

Opponensi vélemény

Tóth Gergely: A földminősítés tudományos alapjai és szerepe a fenntartható talajvagyon-gazdálkodásban c. MTA Doktori értekezéséről

Létezik olyan hipotézis, mely szerint a tudományos kutatásnak szívverése van. Amikor a tudományos kutatás finanszírozására bőségesen állnak rendelkezésre erőforrások, a felfedező kutatások új lendületet kapnak, nagyszámú új kutatási eredmény születik, mely eredmények tudományos folyóiratokban, könyvekben stb. publikálásra kerülnek. Ez az ún. „kitágulási szakasz”.

A tudományos kutatás finanszírozásában – különösen is Európának ezen a tájékán – nem ritka a „hét szűk esztendő” sem. Ilyenkor nincs pénz komolyabb felfedező kutatások végzésére. A kutató ugyanakkor ilyenkor sem tétlenkedik. Beül a könyvtárba, adatbázisokat hoz létre, és értékkel, igyekszik meglátni a fától – pl. az egyes kísérlettől – az erdőt, pl. az adott időszak meghatározott szempontok szerint összeállított kísérleteinek országos adatbázisát, amelyben összefüggéseket mutathat ki pl. a talaj tápelem ellátottság és a trágyahatások között, egy 40 éves adatbázisban ezeket az összefüggéseket egyetlen függvénykapcsolatban írja le, – szintetizál. Ez az ún. „összehúzódsági szakasz”.

A „hőskorban” a magyarországi agrár kutatások beindításának, fejlődésének fő kezdeményezője a nagybirtokosság volt. 1873-ban Magyaróváron létesült az első magyar vegykísérleti állomás, amelyet a Cserháti- féle agronómiai, növénytaplálási iskola is fémjelez. Az Országos Magyar Királyi Kémiai Intézet és Központi Vegykísérleti Állomás 1881-es, ill. a Földtani Intézet Agrogeológiai Osztályának 1891-es megalapítása komoly lendületet adott a talajtani – talajtérképezési – agrokémiai – talajbiológiai kutatásoknak. A 20. század első évtizedétől kezdve a Budapesti Műegyetem Mezőgazdasági Kémiai Technológiai Tanszékén jött létre a másik meghatározó iskola, a 'Sigmund-féle talajtani, talajkémiai iskola. A magyar talajtani - agronómiai kutatások nemzetközi szinten is kiemelkedővé váltak. Erről tanúskodik az a tény is, hogy 1909-ben az Első Nemzetközi Agrogeológiai Kongresszusnak éppen Budapest adott otthont. Dokucsajevi alapokon hazánkban elindult a klímazonális talajtérképezés, mely során, a magyar talajtanra általában jellemző módon, a térképészeti feladatokhoz kapcsolódóan, talajmintavételezések is történtek, és az azok kémiai elemzéséből levont következtetésekkel tették igazán teljessé, alapozták meg talajtérképészeti metodikájukat.

A magyar klasszikus talajtani – talajtérképészeti – agronómiai / növénytaplálási – talaj mikrobiológiai felfedező kutatások mindmáig utolsó aranykorának a második világháborút követő, különösen is az 1960-as és 1990-es évek közötti időszaka volt tekinthető. Sok szempontból még ma is ebből az „aranybányából” élünk, Jelölt is döntően az ebben az időszakban megszerzett ismeretek szintéziséből írta meg MTA doktori dolgozatát, természetesen, a tudomány fejlődésének újabb vívmányait (pl. távérzékelés, stb.) is felhasználva abban.

A klasszikus talajtani – talajtérképészeti – agronómiai / növénytaplálási kutatások, mint Hungarikum tudományterület elsődleges célja a társadalmi hasznosság, egy olyan alapelv, amelynek minden nemzetállamban prioritást kell kapnia. A nemzetközi (pl. molekuláris) kutatás fokmérője ugyanakkor a virtuális, és az önidézetséggel is manipulált impakt faktor. Megítélésem szerint, az impakt faktor bővölete, a Hungarikum jellegű és a nemzetközi kutatások finanszírozásának egy kalap alá vétele, és impakt faktor alapúvá tétele mérhetetlen károkat okoz

a hazai klasszikus talajtani - agronómiai kutatásnak, e tudományterület agonizálását eredményezve, ráadásul egy olyan időszakban, amikor a növekvő népesség következtében a termőtalaj és az ivóvíz egyre inkább az első számú stratégiai tényezővé válnak.

Kétségtelen, ezek a gondolatok szokatlanok egy opponensi bírálatban. Ezért talán célszerű ezekre a gondolatokra csupán úgy tekinteni, mint a „2015 – a Talaj Nemzetközi Éve” egy spontán ünnepi megnyilvánulási formájára.

