**	**52,1**
Vegyes	**56,5**	35,0	43,9	47,7	**57,6**	39,3	47,9
Összesen	*100,0*	*100,0*	*100,0*	*100,0*	*100,0*	*100,0*	*100,0*

A csak növénytermeléssel foglalkozók használják a nagyobb átlagos területet (71 ha) a régióban, míg a vegyes gazdaságoké 57,5 hektár. A teljes fajlagos birtokmérethez hasonlóan a növénytermelők vezetnek a bérletnél is (53,8 ha), míg a vegyes gazdálkodású üzemeknél 40,7 hektárt tesz ki az átlagosan bérelt földterület. Utóbbiak körében viszont nagyobb a bérlet aránya.

A **működési profil** szerinti megoszlás a régió gazdaságainál meglehetősen egységes képet mutat. *(4. táblázat)* A megyei és a működési forma szerinti bontásban is a tisztán mezőgazdasági üzemek vezetnek. A megyék között legnagyobb arányban Zala megyében, a működési formákat nézve pedig értelemszerűen a családi gazdaságoknál találhatóak meg a teljes foglalkozású gazdaságok; 50% alatti részarányuk csak az őstermelők csoportjában van. A második helyen álló főfoglalkozású üzemek Győr-Moson-Sopron megyében, valamint az egyéni vállalkozók csoportjában vannak legnagyobb arányban. A mellékfoglalkozású gazdaságok közé az őstermelők negyede tartozik, legkevésbé pedig Győr-Moson-Sopron és Zala megyére jellemzőek.

4. táblázat: A működési profil megoszlása területi egységek és működési formák szerint (%), 2004

Működési profil	Gy-M-S (n=49)	Vas (n=23)	Zala (n=42)	Ny-D régió (n=114)	Őster-melő (n=34)	Egyéni váll. (n=30)	Családi gazdaság (n=50)
Mellék	8,2	15,0	9,8	10,3	25,0	11,1	-
Fő	34,7	25,0	24,4	29,9	28,1	33,3	29,2
Teljes	**57,1**	**60,0**	**65,8**	**59,8**	**46,9**	**55,6**	**70,8**
Összesen	*100,0*	*100,0*	*100,0*	*100,0*	*100,0*	*100,0*	*100,0*

Az átlagos birtoknagyság és a bérelt terület fajlagos mérete is követi a működési profilok jellemzőit a régióban: **mellékfoglalkozású** (15,5 és 5,3 ha); **főfoglalkozású** (41,3 és 25 ha); **teljes foglalkozású** (84,6, illetve 63,1 ha).
A legnagyobb – egyben ugyanakkora – arányban a teljes- és főfoglalkozású gazdaságok használnak bérelt területet (71,9%), de a mellékfoglalkozásúaknak is több mint fele bérel földet.

Az egyéni gazdaságok osztályba sorolása

A gazdaságok osztályozásánál evidens lehetőségként merül fel a **földterület** (hektár) **alapú** osztályozás. Bár a naturális paraméterek alkalmazása csak korlátozott mértékű összehasonlítható-

ságot tesz lehetővé, mégis általánosan elfogadott és széles körben alkalmazott eljárás. A földterületet használó üzemek csoportosításánál a terület szerinti kategorizálás mind a mai napig használatos az Európai Unió tipológiai rendszerében.

A kérdőíves vizsgálat során felmért, mezőgazdasági területet használó egyéni gazdaságok besorolását az előzőekben már alkalmazott, területi, illetve működési forma szerinti bontásban végeztük el. *(5. táblázat)* Az **osztályozáskor** szakmai szempontok szerint kialakított, nem egyenlő osztályközös (progresszíven növekvő) hektár alapú beosztást alkalmaztuk.

5. táblázat: A gazdaságok megoszlása területi kategóriánként területi egységek és működési formák szerint (%), 2004

Hektár	Gy-M-S (n=49)	Vas (n=23)	Zala (n=42)	Ny-D régió (n=114)	Őstermelő (n=34)	Egyéni váll. (n=30)	Családi gazdaság (n=50)
1-10	4,3	25,0	**39,0**	21,5	**40,6**	25,9	6,2
10,1-20	15,2	15,0	9,8	13,1	25,0	14,8	4,2
20,1-50	37,0	15,0	24,4	**28,9**	25,0	**33,4**	29,2
50,1-100	**26,1**	**25,0**	7,3	17,8	9,4	11,1	27,1
100,1 <	17,4	20,0	19,5	18,7	0,0	14,8	**33,3**
Összesen	*100,0*	*100,0*	*100,0*	*100,0*	*100,0*	*100,0*	*100,0*

Releváns szakmai tényezők figyelembevételével, az osztályközök kialakítása során kitüntetett pontok a 10, 20, 50 és 100 hektáros küszöbértékek voltak. Összességében a régió egyéni gazdaságai a 20-50 hektáros kategóriát uralják létszámarányosan, és a többi osztályban is meglehetősen egyenletes eloszlást mutatnak.

A **megyék szerinti** megoszlás jól mutatja az egyes területi egységek között meglévő különbségeket. A módusz elhelyezkedése azt tükrözi, hogy míg Győr-Moson-Sopron és Vas megyében az 50-100 hektár közötti, közepes méretűnek mondható üzemek vannak többségben, addig Zala megyében a gazdaságok többsége a legkisebb, 1-10 hektáros kategóriában helyezkedik el. Hozzá kell tenni azonban, hogy utóbbinál a 100 hektár feletti gazdaságok aránya is meglehetősen magas. Ez főként a megyére jellemző, nagyméretű családi gazdaságoknak köszönhető. (A felmérés során Zala megyében volt egy 375 hektáron gazdálkodó is, noha a 300 hektáros maximumot körükben törvény írja elő.)

A **működési formák** vizsgálata a várt eredményt hozza, a módusz minden esetben az adott működési forma legvalószínűbb, „többségi" kategóriájában helyezkedik el. Így az őstermelők túlnyomó része a legkisebb osztály tagja, és a gazdák fele is – egyenlő arányban – a következő két kategóriába sorolódik. Az egyéni vállalkozók többsége 20-50 hektáros mérettel bír, és egynegyedük működik 50 hektár fölött. Meglehetősen magas körükben a kisméretű gazdaságok aránya is. A családi gazdaságok nagyobb része 100 hektár felett gazdálkodik, a második legnagyobb kategória pedig a 20-50 hektár közötti. 20 hektáros méret alatt az üzemek mindössze 10%-a található, többségében vegyes típusú gazdaságok.

Fontosnak tartottuk megvizsgálni az egyes **kategóriák tulajdonságait**: a földterület szempontjából vajon mennyire homogén csoportokat képeznek az osztályba tartozó gazdaságok? E célból a *6. táblázatban* elemezzük az egyes osztályok főbb tulajdonságait, az azokba tartozó üzemek ismérveit.

6. táblázat: A gazdaságok adatainak megoszlása területi kategóriák szerint I., 2004

Hektár	Gazdaságok aránya (%)	Földter. (ha)	Földter. megoszlása (%)	Átl. terület (ha)	Adatok szórása	Variációs koeff. (%)
1-10	21,5	137,97	2,0	6,0	3,07	51,1
10,1-20	13,1	216,70	3,1	15,5	3,13	20,2
20,1-50	28,9	1 058,76	15,3	34,2	8,04	23,6
50,1-100	17,8	1 242,70	18,0	65,4	13,31	20,3
100,1 <	18,7	4 250,50	61,6	212,5	66,87	31,5
Összes	*100,0*	*6 906,63*	*100,0*	*64,5*	-	-

A gazdaságok megoszlása az egyes kategóriák között a régiós vizsgálatnál látott értékeket mutatja, egyenletesnek mondható. Ezzel szemben feltűnő, egyben várható is volt a 100 hektár feletti gazdaságok magas részaránya a használt földterületből. Az egyes osztályokba tartozó üzemek átlagterülete megfelel a csoportok terjedelmének, kivéve a legnagyobb kategóriában az alsó küszöbértéket jóval meghaladó fajlagos méretet.

A táblázatban számolt szórás, vagy más néven négyzetes átlageltérés a változékonyság mérésére szolgál. A szórás abszolút értéke azonban a sokaság változékonyságáról önmagában még meglehetősen kevés információt ad. Ezért célszerű kiszámítani annak az átlaghoz viszonyított nagyságát, amelyet **variációs koefficiensnek** (CV) nevezünk. A variációs koefficienset százalékosan kifejezve, az egyes kategóriák változékonyságát az alábbiak szerint minősíthetjük:

– **A három középső osztály** közepes, elfogadható mértékű változékonyságot mutat. Az említett kategóriákba tartozó üzemek a termőterületük tekintetében nem mutatnak heterogenitást.
– **A legnagyobb**, 100 hektár feletti osztályba tartozó gazdaságok 30% feletti variációs koefficiensükkel erős változékonyságot tükröznek.
– **A legkisebb kategória** gazdaságai földterületüket nézve szélsőséges ingadozást mutatnak (CV>50%), a szélső értékek dominanciája miatt csoportjuk rendkívül heterogén.

Indokoltnak látszik tehát a két szélső kategória megbontása. A módosítás után a következő értékeket kapjuk. *(7. táblázat)*

7. táblázat: A gazdaságok adatainak megoszlása a területi kategóriák szerint II., 2004

Hektár	Gazdaságok aránya (%)	Földter. (ha)	Földter. megoszl. (%)	Átl. terület (ha)	Adatok szórása	Variációs koeff. (%)
1-5	6,5	14,90	0,2	2,1	1,30	61,0
5,1-10	15,0	123,07	1,8	8,8	1,75	20,0
10,1-20	13,1	216,70	3,1	15,5	3,13	20,2
20,1-50	29,0	1 058,76	15,3	34,2	8,04	23,6
50,1-100	17,8	1 242,70	18,0	65,4	13,31	20,3
100,1-200	9,3	1 623,90	23,5	162,4	37,79	23,3
200,1 <	9,3	2 626,60	38,1	262,7	49,25	18,8
Összesen	*100,0*	*6 906,63*	*100,0*	*64,5*	-	-

A korrekcióval a legfelső osztályból két új csoport jött létre, a 100-200 és a 200 hektár feletti gazdaságok kategóriája. Látható, hogy a variációs koefficiens javult, a legfelső csoport 20% alatti értéke kifejezetten jónak mondható. Ez egyben azt is jelenti, hogy a nagyobb méretű gazdaságok terület alapú megoszlása mentes a szélsőségektől, homogénnek mondható sokaságot alkotnak.

A legkisebb csoport megosztása csak részben járt eredménnyel. Az 5-10 hektáros üzemek 20%-os értéke kedvező, viszont a legkisebb kategória továbbra is rendkívül változékony. Úgy véljük, hogy ez a heterogenitás mindenképp jellemzője a nagyon kis mérettel rendelkező gazdaságok csoportjának. (Megpróbálkoztunk az osztályközök egy hektárral történő eltolásával (1-4; 4,1-10) is. Így a legkisebb kategória variációs koefficiense ugyan kis mértékben javult (CV=48,5%), a 4,1-10 hektárosé azonban 24,9%-ra nőtt.)

Összességében a **módosított osztályozást** megfelelőnek értékeljük, hiszen a valódi árutermelő gazdaságnak tekinthető üzemekre nézve egy megalapozott területalapú kategorizálást biztosít: megteremti a csoporton belüli homogenitást és a csoportok közötti heterogenitást. Amennyiben figyelembe vesszük, hogy DORGAI et al. (2003) tanulmányukban konkrétan a 10 hektárnál nagyobb földhasználattal rendelkezőket tekintik gazdaságnak, a fenti kategorizálás már az 5 hektáros mérettől kezdve megbízható eredményt ad.

Az osztályközök tapasztalatok alapján történő választását a minta tehát visszaigazolta, a régió tényleges árutermelő gazdaságaira – mivel a felmérés nem tekinthető reprezentatívnak – korlátok között ugyan, de jól alkalmazható.

Eredmények, következtetések

A kérdőíves felmérés mintáinak vizsgálatából megállapítható, hogy a Nyugat-Dunántúli régió egyéni gazdaságainak fajlagos mérete 65, a bérleté 47 hektár és átlagosan négyből három üzem használ bérelt területet.

A földhasználat jogcíme szerint a szívességi használat nem tudott meghatározóvá válni a régióban. A saját tulajdonú és bérelt területek nagyjából fele-fele arányban vannak jelen az összes földterületen belül. A bérlettel rendelkezők részaránya a családi gazdaságoknál, míg az összes bérelt területi arány az egyéni vállalkozóknál a legnagyobb.

Termelési típus szerint a növénytermelők vezetnek: dominanciájuk csak Győr-Moson-Sopron megyében és az őstermelők körében nem jellemző. Működési profil szerint minden megyében és minden működési formában túlsúlyban vannak a teljes foglalkozású mezőgazdasági üzemek.

A régió egyéni gazdaságainak terület alapú osztályozásánál – az üzemek tulajdonságainak vizsgálata után – a 7 kategóriába sorolt, nem egyenlő osztályközös csoportosítás látszik a legalkalmasabbnak. A hét csoport egy megalapozott területalapú kategorizálást tesz lehetővé a valódi árutermelő gazdaságok körében.

Irodalomjegyzék

Dorgai L., Keszthelyi Sz., Miskó K 2003. Gazdaságilag életképes üzemek az Európai Unió modernizációs támogatásainak alkalmazása szempontjából

Budapest, AKII, Agrárgazdasági Tanulmányok, 2003. 2. szám, 90., pp. 11, 21, 45.

Kacz K. 2006. A birtokviszonyok és az üzemi struktúra alakulását befolyásoló tényezők vizsgálata a Nyugat-Dunántúli régióban Keszthely, Doktori (PhD) értekezés, 140., pp. 111-114.

Kapronczai I. szerk. 2006. A mezőgazdasági termelők alkalmazkodóképességének jellemzői (Gazdálkodói válaszok időszerű kérdésekre) Budapest, AKI, Agrárgazdasági Tanulmányok, 2006. 6. szám, 205., pp. 20-35, 111-112.

Kerékgyártó Gy.-né., Mundruczó Gy. 1987. Statisztikai módszerek a gazdasági elemzésben Budapest, Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, 332., pp. 100-101.

Kiss K. 2002. Változékonyság (szóródás) In: Szűcs I. szerk. 2002. Alkalmazott statisztika. Budapest, Agroinform Kiadó, 551., pp. 101-104.

Inkonzisztenciák feltárása különböző földérték-kategóriák kapcsán

PITLIK László[1]

[1] *Gazdaságelemzési és Módszertani Intézet / SZIE Gödöllő*
pitlik@miau.gau.hu

Bevezetés

Bár az (erdő- és) földterületek értékelése (adás-vétele) kapcsán az árak nem feltétlenül publikusak, de számos (összehasonlítási alapként szolgáló) terület aranykorona értéke, a D-*e*-Meter pontja, kalkulált termék-specifikus fedezeti hozzájárulása ismeretében minden érintettben felmerülhet a kérdés: tetszőleges parcellák, táblák, földrészletek létező szocio-ökonómiai, ill. ökológiai jellemzői alapján milyen pontossággal vezethető le egymáshoz képest (online) szakértői rendszer formájában ezek bármely érték-kategóriája? Ha ugyanis egy-egy objektum bármely értéke illogikusan alacsony vagy magas, az számos döntésben (pl. adás-vétel, földbérlet, termelésszimuláció, ill. adózás) kulcsinformációként értelmezhető. Az alábbi tanulmány szoros kapcsolatban áll az NKFP 4-015-2004, ill. az INNOCSEKK 156/2006 és az OTKA T049013 projekttel. Az NKFP projektben rendelkezésre álló adatok (évente eltérő parcellák táblatörzskönyvi, könyvelési, korrekcióra alkalmas környezeti és földérték adatai), ill. az OTKA projekt kapcsán (jövőkutatási céllal) kidolgozott hasonlóságelemzési módszertan, valamint az INNOCSEKK projekt keretében megvalósított online elemző szolgáltatásokkal a fenti kérdéskör érdemben megválaszolható. A kidolgozott módszertan nem csak érték-, hanem egyfajta fenntarthatóság-elemzésre is alkalmas, amennyiben tetszőleges függő változók (pl. bio-diverzitás, humusz-tartalom, morzsalékosság, vagy éppen genetikai potenciál) várható értékét becsli a rendelkezésre álló egyéb mérési és megfigyelési adatok alapján. Az így kialakuló benchmarking modellek alapján egyfajta gazdálkodási best practice, valamint SWOT elemzés készíthető a napi döntéshozatal automatizmusokon keresztüli támogatására.

Anyag és módszer

Az adatvagyonnal szembeni elvárások

Jelen tanulmány keretében csak ún. demo-adatok kerülnek bemutatásra a rendelkezésre álló terjedelmi korlátok miatt. Így ezen a ponton elsődlegesen a módszertani igényeket és a felhasználók által elvárt gyors manipulációs lehetőségeket biztosító, adatvagyonnal kapcsolatos általános elvárások megfogalmazása fontos:

Minden hasonlóságelemzés objektum-attribútum mátrixokból indul ki, melyekben a sorok az objektumok (jelen esetben parcellák táblák, egyéb poligonok), s az oszlopokban ezek konszolidált (egységes mértékegységben kifejezett és egységes jelentéstartalmú) jellemzői (Xi: bármilyen, szakmailag az Y magyarázatául szolgálni képes attribútumok) találhatók. Az utolsó oszlopban (Y) a vizsgált jelenség (pl. értéktípusú Y: földár, bérleti díj, adómérték, kisajátítás ellenértéke, stb., ill. egyéb típusú Y: humusz-tartalom, bármely talajvizsgálati mutatószám, bio-diverzitás mértéke, stb.) szerepel.

Ilyen jellegű adatvagyonok triviálisan a térinformatika adatbázisokban (vö. layerek) találhatók meg, ill. itt konszolidálhatók a legegyszerűbben.

Regionális szintű, online lekérdezést lehetővé tevő, vagyis valóban valós idejű elemzést megalapozó adatbázis-demot az alábbi címen találhatunk: http://miau.gau.hu/lps/olap2/olap_m.php3. Az ebből (forrás: AKII, tesztüzemi adatok) vett 2005. évi részlet az alábbi objektum-attribútum mátrixot tartalmazza: statisztikai régiónk (7 db) fajlagos hozamai (búza, burgonya, cukorépa, napraforgó, rozs, kukorica, kg/ha, ill. tej l/tehén, tojás db/tojó – 8 db), ill. Y = átlagos földbérleti díj (Ft/ha). Lekérdezési idő <1 mp! **Kérdés: mely régióban aránytalanul magas, ill. alacsony a földbérleti díj átlagos mértéke egyéni gazdálkodók esetén?** Demo: http://miau.gau.hu/miau/109/keszthely1.xls

A tanulmány témájához szervesen kapcsolódó (vö. térbeliség=mérőállomások), térítéses, online módon el nem érhető, így online árazó modul nélküli (vö. OLAP darab-nézet) szolgáltatást nyújt pl. az Országos Meteorológiai Szolgálat (http://www.met.hu/doc/OMSZdijkatalogus2007.pdf).

Még meta-adatbázisként (azaz csak leíró adatokkal, értékek nélküli formában) sincs azonban olyan egységes állami, vagy térítéses katalógus, mely a potenciális felhasználóknak megadhatná: mely magyarországi poligonokról, hol, ki, mikor, milyen módszertannal, milyen layer-adatokat vett fel, s ezek hol, hogyan, mennyiért, mikor férhetők hozzá.

Szocio-ökonómiai adatok (árak, bérek, munkanélküliség, stb.) online elérhetősége és technikai kiszolgálása esetleges formájú, mértékű, színvonalú (vö. FAO online adatszolgáltatás (http://faostat.fao.org/site/336/default.aspx) helyes technikai színvonala és érthetetlen időhátránya, ill. pl. KSH gyorsjelentések frissessége és jórészt kezelhetetlen formátuma (http://miau.gau.hu/osiris).

Módszertani háttér

A fentebb jelzett keszthely.xls-ben található számpélda kiértékelésére számos adatbányászati eszköz (pl. döntési fák, neurális hálók, stb.) alkalmas, de ezek esetén nem jellemző, hogy a felhasználó online elérhetné a szolgáltatást (vö. http://miau.gau.hu/lps). A „doboz" szoftverek esetén a licence-díjak rel. magas volta nem kedvez a tömeges és széleskörű felhasználásnak, pedig a földdel, ingatlannal kapcsolatos kérdések (vö. adózás, kisajátítás, adás-vétel, hitelfedezetként való értékbecslés) éppen ezt valószínűsítenék.

Az online hasonlóságelemzés (COCO: component-based object comparison for objectivity) nem csak elérhetőségében, hanem matematikai hátterében is számos újszerűséget (speciális tulajdonságkombinációt) tartalmaz, melyek közül csak néhány fontosabbat érdemes itt kiragadni: a döntési fákkal szemben teljes kombinatorikai teret értelmez, így olyan input-kombinációkra is specifikus outputot kalkulál, mely variációval nem találkozott a tanulás során az eljárás (vö. genetikai potenciál számíthatósága). A neurális hálókkal szemben nem alakul ki értelmezhetetlen, ún. black box összefüggés, hanem „csak" egy automatikus, magyar nyelvi interpretációra bárki által alkalmas szabályrendszer (online szakértői rendszer). Alkalmazási kockázat: Alternatív megoldások adott problémák esetén lehetségesek…

De mit is jelent a hasonlóságelemzés? Ismert esetek (ismert kiindulási helyzetek és ismert következményeik) alapján olyan modellek építhetők, melyek képesek a valós (tanulási) mintákat rövid elemzési idő alatt, nagy pontossággal úgy visszaadni, hogy ehhez csak az alábbi paraméterek ideális állapotait kell beállítaniuk attribútumonként: az engedélyezett, kihagyás- és átfedés-mentes intervallumok (pl. rangsorok, osztályok) a mindenkori vizsgált Y mértékegységében kifejezett hozzájárulásának (vö. additív modell) mértékét. A kialakuló hasonlóságelemzési modell tehát bármely két objektum távolságát/hasonlóságát képes célorientáltan (valósághűen, azaz közel objektíven) meghatározni már kevés elemszámú minta értelmezése révén. A hasonlóságelemzés alkal-

mas statikus (pl. ár-teljesítmény) viszonyok és dinamikus (előrejelzési) problémák (pl. földár-változás) kezelésére is.

Jelen tanulmányban az előrejelzési kérdésektől (melyek a föld esetén alapvetően semmilyen lényeges specifikummal nem bírnak más jelenségkört érintő előrejelzési feladatokkal szemben) eltekintünk. Csak a statikus (benchmarking jellegű) elemzések lehetőségét mutatjuk be a továbbiakban.

Egy statikus hasonlóságelemzés eredménye a COCO eljárásban egy lépcsős függvény (azaz egy kombinatorikus szabályrendszer, szakértői rendszer).

Eredmények

Inputadatok

1. táblázat: Inputadatok / Direktforrás: http://miau.gau.hu/lps/olap2/olap_m.php3

2005 (AKII, FADN)	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha	l/tehén	db/tojó	Ft/ha
INTEGER	Burgonya *összesen*na.*na.	Búza *összesen*na.*na.	Cukorrépa *összesen*na.*na.	Napraforgó *összesen*na.*na.	Rozs *összesen*na.*na.	Szemes kukorica *összesen*na.*na.	Tejhozam *összesen*na.*na.	Tyúktojás *összesen*na.*na.	Igénybevett szolgáltatások költségei *földbérleti díjak*összesen
Dél-Alföld	19300	4450	45800	2090	2520	7630	3063	0	3770
Dél-Dunántúl	27230	4690	60290	2450	4920	8320	4321	170	4470
Észak-Alföld	28390	4140	47540	1990	2740	7700	4185	269	2660
Észak-Magyarország	22560	4330	60000	2190	2930	6390	4157	248	3120
Közép-Dunántúl	14140	4850	57890	2580	1980	9030	6995	230	5920
Közép-Magyarország	21600	4580	55800	2050	3110	7370	4791	275	3370
Nyugat-Dunántúl	26650	4360	60930	2510	3560	7840	4350	282	4920

Háttérszámítások

2. táblázat: Rangsorszámok / Forrás: saját számítás (oszloponkénti rangsorok, „minél nagyobb, annál jobb” irányultságnak megfelelően)

1. feladat									
sorszám	Burgonya *összesen*na.*na.	Búza *összesen*na.*na.	Cukorrépa *összesen*na.*na.	Napraforgó *összesen*na.*na.	Rozs *összesen*na.*na.	Szemes kukorica *összesen*na.*na.	Tejhozam *összesen*na.*na.	Tyúktojás *összesen*na.*na.	Igénybevett szolgáltatások költségei *földbérleti díjak*összesen
Dél-Alföld	6	4	7	5	6	5	7	7	3770
Dél-Dunántúl	2	2	2	3	1	2	4	6	4470
Észak-Alföld	1	7	6	7	5	4	5	3	2660
Észak-Magyarország	4	6	3	4	4	7	6	4	3120
Közép-Dunántúl	7	1	4	1	7	1	1	5	5920
Közép-Magyarország	5	3	5	6	3	6	2	2	3370
Nyugat-Dunántúl	3	5	1	2	2	3	3	1	4920

3. táblázat: Kategóriaképzés / Forrás: saját számítás (oszloponkénti osztályok: a „jó” és a „gyenge” inputok-kategóriák szimulálására)

2. feladat	2-kategória								
sorszám	Burgonya *összese n*na.*na.	Búza *összese n*na.*na.	Cukorrépa *összese n*na.*na.	Napraforgó *összesen *na.*na.	Rozs *összese n*na.*na.	Szemes kukorica *összese n*na.*na.	Tejhozam *összese n*na.*na.	Tyúktojás *összese n*na.*na.	Igénybevett szolgáltatások költségei *földbérleti díjak*összesen
Dél-Alföld	2	2	2	2	2	2	2	2	3770
Dél-Dunántúl	1	1	1	1	1	1	2	2	4470
Észak-Alföld	1	2	2	2	2	2	2	1	2660
Észak-Magyarország	2	2	1	2	2	2	2	2	3120
Közép-Dunántúl	2	1	2	1	2	1	1	2	5920
Közép-Magyarország	2	1	2	2	1	2	1	1	3370
Nyugat-Dunántúl	1	2	1	1	1	1	1	1	4920

4. táblázat 1. közelítő megoldás /Forrás: Saját számítások (http://miau.gau.hu/lps), minden becsült adat Ft/ha-ban értendő, job_id=78001

COCO-matrix N°: 78001	Burgonya *összese n*na.*na.	Búza *összese n*na.*na.	Cukorrépa *összese n*na.*na.	Napraforgó *összese n*na.*na.	Rozs *összese n*na.*na.	Szemeskukorica *összese n*na.*na.	Tejhozam *összese n*na.*na.	Tyúktojás *összese n*na.*na.	becsles	teny	Y(*)-Y
Dél-Alföld	0	1680	0	2090	0	0	0	0	3770	3770	0
Dél-Dunántúl	0	1680	0	2090	700	0	0	0	4470	4470	0
Észak-Alföld	2330	0	0	0	0	0	0	330	2660	2660	0
Észak-Magyarország	0	0	0	2090	700	0	0	330	3120	3120	0
Közép-Dunántúl	0	3170	0	2090	0	0	660	0	5920	5920	0
Közép-Magyarország	0	1680	0	0	700	0	660	330	3370	3370	0
Nyugat-Dunántúl	0	0	1800	2090	700	0	0	330	4920	4920	0

5. táblázat: 2. (durva) közelítő megoldás / Forrás: Saját számítások (http://miau.gau.hu/lps), minden becsült adat Ft/ha-ban értendő, job_id=78002

COCO-matrix N°: 78002	Burgonya *összese n*na.*na.	Búza *összese n*na.*na.	Cukorrépa *összese n*na.*na.	Napraforgó *összese n*na.*na.	Rozs *összese n*na.*na.	Szemeskukorica *összese n*na.*na.	Tejhozam *összese n*na.*na.	Tyúktojás *összese n*na.*na.	becsles	teny	Y(*)-Y
Dél-Alföld	3215	0	0	0	0	0	0	0	3215	3770	-555
Dél-Dunántúl	3215	65	230	1685	0	0	0	0	5195	4470	725
Észak-Alföld	3215	0	0	0	0	0	0	0	3215	2660	555
Észak-Magyarország	3215	0	230	0	0	0	0	0	3445	3120	325
Közép-Dunántúl	3215	65	0	1685	0	0	290	0	5255	5920	-665
Közép-Magyarország	3215	65	0	0	0	0	290	0	3570	3370	200
Nyugat-Dunántúl	3215	0	230	1685	0	0	290	0	5420	4920	500

6. táblázat: Finom hangolás / Forrás: Saját számítások (http://miau.gau.hu/lps), minden adat Ft/ha-ban értendő, job_id=78002

COCO-matrix N°: 78002	Burgonya *összesen (*)	Búza *összesen (*)	Cukorrépa *összesen (*)	Napraforgó *összesen* (*)	Rozs *összesen (*)	Szemes kukorica (*)	Tejhozam *összesen (*)	Tyúktojás *összesen (*)	becsles (*)	teny	Y(*)-Y
Dél-Alföld	3096.01	-1.03	-3.65	-26.73	0	0	-4.6	0	3060	3770	-710
Dél-Dunántúl	3096.01	63.97	226.35	1658.27	0	0	-4.6	0	5040	4470	570
Észak-Alföld	3096.01	-1.03	-3.65	-26.73	0	0	-4.6	0	3060	2660	400
Észak-Magyarország	3096.01	-1.03	226.35	-26.73	0	0	-4.6	0	3290	3120	170
Közép-Dunántúl	3096.01	63.97	-3.65	1658.27	0	0	285.4	0	5100	5920	-820
Közép-Magyarország	3096.01	63.97	-3.65	-26.73	0	0	285.4	0	3415	3370	45
Nyugat-Dunántúl	3096.01	-1.03	226.35	1658.27	0	0	285.4	0	5265	4920	345

Vita

Az itt kijelölt, földbérleti díjak hozam-arányosságát ellenőrző feladat (1. táblázat) a megadott objektumok (statisztikai régiók) nagyságrendjétől függetlenül tetszőleges méretű egyéb poligonok és tetszőleges attribútum-lista esetén is analóg módon értelmezhető.

1. feladat

Nagy valószínűség szerint vitán felül áll, hogy annál több földbérleti díj adható egy földterületért minél több hozamra képes (minden egyéb feltétel azonossága mellett – vö. ceteris paribus). A rangsorszámok (2. táblázat) tehát semmi mást nem tükröznek, mint adott versenyszámban (hozam-kategóriában) elért helyezéseket. A kérdés: érdemes-e az Y oszlopban kijelölt földbérleti díjat megfizetni (feltételezve pl. egyszerre rendelkezésre álló ajánlatokat) az egymással versengő területek összehasonlítható hozam-statisztikái fényében?

Az „érdemesség" mint ködösen definiált „nyelvi lelemény" attól függ, vajon létezik-e olyan szabályrendszer, mely alapján az Y értékei az X-értékek alapján levezethetők. Egy szubjektívsúlyozás és pontozás tehát nem tekinthető csak esetlegesen megfelelő megoldásnak, hiszen csak véletlenszerűen alakulhat ki magas korreláció a tények és a föld értékelési rendszer speciális mérőszáma között. Az objektivitást célul kitűző értékelés tehát olyan, mint az információ maga: adatokból keletkezik, ezek relatív, de logikus viszonyai alapján, s kérész-életű…

A 4. táblázat bemutatja, hogy az 1. táblázat adatait a 2. táblázat szerint standardizálva nincs irracionalitás a ténylegesen régiónként fizetett földbérleti díjak között. A 4. táblázatból azt is le lehet olvasni, mely régióban milyen jó tulajdonságok (hozam-szintek) mennyivel járulnak hozzá a földbérleti díj jogosságához. Az egyes oszlopok összegének egymáshoz való viszonya megadja az objektív súlyokat, vagyis az egyes magyarázó tényezők rel. fontosságát. Ahol egy oszlopban minden érték azonos, ill. nulla, az a tényező zaj, vagyis nem képes érdemben hatni az értékképzés során (pl. kukoricát termelni mindenhol „lehet"…) A tojás és a tej (bár nem válik zajjá), de hatását tekintve marginális, hiszen nem alapvetően földminőség-függő! Azok a tulajdonság-szintek (hozamok), melyek csak egyetlen objektumnál fordulnak elő, innovatívnak (komparatív előnynek) számítanak, s mint ilyenek önmagukban bármennyit érhetnek, csak egyéb környezeti tényezőktől függ értéknövelő hatásuk felső határa…

2. feladat – durva közelítés

Amennyiben nem visszamenőleg (minden adat birtokában) akarjuk tudni, megérte-e az adott földbérleti díjat kifizetni a konkurens poligonok immár ismert teljesítményei tükrében, úgy korrekt termelési függvények hiányában (bár a hasonlóság elemzéssel ezek is egyre inkább napi hasz-

nálatra előállíthatók lennének országos/egyesületi/kamarai közös anonim táblatörzskönyvi adatbázist feltételezve) csak becsülni szokás a várható hozamokat. A 3. táblázat csak annyit enged becsülni a 7 objektum tekintetében, melyiken várható „jó" hozam (1) a többihez (2) képest.

Az 5. táblázat a 3. táblázat alapján számított konzisztencia-ellenőrzés (ellentmondásmentességvizsgálat) eredményeit mutatja: látható, hogy egyes objektumok becsült értéke alacsonyabb, mint a tényleges földbérleti díj, míg mások esetén éppen fordítva. Ahol a becsült érték alacsonyabb, mint a tény, ott vélelmezhetően a többi objektum (adott pontosságú, jelen esetben 2 kategóriával leírt) tulajdonságai alapján túl drága a földbérleti díj, sőt az ideális alku-mérték is számokkal került kifejezésre. Ahol a becslés magasabb, mint a tény, ott vélhetően a bérlő jár jól.

Ebben a „durva" nézetben az alul- és felülbecslések összhatása nem kell, hogy nullára fusson ki, vagyis egy áralku során elképzelhető, hogy a bérlők, vagy a bérbeadók átlagosan a másik ellenében pozíciót tudnak nyerni (vö. béralku esetén lehet egy adott bértömeg szétosztását feszegetni, vagy normatív prémiumot meghatározni bizonyos teljesítményszintekhez, de ez utóbbi esetén nem biztos, hogy egy adott prémiumtömeg elegendő, ill. fordítva: mind kifizetésre kell, hogy kerüljön…).

2. feladat – finom közelítés

A durva közelítés tehát előre nem belátható előnyökkel és hátrányokkal járhat a bérlők és bérbeadók átlagában, míg a finom hangolású modellben már csak az a kérdés, hogy a földbérleti díjajánlatok alapján egy betervezett összes bérleti díjtömeg mely poligon esetén a többihez képest milyen mértékben és irányba térjen el az ajánlati értéktől (vö. . táblázat). A 6. táblázat negatív értékei úgy is értelmezhetők, hogy egyes rel. gyenge attribútum-szintek „büntető pontot" kapnak. A durva és finom közelítés eredménye egymás rel. nagy mértékben is eltérhet: pl. az arányos (durva közelítésben nulla becslési hibájú) objektumok, ill. a gyengén alul, vagy gyengén felül-értékelt objektumok végső besorolása (±) a finomhangolás alatt módosulhat.

Következtetések

Módszertani ajánlások

Az itt bemutatott hasonlóságelemzési példa alapvetően nem váltja ki az eddigi földértékelési módszereket, hiszen ezek olyan „statikus" mutatószámok, melyeknek tájékoztató, iránymutató, de nem döntést aktiváló hatásuk kell, hogy legyen. A „relatív objektivitás" szemlélete a pillanatnyi (soha nem teljeskörű, de éppen ezért életszerű: gyors és olcsó) értékelést támogatja, s így a valódi gazdasági/jogi döntések alapjául szolgál.

Közgazdasági következmények

Érdekes jogi helyzet lesz, amikor az első ügyvéd ilyen számítások alapján kísérli meg pl. a kisajátítás értékét (ill. adózás esetén az adó alapját) a bíróság előtt magasabbra tenni (ne feledkezzünk meg arról, hogy a módszertan alapján soha nem látott élethelyzet is reálisan, azaz szabályok alapján értékelhető, akár az Y esetében „történelmi" csúcsot is levezetve). Az első jog-egységi nyilatkozatokig bármilyen élethelyzetek előadódhatnak…

A hétköznapi gazdasági döntéseket előkészítők remélhetőleg egyre nagyobb számban és magas

elégedettségi mutatók mellett veszik majd igénybe az ilyen jellegű számításokat, lévén így az érintettek (pl. önkormányzati testületek) mentesülnek a potenciális korrupció vádja alól. Közbeszerzési jogászok a értékbecslés objektivitása terén mihamarabbi módszertani előrelépést feszegetnek már régóta, látva a jogvitákat, ill. az addig el sem jutó folyamatok önkényes erőtereit.

Adatvagyon-gazdálkodási minimum

Ahhoz azonban, hogy a fent bemutatott elemzések teret nyerhessenek nem csak belátásra és érdekeltségre van szükség, hanem olyan technikai megoldásokra és jogi (adatvédelmi) részletszabályokra is, melyek egyre több jogosan igényelt adatot gyors és egyszerű (OLAP) lekérdezések keretében a szükséges anonimizálás (védelem) mellett tömegek számára teszik olcsón elérhetővé. Az OLAP technika a vállalati információs rendszerek és a térinformatika fejlődésével szerencsére már magas szintet ért el, s szinte minden alkalmazói elvárás lefedése elvárható hosszabb távon. Hiteles adatok közös vagyonként való közös használatához az adatszolgáltatók kölcsönös (belátható) érdekeltsége mellett az öntudatlan mimikri-stratégiák tudatos feladása is szükséges…

Összefoglalás

Az eddigi széles problémakört felölelő hasonlóságelemzések pozitív tapasztalatai és a mostani mintapélda tanulságai alapján (vö. https://miau.gau.hu/mediawiki, ill. hamarosan http://www.my-x.hu) remélhetőleg számos Olvasó érzi majd úgy, hogy „ártani, nem árt”, ha objektíven is megnézi, felismerhetők-e inkonzisztenciák az ismert adatok alapján az éppen vizsgálandó jelenségkörökben.

Fenntarthatónak ugyanis azt a jövőt érdemes és célszerű tartani, melyet előre levezetve a jelen utolsó ismert állapotaiból tudatos akciókkal minél pontosabban úgy értünk el, ahogy azt előre (több alternatíva megvizsgálása alapján) elterveztük…

Irodalomjegyzék

Pitlik L., 2007. my-x – online data mining, Berichte der GIL-Jahrestagung 2007 Stuttgart, http://miau.gau.hu/miau/100/gil2007_full_pitlik.doc

Fazekas B. 2007. Vállalati változtatás és válságmenedzsment és alkalmazott pénzügyi módszerek (avagy példa a COCO módszer és értékes adatvagyonok gazdasági alkalmazására) – MAGISZ I. díj (2007 évi Diplomadolgozat pályázat) – http://odin.agr.unideb.hu/magisz/main_palyazat.htm

Szanyi A. 2006. Diplomamunka: Az árpolitikai beavatkozások hatásainak előrejelzése a tejpiacon, SZIE Gödöllő, http://miau.gau.hu/miau/93/sza_dip.doc

Pitlik L., Pető I. 2006. The role of consistency controlled future generating models int he strategic management, SZIE Bulletin, http://miau.gau.hu/miau/91/bulletin_en.doc

EU-S SZABÁLYOZÁS ÉS FÖLDHASZNÁLATI INFORMÁCIÓ

Az EU INSPIRE Irányelve, tagországi hatásai és a földvédelme

MIHÁLY Szabolcs, HERCZEG Ferenc, LÉVAI Pál

Földmérési és Távérzékelési Intézet
foigazgato@fomi.hu,
herczeg.ferenc@fomi.hu
levai.pal@fomi.hu

Bevezető

Az információs társadalom kialakulása és működése az adatok mérhetetlen mennyiségének létrehozását és feldolgozását követeli meg. Köztudott, hogy az adatok 80%-a a térben meghatározott, helyfüggő. A térinformatika az információs társadalom azon eszköze, melynek kiemelkedő szerepet kell játszania a folyamatok korszerűsítésében és szolgáltatások modernizálásában. Az INSPIRE-t (Infrastructure for Spatial Information in Europe azaz Európai Térbeli Információs Infrastruktúra) az Európai Közösség ennek a modernizációs követelménynek a kihívására alkotta meg.

Az ISPIRE gondolata

Bár a közös európai környezetvédelmi politika már évtizedekkel ezelőtt létrejött, azonban továbbra sem lehet gond nélkül hozzáférni a térinformációs adatokhoz. Az INSPIRE arra törekszik, hogy jobban megismertesse a polgárokkal a környezetvédelmi politikát, fokozza a helyi és regionális környezetvédelmi politika elszámoltathatóságát, az adatok kormányok közötti újrafelhasználását, cseréjét és megosztását, és kezdeményezéseket hozzon létre új, lényeges környezeti adatok összegyűjtésére vonatkozóan, valamint hogy a határokon átnyúló környezetvédelmi politika eredményesebbé és hatékonyabbá válásának eszköze legyen.

Az INSPIRE a tagállamok meglévő környezeti adatait tenné összehasonlíthatóbbá és világosabbá, s így uniós EU-szinten is értelmezhetővé. A javaslat kiterjed a környezet állapotának (többek között a levegő, a talaj és a természeti táj) ellenőrzéséhez szükséges információkra is. Az Európai Bizottság által 2004. júliusában javasolt irányelv célja, hogy jogi keretet teremtsen egy Európai Területi Információs Infrastruktúra létrehozásához és működéséhez a közösségi politikák kidolgozásának, megvalósításának, ellenőrzésének és értékelésének céljára valamennyi szinten, valamint a nyilvánosság tájékoztatására.

Az INSPIRE központi célkitűzése több és jobb területi adat elérhetővé tétele a tagállamokban valamennyi szinten a közösségi politikaalkotás és a közösségi politika megvalósítása számára. Az INSPIRE a környezetvédelmi politikára összpontosít, de felhasználható és a jövőben kiterjeszthető más ágazatokra is, így például a mezőgazdaságra, a közlekedésre és az energiaszektorra. A tagállamoknak általában véve ingyenesen elérhetővé kell tenniük a területi adathalmazok keresését és megtekintését biztosító szolgáltatásokat, másrészt pedig, a tagállamok azon joga, hogy a bizalmas jellegre hivatkozva korlátozzák az információhoz való hozzáférést összhangban lesz a környezettel kapcsolatos, nyilvános információhoz való hozzáférésről szóló árhusi egyezménnyel.

Az első igények

Az ISPIRE gondolata nem új keletű. Európában először a francia forradalom és a napóleoni háborúk (1796-1815) idején folyt katonai tevékenység igazolta a geodéziai és térképészeti munkák hasznosságát. Ezt követően Gauss és Bessel matematikusok hívták fel a figyelmet a geodéziai tevékenység tudományos és gyakorlati értékére. Gauss egyik tanítványa és Bessel munkatársa, Johann Jakob Baeyer porosz tábornok volt az, aki a 19. sz. közepén együttműködésre szervezte meg Közép-Európa államait a háromszögelési hálózatok összekapcsolására a föld alakjának és méreteinek meghatározása céljából. Ennek eredményeként született meg 1864-ben a Nemzetközi Geodéziai Szövetség (International Association of Geodesy, IAG).

Ettől kezdve a tudományos szervezet által kidolgozott szabványok és utasítások figyelembe vételével fejlesztették az egyes európai országok a geodéziai alaphálózataikat. Ezek összekapcsolását egységes európai háromszögelési, illetve szintezési hálózattá és ezek együttes kiegyenlítését az akkori politikai viszonyok valamint az első világháború megakadályozta. Az 1930-as évek folyamán történt kísérlet az egységes európai hálózatok összekapcsolására és együttes kiegyenlítésére, ezt a törekvést azonban a második világháború akadályozta meg. A háborút követő politikai légkörben Európa kettészakadt, és az eltérő két nagy régió (Nyugat és Kelet-Európa) más-más vonatkozási rendszereket alkalmazott. Az egységes geodéziai alapok létrehozására kontinentális méretekben csak az 1989-es politikai változást követően nyílt lehetőség. Európának mostantól meg van az a lehetősége, hogy egységes 3D-s vonatkozási rendszert tudjon bevezetni. Az információs társadalom megalkotásához szükséges a korszerű térinformatikai infrastruktúra kiépítése, melynek alapját az egységes európai geodéziai-geodinamikai alapok, és egységes térinformatikai szabványok biztosítják.

Mint láthattuk az elmúlt évszázadok során többször is felvetődött az igény, és történtek törekvések az egységes európai geodéziai alapok megteremtésére. Jelen századunkban ennek hiányában minden további törekvésünk zátonyra fog futni a bábeli információ tengerén, ugyanis a közös alapok lerakása immár elengedhetetlenné vált.

INSPIRE irányelvek lényege

Sokszor sok helyen elhangzanak olyan nézetek, hogy miért kell a saját adataimat „kitenni a kirakatba”, hogy aztán mindenki szabadon elvihesse. Valójában nem erről van szó. Hogy az ISPIRE elvét megértsük, röviden tekintsük át az Európai Parlamentnek erről 2007. március 14-én elfogadott irányelvének gondolatiságát.

Az irányelv lényege a téradatoknak és téradat-szolgáltatásoknak különböző szintű hatóságok és különböző szintű szektorok közötti cserjével, megosztásával, hozzáférhetőségével és felhasználásával kapcsolatos szabályozás megalkotása. Ez egyben a Közösségen belüli térinformációs struktúra kialakítását is jelenti. A tagállamok térinformációs struktúráit úgy kell megtervezni, hogy azok biztosítsák a téradatok legmegfelelőbb szintű tárolását, rendelkezésre bocsátását és frissítését. Lehetővé kell tenni a Közösségen belüli különféle forrásból származó téradatok következetes összekapcsolását, valamint több felhasználó és alkalmazás közötti megosztását. Az irányelv nem érinti a hatóságok szellemi tulajdonjogait és jogosultságait. Az irányelveket a hatóságok birtokában lévő, illetve a hatóságok közötti közfeladatok ellátására vonatkozó téradatokra kell érteni. A tagállamoknak metaadatok formájában leírást kell készíteniük az elérhető téradat készletről és szolgáltatásról. Ezek a hálózati szolgáltatások lehetővé kell, hogy tegyék a téradatok megtalálását, átalakítását, megtekintését és letöltését, valamint az e-kereskedelmi szolgáltatások igénybevé-

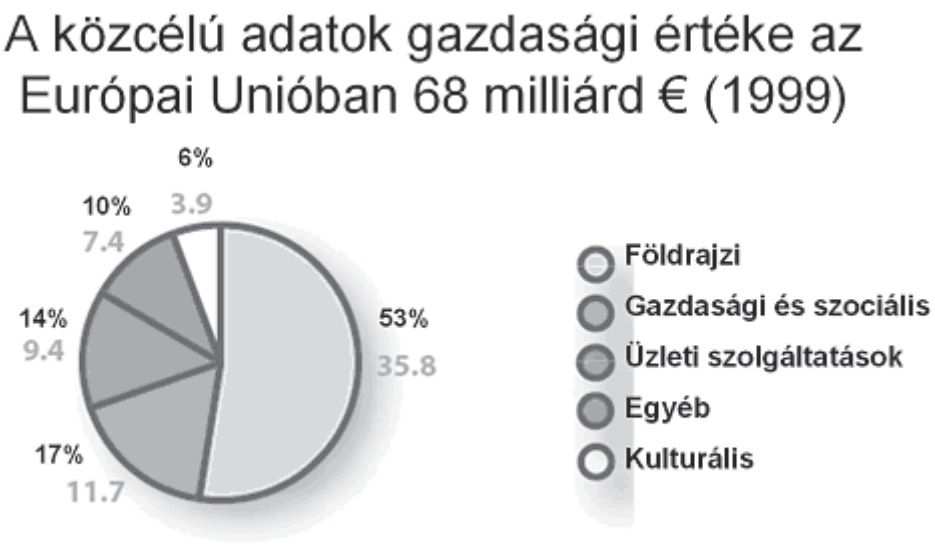
telét. A tagállamoknak ingyenesen lehetővé kell tenniük legalább a téradat készleteknek a megtalálását és megtekintésüket lehetővé tevő szolgáltatásokat. Azonban figyelembe kell venni az egyes hatóságok pénzügyi életképességének védelmét, különösen azokét, melyeknek bevételi kötelezettségei vannak. Ezek a hatóságok díjat kérhetnek az adataikért, amely azonban nem haladhatja meg az adat gyűjtésének, előállításának, többszörözésének és terjesztésének költségeit egy ésszerű nyereséghányaddal együtt. Az irányelv végrehajtásához szükséges intézkedések hátteréül nemzetközi és az európai szabványügyi testület által elfogadott szabványokat kell létrehozni.

A fentiekből láthatjuk, hogy az INSPIRE irányelv gondolatmenete nem arról szól, mint a téeszesítés, hogy mindent be a közösbe, és aztán semminek nincs gazdája. Összefoglalva, az irányelvek az alábbi fő gondolatokat tartalmazzák:

- Az adatokat egyszer kelljen gyűjteni, és ott, ahol az a leghatékonyabb.
- A különböző adatforrásokból származó információk felhasználását és alkalmazását biztosítani kell.
- Az adattartalom a felhasználói igénynek megfelelően változtatható legyen
- Nyilvánossá kell tenni az adatok hozzáférését leíró meta-adatokat.
- Biztosítani kell az adathozzáférést és e-kereskedelmet.

A Nemzeti Téradat Infrastruktúra megteremtése

A térinformatika az információs társadalom azon eszköze amelynek kiemelkedő szerepet kell játszania a folyamatok korszerűsítésében („*back office*”) és szolgáltatások modernizálásában („*front office*”).



Forrás: EC DG Information Society „PSI Brochure” 2004

1. ábra Az adatféleségek társadalmi szintű eloszlása

A Nemzeti Téradat Infrastruktúra Stratégia (a továbbiakban: NTIS) célja e sajátos terület feladatainak áttekintése és rendszerbe foglalása a Magyar Információs Társadalom Stratégia (a továbbiakban: MITS) célkitűzéseivel és feladataival összhangban. A NTIS kidolgozásának különös aktualitást ad az európai téradat infrastruktúra kialakítására vonatkozó európai jogszabály, az INSPIRE irányelvek hazai adaptálásának szükségessége. Mindez a kormányzat, a magánszféra, az akadémiai körök és a nem-kormányzati szervezetek által képviseltek közös érdeke, az ebben való együttműködés hatékonysága hazai és nemzetközi szinten versenyképességünk egyik fokmérője.

A létrehozott téradat állományok térinformatikai felhasználásának elősegítése érdekében először a metaadat-szolgáltatást kell megszervezni. A téradatokhoz való hozzáférést téradatház (téradatházak) létrehozásával és üzemeltetésével kell biztosítani. A téradatokat leíró metaadatokat az INSPIRE irányelv előírásaival összhangban kell gyűjteni, szolgáltatni és térítésmentesen hozzáférhetővé tenni. Elsőrendűnek kell tekinteni INSPIRE I. és INSPIRE II. adatkörök metaadatainak előállítását és szolgáltatását.

1. Táblázat Az INSPIRE adatkörei

INSPIRE I. adatkör	**INSPIRE II. adatkör**
Koordináta rendszerek	Domborzat
Földrajzi rácsrendszerek	Felszínborítás
Földrajzi nevek	Ortofotó
Közigazgatási egységek	Földtan
Címek	
Kataszteri parcellák	
Közlekedési hálózatok	
Vízrajz	
Védett helyek	
INSPIRE III. adatkör	
Statisztikai egységek	Természeti kockázati zónák
Épületek	Légköri viszonyok
Talaj	Meteorológiai földrajzi jellemzők
Földhasználat	Oceanográfiai földrajzi jellemzők
Emberi egészség és biztonság	Tengeri régiók
Közüzemi és közszolgáltatások	Biogeográfiai régiók
Környezetvédelmi monitoring létesítmények	Élőhelyek és biotópok
Termelő és ipari létesítmények	A fajok megoszlása
Mezőgazdasági és akvakultúra létesítmények	Energia források
Népesség eloszlása-demográfia	Ásványi nyersanyagok
Területgazdálkodási /-korlátozási/ -szabályozási övezetek és adatszolgáltató egységek	

A továbbiakban meg kell teremteni az INSPIRE III adatkör metaadatai szolgáltatásához szükséges feltételeket is. Lehetővé kell tenni a metaadatok ingyenes elérését, kereshetőségét, letöltését és a vonatkozó térinformációk ingyenes megtekintését. Meg kell határozni, hogy az egyes adatkészletek vonatkozásában ki és milyen feltételekkel férhet hozzá a térinformatikai adatkészletekhez.

Az ISPIRE és a NTIS időbeni megvalósítása

A fentiekben ismertetett hatalmas feladat végrehajtását az Unió az alábbi ütemezésben határozta meg:

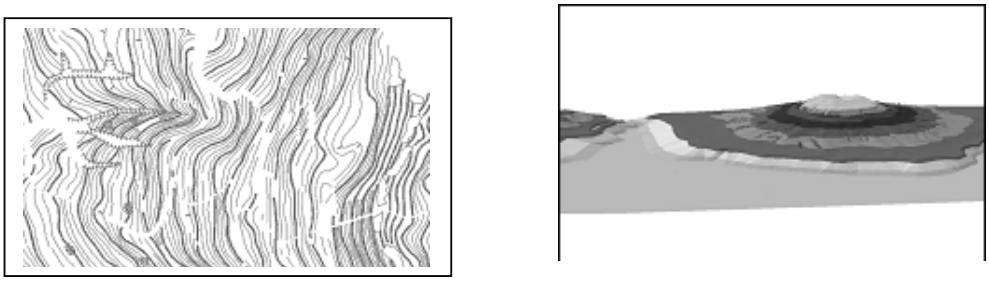
2. Táblázat Az INSPIRE végrehajtásának ütemezése

Határidő	EU mérföldkövek	Nemzeti mérföldkövek
2007	Az INSPIRE irányelv elfogadása.	
2007 + 3 hónap	Az INSPIRE bizottság megalakulása.	Képviselet biztosítása az EU INSPIRE bizottságban.
2007	A bevezetési szabályok elfogadása.	
2007 – 2008.		A bevezetési szabályok nemzeti elfogadása. A szükséges jogszabályok előkészítése.
2007 – 2014.		Téradatkészletek létrehozása az NFT II. keretében.
2009.	A téradatkészletek felelőseinek kijelölése.	
2009.		Az INSPIRE Direktíva nemzeti hatálybaléptetése.
2009.	Monitoring rendszer üzemképes.	
2009.	Hálózati szolgáltatások beüzemelése.	
2010.	Annex I. és Annex II. adatkörök metaadatai hozzáférhetőek	
		Első jelentés
2011	A harmonizált adatspecifikációknak megfelelő új (felújított) Annex I. adatkészletek rendelkezésre bocsátása.	
2012	A harmonizált. adatspecifikációk elfogadása az Annex II. és Annex III adatkészletekre.	
2013	Annex III. adatkörök metaadatai hozzáférhetőek.	
2014	A harmonizált. adatspecifikációknak megfelelő új (felújított) Annex II. és Annex III adatkészletek rendelkezésre bocsátása.	
2014	A Bizottság jelentése a Parlamentnek.	

Az INSPIRE és a talajvédelem

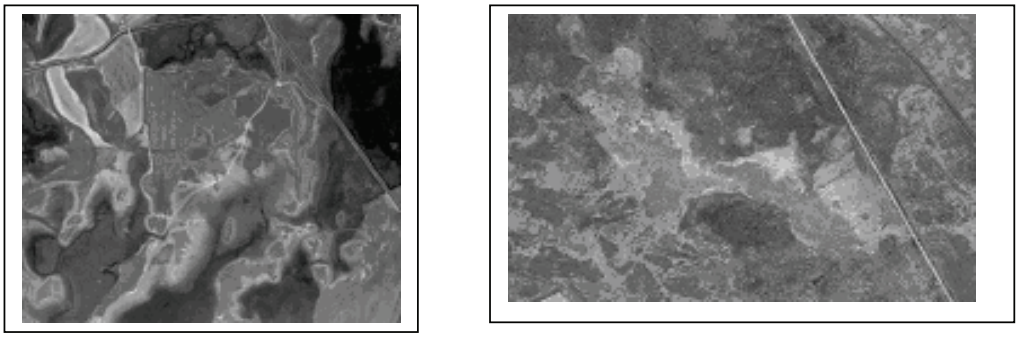
Az Európai Közösségek Bizottságának COM (2006) 231. „A talajvédelemről szóló tematikus stratégiája" a talajkárosodások beazonosításának módszerét és az ezek rehabilitációjára történő intézkedések kidolgozását a nemzeti kormányok, és szervek hatáskörébe sorolja. Mint az előbbiekben láthattuk az INSPIRE révén hazánkban már megkezdődött a téradatok szervezett formában való gyűjtése, tárolása és hozzáférhetőségének előkészítése. Érdemes elgondolkozni azon, hogy szabad-e egy ilyen nemzeti téradat infrastruktúrát figyelmen kívül hagyni a talajvédelmi adatok gyűjtése során. A válasz egyértelmű hogy nem, sőt igen nagyfokú pazarlás lenne. Természetesen a talajvédelemről szóló feladatok közül, melyet a EKB COM (2006) 1165 „Hatásvizsgálati Összefoglalójában" meghatározott (erózió, szerves anyag csökkenés, tömörödés, szikesedés, földcsuszamlás, lezáródás, biológiai sokféleség csökkenése) tematikákban kell gyűjteni, nem fog minden tekintetben konkrét adatforrással bírni a Nemzeti Téradat Infrastruktúra, de a távérzékelhető adatok tekintetében minden bizonnyal igen. Melyek lehetnek ezek az adatkörök:

− A talajerózió jelenlétét légifelvételről igen jól meg lehet állapítani. Mértékének megállapításában a 3D-s domborzat modell tud segítségünkre lenni mely a vektoros szintvonalakból állítható elő. Természetesen az eróziós folyamatok nyomon követhetők úgynevezett idősoros légifelvételek alapján, melynek kiértékeléséből megállapítható az adott időszak alatti növekedése, vagy esetlegesen megtorpanása az eróziónak.



2. ábra
Vektoros szintvonalak Digitális Domborzat Modell

− A másik ilyen tematika a szikesedés, mely távérzékelt adatokból igen jól interpretálható. A belvíz sújtotta területek megállapításához hasonlóan a szikesedés jelenléte és mértéke is interpretálható ortofotó vagy űrfelvételek alkalmazásával, akár eredeti vagy színes infra tartományban készültek.



3. ábra
Akasztói szikes (Bács-Kiskun) Szabadkígyósi szikes (Békés)

− Hazánk morfológiai adottságai miatt szerencsére nem sorolható a földcsuszamlással veszélyeztetett országok közé, de a jelenség kisebb mértékben nálunk is előfordul. Ezen területek feltérképezésére és veszélyeztetettségük megállapítására szintén hasznos eszköznek bizonyul a 3D-s légifelvételek.

Ez utóbbi adatkör esetében elhangzott egy kulcsszó. A veszélyeztetettség. Lehet, hogy egy terület, övezet jelen pillanatban nem földcsuszamlásos, de a környezet megváltozása esetén a valószínűség bekövetkezése ugrásszerűen megnőhet. Itt jelentkezik az INSPIRE következő igazán mérhető előnye. Nem csak az adatgyűjtésben van segítségre, hanem lehetőséget biztosít az adatoknak más környezeti adatokkal történő összevetésére. A földcsuszamlások valószínűségének bekövetkezését öt tényező befolyásolja. A talajszerkezet, az esőhozam, a növényzet, a domborzat és a földtani tulajdonságok. Ha meghatároztuk a potenciális földcsuszamlásos területek helyét, és nyomon tudjuk követni a felszínborítottság CORINE változását (pl. erdőkitermelést) akkor előre meg tudjuk mondani, hogy a potenciális helyekből mikor lesz tényleges veszélyeztetett terület. Természetesen tisztán távérzékelt adatokból nem lehet teljes és megbízható helyzetfelmérést, vagy előrejelzést készíteni. Minden ilyen modellezés során elengedhetetlenek a talajtani információk használata is, vagy szükség esetén kiegészítő terepi adatvételezés. Az unió felé készítendő intézkedé-

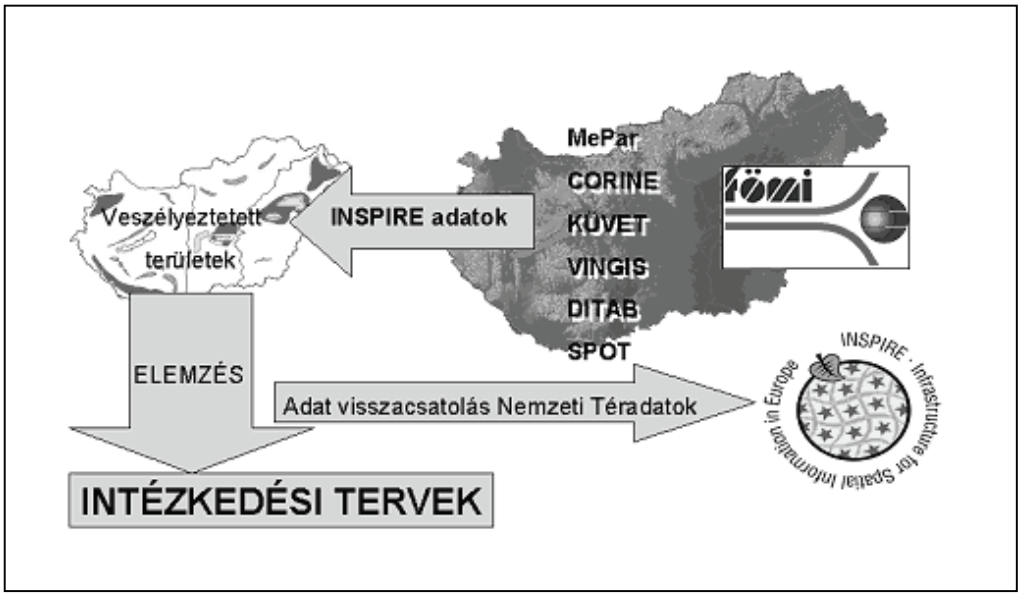
si tervekben ezeket a tényezőket ilyen elemző adatháttérrel már tényleges megelőző tervként lehet szerepeltetni. Ez csak egy kiragadott példa volt a számtalan lehetséges elemzések elkészítésére. A rendszeresen belvíz és árvíz sújtotta területeken például nagy valószínűséggel azonosíthatók a lezáródott és a biológiai sokféleséggel csökkent területek.

Tekintsük át röviden azokat az adatbázisokat, melyek a talajvédelmi stratégia eredményes kidolgozásához az INSPIRE keretében rendelkezésre fognak állni.

- **CORINE** Űrfelvételek alapján kvantitatív, megbízható és összehasonlítható felszínborítási információ biztosítása az EU területére, melyeken keresztül a felszínborítás és annak változásának ismerete segíti az összehangolt európai környezeti politika kialakítását.
- **MePAR** A Mezőgazdasági Parcella Azonosító Rendszer (MePAR)az agrártámogatások eljárásainak kizárólagos országos földterület-azonosító rendszere. Ennek érdekében meghatározott időszakonként az ország teljes területét lefedő színes légifényképezés készül 1:30000-es képméretarányban.
- **VINGIS** Az FVM-nek, mint a szőlő-bor ágazatot irányító Intézménynek, saját termelői szintű és teljes körű, naprakész és állandóan frissített adatbázissal kell rendelkeznie, hogy Magyarország hozzájusson az ágazatra jutó Közösségi támogatásokhoz. Ezért került meghatározásra az a feladatsor az ANP keretében, amelynek egyik kiemelt célja a hazai és EU jelenlegi és jövőbeni igényeinek kielégítését szolgáló szőlő ültetvényregiszter térinformatikai adatstruktúrájának kialakítása.
- **KÜVET** A közhiteles állami földmérési alaptérképek vektorosan átalakított formája, mely alkalmas a tulajdoni viszonyok korszerű számítógépen kezelhető formában történő beazonosítására a TAKARNET segítségével.
- **SPOT űrfelvételek adatbázisa** Jelenleg a SPOT 2 és a SPOT 4 műhold üzemel, a két műhold együttesen a 40° szélességtől É-ra bármely területre naponta készíthet képeket. A spektrális sávok illesztése révén 10 és 20 m-es felbontású adatrögzítés is lehetséges ma már.
- **DITAB** Az 1:10000 állami topográfiai térképek vektoros változata.

A fentiekben csak néhány adatbázist ragadtunk ki a számos meglévő közül. A szükséges elemzések teljessége érdekében meg kell említeni a specifikált adatbázisokat is, mint a talajtani, földtani, domborzati vagy akár klímaváltozási adatbázisokat, melyek a távérzékelt adatokkal együtt képesek a komplex elemzések megvalósítására.

Az INSPIRE egyik alapfilozófiája, hogy az adatokat csak egyszer kell begyűjteni, és ezt követően a hozzáférését az adatgazdának kell biztosítania, legalább metaadat szinten.



3. Ábra Az INSPIRE adatáramlása

Ahhoz hogy a fenti adatbázisok „feltáruljanak előttünk” néhány alapvető követelménynek kell megfelelni.

- Azonos vonatkozási rendszer alkalmazása
- Adatformátumok, adattartalmak, metaadatok szabványosítása
- Egységes elvek szerinti adatgyűjtés

A fenti követelmények kielégítését követően az alábbi előnyökhöz juthatunk:

- Kölcsönös adathozzáférés
- A veszélyeztetett területek pontos elhatárolása
- Azonnali adatelemzések és kölcsönhatások vizsgálata

Az INSPIRE hazai szereplői

A fentiekből láthattuk, hogy az INSPIRE nem egy adatkör menedzselését célozza meg, hanem a nemzetek teljes téradat infrastruktúrájának áttekinthetőségét és hozzáférhetőségét kívánja biztosítani. Ennek nemzeti szintű megvalósítása a feladat nagyságrendjéhez mérten többszereplős, hiszen az eltérő adatköröknek eltérő „tulajdonosai” vannak. A feladat hazai megvalósításában az I. és II. adatkörök vonatkozásában *(a többiben még meg sincsenek a felelősök)* alábbi minisztériumok és szervezetek érintettek:

Önkormányzati és Területfejlesztési Minisztérium
– Címek

Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Minisztérium

- Koordináta rendszerek
- Földrajzi rácsrendszerek

- Földrajzi nevek
- Közigazgatási egységek FÖMI
- Kataszteri parcellák
- Domborzat
- Felszínborítás
- Ortofotó

Gazdasági és Közlekedési Minisztérium
- Közlekedési hálózatok
- Földtan

Honvédelmi Minisztérium
- Koordináta rendszerek
- Földrajzi rácsrendszerek
- Domborzat
- Ortofotó

Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium
- Vízrajz
- Védett helyek

Irodalomjegyzék

Az Európai Parlament és a Tanács 2007/2/EK irányelve (2007. március 14.) az Európai Közösségen belüli információs infrastruktúra (ISPIRE) kialakításáról. (4. fejezet)

Mihály Sz. 2006. Információs társadalmunk, szakterületünk és szakterületi képzésünk. Székesfehérvár TEA 2006. 03. 07. (1. és 4. fejezet)

Ádám J. 2005. Egységes európai geodéziai és geodinamikai alapok létrehozása. Budapest, 2005. 01. 25. (3. fejezet)

Az Európai Parlament jogalkotási állásfoglalás tervezete a Tanács közös álláspontjáról az Európai Közösségen belüli térinformációs infrastruktúra (INSPIRE) kialakításáról szóló európai parlamenti és tanácsi irányelv elfogadása tekintetében. Indoklás. www.europarl.euportal.hu (2. fejezet)

A Nemzeti Téradat Infrastruktúra megteremtésének és üzemeltetésének stratégiája. Vitaanyag. Budapest március 13. (5. és 6. fejezet)

Európai Közösségek Bizottságának COM (2006) 231. „A talajvédelemről szóló tematikus stratégiája". Európai Közösségek Bizottságának COM (2006) 1165 „Hatásvizsgálati Összefoglalója" . www.fomi.hu (7. fejezet)

II. hazai INSPIRE találkozó beszámolója Budapest 2007. 06. 29., Lévai Pál, FÖMI (8. fejezet)

Az energetikai célú biomassza előállítás szabályozása az EU agrárpolitikájában – Magyarországi támogatások

ANTAL József[1], KONDOR Attila[2], ANTAL Zsuzsanna[3]

[1]Debreceni Egyetem, Agrárgazdasági és Vidékfejlesztési Kar, Vezetési és Munkatudományi Tanszék
jantal@agr.unideb.hu
[2]Debreceni Egyetem, Interdiszciplináris Agrár- és Természettudományok Doktori Iskola
Kondor.attila@mvh.gov.hu
[3]Debreceni Egyetem, Mezőgazdaságtudományi Kar, Természetvédelmi Állattani és Vadgazdálkodási Tanszék
zsuzsannaantal@gmail.com

Bevezetés

Mind az európai, mind a hazai agrárgazdaság új kihívásokkal szembesült, amikor a kőolaj világpiaci árának emelkedése a mezőgazdasági területeken előállítható, energiatermelésre felhasználható termékeket, terményeket a fókuszba helyezte. Az energetikai céllal termesztett olajosmagvak, ipari növények, a bio-hajtóanyag előállításra alkalmas gabonafélék, a mezőgazdasági területeken termesztett vagy keletkező égetésre, erjesztésre alkalmas fő- vagy melléktermékek, esetleg hulladékok, biomassza féleségek nagy gyorsasággal vonultak be a köztudatba és jelentek meg az energia előállításban. A mező- és erdőgazdálkodás sajátos kereszteződéséből alakult ki a rövid vágásfordulójú faültetvény fogalma, amely meglehetősen gyorsan terjedt kezdetben közép-európában (Észak-Olaszország, Dél- Németország), majd hazánkban a Dunántúl után az Alföldön is megjelent. Különös figyelmet érdemel ezen kibontakozóban lévő ágazat, mert nemcsak alkalmas a kedvezőtlen adottságú (extrém vízgazdálkodású, sekély termőrétegű) területek hasznosítására, hanem megfelelő technológia választásával jelentős élőmunkaerő igényt is képes generálni, amely a vidékfejlesztési feladatok egyik legfontosabb kérdése. Felmerül a jogos kérdés, mi volt előbb a tyúk vagy a tojás? Azaz jelen esetben a piac kényszerítette ki a közösségi támogatáspolitikai beavatkozását, vagy megszületett támogatáspolitika teremtett egy új piacot. A szerzők az EU-s agrár- és vidékpolitika mezőgazdasági területen energetikai céllal előállított biomassza támogatásának lehetőségeit járja körül, kiemelve a magyarországi lehetőségeket és vonatkozó előírásokat.

Háttér

Az Európai Unió Közös Agrárpolitikája és a pénzügyi alapok rendszere

A 2007-es pénzügyi évtől radikálisan átalakult az Unió közös agrárpolitikájának finanszírozási rendszere. Az eddigi EMOGA alap helyébe két új alap lép: az EMGA (Európai Mezőgazdasági és Garancia Alap) és az EMVA (Európai Mezőgazdasági és Vidékfejlesztési Alap), ennek a reformnak a fő célja, hogy a KAP két különböző pillérét – tehát a közvetlen agrártámogatásokat, intervenciót, piaci intézkedéseket, illetve a vidékfejlesztési intézkedéseket – egymástól finanszírozásában is elválasszák. A tagországok, ahogyan hazánk is az egyes pénzügyi alapokra vonatkozó

kötelező közösségi előírások alkalmazásával, valamint követve a közösségi iránymutatásokat elkészítette a 2007-2013-as költségvetési időszakra vonatkozó agrár-gazdasági és vidékfejlesztési átfogó dokumentumait. Az Új Magyarország Vidékfejlesztési Stratégiai Terv kiemelt helyen kezeli a megújuló energiaforrások támogatását. Három fő eleme van: az energiaültetvények (gabonafélék, lágy és fás szárú energianövények), a biomassza előállítás (biogáz, brikettálás, pellet előállítás) és a biomassza elsődleges feldolgozása (nyersszesz és nyersolaj előállítás).

Elérendő célok a megújuló energiaforrások használatával kapcsolatosan

Az Európai Unió 2010-re a következőket tűzte ki célul a megújuló energiaforrásokból származó energia arányának növelése 2010-re 6%-ról 12%-ra, 10.000 MW biomassza alapú kapcsolt hő- és villamosenergia-termelő berendezés, 1.000.000 biomasszával fűtött lakóhely, 5 millió tonna folyékony bio-üzemanyag, 100 kisközösség, település, régió, sziget energiaellátása teljes egészében megújuló energiaforrásokon történjen (EC White paper, 1997). A megújulókkal termelt elektromos energia részarányának növelése 2010-re a teljes energiafelhasználásban 14%-ről 22,1%-ra (2001/77/EK irányelv). A bio-üzemanyagok részaránya 2010-re érje el az 5,75%-ot, informális cél: 2015-re 8% (2003/30/EK irányelv).

Mindezek egy úgynevezett „háromlábú" mezőgazdaságot eredményeznének: a növénytermelés nem csak az élelmiszer és a takarmány előállítására, hanem az energetikai célú biomassza-előállításra is irányul. A termelők jövedelemszerzési lehetőségei ezen keresztül gyakorlatilag kibővülnek, javulnak.

A hazai támogatások rendszere

Az energianövényekre 2005-ben és 2006-ban is voltak nemzeti kiegészítő támogatások. Ezek a következő növénycsoportokra bomlottak támogatás szempontjából: GOFR növények (búza, kukorica, repce, napraforgó), energiafű és fás szárú energianövény. Energiafű, illetve a különböző gabonakultúrák esetében jár az Uniós területalapú támogatás, a SAPS. A gabonanövények esetében jár a gabona szántóföldi top-up támogatás és ezen felül a különböző energianövényekre igencsak eltérő mértékű energiacélú nemzeti kiegészítő támogatás (1. táblázat).

Növénycsoport	*Támogatás mértéke 2005/2006*	*Bázisterület (ha)*
Búza	6480 Ft/ha / 7600 Ft/ha	16 000
Kukorica		
Őszi káposztarepce		
Napraforgó		
Energiaburgonya, csicsóka, vizi nád, miscanthus	--- / 20 000 Ft/ha	-
Energiafű	7680 Ft/ha / 20 000 Ft/ha	10 000
Erdőnek nem minősülő területen létesített rövid vágásordulójú fásszárú ültetvény	46 591 Ft/ha / 46 900 Ft/ha	2 500

1. táblázat. A támogatásban részesülő energianövények, azok bázisterülete és a top-up támogatás mértéke 2005-ben.

A támogatás igényléséhez a termelőnek először is rendelkeznie kell az elsődleges feldolgozóval kötött szerződéssel, másodszor a betakarított termény leszállításának kötelezettségével – minimum a reprezentatív hozam mértékéig –, erre az adatokat le kell jelenteni a Magyar Vidékfej-

lesztési Hivatal (MVH) felé. Az idei évtől már a SAPS-ot és a top-up-ot is igényelni kell a vonatkozó növényi kultúrák esetében, hogy energianövény nemzeti kiegészítő támogatást igényelhessenek a termelők.

2007-ben a következő változások történtek a támogatásokban: egységesen 45€/hektár uniós támogatás jár minden energianövény-kultúra esetében. Kormányzati szintű cél, hogy 7-8 millió tonna biomassza elsődleges feldolgozását segítő technológiai berendezések beszerzését támogassa. A támogatási ciklus végére, azaz 2013-ra 90 ezer hektár fás szárú energiaültetvény telepítése lesz támogatható. (Szeverics, 2006).

Egységes területalapú (SAPS) és az ezekhez kapcsolódó kiegészítő nemzeti támogatások (top up) az energianövények tekintetében

Az Európai Mezőgazdasági Garancia Alapból finanszírozott, az energetikai célból termesztett növények termesztéséhez nyújtható kiegészítő támogatások feltételeiről a földművelésügyi és vidékfejlesztési miniszter a 33/2007 számú rendeletben rendelkezik.

Az EU-s támogatáspolitika alapját adó jogszabályok és rendeletek egyértelműen meghatározzák azon növényi kultúrák körét, amelyek mezőgazdasági területeken előállíthatók és energetikai céllal hasznosíthatók. Ennek értelmében energianövényként értelmezhető, a

– közlekedési ágazatban bio-üzemanyagok vagy egyéb megújuló üzemanyagok, bio-üzemanyagnak minősülő termékek (ezek részletes körét a 2003/30/EK Európa parlamenti és tanácsi irányelv 2. cikkének 2. pontja sorolja fel tételesen)
– továbbá a biomasszából előállított villamos- és hőenergia,

mint energiatermékek előállítására szolgáló növények (1782/2003/EK tanácsi rendelet, 5. fejezet). A fent meghatározott energianövények termesztéséhez nyújtott támogatás bevetett hektáronként legfeljebb 45 EUR évente, melyet közösségi szinten mintegy 1 500 000 hektár támogatott területben maximalizál a jogszabály.

Az energetikai célból termesztett növények termesztéséhez nyújtható kiegészítő támogatás (energia top-up) igénybevételének feltételeit a fenti FVM rendelet 2. § (1) bekezdése tartalmazza, mely feltételek együttes fennállása esetén nyerhető el a kért támogatás:

a) a terület a SAPS R. alapján támogatásra jogosult. A SAPS az Európai Mezőgazdasági Garancia Alapból finanszírozott egységes területalapú támogatás, melynek 2007. évi igénybevételével kapcsolatos egyes kérdésekről a 28/2007. (IV. 20.) FVM rendelet rendelkezik. Ennek részleteibe a terjedelmi korlátok hiányában nem kívánok részletesebben kitérni, mivel ez a nem energetikai céllal termesztett kultúrák esetében is ugyanazon feltételekkel és eljárásrend szerint működik.

b) a termelő a területen energianövényt termeszt, melyet energetikai célra használnak fel. Az energetikai célú felhasználást a fenti FVM rendelet az alábbiakban definiálja: energianövényeknek az Európai Közösség területén végzett tevékenység keretében energetikai termékké történő átalakítása, felhasználása.

c) a fás szárú energetikai ültetvények telepítése megtörtént, illetve 2007. október 31-ig megtörténik, és rendelkezik a Mezőgazdasági Szakigazgatási Hivatal által kiállított, a telepítés teljesítéséről szóló hatósági bizonyítvánnyal,

d) az EKR 26. cikkében meghatározott feltételeknek megfelelő, elismert piaci szereplővel kötött szerződéssel, illetve saját célú felhasználás esetén nyilatkozatot nyújt be az EKR 33. cikk (2) bekezdésében foglaltakról. Az FVM az 1973/2004/EK rendelet 37. cikke alapján energianövény feldolgozó, felvásárlóként történő elismerésre kiírt pályázatán regisztrált és nyilvántartásba vett, az adott feltételeknek megfelelő elsődleges feldolgozók, valamint felvásárlók a feldolgozható/felvásárolni tervezett energianövény típusa szerint kerülnek lajstromozásra. A regisztrált energianövény felvásárlók listája az MVH honlapján megtalálható, a cikk megírásakor (2007.09.30.) 183 szervezet került felvásárlóként regisztrálásra. Az energianövény feldolgozók pedig mindössze 14-en szerepelnek az országos listán.

Az Európai Mezőgazdasági Alapból finanszírozott egységes területalapú támogatásokhoz (SAPS) kapcsolódó kiegészítő nemzeti támogatások (top up) igénybevételével kapcsolatosan a 29/2007. FVM rendelet nyilatkozik.

Az EMVA által finanszírozott az Agrár-környezetgazdálkodás támogatása c. intézkedés az „AKG" Integrált szántóföldi növénytermesztés célprogramja keretében támogatható hasznosítás „energia"-búza, -kukorica, -őszi káposzta repce, -napraforgó, -burgonya, vagy energia-cukorrépa termesztése.

Az Alapszintű szántóföldi célprogram, Tanyás gazdálkodás célprogram, Ökológiai szántóföldi növénytermesztési célprogram, Szántóföldi növénytermesztés túzok élőhely-fejlesztési előírásokkal célprogram, Szántóföldi növénytermesztés madár élőhely-fejlesztési előírásokkal célprogram, Szántóföldi növénytermesztés élőhely-fejlesztési előírásokkal célprogram esetében az előbbiekben felsoroltakon kívül az energia-triticale, -cirok, -fű, -kender, és -csicsóka termesztéséhez is igényelhető támogatás.

A Kedvezőtlen adottságú területek támogatása c. intézkedés („KAT") keretében az energia célú növénytermesztés az MVH közleménye szerint nem támogatható.

Évelő, lágy szárú energiaültetvények telepítéséhez nyújtandó támogatás

Az Európai Uniós agrárgazdasági és vidékfejlesztési iránymutatásoknak megfelelően, az EMVA telepítési támogatást nyújt azon, a rendelet (71/2007. VII.27. FVM rendelet) 1. sz. mellékletében meghatározott energetikai céllal termesztett lágy szárú évelő kultúrák telepítéséhez. A támogatás segítségével megvalósuló beruházásoknak hozzá kell járulniuk a nem élelmiszeripari növények termesztésére történő áttéréssel az élelmiszer termékpályák stabilizálásához, az alternatív, a termőhelyi adottságokhoz igazodó kultúraválasztási lehetőségek biztosításához, a szélerózió, illetve belvíz elleni védekezéshez, a kedvezőtlen talajszerkezet javításához, az energetikai célú biomassza biztosításával a megújuló energiaforrások elterjesztésére vonatkozó célok teljesítéséhez, a vidéki lakosság életszínvonalának javításához.

A támogatott telepíthető kultúrákkal kapcsolatosan alapvető feltétel, hogy az újravetés, illetve újratelepítés nélkül legalább 5 évig energetikai alapanyag termelésre alkalmas legyen. A rendelet melléklete, ahogyan azt korábban említettem, tartalmazza a telepíthető kultúrák körét, az igénybe vehető maximális hektáronkénti támogatást és minimális tőszámot. A rendelet mellékletében jelenleg csupán két kultúra szerepel támogathatóként, azonban a lista a 3. § (2) bekezdésben meghatározott feltételek szerint bővíthető. A jelenleg szereplő támogatott kultúrák az energiafű (Agropyron és Elytrigia nemzetség) hektáronkénti 75 ezer Ft-os, valamint a kínai nád (Miscanthus nemzetség) hektáronkénti 250 ezer Forintos maximális igénybe vehető támogatással. A támogatás igénybevételéhez a támogatási kérelem benyújtásakor rendelkezni kell a feltételeknek megfelelő tartalmú

és színvonalú telepítési tervvel, védett, vagy Natura2000 terület esetében pedig az illetékes környezetvédelmi hatóság írásbeli hozzájárulásával.

Alapesetben az összes elszámolható költség 40%-a, fiatal mezőgazdasági termelő, vagy a 24/2007 FVM rendeletben meghatározott kedvezőtlen adottságú területeken 50%-a, a két feltétel együttes fennállása esetén pedig 60%-a támogatható.

Fás szárú energetikai ültetvények létesítéséhez nyújtott támogatás

A fás szárú energetikai ültetvény fogalmát a 71/2007. (IV. 14.) Korm. Rendelet vezette be, ezzel elválasztva azt szántóföldi növénytermesztés és az erdőgazdálkodás fogalmától. A rendelet értelmében fás szárú energetikai ültetvény a 45/2007. FVM rendeletben meghatározott fajú, illetve fajtájú fás szárú növényekkel létesített, biológiai energiahordozó termesztését szolgáló növényi kultúra, amelynek területe az 1500 m2-t meghaladja.

A kormányrendelet a fás szárú energetikai ültetvény alábbi típusait különbözteti meg:

a) sarjaztatásos: a külön jogszabály szerinti igazolás alapján sarjaztatásos technológiával művelhető, energetikai célú hasznosításra nemesített vagy arra alkalmas, külön jogszabályban meghatározott fajokból álló ültetvény, ahol az ültetvény vágásfordulója (letermelési gyakorisága) nem haladja meg az öt évet;

b) hengeres: minden olyan fás szárú energetikai ültetvény, amely nem sarjaztatásos és az ültetvény vágásfordulója (letermelési gyakorisága) nem haladja meg a tizenöt évet.

Ezen két alaptípusnak megfelelően kerül meghatározásra a 45/2007 FVM rendeletben, illetve annak mellékletében az alkalmazható, engedélyezhető alapfajok listája, melyben 4 nyár, 2 fűz, 2 akác, 2 éger, 2 kőris, 1 tölgy, 1 feketedió, és 1 juhar alapfaj szerepel.

Kitér továbbá a jogszabály arra, hogy sarjaztatásos típusú fás szárú energetikai ültetvény kizárólag nyár, fűz és akác fajokból létesíthető, továbbá meghatározza, hogy védett természeti területen, valamint a védett természeti területnek nem minősülő NATURA 2000 területen fehér akác (Robinia pseudoacacia) telepítése nem engedélyezhető.

A fás szárú energetikai ültetvény telepítésével és megszüntetésével összefüggő hatósági feladatokat a Mezőgazdasági Szakigazgatási Hivatal területi szerve (a továbbiakban: MgSzH) látja el.

A fás szárú energetikai ültetvények üzemeltetéshez igénybe vehető támogatások feltételeit a 72/2007. (VII. 27.) FVM rendelet részletezi.

A nyújtott támogatás célja, hogy hozzájáruljon az élelmiszer-termékpályák stabilizálásához a nem élelmiszeripari növények termesztésére történő áttéréssel, az alternatív, a termőhelyi adottságokhoz igazodó kultúraválasztási lehetőséget biztosítson, mérsékelje a szél- és vízerózió, illetve belvizek okozta károkat, az energetikai célú faanyag biztosításával hozzájáruljon a megújuló energiaforrások minél szélesebb körben való használatának elterjesztéséhez, mérsékelje az erdészeti potenciál túlzott energetikai célú használatára irányuló nyomást, a betakarítási, telepítési műveletekkel foglalkoztatási lehetőséget biztosítson a vidéken élő, alacsony képzettségű munkaerő részére, valamint hogy hozzájáruljon a vidéki lakosság életszínvonalának javításához.

A támogatás vissza nem térítendő támogatás, a támogatási intenzitások megegyeznek az évelő, lágyszárú energianövények termesztéséhez nyújtott támogatásával (40-50-maximum 60%).

A biomassza hasznosításának támogatása a mezőgazdaságban

Az EU agrárpolitikájának vidékfejlesztési pillérét megvalósító EMVA által finanszírozott megújuló energia felhasználást és biomassza hasznosítást ösztönző, támogató beruházási jellegű támogatás feltételeit részletezi a 78/2007. FVM rendelet. A támogatás célja a mezőgazdaságban a megújuló energiaforrások kiterjedt használatának elősegítése, valamint a termelők fosszilis energiafüggőségének mérséklése. E támogatási jogcím alapján vissza nem térítendő támogatás vehető igénybe mezőgazdasági energiafelhasználást biztosító biomassza kazán és az előállított energia szétosztását, tárolását szolgáló eszközök beszerzéséhez. A nyújtott támogatás mértéke az elszámolható kiadások 50%-a, elszámolható költségként értelmezhető a biomassza kazán beszerzése, beüzemelése, az ehhez kapcsolódó szerelvények, vezérléstechnika, hőcserélő, pernyeleválasztó és füstelvezető darabrészek, tüzelőanyag-tároló, fogadó és adagoló berendezések költségei.

A támogatható berendezések az FVM gépkatalógusában szerepelnek, mintegy 5 hulladéktüzelő, 12 apríték-tüzelő, 5 pellet-tüzelésű, valamint mintegy 9 bálatüzelésre alkalmas biomassza kazán található meg.

Értékelés

Az 2. táblázat a 2005-2006-os években benyújtott támogatási kérelmek adatait tartalmazza. Látható, hogy a meghatározott bázisterületek az egyes energianövények esetében változóak. A bázisterületet az egyes növénytermesztési kiegészítő nemzeti támogatásokhoz kapcsolódó, az ország egészére megállapított, támogatásban részesíthető terület (28/2007 FVM r.). A szakhatóság által, a közösségi iránymutatásoknak és kvótáknak megfelelően kijelölt hazai bázisterületek kihasználtsága az elmúlt két évben igen alacsonynak tekinthető. Összességében mintegy 34%-os kihasználtságot figyelhetünk meg 2006-ban, azonban ezen belül elenyésző a fás szárú ültetvények területfoglalása. Jellemzőbbek a tendenciák a 2005-ös évhez képest. 2006-ban az összes energianövény területfoglalása 27%-ről 34%-ra nőtt, a legnagyobb arányú növekedés a lágyszárú energiaültetvény esetében tapasztalható, ahol az igényelt terület mérete megduplázódott, mintegy 1096 hektár területtel nőtt. A beérkezett kérelmek száma a 2006-os évben jelentős növekedést mutat, mintegy 43%-os emelkedést az összterületre vonatkoztatva, ezen belül a fás szárú ültetvények telepítésére igényelt támogatási kérelmek mintegy hatszorosára nőttek az előző évi értéknek.

2. táblázat: a benyújtott támogatási kérelmek alakulása 2005/2006-ban

Növénycsoport	*Bázisterület (ha)*	*Igényelt terület (ha)*	*Kihasz-náltság (%)*	*Beérkezett kérelem (db)*
GOFR növények (búza, kukorica, káposztarepce, napraforgó)	16 000	6797 / 7337	42 / 45	181 / 307
Energiafű	10 000	1049 / 2145	10 / 21	28 / 136
Fás szárú energianövények	2 500	89 / 456	3 / 4	9 / 53
Összesen	28 500	7936 / 9939	27 / 34	218 / 496

Forrás: Szeverics, 2006

Az energianövények részére nyújtott támogatás által érintett terület a 2004-es 305 000 hektárról 560 000 hektárra nőtt 2005-re, és 2006-ban elérte az 1,2 millió hektárt (előzetes adat). Csak ott bizonyult meghatározó ösztönzőnek az energianövények bevezetése, ahol az energianövények pi-

aci árrése negatív vagy szűk, illetve ahol az energianövények termesztése nyereségesebb, mint a legtöbb általánosan használt alternatív (nem energia-) növényé. Ezért az energianövények számára nyújtott támogatás hatékonysága meghatározott körülményekre korlátozódik.

Egyéb körülmények között lehetséges, hogy az energianövények számára nyújtott támogatás olyan megterhelő hatással jár, amely csökkenti a támogatás hatékonyságát.

A kifejezetten a bioenergiára vonatkozó vidékfejlesztési intézkedések végrehajtási szintjét, valamint a támogatott projektek számát uniós szinten igen korlátozottnak találták. A vidékfejlesztési intézkedéseknek a bioenergia mennyiségére kifejtett hatását ezért korlátozottnak kell tekinteni.

Az energianövényekre nyújtott támogatás közvetlen hatással lehet a biomassza árára, azonban ezt általában túlságosan korlátozott mértékűnek találták ahhoz, hogy jelentősen hozzájáruljon az energianövények és a belőlük nyert bioenergia egyéb energiaforrásokkal szembeni versenyképessé tételéhez.

Az energianövényekre nyújtott többlettámogatás torzíthatja az energia-, ill. az élelmiszer- és takarmánynövények közötti versenyt, de ez uniós szinten nem okoz jelentős torzulást. A nem élelmiszer jellegű növények támogatási rendszerének az árra gyakorolt hatása közvetetten jelentkezik és annak mértéke nem számszerűsíthető.

A támogatások által generált fokozott biomassza felhasználás csökkenti a környezeti kockázatot, mivel csökken az üvegházhatást okozó gázok kibocsátása, ugyanakkor növeli is azt a monokultúrás termelés kockázatai miatt.

Tekintettel az energianövényekre nyújtott támogatás jelenlegi korlátozott hatékonyságára, dönteni kell arról, hogy jelentősen növelni kell-e az összeget a hatékonyság növelése érdekében, vagy keresni kell az energianövények termesztését elősegítő egyéb, hatékonyabb eszközöket. Mivel a bioenergia-ellátási láncok különböző szintjeinek szervezettsége és a közöttük lévő kapcsolódások alapvető fontosságú tényezők fejlődésük szempontjából, a koordináció különböző formáit – horizontálist és vertikálist egyaránt – kell kidolgozni.

Irodalomjegyzék

MVH Tájékoztató: Energia-növények termesztésének AKG és KAT programokban való támogathatóságáról (http://www.mvh.gov.hu/wps/portal/connect/MVH_hu/Tamogatasok/EUNVTIntezkedesei/kedvezotlenadottsaguteruletek/T20070522001) utolsó hozzáférés: 2007.09.30.;

Szeverics Á. 2006. „Megújuló mezőgazdaság és energetika" konferencia, Szentlőrinc, 2006.október 11.;

European Commission (COM(97) 599 final) 1997: Energy for the future – renewable sources of energy: White Paper;

Az Európai Parlament és a Tanács 2001/77/EK Irányelve (2001. szeptember 27.) a belső villamosenergia-piacon a megújuló energiaforrásokból előállított villamos energia támogatásáról;

Directive 2003/30/EC of the European Parliament and of the Council on the promotion of the use of biofuels and other renewable fuels for transport;

23/2007. FVM rendelet az Európai Mezőgazdasági Vidékfejlesztési Alap társfinanszírozásában megvalósuló támogatások igénybevételének általános szabályairól;

24/2007. (IV. 17.) FVM rendelet az Európai Mezőgazdasági Vidékfejlesztési Alap társfinanszírozásában megvalósuló támogatások esetében a kedvezőtlen adottságú területek és az azokhoz kapcsolódó települések megállapításáról;

25/2007. (IV.17.) FVM rendelete az Európai Mezőgazdasági Vidékfejlesztési Alapból a kedvezőtlen adottságú területeken történő gazdálkodáshoz nyújtandó kompenzációs támogatások részletes szabályairól;

71/2007. (VII. 27.) FVM rendelet az Európai Mezőgazdasági Vidékfejlesztési Alapból az évelő, lágy szárú energiaültetvények telepítéséhez nyújtandó támogatások részletes feltételeiről;

28/2007. (IV.20.) FVM rendelete az Európai Mezőgazdasági Garancia Alapból finanszírozott egységes területalapú támogatás (SAPS) 2007. évi igénybevételével kapcsolatos egyes kérdésekről;

29/2007. (IV. 20.) FVM rendelet az Európai Mezőgazdasági Garancia Alapból finanszírozott egységes területalapú támogatásokhoz (SAPS) kapcsolódó 2007. évi kiegészítő nemzeti támogatások (top up) igénybevételével kapcsolatos egyes kérdésekről;

72/2007. (VII. 27.) FVM rendelet az Európai Mezőgazdasági Vidékfejlesztési Alapból a rövid vágásfordulójú fás szárú energiaültetvények telepítéséhez nyújtott támogatás igénybevételének részletes feltételeiről;

78/2007. (VII. 30.) FVM rendelet az Európai Mezőgazdasági Vidékfejlesztési Alapból a mezőgazdasági energiafelhasználás megújuló energiaforrásokból történő előállításhoz nyújtandó támogatások részletes feltételeiről;

71/2007. (IV. 14.) Korm. Rendelet a fás szárú energetikai ültetvényekről;

A Tanács 1782/2003/EK Rendelete a közös agrárpolitika keretébe tartozó közvetlen támogatási rendszerek közös szabályainak megállapításáról és a mezőgazdasági termelők részére meghatározott támogatási rendszerek létrehozásáról;

A MePAR feladata a kölcsönös megfeleltetési rendszer (cross-compliance) térinformatikai bázisának kialakításában

MIKUS Gábor, Csornai Gábor, BOGNÁR Erika, LÁSZLÓ István, MARTINOVICH László, WIRNHARDT Csaba, FÉNYES Diána

Földmérési és Távérzékelési Intézet
Távérzékelési Központ
mikus.gabor@fomi.hu
csornai.gabor@fomi.hu
bognar.erika@fomi.hu

Tájérték és mezőgazdaság

A táj a konkrét földtani, földhasználati, természetes és épített jellemzők, növény- és állatvilág, vizek és éghajlat együttes rendszere. A mezőgazdaság nem feltétlenül része a tájnak, de Magyarországon, ahol a földterület igen jelentős része (közel 85%) mezőgazdasági művelés alatt áll, nyilvánvalóan ez az egyik legfontosabb befolyásoló tényező. A mezőgazdasági területek tájstruktúrája és biodiverzitása nagymértékben függ az adott térségben folyó gazdálkodás formájától, jellegétől és intenzitásától. A mezőgazdasági tevékenységek igen erős hatással vannak a tájra, különösen a táj elemeinek térbeli elhelyezkedésére, a táj szerkezetére. Magyarországon a gazdálkodási módszerek változásai, a specializáció, az intenzívebbé váló gazdálkodás, valamint bizonyos esetekben a művelés megszűnése és a táj elemeinek közvetlen elpusztítása a tájak sokszínűségének megőrzését még az EU tagállamaiban tapasztalhatónál is nagyobb mértékben veszélyezteti. Sokfelé a kis területeket művelő gazdák számának csökkenése és a termelés intenzívebbé válása a változatos, töredékes tájak, mozaikos tájszerkezetek szinte teljes eltűnéséhez vezetett.

A mezőgazdaság szerkezetének átalakulása, a mezőgazdasági területek termelésből kivonása jelentős környezeti, társadalmi és gazdasági következménnyel jár. A jövedelmezőség csökkenése a mezőgazdaságból élők elvándorlását eredményezi, a felhagyott területek a táj elhanyagolt jellegét fokozzák és ezzel befolyásolják az adott térség idegenforgalmát is.

Ezt a jelenséget felismerve módosul az Európai Unió agrárpolitikája és az agrártámogatási rendszere.

A Közös Agrár Politika változása

A Közös Agrár Politika 2003. évi reformja a közösségi agrártámogatási rendszer alapvető átformálását hozta. A hangsúlyok eltolódtak a termelésösztönzésről a hatékony és fenntartható gazdálkodás előmozdításának irányába, fő prioritások a környezetbarát termelés, a vidék munkaerő megtartó képességének javítása, élelmiszerbiztonság lettek. A közvetlen támogatások területén bevezetésre kerül az Egységes Támogatási Rendszer (Single Payment Scheme, SPS): ennek keretében a támogatást elválasztják a termeléstől, azaz a támogatások igénybe vételének többé nem lesz feltétele a mezőgazdasági termelés. Az SPS kedvezményezettjei számára egyéni támogatási jogosultságok kerülnek meghatározásra, amelyek értékét évről-évre a megfelelő nagyságú, használatukban lévő, jogosult mezőgazdasági terület segítségével hívhatják le a Kifizető Ügynökségtől.

A 2003-as KAP reform ugyan feloldja a termelési kötelezettséget, ugyanakkor több, részben új előírás betartásához köti a kifizetéseket:

- A kölcsönös megfeleltetés (cross-compliance) előírásainak betartása gazdaság szinten, illetve az ehhez kapcsolódó ellenőrzési és szankció rendszernek bevezetése és alkalmazása;
- A Helyes Mezőgazdasági és Környezeti Állapot (HMKÁ) feltétel rendszere;
- Állandó legelők megőrzése.

A kölcsönös megfeleltetés követelmény rendszerének lényege, hogy az SPS kedvezményezettei csak akkor jutnak hozzá a teljes támogatási összeghez, ha betartják a 18 közösségi irányelv (19. a HMKÁ) végrehajtását szolgáló számos környezetvédelmi, köz-, növény-, és állategészségügyi, élelmiszerbiztonsági, illetve állatjóléti előírást. Ellenkező esetben a támogatási összeget – a szabálysértés súlyosságának kiértékelésétől függően – arányosan csökkentik. Az előírások betartását minden esetben az illetékes hatóságok ellenőrzik, azonban az ellenőrzések eredményét a Kifizető Ügynökség köteles figyelembe venni a közvetlen támogatások kifizetésénél. Ennek megfelelően jelentős, egész gazdaságot érintő támogatáscsökkentésre számíthat, például az a gazdálkodó aki üzemének területén egyszerre vét valamely környezetvédelmi, talajvédelmi vagy állatjóléti előírás ellen.

A Helyes Mezőgazdasági és Környezeti Állapot feltétel rendszerének bevezetését a 1782/2003 EK rendelet tette kötelezővé a tagországok számára. A rendelet IV. melléklete négy témakörben: a talajerózió, a talaj szervesanyag tartalmának valamint szerkezetének megőrzése, és a környezet megőrzésének minimális szintje témákban tíz előírás bevezetését rögzíti. Magyarországon a 4/2004. FVM rendelet tartalmazza a gazdálkodókra vonatkozó konkrét kötelezettségeket. Ezeknek az előírásoknak a betartása szintén jelentősen befolyásolja a kifizethető közvetlen támogatás mértékét.

Az állandó legelők megóvása a természetközeli területek megtartását és a biodiverzitás megőrzését szolgálja. A 796/2004 EK rendelet meghatározása szerint állandó legelő az a gyep vagy egynyári takarmánynövény termesztésére szolgáló terület melyet a mezőgazdasági üzem öt éven át nem szerepeltet a vetésforgójában. Minden tagországnak gondoskodnia kell arról, hogy az állandó legelőterületek aránya 10%-nál nagyobb mértékben ne csökkenhessen.

Magyarország 2009-ben vezeti be az Egységes Támogatási Rendszert. A kölcsönös megfeleltetés előírásait pedig három lépésben 2011-ig kapcsoljuk feltételként a támogatásokhoz. A hátralévő rövid időszakban az intézményrendszernek fel kell készülni az új feladok végrehajtására valamint haladéktalanul ki kell alakítani a technikai feltételeket és szükséges adatbázisokat.

Mezőgazdasági Parcella Azonosító Rendszer

A MePAR térinformatikai rendszere

A Mezőgazdasági Parcella Azonosító Rendszer (MePAR) a közösségi és nemzeti forrásból finanszírozott agrár- és vidékfejlesztési támogatások kizárólagos hivatkozási-, azonosítási- és térinfomációs rendszere (115/2003. FVM rendelet a Mezőgazdasági Parcella Azonosító Rendszerről).

A MePAR hivatkozási rendszer, mivel a támogatásokat folyósító Kifizető Ügynökség (MVH) mintegy 200 ezer ügyfele a területhez kötődő támogatásokra vonatkozó kérelmeit és adatszolgáltatásait a MePAR 294 203 fizikai blokkjának egyedi azonosítójára való hivatkozással teheti meg.

A MePAR azonosítási rendszer, mivel a kifizető ügynökség és a közreműködő agrárigazgatá-

si szervezetek a területhez kötődő támogatások kezelését, a kérelmek jogosultságát vizsgáló adminisztratív és fizikai (hagyományos helyszíni valamint távérzékeléses) ellenőrzését a parcella azonosító rendszer segítségével tudják elvégezni.

A MePAR térinformációs rendszer is, mely minden résztvevő részére naprakész információt szolgáltat minden egyes mezőgazdasági parcella esetében arról, hogy mely területek jogosultak támogatásra, ott mely támogatási jogcímekre lehet pályázni, és milyen korlátozásokat kell betartani a gazdálkodás során.

A MePAR alapadatai az ortofotó, a fizikai blokkok és a támogatásra nem jogosult területek határai valamint az egyedi blokk azonosítok és a területadatok. A térképek hátterét adó ortofotó jelenleg a 2005-ös teljes országot érintő légifelvételezésből származik és a térképen való könnyű tájékozódást segíti. A MePAR alapegységet jelentő fizikai blokkok, azok a földfelszíni elemek melyeket időben állandó fizikai határok vesznek körül. Az egyes blokkokban gazdálkodók és az ellenőrzéseket végző hatóságok a határvonalakból és területadatokból tájékozódhatnak arról, hogy mely területek nem jogosítanak támogatásra.

A MePAR kiegészítő adatai, a tematikus rétegek biztosítják az egyes támogatási célprogramok végrehajtását a jogosult területek kijelölésével, vagy a kötelezően betartandó előírások területi hatályának meghatározásával.

A MePAR a hozzá kapcsolt változásvezetési és felújítási eljárásokkal naprakészen követi a földfelszín változásait, és ezen keresztül biztosítja az intézkedések végrehajthatóságát.

A MePAR-ral szemben támasztott változó elvárások

A MePAR 2004. óta, hazánk EU csatlakozásától kezdődően biztosítja a területalapú támogatások földterület azonosítással kapcsolatos feltételeit. A kezdeti elvárások –a mezőgazdasági parcellák helyének egyértelmű azonosíthatósága, és az ellenőrzéshez szükséges területadatok biztosítása– a bevezetésre kerülő újabb és újabb támogatási jogcímek és ellenőrzési követelmények következtében jelentősen megnövekedtek. A MePAR tematikus rétegként tartalmazza már az agrár-környezetgazdálkodási támogatások igényléséhez információt szolgáltató Kedvezőtlen Adottságú Területek, az Érzékeny Természeti Területek valamint a Nitrát Érzékeny Területek információit is.

A 2007-es támogatási évben bevezetésre kerül a közösségi szempontok alapján jelentős madár- és élőhelyvédelmi területek (NATURA 2000 területek) támogatása. A NATURA 2000 területeket a természetvédelmi hatóság jelölte ki szigorú szakmai szempontok alapján. Ezeken a területeken a mezőgazdálkodásra a természeti értékek megőrzését szolgáló korlátozásokat kell bevezetni, a korlátozások betartása fejében a gazdálkodók kompenzációs támogatásban részesülhetnek. A NATURA 2000 támogatások kezelése érdekében a MePAR mint tematikus réteget integrálta ezeket a területeket, így minden fizikai blokk esetében könnyen eldönthető, hogy mely parcella jogosult ilyen támogatásra és hol kell a korlátozásokat betartani.

A kereszt megfelelőség szabályrendszerében számos földterülethez kötődő kritérium is van. Ezek ellenőrzését, és az elkövetett szabálytalanságok szankcionálását az illetékes hatóságok (természet-, talaj-, növényvédelmi hatóság) végzi általában a terület ingatlan-nyilvántartási egységeire, a földrészletekre és földhasználókra vagy tulajdonosokra vonatkoztatva. Azonban a közvetlen támogatásokra jogosult földterületek azonosítása nem az ingatlan-nyilvántartás adatain alapul, hanem a MePAR fizikai blokk azonosítóin. A MePAR feladata, hogy megoldja az eltérő hivatkozási rendszerek közötti adatcserét. Ha például egy területen a talajvédelmi felügyelő a műtrágya elhelyezés szabálytalansága miatt talajvédelmi bírságot szab ki, akkor meg kell határozni, hogy ennek a területnek alapján ki jogosult támogatásra, és ennek a támogatásnak a kifizetésénél a vétség arányában csökkenteni kell a kifizetett összeget.

Számos tagország intézkedéseket vezetett be az értékes tájelemek, fasorok, bozótsávok, idős fák megőrzése érdekében. Ilyen jellegű előírások a Helyes Mezőgazdasági és Környezeti Állapot kritérium rendszerében és a kereszt megfelelőségi irányelvek természetvédelmi előírásai között is szerepelnek. Ezeknek a természetes elemeknek a védelme a fenntartható gazdálkodás és a biológiai sokféleség megőrzése szempontjából is jelentőséggel bír. A MePAR alapadatát képező nagy felbontású ortofotó lehetőséget ad ezeknek az elemeknek a számbavételére és egy referencia kialakítására (1. ábra).

1. ábra. Színes ortofotó (2007.), piros vonallal a MePAR fizikai blokkhatárait, kékkel a nem támogatható területek határait jelöltük.

Az állandó legelő arány fenntartása tagországi kötelezettség. Ezt az arányt minden évben statisztikai eljárásokkal országos szinten kell vizsgálni. Abban az esetben ha az arány csökkenése meghaladja a 10%-ot intézkedni kell arról, hogy üzemi szinten visszaállításra kerüljenek a megváltoztatott hasznosítású területek. Ennek érdekében a referencia évnek tekintett 2005. évi állandó legelő területek MePAR fizikai blokk szinten rögzítésre kerültek. Ez a területhez kötött információ szükség esetén segít megtalálni azokat a területeket és gazdálkodókat, akiket kötelezni kell a legelő területeik visszaállítására.

A MePAR térinformatikai rendszere azáltal, hogy egységes hivatkozási alapot biztosít az egyes támogatási jogcímek és ellenőrzési feladatok kezeléséhez, a bevezetésre kerülő földterületre vonatkozó cross-compliance követelmények esetében pedig egyértelműen azonosítja a kötelezettet és a támogatás jogosultját, lehetővé teszi a bonyolult és szerteágazó ellenőrzési és kifizetési rendszer működését. A jól működtetett támogatási rendszer pedig segít megőrizni az adott tájra jellemző gazdálkodási formákat, a föld termőképességét, és a táj természeti értékeit.

Irodalomjegyzék

Csekő Á. 2003. A Mezőgazdasági Parcella Azonosító Rendszer (MePAR) kiépítése Magyarországon. Országos Térinformatikai Konferencia Szolnok, CD, www.otk.hu.

Csornai G., Csonka B. 2004. MePAR: az EMOGA területhez kötődő támogatásainak térinformatikai rendszere. Országos Térinformatikai Konferencia Szolnok, CD, www.otk.hu.

Mikus G. 2006. MePAR tematikus rétegeinek szerepe az agrár-környezetgazdálkodási és vidékfejlesztési támogatások kezelésében. Országos Térinformatikai Konferencia Szolnok, CD, www.otk.hu.

Mikus G. 2007. A Mezőgazdasági Parcella Azonosító Rendszer (MePAR) programszerű felújításának és működtetésének tapasztalatai. VIII. Földmérő Találkozó Marosvásárhely, 35. oldal.

Hivatkozott jogszabályok:

A Tanács 1782/2003/EK Rendelete

A Bizottság 796/2004/EK Rendelete

115/2004. FVM rendelet: Mezőgazdasági Parcella Azonosító Rendszerről

4/2004. FVM rendelet: Helyes Mezőgazdasági és Környezeti Állapotról

Az Európai Unió talajvédelmi stratégiája és a talajminőség

TÓTH Gergely

Európai Bizottság, Közös Kutatóközpont, Környezet és Fenntarthatóság Intézet
gergely.toth@jrc.it

A talajvédelmi stratégia háttere

A talajok degradációjának és az ennek következtében jelentkező járulékos környezeti károknak a társadalomra gyakorolt lehetséges hatását felismerve, az Európai Bizottság közleményben fogalmazta meg az Európai Unió (EU) talajvédelemről szóló tematikus stratégiáját (EB 2006a, a továbbiakban: „talajvédelmi stratégia" vagy „stratégia"). A stratégia rámutat, hogy a talajoknak az ökoszisztémában betöltött szerepe és a társadalom számára nyújtott szolgáltatásai Európa nagy részén nem teljesülhetnek a kívánatos mértékben. Ennek oka elsősorban az emberi tevékenység okozta negatív hatások, amik főleg a helytelen mezőgazdasági és erdészeti gyakorlat, a turizmus, a városok-, ipari területek- és közlekedési infrastruktúra területi növekedésének következményei.

A talajok társadalom számára nyújtott szolgáltatásai a talajfunkciókon keresztül valósulnak meg. A talajvédelmi stratégia meghatározásában a talaj az alábbi funkciókat tölti be:

– biomassza produkció
– a víz, tápanyagok és egyéb anyagok tárolása, szűrése és transzformálása
– a biodiverzitás fenntartásának közege
– az emberi tevékenység színhelye, meghatározója
– nyersanyag szolgáltató
– a szénraktározó és szénforrás
– geológiai és archeológiai örökség hordozója

A talajokat közvetlenül veszélyeztető degradációs folyamatok sokfélék lehetnek, amelyek közül Európában az erózió, szikesedés, tömörödés, a szerves anyag csökkenése, földcsuszamlások, szennyeződés és talajfedés számítanak kiemelten a legfontosabbaknak, ezért az EU talajvédelmi stratégiája is ezekkel foglalkozik.

A talajdegradációs folyamatok következményi között olyan negatív tendenciák szerepelnek, mint a talajtermékenység és biodiverzitás csökkenése, a romló vízháztartási viszonyok, a gázok körforgási rendszerének nem kívánatos változásai vagy a gyengülő képesség a mérgező anyagok lebontására. A talajdegradáció közvetlenül hat a víz és levegő minőségére, az élelmiszerláncon és a klímaváltozáson keresztül pedig a bioszféra egészének működését is veszélyezteti. Mindezek mellett az élelmiszer és takarmánybiztonság aláásásán keresztül is veszélyezteti a társadalom biztonságát.