Visszatérve a hipotézishez, mely szerint a tudományos kutatásnak szívverése van, úgy tűnik, hogy a jelenlegi összehúzódsági szakasz – a klasszikus agronómiai kutatások tekintetében – egy kicsit kezd túl hosszúra nyúlni, és egészen a szív működés leállításával is fenyegetni.

Jelölt munkássága tehát mindenképpen az összehúzódsági szakaszhoz – amely legalább annyira fontos, mint a kitágulási szakasz –, a korábbi felfedező kutatási eredmények szintéziséhez köthető. A két szakasz megfelelő ütemű váltakozása ugyanakkor a tudományterület életben maradásának, fejlődésének előfeltétele.

A bonyolultabb rendszerek modellezése, – mint amilyen a földminősítés is –, nem kis kihívás. A rendszer megfelelő részletességű, és súlyozású leírása alapvető követelmény. Tudni kell ugyanakkor azt határt, amilyen részletességig a modellező elmehet, hisz egy idő után az akár a kezelhetetlenségig megnövekedett input adatok még akár ronthatják is az összefüggések erősségét, a rendszer leírásának pontosságát. Egy idő után többet veszítünk a réven, mint amennyit nyerünk a vámon. Számomra úgy tűnik, hogy Jelölt komplex földminősítési rendszerének kidolgozásakor megtalálta azt az egészséges egyensúlyt, ameddig az agronómiai, ill. talajdegradációs szempontú földértékeléshez a rendelkezésre álló input adatokat, ill. információt indokolt volt beépíteni.

Tóth Gergely kutatási témája összetett, és bonyolult. Egyrészt, az ő célcsoportja a gazdálkodó, hisz a lehető legnagyobb objektivitásra törekvő földminősítéssel a gazdálkodók támogatását, ill. adóztatását megfelelő szakmai alapokra akarja helyezni. Az agrár támogatások, ill. adópolitika ugyanakkor közigazgatási feladatkör. Jelölt másik, talán még hangsúlyosabb célcsoportja, ebből fakadóan, a közigazgatás. Tóth Gergely munkahelye, a European Commission Joint Research Centre, Ispra, erre predesztinálja is a Jelöltet.

Témaválasztásából tehát az is kiderül, hogy Jelölt szereti a kihívásokat. A földminősítés annyira komplex tudományterület, hogy hatékonyan csak csapatban lehet művelni. Tóth Gergelyt tudományszervezési kvalitásai erre a feladatra is predesztinálták.

A kihívásoknál maradva: számomra már az is egy nagy titok, hogy Jelölt egyetemi tanulmányait miért éppen Kínában végezte. Egyébiránt, elképzelhető, hogy az oly komplex kínai nyelv és kultúra ismerete is segítette, segíti jelöltet a földminősítés kérszkörének komplex megközelítésében. Egy bizonyos, Jelölt azon kevés honfitársaink közül való, aki semmire sem mondhatja, hogy: „Nekem ez kínai!”

Nyilvánvaló, hogy a földminősítésnek táblaszinten kell megvalósulnia. Györffy Béla szellemében, a precíziós gazdálkodás modernkori követelményrendszerének megfelelően, Tóth Gergely még egy szinttel lejjebb megy: a táblán/parcellán belüli homogén foltokat tekinti a földminősítés szempontjából a legkisebb egységnek. Disszertációjában, a földminősítés térképes megjelenítéséhez kapcsolódóan, a konkrétól az általános felé haladva, a homogén (precíziós)

folt – tábla/parcella – üzem – kistérség – kistáj – Magyarország –Európai Unió szintű kiterjesztés szép példáját látjuk.

Jelölt dolgozatában két célt fogalmaz meg:

- 1) A hazai földminősítési rendszerünk megújításához egy olyan tudományos módszert kidolgozni, amivel számszerűsíteni lehet a talajféleségek termékenységét a különböző gazdasági növények relációjában, a termékenység változását az agrotechnika színvonalának függvényében, valamint a klimatikus hatásokból eredő növényprodukciós különbségeket is.
- 2) Egy olyan, integrált talajminősítési keretrendszert megtervezni, ami a talajfunkciók és a degradációs veszélyeztettségek együttes értékelésével az EU talajvédelmi stratégiájában lefektetett célok egységes értelmezési lehetőségét kínálja.