A talajdegradációs folyamatok erőssége és a talajok degradáltságának mértéke országonként eltérőek lehetnek, a talajromlás ugyanakkor európai szintű probléma. A talajvédelmi stratégia szakértői becslésekre hivatkozó közlése szerint:

– mintegy 115 millió hektár, azaz Európa teljes földterületének 12%-a van kitéve a vízeróziónak, és 42 millió hektárt érint a szélerózió,

– az európai talajok 45%-a alacsony szerves anyag taralmú,
– a szennyezett területek száma becslés szerint közel 3,5 millió (a 2007 előtti 25 EU tagállamra vonatkozó becslés).

Ezek a mutatók és a fentebb vázolt folyamatok tovább romolhatnak a klímaváltozás következtében. Mindezek a felismerések késztették az Európai Bizottságot a talajvédelmi stratégia elkészítésére.

A talajvédelmi stratégia célja

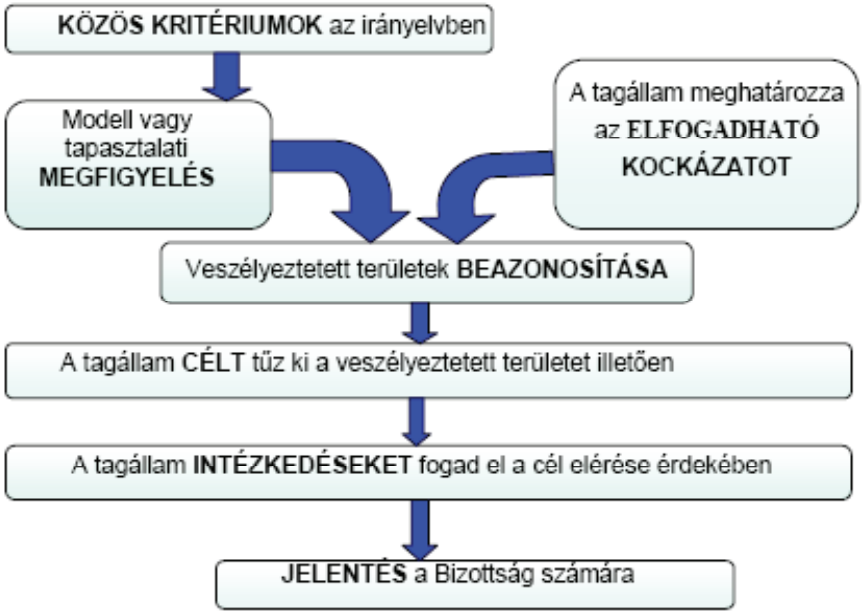
A talajvédelmi stratégia fő célja a talaj védelme és fenntartható használata a következő vezérelvek alapján:
(1) A további talajromlás megelőzése és a talaj funkcióinak megőrzése:
  – amikor a talajhasználat során a talajfunkciók sérülhetnek, intézkedést kell hozni a talajhasználat – és talajművelés módjairól, valamint
  – amikor a talaj az emberi tevékenység vagy környezeti folyamatok (negatív) hatásának receptora úgy a forrásra vonatkozóan kell intézkedni.
(2) A degradált talaj helyreállítása, legalább az aktuális és tervezett használattal konzisztens működőképesség szintjére, a költségvonzatokat is figyelembe véve.

A célok eléréshez különböző beavatkozási szinteken – helyi, nemzeti és európai szinten – egyaránt fel kell lépni.

Az Európai Bizottság által javasolt stratégia négy pillérre épül:
(1) keretjogalkotás a talaj védelmének és fenntartható használatának elsődleges céljával,
(2) a talajvédelem beépítése a tagállami és közösségi szakpolitikák alkotásába és végrehajtásába,
(3) a talajvédelmi ismeretek egyes területein a jelenlegi hiányosságok megszüntetése az Európai Közösség által támogatott kutatások és nemzeti kutatási programok révén,
(4) a nyilvánosság figyelmének felhívása a talajvédelem szükségességére.

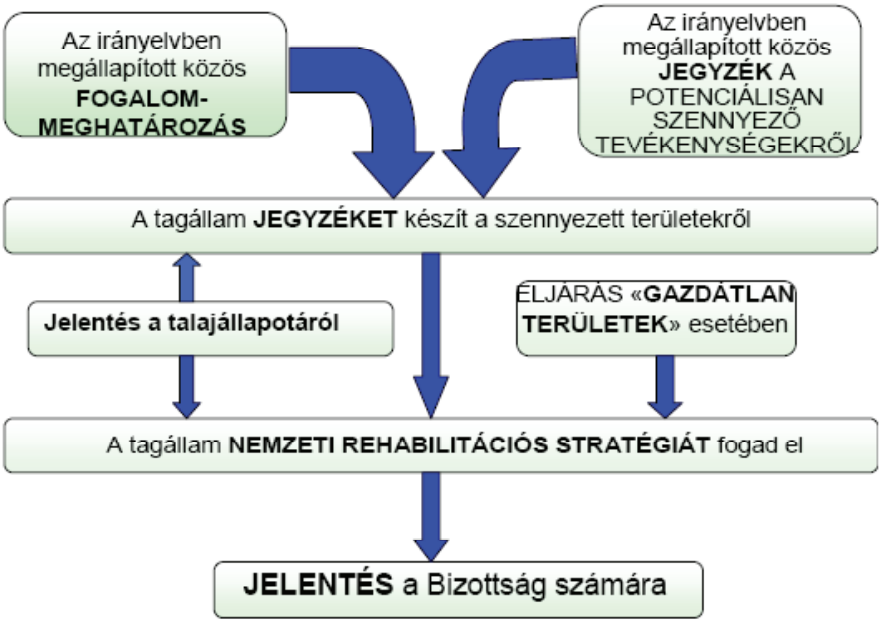
A talajvédelmi stratégia intézkedései

A talajvédelmi stratégiában megfogalmazott keretirányelv javaslat (EB 2006b) szerint a tagállamoknak azonosítani kell az egyes degradációs folyamatok (erózió, szerves anyag csökkenése, tömörödés, szikesedés, földcsuszamlások) által veszélyeztetett területeket, illetve a talajszennyezés esetében a szennyezett területeket. Szintén tagállami kötelesség lesz intézkedéseket hozni a talajt károsító tényezők ellen. Ugyanakkor az irányelv szabadságot biztosít a tagországoknak a tekintetben, hogy ennek az elvárásnak milyen módon felelnek meg. A célok elérésének módjáról és a vállalható degradációs kockázat mértékéről tehát maguk a tagállamok határozhatnak. A javaslat alapján egy keretrendszer jön létre, amelyen belül a megfelelő földrajzi és adminisztratív szinten lehet terveket elfogadni azoknak a veszélyeknek a kezelésére, amelyek az adott helyen előfordulnak (1. ábra).



1. ábra A talajdegradáció (erózió, szerves anyag csökkenése, tömörödés, szikesedés, földcsuszamlások) által veszélyeztetett területek lehatárolásának, a degradáció elleni védekezésnek és az erről szóló jelentéstételnek a folyamata a talajvédelmi keretirányelv tervezete szerint. (EB 2006a alapján.)

A szennyezett területekkel kapcsolatban elsősorban a „szennyezett területek" fogalom közös definícióját kell elfogadni, majd a potenciálisan szennyező tevékenységek közös jegyzéke készülhet el. (A közös értelmezéshez kiinduló meghatározás szerint a szennyezett területek olyan helyek, amelyek jelentős kockázatot jelentenek az emberi egészségre és a környezetre.) Ez alapján az EU tagállamainak kell beazonosítani a területükön található szennyezett területeket és ezek ismeretében nemzeti rehabilitációs stratégiát kell kidolgozniuk. A stratégiában a rehabilitálandó területeket megalapozott és átlátható fontossági sorrendbe kell állítani, célul tűzve ki a talajszennyezés és az általa okozott kockázatok csökkentését, valamint ki kell alakítani a gazdátlan területek rehabilitációjának finanszírozási mechanizmusát is. (2. ábra) Ezt kiegészíti az a kötelezettség, hogy a területek adás-vétele esetén az eladó félnek – vagy a leendő vevőnek – az illetékes hivatalhoz és a másik fél felé jelentést kell majd benyújtania a talaj állapotáról, amennyiben a területen potenciálisan szennyező tevékenység folyt vagy folyik. Az irányelv ezenkívül foglalkozik a szennyezés megelőzésével azon követelmény révén, hogy korlátozni kell a veszélyes anyagoknak a talajba való bejutását.



2. ábra A szennyezett talajú területekkel kapcsolatos teendők a talajvédelmi keretirányelv tervezete szerint. (EB 2006a alapján.)

A talajminőség koncepciója

Az Európai Unió talajvédelmi stratégiáját támogatandó, az Európai Bizottság Közös Kutatóközpontjának Környezet és Fenntarthatóság Intézetében talajminősítési kutatások folynak a talajok fő funkciói szerinti minőségének és degradációs veszélyeztetettségének osztályozására.

A kutatások alapján kidolgozott talajminősítési és fenntarthatóság értékelési keretrendszert Tóth, Stolbovoy és Montanarella (2007) munkája mutatja be. Jelen dolgozatunkban ennek a keretrendszernek az alapján ismertetjük a talajminőség kifejezésének új koncepcióját.

A talajminőség és tényezői

A hazai és nemzetközi irodalom a talajminőség (soil quality) fogalmát gyakran mint állapotindikátort használja (Bouma 1997, Dumanski, Gamelda és Pieri 1998, Karlen et al. 1997, Tóth 2000, Van Camp et al. 2004). Ugyanakkor sem a talajtanos szakemberek között sem a földhasználat tervezői és a föld használói között nincs teljes egyetértés a talajminőség jelentését illetően. Mivel a „minőség" általános értelemben is a szubjektív elvárásoknak való megfelelés mértékére utal (lásd Magyar Értelmező Kéziszótár ill, a talajminőségre vonatkoztatva Várallyay 2003), ezért következésképpen a talajminőség megítélése is viszonyul a talajjal szembeni bármely egyedi elváráshoz. A talajminőség ebből a szempontból a meghatározott használati formára való alkalmasság mértékét jelenti.

A talajminőség a hazai gyakorlatban leginkább talajbonitás értelemben szerepel és a termőhe-

lyi érték (= földminőség) valamint a földérték meghatározására szolgál. Gyakorlati szempontból a talajminőség tehát hagyományosan a talajtermékenység mértékének kifejezője. A tudományos szakirodalomban a talajminőség fogalma már árnyaltabban és sokfélén jelenik meg, gyakran a vizsgálat célja szerint értelmezve a fogalmat (pl. a termékenység, a művelhetőség, vagy a biológiai aktivitás megítélésére), de több szerzőnél átfogó értelmezéseket is nyújtva. (Fórizsné, Máté és Stefanovits 1972, Karlen et al. 2001, Letey et al. 2003, Mauchbach és Tugel 1997, Máté 1960, Máté és Tóth 2003, Nortcliff 2002, Rossiter 1996, Sojka and Upchurch 1999, Tóth 2000, Várallyay 2002)

A vonatkozó irodalmi terminológia áttekintése után Tóth, Stolbovoy és Montanarella (2007) kifejezetten az EU talajvédelmi stratégiájának a támogatására és az EU talajokkal kapcsolatos jogszabályai közötti összhang megteremtése valamint a végrehajtásuk elősegítése érdekében olyan talajminőség definíciót fogalmazott meg, ami a fenntarthatóság követelményeinek megfelelő egységes rendszerbe helyezi a talajminősítés, degradációs veszélyeztetettség és talajhasználat megítélését.

Ebben a rendszerben a talajminőség tényezői az ún. talaj funkciós képesség és a talaj-válasz jellemzők. A két tényezőt az alábbi definíciók írják le:

A **talaj funkciós képessége** a talajfunkciók ellátásának mértékével jellemzi azon talajfunkciók összességét (számát és összetételét) melyeket a talaj ellát, vagy az adott körülmények között képes ellátni.

A talaj funkciós képessége – a talajfunkciók sokféleségéből adódóan is – különböző skálákon értelmezhető. A legmagasabb szintű mutató az EU talajvédelmi stratégiájában kiemelt hét talajfunkciót jellemzi. (Természetesen a hét kiemelt talajfunkció tovább osztályozható, így a talaj funkciós képessége is részletesen jellemezhető.) Ugyanakkor az egyes talajfunkciók külön értékelésére is mód van, amint ez pl. a talajbonitáció során történik, ebben az esetben a *talaj speciális funkciós képességéről* beszélünk. A *potenciális talaj-funkciós képesség* a → *talaj-válasz jellemzők* és az egyéb környezeti tényezők ismeretével határozható meg.

A **talaj-válasz jellemzők** azon talajtulajdonságok, ill. talajtulajdonság-együttesek, amelyek meghatározzák a talajok természeti és emberi hatások által kiváltott reakciójának irányát, mértékét és dinamikáját. A talaj-válasz jellemzők határozzák meg a talaj funkciós képesség lehetséges mértékét (pl. trágyareakció) valamint a degradációs érzékenységet is (pl. pufferkapacitás).

A fenti két tényező együttesen jellemzi a talaj minőségét:

A **talajminőség** a definíció szerint annak kifejezője, hogy az adott talaj – a talajfunkciók változó körülmények közötti ellátásával (a külső hatásokra kifejtett lehetséges reakciókkal) – milyen mértékben képes az ökoszisztéma és/vagy a társadalom számára szolgáltatásait nyújtani.

A degradációs veszélyeztetettség értékelésének koncepciója

A talajminőség fenntartásához és növeléséhez elsősorban a degradációs folyamatok érvényre jutását kell megakadályozni. A degradációval szembeni ellenálló képesség tehát a talajok fenntartható használatának egyik legfontosabb tényezője. A földhasználat tágabb szemszögéből nézve pedig a fenntartható földhasználat talajtényezője. Következésképpen, ha a talajok tartamos használatának lehetőségeit szeretnénk felmérni, akkor a talaj funkciós képességének ill. a talajminőségnek ismeretén túl ismernünk kell a degradációs folyamatok bekövetkezésének lehetőségét, annak formáját és erősségét is. (A degradáló hatás megjelenésének valószínűsége már a degradációs koc-

kázat témakörét érinti és a kockázat elemzésen keresztül kapcsolódik a fönntartható földhasználat tervezésének témaköréhez.)

A degradáció lehetőségére és a degradációs esemény erősségére utal a *talaj degradációs veszélyeztetettség* kifejezés, illetve az ezt számszerűsítő mutató. A *talaj degradációs veszélyeztetettség* az idő tényező (Δt) figyelembevételével a degradáció mértékét megmutató → *kumulatív degradációs hatást* adja. A két fogalom magyarázatára a következő definíciók szolgálnak:

A **talaj degradációs veszélyeztetettség** a talajromlással kapcsolatban lévő talaj-válasz jellemzők és a külső stressz-tényezők (klíma-hatás, földhasználat) olyan összetett indikátora, amellyel kifejezhető az adott körülmények között bekövetkező degradációs esemény vagy események erőssége. A veszélyeztetettségi mutató tehát a degradációval szembeni érzékenység és a degradációs hatás eredője. A degradációs hatásnak való kitettség időtartamának figyelembe vételével a degradáció mértéke is megállapíthatóvá válik (→ Kumulatív degradációs hatás).

A **kumulatív degradációs hatás** a kumulatív stressz valamint a (degradációs folyamatban esetlegesen változó) talaj-válasz jellemzők által befolyásolt degradációs gradiens mentén végbement talajromlási folyamat eredményét kifejező indikátor. A kumulatív degradációs hatás a *talaj degradációs veszélyeztetettségi mutató* kiterjesztése az idő tényezővel.

Kumulatív degradációs hatás a stressz enyhülésével vagy elmúltával, a kedvező talaj-válasz jellemzők kibontakozásával csökkenhet. (Regenerálódásról – „resilience" – akkor beszélünk, ha a leromlás előtti eredeti talajállapot irányába történik változás. A regenerálódási képességet a *talajminőség* írja le.)

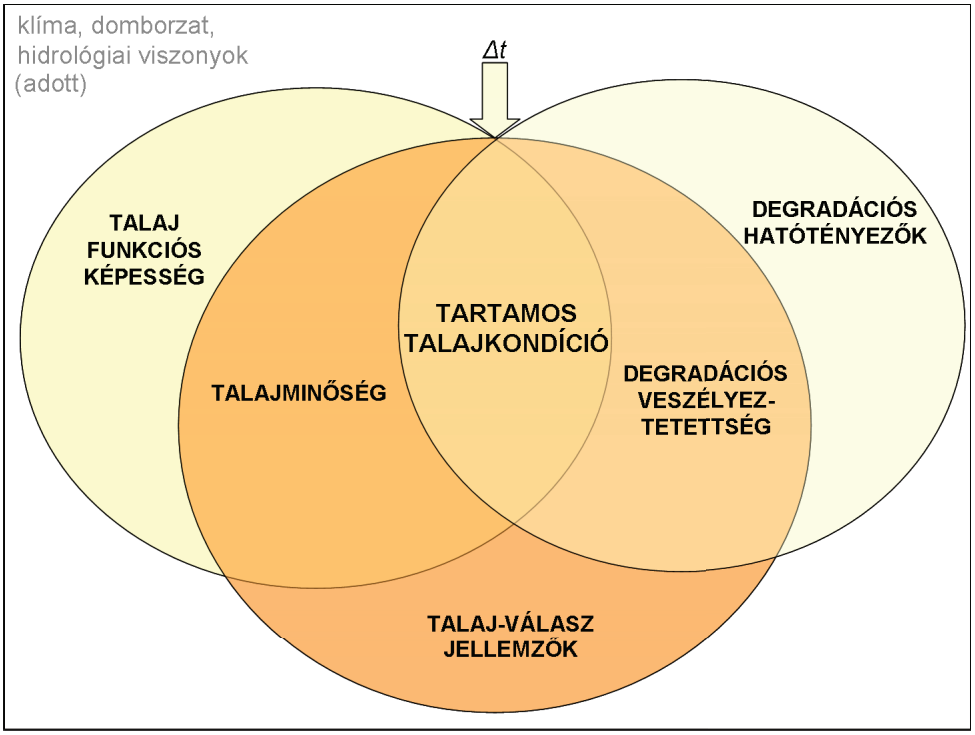
A talajminőség fönntarthatóságának értékelése: a tartamos talajkondíció

A fentebb ismertetett megközelítés keretet ad arra, hogy a talajerőforrás minőségének fönntarthatóságát a talajok belső tulajdonságai, a földhasználat és a természeti környezeti hatásokat figyelembe véve egységes rendszerben értékeljük. Ebben a keretrendszerben a talajminőség fönntarthatóságának mutatójául az ú.n. **tartamos talajkondíciót** javasoljuk, a következő meghatározással:

A **tartamos talajkondíció** a talajminőség és a rá ható külső tényezők időbeni kölcsönhatásának eredményét kifejező indikátor. A kifejezés tartalmazza a talajtulajdonságok időbeni stabilitását, a talajok külső és belső környezeti interakcióit, tehát kapcsolódik a degradációs veszélyeztetettséghez is.

Az EU talajvédelmi stratégiájának kontextusában a tartamos talajkondíció alkalmas indikátornak mutatkozik a talaj funkciós képesség és degradációs stressz hatások együttes értékelésére a természeti környezet és földhasználat időbeni változásaira is tekintettel.

A talajminőség tényezőinek és fönntarthatóságának értékelési rendszerét a 3. ábra mutatja be.



3. ábra A talajminőség fenntarthatóságának értékelési rendszere

A talajminőség fenntarthatósága (amit a tartamos talajkondícióval fejezünk ki) a talajok funkciós képessége és a külső hatások alapján ítélhető meg, figyelembe véve a talajok reagáló képességét és az eltelt időt.

Összefoglalás

Felismerve az Európa talajait érő degradációs hatások környezetre és társadalomra gyakorolt kedvezőtlen hatásait, az Európai Bizottság közleményben fogalmazta meg talajvédelmi stratégiáját. A talajvédelmi stratégia részét képezi az a keretirányelv javaslat, ami a degradációnak kitett területek azonosítását (térbeli lehatárolását), valamint az ezekkel kapcsolatos tagállami intézkedéseket írja elő.

A stratégia és a javasolt keretirányelv által is felsorolt degradációs folyamatok károsítják a talajokat, így rontják azok minőségét. Ugyanakkor a talajminőség megítélésére és ebből következően a talaj-degradációs minőségromlás értékelésére mindeddig nincs egységes európai gyakorlat.

A talajvédelmi stratégia támogatására és az EU-nak a talajokkal kapcsolatos jogszabályai közötti összhang megteremtése, valamint a végrehajtásuk elősegítése érdekében az EU Bizottság Közös Kutatóközpontjában talajminősítési kutatások folynak. Ennek eredményeként került kidolgozásra az a javaslat, ami talajminőséget a talajhasználattal és a degradációs veszélyeztetettséggel együttesen tárgyalja.

A bemutatott megközelítésben a szóban forgó (elsődleges, másodlagos stb.) földhasználati cél szerinti talajfunkció-potenciál minősíthető. A talajfolyamatok emberi vagy természeti behatásokkal összefüggő dinamikáját is figyelembe véve a talajhasználati rendszer fenntarthatósága is jellemezhető.

A talajminőség új koncepciójának beépítése az Európai Közösség szabályozó rendszerébe olyan új lehetőséget jelenthet, ami a talajfunkciók fenntartható kiaknázásával a földhasználat megújulását is elősegítheti.

Irodalomjegyzék

Bouma, J. 1997. The land use systems approach to planning sustainable land management at several scales. ITC Journal 1997-3/4, 237-242.

EB (Európai Bizottság) 2006a. A Bizottság közleménye a Tanácsnak, az Európai Parlamentnek, az Európai Gazdasági és Szociális Bizottságnak és a Régiók Bizottságának. A talajvédelemről szóló tematikus stratégia. (COM 2006/231 végleges) Az Európai Közösségek Bizottsága Brüsszel 13pp

EB (Európai Bizottság) 2006b. COM 2006/232 2006. Javaslat – Az Európai Parlament és Tanács irányelvére a talajvédelem kereteinek meghatározásáról, valamint a 2004/35/EK irányelv módosításáról (COM 2006/232 végleges) Az Európai Közösségek Bizottsága Brüsszel 31pp

Dumanski, J., Gamelda, S. és Pieri, C. 1998. Indicators of Land Quality and Sustainable Land Management. An Annotated Bibliography. A joint publication of the World Bank and Agriculture and Agri-Food Canada, The World Bank, Washington, D.C.

Fórizs J., Máté F., Stefanovits P., 1972. Talajbonitáció – Földértékelés. MTA Agrártudományok Osztályának Közleményei 30 (3) 359-378

Karlen, D.L., Anrews S.S., és Doran, J.W. 2001. Soil quality: Current concepts and applications. p.1-40. In: D.L. Sparks (ed.) Advances in Agronomy. Vol. 74. Academic Press, San Diego, California

Karlen, D.L., Mauschbach, M.J., Doran, J.W., Cline, R.G. Harris, R.F. és Schuman, G.E. 1997. Soil Quality: A Concept, Definition and a Framework for Evaluation. Soil Sci. Soc. Am. J. Vol.61. p4-10.

Letey, J., Sojka, R.E., Upchurch, D.R., Cassel, D.K., Olson, K.R., Payne, W.A., Petrie, S.E., Price, G.H., Reginato, R.J., Scot, H.D., Smethurst, P.J., és Triplett, G.B. 2003. Deficiencies in the soil quality concept and its application. Journal of Soil and Water Conservation. Vol. 58. No. 4. p180-187.

Mauchbach, J. M. és Tugel, A. 1997. Soil Quality – A Multitude of Approaches. California Soil Quality: From Critical Research to Sustainable Management. Kearney Foundation Symposium, Keynote address Berkeley, California, March 25. 1997. p 13.

Máté F. 1960. Megjegyzések a talajok termékenységük szerinti osztályozásához. Agrokémia és Talajtan. Tom. 9. No.3. p419-426

Máté F., Tóth G. 2003. Az aranykoronától a D-*e*-Meter számokig. In. Gaál, Z., Máté F. és Tóth G. Földminősítés és földhasználati információ. Veszprémi Egyetem. Keszthely. ISBN:9639495255 p145-152

Nortcliff, S. 2002. Standardization of soil quality attributes. Agriculture, Ecosystems and Environment. Vol.88. p161-168.

Rossiter, G. D. 2006 A Theoretical Framework for Land Evaluation Geoderma 72 p165-202

Sojka, R.E., Upchurch, D.R. 1999. Reservations regarding the soil quality concept. Soil Science society of America Journal. Vol.63. p1039-1054

Tóth G. 2000. A nemzetközi földminősítési kutatások eredményeinek és a földminősítés külföldi rendszereinek áttekintése. Agrokémia és Talajtan Tom. 49. No. 3-4 p.573-585

Tóth G., Stolbovoy, V., Montanarella, L. 2007. Soil Quality and Sustainability Evaluation – An integrated approach to support soil-related policies of the European Union. Office for Official Publications of the European Communities Luxembourg. 40 pp. EUR22721EN Scientific and Technical Research Series;

http://eusoils.jrc.it/ESDB_Archive/eusoils_docs/other/EUR22721.pdf

Van Camp. L., Bujjarabal, B, Gentile, A-R., Jones, R.J.A, Montanarella, L., Olazabal, C., Selvaradjou, S-K. 2004. Reports of the Technical Working groups Established under the Thematic Strategy for Soil Protection. EUR 21319 EN/1, 872pp. Office for Official Publications of the European Communities, Luxemburg

Várallyay Gy. 2002. A talajok környezeti érzékenységének értékelése. Agrártudományi Közlemények /Acta Agraria Debreceniensis/ 2002/9 Debreceni Egyetem p13

Várallyay Gy. 2003. A földminőség kifejezésének céljai és lehetőségei. In. Gaál, Z., Máté F. és Tóth G. Földminősítés és földhasználati információ. Veszprémi Egyetem. Keszthely. ISBN:9639495255 p81-98

Külföldi földtulajdonszerzés lehetőségének értékelése

BIRÓ Szabolcs

Összefoglaló

A **magyar mezőgazdaság versenyképességének egyik legfontosabb tényezője** – a kiváló termelési adottságok mellett – az **alacsony földár**akból és **bérleti díj**akból eredő **előny**. A **birtokpolitika** alapvető **célja** a mezőgazdasági **termelésből élők földhasználatának elősegítése.** A termelés- és jövedelembiztonság növelése érdekében elő kell segíteni főleg a főfoglalkozású gazdálkodók és az életképessé tehető gazdaságok földszerzését. A **földpiacon a** kínálat rugalmatlansága és a kereslet hirtelen növekedése **erőteljes ütemű földár emelkedést** eredményezhet, mely **jelentősen csökkentheti a ténylegesen gazdálkodók vásárlási esélyeit**, erősíti a nem gazdálkodó földtulajdonosok piaci alkupozícióját.

Kulcsszavak: külföldi földtulajdonszerzés korlátozása, földpiac, földforgalom, földár

Bevezetés

Magyarország a csatlakozás időszakában fontosnak tartotta, hogy a még kellően meg nem erősödött **egyéni gazdaságok** részére megtartsa a **termőföld szerzés esélyét,** azáltal is, hogy földszerzés lehetőségét mások számára korlátozza. A külföldiek **termőföldszerzési korlátozás**ának fenntartását az **alacsony földár**akra és a **spekulatív külföldi tőke** megjelenésének veszélyére hivatkozva kértük az Európai Uniótól. A korlátozás automatikusan nem volt lehetséges, mert az ellenkezik az Európai Unió egyik alapelvével, a tőke szabad áramlásának elvével. A **magyar korlátozás** csak **részleges** (a legalább három éve letelepedett és mezőgazdasági tevékenységet folytató tagállami állampolgárok termőföldszerzését a belföldi magánszemélyeknek meghatározott mértékig lehetővé teszi), és **átmeneti** (a megállapodás 7 évre engedélyezte a korlátozás fenntartását, felülvizsgálattal a harmadik évben), **lényegében a jogi személyek és a nem helyben lakó tagállami állampolgárok földszerzésére vonatkozik**.

A korlátozás fő indokai az életképes **egyéni** (családi) **gazdaságok** kialakítása, **megerősítése** és az alacsony földárakból eredő **külföldi spekulatív termőföldvásárlás megelőzése.** A **földbérlet** tekintetében **nem érvényesül** az **átmeneti időszak**, ugyanis már a csatlakozás kezdetétől számítva olyan szabályozást kellett alkalmazni, amely az EU tagállamok természetes és jogi személyei számára ugyanolyan lehetőségeket biztosít, mint amilyeneket a magyar természetes és jogi személyek élveznek.

A külföldiek és a jogi személyek **földtulajdon szerzési tilalmának, indokainak megítéléséhez meg kell vizsgálni** a **földpiac alakulását, változását**. Meg kell határozni a tényleges és a potenciális földvásárlók körét, elsősorban a már letelepedett külföldi tagállami állampolgárok földpiaci aktivitását, a Magyarországon mezőgazdasági tevékenységet végző külföldiek szerepének alakulását, valamint a külföldi tulajdonban lévő élelmiszer-feldolgozó üzemek integrációs szándékait. Végül érveket, ellenérveket kell kialakítani a külföldiek és a jogi személyek földvásárlásának engedélyezésével, a **korlátozás felülvizsgálat**ával kapcsolatban.

Adat és módszer

A csatlakozás óta bekövetkezett **változások** (földhasználat, földtulajdon, földpiac) **feltárását a szakirodalom, a statisztikák és kiegészítő önálló adatgyűjtés és empirikus elemzés** segítségével vizsgáljuk. **Értékeljük** a csatlakozáskor felhozott **érvek helytállóságát** (időszerűségét), a **korlátozás fenntartásának szükségességét**, a korlátozás feloldásához vagy meghosszabbításához **figyelembe vehető új érvek** érvényességét.

Az **értékelés megvalósítását nehezíti**, hogy a csatlakozás óta eltelt rövid időszak statisztikái (gyakorlatilag egy-két év) nem tükröznek trendszerű változásokat. A hivatalos magyar statisztika nem közöl adatot a termőföld piaci áráról, így átlagos földárak sem képezhetők, valamint a bérleti díjak hivatalos adatgyűjtési rendszere csak országos szinten ad reprezentatív eredményt. A **földárak gyűjtésére nem létezik egységes módszertan** az unióban sem. A legfrissebb uniós statisztika (Eurostat, 2006) 13 tagállamra vonatkozóan egyáltalán nem tartalmaz adatokat. A földárakról 2004-re tíz tagállam, a bérleti díjakról csak hat tagállam szolgáltatott adatot.

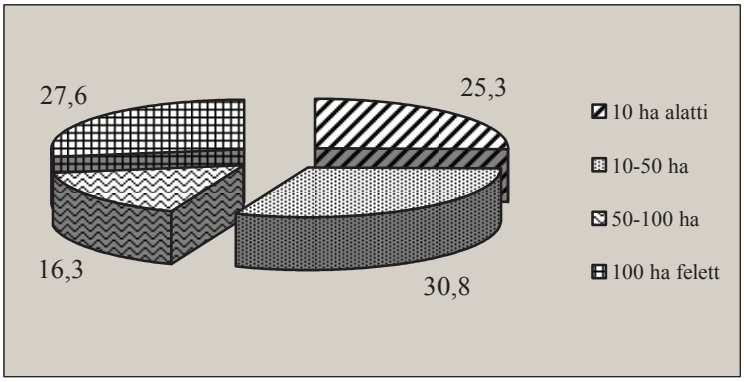
A csatlakozást követő változások

A rendszerváltást követő tulajdoni és használati változások földmagántulajdonon alapuló, de meghatározó mértékben haszonbérletre alapozott gazdálkodást eredményeztek. Az elmúlt időszakban a tulajdonlással szemben a földhasználat, a **tartós bérleti rendszer kialakítása** került előtérbe. Ezért a földtulajdon és a földpiac tárgyalása előtt a földhasználatot és változásait is feltétlenül elemeznünk kell.

Földhasználat, haszonbérlet, bérleti díj

A **földhasználat** általános jellemzői már a csatlakozás előtt kialakultak. Az **összes gazdaságot tekintve nagyfokú a földhasználat koncentrációja**, az 50 hektár feletti gazdaságok (13,2 ezer), az összes gazdaság 1,98%-a használja a gazdaságok termőterületének 76,8%-át (2005-ben). Az uniós összehasonlítás alapján (Eurostat, 2005) Magyarországon 161 ezer egy Európai Méretegység (EUME) feletti gazdaság művelte a hasznosított mezőgazdasági terület 96,6%-át, 2003-ban. Így átlagosan művelt mezőgazdasági területük (25,3 ha), az EU25 átlagát (22,6ha) 11,9%-kal, az EU15 átlagát (24,0ha) 5,4%-kal haladta meg.

Nagyszámú (659,2 ezer) **egyéni gazdaság** nagyon alacsony, a **megélhetéshez** biztosan **nem elegendő átlagterületet** (3,4 ha) **művelt** 2005-ben. A többségében lényegében háztartásként működő 10 hektár alatti „statisztikai gazdaságok" kiszűrésével az egyéni gazdaságok földhasználatáról reálisabb képet kaphatunk. A statisztikai gazdaság fogalom 10 ha terület alatt inkább háztartásnak felel meg, hiszen általában nem garantálja egy átlagos család megélhetését. A **10 hektár feletti** 43,2 ezer **egyéni gazdaság**, az összes egyéni gazdaság 6,5%-a használja az összes egyéni gazdaság termőterületének háromnegyedét (74,7%) (1.ábra) (KSH, 2006 a). **Átlagos földhasználat**uk 39,2 ha, mely (2000-hez képest 18,1%-kal) 2003-hoz viszonyítva 5,7%-kal nőtt, számuk 5,4%-kal csökkent.



1. ábra. Egyéni gazdaságok földhasználata méretkategória szerint, 2005 (%)

A **gazdasági szervezetek** földhasználata az egyéni gazdaságokénál viszonylag kiegyenlítettebb képet mutat. Közel 7,1 ezer gazdasági szervezet átlagosan 485,7 hektár termőföldet használ. A gazdasági szervezetek **száma nő**, viszont **átlagos földterületük csökken**. A gazdasági szervezetek esetében is jellemző a **koncentrált földhasználat.** A 100 hektár feletti 3,2 ezer gazdasági szervezet (45,0%) használja a gazdasági szervezetek termőterületének 96,6%-át.

A **haszonbérlet** aránya Magyarországon **meghaladja az EU15 átlagát, és tendenciája növekvő**. A gazdaság szerkezeti összeírások (KSH 2004, 2006 a) alapján a bérelt mezőgazdasági területek aránya 2003-2005 között 5,2%-kal nőtt, 2005-ben elérte a gazdaságok által hasznosított mezőgazdasági terület 57,9%-át (1. táblázat). A társas vállalkozások termelése döntő részben (91,9%) bérleten alapul, míg az egyéni gazdaságok a területek közel negyedét (22,7%) bérlik. 2003-2005 között mind az egyéni gazdaságokban, mind a társas vállalkozásokban **növekedett a bérelt területek aránya** (8,9%; 2,9%-kal). A **föld tulajdona és használata nem közeledett** a csatlakozást követően sem**. A gazdaságokban a földhasználat bővülése alapvetően a földbérleten alapul.**

1. táblázat. Bérelt mezőgazdasági terület méretcsoportok alapján, 2005, (%)

Megnevezés	Egyéni gazdaságok			Társas vállalkozások			Gazdaságok összesen		
	2003	2005	2005 2003	2003	2005	2005 2003	2003	2005	2005 2003
10 ha alatti	4,7	4,7	101,3	70,4	68,1	96,7	5,0	5,2	102,6
10-50 ha	16,7	16,8	100,8	81,5	79,7	97,8	19,4	19,7	102,0
50-100 ha	28,0	31,4	112,2	85,0	82,9	97,6	33,8	37,1	109,6
100-300 ha	40,0	39,2	97,9	88,8	89,5	100,8	56,2	53,7	95,5
300 ha felett	49,2	46,9	95,3	90,3	92,6	102,6	89,1	91,0	102,2
Összesen	20,8	22,7	108,9	89,9	91,9	102,3	55,0	57,9	105,2

A földbérletben az aranykoronára vetített értékről egyre többen állnak át a **területalapú támogatás arányában fizetett bérleti díjra**, és ez a tendencia vélhetően erősödni fog az elkövetkező időszakban (Kapronczai, 2005). A Mezőgazdasági földterületet használó gazdasági szervezetek és az egyéni gazdaságok földterületének és vetésterületének összeírása (KSH, 2006 b) alapján a szántó bérleti díja a csatlakozást közvetlenül megelőző időszakban (2003-2004) jelentősen, 21,0%-kal növekedett (2. táblázat). A csatlakozást követően, 2004-2006 között a bérleti díj növekedése (16,5%) lassult. Mára a **szántóterületek átlagos bérleti díja** eléri a **16,6 ezer Ft**-ot hektáronként.

A **különbség** a jelenlegi magyar és az **uniós** (EU15) 2004. évi **bérleti díjak között** még mindig **3-6-szoros**. A gyepterületek ára a csatlakozás előtt közel negyedével nőtt. A csatlakozást követően a gyepterületek bérleti díja lényegében nem változott, 5,5 ezer Ft hektáronként.

2. táblázat. Földbérleti díjak művelési ágak szerint, (ezer Ft/hektár)

Megnevezés	2003	2004	2005	2006	Változás mértéke (index: előző év=100%)		
					2004	2005	2006
Szántó	11,8	14,2	15,3	16,6	121,0	107,5	108,4
Gyep	4,4	5,4	5,4	5,5	124,0	99,3	102,6
Szőlő	19,2	25,3	26,1	27,3	131,9	103,4	104,4
Gyümölcsös	13,4	15,2	15,5	17,4	113,7	101,8	112,4
Erdő	3,9	4,5	4,8	5,8	115,1	107,4	120,1

A szántóföld bérleti díjának csatlakozást követő regionális alakulását – hivatalos statisztika hiányában – a Megyei Szakigazgatási Hivatalok adatszolgáltatása alapján dolgoztuk fel. **A bérleti díjak a Dél-Dunántúli, a Közép-Dunántúli és az Észak-Alföldi régiókban a legmagasabbak**. A Dél-Alföldön, Nyugat-Dunántúlon és Közép-Magyarországon a bérleti díjak kissé (10-15%-kal) alacsonyabbak, míg az Észak-Magyarországi régióban a bérleti díjak mindössze felét-harmadát teszi ki az előző csoportok bérleti díjainak (3. táblázat).

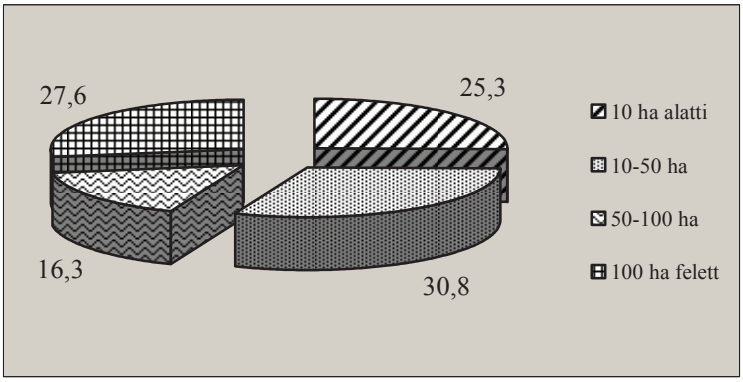
3. táblázat. Szántóföld bérleti díj régió és minőség szerint, 2007 január
(ezer Ft/ha)

Régió	Földminőség			
	Gyenge	Átlagos	Jó	Kiváló
Közép-Magyarország	15	20	25	30
Közép-Dunántúl	6-20	12-30	25-35	35-45
Nyugat-Dunántúl	10-15	15-20	20-25	25-30
Dél-Dunántúl	15-25	20-40	25-50	30-70
Észak-Magyarország	5-7	8-10	10-20	10-20
Észak-Alföld	6-25	10-40	20-50	20-50
Dél-Alföld	12-20	14-28	25-35	30-40

A **bérleti díjak alakulását** a területi (regionális) elhelyezkedés mellett, a **földminőség is jelentősen befolyásolja**. A csatlakozást követően a **legnagyobb mértékű** (40-50% közötti) **a bérleti díjak növekedése** a legalacsonyabb bérleti díjakkal jellemezhető **Észak-Magyarországi régióban**. Mérsékeltebb (20-30%-közötti) a növekedés a közepes bérleti díjakkal jellemezhető régiókban (Nyugat-Dunántúl; Közép-Magyarország; Dél-Alföld).

Földtulajdon és változásai

A piacgazdaság működtetésének igénye kikényszeríttette a föld, különösen a **mezőgazdasági területek magántulajdon**ba adását. (Ugyanakkor a magánszemélyek földjeinek negyede, 1,5 millió hektár nem önálló ingatlan, hanem osztatlan közös tulajtulajdon). A mezőgazdasági területből 83,1%, a szántóterületből 86,9% természetes személyek tulajdona (2.ábra) (FVM-FÖMI, 2006). A magánszemélyek részesedése a termőterületből már arányában jóval kisebb (72,3%), az erdőterületek magas arányú állami tulajdonából eredően. **A tulajdonosi csoportok** földterületi **arányai a** csatlakozást követő két évben **nem változtak** lényegesen.



2. ábra. Szántóterületek megoszlása tulajdonosi csoportok szerint, 2006 (%)

A **földtulajdonszerzés potenciális szereplői** közül a jogi személy és a jogi személyiség nélküli más szervezetek, a mezőgazdasági vagy élelmiszeripari tevékenységet végző külföldiek szerepének vizsgálata szükséges. Termőföldszerzésük tiltása ellenére **a jogi személy és a jogi személyiség nélküli más szervezetek közvetetten**, magánszemély tagjai, részvényesei által jelenleg **is vásárolhatnak termőföldet**. A jogi személyek korlátozások nélküli földvásárlási (földbérleti) lehetősége még a régi tagállamokban sem mindenütt biztosított (például Dánia).

A külföldi tőkének a magyar mezőgazdaságba történő további bevonására a **tagállami mezőgazdasági termelő letelepedésén** kívül jelenleg csak úgy van mód, hogy a **külföldi befektető földet használó gazdasági szervezetben vásárol részesedést**. A magyarországi földvásárlás elsődleges haszonélvezői a Magyarországon már működő, külföldi vagy külföldi érdekeltséggel rendelkező mezőgazdasági és élelmiszeripari szervezetek lehetnének. Ugyanakkor e szervezetek körében fokozódó várakozás nem tapasztalható, sőt a mezőgazdaságban a csatlakozás óta enyhén növekedett, az élelmiszeriparban viszont jelentősebben csökkent a külföldi részesedés aránya. A mezőgazdaságba bevont **külföldi jegyzett tőke** a **mezőgazdaság teljes jegyzett tőkeállományának 9,4%**-a (24,7 milliárd Ft), aránya 0,2 százalékponttal nőtt 2003-2005 között. A hazai **élelmiszeripari vállalkozások** 9,2%-a, jegyzett tőkéjének közel fele (136,3 milliárd forint) külföldi érdekeltségű. Lényeges változás a **külföldi jegyzett tőke arányának 34,7%-os csökkenése** 2003-2005 között.

Földpiac

A **termőföld forgalma** Magyarországon a csatlakozás évében meghaladta a 213,3 ezer hektárt, a teljes **termőterület 2,8%-a** cserélt gazdát. Annak ellenére, hogy a **földforgalom** 2004-ben 12,2%-kal nőtt, a földforgalom lényegében **stabil**, 2006-ban 210,7 ezer ha a földhivatalokban bejegyzett terület (4. táblázat) (FVM FTF, 2006)

4. táblázat. Termőföld forgalom elővásárlási jogosultságok alapján

Megnevezés	Bejegyzett földterület					
	ezer ha			megoszlása (%)		
	2004	2005	2006	2004	2005	2006
Tulajdonostárs, közeli hozzátartozó	34,4	31,6	49,4	16,1	15,8	23,4
Haszonbérlő, helyben lakó gazdálkodó	37,5	33,7	36,9	17,6	16,8	17,5
Letelepedett (tagállami) gazdálkodó	n.a.	0,4	0,3	-	0,2	0,1
Magyar Állam (NFA)	19,2	24,8	8,9	9,0	12,4	4,3
Öröklés, vásárlás, csere, ajándékozás	105,8	96,9	103,8	49,6	48,4	49,3
Egyéb földforgalom	16,4	12,9	11,5	7,7	6,4	5,4
Termőföld forgalom összesen	213,3	200,2	210,7	100,0	100,0	100,0

A földforgalom szereplői közötti földszerzési arányok kiegyenlítettek. A 2006-os **földforgalom közel fele, 103,7 ezer hektár öröklés, vásárlás, csere és ajándékozás**. A **tulajdonostársak**, **közeli hozzátartozók** közötti adásvétel adja a teljes földforgalom **további negyedét** (23,4%-át)**.** A helyi **haszonbérlők és gazdálkodók** adják a **földforgalom közel ötödét** (17,5%-át). A **Nemzeti Földalap** vásárlásai a földforgalom további **4,3**%-át teszi ki. Az NFA szerepe a földpiac vásárlói oldalán 2004-2005. óta lényegesen csökkent, míg a tulajdonostársak és közeli hozzátartozók vásárlása másfélszeresére nőtt. A kimutatás alapján a hazánkban **letelepedett** (tagállami állampolgár) **gazdálkodó termőföldszerzése nem számottevő**, összességében (2005-ben és 2006-ban) sem haladta meg a **700 hektárt**, a **földforgalom 0,2%-át**. **Ekkora földforgalmi részesedés semmilyen veszélyt nem jelent a hazai gazdaságok termőföldszerzésére**.

A gazdaságok földvásárlásának vizsgálata (Kapronczai, 2005) alapján a **szántóföld piaci ára** 20 aranykoronára vetítve mintegy **300 ezer forint körül alakult 2002-2004 átlagában**. Földárakra vonatkozó országos statisztikák hiányában a Megyei Szakigazgatási Hivatalok adatszolgáltatása alapján a **szántóföld piaci ára** a csatlakozást követő időszakban (is) **jelentős** regionális **eltéréseket** is mutat (5. táblázat). A regionális szélsőértékek (Észak-Magyarországi és Észak-Alföldi) között 17,5-szeres a különbség.

5. táblázat. Szántóföld ára régió és minőség szerint, 2007 január (ezer Ft/ha)

Régió	Földminőség			
	Gyenge	Átlagos	Jó	Kiváló
Közép-Magyarország	170-250	300-350	500-550	650-750
Közép-Dunántúl	250-400	400-600	500-750	800-1000
Nyugat-Dunántúl	150-350	250-500	450-600	500-1200
Dél-Dunántúl	250-500	350-750	500-1000	600-1500
Észak-Magyarország	120-150	150-350	200-500	250-600
Észak-Alföld	200-350	350-750	400-1500	600-2100
Dél-Alföld	150-300	250-400	400-550	600-700

A földminőség szerint már jóval kisebbek, de a **minőséggel növekednek a földárak közötti különbségek**. A Magyarország szántóterületeire jellemző közepes (átlagos) földminőség alapján három csoport különíthető el. A legjobb csoportban (Észak-Alföld; Dél-Dunántúl) 350-700 ezer Ft, Észak-Magyarországon 150-350 ezer Ft, a többi régió esetében 250-600 ezer Ft a piaci ár hektáronként. A **szántóföld árának** változása a csatlakozást követően a legalacsonyabb (10%-os) a már magas árakkal jellemezhető Észak-Alföldi régióban. A földárak növekedés 20% feletti a Közép-Dunántúlon és Nyugat-Dunántúlon. A legnagyobb (30% feletti) növekedés a legalacsonyabb földárakkal jellemezhető Észak-Magyarországi régióban.

Az **empirikus vizsgálatok** alapján a **szántóföld átlagos ára** megközelítően **400 ezer forint**ra tehető **Magyarországon**. Az **eltérés** a jelenlegi magyar és az **uniós** (EU15) 2004. évi **árak között még mindig 5-10-szeres**. A szántóföld árához viszonyított földbérleti díj aránya nem változott lényegesen, a földbérleti díjak a szántóföld árának mintegy 3,5-4,5%-át teszik ki. A termeléshez kötött földalapú támogatások a bérleti díjak emelkedésén keresztül mindenképpen beépülnek a földárakba az új tagállamokban is (Ciaian – Swinnen, 2005). A folyamatot a mezőgazdasági termelők jelentős földpiaci alkuereje és a KAP reform egységes támogatási rendszerére (SPS) történő áttérés tovább lassítja (Kovács, 2006). Amennyiben az uniós szintű támogatás került volna kifizetésre, úgy a földárak és a bérleti díjak nagyobb mértékben, gyorsabban közelítettek volna az uniós földárakhoz, bérleti díjakhoz.

Az eredmények értékelése

A rendelkezésre álló statisztikák, szakirodalom és önálló adatgyűjtés elemzése alapján a csatlakozást követően a **földhasználat és a földtulajdon alakulásában érdemi változások nem történtek**, a csatlakozást megelőző időszak tendenciái, a változás irányai továbbra is érvényesek. A **földárak, bérleti díjak gyors ütemben, de kiegyenlítetten, harmonikusan növekedtek.**

Érvek az átmeneti rendelkezések fenntartása mellett:

- **A magyar termőföld ára az EU15 átlagánál lényegesen alacsonyabb.** Mezőgazdaságunk versenyképességének fontos tényezője az alacsony földárakból és bérleti díjakból eredő előny. A gazdaságilag életképesnek tekinthető és életképessé tehető **gazdaságok még nem szilárdultak meg eléggé**. A régi tagországok gazdáival összehasonlítva, a kisebb területalapú támogatások miatt is „**hátrányos helyzetű" földvásárló a magyar gazda**.
- **A nem mezőgazdasági termeléssel foglalkozó külföldiek tulajdonszerzési lehetősége** a földkereslet pótlólagos növelésével **földár- és bérleti díj növekedés**t eredményezne.
- A **jogi személyek korlátozások nélküli földvásárlás**i (földbérleti) **lehetősége** még a **régi tagállamokban sem mindenütt biztosított**. A **termelés biztonsága** tagok, részvényesek általi vásárlással **fokozható**.
- A **földpiaci kereslet** a külföldi vevők megjelenése nélkül is **élénkülhet** a mezőgazdaság jövedelmezőségének tartós javulásával, a földszerzéshez kapcsolódó adók mérséklésével (Szűcs – Csendes, 2002)**.**
- A **hirtelen földáremelkedés elkerülésé**vel a kisgazdaságok túlnyomó többségével jellemezhető vidéki térségekben sok ember **megélhetése** megmaradhat, a **szociális problémák további fokozása** elkerülendő (Tóth et al., 2004). A jövő nemzedékeinek vállalkozói lehetőségei fennmaradhatnak, **földhöz jutás**i esélyük nő.

Érvek az átmeneti rendelkezések fenntartása ellen:

- A hazánkban **letelepedett tagállami állampolgárok termőföldszerzése** a lehetőség ellenére elenyésző. A külföldi tőke feladata mezőgazdaságunkban a jelenleginél **fejlettebb technológia** meghonosítása, a hatékonyság és a minőség növelése lehetne. A földtulajdonszerzés korlátozása visszafogja a **külföldiek beruházási hajlandóság**át, így az országban működő külföldi **élelmiszeripari tőke** beruházásait is. A **külföldi tőke** elsősorban a **nagyobb**, megfelelő jövedelmet biztosító üzemek **megvásárlásában érdekelt**, a **kisüzemek** felvásárlása és nagyobb birtokok kialakítása **kevésbé vonzó** a **magas földpiaci tranzakciós költségekből** eredően.

- **A spekulációs célú földvásárlások** üzemi engedélyezési rendszer kialakításával **korlátozhatók**, a **nem termelői célú nyereségszerzés** társadalmilag nem indokolt része **elvonható** (Tanka, 2006).

A termőföld a nemzeti vagyon jelentős részét képezi. Felelősségteljesen kell bánnunk vele, hogy a földár növekedés eredménye elsősorban a hazai mezőgazdasági termelést és a termelőket erősítse. A földárak emelkedésével a **nemzeti vagyon növekszik**. A jelzáloghitelezés élénkülésével e többlet a gazdálkodás fejlesztésére, földvásárlásra is fordítható. A **külföldiek földvásárlásával konszolidálódhat a földpiac**, de csökken a hazai gazdálkodók alkuereje. Felgyorsul a földárak és a bérleti díjak emelkedése, ugyanakkor csökken a termelés versenyképessége és jövedelmezősége, a földvásárlás esélye. **A külföldiek jelenlegi földszerzési korlátozásának fenntartásával viszont gazdaságaink földvásárlási lehetősége a jövedelmezőség tartós javulása mellett tovább biztosítható.**

Irodalomjegyzék

1994. évi LV. Törvény a Termőföldről

Ciaian, P. – Swinnen, J. 2005. Land Market Imperfections and agricultural Policy Impacts in the New EU Member States: A partial Equilibrium Analysis, LICOS Centre for Transition Economics, Leuven, DP 158/2005. p. 48.

Eurostat. 2006. Agriculture, Statistical Situation in 2005, EU Commission, Eurostat

Eurostat. 2005.Agricultural Statistics, Quarterly bulletin 5. 2005, Special Issue: Farm Structure Survey 2003, Eurostat

FVM FTF. 2006. Földhivatali Ingatlanforgalmi Adatgyűjtés Összesítő

FVM – FÖMI. 2006. Országos igazgatási határos fekvésenkénti és összevont főösszesítők. 2006 január 1., FVM FÖMI, Budapest

Kapronczai I. (et al.). 2005. A mezőgazdasági termelők alkalmazkodóképességének jellemzői, Agrárgazdasági Tanulmányok, AKI, Budapest, 2005. 6. szám, p 207.

KSH. 2006 b. Mezőgazdasági Statisztikai Évkönyv 2005, KSH, Budapest.

KSH. 2006 a. Magyarország mezőgazdasága 2005, GSZÖ – I. kötet, KSH, Budapest

KSH. 2004. Magyarország mezőgazdasága 2003, GSZÖ – I. kötet, KSH, Budapest

Szűcs I., Csendes B. 2002. A földárak néhány elméleti kérdése napjaink hazai mezőgazdaságában. In: Gazdálkodás. XLVI. évf. 2002. 1. szám pp. 31-36.

Tóth E., Biró Sz., Hamza E., Miskó K., Varga P. szerk. 2004. A hazai és az európai földpiac jellemzőinek feltárása, és javaslat a rendszeres földpiaci információs rendszer kidolgozására, (kézirat), Agrárgazdasági Kutató Intézet p. 122.

Kovács G. 2006. A KAP reform várható hatásai a mezőgazdasági üzemek termelésére és a földhasználati viszonyokra, Agrárgazdasági Tanulmányok, AKI, Budapest, 2006. 4. szám,. p. 97.

Tanka E. 2006. Javaslat a családi gazdálkodást megalapozó és a birtokszerkezetet korszerűsítő törvény megalkotásáról, in Tanulmányok a Szent István-tervhez, Professzorok Batthyány Köre, p. 193-200.

Az egyszerűsített területalapú támogatásról (SAPS) az egységes támogatási rendszerre (SPS) való 2009. évi áttérés várható hatásai a hazai földárakra és a bérleti díjakra

ALVINCZ József, SCHMIDT Rezső

Nyugat – Magyarországi Egyetem Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar
Mosonmagyaróvár
alvinczj@mtk.nyme.hu; schmidtr@mtk.nyme.hu

Birtok és üzemi struktúra

A magyar mezőgazdaság egyik kulcskérdése, de úgy is mondhatjuk alapproblémája a birtokszerkezethez kapcsolódik. A földbirtok – amely állhat kizárólagosan a gazdálkodó saját tulajdonában lévő földből, saját tulajdonú és bérelt földből, vagy akár tisztán bérleményből – nagysága döntő mértékben befolyásolja a mezőgazdasági termelő megélhetési, jövedelemszerzési lehetőségeit. Ezzel összefüggésben az agrártámogatásokhoz való hozzájutásban is szignifikáns összefüggés tapasztalható a birtokméret, illetve a fajlagos – az egy hektár mezőgazdasági területre jutó – támogatási összeg között. Az **Agrárgazdasági Kutató Intézet (AKI) tesztüzemi adatbázisa** szerint – amely rendszer 2005. évben 1546 egyéni és 394 társas gazdaság adatait tartalmazza – az 1ha mezőgazdasági területre jutó összes támogatás az egyéni gazdaságok esetében 47,31ezer, – míg a társas gazdaságoknál ez az érték 68,94 ezer Ft/ha volt. (Keszthelyi, Sz. 2006.) A támogatások terén – a két szektor közötti eltérő helyzeten – Magyarország EU-s csatlakozása sem hozott érdemi változást.(A társas gazdaságok ugyanis az uniós csatlakozásunkat megelőzően is több támogatáshoz jutottak, mint az egyéni gazdaságok.) Mindez természetesen magyarázható mezőgazdaságunk vállalati rendszerének és birtokstruktúrájának a csak igen kis mértékben és nagyon lassan végbemenő korszerűsödésével. Az eltérő mértékű támogatottság további, nem kis mértékben az előbbiekkel összefüggő oka, hogy az egyéni gazdaságok adminisztrációs és egyéb nehézségek miatt kevésbé bátrak a pályázatok benyújtásánál, félnek a hitelektől, illetve az azokhoz kötött pályázatoktól, valamint rontja a pályázati pozíciójukat az adózás elkerülése céljából végzett „vállalatfeldarabolás.”(Egy fizikai és gazdasági értelemben egybe tartozó gazdaság igen gyakran több családtag nevén fut.) Az egyéni gazdaságok hátrányos helyzetének további okai közül meg kell említeni, hogy e szektornál a társas gazdaságokéhoz viszonyítottan kisebb az állattenyésztés aránya, holott ez utóbbi főágazat támogatási normái a növénytermesztéshez viszonyítottan magasabbak. Másrészt a társas gazdaságok még a múlt örökségeként, az uniós csatlakozásunk előtti időből származó – az egyéni gazdaságokhoz mérten nagyobb mennyiségű – támogatott hitelállománnyal rendelkeznek, és ezek szintén megjelennek a fajlagos támogatási mutatóban.

A ***Központi Statisztikai Hivatal (KSH)*** által végzett 2005. évi mezőgazdasági gazdaszerkezeti összeírás szerint Magyarországon 7900 mezőgazdasági tevékenységet végző gazdasági szervezet és közel 707 ezer „egyéni gazdaság” működött. A 2003. évi gazdaságszerkezeti összeírás óta a gazdasági szervezetek száma alig változott, miközben az egyéni gazdaságok száma 8%-kal csökkent. Ez utóbbi helyzet, ha csak egy kismértékű, de a birtokméretet illetően mégis némileg biztatónak nevezhető koncentrációs folyamatra utal.(KSH 2004, 2006)

A ténylegesen is ***árutermelést*** végző egyéni és társas ***gazdaságok*** együttes száma, amelyek ***regisztrálva*** is vannak, hozzávetőlegesen ***210 ezer***.

Az **egyéni gazdaságok** száma az elmúlt három évtized alatt folyamatosan kevesebb lett, 1991 és 2000 között a gazdaságszám csökkenése elsősorban a háztáji- és illetményföld használat megszűnésére volt visszavezethető. Az ezredfordulót követő évek mintegy 26%-os gazdaságszám csökkenéséért alapvetően a **tőkehiány**, a megfelelő **szaktudás hiánya** és az **előnytelen gazdaságstruktúra** okolható. Az utóbbi években a 2000 és 2003 között tapasztalt tendencia – bár mérséklődő ütemben – folytatódott: kevesebb az állattartók száma és kisebb az állomány, még mindig sok háztartás hagyja abba, vagy csökkenti a mezőgazdasági tevékenységet. A földhasználat koncentrációja az elmúlt két évben lassult, kevesebb gazdaság átlagosan alig valamivel nagyobb területet művelt, miközben mérsékelten növekvő számban jelentek meg az 50 hektárnál nagyobb területet használó gazdaságok.

Mezőgazdaságunk vállalati – gazdálkodói- körét, valamint kisebb mértékben a földtulajdont és a földhasználatot érintő koncentrációs folyamat szervesen beleillik a már korábbi, tőlünk nyugatabbra lévő országok agrársajátosságaiba.

A **gazdasági szervezetek** által használt **átlagos termőterület-nagyság** 2005-ben 487 hektár volt, az „**egyéni gazdaságok"** esetében pedig megközelítette a 3,5 hektárt.

Itt célszerű megjegyezni, hogy Magyarországon a 100hektár feletti gazdaságok a mezőgazdasági szervezetek számának a 0,8 százalékát képezik, míg ugyanők az összes mezőgazdasági földterületnek a 67,4 százalékát használják. Ezek az arányok az EU-15-ök esetében az előbbiek sorrendjében 3 százalék és 40 százalék. E számok is – sokak véleményével ellentétben – a hazai koncentráltabb birtokstruktúrára utalnak. Ugyanakkor összességében a mai magyar ***birtokszerkezet duálisnak*** tekinthető. Tehát kevés számú, nagy területtel rendelkező gazdaság, és az életképesség küszöbét alig elérő birtokmérettel üzemelő kisgazdaság együttes jelenléte – koegzisztenciája- jellemzi a magyar mezőgazdaságot. És ebből következően hiányoznak a **középbirtokok**. Ez a helyzet pedig egyáltalán nem nevezhető kedvezőnek.

Jelentős eltéréseket mutat a két tulajdonosi forma **birtokstruktúrája,** miközben a főbb jellemzők e tekintetben alig változtak 2003 óta. A **gazdasági szervezetek** 87%-a egy hektárnál nagyobb termőterületen művelte termőterületük több, mint 99%-át. A gazdasági szervezetek közel 22%-ánál a termőterület nagysága meghaladta a 300 hektárt, e méretkategóriában művelték a gazdasági szervezetek által használt összes termőterület több mint 88%-át. Az **„egyéni gazdaságok"** 73%-a továbbra is 1 hektárnál kisebb termőterületen – az általuk használt termőterület **5%-án** – gazdálkodott. Míg az 50 hektárnál nagyobb termőterületet használó egyéni gazdaságok aránya alig haladta meg az 1%-ot, az általuk művelt termőterület az egyéni gazdaságok termőterületének a 44%-át képezte. A művelt termőterület nagysága csak nagyon kevés egyéni gazdaság esetében haladta meg a 300 hektárt.

A „gazdaságok" –valójában csak a Központi Statisztikai Hivatal (KSH) által megfigyelt/számbavett, mezőgazdasági tevékenységet is folytató háztartások, illetve mezőgazdasági statisztikai összeírási egységek – nagyságát más oldalról jellemző ***Európai Méret Egység (EUME), angolul European Size Unit (ESU)*** szerint Magyarországon a 2 EUME méret kategória alatti egyéni gazdaságok (amelyeket nevezhetünk mezőgazdasági tevékenységgel foglalkozó háztartásoknak is, tehát a 707 ezerről van szó) a teljes mintasokaságuknak csaknem a 90%-át képezték. A társas gazdaságoknál ez az arány 11.2%, ami messzemenően jobb, mint a 2004. évi csatlakozás előtti EU-15-ök 40%-os érték körüli átlaga.

Jelenleg Magyaroszágon a 7829012 ha össznagyságú termőterület – amelyből külterület 7639332 ha, – a zártkert pedig 189680 ha – összesen 3868279 ingatlan tagban van. (A zártkerti in-

gatlanok száma 1154626,- a külterületeké pedig 2713653.) Egy ingatlan tag átlagos mérete tehát gyakorlatilag 2 hektárt.

Más megközelítésben – a kárpótlás eredményének a szemszögéből – vizsgálva e kérdést, mely szerint a (2004 júliusig) tulajdonba adott 2141445 ha nagyságú, 39255936 aranykorona (AK) értékű termőföld, amely 759787 természetes személyhez (tulajdonoshoz) jutott, ugyancsak egy elaprózódott tulajdoni szerkezetre utal. (A földrészletek száma 1060149, átlagos területe 2,0 ha., az átlagos aranykorona értéke 37,0. Egy tulajdonosra átlagosan 1,4 földrészlet jutott, amelynek területe 2,8 ha, aranykorona értéke 51,7.) A földtulajdonnal összefüggő adatokat az 1. – 3. táblázatok tartalmazzák.

Úgy gondoljuk, a felsorolt adatok is egyértelműen alátámasztják a **birtokrendezés** szükségességét. Felvetődik a kérdés, miért maradt el ez mind a mai napig, holott azt – mármint a birtokösszevonást – az Európai Unió agrárpolitikája pénzügyileg is támogatja. A jelenleg hatályos, többször módosított ***1994. évi LV. Törvény a termőföldről 26-35.§-***ai foglalkoznak az önkéntes földcserével. Látnunk kell azonban, hogy ez a folyamat állami segédlet – kellő politikai szándék – valamint a Földművelési és Vidékfejlesztési Minisztérium hathatós közreműködése nélkül nem fog lezajlani. Az is nyilvánvaló azonban a **családi gazdaságok** megerősödését és elterjedését kívánatosnak tartók számára, hogy e folyamattal szemben a nagyobb területen gazdálkodó ***társas gazdaságok*** ellenérdekeltek. Ők ugyanis a földhasználatukon keresztül a maguk számára már jelenleg is **de facto megvalósítják a birtokrendezést.** Így arra a továbbiakban a számukra nincsen szükség. Annál is inkább nem, mivel az életképes birtoktestek kialakítása esetében megnőne a föld ára, amely egyben a földbérleti díjak növekedését is maga után vonná. Ez pedig nem volna kedvező a számukra. A terület összevonás által létrejött értékesebb földet annak tulajdonosai esetleg másnak adhatnák bérbe, vagy értékesíthetnék is, például családi gazdaságok részére.

A támogatási rendszer változása

A birtokrendezés problematikájának az előtérbe helyezését, annak aktualitását tovább növeli az ***Egységes Területalapú Támogatási Rendszerről*** (angolul ***Single Area Payment Scheme (SAPS***) az ***Egységes Támogatási Rendszerre*** (angolul ***Single Payment Scheme*** (***SPS***) való, 2009. évre tervezett áttérésünk. A rendszer – amelyet a Közös Agrárpolitika (KAP) (angolul Common Agricultural Policy CAP)) 2000. évi reformja óta a korábbi Európai uniós országokban (az EU-15-öknél) 2003-ban, –valamint a 2004. május 1.-én csatlakozott tíz ország közül Szlovéniában és Máltán vezettek be – ugyanis azt jelenti, hogy ezen időpontot követően a támogatottság jogosultsága a továbbiakban szerzett jogként („örökletesen") a föld használathoz – a földet művelőhöz, így például a földbérlőhöz – kötődik majd, nem pedig a föld tulajdonosához (földtulajdonhoz). A jelenlegi, rendezetlen birtokviszonyok közepette mindez sokak számára – ha még időben nem rendelkeznek a földbérleti szerződésükben külön a támogatási jogosultságnak a bérleti időt követően a tulajdonosra történő visszajutásáról- a támogatási jogosultság „örökre" való elvesztését jelenti. Természetesen utólagosan is lehet majd az elsősorban új belépők részére képezett ***nemzeti tartalékból*** támogatási jogosultsághoz jutni, de nem nehéz belátni, hogy annak szűkös volta csak korlátozott mértékben teszi majd lehetővé a későbbiek során az újabb jogosultságoknak a megszerzését.

(Egyes uniós országokban a támogatási jogosultság elvesztését sérelmezve a földtulajdonosok érdekvédelmi szervezete az alkotmánybírósághoz fordult, de e testületek mindenütt elutasították a panaszkérelmeket.)

Az SPS rendszer újszerűsége nem pusztán abban rejlik, hogy egy termeléstől független tá-

mogatás, hiszen tulajdonképpen az egységes területalapú támogatás (SAPS) is az, hanem abban, hogy a mezőgazdasági termelő csak annyiban és olyan mértékben jogosult a közvetlen kifizetésre, amennyiben megfelelő számú támogatási jogosultsággal rendelkezik. Mivel az SPS-ben való részvétel a korlátozott számban rendelkezésre álló támogatási jogosultságok birtoklását is jelenti, e vagyoni értékű jogok alapvető befolyással lesznek a mezőgazdasági termelők vagyoni viszonyaira.

Az SPS rendszer kapcsán annak a támogatások összegszerűségére, illetve a fajlagos értékek kialakítására gyakorolt várható hatását vizsgálják a szakemberek elsősorban. A szakmai érdeklődés homlokterébe pedig e támogatási rendszernek a művelt mezőgazdasági területre vonatkozó – elsősorban jövedelemtranszfer szerepet betöltő – várható hatása prognosztizálásának a kérdése áll. Emellett azonban nem szabad megfeledkezni, hogy nemcsak a termőföld, illetve annak a használata után folyósítanak majd a mezőgazdasági termelőknek brüsszeli forrásokból pénzt, hanem azok egy része az állattartáshoz és a vágóállat termeléshez (tehén,- borjú, anyajuh tartás és vágómarha előállítása) is kötődik. Ma már világosan látszik a bázisidőszak utólagos meghatározásának a káros hatása. Ez ugyanis elsősorban azokat a termelőket sújtotta, akik a kisebb, változó volument (elsősorban vágóállatot) állítanak elő, mivel a jelentős részük nem tudott a kvóta meghatározásának az időpontjáról. Ők ugyanis sok esetben már csak a kapacitásaik alatti mennyiségű állatot tarthatnak csak.

Azonban leginkább nem szabad megfeledkeznünk az új rendszer bevezetésének talán azon legfontosabb hatásairól, amelyet az a ***termőföld árakra*** és a ***földbérleti díjakra***, és azon keresztül – mint önmagukban is meghatározó tényezőkön túl – a ***tulajdon*** és a ***birtokszerkezet alakulására*** gyakorol majd.

A magyar mezőgazdaság jelene, jövője –nemzetközi versenyképessége – szempontjából kiemelt szerepe van a birtokszerkezetnek. De emellett nem szabad megfeledkezni – sőt talán az első helyre szükséges tenni – annak a mezőgazdaság népesség megtartó és eltartó képességére, a gazdálkodói egzisztenciák helyzetére gyakorolt hatásáról sem.

Az SPS rendszer főbb jellemzői

Az SPS rendszer két támogatási komponensből áll: Az ún. ***regionális*** komponensből és a ***kiegészítő*** komponensből. A regionális komponens az, amely minden, a tárgyévben bejelentkezett, a jogosultsági kritériumoknak megfelelő, jogosult területtel rendelkező földhasználót megillet. A regionális komponenshez meg kell állapítani az országos SPS támogatási jogosultságot, amit elosztunk a bejelentkezett hektárszámmal. (SAPS terület mínusz a szőlőültetvények területe.) A kiegészítő – vagy más szóval üzemi komponens – a rendszer differenciáló eleme. A differenciálás meghatározása objektív, mivel az üzemszintű kiegészítő referenciaösszeg az üzem által a bázisidőszakban (2006/2007év) igénybe vett ágazat és üzem specifikus támogatások (**ágazati top up-ok** és külön cukor kifizetés) arányában történik. A kiegészítő komponenshez meg kell állapítani az országos kiegészítő SPS borítékot, amely az eltérítések összességét tartalmazza. A kiegészítő borítékból – a modell lényegét jelentő – elosztási rendszer segítségével egyéni referenciaösszegeket állapítanak meg.

A termelő jogosultságainak száma a bejelentett hektárszám lesz, a jogosultságok névértékét pedig a regionális komponens és a kiegészítő komponens együttes összege adja.

A ***Luxemburg-i*** határozat/döntés értelmében a gazdák a támogatási jogosultságukat csak akkor tudják aktiválni, ha elegendő mezőgazdasági területtel rendelkeznek. A regionális –egységes alapon – fizetett támogatás és az üzemi (kiegészítő) támogatás tehát az előbb elmondottakból kö-

vetkezően legfőképp abban különböznek egymástól, hogy kevesebb üzemi támogatást folyósítanak, mint amennyi mezőgazdasági terület a rendelkezésre áll. Ezzel szemben az egységes regionális alapon fizetett támogatás összege megegyezik a rendelkezésre álló mezőgazdasági területével, más szóval minden mezőgazdasági terület után fizetik azt.

A kérdés jogi oldala, hogy a Luxemburg-i határozat/döntés értelmében nem vettek tervbe egy olyan területalapú támogatást, amely úgy kötődne automatikusan a földhasználathoz, hogy az a gazdálkodó cseréjénél automatikusan, a földdel együtt az új gazdálkodóhoz kerülne.

Mindkét támogatásnál – regionális és üzemi – tulajdonképpen személyhez kötött támogatásokról beszélünk. Így tulajdonképpen egy személyes jogról, illetve jogosultságról van szó, ami azt jelenti, hogy azé a két említett jogosultság, akinek azt kiosztották, illetve aki azt a piacon megvásárolta. Ha valakitől a földterület megvonásra kerül – például a bérleti idő lejártával, de vonatkozik ez a termőföld értékesítésének az esetére is – akkor ahhoz a területhez neki nem kell támogatási jogosultságot is csatolni. (Ez ellen a konstrukció ellen Németországban jogi kifogásokat emeltek, lévén, hogy az a hatályos német törvényekkel, így a bérleti szerződéseket szabályozóakkal is ellentétes. A kérdéskör jogi tisztázása nehéz helyzet elé állítja a Szövetségi Köztársaság kormányát. Ha a Luxemburg-i megállapodást nem sikerül a német joggal összhangba hozni, akkor csak egy lehetőség marad: a támogatási jogosultság nélkül maradt földtulajdonosoknak a nemzeti tartalékból kell azt biztosítani. Ez a német jogértelmezési gyakorlat nálunk is példaként szolgálhat)

Mivel az üzemi támogatások meglehetősen szűkösek, ezért e téren egy erős versenyhelyzet keletkezik majd. A bérleti szerződések lejártakor a régi bérlőknek nem kell a földtulajdonosoknak, illetve az új bérlőknek a támogatási jogosultságot átadni, hanem ők azt a piacon értékesíthetik. Így jelentős számú/nagyságú támogatási jogosultság nélküli terület verseng majd a támogatási jogosultságokért, miközben az azokért járó pénz a régi (eredeti) bérlőkhöz özönlik majd.

Agrárközgazdasági trivialitás, de hangsúlyozni kell, hogy a támogatási jogosultságtól lecsupaszított termőföld jelentős értékcsökkenést szenved el. Az ár csökkenés mértékét egyenlőre hazai viszonylatban szinte lehetetlen számszerűsíteni, de az minden bizonnyal igen jelentős lesz, mivel a mezőgazdasági tevékenységgel addig sem foglalkozó földtulajdonos – például a művelési kötelezettség miatt – mihamarabb szabadulni kíván majd a földtulajdonától. Természetesen a földár csökkenés olyan formában is bekövetkezhet, hogy például belátható időn belül nem érik el a tulajdonosok az uniós átlagot. A tőlünk csak alig valamivel nyugatabbra lévő Ausztria egyes térségeiben a termőföld ára már a hektáronkénti 9 millióforintos értékhatárt is eléri. (A hozzánk legközelebb fekvő Burgenland tartományban pedig már a rendszerváltást követően is 6-8-szorosa volt a föld ára a hazaiénak.) Nálunk ez az összeg sokszor még az 1 millió forintot sem éri el.

A korábbi uniós országokban a földforgalom éves – tulajdonhoz viszonyított – aránya 2-3%, ezért sem lehet az EU-15-ök vonatkozásában e téren – mármint a föld árára gyakorolt hatása tekintetében – megfelelő tapasztalatokhoz jutni az SPS rendszer ottani bevezetésével kapcsolatosan. Másrészt a régebbi tagországokban a földtulajdoni és földhasználati – bérleti – viszonyok a miénkénél sokkal stabilabbak, ezért az új rendszer bevezetése ott jóval kisebb átrendeződést eredményezett a mezőgazdasági termelők jövedelem, – és egyéb pozíciójában, mint amilyen hatást várhatóan nálunk ki fog fejteni.

Az ilyen földnek – pontosabban a tulajdonosának- bérleti viszony létesítésekor egyben romlik a bérleti pozíciója (kedvezőtlenül alakul a bérleti díj) is. Az előbb vázolt helyzet azt eredményezi majd, hogy a támogatási jogosultság nélkül (tovább) bérbe adott föld esetében a bérleti díj a ***földjáradék értékéhez*** igazodik majd. (Ez igazából a kérdéskörnek a közgazdaságilag is jól megjeleníthető része.) Ez az összeg hozzávetőlegesen azzal a nyereséggel egyezik majd meg, amelyet az új bérlő a támogatások nélkül még ki tud majd gazdálkodni. (Isermeyer, 2003)

A vázolt tendenciák érvényre jutása esetén nem nehéz Magyarország tekintetében egy további jelentős és nem kívánatos termőföld koncentrációt vizionálni. A hoppon maradt földtulajdonosok kénytelenek lesznek majd az addigi tulajdonukban lévő földjeiket a bérlőik részére értékesíteni, illetve alacsony áron továbbra is nekik bérbe adni . Ennek következtében pedig Magyarországon az EU országoktól eltérő jellegű nagybirtok rendszer alakul majd ki, amely a jövőt illetően alapvetően nem, – vagy csak igen kis mértékben és részben válik majd lebonthatóvá. Ez az állapot pedig ***gazdasági***, ***szociális***, ***ökológiai***, és ***politikai*** szempontok alapján egyaránt igen káros volna a társadalom túlnyomó többsége számára.

Az elmondottakat nagyban alátámasztja az FVM –nek a rendszer bevezetését szolgáló modelljéhez fűzött elvárások közül a következő, amely szerint cél „ – a mezőgazdasági termelés fejlődésének elősegítése azáltal, hogy a gazdálkodók biztonságát erősítsük a jelenlegi földhasználati viszonyok stabilizálásával, kiegyensúlyozott földpiac fenntartásával; ”(Nyujtó, F., Szentimay, Z., Márton, A. 2007.) (Természetesen az utóbbi – mármint, hogy az előbbiek megvalósulása esetében Magyaroszágon kiegyensúlyozott földpiac alakuljon ki – szóba sem jöhet majd. A jelenlegi földhasználati viszonyok fenntartására irányuló törekvések ugyanis explicit formában – figyelembe véve a jelenlegi hazai birtokszerkezetről korábban írottakat – a nagybirtokrendszer létrehozására és fenntartására való törekvéseket jelentik és eredményezik majd. Ez esetben pedig a földforgalomnak csak kevesek szempontjából lesz jelentősége.)

Az ***egységes támogatási rendszer*** körül – azon túl, hogy az túl bonyolult – még igen sok a bizonytalanság. (A jelen előadás írásakor annak még a 2009. évi bevezetése is bizonytalan. Az EU illetékes bizottsága ugyanis ez év októberében nem fogadta el az FVM,- illetve annak Mezőgazdasági és Vidékfejlesztési Hivatala által elkészített magyar SPS modellt)

Az ***SPS rendszer*** egyértelműen ***üzemi típusú támogatás***, még ha annak kifizetése – növénytermesztési tevékenység esetében – termőföld használatához is kötött. Ugyanakkor Magyarországon ***agrárjogi*** értelemben mindez ideig nem valósult meg az ***üzemszabályozás***, amelynek pedig az egyik előfeltétele – a velejárója – a ***birtokrendezés***. E két utóbbi szabályozási – igazgatási intézkedés, amelyeknek jogi alapokon kell nyugodnia, és megfelelő agrárgazdasági és agrárszociológiai háttérrel kell rendelkeznie, feltételezi a ***birtokpolitikai irányelvek*** meglétét, amely pedig az ***agrárpolitika*** része.

Megoldásra váró feladatok

Az eddigieket összegezve egyértelműen megállapíthatjuk, hogy az üzemszabályozás és a birtokrendezés érdekében mielőbb szükséges kormányzati intézkedéseket hozni. Ez ügyben felhívnánk a figyelmet a jelenleg hatályos földtörvény 35 § (2) bekezdésére, amely szerint „Az önkéntes földcsere a későbbiekben a külön jogszabály szerint lefolytatható általános birtokrendezés végrehajtását nem zárja ki”.

A birtokrendezéssel egy időben kell megejteni a mezőgazdasági üzemszabályozást is. Úgy is fogalmazhatunk, hogy a birtokrendezés a mezőgazdasági üzemszabályozásnak a része, pontosabban annak – főként a jelenlegi hazai földtulajdoni és földhasználati viszonyaink között – a legfontosabb eleme. Itt kívánunk szólni arról a sajátos – és agrárjogi és agrárközgazdasági szempontból egyértelműen téves – hazai szakmai szemléletről, amely – az SPS rendszer bevezetésével összefüggésben is – a mezőgazdasági üzem fogalma alatt, azt leegyszerűsítve elsősorban a földhasználatot érti, holott a két kategória nem ugyanaz. (A Nyugat Európában alkalmazott üzemszabályozások fő jellemzője, hogy ott a mezőgazdasági ***üzemet*** mint ***dologösszességet*** értelmezik. Ezt az elvet követte a családi gazdaságok hazai szabályozása tekintetében a még jelenleg is érvényben lévő jogszabály.)

A mezőgazdasági üzemszabályozással összefüggésben a legfontosabb teendők, illetve kitételek megítélésünk szerint a következők (Tanka, E. 2004 és a jelen előadás szerzői szerint):

- A birtokminimum – birtokmaximum meghatározása. A ***Standard Fedezeti Hozzájárulás (SFH* értékek)** alapján, jogszabályilag rögzíteni kell a kis-, közép- és nagyüzem típusismérveit, a minimális és maximális birtokméret határait.

- Egy tulajdonos csak egy üzemet működtethet.

- Egy gazdaság területe nem haladhatja meg az adott helység (település) mezőgazdasági területének az egy negyedét. (Természetesen ez a megállapítás csak az átlagos méretű falvak területére vonatkozik és nem olyan nagy mezőgazdasági területű városokéra, mint például Hódmezővásárhely.)

- A birtokszerkezet megváltoztatásával a kis- és középüzemek megerősödésével, továbbá a nagyüzem mai korlátlan méretének ésszerű korlátozásával mérsékelje a kvótaelosztás (támogatások) versenytorzító hatását.

- Az agrárüzem ismérveivel egyértelműen elkülöníthetőek legyenek a versenyszférába tartozó árutermelő gazdaságok a szociális funkciójú üzemtípusoktól.

- Az agrárüzem fogalma és típusai szerint kell rögzíteni a nemzeti és közösségi agrártámogatások elveit és feltételrendszerét.

- Az üzemszabályozásnak nem szabad diszkriminatívnak lennie: valamennyi gazdasági szereplőnek (bel és külföldinek, természetes és jogi személynek) megkülönböztetés nélkül, azonos feltételek szerinti elbánást kell nyújtania.

- Az elmondottakból is következik, hogy a társas és az egyéni gazdaságok tekintetében külön üzemszabályozási modellre – jogszabályra – van szükség.

Az EU-15-ök tagállamai közül jelenleg hét ország nemzeti agrárjoga intézményesítette a mezőgazdasági üzemszabályozást. (Ezenkívül például még Svájcban is alkalmazzák azt.) Magyarországon a jogi értelemben még mindég létező – de tartalmában alapvetően már kiüresített – ***családi gazdaságokra vonatkozó*** jogszabály úgy is értelmezhető, mint az egyéni gazdaságok egy meghatározott körére vonatkozó, fakultatív alapon alkalmazható ***üzemszabályozási modell***. A szóban forgó jogszabály a további, ilyen tárgyú munkák kiindulópontjául szolgálhat.

1. táblázat A termőföld forgalma elővásárlási jogosultságok csoportjai alapján, Országos adatok

Megnevezés	Bejegyzett okiratok száma (db)			Bejegyzett földterület nagysága (ha)		
	2004	2005	2006	2004	2005	2006
Tft-t megelőző jogosult*	**44025**	**45752**	**42143**	**50747,1**	**44435,2**	**60833,1**
ebből: tulajdonos társak	19515	23809	22462	28066,6	27052,3	41616,1
közeli hozzátartozók	3840	3171	4315	6327,8	4500,4	7745,4
volt zártkertben	13843	12546	12487	4387,7	4412,6	5725,6
Tft. elővásárlási jogosult**	**20983**	**19002**	**16645**	**37523,6**	**33655,3**	**36873,3**
ebből haszonbérlő***	2230	1905	2920	3698,7	3987,8	7809,4
helyben-lakó szomszéd	7025	6609	3962	12084,5	11604,0	7583,6
helyben-lakó	11728	10488	9763	21740,4	18063,5	21480,4
Magyar Állam (NFA)**	**8477**	**12744**	**2306**	**19206,8**	**24781,4**	**8949,3**
Tagállami állampolgár***	**n.a.**	**370**	**69**	**n.a.**	**414,9**	**257,9**
Elővásárlás nélkül****	**63060**	**61096**	**53549**	**105802,6**	**96911,2**	**103758,1**
Termőföld forgalom összesen	**136545**	**138964**	**114712**	**213280,0**	**200198,0**	**210671,7**
Megoszlás (%)						
Tft-t megelőző jogosult	**32,24**	**32,92**	**36,74**	**23,79**	**22,20**	**28,88**
ebből: tulajdonos társak	14,29	17,13	19,58	13,16	13,51	19,75
közeli hozzátartozók	2,81	2,28	3,76	2,97	2,25	3,68
volt zártkertben	10,14	9,03	10,89	2,06	2,20	2,72
Tft. elővásárlási jogosult	**15,37**	**13,67**	**14,51**	**17,59**	**16,81**	**17,50**
ebből haszonbérlő	1,63	1,37	2,55	1,73	1,99	3,71
helyben-lakó szomszéd	5,14	4,76	3,45	5,67	5,80	3,60
helyben-lakó	8,59	7,55	8,51	10,19	9,02	10,20
Magyar Állam (NFA)	**6,21**	**9,17**	**2,01**	**9,01**	**12,38**	**4,25**
Tagállami állampolgár	**n.a.**	**0,27**	**0,06**	**n.a.**	**0,21**	**0,12**
Elővásárlás nélkül	**46,18**	**43,97**	**46,68**	**49,61**	**48,41**	**49,25**
Termőföld forgalom összesen	**100,00**	**100,00**	**100,00**	**100,00**	**100,00**	**100,00**

* PTK, kisajátítás, mezőgazdasági termelők nyugdíj előtti támogatása, stb.; ** Termőföldről szóló törvény (Tft.) 10 § (1) bekezdés Magyar Állam (NFA) kivételével; *** haszonbérlő és feles bérlő; **** Nemzeti Földalap, a vásárlási jogosultságok (elővásárlás vagy anélkül) összevonásával.; *****Tagállami állampolgár földszerzése, a vásárlási jogosultságok (elővásárlás vagy anélkül) összevonásával.; ******Elővásárlás nélkül: vásárlás, öröklés, csere, ajándékozás, stb.

Forrás: FVM Földügyi és Térinformatikai Főosztály Ingatlanforgalmi adatgyűjtése alapján, 2006 valamint :

1. Tóth, Erzsébet, (2000): Az átalakult mezőgazdasági szövetkezetek gazdálkodásának főbb jellemzői (1989-1998), AKI, Budapest, 2000. 11. szám, p. 122.

2. Kapronczai István (et al.) (2005): A mezőgazdasági termelők alkalmazkodóképességének jellemzői (Gazdálkodói válaszok időszerű kérdésekre), Agrárgazdasági Tanulmányok, AKI, Budapest,2005. 6. szám, p 207.

3. Jelentés az agrárgazdaság 2005. évi helyzetéről, Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Minisztérium, Budapest, 2006. szeptember, p.183.

4. Szűcs István – Csendes Béla (2002): A földárak néhány elméleti kérdése napjaink hazai mezőgazdaságában. In: Gazdálkodás. XLVI. évf. 2002. 1. szám pp. 31-36.

2. táblázat A kárpótlás összesített adatai (2004. július)

Megnevezés	I. (szövetkezeti)	II. (állami)	Kárpótlás összesen
	kárpótlási földalap		
Tulajdonba adott			
– terület (ha)	1975458	165987	2141445
– a terület aránya (%)	92,3	7,7	100,0
– aranykorona (AK)	37496169	1759767	39255936
– földrészletek			
- száma összesen	852754	207395	1060149
- átlagos területe, ha	9 3	0,8	2,0
- átlagos AK értéke, AK ha	44,0	8,5	37,0
A tulajdonhoz jutott személyek száma (fő)	612010	147777	759787
Egy tulajdonosra jutó			
– földrészlet	1,4	1,4	1,4
– terület (ha)	3,2	1.1	2,8
– AK érték	61,3	11,9	51,7
Árverések száma összesen	21345	5412	26757

Forrás: FVM Földügyi és Térképészeti Főosztályának adatai alapján készített számítások.

3. táblázat A földterület megoszlása az egyes tulajdonos-csoportok szerint

	Gazdasági egység	Ingatlanszám (db)		Termőterület (ha)	
	(db)	Külterület	Zártkert	Külterület	Zártkert
Állami területek	1195	227652	8811	1752596	1285
Szövetkezeti területek	2611	72292	5301	60131	565
Jogi személyiségű gazdasági társaságok	26428	71317	3749	176663	774
Jogi személyiség nélküli gazdasági társaságok	5987	5764	544	21581	57
Egyéb jogi személyek	749	1977	666	9409	128
Önkormányzatok	2359	283913	114538	82464	12532
Természetes személyek	-	2047817	1014853	5533263	173576
Egyházak és egyesületek	332	2898	1147	3207	170
Tartós földhasználók	-	23	5017	18	593
Összesen		2713653	1154626	7639332	189680

Forrás: FVM adatközlés, 2007. május 30.

Irodalomjegyzék

Fertő I., Éder T. szerk. 1998. Az agrárpolitika gazdaságtana. Válogatott tanulmányok Századvég Kiadó Budapest.

Isermeyer, F. 2003. Umsetzung des Luxemburger Beschlusses zur EU – Agrarreform in Deutschland – eine erste Einschätzung. Arbeitsbericht 03/2003. Institut für Betriebswirtschaft, Agrarstruktur und ländliche Raum. FAL. Braunschweig – Völkenrode.

Isermeyer, F. 2003. Gleitflug in die regionale Einheitsprämie – ein Vorschlag zur Entkopplung der Direktzahlung Arbeitsbericht 07/2003. Institut für Betriebswirtshaft, Agrarstruktur und ländliche Raum. FAL Braunschweig- Völkenrode.

FVM előterjesztések és jegyzőkönyvek, 2007.

Halmai, P. szerk. 2002. Az Európai Unió agrárrendszere Mezőgazda Kiadó Budapest.

Halmai, P. 2004. A reform ökonomiája KJK – KERSZÖV Jogi és Üzleti Kiadó Kft. Budapest.

Keszthelyi, Sz. 2006. A Tesztüzemek 2005. évi gazdálkodásának eredményei. Agrárgazdasági Információk. Agrárgazdasági kutató Intézet 2006. 6. szám

Kirner, L. GAP – Reform 2003: Auswirkungen auf landwirtschaftliche Betriebe in Österreich. Agrarpolitische Arbeitsbehelfe Nr. 16 Wien, im November 2003.

KSH: Magyarország mezőgazdasága. Gazdaszerkezeti összeírás 2003, 2005. KSH: Budapest 2004, 2006.

Magyar Agrárkamara, Agrárgazdasági Kutató Intézet.2006. Az összevont területalapú támogatási rendszer lehetséges változata. Budapest., 2006. június 16.

Nyujtó F. ,Szentirmay Z., Márton A. 2007. A magyar SPS rendszer alapelvei. Magyar Mezőgazdaság 2007. aug. 1.

Popp, J. 2004. Az EU Közös Agrárpolitikájának elmélete és nemzetközi mozgástere. Europai Agrárpolitika KFT. Budapest.

Potori N. 2006. Az SPS alkalmazásának szabályai és lehetőségei Magyarországon II. Előadás Győr.

Tanka E. 2004. Magyar birtokpolitika az Európai Egyesült Államokban..

Tóth A. 2006.Támogatási jogosultságok és az ETR I-III. Magyar Mezőgazdaság 2006. szept.27. okt.-04. okt.11.

Tracy, M. 1994. Élelmiszertermelés és mezőgazdaság a piacgazdaságban. Pannon Agrártudományi Egyetem Georgikon Mezőgazdaságtudományi Kar Nyomda, Keszthely. (A mű eredeti címe: Food and agriculture in a market economy.APS – Agricultural Policy Studies 20 rue Emile Françis 1474 La Hutte, Genappe, Belgium 1993)

FÖLDMINŐSÉG ÉS KÖRNYEZETGAZDÁLKODÁS

^{137}Cs követésén alapuló talajeróziós vizsgálatok a Balaton vízgyűjtőterületének dombvidéki szántóin

CSEPINSZKY Béla [1], ÁRKAI Péter[4], DEZSŐ Zoltán[2], JAKAB Gergely[3], JÓZSA Sándor[1], KERTÉSZ Ádám[3], MADARÁSZ Balázs[3], NÉMETH Tibor[4], SÍPOS Péter[4], SZŰCS Péter[1], TÓTH Adrien[3], TÓTH Mária[4]

[1] Pannon Egyetem, Georgikon Mezőgazdaságtudományi Kar, Keszthely.
h5535cse@ella.hu
[2] Debreceni Egyetem, TTK-MTA ATOMKI-Környezetfizikai Tanszék.
dezsoz@tigris.unideb.hu
[3] MTA Földrajztudományi Kutató Intézete, Budapest.
kertesza@helka.iif.hu
[4] MTA Földtudományi Kutatóközpont Geokémiai Kutatólaboratóriuma, Budapest
totyi@sparc.core.hu

Az antropogén cézium-137 izotóp 1945.-től főleg atomfegyver-kiséletekkel, újabban reaktorbalesetekkel került a légkörbe, ahonnan a felszínre kihullva nagyobbrészt a talaj felső rétegében található agyagásványokhoz kötődött. Ezt a tulajdonságát felismerték az erózióval foglalkozó szakemberek, és a század utolsó évtizedében már megindultak az ezzel kapcsolatos kutatások. (Wischerek et al. 1998). E jelzőanyag kéretlen jelenlétével kapcsolatos hazai módszertani kutatásunkról adunk számot, amelyet az FVM KF-289/1 témaszám alatti megbízása alapján – széleskörű szakmai összefogással és támogatással – 2001-2003.-ban végezhettünk el.

A ^{137}Cs radioaktív izotóp, melynek felezési ideje 30 év. Hazánk talajait a csernobili atomerőmű 1986-os reaktorbalesete nyomán olyan ^{137}Cs-terhelés érte, amely még évtizedekre kimutathatóvá teszi a jelenlétét. Sztanyik et al. (1987) mérései szerint a radioaktív cézium koncentrációja 0,8 és 5,0 kBq/m^2 között van.

A felszínre került ^{137}Cs mobilitását és elérhetőségét a talaj fizikokémiai tulajdonságai határozzák meg: Fawaris és Johanson (1995) vizsgálatai szerint leginkább a ^{137}Cs koncentrációja a talajoldatban, a talaj pH-ja, a talaj szerves anyag tartalma és a talaj ásványos alkotóinak minősége. A talaj felszínére kerülő cézium gyorsan és erősen adszorbeálódik a talajalkotókon, és a kezdeti elemeloszlás csak nagyon lassan változik meg: könnyen immobilizálódik a nagy mennyiségű agyagásványt, sok szabad karbonátot, és kevés szerves anyagot tartalmazó talajban, amelynek pH-ja 4 és 7 között van (Livens és Loveland, 1988).

A mintavételek helye és körülményei

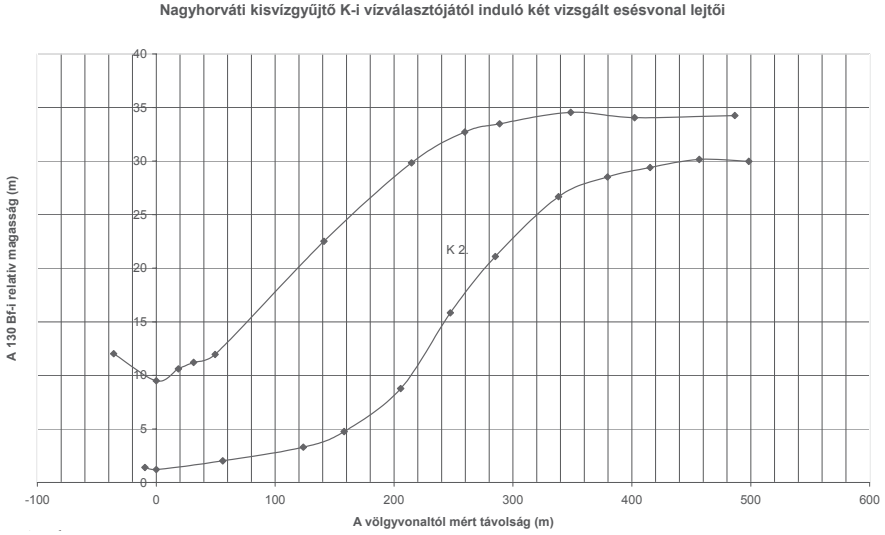
Az „A" jelű alapminták felvételi helyét a dombok hátvonala mentén, csúcs, esetleg kúp-pont közvetlen közelében (lehetőleg ős-gyepen) jelöltük ki. Mintavétel: egy, a felszínnel párhuzamos réteg-mintavevő eszközzel történt (min. 1cm rétegek).

A Csernobil óta eltelt 15 év alatt lejátszódott eróziós jelenségek vizsgálatára a Balaton vízrendszeréhez tartozó 2 kisvízgyűjtő szántóin: Nagyhorvátiban és Somogybabodon vettünk talajmintákat.

Nagyhorváti kisvízgyűjtő (Peresi-dűlő) domborzati és talaj-viszonyai

Közigazgatásilag Eszterályhorvátihoz tartozó, Nagyhorvátitól É-ra elterülő 180 ha területű kisvízgyűjtő nagy része (160 ha) szántó. A terület É-i része „fennsík", a D-i része eróziós völgyteknő egy kis „centrális dombbal" a közepén. A terület átlagos lejtése: 5,5%. Talaja agyagbemosódásos barna erdőtalaj. Karbonátos kőzeten alakult ki. A művelés és az erózió következtében viszszameseződött, mésztartalma +. Humusz-réteg vastagság alapján sekély és közepes humuszrétegű, gyengén és közepesen erodált, pH érték: 7 körüli. A művelt feltalaj (0-25 cm) átlagos fizikai összetétele: 43,4% (±3,4%) homok, 35,9% (±2,1%) iszap és 20,7% (±3,19%) agyagfrakció.

Talajmintáinkat a vízgyűjtőn a K-i vízválasztótól kiinduló, két – a Ny-i kitettségű lejtőn egymástól 200 m-re lefutó – esésvonal (K1 és K2) mentén (1. ábra), valamint a centrális domb Ny-i (CN) és K-i (CK) lejtőjén vettünk fel (1. ábra). A talaj művelését a szintvonalak mentén végezték. Az „A" alapminta felvételi helye: az É-i plató közepén: a vízgyűjtő É-i vízválasztó vonalának és az erdő DNy-i szélének találkozásánál van.



1.ábra. A Nagyhorváti K1 és K2 jelű hosszú lejtők esésvonalai

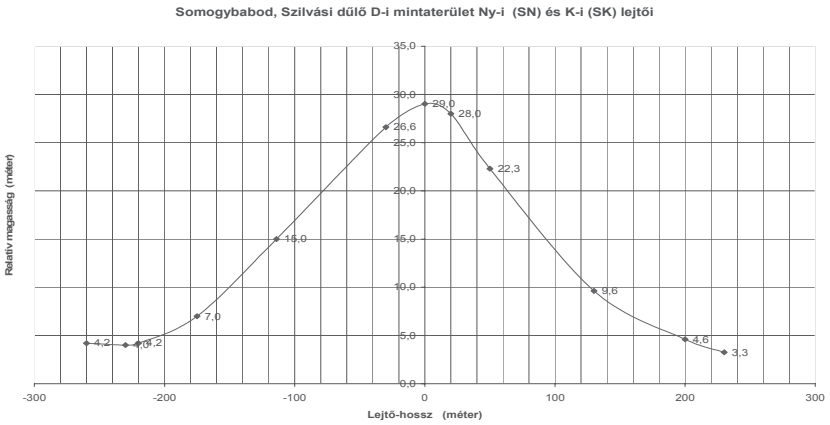
Somogybabodi (Szilvási dűlő) kisvízgyűjtő domborzati és talaj-viszonyai

Somogybabodtól Ny-ra elterülő 692 ha kisvízgyűjtő ÉK-i kb. harmadán található mozgalmas felszínű szántó-területek átlagos lejtése 9,5%.

A minta-területként a szántó D-i szegélyét választottuk ki, mert az itt húzódó dombhát K-i és Ny-i kitettségű lejtői igen hasonlóak. (2. ábra). Ezekhez közel a vízválasztón, a szegélyező erdő tisztásán vettük fel a szükséges (SGA) alapmintát.

Talaja: karbonátos kőzeten létre jött Ramann féle barna erdőtalaj. Az erdőtalajokra jellemző színt-tagolódást itt is megtaláljuk. A kilúgozódás csak a könnyen mobilizálható anyagokra ($CaCO_3$) terjed ki. (Kivétel az erózió által a meszes ráhordás.)

A felhalmozódási szint agyagtartalma sem mennyiségben, sem minőségben nem tér el a kilúgozódási szint agyagtartalmától. Enyhén meszes semleges kémhatású területek. Erodáltsági foka szerint gyengén és közepesen erodált talajú tábla. A feltalaj (0- 20 cm) átlagos fizikai összetétele: 43,2% (±3,8%) homok, 36,2% (±1,4%) iszap és 20,7% (±2,4%) agyagfrakció.



2. ábra. Somogybabodi közepes méretű lejtők esésvonalainak vázlata.

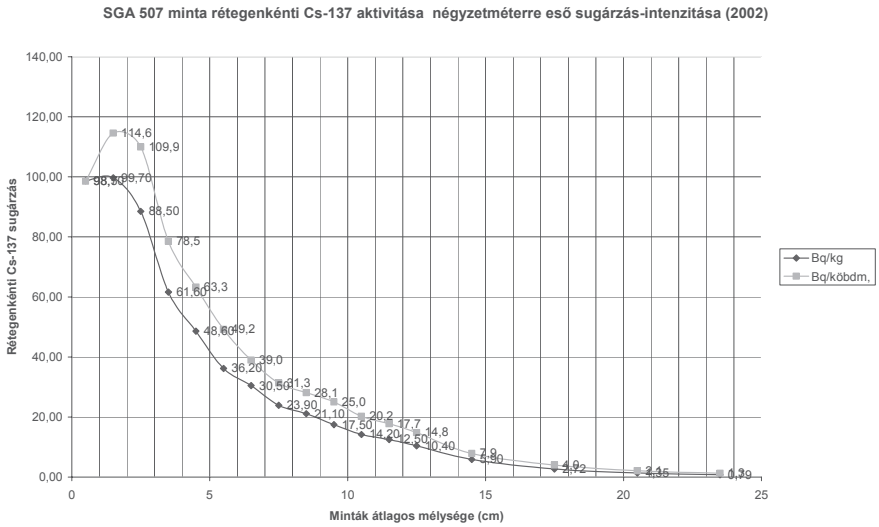
Gamma-spektrometriai vizsgálatok

Az előkészített talajminták gamma-spektrometriai vizsgálatához HPGe detektoros gamma-spektrométert használtunk (mérési idő ½-2 nap). A mérés statisztikus hibái 67%-os konfidenciaszinten átlag 1% körül mozogtak. A legalább 0,75 dm³ térfogatú légszáraz talajmintákból összesen 438 minta gamma-spektrometriai vizsgálata készült el. Minden vizsgálati eredményt légszáraz talajtömegre, és (a ^{137}Cs közel 30 éves felezési idejéből kiindulva) a 2001. május 1.-i időpontra (a csernobili katasztrófa 15. évfordulójára) vonatkoztatva adtunk meg **(**Bq/kg).

Az adat-feldolgozás módszere

Az antropogén eredetű ^{137}Cs-izotóp jelenléte, erős kötődése a talaj agyagásványaihoz 3 kutatási feladatot különít el az adatok feldolgozása és értelmezése szempontjából:

1. Elsősorban meg kellett határoznunk a vizsgált terület aktuális ^{137}Cs-terhelését. Ezt eróziónak ki nem tett gerinc-, vagy kúp-alap bolygatatlan talajából felvett „A” típusú „bázis- minták” adatainak feldolgozásával érhetjük el.



3. ábra. Egy „A”minta sugárzásértékének változása a mélység függvényében

A gamma-spektrometriával meghatározott aktivitás-adatokból az egységnyi felületre vetített fajlagos sugárzásértékek viszonylag jól becsülhetők. A bolygatatlan talajszelvény esetén a mért értékek a mélységgel exponenciálisan csökkennek. (3. ábra) A külső fizikai (talajművelési) beavatkozások ezt a lefutást módosíthatják. A talaj teljes ^{137}Cs terhelése a görbe alatti terület számításával becsülhető, melyhez matematikai modellt dolgoztunk ki. A valószínűsíthető összes, un. „számított” sugárzás-értéket e modell alkalmazásával kaptuk meg.

2. Másodsorban az eróziónak kitett területek művelt területen vett „B” típusú minták vizsgálataiból kiderül, hogy ha a mintában fellelhető cézium bázishoz viszonyított mennyiségével arányos „hiányt” mutat, úgy az eróziós réteglehordás jelenségével találkoztunk, ellenkező esetben pedig múltbéli szedimentáció „arányos”nyomára bukkantunk. Ezeknél a mintáknál külön gondot jelent a művelt réteg vastagságának és sűrűségének megállapítása. Az évenkénti rendszeres forgatás (szántás) miatt a művelt réteg Cs-tartalma homogenizált, ezért itt elegendő egyetlen (arányosan kevert) mintát venni, mely ezt a réteget jellemezni. A művelt réteg alatti talajból a felszínnel párhuzamosan 2-3 db (5 cm-es) „réteg-minta” felvételre van szükség az 1. képlet A tagjának megállapításához.

3. Az eróziós talajelmozdulást, pontosabban az erózió tényét (elhordás, vagy lerakás formájában) egy „elvi erózió mentes állapothoz” képest az alábbi képlettel (1) közelíthetjük:

V=m(1–(S–A)/M) (1)
ahol:
V = a talaj művelt szintjének változása (cm) a CS-137 kihullás ideje óta, (esetünkben: 15 éve),
m = a művelt talajréteg vastagsága (cm),
S = adott vastagságú talajrétegre (pl.: 50 cm-re) számított, egységnyi (1 m²) talaj-felületre vonatkoztatott bázis-minták gamma-sugárzásának átlaga (a standard). (kBq/m²).
M = a talaj művelt rétegének mért, egységnyi felületre vonatkoztatott sugárzásértéke, azaz az egy

szintvonal mentén vett minták átlagértéke (kBq/m²).

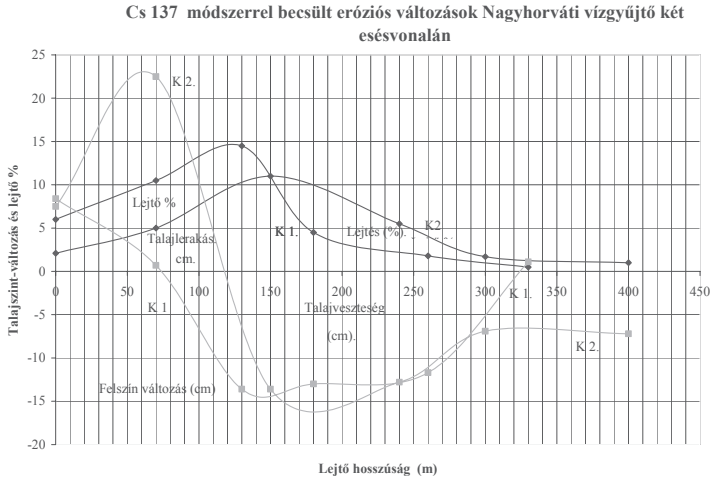
A = a művelt réteg alatti altalaj összességének sugárzás-átlaga (kBq/m²).

Az adatok képletbe történő helyettesítésével előjel-helyesen kapjuk meg az eredményt (miszerint: a – jel talaj-elhordást, a + talaj-ráhordást, feltöltődést jelent).

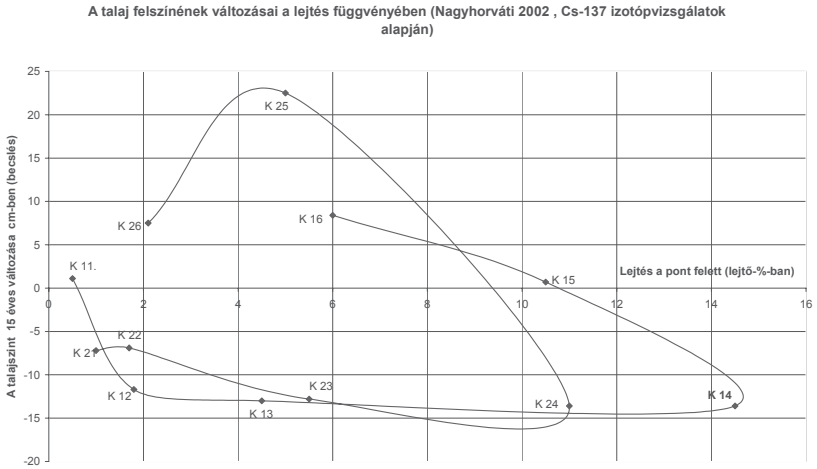
A ^{137}Cs- módszerrel végzett szántóföldi mérések adatai, eredményei

Az előző fejezetben leírtak szerint megállapítottuk a kijelölt lejtők esésvonalainak jellemző pontjain észlehető fajlagos ^{137}Cs-aktivitás értékeit. Ezeket a talajrétegek sűrűségével súlyozva megkaptuk azt, hogy a terület bázis-mintájához (illetve az eredeti cézium-terheléséhez) képest a vizsgált pontokon mekkora a 15 éves sugárzás-változás, következésképp, hogy ebből milyen nagyságú talaj-hiány, (többlet) adódik. A kapott eredményeket diagramok szemléltetik. E diagramokon a vizsgált lejtők lefutását, a mintavételi pontokra ráfutó terepszakasz lejtésviszonyait, és a szántóföldön 15 év alatt bekövetkezett talajszint-változásokat mutatjuk be.

Nagyhorváti kisvízgyűjtőjén, a Ny-i kitettségű **hosszú lejtő esésvonalait** (K1 és K2,) vizsgáltuk. A vizsgált összetett lejtők közül a K1 vonal egy keskeny talpú völgybe 15 %-s maximális meredekséggel fut le, míg a K2 vonal kisebb lejtéssel (max. 12%) egy szélesebb talpú völgybe „bele-símulva" érkezik. A lejtőkön a víz útját követve, láthatjuk, hogy a kihajló lejtők elején 1-2%-os lejtőn is 5-7 cm/15év (0,4 cm/ év, azaz 40 m^3/ha, mintegy 50-60 t/év,ha) talajlehordást találunk. A 2,5-3% lejtést meghaladó lejtőkön ez az érték a duplájára emelkedik, az inflexiós pont előtti meredeken viszont közel háromszorosára nő. Ez után azonban igen gyorsan csökken, és már a II. lejtőkategóriás (5-12%) behajló lejtő is visszatartja a hordalék egy részét. Ezt a talaj cézium-aktivitási szintjének emelkedése teszi egyértelművé. A csernobili katasztrófa ideje óta a K2 lejtő végső (0-5%-os) szakaszán a talajlerakódás jelentős, csaknem eléri a 25 cm/15 évet is. A völgyfenéki mintavételi helyen kisebb feltöltődési értékeket találunk (7-8 cm/15 év). Itt a lejtőkről lefutó vizek összetalálkozása a szállított hordalék kiülepedését gátolja, a torrens csapadék levonulása pedig a már régebben lerakott talaj egy részét is továbbszállítja.



4. ábra. A lejtő- meredeksége (y (%)- kék vonal), és a becsült felszínváltozás (y (cm): – piros vonal) a vizsgált nyomvonalakon (x (m)).

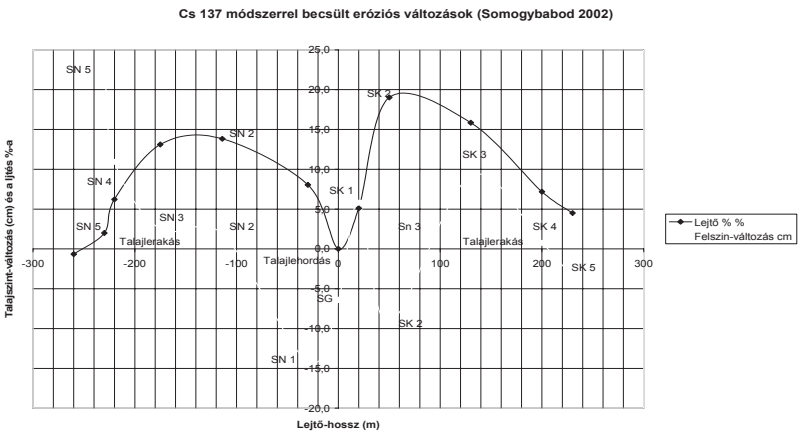


5. ábra. Nagyhorváti felszínváltozások (y(cm)) a lejtők (x(%)) függvényében

Mindezek után a fenti un. „szív-grafikonok"-ból tanulságos (és régóta ismert, de a talajvédelemben még nem kellően hangsúlyozott) következtetést vonhatunk le: talajvédelmi szempontból az azonos lejtésű terepszakaszok eltérő módon „viselkednek" – attól függően, hogy kihajló (vízfolyást gyorsító), vagy behajló (vízfolyást lassító) lejtőn helyezkednek el. Amíg a lejtő meredeksége nő – az 5. ábra görbéi a negatív tartományban haladnak: azaz a talaj bontása és lehordása itt történik. Fontos viszont megjegyeznünk, hogy a talaj-degradációs ütem csaknem maximumát (mintegy 80 %-át) a lefolyás megindulástól nem messze: már a 2-3%-os lejtőn eléri! A 4. megfigyelő-(inflexiós-)pontot elhagyva a görbe meredek fordulatba kezd és gyorsan a pozitív tartományba vált át: a hordalék lerakása megkezdődik, és szabályos esetben a völgyvonalig eltart. A lejtő alján az áthalmozott talajréteg vastagsága, – azaz a lerakás „intenzitása" – helyenként a bontásénak akár a dupláját is elérheti. A fentiek alapján úgy tűnik, hogy az eddigieknél nagyobb figyelmet kell fordítani az I. lejtőkategóriába eső (0-5 % lejtésű) szántóterületek veszélyeztetett helyein a gyep-(vagy cserje-)sávok telepítésére és fenntartására, amelyek – a talaj-, és víz-védelmen túl – a biodiverzitás fenntartását is jól szolgálhatnák.

Hasonló megfigyeléseket végezhettünk a **somogybabodi** (Szilvási dűlő) **erózios minta-területen**, egy keskeny hátú É-D tengelyű domb mindkét kb. 200 m-es **közepes hosszúságú lejtőjén**. A kissé homorú lejtőkön négy „párhuzamos"esésvonalat mintáztunk, s ezek szintvonal-menti átlagával jellemeztük a lejtőket. A K-i domboldal enyhe déli lejtése miatt az esésvonalak közelítettek egymáshoz, míg a Ny-i lejtőn, s a teknő-vonalon (az SN 51.pontnál) össze is futottak.

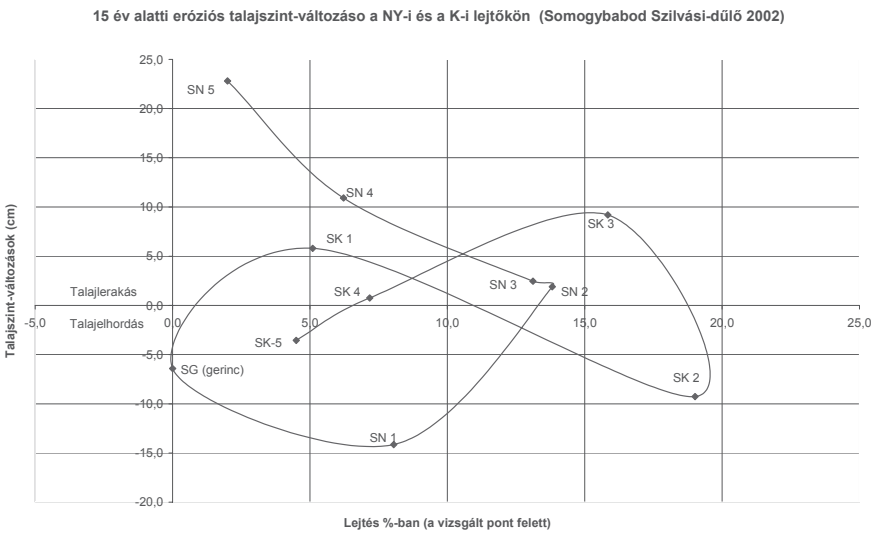
A keskeny dombhát K-i oldala nagyon meredek, a Ny-i lejtő lefutása szelídebb átmenetekkel jellemezhető. A cézium-aktivitás alapján úgy tűnik, hogy a gerinc maga is, de főleg a domb Ny-i „válla" igen erős eróziót viselt el az elmúlt 15 év alatt. Ez utóbbinál – a szintvonal mentén vett 4 ismétlés átlaga alapján – közel 15 cm talaj-lepusztulást valószínűsíthetünk. Az inflexiós pontok után a talaj-szedimentáció érzékelhető. Míg a teknőbe futó Ny-i lejtő alján 23 cm-es talaj-felhalmozódás „mutatható ki", addig a tábla K-i széle mellett húzódó mélyút, és a tábla szélén végzett munkák itt kedveztek a talaj kismérvű lepusztulásának.



6. ábra A vizsgált lejtőszakaszok meredeksége (y(%)) és a talajszintváltozások (y (cm)) ábrázolása a vizsgált nyomvonalon (x (m)).

A kisebb lejtőfelület, a dombhát gerincére műveléssel magasabbról rávezetett külső vizek megszüntetik az erózió szempontjából a vizsgált domb „kizárólagos önformáló" jellegét. A lejtők tulajdonságai és a külső hatások nagyjából egyformán alakítják a felszínt, és ebben az É-D-irányú művelés is jelentős szerepet játszik. Az itt tapasztaltak felhívják a figyelmet arra, hogy agronómiai, technológiai, vízgazdasági és főleg talajvédelmi kérdésekben csak a vízgyűjtő-szintű, a környezet feltételeire erősen figyelő tervezői munka és termelői magatartás lehet eredményes.

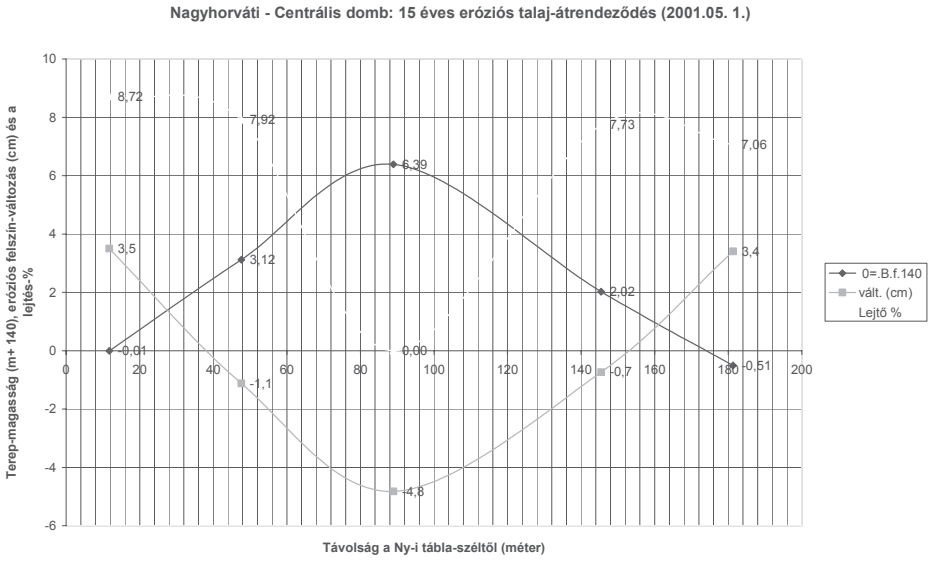
A somogybabodi „kettős szív-görbe" megerősíti a fent leírtakat. Figyelmet érdemel a – közel hasonló helyzetben lévő – SN2 és SN3 mintavételi „helyek" (pontosabban szintvonalak) azonos „viselkedése". A Ny-i „amfiteátrum" szűk teknője három oldalról gyűjti össze a vizet, ennek megfelelően az SN5 mintavételi helyen 1m-t meghaladó humuszban gazdag hordalék halmozódik fel átlagosan évi 1,5 cm-es ütemben. A mély-úttal határolt K-i táblaszélen könnyen utat talál a lefolyó víz, amely az összetett völgy inflexiós pontja után a hordalék egy részétől 15 %-s lejtőn ugyan megszabadult, de csak azért, hogy 4% lejtésű táblaszélen ismét romboljon.



7. ábra Somogybabodi felszínváltozások (y(cm)) a lejtők (x(%)) függvényében

A Nagyhorváti kisvízgyűjtő közepén található (É-D tengellyel) egy „centrális kis-domb", amely csupán 6,5 m –re emelkedik ki a környezetéből, **rövid lejtői** alig 100 m hosszúságúak. A gerincen kijelölt mintavételi hely két esésvonala nagyon szabályos 7-8%-os egyenes lejtőkkel ereszkedik a vízgyűjtő-területet tengelyében átszelő meliorációs útig (Ny-on), ill. a völgyvonalig (K-en). Az 15-éves eróziós talaj-átrendeződés is szabályosnak tűnik: a domb teteje van leginkább kitéve az eróziónak, s a lejtők csupán kis mértékben erodálódtak. A domblábakon azonos mértékben halmozódott fel a „fentről lehordott" talaj.

Meg kell jegyeznünk, hogy a hosszú gerinc mintegy 2%-ot lejt D-i irányba, s nyilvánvalóan ez a tény is közrejátszik abban, hogy itt észlelhető a talajveszteség-maximum: 4,8 cm/15év. Ennek ellenére a vizsgált terület (a csernobili izotóp-szennyeződés óta) összességében (átlagosan) 1,5 cm gyarapodást mutat. Ez arra utal, hogy az É-D irányú művelés barázdái az É-i plató felől jelentős mennyiségű felszíni vizet vezetnek le az enyhe D-i lejtésű gerincre, s az nemcsak a terepet rendezi át, de számottevő hordalékot is rak le itt a dombok lábánál, ott, ahol a lejtés csökkenni kezd. (Lásd: 8. ábra).



8. ábra Nagyhorváti kis centrális domb lejtőinek alakja (m – kék), a lejtőszakaszok lejtése (% – sárga) és a terepváltozás mértéke (cm/15 év – piros vonal)

Az USLE-modell és a ^{137}Cs-módszer összehasonlítása

A vizsgált területek a hazai Talajvédelmi Információs Monitoring (TIM) Rendszer speciális mérőpontjai, ezért e területeken az idők folyamán számos erózióval kapcsolatos mérést és kísérletet végeztek el. Ezek közül megemlítjük 6m*2m-es Pannon R-02 eső-szimulátorral (1996-1998.) végzett méréseinket, melyek eredményei alkalmasak voltak az USLE modell „**K** (erodálhatósági) tényezőjének aktuális" számításra is. Így a modell szerint történő talajveszteség-becslésénél az esőszimulátor-vizsgálatokból kapott – a (0,3, és 0,25) irodalmi értékeknél jóval kisebb – (0,09 és 0.02) K tényezőkel is végeztünk kalkulációt az alábbi táblázathoz.

Az USLE modell (Wischmeier és Smith, 1978.) nyomán kiszámítottuk a mintázott szántóföldi esésvonalak mentén 15 év alatt becsülhető talajveszteségeket, melyeknek értékeit a vizsgált lejtőn átlagosan elhordott talajréteg vastagságával jellemzünk. (Az elmozduló feltalaj térfogattömegét a modellben egységesen 1,2 kg/dm^3–nek tekintettük) Az így kapott elhordás-értékek mellett az alábbi táblázatban az összehasonlíthatóság érdekében feltüntettük a ^{137}Cs-aktivitásmérés módszerével kapott hasonló tartalmú becslés-adatainkat.

1. táblázat. Különböző talajveszteség-becslések eredményének összehasonlítása.

Mintázott esés-vonalak megnevezése	Lejtő-hossz.	Talajelhordás (-) és feltöltés (+) 15 év alatt (cm)		
	(m)	K esőszim.	K irodalmi	^{137}Cs módszer
Nagyhorváti				
Centrális domb Ny (CN)	90	**-5,3**	**-17,7**	**+1,1**
Centrális domb K (CK)	100	**-4,7**	**-15,7**	**+2,0**
K-i domb 1 esésvonal (K1)	350	**-4,5**	**-15,2**	**-6,3**
K-i domb 2 esésvonal (K2)	460	**-4,3**	**-14.3**	**-2,7**
Somogybabod				
Szilvási dűlő DNy (SN)	230	**-1,9**	**-24,3**	**-0,96**
Szilvási dűlő DK (SK)	230	**-1,2**	**-15.3**	**+1,1**

A fenti táblázatból valószínűsíthető, hogy az amerikai USLE modell 120-200 t/ha*év erősen (3-12-szeresen) „túlértékeli" a tényleges, esőszimulátoros mérésekkel alátámasztva becsült (10-40 t/ha,év) talajveszteségeket. A **Cs**^{137} módszer ez utóbbit látszik igazolni a 8-50 t/ha*év kimutatott veszteségeivel, és a 8-16 t/ha táblán belüli áthalmozódással is. A részletek vizsgálatából követhető, hogy míg a hosszú (K) lejtők szabályosan „viselkednek"(veszteségeik a kihajló, kiülepedéseik a behajló lejtőn jelentkeznek), a közepes (S) lejtőkön ez már csak tendencia jelleggel figyelhető meg. A Nagyhorváti „centrális" domb alján leülepedett hordalék a domb tetejéről „hiányzó" talajának többszöröse, tehát „kívülről" került oda. Egészében itt nem a modell-szerinti veszteség, hanem beszállított talaj folyamatos lerakása történt.

Megállapítható, hogy – ha a külső eróziós folyamatokat kizárjuk, – úgy a helyi (K) paraméterekkel kalkulált USLE-modell eredményei a ^{137}Cs- módszerrel kapott értékekkel jól megegyeznek. Ez a tény ígéretesnek tűnik abból a szempontból, hogy az USLE-modell részletesebb hazai adaptációjánál a ^{137}Cs- n alapuló erózió-becslési módszer jelentős szerepet kaphat, s ezzel elősegítheti a hazai földterületek jobb minősítési, értékelési, és földhasználati folyamatát.

Irodalomjegyzék

Fawaris, B. H., Johanson, K. J. 1995. Sorption of ^{137}Cs from undisturbed forest soil in a zeolite trap. The Science of the Total Environment 172: 251-256

Livens, F. R., Loveland, P. J. 1988. The influence of soils properties on the environmental mobility of caesium in Cumbria. Soil Use Management 4: 69-75

Sztanyik B. L., Kanyár, B, Köteles, Gy, Nikl, I, Stúr, D. 1987. A csernobili reaktorbaleset sugáregészségügyi kihatásai hazánk lakosságára nézve. Országos Frédéric Joliot-Curie Sugárbiológiai és Sugáregészségügyi Kutató Intézet, Budapest

Wicherek, S. 1997. L'érosion mesurée par la radioactivité. La Recherche, N°294 Janvier 1997. 40-42.

Wischmeier, W. H., Smith, D. D. 1978. Predicting Rainfall Erosion Losses, Agriculture Handbook No. 537, United States Department of Agriculture, Washington, D.C

Az árpa mag és csíranövény mikrobiológiai kezeléseinek talajállapot-függő hatása

HEGEDŰS Antal[1]; BIRÓ Borbála[2]

[1] Szegedi Tudományegyetem, Pedagógusképző Kar, Szeged, hegedus@jgypk.u-szeged.hu
[2] MTA Talajtani és Agrokémiai Kutatóintézet, Rhizobiológiai Kutatórészleg, biro.borbala@gmail.com,

Bevezetés, irodalmi áttekintés

A Föld lakosságának élelmiszerellátása érdekében folyó mezőgazdasági termelés során, évente mintegy 25 milliárd dollár értékű növényvédő szert használnak fel, ezzel szemben a biológiai készítmények aránya mindössze 0,5% (Meneley, 1990). A növényvédő szerek mérséklése vagy elhagyása érdekében különféle biológiai módszereket alkalmaznak az ökológiai gazdálkodást, a rezisztencianemesítést a fitopatogén mikrobákkal szemben (Mesterházy és Kovács, 1986), a biológiai védekező módszerek kialakítását, azaz a többnyire talajeredetű fitopatogénekkel szemben antagonista mikroorganizmusok irányított mikrobiális oltását. Az ilyen mikrobiális készítmények alkalmazási területei leginkább a növényi magvak (spermoszféra), a gyökerek (rizoszféra) és a talaj, de elterjedtek a levelekre (filloszféra) permetezhető lombtrágyák is.

A növények gyökerein a fotoszintetizált szén jelentős hányada válik a mikroorganizmusok táplálékává. A búza 17- (Martin, 1977), az árpa 20-25 %-át (Whipps és Lynch, 1983) adja le az asszimilált széntartalmának. A leadott vegyületeknek kb. 65 %-a cukor, 33 %-a valamilyen szerves sav, 2 %-a aminosav (Kraffczyk et al. 1984). A fiatalabb korú növények több nitrogéntartalmú exudátumot termelnek (Rovira 1979). Ennek hatására a gyökérközeli talajban megnő a mikroorganizmusok száma és az intenzívebb élettevékenység következtében a rizoszféra pH-értéke lecsökken. Az alacsonyabb értékekért a vasfelvétellel járó H^+ és a HCO_3^- ion kiválasztása, a szerves savak kibocsátása, és a gyökerek és mikroorganizmusok CO_2 termelése a felelős. Az elektron- és fénymikroszkópos megfigyelések szerint a gyökérfelszín 4-10 %-át már a kezdeti gyökérképződéskor kolonizálják a mikrobák, de ez az érték számos környezeti tulajdonság alapján szélsőséges értékek között változhat (Füzy et al. 2003).

A fenti tulajdonság miatt a hasznos mikroszervezetek irányított oltása is gyakori, aminek ismert főbb következményei, hogy: kedvezően megváltozik a rizoszféra mikrobanépességének összetétele (Boruah és Kumar, 2002) az inokulum eliminálja a kórokozó szervezeteket (Kamiosaki, 2003) hormonhatású anyagok termelődnek (Raaijmakers et al., 1999; Normander et al. 1999; Delany et al. 2000), a szerves talajfoszfátok mineralizálódnak (Szabó, 1989); a gyökérzet továbbá megnövekedett felülettel lesz képes a tápanyagforgalmat bonyolítani (Lucas et al. 2003). Az elsődlegesen vizsgált növény-mikroba kapcsolatban a szimbiózisban élő nitrogénkötő baktériumok és egyéb szaprotróf mikroorganizmusok vizsgálati eredményei a legtömegesebbek. A tartós környezeti stressz-körülmények (pl. szikesség) között a növény mikrobiális állapota jelezheti a stressz mértékét, a talaj-növény rendszer működőképességét. Ebben a vonatkozásban a mikroszimbionták (nitrogénkötő baktériumok, foszformobilizáló endofita mikorriza gombák) a leginkább jelentősek. Szikes körülmények között a nitrogén-kötők különösen érzékeny indikátorok (Füzy et al., 2003).

A talaj-növény rendszerek hasznos mikroszervezetei igen fontos szerepet töltenek be a növények tápelem-ellátásában. A talajkörülmények (és a felvehető tápelemek) optimalizálásával a bio-

lógiai nitrogén-kötő képesség vagy a foszfor-felvétel javulása is természetes módszerekkel fokozható (Biró, 2003). A mikrobiális oltóanyagok alkalmazásának ezért környezetvédelmi és gazdaságossági okai is vannak (Biró, 2002).

A gyökérkolonizáció fokának mérése klasszikus mikrobiológiai módszerekkel, de indirekt úton is lehetséges. A *Hordeum vulgare* oltott *Pseudomonas* törzzsel való gyökérkolonizációs szintjét lézerfény segítségével is vizsgálhatják. Ebben az esetben a visszatükröződő zöldes-sárgás fény mennyisége mutatja a felszaporodás mértékét. A száraz talajban az oltott törzs hatására a kezelt növények szárazságtűrése nőtt. A zöld, fluoreszkáló protein a *P. fluorescens* metabolitja biztosítja a növények életképességét a természetes rizoszférában. (Normander et al. 1999). A kedvező hatás kifejtéséért ismert a Pseudomonas törzsek vaskelát-(sziderofor)-termelő képessége is. A szideroforot termelő törzsekkel oltott növények vas-anyagcseréje javult és közvetett hatásként a gyökérkórokozókkal sem kell számolni. Ennek eredményeként az alma talajuntság szimptómái is a *Pseudomonas* oltás hatására mérséklődtek (Biró et al. 1998).

Kérdésként merül fel, hogy a különböző gazdanövényekről származó *Pseudomonas* rizobaktérium-törzsek hatása között van-e különbség? Hogyan alakul a hatékonyság a különböző oltásmódokkal, azaz a növény kezdeti, vagy későbbi csíranövény állapotában történt bakteriális kezeléskor? Hogyan befolyásolja az oltások eredményességét a talajban található eredeti mikrobatömeg?

Anyag és módszer

Pseudomonas fluorescens törzseket izoláltunk néhány gazdasági növény rizoszférájából (1. táblázat), hogy tanulmányozzuk azok eredetének esetleges befolyásoló hatását a növénynövekedésre. Ezeket a törzseket laboratóriumi körülmények között a legismertebb fitopatogén gombával szembeni antagonista képességük alapján szelektáltuk és a leginkább hatékonyakat választottuk ki további vizsgálatok céljára. A tesztelt gombatörzseket a 2. táblázat mutatja be. A vizsgálatok az egyes mikrobacsoportoknak megfelelő módon, különböző szelektív táptalajokon (King B, Czapek-Dox..stb) történtek (Szegi, 1979; Tuite, 1995; Togawa, 1994.). Erre vonatkozó eredményeket a Hegedűs (2004.) mutat be részletesebben.

1. táblázat: Az izolált *Pseudomonas fluorescens* törzsek eredetük szerint

Eredet	*Pseudomonas* törzs jele*
Paprika	C_4, C_6, C_7, C_9, C_{12}, C_{16}
Paradicsom	L_1, L_4, L_7, L_{10}, L_{12}, L_{13}
Búza	T_1, T_2, T_6, T_4, T_5, T_8
Kukorica	Z_2, Z_4, Z_8, Z_6, Z_7, Z_9
Gerbera	G_2, G_3, G_6, G_{11}
Szegfű	D_4, D_5, D_6, D_8

Növényoltási vizsgálatokat folytattunk le árpa (*Hordeum vulgare* L.) „GK Árpád” fajtával tenyészedényekben, amelyeket agyagos vályogtalajjal (kötöttség: 45) töltöttünk meg. A magvakat 10 %-os Na-hipoklorit oldattal csíramentesítettük, majd tiszta vízzel többször mostuk. A bakteriális kezelés módja: 15 percig a vetőmag (spermoszféra), illetve 3 napig előcsíráztatott gyökérkezdemény (rizoszféra) áztatása a kiválasztott törzsek baktérium-szuszpenzióiban, törzsenként 3-3

ismétlésben. A növényeket autoklávban, háromszori 1 atm. nyomáson történő sterilizálással csíra-mentesített, valamint nem sterilizált, kiindulási talajban is neveltük az összehasonlító vizsgálatok céljára.

2. táblázat: A pseudomonasok antagonista képességének ellenőrzésénél alkalmazott fitopatogén gombák és származási gazdanövényük

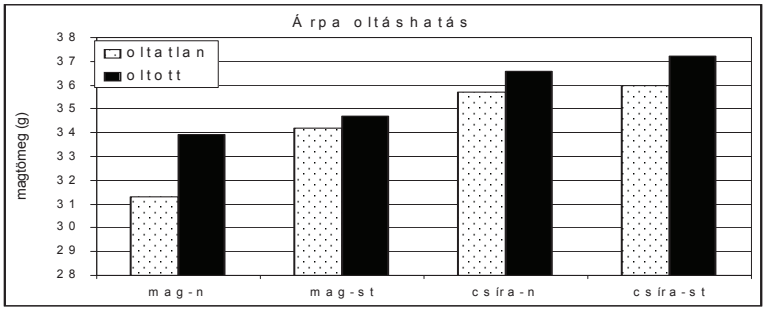
Gazdanövények	Kórokozók
Paradicsom	*F. oxysprum* f. sp. *lycopersici*
Búza	*F. nivale F. culmorum; F. graminearum*
Gerbera	*R. solani*
Szegfű	*F. oxysprum* f. sp. *dianthi*

A *Gk Árpád* fajtája ún. kopasz szemeket terem. A 13 *Pseudomonas* törzzsel kezelt vetőmagvak vetését követően a 11 cm átmérőjű cserepekben előnevelt 10-10 db növénycsoportból 3-3-at, összesen 30 növényt ültettünk el a 10 literes termesztő-edényekbe. A termesztő-közeg agyagos vályog talaj volt. A talaj nedvességtartalmát 80 Rp% értéken tartottuk, tenziométerrel folyamatosan ellenőrizve. A beültetett konténereket üvegházi körülmények között neveltük.

A kísérlet során a vegetatív szakaszban kialakult hajtásképzést, a bokrosodás mértékét, a betakarított kalászok méretét, és magtömeget mértük. Az eredményeket matematikai statisztikai módszerekkel, variancia-analízissel elemeztük.

Eredmények és következtetések

Az oltásmód és a nevelési közeg befolyásoló hatása az árpa magtömegére

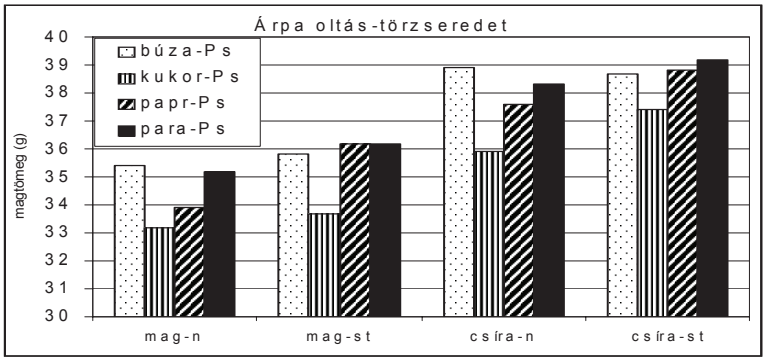


1. ábra: Az árpa *Pseudomonas* rizobaktériumokkal megvalósított mag- és csíranövény oltásának a hatása a magtömeg alakulására tenyészedény-kísérletben, agyagos vályog-talajon. Jelölések: mag-n – magoltás, mag-st – uaz. steril talajon, csíra-n – csíraoltás, csíra-st – uaz. steril talajon. $SzD_{5\%} = 1{,}7$.

A Pseudomonas törzsek eredetének hatása a magtömeg alakulására

A 2. ábra a különböző eredetű *Pseudomonas* rizobaktérium törzsek növénynövekedésre kifejtett befolyásoló hatását mutatja be a különböző oltásmódok függvényében. Megállapítható, hogy

összesített hatásban az árpa magtömegére a leginkább kedvezőnek a búzáról izolált törzsek mutatkoztak. Ezek hatása a sterilizált talajban történő csíraoltás kivételével szignifikánsan jobbnak adódott, az ún. nem homológ, tehát nem azonos típusú növényről izolált törzsekhez viszonyítva. Legkisebb hatásúnak a kukoricáról származó baktériumok bizonyultak, amely tény jelen esetben statisztikailag is kimutatható. Ez a tény némileg ellentmondani látszik a korábbi eredményeinkkel (Biró et al. 1998), ahol az alma talajuntságánál a törzsek eredetének nem adódott befolyásoló hatása annak ellenére, hogy bizonyos törzsek különböző gyökér-exudátumokat preferálhatnak. A 2. ábrán is igazolódott ugyanakkor a különböző oltásmódok közötti szignifikáns eltérés, azaz a csíraoltás mag-tömegre kifejtett kedvezőbb hatása.



2. ábra: A különböző gazdanövényekről (búza, kukorica, paprika, paradicsom) izolált *Pseudomonas* rizobaktériumok átlagos hatása az árpa magtömeg alakulására tenyészedény-kísérletben, agyagos vályog-talajon. Jelölések: mag-n magoltás, mag-st – uaz. steril talajon; csíra-n – csíraoltás, Csíra-st – uaz. steril talajon. $SzD_{5\%} = 1,7$.

Az oltásmódok és a törzseredet közötti összefüggések értékelése

A *Pseudomonas* rizobaktériumokkal kivitelezett oltáshatások matematikai statisztikai értékelése szerint a nevelés körülményeiben mutatkozó különbségek jelentős hatást gyakoroltak az árpa hajtás- és magtömegének fejlődésére, a bokrosodás mértékére..stb. Ez a tényező az értékelés során sokkal inkább befolyásoló hatásúnak bizonyult, mint az oltáshoz felhasznált baktériumtörzsek ($F_A = 10,3 > F_B = 2,5$), annak ellenére, hogy a búza-növényről származó baktériumok előnye kimutatható volt. A számítások konfidencia-értékeit a 3. és a 4. táblázat mutatja be a hajtások számának és a magtömegnek az alakulására.

3. táblázat: A *Pseudomonas* rizobaktériumokkal megvalósított oltások és az árpa hajtásmennyiség (tő/hajtás db) alakulása közötti konfidencia-értékek

Oltásmód Kezelés módja	Konfidencia határok			
	Nem steril közegben		Steril közegben	
	Minimum	Maximum	Minimum	Maximum
Magoltás	5,3	6,8	5,9	7,7
Csíraoltás	7,3	7,9	7,7	8,3

4. táblázat: Az árpa maghozam alakulásának (g) a *Pseudomonas* rizobaktérium-oltások hatására kialakuló konfidencia értékei

Oltásmód Kezelés módja	Konfidencia határok			
	Nem steril közegben		Steril közegben	
	Minimum	Maximum	Minimum	Maximum
Magkezelés	––	––	34,1	36,5
Csírakezelés	36,3	38,4	37,4	38,9

A 3. táblázat számított konfidencia értékei szerint a csíranövény gyökérkezdemény rizoszféra kezelése hatására a hajtásképződés elvárhatóan a csíramentes közegben a legjobb mértékű, azonban a nem csíramentes talajban is nő összehasonlítva a vetőmagkezelés alkalmazott módszerével. A 4. *táblázat* szerint a kalászok mért szemtermése nagyságrendileg hasonló mértékben változik a hajtás mennyiség értékeihez képest.

A mag- és csírakezelés nem sterilizált és sterilizált talajban is javította a növényi tulajdonságok alakulását, így az árpa-kalászokban lévő szemek magtömegét is (4. táblázat). A kifejlődött hatást részben befolyásolta a törzsek gazdanövény-eredete, illetve az oltás időpontja és a közegben a hasonló, vagy az egyéb, konkurrens mikroorganizmusok jelenléte. A talajtermékenység javításának mikrobiális lehetőségeit, ezért az irányított mag-, növény-, illetve talajoltásokkal is fokozni lehet.

Összefoglalás

Pseudomonas rizobaktériumokat izoláltunk különböző gazdasági növények (búza, kukorica, paprika, paradicsom) rizoszférájából. Előzetes laboratóriumi antagonista vizsgálatok eredményei alapján történő szelekcióval, az árpa (*Hordeum vulgare* L. Gk Árpád) mag- és csíranövény-oltását valósítottuk meg agyagos vályog-talajon tenyészedény-kísérletben. A talajnak a vízgőzzel, parciálisan, 1 atm. nyomáson sterilezett változatát is alkalmaztuk az oltások kivitelezésénél. A vizsgálati időszak során mértük a növény-bokrosodás mértékét, és a magtömeget. Az eredményeket variancia-analízissel értékeltük.

Megállapítottuk, hogy a nevelési közeg steril, vagy nem steril állapota lényeges az oltáshatások kifejlődésénél, mivel a talaj-mikrobák szinergista, vagy antagonista kölcsönhatásokra képesek. A magoltással szemben összességében a csíranövény-oltás kedvezőbb hatása statisztikailag is igazolódott. A magoltás kezdeti jótékony hatására a sterilizált körülmények között derült fény, ahol csak az oltóanyag-mikróbák biztosíthatják a növény kezdeti tápanyagfelvételét. Az oltás eredményességét a *Pseudomonas* baktérium-törzsek eredete is befolyásolhatja, ami alapján a talaj-termékenység irányított mikrobiális oltásokkal történő fokozására is lehetőség adódik.

kulcsszavak: *Pseudomonas fluorescens*; rizoszféra; árpa; oltásmódok

A kutatásokat az OTKA, T0 46610-es számú és az NKTH, Munka-000012 sz. projektje támogatta. További lehetőséget a bilaterális együttműködések (CSIC-HAS; RAS-HAS) és a kapcsolódó COST akciók (8.70; 8.59) adtak.

Irodalomjegyzék

Biró B., Magyar K., Várady Gy., Kecskés M. 1998. Specific replant disease reduced by PGPR rhizobacterium on apple seedlings. *Acta Horticult*. 477: 75-81.

Biró B. 2002. A mikrobiális oltóanyagok alkalmazásának lehetőségei a mezőgazdaságban és a környezetvédelemben. *Mag, Kutatás, Fejlesztés és Környezet*, XVI/1: 29-30.

Biró B**.** 2003. Talaj- és rhizobiológiai eszközökkel a fenntartható növénytermesztés és a környezetminőség szolgálatában. *Acta Agronom. Hung*., 50: 77-85.

Boruah H.P.D., Kumar B.S.D. 2002. Plant disease suppression and growth promotion by a fluorescent *Pseudomonas* strain. *Folia Microbiol.*, 47: (2) 137-143.

Delany I., Sheenan M.M., Fenton A., Bardin S., Aarons S., O' Gara F. 2000. Regulation of production of the antifungal metabolite 2,4-diacetylphloroglucinol in *Pseudomonas fluorescens* F113. *Mycrobiol. Reading*, 146: (2) 537-546.

Füzy A., Biró B., Tóth T. 2003. Növény mikroba kölcsönhatások és néhány talajtulajdonság közötti összefüggés hazai szikeseken. *Természetvéd. Közl.*, 10: 64-70.

Hegedűs A 2004. Pseudomonas rizoszféra baktériumok hatása néhány szántóföldi és dísznövény produkciójára Ph.D disszertáció és Tézis, Szent István Egyetem, Gödöllő, pp 54-59.

Kamiosaki S.K. 2003. FR252921 from *Pseudomonas fluorescens* may target antigen presenting cells. *Immunotherapy Weekly*, pp. 50.

Kraffczyk I., Tolldenier G., Beringer H. 1984. Soluble root exudates of maize: Influence of potassium supply and rhizosphere microorganisms. *Soil Biol. Biochem.*, 16: 315-322.

Lucas G.J.A., Schloter M., Durkaya T. Hartmann A., Gutierrez M.F.J. 2003. Colonization of pepper roots by a plant growth promoting *Pseudomonas fluorescens* strain. *Biol. Fertil. Soils,* 37: (6) 381-385.

Martin J.K. 1977. Factors influencing the loss of organic carbon from wheat roots. *Soil Biol. Biochem*., 9: 1-7.

Meneley J.C. 1990. A shining star in the future of agricultural industry. In *Biotechnology: Science*, *Education, Commertialization, Elsevier*, New York. p. 129-150.

Mesterhazy A., Kovács K. 1986. Breeding corn against stalk rot, ear rot and seedling blight. *Acta Phytopathol. Entomol Hung.*, 21: 231–249.

Normander B., Hendriksen N.B., Nybroe O. 1999. Green fluorescent protein marked *Pseudomonas fluorescens*: localization, viability, and activity in the natural barley rhizosphere. *Appl. Environment. Microbiol.*, 65: (10) 4646-4651.

Raaijmakers J.M., Bonsall R.F., Weller D.M. 1999. Effect of population density of *Pseudomonas fluorescens* on production of 2,4-diacetylphloroglucinol in the rhizosphere of wheat. *Phytopathol*., 89: (6) 470-475.

Rovira A.D. 1979. Biology of the organic material in the rhizosphere. In the Soil Root Interface. *Academic press*, New York, pp. 1-4.

Szabó I.M. 1989. A bioszféra mikrobiológiája III. *Akadémiai kiadó, Budapest*, pp. 1441-1442., 2037., 2057.

Szegi J. 1979. Talajmikrobiológiai vizsgálati módszerek. *Mezőgazdasági Könyvkiadó*, *Budapest*, p. 274-290.

Togawa M. 1994. Selective medium for isolation of *Fusarium graminearum*. *Soil Microorganisms*, 44: (7) 77-87.

Tuite J. 1995. Plant pathological methods of fungi and bacteria. *Burgess Publ. Company*, p. 4-80.

Whipps J.M. Lynch J.M. 1983. Substrate flow and utilization in the rhizosphere of cereals. *New Phytol.,* 95: 605-623.

Modernkori, gyorsított talajátrendeződés nyomon követése izotópos technikával

BIHARI Árpád[1], DEZSŐ Zoltán[1], SZABÓ Gergely[2] és SZABÓ Szilárd[3]

[1] Debreceni Egyetem – MTA ATOMKI, Környezetfizikai Tanszék, H-4001, Pf. 51., Debrecen, Magyarország
bihari@namafia.atomki.hu dezsoz@tigris.unideb.hu
[2] Debreceni Egyetem, Természetföldrajzi és Geoinformatikai Tanszék, H-4010, Pf. 9., Debrecen, Magyarország
szabo@delfin.unideb.hu
[3] Debreceni Egyetem, Tájvédelmi és Környezetföldrajzi Tanszék, H-4010, Pf. 9., Debrecen, Magyarország
szszabo@delfin.unideb.hu

Bevezetés

A helytelen mezőgazdasági gyakorlat eredményeként létrejövő talajerózió korunk egyik jelentős problémája. A termőföldek humuszos felső talajrétegének minőségi és mennyiségi csökkenése, valamint a humuszanyagok és kemikáliák vízrendszerekbe kerülése súlyos környezeti és gazdasági károkat okoz világszerte: a pénzben kifejezett költség 2000-ben becslések szerint a 400 milliárd dollárt is elérte (Bernard és Iiavri, 2000). Magyarország területének összesen mintegy 40%-át kitevő erózió-érzékeny felszínről 80-100 Mt/év talaj pusztul le. A fenntartható mezőgazdasági termelés kialakításához a talajerózió mértékének megbízható becslésére két okból is szükség van: 1. Egy adott területen hogyan viszonyul az erózió mértéke az elfogadhatóhoz képest, azaz szükség van-e valamilyen talajvédelmi munkálatra. 2. A különböző védelmi módszerek az adott terület esetén hogyan hatnak a talajerózió mértékére, így melyik a leginkább célravezető ill. költséghatékony. Dolgozatunk célja az, hogy bemutassunk vele egy – Magyarországon eddig nem használt – környezeti izotópokkal történő nyomjelzésen alapuló, kvantitatív talajerózió vizsgálati módszert egy konkrét hazai kutatáson keresztül.

Elmélet

A talajerózió becslésére ill. mérésére alkalmas hagyományos módszerek két csoportba oszthatók: 1. A talajveszteséget közvetlenül mérő technikák, pl. a vizsgálati területre telepített talajerózió monitorozó állomások; 2. A talajeróziót a vizsgálati terület bizonyos tulajdonságai (pl. csapadékviszonyok, talajtulajdonságok, növényborítottság, művelési mód) alapján becslő ún. parametrikus modellek (pl. USLE, WEPP, EUROSEM), ill. az újabb keletű, GIS-en és távérzékelésen alapuló talajerózió felmérő módszerek. Az első csoportba tartozó technikáknak sok korlátjuk van a költség-, munka-, ill. időigényük, valamint az általuk szolgáltatott adatok megkérdőjelezhető reprezentativitása és pontossága miatt (vö. Evans, 1995). A második csoportba tartozó módszerek az egyes figyelembe vett tényezőkhöz rendelt paraméterek adott területre érvényes értékeinek előzetes meghatározását igénylik, melyhez szintén az első csoportba tartozó technikák valamelyikét kell használni. Ennek hiányában a szolgáltatott adatok reprezentativitása nem kielégítő. Az első csoport kiváltását lehetővé tevő alternatív technikák keresése irányította a figyelmet a radionuk-

lidok környezeti nyomjelzőkként való használatára. Mára a viszonylag új keletű ún. nukleáris talajerózió vizsgáló módszerek túlnőttek az eredeti célon, és önálló, a korábbiaknak viszonylag sok hátrányát kiküszöbölő technikákká fejlődtek. Kutatások (pl. Wicherek és Bernard, 1995) azt mutatják, hogy egyazon területre mind direkt mérési módszerekkel, mind izotóp-nyomjelzéses módszerekkel meghatározva a talajerózió nagyságát, az eredmények jól egyeznek egymással.

A lényegük az, hogy bizonyos – elsősorban jól detektálható gamma-sugárzó (radioaktív) – izotópok segítségével magának a talaj szemcséinek mozgását követjük nyomon, mivel azokhoz a használt izotópok erősen kötődnek. Ezek lehetnek mesterségesen bevittek (pl. ^{59}Fe, ^{46}Sc, ^{110}Ag, ^{134}Cs), vagy természetesen, légköri kihullás útján jelenlévők (pl. ^{137}Cs, ^{210}Pb, ^{7}Be). Közülük alkalmazottság szempontjából kiemelkedik a ^{137}Cs (E_γ=0,662 MeV), mely az atomfegyver-kísérletek (az 1950' vége és az 1960' eleje) melléktermékeként mindenütt jelen van a Földön, és amelyből a csernobili reaktorbaleset miatt jelentős aktivitás került ki Eurázsia nagy területeire. Mindkét kihullás területenként változó nagysága a helyi csapadékviszonyokkal volt összefüggésben. Közepes felezési ideje (30,07 év) révén még viszonylag sokáig jelen lesz környezetünkben könnyen detektálható mennyiségben. Kihullása és csapadékvízzel történő beszivárgása után a radiocézium elsődlegesen az agyagásványokhoz, másodlagosan a humuszanyagokhoz kapcsolódik; növényekhez való szorpciója elhanyagolható. Vertikális eloszlásának változása bolygatatlan talaj esetén fizikai-kémiai folyamatokhoz kötődik és homogén talajviszonyok mellett exponenciális mélységi eloszlás jön létre, míg művelés esetén a keverés homogén eloszlást hoz létre a szántási mélységig. Eróziós-akkumulációs folyamatok a talaj szemcséinek mozgása révén megváltoztatják egy-egy talajfolt esetén a korábban létrejött vertikális, és ebből következően a vizsgált terület egészére vonatkozó horizontális eloszlást.

A ^{137}Cs-módszer, mint a talajveszteség sebességének, és a talaj adott tájon belüli átrendeződési mintázatának becslésére alkalmas eszköz alapjait az 1960-as és 1970-es évekbeli kutatások tették le. Mostanra e technikát számos kutatócsoport használta már, főleg a fejlett, de a fejlődő országokban is, a legkülönfélébb környezeti feltételek mellett. Mára 2500 fölé emelkedett a technika alkalmazásával kapcsolatos citálások száma (Ritchie és Ritchie, 2005). Lényegét tekintve arról van szó, hogy a vizsgált szűkebb területen a radiocézium kihullásának pillanatában létrejövő uniform horizontális aktivitás-mintázat a talajmozgásnak megfelelően változik meg, de a változás értelmezése (értsd: talajátrendeződési sebesség meghatározása) más eljárást igényel mind szántott, mind szántatlan (minimális bolygatású) területrészek esetén.

Szántott terület esetén feltételezzük, hogy az első művelési tevékenység után az összes kihullott nyomjelző anyag a szántott talajrétegben helyezkedik el homogén eloszlásban, az alatt viszont nincs jelen. Ezután eróziónak kitett talajfolt esetén csökken, míg akkumulálódó térszín esetén növekszik a radiocézium felületegységre eső, teljes talajoszlopra vett aktivitása. A horizontális mintázat feltérképezésével létre tudunk hozni egy fél-kvantitatív eróziós térképet, ill. egy alkalmas modell használatával (pl. Walling és He, 2001) számszerűsíteni is tudjuk az erózió nagyságát. A legegyszerűbb, proporcionális feltételezés esetén ugyanaz a változás a felületegységre eső aktivitásban (továbbiakban: FA, mértékegysége Bq/m^2) ugyanolyan mértékű erózió vagy akkumuláció eredménye bármely időpillanatban, a homogén mélységi eloszlás miatt.

Ezzel szemben bolygatatlan, vagy minimális bolygatásnak kitett terület esetében a kihullás után létrejövő exponenciális mélységi eloszlás tartósan megmarad. Ilyenkor ugyanaz az intenzitású erózió egyre csökkenő aktivitáskoncentrációjú (továbbiakban: AK, mértékegysége Bq/kg) talajrétegeket távolít el az idő múlásával, és ennek megfelelően az FA változása sem egyenesen arányos az erózió sebességével. Hasonlóan, akkumulációkor nem valószínű, hogy a korábbi exponenciális mélységi eloszlásba illeszkedő AK-jú talajréteg fog deponálódni egy adott talajoszlop tetején. Így elképzelhető, hogy eróziónak és akkumulációnak váltakozva kitett talajfolt esetén hosz-

szú idő elteltével az eredeti eloszláshoz képest kisebb FA értéket mérünk, míg valójában nettó akkumuláció következett be. Mindezek azt eredményezik, hogy nem elegendő csupán az FA értékének teljes talajoszlopra vett meghatározása, hanem a radiocézium AK-jának mélységi eloszlását is minél jobb felbontással ki kell mérni. Ezen mélységi eloszlásokból kinyerhető információkat később mutatjuk be.

Mivel a kihullás és a térképezés között szinte minden esetben jelentős idő telik el, szükség van egy eróziómentes referencia hely kijelölésére, amely reprezentatív a vizsgálandó területre nézve, és amely alapján következtetni tudunk az eredeti kihullási viszonyokra. Hazánk esetében a két kihullási trend összemérhető nagyságú volt, így annak is jelentősége van, hogy a referencia helyen a talaj bolygatatlan legyen, mivel szét kell tudnunk választani ezek járulékait. A módszer főbb tulajdonságai a következők:

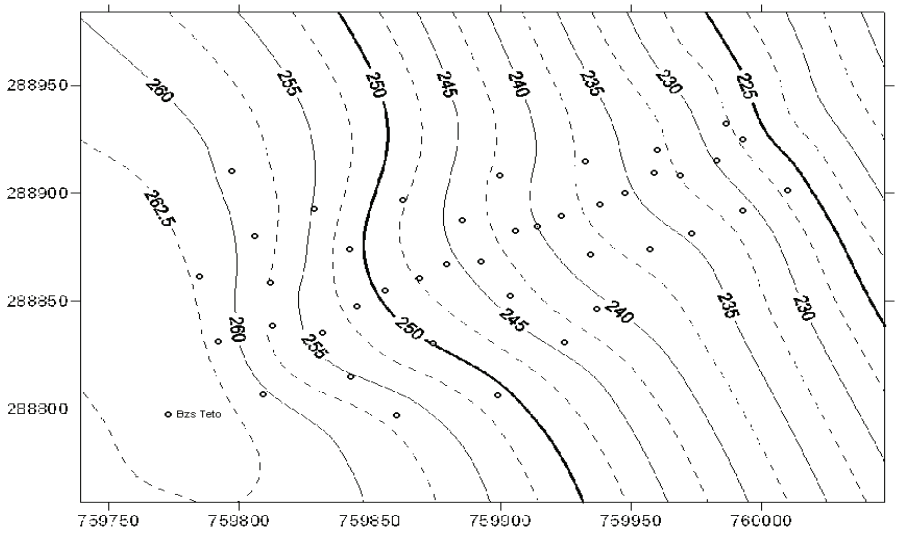
- Az erózió/akkumuláció kvalitatív és kvantitatív becslése mindig a táj adott pontjaihoz tartozik; ezekből a teljes területre vonatkozóan megalkotható az erózió/akkumuláció térbeli eloszlása és az anyagátrendeződés mérlege.
- A módszer által biztosított térbeli felbontás összemérhető a legújabb talajerózió-becslési modellekével.
- A feldolgozandó minták számától eltekintve nincs komolyabb korlátja a vizsgálható terület nagyságának és az elérhető felbontásnak. A vizsgálati terület egy néhány m^2-es parcellától egészen akár egy kisebb vízgyűjtőterületig (pl. 5 ha) terjedhet.
- A módszer alkalmazása nem igényli a vizsgált terület komolyabb bolygatását.
- Akár egyetlen mintavételi alkalomkor beszerezhetők a becslés elkészítéséhez szükséges adatok.
- Az egyidejűleg történő mintavételből származó becslések visszamenőlegesek, így elkerülhető, hogy hosszú távú monitorozó programokat kelljen felállítani.
- A terepfelmérések, mintavételek szakszerű elvégzése, valamint az adatok helyes interpretálása multidiszciplináris kutatócsoportot, a minták feldolgozása és mérése megfelelően felszerelt laboratóriumot igényel.
- A talajátrendeződés becsült sebessége az adott helyen ható összes folyamat (pl. víz és széleró-zió, földművelés hatásai, stb.) integrált hatását tükrözi, ezek részarányát természetesen nem tudja elkülöníteni.
- A talajátrendeződés becsült sebessége az elmúlt 40 évre vonatkozik, és így az erózió és akkumuláció hosszabb távú, átlagos sebességéről ad becslést.

Az utolsó két pont a módszer alkalmazásának korai szakaszára volt jellemző. Amennyiben valamilyen GIS alapú tömegátrendeződés szimulációs módszerrel (pl. LAPSUS, lásd Schoorl et al., 2004) kombináljuk, úgy nem csak visszamenőleges információkat nyerhetünk, hanem előrejelzéseket is készíthetünk pl. az éghajlatváltozás lehetséges hatásait (megváltozó csapadék- és párolgási viszonyok), ill. a művelési mód megváltoztatását, eróziós védművek építését illetően.

Anyag és módszer

A módszer hazai tesztelésére ill. adaptációjára irányuló kutatásunkhoz a Bükkalján jelöltünk ki egy közepes lejtésű, részben mezőgazdasági művelés alatt álló hegylábfelszíni területet (Gyűrhegy), mely a Bogács – Bükkzsérc – Cserépfalu települések kijelölte háromszögben, Egertől ÉK-i irányban mintegy 20 km-re helyezkedik el. Geomorfológiailag egy ÉÉNy-DDK irányultságú völgyközi hátság a Cseresznyés-patak és a Sebes-patak között, melynek keleti lejtőjén egy deráziós völgy foglal helyet. A hátság viszonylag kis lejtésű, gerinci része szántóföldi művelés alatt áll,

kivéve az említett deráziós völgyet, melynek domborzati viszonyai nem teszik lehetővé a gépesített művelést. Vegetációja dominánsan rózsafélékből álló gaz. A területválasztást az indokolja, hogy a völgy hátravágódása igen intenzív, és ez a folyamat a szántóföldi művelés alatt álló területből vehet el újabb és újabb terület-részeket.



1. ábra. A mintavételi pontok elhelyezkedése a vizsgálati területen

A terepi kísérleti munka helyszín szerint alapvetően két csoportra volt osztható: a referencia hellyel ill. az említett deráziós völggyel kapcsolatos vizsgálatok. A referencia helyet a terület eróziómentesnek ítélt gerincén jelöltük ki. Habár a gerinc nagy része is művelés alatt áll, egy 1977-ben telepített háromszögelési pont (az 1. ábrán „Bzs Teto" felirattal jelölve) szűkebb környezetében bolygatatlan talajviszonyokat találtunk. Itt hajtottunk végre három lépésben öt mintavételt.

A referencia helyen a két különböző kihullásból származó radiocézium felületegységre eső aktivitását kell meghatároznunk. Erre elvileg az ad lehetőséget, hogy a kihullások között hosszú idő telt el, és ennek jelentkeznie kell a cézium aktivitás mélységi eloszlásának menetében. Ennek kimérésékhez ismert felületű és vastagságú rétegminták vételezése szükséges. A talaj nagyfokú kövessége miatt erre külön mintavevőt építettünk, és ennek speciális távtartóival és gyalufejével értük el a kívánt felbontást, mintavételi mélységet és a jól definiált felületet. Az összesen beszedett 49 mintából szárítás után szitálással és a növényi részek kiválogatásával kinyertük az 1 mm alatti frakciót, mivel a ^{137}Cs megkötésében dominánsan az apró szemcsék játszanak szerepet. A megtisztított talajmintákból a rendelkezésre álló mennyiségtől függően két különböző geometriájú minta (kb. 150 g ill. 1 kg) valamelyikét készítettük a gamma-spektrometriás méréshez.

A deráziós völgy digitális domborzat-modelljének elkészítéséhez több mint 150 mérést végeztünk lézeres teodolittal. A térképezés a gerinctől (kb. 264 m t.sz.f.) a lejtő alja felé található erősen átjárhatatlan és átláthatatlan bozótsorig (kb. 224 m. t.sz.f.) terjedt ki. A teodolitos méréssel a referencia-ponthoz viszonyítva centiméteres pontosságú adatokat nyertünk az egyes álláspontok x;y;z koordinátáira vonatkozólag, melyekből a Surfer for Windows 8.0 programmal 3m x 3 m-es négyzetrácsos értékhálózatot (grid) készítettünk. Ez utóbbit a program többféle formában képes megjeleníteni, pl.: szintvonalas térkép, lefutás-térkép, 3D-hatású dombormű.

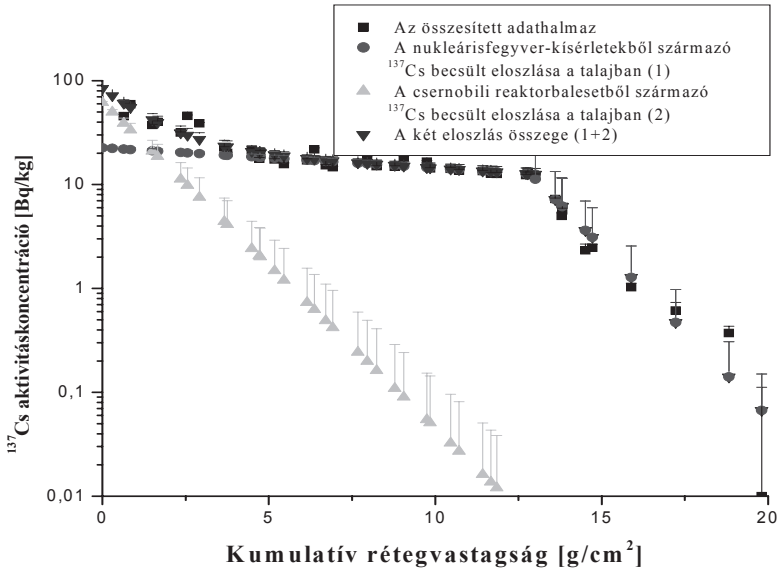
A kísérleti terület függőleges és vízszintes ^{137}Cs-eloszlásának feltérképezéséhez 44 pontban

történt mintavételezés (2. ábra), melyek közül 13 db a deráziós völgy északi, 13 db a déli ívére esik, 18 db-ot pedig a völgy középvonala mentén szedtük be. A mintavételhez kör keresztmetszetű mintavevőt használtunk, mellyel bolygatatlan, 22.48 cm^2 felületű talajoszlop darabokat tudtunk venni. Az egyes mintavételi helyeket legalább 40 cm mélységig mintáztuk meg, 3-9 részletben. A begyűjtött mintákat a fent leírt minta-előkészítésnek vetettük alá.

A ^{137}Cs mintabeli aktivitásának (Bq) méréséhez koaxiális félvezető germánium detektoros (HPGe) gamma-spektrométert használtunk (ORTEC, USA). A gamma-spektrometriás mérési módszer lehetővé tette a ^{137}Cs 661,62 keV-os gamma vonalának a talajokban mindig jelen levő, őseredeti, természetes radionuklidok sugárzásától való megkülönböztetését, ill. ezek egyidejű meghatározását. A módszer érzékenységére jellemző, hogy akár 0,1 Bq ^{137}Cs is kimutatható a talajban. A mérési időket úgy választottuk meg, hogy a véletlen hiba lehetőleg ne haladja meg az 1-2 %-ot.

Eredmények és értékelés

A referencia helyen az öt talajszelvényre elvégzett gamma-spektrometriás mérésekből származó eredményeink alapján a ^{137}Cs AK-jának mélységi eloszlását megvizsgálva a következő általános kép festhető: a felszínközeli induló értékek 40-60 Bq/kg körül mozognak, és lefelé haladva csökkennek, majd 20 Bq/kg körül egy kevésbé meredek szakaszba megy át, végül egy éles törés után gyorsan tart a kimutathatósági határhoz. Az egyedi eloszlásokat egymáshoz igazítva egy összesített kísérleti mélységi eloszlást nyertünk, melyre exponenciális függvényeket illesztettünk (2. ábra). Az AK értékeket logaritmikus skálán ábrázoljuk, míg a cm-ben mért közvetlen talajmélység helyett a sokkal kifejezőbb kumulatív rétegvastagságot használjuk. Ez utóbbi lényegében az egyes talajrétegek feletti összes adszorbeáló – a ^{137}Cs vertikális mozgását ténylegesen meghatározó – anyag mennyiségét fejezi ki. A finomfrakció erősen változó aránya miatt eme adszorbeáló anyag mennyisége nem származtatható lineárisan az átlagos térfogattömeg és a cm-ben kifejezett mélység szorzataként, hanem a tényleges térfogattömegekből kell számolni azt.

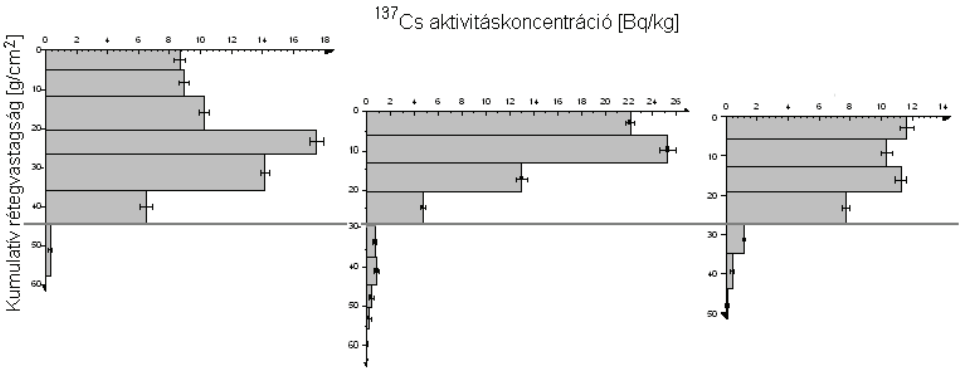


2. ábra A ^{137}Cs összegzett kísérleti eloszlása a talajban és annak komponenseit leíró függvények

A görbén jól látható a már említett három szakasz. A 13 g/cm^2 fölötti rész olyan, mintha két különböző meredekségű egyenes összege lenne, aminek egy-egy exponenciális függvény feleltethető meg. Ezek a két kihullási eseményből származó radiocézium aktuális mélységi eloszlásait írják le: a meredekebb a frissebb, csernobili, míg a laposabb a régebbi, atomfegyver eredetű céziumét. Ezek a függvények egyszerű dekomponálási eljárással meghatározhatóak. A 13 g/cm^2-nél található töréspont, a középső szakasz kis meredekségével együtt, azzal magyarázható, hogy a vizsgálati terület e része is volt szántva 1977 előtt, az említett 13 g/cm^2-es mélységig. Ebből az következik, hogy a „bombacézium" homogénen oszlott el a szántási mélységig, az alá viszont csak akkor juthatott, ha a talaj nedvességi állapota ezt megengedte. Így lehetséges, hogy a fennálló nagy koncentráció-gradiens ellenére is megmaradt a kontraszt a talaj két rétege között.

Az egyes komponensek járulékát leíró függvények integrálásával megkapható a csernobili ill. az atombomba eredetű radiocézium számszerű, teljes talajoszlopra vonatkozó felületi aktivitása: az atomfegyver-kísérletekből származó rész 2374±218 Bq/m^2, míg a csernobili reaktorbalesetből származó rész 855±255 Bq/m^2. Összehasonlítva ezeket az értékeket független forrásból származó – egy globális kihullási modell (Sarmiento és Gwinn, 1986) ill. biomonitorok (Daróczy et al., 1994) alkalmazásával nyert – adatokkal, szignifikáns hiányt tapasztalunk. Ugyanakkor a komponenseket leíró függvények egyidejű, megfelelő hosszúságú (1.2 g/cm^2, azaz kb. 3 cm vastag talajréteg hiányzik a legtetejéről) kiterjesztésével jó egyezés érhető el az elméleti és a kísérleti értékek között. A referenciaértéket ez alapján 4683±423 Bq/m^2-re becsüljük (melyből 2031±381 Bq/m^2 a csernobili eredetű), 2001. május 1-jére vonatkoztatva.

A deráziós völgyre vonatkozó réteges mintavételezés eredménye nagy változatosságot mutat a vizsgált területen belül. Az átlagos AK(^{137}Cs) a talaj felső 20 cm-ében 11.3±3.1 Bq/kg (min: 6.2 Bq/kg, max: 19.2 Bq/kg), a 20-30 cm-es rétegben 4.4±3.4 Bq/kg (min: 0.2 Bq/kg, max: 11.1 Bq/kg), míg a 30-40 cm-es rétegben 1.1±1.6 Bq/kg (min: 0.0 Bq/kg, max: 5.5 Bq/kg). A referencia helyhez hasonlóan a lejtős mintavételi helyek nagy részénél is növekvő mélységgel csökken az AK(^{137}Cs), de vannak kivételek. Az eltérések főleg a nagyobb mélység-felbontással vett mintáknál figyelhetők meg. Részleteiben három, a helyi viszonyokat jól jellemző AK(^{137}Cs) – mélységi eloszlást mutatunk be itt (3. ábra). Mindhárom mélységi eloszlás közös jellemzője, hogy nagyobb mélységekben található egy pont, ahol hirtelen nagymértékű esés következik be az AK(^{137}Cs)-ban, de a töréspont mélysége és a csökkenés nagyságrendje különböző.

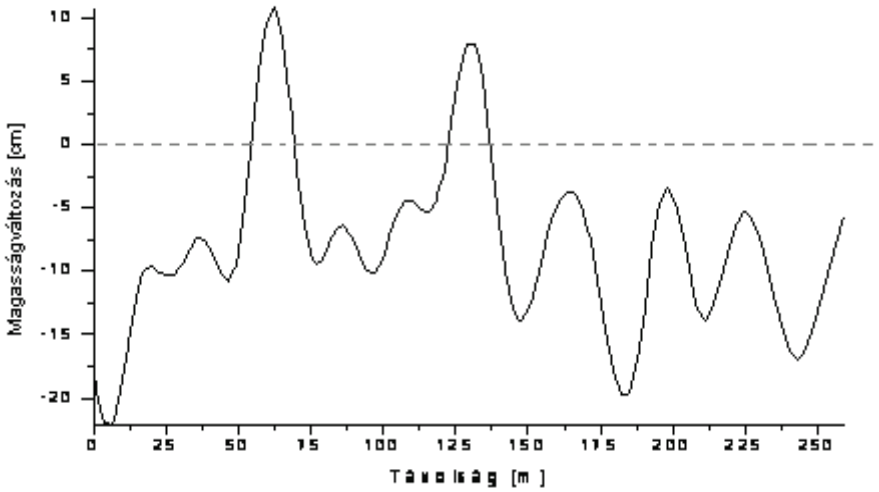


3. ábra. Három mintavételi pontban a ^{137}Cs mélységi eloszlása

E töréspont meglétének az az okozója, hogy jelenlegi csapadékviszonyok mellett 25 cm-es

mélység alatt a talaj nedvességtartalma általában nem elegendő a radiocézium hatékony migrációjához. A letörés nagyságrendjének különbözősége azzal magyarázható, hogy a talaj átnedvesedésének alsó határa követi a talajfelszín változását: egy eróziónak kitett talajfolt esetén a határvonal lefelé mozdul el, ami további transzportot tesz lehetővé, míg akkumuláció esetén éppen fordított a helyzet. Ha a töréspontokat felhasználjuk a mélységi eloszlások összeszintezésére (sötétszürke vonal a 3. ábrán), akkor meghatározható egymáshoz ill. egy közös null-szinthez képest az egyes talajfoltok teljes nettó eróziója ill. akkumulációja (kg/m^2-ben ill. mm-ben), az elmúlt 40-50 évre vonatkozóan, és ebből a talajátrendeződés sebessége. A vizsgált terület egészére ez -5.5 kg/m^2/év (-8.5 mm/év) és +2.4 kg/m^2/év (+2.4 mm/év) között változik; az átlag -1.85 kg/m^2/év (-2.2 mm/év), azaz a területről alapvetően több talaj távozik, mint amennyi érkezik.

Az eloszlások középső részén található lokális maximum a legintenzívebb A-bomba eredetű radiocézium-kihullás idő-nyomjelzője. Minél szignifikánsabb ez a tartomány (pl. 1. eloszlás), annál kisebb talajátrendeződés feltételezhető 1960-1986 között. Ha a legfelső rétegekben találunk magas AK értékeket (pl. 2. eloszlás), akkor 1986 óta nem történt számottevő talajmozgás az adott pontban. Hogyha az eloszlás nagyobb szakaszokon közel homogén, akkor az nagy átlagos talajkicserélődésre utal (pl. 3. eloszlás). Tehát a radiocézium jól használható nemcsak az átlagos átrendeződési sebesség, hanem a felszín stabilitásának meghatározására is. A felszín stabilitása hatást gyakorol például a humuszosodás folyamatára, ezen keresztül a terület termőképességére és végül a terület minőségére.



4. ábra. A völgy középvonal lefutásának változása az elmúlt 50 évben

Ha a terület gerincétől a lejtő alja felé, a középvonal mentén haladva ábrázoljuk a módszer használatával nyert felszínváltozási adatokat, akkor a 4. ábrán látható grafikont kapjuk. Az alapvetően negatív értékek jól mutatják a lejtő jelen idejű mélyülését, hátravágódását, amely a szántóföld szélénél (5-15 m) a legintenzívebb. Ettől lentebb nettó akkumulációval és erózióval jellemezhető részek követik egymást váltakozva, ami jól mutatja, hogyan helyeződik át a talaj a terület egyik pontjáról a másikra és változik meg a lejtő lefutása. Ugyanakkor ez csak egy pillanatkép, amely pl. 20 év múlva már nem ilyen lenne, hiszen a mostani akkumulációs helyek („púpok") anyaga egy idő után át fog vándorolni a mostani „gödrökbe", hogy aztán újabb „púpok" és „gödrök" keletkezzenek. Egy terület minősége tehát nem egy konstans érték, hanem meghatározott dinamikával rendelkezik, amit a földértékelésnél is figyelembe kell venni.

Irodalomjegyzék

Bernard, J.M., Iiavri, T.A. 2000. Sediment damages and recent trends in the United States. Int. J. Sediment Res. 15, 135–148.

Daróczy, S., Bolyós, A., Dezső, Z., Pázsit, Á. 1994. Subsequent Mapping of 137Cs Fallout from Chernobyl in Hungary Using the Radioactivity Found in Mosses, Naturwissenschaften, 81, 175-177.

Evans, R. 1995. Some methods of directly assessing water erosion of cultivated land – a comparison of measurements made on plots and in fields, Progress. Phys. Geogr., 19, 115-129.

Ritchie, J.C., Ritchie, C.A. 2005. Bibliography of publications of 137Cesium studies related to erosion and sediment deposition. http://ars.usda.gov/Main/BiblioCs1372005.pdf

Sarmiento, J.L., Gwinn, E. 1986. Strontium-90 fallout prediction, J. Geophys. Res., 91, 7631–7646.

Schoorl, J.M., Boix Fayos, C., de Meijer, R.J., van der Graaf, E.R., Veldkamp, A. 2004. The 137Cs technique on steep Mediterranean slopes (Part 2): landscape evolution and model calibration: Catena, 57, p. 35-54.

D.E. Walling, Q. He. 2001. Models for Converting 137Cs Measurements to Estimates of Soil Redistribution Rates on Cultivated and Uncultivated Soils, and Estimating Bomb-derived 137Cs Reference Inventories (Including Software for Model Implementation), ftp://ftp.iaea.or.at/dist/nafa/csmodel1.exe

Wicherek, S.P., Bernard, C. 1995. Assessment of soil movements in a watershed from Cs-137 data and conventional measurements (example: the Parisian Basin), Catena, 25, 141-151.

A földhasználat, a talajminőség és a talajszennyezés néhány összefüggése a környezetvédelmi szabályozás szemszögéből

VERMES László

Budapesti Corvinus Egyetem
Kertészettudományi Kar, Talajtan és Vízgazdálkodás Tanszék
laszlo.vermes@uni-corvinus.hu

Bevezetés, célkitűzés

A természeti környezet és a környezeti elemek védelme – együtt és külön-külön is – mindennapi feladatunkká vált, és ez a teendők időről-időre történő értékelését, újragondolását követeli meg. Ez indokolja, hogy ismételten foglalkozzunk a talajok minőségét veszélyeztető hatásokkal, éppen azok kivédése, a káros hatások lehetőség szerinti megelőzése és a talajok jó minőségének megőrzése, valamint az ezt szolgáló környezetvédelmi szabályozás javítása, pontosítása érdekében. Jelen dolgozat azt a célt tűzte ki, hogy a földhasználat és a talajminőség, illetve a talajszennyezés kérdéseit tekinti át, és az elmúlt néhány év kutatási és gyakorlati tapasztalatai alapján kísérel meg általános szempontokat megfogalmazni a talajvédelmi szabályozás fejlesztése számára.

A földhasználat hatása a talajok minőségére

Az általánosan elfogadott – bár precízen nem definiált – értelmezés szerint a *földhasználat* a rendelkezésünkre álló föld(terület)nek mint természeti erőforrásnak a különböző emberi/társadalmi célokra történő igénybe vételét jelenti, amelybe beletartozik a lakóterületi és közlekedési beépítés, a bányászat (nyersanyag kitermelés), a mező- és erdőgazdálkodás céljára való használat (biomassza termelés), a természeti és táji értékek megőrzését célzó fenntartás, csak hogy a legfontosabbakat említsük. A földhasználat szinonimájaként találkozhatunk a *területhasználat* kifejezéssel is, de ezt elsősorban a különböző beépítési célok esetében használják a területfejlesztési tervek és munkálatok során. Minden földhasználati mód valamilyen hatással van a környezetre, s azon belül az ott található talajra, ezek a hatások azonban egyrészt igen eltérőek és az adott használattól függően meglehetősen specifikusak, másrészt rendszerint összetettek és intenzitásukban is különböznek egymástól. Fontos, hogy a különböző földhasználatok környezeti hatásait – így a talajra gyakoroltakat is – minél pontosabban föltárjuk és meghatározzuk, mert csak ezek ismeretében tudjuk eldönteni, milyen védelmi intézkedések szükségesek a kedvezőtlen, vagy éppen káros hatásokkal szemben.

A földhasználattól általában élesen megkülönböztetjük a *talajhasználatot* és annak formáit, ami alatt a mezőgazdasági célra használt földterületnek az eredményes gazdálkodás érdekében végzett művelését értjük, azt a tudatos agrotechnikai tevékenységet, amelynek során a talaj- és klimatikus adottságoknak megfelelően választjuk meg a termesztendő növények körét, sorrendjét és alkalmazott művelési módját, megakadályozva azt, hogy mindez a talaj leromlásához, vagy talajuntság kialakulásához vezessen. A talajhasználati módok is sajátos hatást gyakorolnak a környezetre, és magára a talajra is, ezek tanulmányozása és meghatározása szintén fontos, hiszen ezek között is lehetnek kedvezőtlen hatások, amik ellen védekeznünk kell.

Mind a földhasználat, mind a talajhasználat esetében *használati módonként* kell ismerni és specifikálni a *talajra gyakorolt hatásokat*, amelyek nem választhatók el a környezeti hatásoktól,

de mégis annak erre a jól elkülöníthető elemére vonatkoznak. A hatások persze részint kedvezőek, részint kedvezőtlenek, ezeket is komplexen kell vizsgálni, mégis kiemeltebben talán az utóbbiak érdekesek, hiszen azok – rövid és hosszú távon egyaránt – jelentős károkat okozhatnak.

Minden föld- és talajhasználattal itt most természetszerűen nem foglalkozhatunk, de néhány példa kapcsán mégis föltárhatunk olyan sajátosságokat, amelyek a védelmi szabályozások kialakításához fölhasználhatóak. A példaként választott terület pedig legyen a napjainkban is, a jövőben is egyre nagyobb feladatot jelentő *szennyvíziszap elhelyezés és hasznosítás,* amely mind a kommunális oldalról, mind a felhasználás szempontjából alkalmas arra, hogy tényleges és potenciális környezeti hatásait elemezzük, és erre alapozva néhány általános érvényű megállapítást is tegyünk. Ez a példa azért is kedvező, mert a „veszélyes értéknek" tekintett szennyvíziszap egyaránt tartalmazhat a talajra – és a környezetre – hasznos és káros összetevőket, így hatásának vizsgálatakor és felhasználásának szabályozásakor is ezek együttesen, egymást kiegészítve értékelendők.

A talaj minőségére gyakorolt hatások fizikai, kémiai és biológiai természetűek lehetnek, és következményeiket tekintve is kifejezhetőek a talaj fizikai, kémiai és biológiai tulajdonságainak megváltozásával. A különböző erősségű hatásokra bekövetkezett változások mértékétől függően megváltozik a talaj funkcióképessége, amely döntően meghatározza azt, hogy az adott terület talaja mire lesz használható a jövőben. A talajok minél szélesebb körű funkcióképességének fenntartása elemi érdekünk. Akkor beszélhetünk jó minőségű talajról, ha az eleget tud tenni az összes – de legalább is a legtöbb – megismert és meghatározott talajfunkciónak, és a talaj minőségének romlását kell megállapítanunk akkor, amikor tapasztaljuk, hogy bizonyos talajfunkcióknak adott talajunk nem felel meg. Ez a gondolatmenet alapozza meg a földvédelem és a talajvédelem célkitűzéseit is, amelyek arra irányulnak, hogy minden erővel óvjuk a talajok funkcióképességének sokoldalúságát és ne engedjük meg a talajok jó minőségének kedvezőtlen irányú megváltozását, vagyis a minőség romlását.

Terhelés és szennyezés

A föld- és talajhasználatok különféle hatásai között az egyik legfontosabb az, hogy a használat során a talajba vitt anyagok miként viselkednek és hogyan változtatják meg – akár csak átmenetileg, akár tartósan – a talaj fizikai, kémiai és biológiai összetételét, tulajdonságait. A hatások mértéke különböző szintekkel jellemezhető mindazon tulajdonságok esetében, amelyek számszerűen mérhetőek és kifejezhetőek. A környezetgazdálkodásban *terhelésnek* tekintjük a természeti erőforrások (engedélyhez kötött) igénybevételét mindaddig, amíg ennek hatása nem okoz jelentős változást a környezeti elemek minőségében, a mi esetünkben a talaj minőségében. A környezeti elem tehát addig a határig terhelhető, amíg ez a nem kívánt változás bekövetkezik, és ezt a szabályozásban is *terhelhetőségi szintnek,* még elfogadható mértékű terhelésnek tekintik, és az egyes anyagokra vonatkozóan számszerű *határértékkel* fejezik ki. Talajok esetében ez az ún. „A" érték a jó minőségű, „tiszta" talajt jellemző referencia érték, ami mellett lényegében bármilyen használati mód alkalmazható és engedélyezhető.

Környezetszennyezésről akkor beszélünk, ha a környezeti elemet érő hatás mértéke a terhelhetőségi szintet kifejező *határértéket meghaladó módon* változtatja meg az adott elem – esetünkben a talaj – minőségét. A hatás mértékétől függően értelemszerűen itt is különböző *szennyezettségi szintek* alakulhatnak ki, amiket a védelmi szabályozás során további határértékekkel fejeznek ki, ezek azonban már sokkal nehezebben meghatározható értékek, mert nem csupán a talaj minőségének változásától függenek, hanem a további használat módjától és annak a minőség iránt támasztott követelményeitől is. A terhelhetőségi határértéket éppen csak meghaladó szennyezettségi szint még nem jelent nagy veszélyt, de mindenképpen fölhívja a figyelmet a kockázat növekedé-

sére, a határérték jelentős túllépése azonban már föltétlenül valamilyen beavatkozás igényére mutat rá (lásd a szabályozásokban előforduló „B" és „C" értékek). A vita ezekkel kapcsolatban azon van, hogy hol és hogyan határozhatók meg azok a szennyezettségi szintek, amelyek még eltűrhetőek, s amelyek már nem, hol lehet és hol kell meghúzni azokat a határokat, amelyek a különböző kockázati szinteket elválasztják egymástól? A kérdés teljesen objektív megválaszolásának szinte lehetetlensége miatt a nemzetközi gyakorlatban a vonatkozó kutatások eredményeire és a gyakorlati tapasztalatokra alapozott szakmai konszenzussal igyekeznek meghatározni ezeket a szennyezettségi szinteket jelölő határértékeket.

Talajszennyezés akkor következik be, amikor a talajba olyan anyagok kerülnek, amelyek annak elsősorban kémiai és/vagy biológiai állapotát jelző tulajdonságait az élet és az emberi használat szempontjából kedvezőtlen irányban és jelentős mértékben megváltoztatják. Voltaképpen bármelyik elem, vegyület vagy élő anyag hatására bekövetkezhet a szennyezés, de a legveszélyesebbek nyilvánvalóan az ismert toxikus hatású anyagok, valamint a kórokozó szervezetek, amelyek az élőlényeket a legközvetlenebbül érintik. Elsősorban ezeknek a környezeti elemekbe és különösen a táplálékláncba való bekerülését és a terhelhetőségi szintet meghaladó felhalmozódását kell a védelmi szabályozással megakadályozni, ezért a figyelem is főként ezekre irányul.

A szennyezések elkerülésének általános stratégiája

A szennyezőanyagok, különösen a toxikus nehézfémek környezetbe jutásának és felhalmozódásának elkerülésére követendő általános biztonsági stratégia éppen a szennyvíziszapok mezőgazdasági hasznosításának szabályozása során került először az érdeklődés homlokterébe, de természetesen kiterjeszthető minden, a környezetet vagy annak bármely elemét veszélyeztető hatásra. Ennek a stratégiának számos megvalósítási pontja van, de az intézkedések alapvetően két nagyobb területre terjednek ki: a) a kibocsátásokhoz kötődő ún. forrás-kontrollra, illetve b) a megengedhető elemtartalmú anyag (jelen esetben a szennyvíziszap) felhasználásának további szabályozására. A stratégia szerkezetét és kulcspontjait a mellékelt *ábra* mutatja be (Vermes, 2000).

Az első intézkedési terület célja és tárgya a környezetre káros anyagok kibocsátásának megelőzése, illetve minimálisra csökkentése. A forrás-kontroll általános szabályai szerint ez mindenek előtt forrás kutatást igényel, vagyis a káros anyagok keletkezési helyének feltárását jelenti, hiszen ennek pontos ismeretében kerülhet sor további intézkedésekre. A következő lépés a káros anyagok visszatartása a keletkezés helyén, részint szelektív gyűjtéssel, részint a hulladékcsökkentés általános követelményeinek és módszereinek alkalmazásával, ami kiterjedhet akár az eddigi termelési/szolgáltatási technológia megváltoztatására, vagy hulladékmentes technológia bevezetésére is. Már az intézkedések ezen szintjén igen hatékonyan és eredményesen védekezhetünk az ellen, hogy a káros anyagok akár a hulladékokba, akár a szennyvizekbe kerüljenek, és lehetetlenné tegyék vagy megnehezítsék azok további kezelését, illetve felhasználását.

A forrás kontroll eredményességét előmozdíthatják olyan szabályozások, amelyek konkrét kibocsátási határértékekhez kötik bizonyos anyagoknak a szennyvizekkel, illetve a hulladékokkal a közcsatornába, vagy a lerakó-telepekre jutását. Elő lehet és elő kell írni például az ipari szennyvizek megengedhető nehézfém koncentrációit a csatornahálózatba bocsátás előtt, továbbá a szennyvíztisztító telepeken keletkező iszap megengedhető nehézfém tartalmát a mezőgazdasági hasznosítás szempontjából, és ezek ismeretében eldönthető, hogy az adott szennyvíziszap felhasználható-e a továbbiakban, vagy más módon kell ártalmatlanítani. A megengedhető elemkoncentrációk elérése és betartása pedig arra ösztönözheti a termelőket, akiktől a kibocsátás származik, hogy még hatékonyabban alkalmazzák a forrás kontrollt saját területükön, amint erre számos jó és követen-

dő példa van a nemzetközi gyakorlatban.

A második intézkedési terület az arra alkalmas minőségű szennyvíziszapnak (vagy más hulladékanyagnak) a mezőgazdasági hasznosítása esetén a káros anyagok környezetben, valamint a táplálékláncban való felhalmozódását kívánja megakadályozni a hasznosítás további szabályozásával. Itt elsősorban a talajban történő felhalmozódás elkerülése a cél, amit a talajban megengedhető nehézfém tartalomra vonatkozó határértékekkel, mégpedig a talaj kation-kicserélő képessége (CEC érték), kötöttsége, szervesanyag tartalma és pH értéke, valamint a talajon éppen termesztett növények szerint differenciált határértékek meghatározásával érhetünk el. Ezt segítheti és a biztonságot fokozhatja még a veszélytelen iszaphasznosítás tervezéséhez alkalmazható számítási módszer, amely az éves iszapadag és az adott talajon történő felhasználási idő meghatározását szolgálja, s amellyel minden esetben jól alkalmazkodhatunk a helyi adottságokhoz, szemben az egyetlen értékkel megjelölt terhelési szint figyelembe vételével, ahogyan a legtöbb jelenlegi szabályozás azt előírja.

A szabályozás további biztonsági tényezője a felhasználási területen termesztett növények megengedhető nehézfém koncentrációinak meghatározása, mégpedig ez is differenciáltan a növényfajok, fajták, és a fogyasztásra kerülő növényi részek szerint. Ezt a követelményt gyakorlatilag a takarmányok és élelmiszerek minőségi előírásai jelentik, amelyek – függetlenül a termesztésükhöz felhasznált tápanyagoktól és talajkezelő szerektől – a fogyaszthatóság kritériumát adják meg. Ezekkel összevetve az adott termények beltartalmát eldönthető, hogy alkalmasak-e emberi vagy állati táplálék céljára vagy sem, s amennyiben nem, akkor kizárhatók a további felhasználásból.

Ez a stratégia minden fontos pontján a környezeti biztonság szempontjából megfelelően ellenőrizhető, hatósági kontroll alatt tartható, és többlépcsős szerkezete révén teljes biztonságot nyújt a káros anyagok kedvezőtlen környezeti hatásaival szemben, éppen ezért egyben a szabályozásuk alapját is képezheti.

Szabályozások a talajszennyezések elkerülése érdekében

A talaj minőségének megőrzését célzó szabályozások két nagy csoportra oszthatók: 1) a szennyezettnek nem tekinthető talajok védelme érdekében, vagyis a szennyezés elkerülésére kialakított szabályozásokra, és 2) a már elszennyeződött talajok megtisztítását (remediációját) szolgáló szabályozásokra. E kétféle szabályozás egyes pontokon találkozik ugyan egymással, a megközelítés tekintetében mégis jelentős eltérések is vannak közöttük.

Az első esetben a szabályozás azt a célt kívánja elérni, hogy a multifunkciós, „tiszta” talaj minősége ne romoljon, vagyis a terhelhetőségi szintnél jobban ne szennyeződjék káros anyagokkal. Az ehhez szükséges határértékek meghatározása a 20. század elején Németországban kezdődött, éppen a szennyvizek és szennyvíziszapok mezőgazdasági hasznosításával kapcsolatban akkor kiterjedten végzett laboratóriumi, tenyészedényes és kisparcellás kísérletek eredményeire alapozva. A Klocke és mások (pl. Eikmann, valamint Tietjen) nevéhez kapcsolt nehézfém határértékek kialakításakor egyrészt a természetes talajokban előforduló koncentráció-tartományokat, másrészt a növények szempontjából még nem veszélyes koncentráció-értékeket vették figyelembe. Ezek betartásával megállapíthatóvá vált az adott talaj alkalmassága a szennyvíz-, illetve iszapelhelyezésre, és meghatározhatóvá vált az adott iszap adott talajon történő veszélytelen felhasználásának lehetősége, hiszen a terhelhetőségi határig mint felső határig ez megtörténhet a talaj (illetve a környezet) káros terhelése (vagyis szennyezése) nélkül.

A másik esetben ez a terhelhetőségi határ („A” érték) jelöli az alsó határt, vagyis a „tiszta”, szennyezetlen talaj minőséget, amely fölött már megkezdődik a szennyezés, aminek szintje (mértéke) már határt szab a talajhasználatnak, sőt a területhasználatnak is, többé-kevésbé korlátozza a többfunkci-

ós jelleget. A szennyezettségi szintek vizsgálata és meghatározása Hollandiában kezdődött, ott alakult ki az „A", „B" és „C" szintekre külön határérték sor (holland lista), amely később korrekcióra került ugyan, de amely a talajszennyezések felszámolásában, a felszámolási stratégia kialakításában kapott elsőrendű szerepet. A szennyezett talajú területek minősítésére kidolgozott, erre alapozott holland modellben az „A" értéket háttérkoncentrációnak tekintették, amelynél semmi intézkedésre nincsen szükség, a „B" értéket még tűrhető mértékű szennyezettségnek tartották, de ennek elérésekor további vizsgálat és óvatosság indokolt, a „C" értéket pedig beavatkozási szintnek nevezték, amely esetében már mindenképpen beavatkozás, vagyis tisztítás szükséges. A beavatkozás milyenségéről és mértékéről az adott helyen végzett részletes talajvizsgálat eredményei, a helyi viszonyok megismerése és a területhasználat függvényében, ezek együttes mérlegelése alapján hozható döntés, ami végül is a „D" érték – mint remediációs célérték – megállapításában ölt testet.

A talajszennyezettség megszüntetésével kapcsolatos kérdésekre később még visszatérek, itt annyit kívánok még megjegyezni, hogy a két szempontú megközelítés és szabályozás az „A" és a „B" értékek kapcsán találkozik, ezeket a határértékeket kell úgy meghatározni, hogy azok mindkét szempontú értékelésben megfelelő segédeszközök legyenek.

A szennyvizek és szennyvíziszapok mezőgazdasági elhelyezésével/hasznosításával kapcsolatos hazai talajvédelmi szabályozás

A szabályozás kialakulása

A szennyvizek mezőgazdasági hasznosításával hazánkban az 1960-as évek elején kezdtünk intenzívebben foglalkozni, elsősorban éppen a módszer víz- és környezetvédelmi szerepéből adódóan. Az erre vonatkozó első szabályozást az 1963-ban megjelent VITUKI kiadvány jelentette (Vermes, 1963), amely ideiglenes irányelveket tartalmazott a szennyvízöntözések tervezéséhez, s amelyben még csak szövegesen, konkrét határértékek nélkül jelentek meg többi közt a talajvédelmi, illetve általános környezetvédelmi követelmények. Ezt követően váltak ismertté azok a külföldi törekvések, amelyek a hasonló célból felhasznált szennyvizek potenciálisan káros összetevőire számszerűen kifejezett értékeket igyekeztek megadni a veszélyes hatások kiküszöbölése érdekében. Főként Németországban, ahol a szennyvízöntözés gyakorlatával és kutatásával is régóta foglalkoztak, valamint az USA-ban, ahol a módszer alkalmazása ugyancsak elterjedt, jelentettek meg a szennyvizekben előforduló toxikus anyagokra olyan határértékeket, amelyek túllépése esetén az adott szennyvíz mezőgazdasági elhelyezését és hasznosítását tiltották (Vermes, 1982). Ezeket a határértékeket – esetenként kiegészítve az abban az időben intenzíven folyó hazai kutatások eredményeivel – vettük át mi is, és ezek szerepeltek az 1983-ban kiadott szabályzatban (Szennyvízelhelyezési…, 1983), továbbá az ebben az időben megjelent ágazati műszaki irányelvekben is (MI-10-420-82; MI-08-1735-90), amelyek már a szennyvíziszapokra is kiterjedtek.

Időközben, különösen a szennyvíziszapok mezőgazdasági elhelyezése és hasznosítása kapcsán, az Európai Unió is szükségesnek tartotta az erre vonatkozó szabályozást (EU Council …, 1986), és olyan irányelveket fogalmazott meg, amelyek nem csupán az iszap oldaláról, hanem a talajok szempontjából is tartalmaztak határérték-intervallumokat a legveszélyesebbnek tartott nehézfémekre, de nem minden toxikus anyagra. Ugyanakkor a direktíva részletes eligazítást ad a módszerrel foglalkozóknak a szennyvíziszapok veszélytelen hasznosításának követelményeiről, legfontosabb szempontjairól, elsősorban azzal a céllal, hogy előmozdítsa a leggazdaságosabb, de a környezetet nem károsító iszapelhelyezés megvalósítását a tagországokban. A szabályozás hazai

helyzetével és fejlesztésének alapvető kérdéseivel 2000-ben több fórumon is intenzíven foglalkoztunk, amelynek során – a nemzetközi követelmények mellett – áttekintettük a természetes rendszerekben történő szennyvíz- és szennyvíziszap kezelés és elhelyezés fő folyamatainak meghatározó pontjait, az ebből adódó szabályozási igényeket, és kitértünk az újabb szabályozásban figyelembe veendő szempontokra (Vermes, 2000).

A jelenlegi szabályozás

Az előzőekben foglaltakra, valamint a hulladékgazdálkodásról szóló 2000. évi XLIII. Törvény előírásaira alapozva került kidolgozásra, majd elfogadásra a szennyvizek és szennyvíziszapok mezőgazdasági felhasználásának és kezelésének szabályairól szóló, ma is érvényben lévő 50/2001. (IV.3.) Kormányrendelet, amelynek alapvető célja az, hogy az arra alkalmas szennyvizek és szennyvíziszapok mezőgazdasági területen való szakszerű felhasználásával elkerülhetők legyenek a környezet elemeire, valamint az emberek egészségére és az élővilágra gyakorolt esetleges káros hatások (Kormányrendelet, 2001). A rendelet szabályozza a szennyvízelvezető művel (közcsatorna hálózaton) összegyűjtött és szennyvíztisztító műben tisztított szennyvíz, illetve a kezelt szennyvíziszap mezőgazdaságilag művelt területre történő kijuttatásának és felhasználásának szakmai feltételeit, beleértve a gyűjtött és kezelt települési folyékony hulladékok felhasználását is. A szabályozás tartalmazza a szükséges vizsgálatokat, a reprezentatív mintavétel előírásait, valamint a káros anyagok és toxikus elemek megengedhető koncentrációit a szennyvízben, a szennyvíziszapban és a talajban. Mezőgazdasági területen csak a tisztított szennyvíz és a kezelt iszap felhasználását engedélyezi, és részletesen meghatározza az engedélyezési eljárás szabályait. A rendelet több esetben szigorúbb előírásokat, illetve határértékeket tartalmaz mint a vonatkozó EU irányelv, hogy ezzel is a hazai termőföldeken lévő, az iparilag fejlettebb országokénál jóval tisztább, szennyezetlenebb talajaink védelmét szolgálja.

A szabályozást megjelenése után a szakemberek részéről több – jórészt jogos – kritika érte, egyrészt azért, mert nem jelent teljes körű szabályozást, hiszen csak a termőföldön történő felhasználásra terjed ki, nem tér ki az egyéb elhelyezési lehetőségekre, terület- és talajhasználatokra (Vermes, 2003). Többen hiányolták, hogy a vizsgálandó komponensek között az összes nehézfém-tartalom mellett nem írja elő azok növények által felvehető, mobilis mennyiségének meghatározását, és nem ad meg ezekre érvényes határértékeket. Felvetődött az is, hogy néhány előírás túlzottan szigorú, ezáltal nehezíti, akár lehetetlenné is teheti az iszapok mezőgazdasági hasznosítását, miközben a gyakorlati tapasztalatok azt mutatják, hogy az engedélyezett esetekben a felhasznált iszapok nehézfém tartalma a megengedett értékeknek csupán 10 százaléka körül van (Vörös, 2001). A rendeletben előforduló ellentmondások és hiányosságok korrigálására készült el a 208/2003. (XII.10.) Kormányrendelet, amely több fontos változtatást tartalmaz az előzőhöz képest, de még számos területen hagy kívánnivalót a szabályozás teljesebbé tételében.

A fejlesztés igényei és lehetőségei

A hazai szabályozás fejlesztése érdekében célszerű áttekinteni, mennyire fedi le a jelenlegi szabályozás az általános megelőzési stratégia követelményeit, és hol van szükség a szabályozás pontosítására, illetve kiegészítésére.

A stratégia legelső és legfontosabb intézkedési területe a kivédendő szennyezőforrások felkutatását, a kibocsátások csökkentését, különösen a toxikus anyagok visszatartását és ennek érdekében részint a szelektív hulladékgyűjtés és kezelés megvalósítását, részint akár a kibocsátást okozó technológiák megváltoztatását is igénylik. Ezeket általánosságban és mindenkire kötelezően előírja a *hulla-*

dékgazdálkodásról szóló 2000. évi XLIII. Törvény, valamint ennek ide vonatkozó kiegészítő rendeletei. Amennyiben az alapjogszabályban és a kapcsolódó jogszabályokban előírtakat mindenhol maradéktalanul betartanák, már eleve elkerülhető lenne a szennyvizek és a belőlük származó szennyvíziszapok megengedhető határérték feletti szennyezése a veszélyes anyagokkal.

Miután azonban számítani kell arra, hogy az alapszabályozás ellenére különböző okok miatt mégis megtörténnek káros kibocsátások, ezek környezetbe kerülését további előírások korlátozzák. Ezt célozza a szennyvizek közcsatornába bocsáthatóságának kritériumait meghatározó *204/2001. Kormányrendelet*, amely egyben a szennyvízminőségi követelmények túllépése esetén a csatornabírság kiszabásának is alapját képezi. Az ebben szereplő határértékek lényegében hármas célt kívánnak kielégíteni: egyrészt a csatornahálózat és a tisztítómű műszaki létesítményeinek állagvédelmét, másrészt a biológiai szennyvíztisztításban szerepet játszó mikroszervezetekre gyakorolt káros hatás (és ezzel a tisztítási hatásfok esetleges romlásának) kiküszöbölését, harmadrészt pedig azt, hogy a tisztítási folyamatban keletkező végtermékek, a tisztított szennyvíz és a szennyvíziszap ne tartalmazzon a környezetre veszélyt jelentő, káros mértékű veszélyes összetevőket. A tisztított szennyvíz befogadóba bocsáthatóságára vonatkozóan is vannak jogszabályi követelmények (203/2001. Kormányrendelet), de további előírások szabályozzák a szennyvíziszapokban a mezőgazdasági hasznosítás szempontjából megengedhető nehézfém koncentrációkat (*50/2001. [IV.3.] Korm.r.* és az ennek módosítására kiadott *208/2003.[XII.10.] Korm.r.*). Ez a rendelkezés összhangban van a vonatkozó EU szabályozással is (86/278/CEC Council Directive), és az ebben foglaltak alapján ezen a ponton mindenképpen eldönthető, hogy az adott szennyvíziszap egyáltalán alkalmas-e a mezőgazdasági hasznosításra vagy sem. Az iszap minőségének ezzel összefüggő vizsgálata arra is egyértelműen rámutat, hogy melyik komponens nem felel meg a követelményeknek, és hol van lehetőség – éppen a forrás kontroll eszközeinek következetesebb alkalmazása révén – kedvező irányban változtatni az adott szennyvíziszap összetevőin ahhoz, hogy végül is megfeleljen az előírásoknak. Számos gyakorlati példa bizonyítja, hogy az aktív forrás kontrollal sikerült még nagyvárosokban is a határérték alá vinni a toxikus anyagok koncentrációját és ezzel lehetővé tenni az iszap további mezőgazdasági hasznosítását, ami egyben a leggazdaságosabb iszapelhelyezési megoldásnak bizonyult (Vermes, 1988). Ezen a ponton megvalósuló szabályozásunk az eddigi tapasztalatok szerint jól szolgálja a veszélymentes iszapelhelyezést, összhangban van az európai irányelvekkel is, bár annyiban eltér attól, hogy az 50/2001. számú rendelet 5. mellékletében csak egyetlen értéket ad meg az egyes paraméterek iszapban megengedhető határértékeként, míg az EU határérték intervallumokat szerepeltet a direktívában, ami módot ad a helyi viszonyokhoz jobban igazodó mérlegelésre a gyakorlati alkalmazás során. *A fejlesztésre éppen ezen a téren mutatkozik lehetőség: meg kellene vizsgálni azt, hogy nem lenne-e célszerű az EU szabályozás határérték-intervallumait beilleszteni a hazai rendeletbe* a túlságosan merevnek ítélhető egyetlen értékek helyett.

Közös hiányossága mindkét szabályozásnak, – és ez a következőkben sorra kerülő esetekre is vonatkozik, – hogy minden esetben csak a kimutatható összes károsanyag határértéket adja meg, a „mobilis" vagy a „felvehető" értékekre egyáltalán nem tér ki. Ebben természetesen a környezetvédelemben oly fontos elővigyázatosság elve érvényesül, de a kutatások jóvoltából ma már egyre több adattal rendelkezünk az utóbb említett elemfrakciókra vonatkozóan is, ami a szabályozásban is megjelenhet, hiszen jelentős eltérések vannak az iszapban, illetve a talajokban előforduló összes és „felvehető" elemformák között. *A fejlesztés másik fontos területe tehát annak vizsgálata, hogy miként lehet kiterjeszteni a megengedhető határértékeket a veszélyes anyagok ún. „felvehető" formáira és mennyiségére is.*

A megengedhető nehézfém tartalmú szennyvíziszap hasznosításának további szabályozása is az előbbiekben idézett 50/2001. számú Kormányrendelethez fűződik, amely kitér a talajban megengedhető nehézfém koncentrációkra (3. melléklet), valamint a mezőgazdasági területre évente ki-

juttatható káros anyagok mennyiségére (6. melléklet) is. Annak ellenére, hogy az itt megadott határértékek is fontos információt jelentenek a veszélytelen iszapterhelés meghatározásához mind a tervezőnek, mind a felhasználónak, mind pedig az ellenőrző hatóságnak, alapvető hiányosságuk, hogy itt is egyetlen értéket adnak meg határértékként (és nem intervallumokat), és semmilyen differenciálást nem vesznek figyelembe a különböző talajok tekintetében. Pedig az eddig végzett kutatások kimutatták, hogy *nemcsak lehetőség, de szükség is volna különbségtételre, mégpedig legalább három talajjellemző tekintetében: a talajok kation-kicserélő képessége (CEC-értéke), szervesanyag tartalma, valamint pH-értéke alapján, továbbá a talajon termesztett növények eltérő elemfelvételi tulajdonságai* szerint. Ha utóbbira vonatkozóan jelenleg nem állnak is rendelkezésre elegendő megbízható adatok ahhoz, hogy ezt a differenciálást megtegyük, az előbbiekre nézve azonban már vannak támpontok, és van is példa arra, hogy egyes külföldi szabályozások megvalósítanak ilyen különbségtételt (Kádár, 2007). Anélkül, hogy a részletekre itt mélyebben kitérhetnénk, teljes nézetazonosság van a kérdéskörrel foglalkozó kutatók és szakértők között abban, hogy a felsorolt talajjellemzők jelentős hatással vannak a talajba kerülő elemek sorsára, állapotára, mobilitására és növényi felvehetőségére, ezért voltaképpen nem fejezi ki a valós viszonyokat és nagy hibák forrása lehet az a leegyszerűsítés, amely az egyetlen határérték megadásával jár. Hazánkban történt is próbálkozás pl. a CEC-érték szerinti differenciálásra (Vermes, 2003), a javaslat bele is került a korábbi szakmai szabályozásunkba (MI-08-1735-1990), sajnos azonban az érvényben lévő Kormányrendeletből kimaradt. *A fejlesztés további lehetősége az említett differenciálási lehetőségek kialakításának vizsgálata és a szabályozásba való beépíthetőségének megvalósítása.*

A szabályozást teljesen statikussá, merevvé teszi az egyetlen határértéksor megadása, holott a terheléseket nem csupán az iszap és a talajok mindenkori állapota határozza meg, hanem a talajhasználat módja, különösen pedig a termesztett növények igénye is. Ennek figyelembe vételét szolgálják olyan számítási módok, amelyek alkalmazása a kutatások eredményeként már régebben javasolt (Vermes, 1982 és 1993), de a jelenlegi szabályozásba sajnálatos módon nem került be, pedig ez mind a növényi tápanyagterhelés, különösen a nitrogén-terhelés, mind a nehézfém-terhelés megbízhatóan veszélymentes megállapításához jelentős segítséget nyújtana mindazon esetekben, amikor a minden szempontból megengedhető minőségű iszapnak mezőgazdasági területen való engedélyezett felhasználására kerül sor. *A fejlesztés további területe lehetne ennek a kialakult* – és a tapasztalatok szerint a felhasználást megalapozó talajtani szakvélemények készítésekor a gyakorlatban rendszeresen, bár fakultatíve alkalmazott – *számítási módszernek a szabályozásba való beillesztése,* ezáltal kötelezővé tétele.

Jelentős hiányossága a jelenleg érvényben lévő szabályozásnak az, hogy annak hatálya csak a mezőgazdaságilag művelt területekre, a termőföldre érvényes, nem terjed ki minden földhasználati és talajhasználati módra, pedig szennyvíz- és iszapelhelyezés nem csupán a termőföldön lehetséges, és az ezen kívüli területeken is valamilyen módon a talaj az a közeg és környezeti elem, amely befogadja ezeket az anyagokat. Amint ezt már korábban is hangsúlyoztuk (Vermes, 2000), *olyan szabályozásra van tehát szükség, amely – a védelmi stratégia egészét felölelve – kiterjed minden szóbajöhető hasznosítási/elhelyezési/ártalmatlanítási területre,* ezáltal segítve többi közt a települési szennyvíziszapok és hasonló melléktermékek talajrendszerekben való fölhasználását, elhelyezését.

A stratégia utolsó intézkedési területe voltaképpen csak biztonsági jellegű, de az előzőeket kiegészítő szabályozás, ami az iszaphasznosító területen termesztett, és a táplálékláncba potenciálisan bekerülő növények és növényi részek megengedhető nehézfém koncentrációira vonatkozik, s amelyekre értékek *az ismert, a terményekre, élelmiszerek és takarmányok minőségi előírásait tartalmazó rendeletekben* adva vannak. Ezek jelentik a végső biztonsági ellenőrzés lehetőségét, mert amennyiben az előzőek betartása ellenére a megtermelt növényi rész beltartalma nem felelne meg ezeknek a követelményeknek, az a további felhasználásból kizárható, és mint szennyezett anyag

hulladékként lenne kezelendő. Ugyanakkor hangsúlyozandó, hogy az ismertetett stratégia minden eleme és részeleme *mind a felhasználó, mind a hatóság részéről jól ellenőrizhető*, ami tovább fokozza a stratégia szerint kialakított és szabályozott hasznosítási módszer környezetvédelmi és egészségvédelmi biztonságát.

A bekövetkezett, illetve visszahagyott talajszennyezettség megszüntetése

Eddig olyan talajszennyezések kivédéséről, megelőzéséről volt szó, amelyek valamely földhasználat keretében valamely potenciális szennyezőanyag részéről veszélyeztetik a talajokat. Ilyen esetekben természetesen a talajok teljes multifunkcionalitásának megóvása a cél, a szabályozásnak is ezt kell szolgálnia. A már bekövetkezett, illetve valamely területen visszahagyott talajszennyezettség megszüntetése, fölszámolása, ami hazánkban az ún. kármentesítési program keretében történik, a másik oldal felől közelíti meg ezt a kérdést, és korán sem tűzhet ki ilyen teljességre törekvő célt. Ilyenkor is fontos az adott területen lévő talaj minőségét jelző, az előzőekben tárgyalt „A" és „B" érték, valamint a föltétlen beavatkozást igénylő „C" érték ismerete, de a szennyezettség megszüntetését célzó beavatkozás célértékeként megadandó minőségi szint meghatározásakor figyelembe kell venni a talajhasználat, illetve a földhasználat szempontjait is, amelyek pl. a veszélyes anyagok jelenléte tekintetében sokszor eltérő koncentráció értékeket jelenthetnek. Ezért az ún. „D" érték meghatározásakor nem lehet automatikusan sem a „B", sem az „A" értéket előírni a remediáció céljaként, hanem – tekintettel az adott területen reálisan megvalósuló terület-, illetve talajhasználati formára – *kockázatelemzés segítségével kell megállapítani* a remediációval elérendő célértéket. Ennek a feladatnak a szabályozása tehát eltér az előzőekben taglaltaktól, bár fölhasználhatja annak egyes elemeit, mégis alapvetően éppen az alkalmazandó kockázatelemezés részleteit kell szabályoznia. Ennek bővebb kifejtése meghaladja jelen dolgozat kereteit, itt csupán – a kérdés másik oldalaként – a kétféle megközelítés közötti különbségekre való utalásként került megemlítésre. A talajszennyezések fölszámolását célzó hazai szabályozás az ismeretek szerint ebben a szellemben igyekszik segíteni a talajvédelem megvalósulását és a környezetvédelmi célok elérését a gyakorlatban.

Kutatási feladatok, irányok

Az előzőekben tárgyaltak alapján körvonalazható a talajminőséggel és a talajszennyezettséggel kapcsolatos további kutatások területe, megállapíthatók a legfontosabb kutatási irányok, azon belül a leglényegesebb feladatok. A *szennyezések elkerülése* kapcsán ma már nem az egyes anyagok által okozott hatások vizsgálata fontos, hiszen ezek jórészt ismertek, kicsi, közepes, vagy akár extrém adagok esetében is. A kutatásnak itt főként azokra a védekezési pontokra kell összpontosítania, amelyek a meglévő szabályozás fejlesztéséhez, pontosításához, kiegészítéséhez, pl. a megengedhető határértékek talajok szerinti differenciálásához, vagy az összes és a „felvehető" anyagfrakciókra vonatkozó határértékek meghatározásához adnak támpontokat. Igen fontos szerepe van a kutatásnak a szabályozás által megengedett módszerek – pl. az iszapelhelyezési és -hasznosítási technológiák – *ellenőrzésében*, annak kimutatásában, hogy az így kialakult gyakorlati alkalmazások valóban veszélytelenek-e és hosszú távon is kielégítik a környezetvédelmi, talajvédelmi követelményeket. Ehhez nélkülözhetetlenek lennének a tartamkísérletek, amelyeknek sajnos híjával vagyunk ezen a területen.

A már *bekövetkezett szennyezések megszüntetése* vonatkozásában a kutatásnak mind a *kockázatelemzési módszer* továbbfejlesztése, pontosítása terén, mind az annak megalapozását szolgáló szá-

mos *szakmai kérdés tisztázása* terén vannak feladatai, miközben itt is fölmerül a kitűzött célok elérését lehetővé tevő remediációs technológiák eredményességének, hatékonyságának *ellenőrzése.*

Összefoglalás

A dolgozat a földvédelem környezetvédelmi szempontjai kapcsán a földhasználatok és a talajhasználatok talajminőséget érintő hatásaival foglalkozik, különös tekintettel a vonatkozó szabályozásokra és azok fejlesztésére. Példaként a szennyvíziszapok mezőgazdasági elhelyezése és hasznosítása szabályozásának helyzetét tárgyalja részletesen, de ennek kapcsán a toxikus, káros anyagok okozta talajszennyezés megelőzésének és kiküszöbölésének általános védelmi stratégiáját is fölvázolja. Áttekinti az érvényben lévő szabályozás kialakulását és jelenlegi helyzetét, elemzi a fejlesztés igényeit és lehetőségeit, javaslatokat tesz a szabályozás pontosítását, illetve kiegészítését célzó területekre. A dolgozat röviden kitér a már bekövetkezett talajszennyezettség megszüntetését szolgáló szemléletnek és szabályozásnak az előzőektől eltérő különbségeire, a remediációs célértékek meghatározásánál a talajhasználati szempontok figyelembe vételének és a kockázatelemzés módszere alkalmazásának a fontosságára, végül rámutat a mindkét talajvédelmi területen szükséges további kutatások fő irányaira és feladataira.

Irodalomjegyzék

EU Council Directive 1986. Council Directive 86/278/EEC on the protection of the environment, particular of the soil, when sewage sludge is used in agriculture

Hulladékgazdálkodásról szóló 2000. évi XLIII. Törvény – *Magyar Közlöny, 53.*

Kádár I. 2007. Talajtulajdonságok figyelembe vétele a talajszennyezettségi határértékrendszer alkalmazásában, II. – Kézirat gyanánt.

Kormányrendelet 2001a. 50/2001. (IV.3.) Kormányrendelet a szennyvizek és szennyvíziszapok mezőgazdasági felhasználásának és kezelésének szabályairól – *Magyar Közlöny, 81.*

Kormányrendelet 2001b. 203/2001. (X.26.) Kormányrendelet a felszíni vizek minősége védelmének egyes szabályairól – *Magyar Közlöny*

Kormányrendelet 2001c. 204/2001. (X.26.) Kormányrendelet a csatornabírságról – *Magyar Közlöny*

Kormányrendelet 2003. 208/2003. (XII.10.) Kormányrendelet a szennyvizek és szennyvíziszapok mezőgazdasági felhasználásának és kezelésének szabályairól szóló 50/2001. (IV.3.) Korm. r. módosításáról – *Magyar Közlöny, 141.*

MI-10-420-82: Szennyvíziszapok mezőgazdasági elhelyezése és hasznosítása – Ágazati Műszaki Irányelv, OVH, Budapest

MI-08-1735-1990: Szennyvizek és szennyvíziszapok termőföldön történő elhelyezése – Mezőgazdasági és Élelmezésügyi Ágazati Műszaki Irányelv, MÉM, Budapest

Szennyvízelhelyezési szabályzat 1983. 9003/83. MÉM-EüM-OVH szabályzat – *Mezőgazdasági és Élelmezésügyi Értesítő, 11.*

Vermes L. (szerk.) 1963. Ideiglenes irányelvek a szennyvízöntözések tervezéséhez – VITUKI kiadvány, Budapest – 99.o.

Vermes L. 1982. Szennyvíz- és szennyvíziszap hasznosítás I. – Egyetemi jegyzet. Agrártudományi Egyetem, Gödöllő – 73.o.

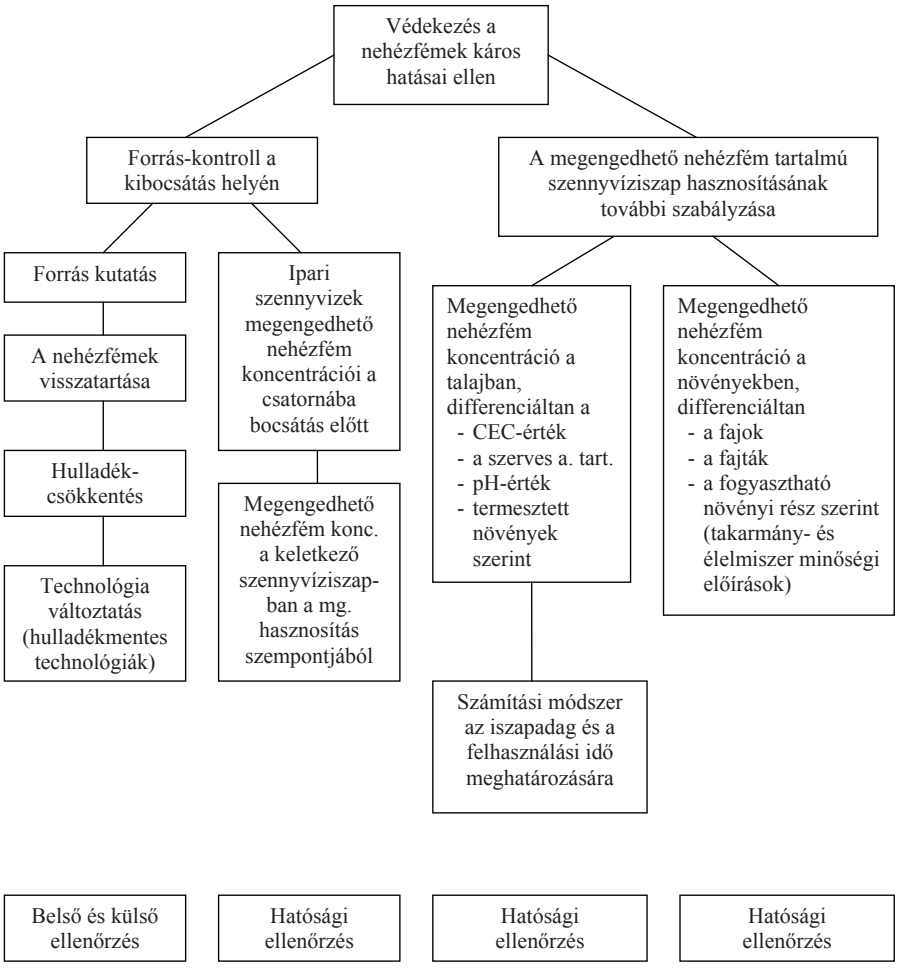
Vermes L. 1988. A forrás kontroll szerepe a szennyvizek és szennyvíziszapok hasznosítása szempontjából – „25 éves a vízgazdálkodási üzemmérnök-képzés Baján" c. Jubileumi ülésszak előadásai, III., Baja – 131-141. o.

Vermes L. 2003. Hulladékgazdálkodás, hulladékhasznosítás – Mezőgazda Kiadó, Budapest

Vermes L. 2000. A szennyvíz- és szennyvíziszap kezelés, illetve ártalmatlanítás szabályozása a környezetvédelmi szempontok szerint, különös tekintettel a toxikus anyagokra – *MaSzeSz Hírcsatorna, 2000 szeptember-október* – 4-8. o.

Vermes L. 2003. Szakirodalmi áttekintés a szennyvíziszapok elhelyezésével és hasznosításával foglalkozó publikációkról – BKÁE Kertészettudományi Kar, Talajtan és Vízgazdálkodás tanszék, Budapest – 44.o.

Vörös F. 2001. Megállapítások a Szennyvíz, szennyvíziszap című konferencián elhangzottakról – A Környezetvédelmi Szolgáltatók és Gyártók Szövetsége által szervezett konferencia – *MaSzeSz Hírcsatorna, 2001 szeptember-október* – 6-7. o.



Általános megelőzési stratégia a nehézfémek rövid- és hosszútávú káros hatásainak kivédésére a szennyvíziszapok mezőgazdasági hasznosítása során

A foszfor-kiegészítés talajfüggő mikrobiológiai hatásai juhtrágya alapú komposztoknál

BIRÓ Borbála[1], BIRÓ Zsolt[1], MONORI István[2], BLASKÓ Lajos[2], NÉMETH Tamás[1]

[1] MTA Talajtani és Agrokémiai Kutatóintézet, Budapest,
e-mail cím: biro@rissac.hu, nemeth@rissac.hu
[2] Debreceni Egyetem, Agrárcentrum, Karcagi Kutatóintézet
email cím: blasko@dateki.hu, monori@dateki.hu

Bevezetés

A talajtermékenység növelése komposztokkal

A talajok tápelem-tartalmának, a talajtermékenységnek a fokozása különböző szerves- és szervetlen adalékanyagok rövid- és tartam-jellegű alkalmazásával lehetséges. Az adalékanyagok mennyiségétől, minőségétől és adagolási gyakoriságától függően ezáltal a fenntartható mezőgazdasági és a környezetvédelmi gyakorlatban a talaj-tulajdonságok irányított befolyásolására is lehetőség nyílik (Várallyay, 2002). Biró és munkatársai (1993) a műtrágyák és a kommunális hulladékok (szennyvíziszapok) alkalmasságáról számoltak be a külszíni fejtésű szénbányák meddőhányóinak stabilizálása, javítása és rekultivációja során. Simon és Biró (2003) szintén szerves és szervetlen adalékanyagokkal, valamint kiegészítő mikrobiális kezeléssel bizonyították a nehézfémekkel erősen szennyezett gyöngyösoroszi bányameddő eredményes fitoremediációjának a lehetőségét. A különböző szervesanyag-tartalmú adalékanyagok (komposztok, biogáz-fermentációs maradékok, állati trágyák…stb.) számos esetben, mint a mikrobiális oltóanyagok hordozói is szerepelhetnek (Ködöböcz et al. 2003, 2005), kombinált módon javítva mind a talajok fizikai-, kémiai és a mikrobiológiai tulajdonságait is. Kiegészítő mikrobák a biotrágyaként funkcionáló nitrogén-kötő és/vagy foszfor-mobilizáló baktériumok, esetleg növényi-növekedési hormont előállító, vagy antagonista tulajdonságú törzsek lehetnek. Az ilyen vivőanyagoknál elsődleges szempont a mikrobiológiailag stabil állapot, a lehetőség szerint kismértékű mikrobiális konkurrencia az oltóanyag-törzsekkel szemben, valamint a kolloidokban való gazdagság, ami a mikrobákat kellően védi a kiszáradástól. Ködöböcz és munkatársai (2003, 2005) ezért arról számoltak be, hogy a levegőtlen, anaerob módon kezelt szerves hulladék alkalmasabbnak bizonyult az oltóanyaggal történő mesterséges biotizációra a konkurrens, antagonista mikroorganizmusok hiánya, vagy kisebb aránya miatt. Az ilyen szervesanyag-kezelési eljárások során a potenciálisan kórokozó mikroorganizmusok eliminációja is bekövetkezhet, ami lényegesen csökkenti az alternatív szerves-anyagok termőföldön való elhelyezésének a kockázatát. Az ilyen megoldások teszik lehetővé, hogy minél inkább hasznosuljon a hulladékok szervesanyag-tartalma (Biró, 2002, EC-Direktíva, 1986).

A komposztálásos eljárások a hulladékok mellett, az állati trágyáknál is elterjedtek a (Füleky, 1999), a beltartalmi értékek megőrzése, a fizikai tulajdonságok javítása, de nem utolsó sorban a biológiai lebontó, átalakító folyamatok gyorsítása és a nitrát-vesztés csökkentése miatt (Biró et *al.* 2005a, Fodor et *al.* 2006). A komposztálás egy olyan irányított folyamat, ahol a fő alapanyag, jelen esetben az állati trágya átalakítása egyéb anyagokkal gyorsítható, a kialakult minőség stabilizálható (Kocsis, 1998; Alexa, 2001). A stabilizálódást bizonyos mikrobiológiai tulajdonságok változásai is jelezhetik (Biró et *al.* 2005b). Az adalékanyagok között szerepelnek lazító anyagok, pl. faágnyesedékek, szalmatrágya, amelyek szerepe a komposzt-halomban a levegőzöttség biztosítása. To-

vábbi szempont a komposztálásnál a megfelelő C:N arány kialakítása, azaz az optimális, lehetőleg a 12-nél nagyobb érték elérése, amit nagy nitrogén-tartalmú anyagokkal (pl. pillangós növények bekeverésével) érnek el. A növényi tápelem-ellátás másik kritikus eleme, a foszfor, aminek biztosítása érdekében könnyebben, vagy nehezebben feltáródó foszfor-féleségeket is fel lehet használni. Kérdésként merült fel, hogy ezt követően, hogyan módosul a komposzt és bizonyos talajok minősége, és hogy a változásokat a mikrobiológiai vizsgálatok kimutathatóvá teszik-e?

A komposzt és talajminőség mikrobiológiai kimutatása

A komposztok kialakulása során bekövetkező mikrobiológiai változások nyomon-követésével az egyes mikrobacsoportoknak a folyamatban betöltött szerepét, illetve a folyamat lefutását, a stabilizálódási szakasz bekövetkeztét tanulmányozhatjuk. A mikroorganizmusok kitenyésztésének klasszikus módszere szerint azokat szelektív táplemezek segítségével lehet kimutatni (Angerer et al., 1998). Ennek során a leginkább jellemző, a szerves-anyagok lebontásában részt-vevő (pl. sugár- és/vagy mikroszkópikus gombák), vagy a valamilyen mikrobiális túlélő-képességi stratégiával rendelkező mikrobacsoportok (r, k, l-strategisták) számát, abundanciáját határozzák meg. Ismertek a mikroorganizmusok életképességét (pl. légzési CO_2 kibocsátást), vagy egyéb anyagcsere-, (ún. katabolikus) aktivitást kimutató eljárások is (Szili-Kovács et *al*., 1997). Az ilyen közösségi módszerek igen jellemzőek egy adott talaj-növény rendszerben és sok esetben a talajkezelésektől függően képesek követni az egyszeri kezelések hatását is. Tartós környezeti terhelés esetén különösen jól jelzik a változásokat (Mikanova et *al.* 2001). A megfelelő, gyors és a fizikai-kémiai tulajdonságokkal jól egyező mikrobiológiai eljárások terjedését akadályozza a párhuzamos monitoring adatok hiánya. A jelen dolgozat a talajtermékenység mikrobiológiai jelzéseinek kérdését tárgyalja.

Anyag és módszer

Két hazai, jellegzetes hazai talajon tenyészedény-kísérlet került beállításra: szikes mezőségi talajon (Karcag), és gyengén humuszos homokon (Nyíregyháza). A juhtrágya-alapú komposzt-fajtákat a DE ATC Karcagi Kutatóintézetében állították elő. A különféle adalékanyagokkal kiegészített komposzt-féleségek közül a két foszfor-tartalmúhoz a komposztálásnál egy viszonylag könnyen feltáródó nyersfoszfát (4-es komposzt) és egy nehezebben feltáródó, folyamatosabb tápanyagellátást biztosító foszforgipsz (7-es komposzt) került bekeverésre. Kontrolként az adalékanyagok nélküli juhtrágya szolgált (1-es komposzt), valamint a komposzt nélküli talaj (0-ás „kezelés").

A kísérlet beállítása légszáraz állapotig szárított és darált komposzt- és talaj-mintákkal történt. A komposztokból a salátához javasolt élettani igény alapján kis, közepes és nagy dózisokat, azaz 5-, 10- és 20 g/kg mennyiségeket alkalmaztunk, ami rendre megfelelt 30-, 60- és 120 t/ha adagoknak. A hőmérséklet a fejes saláta (*Lactuca sativa* var. Biweri) élettani igényének megfelelően a csírázásig 6 °C, majd kelés után 16 °C volt, 12 órás megvilágítással, 3000 lux fénymennyiséggel a tenyészidő alatt. Az öntözés növényenként 150 ml csapvízzel történt, naponta. Tíz hét után a növényeken hajtástömeg-, levélhosszúság- és levélszélesség mérések történtek a beltartalmi (ICP) vizsgálatok előtt. A légszáraz talajminták TVG szerint lettek értékelve, a kapott adatok pedig, variancia-analízissel.

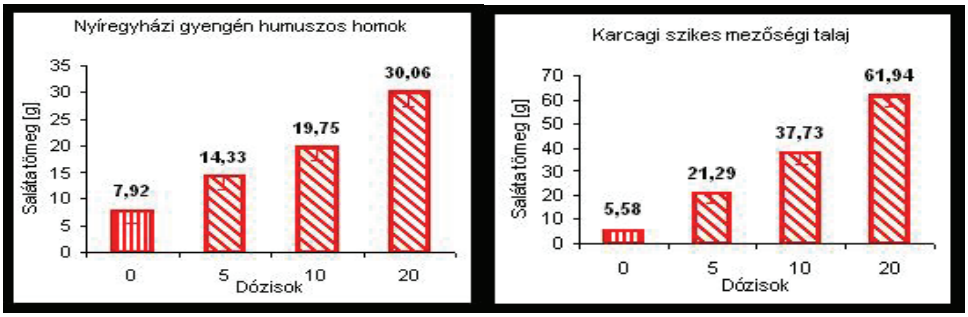
A különböző mikroorganizmusok csíraszáma 1-1g talajmintából szelektív táplemezeken a négyféle mikrobacsoportnak (spórások, heterotrófok, mikroszkópikus gombák és oligotrófok) megfelelően lett meghatározva. A spórásokhoz és a heterotrófokhoz Nutrient lemezt, az oligotró-

fokhoz 100-szorosan hígított Nutrientet, a gombákhoz pedig, Martin agart használtunk általunk módosított „csepp"-módszerrel (Angerer et *al.* 1998). Az inkubálást követően a mikrobacsoportok telepszámának log-transzformált adatait értékeltük.

Eredmények és értékelésük

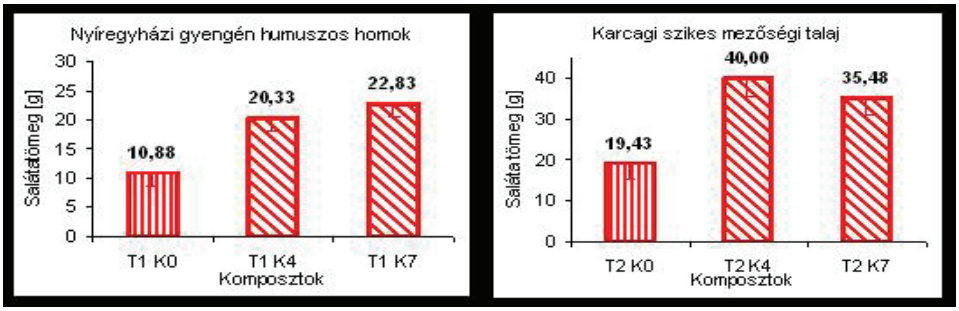
A saláta növényi produkció alakulása komposztokkal

Az 1. ábra a saláta növényi produkcióját mutatja be a kétféle hazai talajon, a növekvő adagú komposztok hatására. Megállapíthatjuk, hogy a saláta növénytömege a karcagi mezőségi talajon, különösen a legnagyobb dózisnál kétszer nagyobb, mint a kis humusz-tartalmú Nyíregyházi homok-talajon. A növekvő komposztadagok hatására a növényi produkció is egyenletesen nőtt. Ennek mértéke a homokon négyszeres, a mezőségi talajon pedig, tízszeres a kezeletlen kontrolhoz képest. Megállapítható, hogy a már optimálishoz viszonyított kisebb dózisnál is kétszeres, vagy négyszeres növénytömeg alakul ki. A juhtrágya alapú komposztok a talaj-termékenység növelésének alkalmas eszközei.



1. ábra. Növekvő adagú (0, 5-, 10- és 20 g/kg), juhtrágya-alapú komposztok összesített hatása saláta jelzőnövény száraz tömegére (g) két hazai talajon. $SzD_{5\%}$ homok=5,21; mezőségi talaj=10,06.

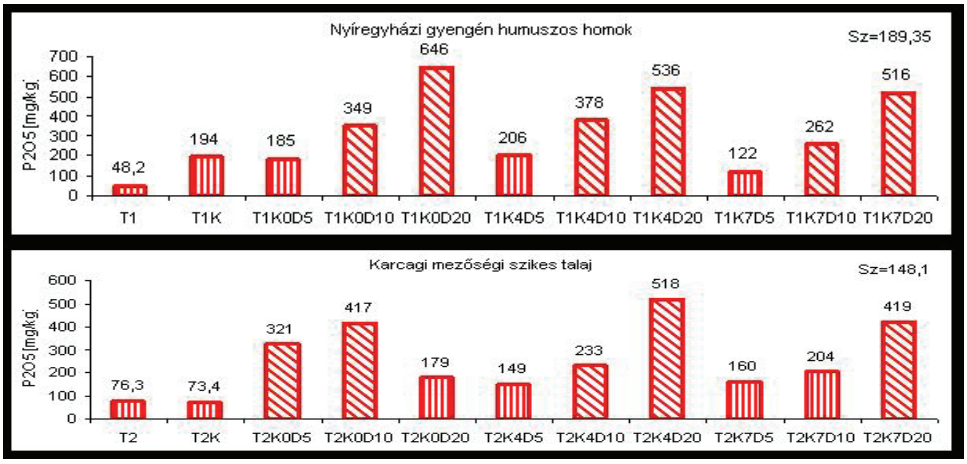
A 2. ábra a kétféle komposzt-típus hatását hasonlítja össze a vizsgált talajokon. A 4-es komposzt könnyen felvehető nyersfoszfáttal, míg a 7-es komposzt nehezebben oldható foszforgipsz-kiegészítéssel készült. A 2. ábra alapján nem jelentkezett szignifikáns különbség a növényi produkció alakulására a kétféle komposzt között. Mindössze tendenciózus változásokat találtunk az egyik (K4), vagy a másik (K7) típusú komposzt javára a talajoktól függően. A kezeletlen kontrollhoz (K0) viszonyítva a kétféle komposzt mindkét talajnál kisebb, mint kétszeres mennyiségű növényi produkció elérésére volt képes. A juhtrágya alapú komposztok függetlenül azok előállítási módjától egyaránt hasznosnak bizonyultak a növényi produkció növelésére.



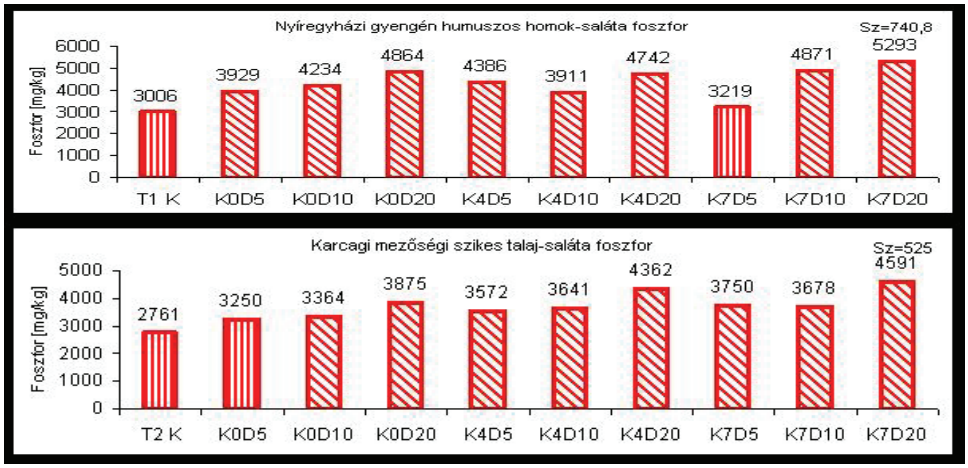
2. ábra. Növekvő adagú (0, 5-, 10- és 20 g/kg), juhtrágya-alapú két komposzt-féleség összesített hatása saláta jelzőnövény száraz tömegére (g) két hazai talajon (T1 és T2). $SzD_{5\%}$ homok=5,21; mezőségi talaj=10,06.

A foszfor-tartalom talajfüggő alakulása komposztokkal

A 3. ábra a foszfor-tartalom alakulását mutatja be a juhtrágya alapú komposztok hatására a két hazai talajon. Megállapíthatjuk, hogy már a közepes dózisú komposztok mindegyike képes volt a foszfor felvehetőségének javítására az adott talajokon. A legkisebb dózis hatása ugyanakkor nem volt szignifikáns.



3. ábra. Növekvő adagú (0, 5-, 10- és 20 g/kg), juhtrágya-alapú komposztok (K0, K4 és K7) hatása két hazai talaj (T1 és T2) foszfor-tartalmának alakulására.

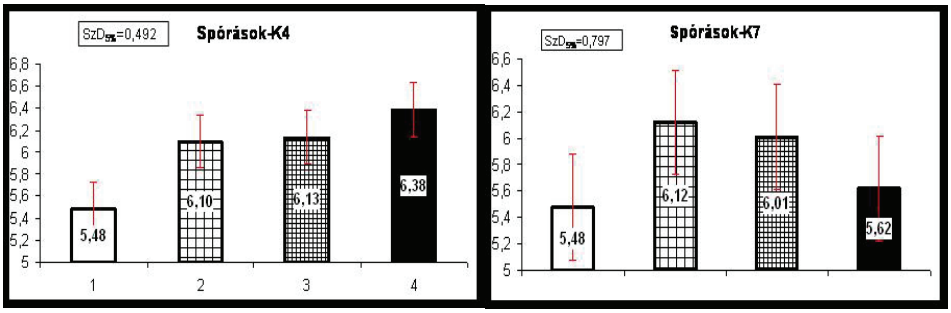


4. ábra. Növekvő adagú (0, 5-, 10- és 20 g/kg), juhtrágya-alapú komposztok (K0, K4 és K7) hatása két hazai talajon (T1 és T2) nőtt saláta foszfor-tartalmának alakulására.

A tápelem analízisnél a foszfor-tartalom változása kiemelt szerepet kapott a kiértékeléskor, a komposzt adalékanyagok különböző típusú foszfortartalma miatt. A talajok mellett a növények foszfor-gyarapodása is lényeges szempont. Amíg a nyers-foszfát hirtelen és gyorsan felvehető foszfort jelent, addig a foszforgipsz a mikroorganizmusok tevékenységét is igénylő folyamatos feltáródásra adhat módot. A növények foszfortartalmi értékeit a 4. ábra mutatja be. A homoktalajon az adalék-anyag nélküli kontrollhoz viszonyítva általában minden kezelés mindegyik dózisa szignifikáns foszfor-gyarapodást eredményezett a saláta levelekben, kivéve a foszforgipsz-komposzt legkisebb dózisát. A karcagi talajon a kis-adagú kezelés csak a nyers-foszfátos komposzt-féleségnél (K4) bizonyult szignifikánsnak. A komposzt-formák összehasonlító értékelése alapján a foszforgipsz kezelés bizonyult hatékonyabbnak a növényi foszfor-tartalom alakulására. Feltételezzük, hogy a lassú-feltáródású foszfor ideálisabb a teljes vegetáció során, mivel az egyenletesebb tápelem-eloszlást biztosít a növényeknek. A foszfortartalom mennyiségi növekedése a karcagi talajon kisebb mértékűnek adódott a homoktalajhoz viszonyítva, de jól kimutatható különbségekkel.

Mikrobiológiai tulajdonságok és a komposztok

A különböző komposztok hatására a talajok mikrobiológiai tulajdonságait is irányítottan befolyásolhatjuk. Kérdésként merül fel, hogy a növekvő komposzt-adagok hatására kimutatható-e és milyen mértékben az adott talajok különböző mikrobacsoportjainak a mennyisége és működőképessége?



5. ábra. A foszfor felvehetőségének javítására képes spóraképző *Bacillus* genus számának alakulása könnyen felvehető-, vagy nehezebben feltáródó foszforral (K4, K7) kiegészített juhtrágya alapú komposztok növekvő adagjainak (1=0, 2=5, 3=10 és 4=20 g/kg) a hatására

A kérdés tisztázására négy különböző típusú mikrobacsoport mennyiségi alakulását tanulmányoztuk a saláta növények gyökérrendszerében a két jellegzetes hazai talajon, növekvő dózisú, adalékanyagot nem, vagy kétféle foszfor adalékot tartalmazó komposzt hatására. Általánosságban megállapíthatjuk, hogy a legtöbb mikrobacsoport csíraszámának növekedése következik be az alkalmazott komposzt-adagok függvényében. Ez egy várható következménye is lehet a kiegészítő szerves-anyagnak, ahol a bomlási folyamatok már a különböző mikrobacsoportok felszaporodásával megindultak. Az 1. táblázat adatai szerint a heterotrof baktériumok mennyisége a komposztdózisokkal arányosan gyarapodott mindkét hazai talajban. A kitenyésztett mikroorganizmusok közül ugyanakkor a mikroszkópikus gombák mennyiségi alakulása már nem ennyire egyértelmű. Ezeknél a telepképző egységek számának jelentős két nagyságrendű (100-szoros) csökkenése volt tapasztalható a homok-talajnál és 1 nagyságrendű (10-szeres) növekedés a középkötött mezőségi talajnál. Ennek magyarázata a talajok közötti különbségben rejlik. A homok-talaj humusztartalma 0,7-2,4% között alakult, a karcagi talajé viszont 3,25-4,95% között. Feltételezzük, hogy a karcagi talajban a lényegesen nagyobb szervesanyag-tartalom a gombák lebontó tevékenységének és így csíraszámának is a gyarapodásához vezetett (2. táblázat).

1. táblázat. A heterotróf mikroorganizmusok csíraszáma (telepképző egységek, $\log_{10}$) két hazai (nyíregyházi, gyengén humuszos homok, és Karcagi középkötött mezőségi) talajon növekvő dózisú (0, 5, 10 és 20 g/kg) és különböző típusú (K0, K4 és K7), juhtrágya alapú komposztok hatására.

Komposzt féleségek		Homok talaj Dózisok				
		Kontroll	5g/kg	10g/kg	20g/kg	Átlag ($SzD_{5\%}=0,47$)
	K0	6,19	7,05	7,33	6,71	6,82
	K4	6,19	6,52	6,34	6,72	6,45
	K7	6,19	6,80	8,08	6,69	6,94
	Átlag ($SzD_{5\%}=0,54$)	6,19	6,79	7,25	6,71	
Komposzt féleségek		Középkötött talaj Dózisok				
		Kontroll	5g/kg	10g/kg	20g/kg	Átlag ($SzD_{5\%}=0,55$)
	K0	6,78	7,22	7,05	7,03	7,02
	K4	6,78	7,29	6,86	8,05	7,24
	K7	6,78	7,22	7,62	8,00	7,40
	Átlag ($SzD_{5\%}=0,63$)	6,78	7,24	7,18	7,69	

A különböző komposzt-féleségek értékelésénél megállapíthatjuk, hogy az összcsíraszám, a heterotróf mikroorganizmusok mennyiségi gyarapodása alapján nem lehetett azok között szignifikáns különbséget kimutatni. A mikroszkópikus gombák száma ugyanakkor a homoktalajon a lassan feltáródó foszfor-kiegészítés előnyösebb voltát jelzi. A kis humusztartalmú talajoknál ezért a folyamatos tápanyag-ellátásra nagyobb szükség van, amit leginkább a K-7-es komposzt tudott biztosítani. Ezt a tényt támasztja alá a foszfor-mobilizálásra képes spórás, *Bacillus* genusz mennyiségi alakulása is. Az 5. ábra alapján megállapíthatjuk, hogy ellenkező tendencia tapasztalható a kétféle foszfor-formával ellátott komposzt között. A lassabban feltáródó foszfornak (K7-es komposzt) már a legkisebb dózisa is mozgósítani tudta a foszforoldó baktériumokat annak érdekében, hogy a növény megfelelő oldható foszfor tápelemhez jusson. A nagyobb dózisoknál ezek száma ezért ismét lecsökkent és a növény foszfor-ellátottsága sokkal kiegyenlítettebb lett, amit korábban közöltünk (Biró et al. 2007).

A talaj-növény-mikroba rendszerek tehát rugalmasan reagálnak a környezeti állapot változására. A komposztálással nem csak a szerves-anyag tömeg, hanem a mikroorganizmusok mennyisége és minősége is hozzájárulhat az adalékanyagoktól függően a talajok termékenységéhez.

2. táblázat. A mikroszkópikus gombák csíraszáma (telepképző egységek, log_{10}) két hazai (Nyíregyházi, gyengén humuszos homok, és Karcagi középkötött mezőségi) talajon növekvő dózisú (0, 5, 10 és 20 g/kg) és különböző típusú (K0, K4 és K7), juhtrágya alapú komposztok hatására.

Komposzt féleségek		Homok talaj Dózisok				
		Kontroll	5g/kg	10g/kg	20g/kg	Átlag ($SzD_{5\%}$=0,45)
	K0	6,83	4,25	4,56	4,46	5,03
	K4	6,83	4,13	4,13	4,15	4,81
	K7	6,83	4,17	5,97	6,34	5,83
	Átlag ($SzD_{5\%}$=0,52)	6,83	4,18	4,89	4,98	
Komposzt féleségek		Középkötött talaj Dózisok				
		Kontroll	5g/kg	10g/kg	20g/kg	Átlag ($SzD_{5\%}$=0,52)
	K0	4,52	4,94	5,05	5,46	4,99
	K4	4,52	5,01	4,92	5,45	4,98
	K7	4,52	4,73	5,01	5,19	4,86
	Átlag ($SzD_{5\%}$=0,61)	4,52	4,89	4,99	5,37	

Összefoglalás

Különböző adalékanyagokkal készített juhtrágya alapú komposztok növekvő adagjainak a hatását tanulmányoztuk a saláta (*Lactuca sativa* var. Biweri) terméseredményeire két hazai jellemző talajféleségen, egy gyengén humuszos, laza homoktalajon (Nyíregyháza) és egy középkötött, mezőségi szikes talajon (Karcag). A komposztálás adalékanyag-nélküli és nyersfoszfátos vagy foszforgipszes kiegészítéssel, havonta történő forgatással valósult meg 12 héten át. A foszfor-formák megválasztása azok gyors, vagy fokozatos, lassú feltáródási képessége alapján történt. A komposzt-adagokat a saláta (*Lactuca sativa* var. Biweri) ajánlott élettani igényeit is figyelembe véve, normál (60 t/ha) annál alacsonyabb (30 t/ha) és nagyobb, provokatív (120 t/ha) mennyiségekben is teszteltük. A növénytömeg mérése mellett a talajok- és a növények elemtartalmát és egyéb talajfizikai és kémiai tulajdonságokat vizsgáltuk. A gyökérrendszerből négy jellemző mikrobacsoport számszerű értékeit határoztuk meg. Az adatok feldolgozása variancia-analízissel (VA) történt. Az ábrák az 5%-os szinten szignifikáns különbségeket jelzik.

A növekvő komposzt-adagok arányosan növelték a saláta tömegét mindkét talaj-féleségen, az ajánlott, optimális adagon túl a provokatív dózisig. A talajok közül a komposztok hatása a gyenge termékenységű, alacsony humusz-tartalmú, nyíregyházi homok-talajon bizonyult a legkedvezőbbnek. Ezen a talajon a komposzt-féleségek hatása is erősebben jelentkezett, a foszforgipszes, fokozatos foszfor-ellátást adó kezelés bizonyult a legkedvezőbbnek a mikrobiális tulajdonságok és zöldtömeg alakulására is. A karcagi mezőségi talajon termesztett növényeknél a kétféle adalékanyag közel egyforma saláta hozamot eredményezett. Az adalékanyagok nélküli komposzttal nevelt növények rosszabb beltartalmi, elem-analízis értékekkel rendelkeztek.

A juhtrágya komposztálása ezért eredményesen illeszthető a fenntartható és az ökológiai gazdálkodási szemlélethez. A talaj-állapot javulásához a komposzt-adalékanyagokon keresztül a mikrobiológiai tulajdonságok is hozzájárulnak, ezáltal a talajfüggő alkalmazási módok kialakítására is lehetőség van.

A kutatásokat az Európai Unió „Kör-Komp” és „Hor-Hyg” projektjei, az országos tudományos kutatási alap (OTKA T0 46610, EN 64310) és a kétoldalú CSIC-HAS, RAS-HAS, BOKU-TAKI projektek támogatták.

Irodalomjegyzék

Alexa L. 2001. Szakszerű komposztálás. Elméleti és gyakorlati útmutató. Profikomp kft, Gödöllő.

Angerer IP., Biró B., Köves-Péchy K., Anton A., Kiss E. 1998. Indicator microbes of chlorsulfuron addition detected by a simplified soil dilution method. *Agrokémia és Talajtan,* 47: 297-305.

Biró B. 2002. Talaj és rhizobiológiai eszközökkel a fenntartható növénytermesztés és környezetminőség szolgálatában. *Acta Agronomica Hung.* 50: 77-85.

Biró B., Varga G., Hartl W., Németh T. 2005a. Soil quality and nitrate percolation as affected by the horticultural and arable field conditions of organic and conventional agriculture. *Acta Agricult. Scandinav*., Sect. B – *Soil Plant Sci*., 55: 111-119.

Biró B., Angerer I., Villányi I., Ködöböcz L. 2005b. Komposztok minőségi állapotváltozásának kimutatása mikrobiológiai aktivitásvizsgálattal. p. 21-26. In: Az MTA SzSzBTT XIII. Tudományos ülésének előadásai (Szerk. Kókai S, Mizsur B). Kapitális Nyomda, Nyíregyháza

Fodor N., Máthé-Gáspár G., Pokovai K., Kovács G.J, Németh T. 2006. Nitrátérzékeny területek hígtrágyázásának szimulációs vizsgálata. Orsz. Környezetvédelmi Konf., Balatonfüred, Tanulmány-kötet, p. 27-36.

Füleky Gy., szerk. 1999. Tápanyag-gazdálkodás, Mezőgazda Kiadó, Budapest

Kocsis I. 1998. Komposztálás. Debreceni Agrártudományi Egyetem, Debrecen.

Ködöböcz L., Biró B., Dusha I., Sáry L., Izsáki Z. Kecskés M. 2003. Rhizobiumok túlélőképessége különböző vivőanyagokban. *Agrokémia és Talajtan,* 52: 395-408.

Ködöböcz L., Kárpáti É., Dusha I., Biró B. 2005.Asszociatív nitrogén-kötő oltóanyagtörzsek túlélőképességét befolyásoló tényezők két potenciális vivőanyagban. *Agrokémia és Talajtan,* 54: 177-189.

Mikanová O., Kubát J., Mikhailovskaya N., Vörös I., Biró B. 2001. Influence of heavy metal pollution on some biological parameters in the alluvium of the Litavka river. *Rostl. Výroba,* 47 (3. 117-122.

Simon L., Biró B. 2005. Adalékanyagok, vörös csenkesz és Zn-toleráns arbuszkuláris mikorrhiza gombák szerepe a nehézfémekkel szennyezett gyöngyösoroszi bányameddő remediációjában. *Agrokémia és Talajtan,* 54: 163-177.

Szili-Kovács T., Gulyás F., Anton A., Biró B. 1997. Application of some biological methods for the indication of the soil environmental quality. *Acta Microbiol. Immunol. Hung., 44:100-101.*

Várallyay, Gy. 2002. Soil assessments for sustainable land use in Hungary. *Bulg. Soil Sci., Agrochem. Ecol.* 36: 15–18

Council Directive 86/278/EEC of 12 June 1986 on the protection of the environment, and in particular of the soil, when sewage sludge is used in agriculture. OJ L 181, 4.7.1986, p. 6.

Agrár-környezetgazdálkodás egy szigetközi gazdasági szervezetben

KETTINGER Anita, HEGYI Judit

NYME Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar, Mosonmagyaróvár
Üzemgazdasági Intézet
kettingera@mtk.nyme.hu; hegyij@mtk.nyme.hu

Összefoglalás

Napjaink és a jövő társalmi-gazdasági életének egyik legmeghatározóbb részévé vált a természeti értékek megőrzése, a környezet védelme. Az integrált termelés a tradicionális és a minden innovációra nyitott mezőgazdasági modell ötvözete, adott ökonómiai viszonyok közötti gazdaságos, ugyanakkor ökológiailag érzékeny termelési mód. A tanulmány azt vizsgálja, hogy a Szigetközben megvalósul-e a mezőgazdasági gyakorlatban ez a természetközeli termelés- illetve termékfejlesztés.

Bevezetés, anyag és módszer

Kisalföldön, az Öreg- és a Mosoni-Duna között fekszik hazánk legnagyobb szigete, a mellékágakkal, szigetekkel, zátonyokkal tagolt ártéri világ, a Szigetköz (1. ábra). A 375 négyzetkilométeres kiterjedésű sziget rendkívül gazdag növény- és állattársulások élettere, a teljes Duna-völgy egyedülálló része. Sem a fölötte, sem az alatta levő folyószakaszon nincs ilyen sajátos, törmelékkúpon kialakult ágrendszer. A Szigetköz jelentős mezőgazdasági múlttal rendelkező terület, az erdőhasználat, az állattenyésztés és a szántóföldi gazdálkodás szinte az első települések kialakulásával egyidős. A természeti környezet adottságai – elsősorban a Duna felszínformáló és vízgazdálkodási hatása – determinálták a gazdálkodási lehetőségeket. A külterjes állattartás a 19. században élte virágkorát. Az ártéri táj füves rétjei elegendő mennyiségű takarmányt biztosítottak a tavasztól őszig félridegen tartott marhagulyáknak. A disznókondák a szigetek erdeiben kocsányos tölgy, galagonya és éger termésein növekedtek. A községek belső legelőire ökrök, igáslovak, fejőgulyák jártak. A intenzív fajták megjelenésével kezdetben a külterjes tartással, és a legeltetéssel, majd az 1990-es évektől kezdődő nagymértékű állománycsökkenés miatt a kaszálással is felhagytak. A hullámtér elhanyagolt kaszálóit nagyrészt alacsony vágásfordulójú nemesnyaras fafajtákkal telepítették be, a keményfaligetek szinte teljesen kiszorultak. A földművelés uralkodó ága a szántó, mellette a kert-gyümölcsös és a gyep alárendelt jelentőségű. (Szabó, 2006). A mentett oldal öntéstalajai szinte kivétel nélkül szántóként szolgálnak, megfelelő trágyázással, különösen pedig öntözéssel bármely kultúra termesztésére alkalmasak (Várallyay, 1992). A Duna elterelését (1992. október) követően a vizes élőhelyek területe folyamatosan csökkent, a gyomos, degradált gyepeké pedig nőtt.

A természeti értékek pusztulásának megállítása, a mezőgazdasági gyakorlat megfelelőbbé tétele érdekében olyan környezethasználati rendszerre van szükség a Szigetközben, amely a termelési funkció mellett környezetstabilizáló, társadalmi és kulturális szerepet egyaránt el tud látni. Az Unió agrár- és vidékpolitikai irányelveinek megfelelően meg kell valósítani az egészséges és biztonságos élelmiszerek környezetbarát termelését, a vidéki lakosság megtartásával, a táj sokszínűségének megőrzése mellett (Ángyán, 2006). A korszerű agrártermelés tehát elfogadja a korlátozá-

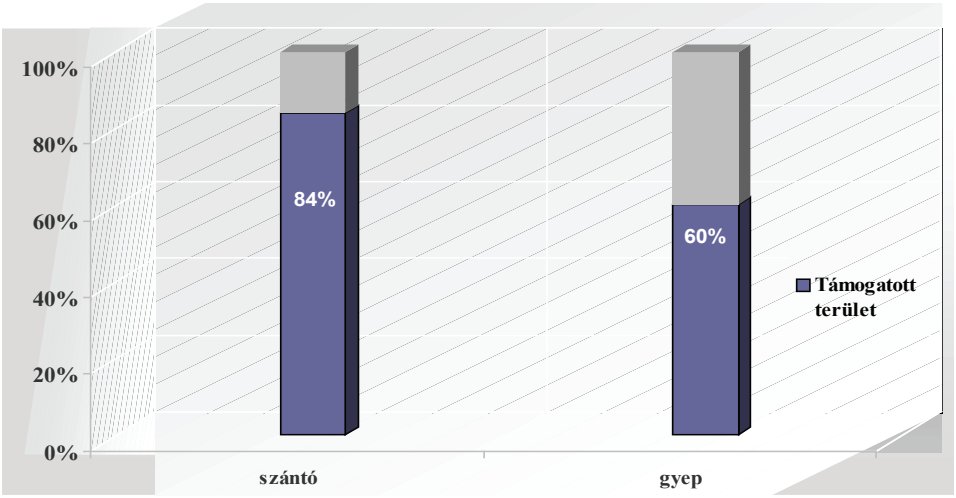
sokat, melyeket a környezetvédelem jelent, és ezáltal válik értékmegőrzővé piacképessége mellett (Sántha, 1997). A környezetvédelemi előírások teljesítése azonban komplex feladat, és komoly áldozatot követel társadalmi és vállalati szinten egyaránt. Környezeti hatástanulmányok igazolják, hogy előbbi – azaz makrogazdasági – szinten minden környezetvédelmi ráfordítás közvetve, vagy közvetlenül, de hasznot jelent. A nyereséges gazdálkodásra törekvő gazdaságok esetében azonban nincs összhang a gazdasági eredmény és a környezetvédelmi költségek között. Aligha várható hát el, hogy önszántukból, önerőből fejlesszenek. A sikeres környezetvédelmi politika feltétele éppen a társadalmi és vállalati szintű érdekek közötti ellentmondás sikeres feloldásában rejlik (Buday-Sántha, 2006).

1. ábra. A Szigetköz térképe

A tanulmány célja áttekinteni, hogy miként teljesülnek a környezet védelmével szemben támasztott követelmények jelenleg a szigetközi mezőgazdaságban. A vizsgálathoz egy helyi gazdaság szakembereivel készített mélyinterjú nyújtotta a primer információs bázist. Kvantitatív adatok egyelőre csekély mennyiségben állnak rendelkezésre, mert a tanulmányba vont gazdaság tudatos környezetgazdálkodása mindössze egy évre nyúlik vissza, így a korábbi időszak tevékenységével történő összevetésre egyelőre nem megfelelő. Bizonyos következtetések levonására mégis adhat alapot.

Eredmények

A természeti környezetet – az élő és élettelen világ között végbemenő körfolyamatoknak köszönhetően – egyensúlyi állapot jellemzi (Kulcsár, 1986). A régi kisparaszti gazdálkodásban ez az egyensúly tartható volt. A mai gazdasági életben ez az elméleti állapot nem valósítható meg teljesen, hiszen a régi, kevéssé termelékeny formákhoz visszatérni nem lehet. Azonban agrár-környezetvédelem, fenntartható, többfunkciós mezőgazdaság szóba sem jöhet addig, míg az „output”-ok nem mint a kapcsolódó következő folyamat „input”-jai jelennek meg, míg a „bemenetelként” hasznosítandó anyagot alacsony hatásfokkal dolgozzák fel, és ömlesztik a természetbe a „hulladékot” kártételt okozva (Szlávik, 1988).

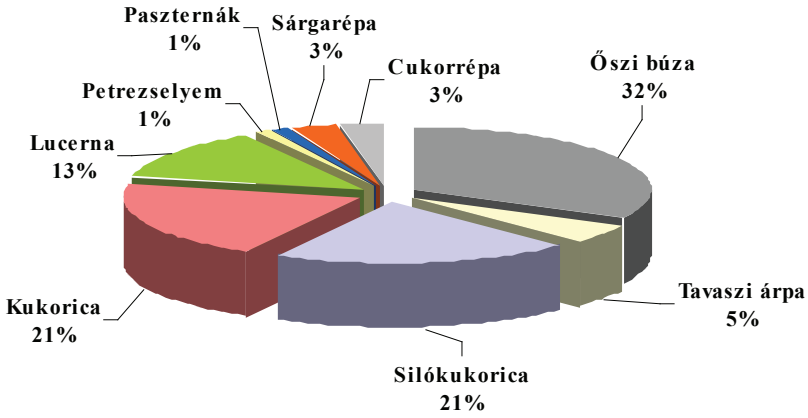


2. ábra. Az alapszintű szántóföldi és a gyepgazdálkodási célprogramban érintett területek aránya
Forrás: saját gyűjtés

A vizsgálatba vont gazdaságban egyre nagyobb hangsúlyt kap a termelési folyamatok és a természet közötti zárt láncúság. A feltételek ehhez abban a vonatkozásban adottak, hogy a gazdaság növénytermesztéssel és állattenyésztéssel (koca- és tejelő szarvasmarhatartás) egyaránt foglalkozik. A szántóterület 41%-án tömegtakarmány-termesztés folyik. A szántóföldi melléktermékek hasznosítója is a szarvasmarha- és sertéstenyésztő ágazat, a keletkező szerves trágyát pedig – évente átlagosan 10 ezer tonna – teljes mennyiségében a növénytermesztés dolgozza be. Az azonnal nem felhasznált istálló- és hígtrágya levegő- és vízszennyező hatásának megakadályozására hozott 27/2006. Kormányrendelet értelmében 2013-ig kell megépíteni egy tervezetten 3000m^3 kapacitású szigetelt trágyatárolót. A beruházási költség 75%-át nemzeti forrás biztosítja, de a 25% saját erő is jelentős erőfeszítéseket követel.

A gazdaság 2006-ban kapcsolódott be a Nemzeti Agrár- Környezetvédelmi Program (NAKP) – növényvédő szerek használatából és műtrágyázásból eredő környezetterhelés csökkentését célzó – alapszintű szántóföldi célprogramjához. A Mezőgazdasági és Vidékfejlesztési Hivatal 2006. évi adatai szerint országosan az összes támogatott szántóterület 69 százaléka csatlakozott ehhez a programhoz. Az általunk vizsgált gazdaság teljes szántóterületének hivatalosan a 84%-a érintett a programban (2. ábra), hiszen ekkora területre vonatkozóan van legalább 5 éves tartós földbérleti szerződésük, ami a programban való részvétel egyik feltétele. A fennmaradó 16%-nyi területen – a magasabb költségek ellenére, NAKP támogatás nélkül is – a szántóföldi célprogramnak megfelelő gazdálkodást folytatnak. Ily módon feltételezhetjük, hogy a fent említett – 69%-os – országos arány tulajdonképpen magasabb értéket is elér.

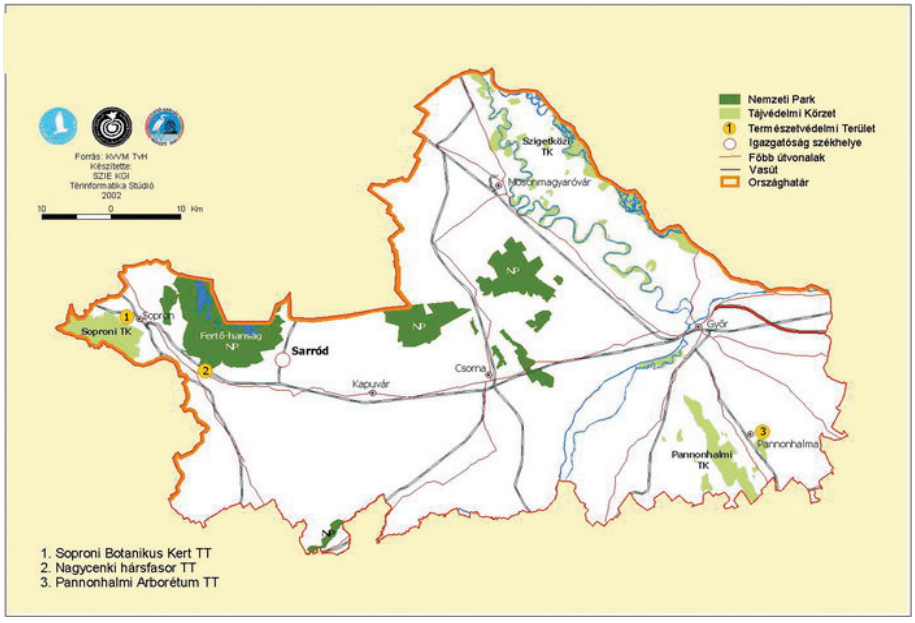
Említést érdemel továbbá, hogy az elemzésbe vont gazdaság 40 hektárnyi gyepterülete (az összes terület mintegy 4%-a) érintett a gyepgazdálkodási célprogramban. Az országos értéktől (az összes támogatott szántóterület 22%-a) ez elmarad, ami az oly sokszor emlegetett elaprózott birtokméretekre vezethető vissza. A 40 hektárnyi gyepterület ugyanis több kisebb parcellából adódik össze, ami a hagyományos munkaműveletek idejét és költségét is megemeli.



3. ábra. A szántóterület megoszlása növényfajtákként (2007)
Forrás: saját gyűjtés

Szakértői vélemények szerint a piaci és az állattenyésztő ágazatok igényeihez való igazodás mellett a vetésváltás okozza a legnagyobb nehézséget a nagyszámú szántóföldi növényfajták termesztésében (3. ábra).

A jövőt illetően a vezetőség véleménye egyöntetű: az agrár-környezetvédelmi programot folytatni kell. Jelen elképzelésük szerint az alapszintű szántóföldi, vagy az integrált szántóföldi növénytermesztési célprogram valamelyikét választják majd attól függően, melyiknek tudnak jobban megfelelni.



4. ábra: Fertő–Hanság Nemzeti Park Igazgatóság működési területe a Szigetközi Tájvédelmi Körzettel
Forrás: KVVM TvH

Következtetések

Kezdeti fázisban lévő vizsgálatainkból – elsősorban a meghallgatott véleményekre alapozva – a működő programok alapján az a meglátásunk, hogy a mezőgazdaság és a környezetvédelem integrációja már elkezdődött, és jó úton halad a Szigetközben is. Visszautalva ugyanakkor a tanulmányunk bevezetőjében megfogalmazottakra, úgy véljük, ismét fontos szerepe lehet a korszerű formában átgondolt ártéri szigetközi gazdálkodásnak, még akár a tájegység negyed részét kitevő védett övezetében, a Szigetközi Tájvédelmi Körzetben is (4. ábra). A jövőben ezért megkezdett kutatásunk mellet annak lehetőségét is vizsgálni kívánjuk, milyen módon lehet megvalósítani a rendelkezésre álló mintegy 10 hektár területet felölelő árvízvédelmi levezető sáv használatát akár legeltetéses állattartás, akár gyümölcsös ültetvény telepítésével. A „többhaszonvételű, alkalmazkodó vizes gazdálkodás" (Ángyán, 2006) megvalósításának kereteit a Nemzeti Agrár-környezetvédelmi Program és annak Érzékeny Természeti Területek rendszere teremtheti meg.

Irodalomjegyzék

Ángyán J. 2004. Védett és érzékeny természeti területek mezőgazdálkodásának alapjai. On-line: www.hik.hu/tankonyvtar/site/ooks/b10103/ch01/html. 2007.10.01.

Ángyán J. 2004. Agrár-környezetgazdálkodás és vidékfejlesztés: az európai agrárfinanszírozás új útja. Agrárium. Magyar Agrárkamara p. 10

Buday-Sántha A. 2006. Környezetgazdálkodás. Budapest-Pécs/ Dialóg Campus Kiadó. pp. 10., 156-158., 162-164.

Kulcsár D. 1986. Környezetgazdaságtan. p. 32.

Sántha A. 1997. Az EU szabályozás és környezetpolitika várható hatásai a hazai agrárgazdaság környezeti helyzetére, a csatlakozással kapcsolatos feladatok. ZÖLD BELÉPŐ Kutatási Program környezet- és természetvédelem, mezőgazdaság, vidékfejlesztés tématerületeinek 1997. évi összegzése. BKE Környezetgazdaságtani és Technológiai Tanszék Gödöllő-Budapest.. p. 15.

Szabó M. 2006. Táj, környezet és társadalom, Ünnepi tanulmányok Keveiné Bárány Ilona professzor asszony tiszteletére, Szeged

Szlávik J. 1988. A környezetvédelem néhány közgazdasági összefüggése. Társadalmi Szemle

Várallyay Gy. 1992. A Szigetköz és környékének talajviszonyai, különös tekintettel azok vízgazdálkodására. Acta Ovariensis 34/1. p. 65.

A mezőgazdaság, a természetvédelem és a talajok használatának kapcsolatrendszere

ANTAL Zsuzsanna[1], OSZTROGONÁCZ Ivó[2], ANTAL József[3], VÁSÁRY Miklós[4]

[1] Debreceni Egyetem Agrár- és Műszaki Tudományok Centruma
zsuzsannaantal@gmail.com
[2] Szent István Gazdaság- és Társadalomtudományi kar
osztrogonacz.ivo@gtk.szie.hu
[3] Debreceni Egyetem Agrár- és Műszaki Tudományok Centruma
jozsefantal@gmail.com
[4] Szent István Gazdaság- és Társadalomtudományi kar
vasary.miklos@gtk.szie.hu

Bevezetés

A talaj a földkéreg legkülső, termékeny rétege. A talaj háromfázisú, polidiszperz rendszer. A talaj tipikus nyílt ökológiai rendszer. A talaj abiotikus környezeti tényező, de egyben közvetítő közeg is, a litoszféra, hidroszféra, atmoszféra és bioszféra rendszerek közötti anyag- és energiakicserélődés helye. A talaj részlegesen megújuló (ill. megújítható) természeti erőforrás. A talaj nemzeti kincsünk, a nemzeti vagyon pótolhatatlan része.

A fenti definíciókon kívül még számos értelmezés létezik a talaj vonatkozásában, attól függően, milyen szempontból vizsgáljuk azt. Az azonban az említett meghatározásokból is kiderül, hogy a talaj egyformán fontos mezőgazdának és természetvédőnek egyaránt. A talaj védelme tehát az egyike azoknak a céloknak, amely mindkét tevékenységet egyaránt szolgálja. A talajt kímélő mezőgazdasági tevékenység ráadásul hozzájárul a természeti értékek megőrzéséhez is, hiszen mára számos növény- és állatfaj alkalmazkodott a mezőgazdasági területekhez. Mindezen túlmenően a mezőgazdaság igen sokat tehet a tájképi értékek, illetve a mezőgazdálkodási hagyományok, a hagyományos életforma megőrzéséért is.

Számos neves szerző növénytermesztésre, állattenyésztésre, a környezetkímélő mezőgazdálkodás jegyében tett javaslatai, illetve a kedvező környezeti állapot megőrzését elősegítő mezőgazdasági módszerek alkalmazását elrendelő jogszabályok megteremtik a mezőgazdaság, a természetvédelem, illetve a talajok kímélő használata összhangjának elméleti, és gyakorlati alapjait.

A szerzők az ismert talajhasználati módok, a hazánkban a mezőgazdaság és természetvédelem kapcsolatának áttekintése mellett a fenti javaslatokat, illetve jogszabályi rendelkezéseket tekintik át, próbálva ezzel átfogó képet adni a mezőgazdaság, természetvédelem, és talajhasználat kapcsolatrendszeréről.

Talajhasználati módok

A talajhasználat fogalma az 1970-es években jelent meg a hazai szakirodalomban, és meglehetősen sokat változott, fejlődött az utóbbi három-négy évtizedben. Birkás et al. (1996) a korábban megjelent meghatározásokat összegezve, ám némiképp eltérve azoktól a talajhasználatot a művelési ág, a termesztett növények, és a termesztéstechnológia összességeként értelmezi, melyet a különböző biológiai igényű és hatású növények, illetve azok termesztéstechnológiája együttesen mi-

nősít. Tekintettel arra, hogy a talajhasználat módja, a termesztéstechnológia, és a talajkárosítás között szoros összefüggések állapíthatók meg, a különböző talajhasználati módokat a talajvédelem szintje alapján minősíthetjük. A talajvédelem mindenképpen kulcskérdés kell legyen, mivel Magyarország legfontosabb – feltételesen megújuló (ill. megújítható) – természeti erőforrásait talajkészleteink jelentik, amelyek ésszerű hasznosítása, védelme, állaguk megóvása kiemelt jelentőségű, és az agrár-környezetgazdálkodás legfontosabb feladata. A talaj (amellett, hogy önmagában is természeti kincs és a nemzeti vagyon pótolhatatlan része) több funkciót betöltő rendszer, amelynek minden funkciója lényeges az élet fennmaradása és minősége szempontjából. A talaj használata is sokrétű és sokirányú, és a használat oldaláról tekintve eltérő a védelem fontosságának, súlyának megítélése (Németh et al., 2005).

A korábban hazánkban alkalmazott talajhasználati módok Birkás et al. (1999) szerint az extenzív talajhasználat (korai változat: a kezdetektől az 1800-as évek közepéig), a hagyományos talajhasználat (1860-1960-as évek), az intenzív talajhasználat (korai változat: 1960-1980-as évek), az intenzív talajhasználat (modern változat: az 1990-es évektől), az integrált talajhasználat (az 1980-as évektől), valamint az extenzív talajhasználat (az 1990-es évektől). A szerzők szerint fontos, hogy különbséget tegyünk az extenzív talajhasználat korai és modern változata között, a gazdálkodás eltérő színvonala és a talaj állapotára kifejtett hatásaik miatt. Ugyancsak fontos az intenzív talajhasználati mód korai és modern változatának a megkülönböztetése, mivel a hasonlóságok mellett lényeges különbségek is vannak a két típus között.

Az elsőként szereplő extenzív talajhasználat korai változatát a parlagos, legelőváltó, erdőváltó, valamint ugaros földművelési rendszerek jellemzik. E talajhasználati módnál kémiai terhelés nincsen, ugyanakkor a termelés adott szintjén a fizikai talajkárosodás kiváltó okai nem kezelhetők, befolyásoló tényezői pedig nem enyhíthetőek.

A hagyományos talajhasználat földművelési rendszere vetésváltó. Habár ennél a talajhasználati módnál sincsen kémiai terhelés, vagy az csak alig éri a talajokat, de ez a mód sem alkalmas a korábban megindult fizikai talajkárosodás megállítására, sőt hatására újabb károk alakulhatnak ki.

Az intenzív talajhasználat korai változatára változatos – monokultúrás, iparszerű és vetésváltó – fölművelési rendszerek jellemzőek. Ez a talajhasználati mód, valamennyi közül a leginkább talajrontó, a talajokat folyamatosan érik fizikai és kémiai terhelések. Az egyre súlyosbodó talaj- és környezetkárosítás pedig csak növekvő ráfordítások árán enyhíthető.

Az intenzív talajhasználat modern változatának földművelési rendszerei megegyeznek a korai változatéval, a talajok kémiai terhelése azonban (elsősorban gazdasági megfontolásból) ritkább. A talajok fizikai terhelése gyakoribb, a talajpusztulást befolyásoló tényezők ugyanakkor enyhíthetők. A korábban megindult talajkárosodás megfékezésére azonban ez a talajhasználati mód sem alkalmas.

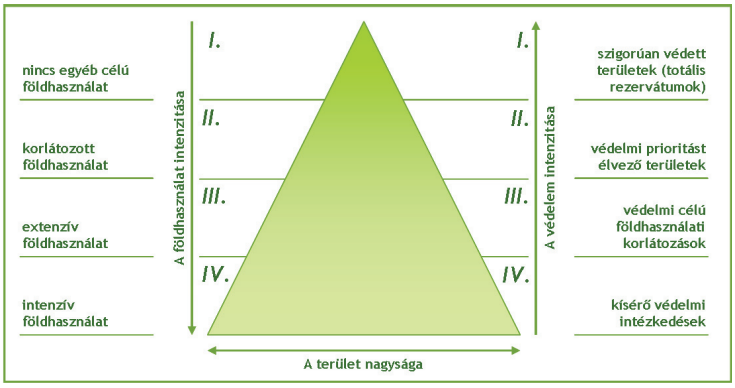
Az integrált talajhasználat már a fenntarthatóság szemléletében kialakított talajhasználati mód, melyre a vetésváltó földművelési rendszer, valamint a talaj- és környezetkárosodás csökkentése és megelőzése jellemző. Mindezek alapján méltán tekinthetjük e módot, talajvédelmi szempontból valamennyi talajhasználati mód közül, a leghatásosabbnak.

Az extenzív talajhasználat modern változatának földművelési rendszerei a vetésváltó, a bi- és trikultúrás, valamint a monokultúrás változatok. A talajok kémiai terhelése ugyan előfordulhat, de a káros fizikai terhelés csak esetenként jelentkezik. E talajhasználati mód tökéletesen alkalmas a szél és víz romboló hatásának, a deflációnak és az eróziónak a csökkentésére, így talajvédő hatása jónak minősíthető.

Magyarországon jelenleg szinte minden említett talajhasználati mód megtalálható, habár ezek elterjedtségének mértéke igen változatos.

Tekintettel arra, a korábban már leszögezett megállapításra, mely szerint a különböző talaj-

használati módokat a talajvédelem szintje alapján minősíthetjük, talajaink védelme érdekében, az ismertetett talajhasználati módok közül századunkra három módot prognosztizáltak a szerzők, ezek az integrált, az intenzív modern, valamint az extenzív modern változatok. Ez a meglátás szoros kapcsolatban áll Ángyán et al. (2003) földhasználati piramiskoncepciójával (1. ábra), amely a szerzők véleménye szerint a megfelelő rendszer a földhasználat és a természetvédelem, táji adottságoknak megfelelő integrációjára.



1. ábra. A földhasználati piramis (forrás: Ángyán et al., 2003)

A rendszerben, a piramis csúcsán – régiónként elétérő nagyságú – olyan területek találhatóak, amelyek egyértelműen a természetvédelem területei kell legyenek (pl. természetvédelmi területek, tájvédelmi körzetek, nemzeti parkok, bioszféra rezervátumok magterületei), így az egyéb célú földhasználatot kerülni kell.

A piramis következő szintjén egyéb védett területek, a szigorúan védett területeket körülvevő pufferzónák helyezkednek el, korlátozott, természetvédelmi szempontú földhasználattal. Ez alatt bizonyos földhasználati korlátozásokat igénylő, átmeneti területek (pl. vízvédelmi területek, pufferzónák), extenzív agrárzónák találhatóak. A piramis széles bázisát képezi végül a – talajadottságoktól függő intenzitású – környezetkímélő és a környezetéhez, a termőhelyhez alkalmazkodó mezőgazdálkodás zónája, melynek kiterjedése felfelé az adott régiótól (nagy mezőgazdasági kapacitású agrártáj vagy nagy természetvédelmi és kis mezőgazdasági kapacitású táj) függ, a terhelés intenzitásának a fokát pedig a terület környezetvédelmi kapacitása és védendő értékeinek környezeti érzékenysége határozza meg.

Ez a megközelítés a táj adottságaiból levezetve megteremti a mezőgazdasági és természetvédelmi törekvés összhangját, és lehetőséget kínál a környezethez alkalmazkodó mezőgazdálkodásra és a biodiverzitás fenntartására egyaránt.

Mezőgazdaság és természetvédelem

A mezőgazdaság mindig is több volt egyszerű árutermelő ágazatnál, hiszen az élelmiszerek és további feldolgozást igénylő nyersanyagok előállításán túl további feladatokat – így a közösség érdekeit szolgáló, „közjavakat” előállító környezet-, természet- és tájvédelmi, valamint fogyasztási és szolgáltatási feladatokat – is ellátott. A néhány évtizedes intenzív mezőgazdálkodási, agráriparosítási, termésmaximalizálási időszak után azonban rá kellett ébrednünk arra, hogy ez ma sincsen másképp, és a vidéki táj nem csupán a mezőgazdasági termelés színtere, hanem egyben biológiai

és társadalmi élettér is, és ha a gazdálkodást kizárólag a termelés hatékonyságának növelése vezérli, akkor a táj életfunkciói komoly veszélybe kerülhetnek, ráadásul az agrárkörnyezet minőségi romlása a termelés visszaeséséhez is vezethet (Ángyán és Menyhért, 2002).

Magyarországon a mezőgazdaság és a természetvédelem között, a fentieken túlmenően is, kölcsönös egymásrautaltság áll fenn. Hazánk területének ugyanis több mint kétharmada (az összesen 9,3 millió hektárnyi területből mintegy 6,1 millió hektár) művelt, és természeti adottságainkból, gazdasági helyzetünkből adódóan várhatóan hosszú ideig az is marad. Ez az arány az európai átlag kétszerese. A szántó művelési ágba tartozó terület nagysága az országban mintegy 4,7 millió hektár, azaz a teljes terület fele, ami viszont háromszorosa az európai átlagnak. A hozzávetőleg 19 %-nyi erdőterülettel együtt a művelt terület így az ország teljes területének mintegy 85 %-át teszi ki (Madarassy, 2001). Ebből jól látható, hogy a hazai táj legfőbb használója a mezőgazdálkodás, amiből az következik, hogy a természetvédelmi tevékenység alapvetően rá van utalva a mezőgazdasággal való együttműködésre. Igaz azonban az is, hogy a mezőgazdaság teljesítménye, eredménye döntően a környezet, a természeti erőforrások állapotától, minőségétől függ, az együttműködésre vonatkozó igény tehát kölcsönös.

Jelenleg Magyarország teljes területének közel 10 %-a áll természetvédelmi oltalom alatt, ami több mint 900 ezer hektárt jelent. Az országos jelentőségű védett természeti területek mintegy 40 %-át hasznosítják mezőgazdálkodással. Ezek a részek általában gyenge termőképességű talajokon találhatóak, ahol sokkal nehezebb eredményesen gazdálkodni. A természetvédelmi szempontokra tekintettel lévő extenzív gazdálkodás lehet az egyik megoldás az ilyen területeken mezőgazdasági tevékenységet folytató gazdálkodók számára. Hosszú távon ugyanis az egyetlen lehetséges választás az egymás mellett tevékenykedő termelők és természetvédők számára az együttműködés, a közös gondolkodás. Ezáltal elérhetővé válik, hogy az eltérő célok közös érdekké alakuljanak, és mindez ne csak a tervezés, egyeztetés szintjén maradjon meg, hanem a gyakorlatban is megvalósuljon (Csivincsik et al., 2000).

Mezőgazdaság a természetvédelem szolgálatában

Arndtné et al. (2002) véleménye szerint, habár sokan úgy gondolják, hogy a védett, vagy védendő természeti értékek megőrzése miatt sok helyen fel kellene hagyni a műveléssel, ez éppen ellenkezőleg igaz. A hagyományos, vegyszerszegény, extenzív mezőgazdálkodással ugyanis jelentős természeti értékek őrizhetők meg, hiszen mára igen nagyszámú növény- és állatfaj alkalmazkodott meglehetősen jól a mezőgazdasági területekhez. Éppen ezért a hivatásos és amatőr természetvédőkön, törvényhozókon kívül a mezőgazda tehet a legtöbbet a táj hagyományos képének, ezzel együtt a táj részét képező élővilágnak a megőrzéséért. Ezen túlmenően a mezőgazdálkodók sokat tehetnek a kultúrtörténeti értékek megőrzéséért, és a gazdálkodási hagyományok ápolásáért is, amelyek ugyancsak összeegyezethetők az intézményes természetvédelem céljaival.

Az egyes művelési ágak közül lényegében mindegyik alkalmas a gazdasági haszonszerzésen kívül a természetvédelem céljait is szolgálni. Arndtné et al. (2002) szerint, a hazánkban elszórtan, kis területeken előforduló extenzív szőlőkben és gyümölcsösökben akár több szőlő- és gyümölcsfaj különböző fajtáit vegyesen, változatos koreloszlásban találjuk. A hagyományos tájfajták jó alkalmazkodóképességűek, a betegségekkel szemben ellenállóbbak, így nem igényelnek különösebb ápolást. Mindezek miatt a közeljövőben az ökológiai gazdálkodás, biotermék-előállítás fő alanyai lehetnek. Habár termésük mennyisége nem éri el a modern fajtákét, ízük azonban felülmúlja azokét. A fák koronaalakjának és tág térállásának köszönhetően a sorközöket gyep borítja, amihez számos védett növényfaj kötődik. Az idős, odvas fák, a szőlőket és gyümölcsösöket övező sövé-

nyek bokrai számos állatfajnak nyújtanak táplálkozó-, fészkelő- és búvóhelyet. Mindezeken túlmenően kiemelkedő fontosságú szerephez jutnak az extenzív szőlők és gyümölcsösök talajvédelmi szempontból is, hiszen a gyomosodás és erózió minimális állományaikban.

Az extenzív szántók is jelentős természetvédelmi értéket képviselnek több ritka növényfaj utolsó élőhelyeiként, de az állatok szempontjából is jelentősebbek, azok menedékeiként (gondoljunk például a fokozottan védett túzokra). Az ún. kisparcellás művelés élőhelyein a mezőgazdasági kártevők fogyasztóinak fajgazdagsága jóval nagyobb, mint a nagytáblás művelés alá eső területeken. A kisparcellás művelés fenntartása tehát, annak tájképi változatosságot biztosító és kultúrtörténeti hagyományőrző jellege mellett, természetvédelmi szempontból is fontos. Jelentős természeti értékeket rejtenek a szántóföldeket határoló gyepes táblaszegélyek, sövények, mezsgyék, fasorok, illetve erdősávok is.

Hazánk jelentős természeti értékei közé tartoznak a gyepterületek, a legelők, fás legelők és a kaszálórétek is. Tájképi szempontból minden bizonnyal hazánk legszebb mezőgazdasági hasznosítású területei a fás legelők, élőviláguk pedig több védett növény- és számos állatfajt őriz. A kaszálók hazánkban általában emberi tevékenység hatására jöttek létre, de virágpompájuk és a ritka, védett fajok nagy gazdagsága miatt azt hihetnénk, hogy ezek természetes társulások. Ennek az oka, hogy több évszázaddal ezelőtt alakították ki őket, és azóta folyamatosan kaszálják, így mára a növényzetük állandósult. E réteket a hagyományos kaszálás tartja fenn, amely nem tömöríti a talajt, és lehetővé teszi a növények generatív szaporodását is. Megerősíti ezt a megállapítást Bánszki és Barcsák (1999) véleménye is, mely szerint a gyep a természet egyik legfontosabb része. Évelő növénykultúrája egész évben fedi a talajt, így a gyep a legjobb talajvédő. Mindemellett a gyep jól használható más kultúrák – így szőlő, gyümölcsös – sorköz, illetve lejtős területű szántók sávos gyepesítésére, erózióvédelmére. A gyep ugyanis védi a talajt a víz és a szél kártétele ellen. Mindezen túl a díszgyepek és pázsitok létesítése és fejlesztése szükséges az ember egészsége, valamint az esztétikum, a táj szépségének megőrzése és fejlesztése céljából is. Béri et al. (2004) véleménye is összhangban áll a fentiekkel, a szerzők szerint ugyanis, a magyarországi extenzív mezőgazdasági rendszerek közül természetvédelmi szempontból legnagyobb jelentősége a gyepgazdálkodási rendszereknek van, mert a védett növény- és állatfajok nagy része ezekhez kötődik.

Célok a talajvédő gazdálkodás megteremtéséhez, ezzel a mezőgazdasági tevékenység természetvédelmi törekvésekkel való összehangolásához

Birkás et al. (1999) szerint a talajhasználat módja, a termesztéstechnológia, valamint a talajkárosítás között szoros összefüggések állapíthatók meg. Várallyay és Németh (1999) a környezetkímélő növénytermesztés legfontosabb talajtani-agrokémiai feladatai között a termőhelyi adottságok és a termeszteni kívánt növények termőhelyi igényeinek messzemenő összehangolását; a természeti viszonyoknak és a tájnak megfelelő méretű és alakú mezőgazdasági táblák rendszerének kialakítását; a talajdegradációs folyamatok megelőzését és mérséklését; a termesztési folyamat során keletkező szerves anyagok minél teljesebb visszacsatolását a természetes anyagforgalomba; a talaj felszínére jutó víz talajba szivárgásának és talajban történő hasznos tározásának elősegítését, ezáltal a talaj vízgazdálkodási szélsőségeinek mérséklését; a termesztett növények igényeihez, tápanyag-felvételi dinamikájához és a termőhelyi viszonyokhoz igazodó ésszerű tápanyagellátási rendszer minél általánosabbá, gazdaságosabbá tételét, egyúttal a káros környezeti mellékhatások megelőzését, illetve minimalizálását; valamint a talajszennyezés és talajszennyeződés megelőzését, illetőleg bizonyos határok között tartását említik. Összegzésként leszögezik, hogy a fenntarthatóság érdekében a termesztett növények számára kedvező életkörülményeket, életteret kell biz-

tosítani, melyhez a környezeti feltételekhez legjobban alkalmazkodó növényt, növényfajt kell termeszteni, megfelelő agrotechnikával, optimális talajállapot és talajszerkezet biztosításával, megfelelő tápanyagellátással, a kórokozók és kártevők elleni védelemmel, és gyomirtással.

Stefler és Vinczeffy (2001) véleménye az állattartás tekintetében, hogy környezet- és természetvédelmi igényeket is szolgáló extenzív állattartási rendszereket kell létrehozni. A szerzők szerint ugyanis a közeljövőben környezet- és tájvédelmi, globál-ökológiai és ökonómiai megfontolásokból a szántóterület egy részén a szántóföldi gazdálkodás megszüntetésére lesz szükség. E területeken, illetve ezek egy részén pedig minden bizonnyal gyepesítésre kerül sor, és nyilvánvalóan jól átgondolt stratégia szükséges a jelenlegi és majdani gyepterületek állattenyésztési hasznosítására. A szerzők véleménye szerint a kérdést különösen aktualizálja az a tény, hogy a jelenlegi gyepterületek hasznosítása sem megoldott, azok nagy része hasznosíthatatlan, a gyepet hasznosító állatfajok létszámcsökkenése folytán. A nem hasznosított területeken pedig kedvezőtlen irányú átalakulások mennek végbe, a táj fizikai és szellemi degradációja egyaránt jól érzékelhető. A meglévő és a jövőben várhatóan bővülő gyepterületek hasznosításában a legeltetéses állattartás kínálja a legésszerűbb és az össztársadalmi célokhoz legjobban illeszthető megoldást. A szerzők a környezetkímélő növénytermesztési javaslatokhoz hasonlatosan azt javasolják, hogy minden gyeptípuson olyan állatfajt (típust, fajtát, korcsoportot) indokolt tartani, amelynek biológiai igényeit az adott gyep még kielégíti, másrészt az előállított termék piacképes és elfogadható jövedelmet ígér. Az a tény sem hagyható figyelmen kívül ugyanis, hogy az intenzív gyepgazdálkodás nagyobb ráfordítással jár (így tápanyag-utánpótlás, esetleg öntözés, stb.), ami miatt az ilyen rendszerben előállított fű költsége több mint az extenzíven hasznosított gyepek esetében. Bodó (2005) szerint a hazai extenzív hasznosítású gyepterületekből jelenleg több mint 200 ezer hektár áll természetvédelmi oltalom alatt, melyek megőrzésében a legeltetésnek, a legeltetéses állattartásnak meghatározó szerepe lehet. Amennyiben a legeltetést értékeljük, az ősi állattartás módján, a gazdaságos állattenyésztés egyik fontos eszközén, az egészséges állati termék előállításon kívül egyre nagyobb hangsúlyt kap a legelő állatnak a védett területek kezelésében betöltött szerepe is.

A fenti megállapításokat egészíti ki Csivincsik et al. (2000) véleménye, miszerint a célok, amelyek a mezőgazdaság és a természetvédelmi tevékenység érdekeit egyaránt szolgálják az együttműködés, partneri viszony kialakítása a természetvédelmi és a mezőgazdasági szakemberek között (természetvédelmi hatóságok mellett ide értve a természetvédő civil szervezeteket is); a természetvédelemmel és a gazdálkodással kapcsolatban reális, elérhető célok kitűzése az adott területeken megvalósításra kerülő tevékenységeknél; az egyes tevékenységek kereteinek (a természetvédelmi mellet a gazdasági és jogi keretek) megteremtése; illetve a dinamikus tájegyensúly fenntartása, illetve az egyensúly hiánya esetén annak kialakítása.

Mindennek a gyakorlatban való megvalósíthatóságáért, az uniós előírásokkal összhangban, a Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Minisztérium rendeletben (4/2004. (I. 13.) FVM rendelet) meghatározta a Helyes Mezőgazdasági és Környezeti Állapot feltételrendszerét, illetve ennek megvalósításához szükséges Helyes Gazdálkodási Gyakorlatot. Az egyszerűsített területalapú és vidékfejlesztési támogatások igénylését az említett rendeletben rögzített feltételrendszerhez kötötte, ezzel is előmozdítva a rendelet utasításainak betartását. A rendeletben ismertetett, 12 szempont szerint összefoglalható Helyes Gazdálkodási Gyakorlat a környezettudatos gazdálkodást segíti elő, ezzel a mezőgazdálkodási tevékenység természetvédelmi törekvésekkel való összhangját teremti meg, nem csupán védett területeken.

Összegzés

Magyarországon a mezőgazdaság és a természetvédelem között kölcsönös egymásrautaltság áll fenn. Ennek oka, hogy hazánkban a táj legfőbb használója a mezőgazdaság, amiből az következik, hogy a természetvédelmi tevékenység alapvetően rá van utalva a mezőgazdasággal való együttműködésre. A természetvédelmi oltalom alatt álló területek állagának megóvása, fenntartása, szükség esetén helyreállítása és fejlesztése, e területek kezelésének lényeges elemeihez tartoznak. E tevékenységek ökológiai gazdálkodási módszerek nélkül nem valósíthatóak meg. Ugyanakkor azt is meg kell jegyezni, hogy gazdasági szempontból is életképes tevékenység a mezőgazdasági érdekek természetvédelmi törekvésekkel való összehangolásával születhet, hiszen a mezőgazdaság teljesítménye, eredménye döntően a környezet, a természeti erőforrások állapotától, minőségétől függ.

Tekintettel arra, hogy a talaj Magyarország legfontosabb, feltételesen megújuló, illetőleg megújítható, természeti erőforrása, más megközelítésben pedig nemzeti kincsünk, a nemzeti vagyon pótolhatatlan része, talajkészleteink védelme, megóvása nem csupán a természetvédelem céljaival áll szoros összefüggésben, de azok ésszerű hasznosítása, védelme, állaguk megóvása kiemelt jelentőségű, és az agrár-környezetgazdálkodás legfontosabb feladata. Mivel a talajhasználat módja, a termesztéstechnológia, és a talajkárosítás között szoros összefüggések állapíthatók meg, a különböző talajhasználati módokat a talajvédelem szintje alapján minősíthetjük, és talajaink védelme érdekében a megfelelő talajhasználati módok meghatározhatók. A jelenleg Magyarországon alkalmazott, összesen hat talajhasználati mód közül, talajaink védelme érdekében három, az integrált, az intenzív modern, valamint az extenzív modern változatok tekinthetők a jövőben alkalmazandó talajhasználati módoknak. Itt kívánjuk hangsúlyozni az ún. agroerdészet szerepét, az agroerdészet ugyanis egy olyan fenntartható gazdálkodási rendszer, ami az erdészeti tevékenységet a mezőgazdasági növénytermesztéssel és/vagy az állattenyésztéssel kombinálja egy időben ugyanazon a földterületen, az elérhető legmagasabb gazdasági haszon elérése érdekében. A mezőgazdaság és erdészet környezet- és természetvédelmi célokkal történő összehangolása eredményezi, hogy az agroerdészet egyszerre bír ökonómiai, környezetei (ökológiai) és társadalmi előnyökkel.

A megfelelő talajhasználati módok megválasztásán kívül, a környezetkímélő, fenntartható gazdálkodási módszerek alkalmazása javasolt, illetve egyes esetekben kötelező érvényű. Az erre vonatkozó javaslatok, rendelkezések betartásával elérhető a mezőgazdasági érdekek és természetvédelmi törekvések összehangolása, ezzel pedig a természeti területek és rendszerek hosszú távú fenntartása.

Irodalomjegyzék

4/2004. (I. 13.) FVM rendelet az egyszerűsített területalapú támogatások és vidékfejlesztési támogatások igényléséhez teljesítendő „Helyes Mezőgazdasági és Környezeti Állapot”, illetve a „Helyes Gazdálkodási Gyakorlat” feltételrendszerének meghatározásáról

Ángyán J., Kovács L., Ónodi G., Podmaniczky L., Schmidt A. 2003. Milyen előnyei lehetnek a természetvédelemből a vidéki lakosságnak? Környezet- és Tájgazdálkodási Intézet Kht., Budapest-Gödöllő.

Ángyán J., Menyhért Z. 2002. Az EU-konform mezőgazdasági stratégiaváltás legfontosabb területei és feladatai a növénytermesztésben. • http://www.nakp.hu/download/agrarium/agrarium_02.pdf. • Utolsó hozzáférés: 2007.09.30.

Arndtné Lőrinci R., Balázs K., Belényesi M., Fodor Z., Grónás V., Hartman M., Joó K., Malatinszky Á., Hayes, M., Tirczka I. 2002. Mezőgazdaság a természetvédelem szolgálatában. In: Hartman M. (szerk.): *Mezőgazdaság a természetvédelem szolgálatában 3. p., 51-56. pp.* Szaktudás Kiadó Ház Rt., Budapest.

Bánszki T., Barcsák Z. 1999. Gyepgazdálkodás és természetvédelem. In: Ruzsányi L. és Pepó P. (szerk.): *Növénytermesztés és környezetvédelem: 37-46 pp.* Magyar Tudományos Akadémia Agrártudományok Osztálya, Budapest.

Béri B., Vajna T-né, Czeglédi L. 2004. A védett természeti területek legeltetése. In: Nagy G. és Lazányi J. (szerk.) 2004: *Gyepek az Agrár- és vidékfejlesztési politikában. 50-59. pp.* Debreceni Egyetem, Debrecen.

Birkás M., Nyárai H. F., Szalai T., Szabó M. 1996. A fenntartható növénytermesztés talajhasználati és talajművelési alapjai. Magyar Tudományos Akadémia Szabolcs-Szatmár-Bereg Megyei Tudományos Testülete 1996. évi tudományos ülése, Nyíregyháza 1996.09.28.

Birkás M., Krisztián J., Nagy J. 1999. Talajhasználat és talajvédelem. In: Ruzsányi L. és Pepó P. (szerk.): *Növénytermesztés és környezetvédelem: 19-30 pp.* Magyar Tudományos Akadémia Agrártudományok Osztálya, Budapest.

Bodó I. 2005. Legeltetés a táj- és környezetvédelemben. In: Jávor A. (szerk.) 2005. *Gyep-Állat-Vidék-Kutatás-Tudomány: 106-112 pp.* Debreceni Egyetem, Debrecen.

Csivincsik Á., Fülöp Gy., Nagy G., Szabó B., Szilvácsku Zs. 2000. Természetkímélő módszerek a mezőgazdaságban. Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület, Eger.

Madarassy A. 2001. Természetvédelem, környezetgazdálkodás. Agroinform Kiadóház, Budapest.

Németh T., Stefanovits P., Várallyay Gy. 2005. Országos Talajvédelmi Stratégia tudományos háttere.

http://www.kvvm.hu/szakmai/karmentes/kiadvanyok/talaj_tajekoztato/index.htm • Utolsó hozzáférés: 2007.09.30.

Stefler J., Vinczeffy I. 2001. Környezet- és természetvédelmi igényeket is szolgáló extenzív állattartási rendszerek létrehozása. In: Kovács F., Kovács J. és Banczerowski J-né. (szerk.): *Lehetőségek az agrártermelés környezetbarát fejlesztésében: 64-87.* Magyar Tudományos Akadémia Agrártudományok Osztálya, Budapest.

Várallyay Gy., Németh T. 1999. A környezetkímélő növénytermesztés talajtani-agrokémiai alapjai. In: Ruzsányi L. és Pepó P. (szerk.): *Növénytermesztés és környezetvédelem: 69-76 pp.* Magyar Tudományos Akadémia Agrártudományok Osztálya, Budapest.

NATURA 2000 területek szerepe a Visegrádi Országok agrárszerkezetében

OSZTROGONÁCZ Ivó[1], ANTAL Zsuzsanna[2], VÁSÁRY Miklós[3]

[1] Európai Tanulmányok Intézete / Szent István Egyetem Gazdaság és Társadalomtudományi Kar
[2] Természetvédelmi Állattani és Vadgazdálkodási Tanszék / Debreceni Egyetem
[3] Európai Tanulmányok Intézete / Szent István Egyetem Gazdaság és Társadalomtudományi Kar

Bevezetés

Az Európai Unióban az egyik legszigorúbban szabályozott terület a mezőgazdaság, melyet a Közös Agrárpolitika (KAP) révén irányítanak. A KAP szabályozása és elemei hatására a mezőgazdasági termelés szerkezete átalakult. Ennek eredményeként a Közösség saját fogyasztását meghaladó termékmennyiséget termel meg. Ennek egyik oka az intenzívebb termelés, ami a környezeti terhelés növekedését, a természetes élőhelyek visszaszorulását eredményezi. Természetesen nem kizárólag a mezőgazdaság okolható a környezeti terhelés fokozódásáért, ugyanakkor az agrárágazat – területi kiterjedéséből és természetéből következően – kapcsolódik a legszorosabban a természeti környezethez. Európai Uniós szinten is fontos élőhelyek, illetve védett fajok jelenlegi helyzete és jövőbeni fennmaradása is függ az életteret adó, vagy annak környezetében található agrárkultúrától. Az esetleges negatív hatások azonban a megfelelő előkészületekkel, a természetvédelmi érdekek társadalmi-gazdasági célokkal történő összehangolásával elháríthatók. A KAP második pillére, a vidékfejlesztés már a mezőgazdaság multifunkcionalitása felé mutat, ennek egy újabb értelmezése a NATURA 2000, ami a mezőgazdasági termékelőállításra is hatással van.

A NATURA 2000

Az emberi tevékenység hatására a környezeti feltételek megváltoztak, az egyes fajok léte, a természetes élőhelyek veszélybe kerültek. Ennek eredményeképpen a veszélyeztetett állatfajok száma egyre nő. A fajok és élőhelyek megőrzésének érdekében az országhatárokon átnyúló nemzetközi együttműködésre van szükség. Az Európai Környezetvédelmi Ügynökség kutatásai szerint Európa 64 őshonos növénye már kipusztult a természetben, a lepkék 45%-a és a madarak 38% veszélyeztetettnek tekintendő [EUROPEAN COMMISSION, 2002].

A Közösségben az első fontos lépés ezen a téren 1992-ben volt, amikor az ENSZ , a Környezet és Fejlődés Világkonferenciáján egy biológiai sokféleségről szóló egyezményt fogadott el. Az 1992-es Élőhelyvédelmi Irányelv volt az alapja a NATURA 2000 hálózatnak.

A NATURA 2000 az európai jelentőségű természetvédelmi rendeltetésű területek hálózatának elnevezése. Európai jelentőségűek azok az élőhelyek és fajok, amelyek az Európai Unió területén ritkák, kipusztulással veszélyeztetettek, illetve jellemzőek Európa természeti képére. A NATURA 2000 legfontosabb szabályozó eleme:

- 79/409/EGK irányelve a vadon élő madarak védelméről;
- 92/43/EGK irányelve a természetes élőhelyek, illetve a vadon élő növény és állatvilág megőrzéséről [EUROPEAN COMMISSION, 2002].

Az irányelvek közös célokat és feladatokat fogalmaznak meg a tagországok számára, de a megvalósítás módját a Közösség országai eltérő természeti, környezeti, társadalmi, gazdasági és kultu-

rális adottságaiknak megfelelően saját jogszabályaik alapján maguk határozzák meg.

A NATURA 2000 hálózat jelenleg az Unió területének mintegy 15–30%-át jelenti. A hálózat kiépítése és megfelelő működése érdekében a Közösség területét különböző biogeográfiai régiókra osztották fel. Ezeket a régiókat növényzeti és éghajlati tulajdonságaik alapján különítették el oly módon, hogy az azonális vegetációval borított területeket és a szórványos kis szigeteket beolvasztották az azokat körülölelő régiókba. A következő biogeográfiai régiók léteznek: Fekete-tengeri, Arktikus, Anatóliai, Sztyeppi, Pannon, Boreális, Kontinentális, Alpin, Atlantikus, Mediterrán és Makronéziai [DEMETER, 2003].

A tagállamoknak minden régióban egy listát kell a Bizottság felé benyújtani az Élőhelyvédelmi Irányelvben szereplő kritériumok alapján, melyet az Európai Biológiai Sokféleség Témaközpont (ETC), független kutatók, a tagállamok és az NGO-k szakértői vizsgálnak felül, és ezt követően fogadja el a Bizottság a javaslatokat.

A fő cél a Közösségben veszélyeztetett fajok és azok élőhelyeinek megőrzése, valamint a biodiverzitás fenntartása, pontosabban, hogy 2010-re megállítsa a biológiai sokszínűség hanyatlását az Unión belül.

A 2004-es csatlakozás a NATURA 2000 programban is változást eredményezett. A korábbi hat biogeográfiai régió kibővült a Pannon Régióval. Ezen kívül a korábbi veszélyeztetett állatfajok és élőhelyek mellett a Közösségben csak az új tagországokra jellemző fajok és telepek kerültek az unióba. Így a Madárvédelmi Irányelvről szóló szabályozás 1. számú függeléke 13 fajjal és alfajjal, valamint 20 élőhellyel bővült, az Élőhelyvédelmi irányelv második függelékébe pedig 165 új faj került az új tagországok révén. A román-bolgár csatlakozás újabb változásokat jelentett a programban, hiszen plusz két biogográfiai területtel és számos új álltafajjal és élőhellyel bővült a NATURA 2000 program. A csatlakozás az új tagországok számára a környezetvédelmi szabályozás alkalmazásának követelményét is jelentette.

A NATURA 2000 hálózat kiépítése és működtetése nem csupán kormányzati feladat. Ebben számos tudományos egyesület és civil intézmény is részt vett a különböző országokban. Csehországban a legfontosabb nem állami szervezet a Cseh Madártani Egyesület. Magyarországon a Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület a legfontosabb civil szereplője a NATURA 2000 programnak. Lengyelországban a civil egyesületek és a kormányzat sok esetben párhuzamosan, de egymással szemben működtek a NATURA 2000 hálózat kiépítésekkor. Ennek egyik oka, hogy a hivatalos szervek nem igényelték a civil szervezetek segítségét, a másik fontos tényező, pedig a nem megfelelő információáramlás volt. Végül is az árnyéklista kialakításában már a civil szervezetek is közreműködtek. Így a WWF Lengyelországi szervezete, a Lengyel Természetvédelmi Egyesület, Természetvédelmi Klub, Lengyel Madárvédő Egyesület fontos szerepet kapott a NATURA 2000 programban. Szlovákiában jól szervezett civil szereplők vettek részt a programban. A DAPHNE Alkalmazott Ökológiai Intézet és a Szlovák Madárvédő Egyesület a teljes folyamatban aktívan részt vett [IUPN, 2005].

A NATURA 2000 hálózat kialakítását követően a változtatás nehézkes. A civil szervezetek ezért összeállítanak tagországonként egy ún. árnyéklistát (shadow list), ami olyan élőhelyeket és állatfajokat is tartalmaz, amit a tagországok hivatalos listája nem, de a civil szervezetek szerint veszélyeztetettek. A tagországoknak hatévente jelentést kell készíteniük az élőhely direktíva alkalmazásának tapasztalatairól. Ezzel egy időben a Bizottságnak egy ún. NATURA 2000 barométert kell elkészítenie, ami a folyamatok értékelését tartalmazza a későbbi felülvizsgálatok alapját adhatja.

NATURA 2000 finanszírozása

A NATURA 2000 programban szereplő termelők és területek közjavak előállítását végzik, ami kompenzációt igényel. A NATURA 2000 finanszírozásáról a 1783/2003/EK tanácsi rendelettel módosított 1257/1999/EK rendelet szólt, mely az Európai Mezőgazdasági Orientációs és Garancia Alapot (EMOGA) jelölte meg alap pénzügyi forrásnak *(1. táblázat)*. Ugyanakkor a rendelet megteremtette annak lehetőségét, hogy bizonyos területek esetében tagországi támogatások is bevonhatóak legyenek. Az EMOGA szerepét 2007-től az Európai Mezőgazdasági és Vidékfejlesztési Alap vette át. Ez annyit jelent, hogy a NATURA 2000 törekvések az EMVA-ból finanszírozhatóak, ugyanakkor a többi strukturális alap is jelentős szerepet kap a program pénzügyi fedezetében. Bár a szabályzat lehetővé teszi az egyéb források bevonását is, az új tagországok ezen forrásokat nem építették ki. Csehországban 2007 előtt az Agrárkörnyezetvédelmi Programon belül került sor a NATURA 2000 támogatások kifizetésére. Lengyelországban azok a gazdák kaphattak NATURA 2000 támogatást, akik Agrárkörnyezetvédelmi támogatást is kaptak; ők az eredeti támogatást 20%-kkal növelhették. 2007-től a tagországokban a NATURA 2000 finanszírozásának bázisát a nemzeti fejlesztési tervben dolgozták ki.

A finanszírozható NATURA 2000 területeket tipizálták, így vannak mezőgazdasági területek, erdők, egyéb szárazföldi területek, szárazföldi vizek, vizes élőhelyek, part menti területek, tengeri területek.

1. táblázat Finanszírozás formái a Visegrádi Országokban (2004-2006)

Országok	NATURA 2000	Forrása	Finanszírozás megoszlása	Földterület
Csehország				
Lengyelország	Agrár-környezetvédelmi program	EU/ nemzeti	82/15	Mezőgazdasági terület
Magyarország	Nemzeti Vidékfejlesztési Terv	EU/ nemzeti	80/20	Mezőgazdasági terület
Szlovákia	Természet és tájvédelmi akció	EU/ nemzeti	változó	Különböző védett területek
	Nemzeti Vidékfejlesztési Terv	EU/ nemzeti	100/0	Mezőgazdasági területek, erdők
	Alap Infrastruktúrális Operatív Program	EU/ nemzeti	75/25	Különböző védett területek
	Agrár és Vidékfejlesztési Operatív program	EU/ nemzeti	50/50-től 100/0-ig	Mezőgazdasági területek, erdők
	Ipari és Kereskedelmi Operatív Program	EU/ nemzeti	változó	Különböző védett területek
	Life természeti akció	EU/ nemzeti	50/50-től 75/25-ig	NATURA 2000 telepek

Forrás: IUPN, 2005

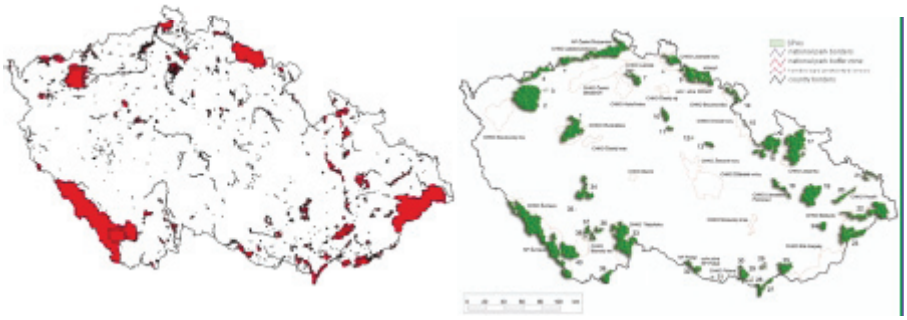
A NATURA 2000 Közösségi finanszírozási forrásai a 2007-2013 közötti időszakban:

- Európai Szociális Alap (ESzA)
- Az Európai Regionális Fejlesztési Alap (ERFA);
- Kohéziós Alap
- Európai Mezőgazdasági Vidékfejlesztési Alap (EMVA);
- Európai Halászati Alap (EHA) ;
- Környezetvédelmi pénzügyi eszközök (LIFE+);
- Kutatási Keretprogram (7KK)

[TORKLER, 2005].

Csehország

Csehországban a NATURA 2000 bevezetésének és alkalmazásának munkafolyamatát alulbecsülték. Ennek következtében 1999-ben ugyan számos folyamat elindult, azonban a területek, élőhelyek feltérképezésének csak kétharmad részét sikerült határidőre elkészíteni. A maradék egyharmaddal csak 2004 végére végeztek. Ezáltal a NATURA 2000 program csak részben indult meg a kellő időben. Bár a területmeghatározás a folyamat gyenge pontja, mert nem veszi figyelembe a területek hosszú távú fejlődési potenciálját. A rendszer ilyen oldalról statikus.



1. ábra: A közösségi érdeket képviselő helyszínek (pSCIs), valamint a különösen védett területek (SPA) Csehországban
Forrás: IUPN, 2005

2. táblázat Finanszírozás formái a Visegrádi Országokban (2004-2006)

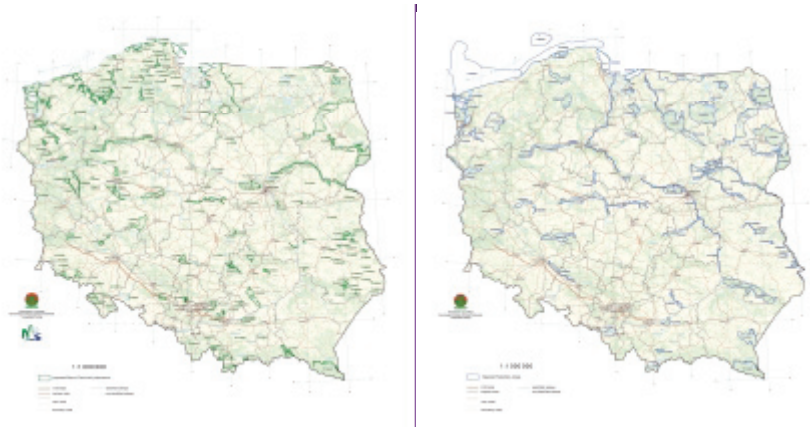
NATURA 2000	Területek száma	Terület (ha)	Terület aránya (ha)
különösen védett terület	41	623 000	7,9
közösségi érdeket képviselő helyszín	864	718 000	9,1
Összesen	905	1 065 000	13,5

Európai Bizottság által elfogadva 2005. március 15-én
A táblázat tartalmazza azt a három területet is melyet a Bizottság még nem fogadott el.
Forrás: IUPN, 2005

A 41 különösen védett területből a Cseh kormány 38-at fogadott el és ez az, amit az Európai Bizottság is jóváhagyott. A maradék három terület későbbi tárgyalások alapjául szolgál. A kormány 864 közösségi érdeket képviselő helyszínt fogadott el 2004 végén. A kijelölt területek több mint a fele 40 hektárnál kisebb földterületet jelent, a nagyobb kiterjedésű részek elsősorban hegyvidéki területek. Csehországban a NATURA 2000 területek a Kontinentális és a Pannon Régióba tartoznak.

Lengyelország

Lengyelországban a NATURA 2000 kialakítására egy próbakutatás kezdődött, ahol a NATURA 2000 területek beazonosításának folyamatát tesztelték. Ezt követte a többi munkafolyamat mely során tudományos, civil és politikai szervezetek segítségével kialakították a NATURA 2000 hálózatot, melyet a későbbiekben egyszerűsítettek. A hálózat kiépítését elsősorban PHARE finanszírozással valósították meg. Lengyelországban a terület meghatározásának alapját az 1992-96 között lezajlott CORINE biotóp projekt adta, melyet a NATURA 2000 direktíváinak megfelelően használtak fel.



2. ábra: A közösségi érdeket képviselő helyszínek (pSCIs), valamint a különösen védett területek (SPA) Lengyelországban
Forrás: IUPN, 2005

Lengyelország legnagyobb része a Kontinentális Régióhoz tartozik, kivéve a Kárpátokat, ami az alpin régió része.

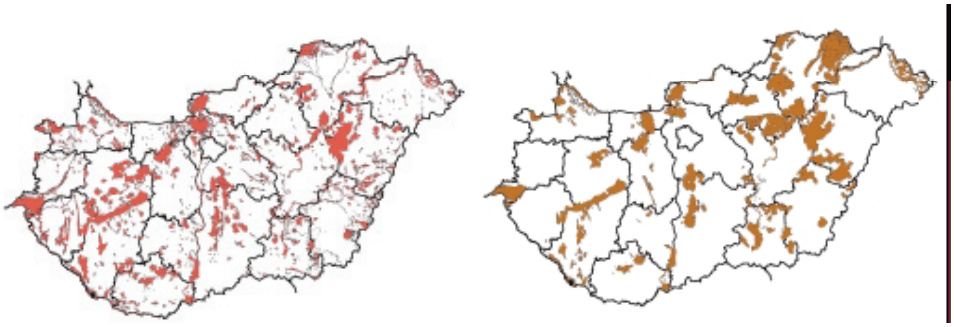
3. táblázat: A NATURA 2000 hálózatban szereplő területek adatai

NATURA 2000	Területek száma	Terület (ha)	Terület aránya (ha)
különösen védett terület	72	3 312 800 (2 433 400 szárazföld)	7,8
közösségi érdeket képviselő helyszín	184	1 171 600 (1 171 600 szárazföld)	3,6
vegyes*	8	378 978	na
összesen	248	na	10,3

Európai Bizottság által elfogadva 2004. május 1-én
* olyan területek melyek a különösen védett területek és a közösségi érdeket képviselő helyszínek kritériumainak is megfeleltek
Forrás: IUPN, 2005

Magyarország

Magyarországon a NATURA 2000 alkalmazásának első lépese egy konzorcium létrehozása volt, mely számos tudományos, civil és politikai szervezetet foglal magába és fő feladatukként a közösségi érdeket képviselő helyszíneinek (pSCIs) valamint a különösen védett területek (SPA) meghatározását tűzték ki. Ezután kezdődött egy általános stratégia kidolgozása melynek keretében az érintett felek bevonása mellett az ország területének mintegy 21%-át lefedő hálózatot alakítottak ki.



3. ábra: A közösségi érdeket képviselő helyszínek (pSCIs), valamint a különösen védett területek (SPA) Magyarországon
Forrás: IUPN, 2005

A kijelölt területeket a Bizottság a határidő után 5 hónappal tudta jóváhagyni a lassú konzultációs folyamatok miatt. A NATURA 2000 hálózat teljes területe az ország 21,2%-át lefedi, így a Közösség egyik legszélesebb körű hálózatát alakította ki Magyarország. A NATURA 2000 területek kizárólag a 2004-es bővítéstől létező Pannon Régióba tatoznak.

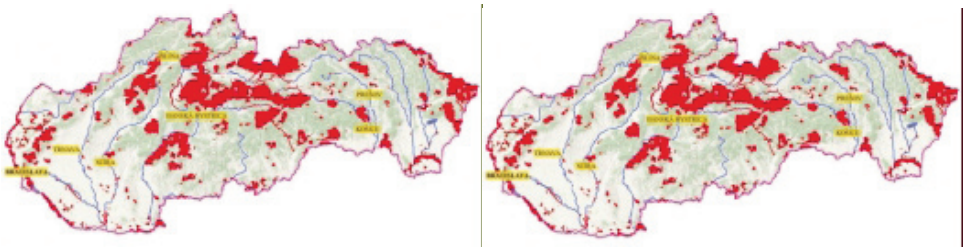
4. táblázat: A NATURA 2000 hálózatban szereplő területek adatai

NATURA 2000	Területek száma	Terület (ha)	Terület aránya (ha)
különösen védett területén	45	1 191 784,31	12,8
közösségi érdeket képviselő helyszín	457	1 237 784,74	13,3
Vegyes*	10	159 572,04	1,7
Összesen	512	1 975 158,52	21,2

Európai Bizottság által elfogadva 2004. októberében
* olyan területek melyek a különösen védett területek és a közösségi érdeket képviselő helyszínek kritériumainak is megfeleltek
Bizottság által 2004 októberén elfogadva
Forrás: IUPN, 2005

Szlovákia

1998-2000 között az EMERALD hálózat kiépítése zajlott, amiben a későbbi NATURA 2000-től eltérő élőhelyek és állatfajok szerepeltek. Azonban ez a rendszer nem volt megfelelő, így 2000-től elkezdődött a NATURA 2000 program kialakítása [POLÁK et al. 2005]. Szlovákiában a NATURA 2000 hálózat kiépítését civil, tudományos és politikai szervezetek együttesen végezték a Holland Külügyminisztérium támogatásával. A legfontosabb intézkedéseket 2003 végéig szerették volna megalkotni, azonban a folyamat még 2004-ben is folytatódott.



4. ábra: A közösségi érdeket képviselő helyszínek (pSCIs), valamint a különösen védett területek (SPA) Szlovákiában
Forrás: IUPN, 2005

5. táblázat: A NATURA 2000 hálózatban szereplő területek adatai

NATURA 2000	Területek száma	Terület (ha)	Terület aránya (ha)
különösen védett területén	38	1 220 563	25,2
közösségi érdeket képviselő helyszín	382	571 191	11,72
Összesen	na	1 426 102	28,9*

Bizottság által elfogadva 2004 május elsején.
na= nincs adat
*becsült érték
Forrás: IUPN, 2005

Szlovákiai NATURA 2000 területek az Alpin és a Pannon Régióhoz tartoznak. Szlovákiában az ország jelentős része magas fennsík, és az erdő részaránya meghaladja a 40%-ot, ami a NATURA 2000 hálózatát és telepeit nagyban meghatározza.

Következtetések

A NATURA 2000 program 1992-ben indult útjára az akkor kialakított Élőhelyvédelmi Irányelvvel a '92-es ENSZ Környezet és Fejlődés Világkonferencia eredményeképpen. A régi tagországokban már régóta, és éppen ezért jól működő program az új tagországok számára újabb nehézséget eredményezett. Az új tagországoknak a NATURA 2000 elemeit és szabályozását is át kellett venniük. Ez több-kevesebb sikerrel valósult csak meg. Általánosságban elmondható, hogy már a kialakításnál is ellentmondásokban ütköztek az érdekeltek. A csatlakozás nem csak az új tagoknak okozott új feladatokat, hanem a NATURA 2000 is átalakult bizonyos mértékben. Új biogeográfiai régiók kerültek kialakításra, és új veszélyeztetett fajok és fajták, élőhelyek kerültek a listára.

A NATURA 2000 program az új tagországokban sem működik zökkenőmentesen. Az Európai Bizottság eljárást kezdeményezett 11 uniós tagállam, köztük Csehország, Magyarország és Szlovákia ellen, mert elégtelennek tartja a vadon élő madarak védelme érdekében tett állami intézkedéseket. A feltárt hiányosságokat pótolni kell. A Bizottság Lengyelországot már számos esetben elmarasztalta a madárvédelmi területek elégtelen kijelölése miatt. A lengyelek a többszöri felszólításra sem pótolták hiányosságaikat, így a Bizottság Európai Bírósághoz fordul jogorvoslatért.

A Visegrádi Országok erőik egyesítésével próbálják a feladatokat minél hatékonyabban megoldani, így Környezetvédelmi minisztereik évente tartott ülésein a négy ország szorosabb együttműködését szorgalmazzák többek között a NATURA 2000 programmal kapcsolatban is. A négy ország segíti egymást az eddigi tapasztalatok megosztásával is.

A különösen védett területek nagysága szerinti megoszlást figyelembe véve elmondható, hogy a Visegrádi Országok esetében igen nagy méretű területek kerültek kialakításra. Csehországban közel 40-40%-a 1 000 és 10 000, valamint 10 000 és 100 000 hektár közöttiek a területek. Lengyelországban 55%-a a különösen védettnek 10 000 és 100 000 hektár közötti, míg 15%-a meg is haladja a 100 000 hektáros méretet. Magyarországon közel 30% 1 000 és 10 000 hektár közötti terület és több mint 60% 10 000 hektárnál nagyobb, de 100 000-nél kisebb méretű. Szlovákiában a 10 és 100 valamint a 100 és 1 000 hektár méret közötti területek aránya is jelentős. A négy legnagyobb különösen védett területek egyike Zatoka Pomorska 591 113 hektárral Lengyelországban található. A középérték vizsgálat eredményeképpen kijelenthető, hogy a Visegrádi Országok alkotják a négy első tagállamot. 25 000 hektáros mediánnal Szlovákia és Lengyelország az első két ország, őket követi Magyarország 15 000 hektárnál kisebb mérettel, majd Csehország jön 10 000 hektár alatti méretével. [EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY, 2005]

Az új tagországokban a NATURA 2000 társadalmi ismertsége és elfogadottsága igen alacsony szinten van, ami a program sikeres megvalósításának gátját szabhatja. A szereplők közötti feszültségek is hátráltatják a működést. Finanszírozás oldaláról a civil, és egyéb nem uniós források nem állnak még rendelkezésre.

A NATURA 2000 területek a mezőgazdaság szempontjából is nagyon fontosak, hisz a Visegrádi Országokban a programba bevont területek az ország igen jelentős részét jelentik. Az új tagok esetében a NATURA 2000 területek, az összes terület 13%-át meghaladják, a vizsgált országokra azonban jóval e fölötti értékek jellemzőek. Természetesen a NATURA 2000 területek kiterjedését és elhelyezkedését nagyban befolyásolja az országok éghajlata és terepviszonyai, melyek egyúttal az agrárszerkezetet is determinálják. A NATURA 2000 területeinek jelentős része ma is művelt terület, melyek hagyományos művelés alatt állnak, azonban a hálózatba kerülésük ezen használati formát átalakítja. A termelőknek meg kell ismerkedniük az új elemekkel, és lehetőségekkel is. A NATURA 2000 így a mezőgazdaság multifunkcionalitását is erősíti, ami megfelel a vidékfejlesztéssel szemben támasztott követelményeknek, új kihívásoknak.

Irodalomjegyzék

Demeter, A. 2003. NATURA 2000 – Európai hálózat a természeti értékek megőrzésére. – ÖKO Rt., Budapest ISBN: 963 210 186 3

European Comission. 2002. Bizottsági munkadokumentum a NATURA 2000-ről, Brüsszel, 2002. december 27.

European Environment Agency (EEA). 2005. A data overview of the network of Special Protection Areas in the EU25 A working paper from the European Topic Centre on Biological Diversity

International Union for the Protection of Nature (IUPN). 2005. Implementation of NATURA 2000 in New EU Member States of Central Europe Assessment Report, Warsaw; ISBN: 2-8317-0886-9

Makomaska-Juchiewicz, M., Perzanowska, J., Tworek, S. 2003. Designation of NATURA 2000 network in Poland, Principles Concept Progress, Krakow 2003

Polák, P., Rajtar, R. 2005. Preparation of NATURA 2000 network in Slovakia from the perspective and experience of the State Nature Conservancy of the Slovak Republic, Training for Croatian NGOs on Nature Conservation Policy in the EU Integration, Bratislava 6th – 11th February 2005

Torkler, P. 2005. Financing NATURA 2000 Guidance handbook, Germany, WWF, ENV. B. 2/SER/2005/0020

Névmutató

Alvincz József 295
Ambrus Andrea 153
Antal József 263, 359
Antal Zsuzsanna 263, 359, 367
Árkai Péter 307
Bámer Balázs 185
Berecz Katalin 97
Bidló András 51, 121, 129
Bihari Árpád 323
Biró Borbála 317, 343
Biró Szabolcs 287
Biró Zsolt 343
Blaskó Lajos 343
Bognár Erika 271
Boros Zoltán 23
Csepinszky Béla 307
Csornai Gábor 271
Debreczeni Béláné 3
Dér Ferenc 59
Dezső Zoltán 307, 323
Fábián Tamás 59
Farkasné Fekete Mária 65
Farsang Andrea 111
Fehér István 225
Fényes Diána 271
Ferencz Kálmán 103
Földesi Petra 211
Gaál Zoltán 3, 15
Gunawan Márta 137
Hegedűs Antal 317
Hegyi Judit 353
Heil Bálint 51, 121, 129
Herczeg Ferenc 353
Hermann Tamás 3, 9, 31, 39
Hoffmann Richárd 59
Hoffmann Sándor 97
Horváth Csaba 23
Illés Gábor 129, 177
Iván Gyula 193
Jakab Gergely 307
Jákói Krisztina 23
Józsa Sándor 307
Kacz Károly 233
Kalmár János 91
Kapuszta Ágnes 225

Katona Zoltán 137
Kerék Barbara 91
Kertész Ádám 307
Kettinger Anita 233, 353
Kismányoky Tamás 9
Kiss László Bence 23
Klupács Helga 153
Kocsis Mihály 111
Koltai Judit Petra 219
Kondor Attila 263
Kovács Gábor 51, 121, 129, 177
Kovács Péter 23
Kulcsár Anikó 137
Kuti László 3, 91
László István 271
Lévai Pál 253
Madarász Balázs 307
Magyari Julianna 211
Makó András 3, 31, 39, 45
Martinovich László 137, 271
Máté Ferenc 3, 39
Mazán Márió 219
Mihály Szabolcs 253
Mikus Gábor 271
Molnár András 203
Molnár Attila 137
Molnár Ede András 137
Monori István 343
Neidert Dóra 211
Németh Sándor 147
Németh Tamás 3, 343
Németh Tibor 307
Nikl István 3, 15
Olasz Angéla 137
Osztrogonácz Ivó 359, 367
Patocskai Zoltán 51, 121, 129
Pitlik László 243
Rajkai Kálmán 45
Salamon Ildikó 219
Schmidt Rezső 295
Schneller Krisztián 211
Sípos Péter 307
Sisák István 185
Speiser Ferenc 3, 15, 23, 31, 59
Szabó Béla 3
Szabó Gergely 323
Szabó Szilárd 323

Szabóné Kele Gabriella 3
Szakadát István 3
Szentpétery Ildikó 91
Szilassi Péter 169
Szűcs István 65
Szűcs Péter 307
Tarnawa Ákos 153
Tóth Adrien 307
Tóth Attila 23
Tóth Brigitta 45
Tóth Gergely 3, 31, 39, 277
Tóth Mária 307
Tóth Tibor 59, 83
Tóth Zoltán 3, 9
Várallyay György 3, 75
Vásáry Miklós 359, 367
Vass József 3, 15
Vermes László 331
Vinogradov Szergej 65, 225
Winkler Péter 161
Wirnhardt Csaba 271