A doktori értekezésben bemutatott talajbonitációs – földminősítési kutatások eredményeit összegezve elmondható, hogy kialakításra került egy új, környezeti szempontokat is érvényesítő földminősítő rendszer, amely:

- kvantitatív módon határozza meg a termőhelyek produkciós potenciálját;
- főbb gazdasági növények, ill. növénycsoportok szerinti értékelésre is lehetőséget ad;
- tartalmazza a klimatikus hatásokból eredő, talajtani és földtani tényezőkön keresztül érvényesülő termékenységcsökkenés és termelési kockázat (belvíz, aszály) kifejezésének lehetőségét;
- a produkciós viszonyokat különböző művelési (trágyázási) intenzitási szinteken is jellemzi.

Formai észrevételek

Az értekezés arányos és logikus felépítésű, tetszetős külsejű, olvasmányos munka. Témaválasztása miatt ugyanakkor nem mindig könnyű olvasmány. Elütési, gépelési hibát csak elvétve találtam a dolgozatban. A nettó 151 oldal kiegészül a 21 oldalas Függelékkel, Melléklettel. A disszertáció 42 táblázatnak és 40 ábrának ad helyet.

Tartalmi észrevételek

Az 5 oldalas **Bevezetés**ben Jelölt felvázolja a problémákat és megfogalmazza célkitűzéseit.

Az 22 oldal terjedelmű **Irodalmi áttekintés**ben a Jelölt bemutatja a legfontosabb hazai és nemzetközi talajbonitációs, ill. földértékelési rendszereket, és azok kritikai értékelését is adja. A 288 hazai, ill. nemzetközi irodalmi forrás lehetőséget biztosított a tématerület megfelelő történeti áttekintéséhez, ill. területi, térbeli kiterjesztéséhez.

A hazai talajbonitációs, ill. földértékelési rendszerek ismertetésekor az ún. aranykorona rendszer, ill. a Fórizsné – Máté – Stefanovits féle ún. százpontos talajbonitációs, ill. földértékelési rendszerek ismertetésére helyezi a fő hangsúlyt.

Úgy, tűnik, Jelölt munkásságával tovább él és kiteljesedik a korábban kiépült Budapest – Keszthely tengely, immár nemzetközi, EU szintű alkalmazásokkal is.

A disszertációban nincs külön **Anyag és Módszer** fejezet. Jelölt az adott fejezetnél a megfelelő részletezéssel mutatja be a földminősítésbe bevont tényezőket, a megközelítés metódusát, az egyes tényezők súlyozását.

A magyarországi szántók földminősítése fejezetben – mely 30 oldal terjedelmű, és a magyarországi viszonyokra kidolgozott új földminősítési rendszer **Anyag és Módszer** fejezetének is tekinthető – a jelölt ismerteti a rendszer kidolgozásakor figyelembe vett szempontokat, tényezőket, és megadja azokat az adatbázisokat, ill. térképeket, amelyekre az új rendszer épül, a teljesség igénye nélkül: az 1:10.000 léptékű genetikus üzemi talajtérképek; domborzati térképek; a Várallyay és munkatársai (1980, 1982) által a magyarországi talajokra kidolgozott vízgazdálkodási kategóriarendszer; a Talajinformációs és Monitoring rendszer; a Szász (1999, 2002) által kidolgozott, a növénytermesztés agrometeorológiai tényezőit számszerűsítő adatbázis és térképei; az 1985 és 1989 közötti időszak AIIR adatbázisa, mintegy 4 millió ha, 80.000 tábla talajtani, trágyázási, tápanyag-vizsgálati és termés hozam adatai; a Makó - Máté (2005) féle erózió érzékenységi kategóriarendszer, stb.

A fejezetben bemutatott ábrák is informatívak, és tetszetősek, egy-egy ábra ugyanakkor az opponens számára csak nagyítóval volt olvasható.

Az opponens – kutatási területéből fakadóan – a földértékelési rendszer tápanyagos moduljához kapcsolódóan egy megjegyzéssel kíván élni, amely megjegyzés az értekezés értékét természetesen nem csökkenti, inkább csak a rendszer további pontosításához kíván szempontokat adni. Az új földértékelési rendszer a talaj NPK ellátottsági határértékeket az 1987-es Új műtrágyázási irányelvek (az ún. „Fehér könyv”), és nem az 1979-es Műtrágyázási irányelvek és üzemi számítási módszer (az ún. „Kék könyv”) alapján veszi figyelembe. A hazai agrokémiai szakma a Fehér könyv talaj NPK ellátottsági határértékeit és egyéb elemeit sem fogadta el, mivel azok nem a szakmaiságot, hanem sokkal inkább az adott időszak politikai elvárásait, a fokozottabb műtrágyahasználat iránti igényt tükrözték. Az 1987-es Új műtrágyázási irányelvekben pl. az 1% feletti mésztartalmú mezősegi talajokra megállapított közepes P ellátottság (160-200 mg/kg AL-P₂O₅), a 40 éves hazai P trágyázási tartamkísérleti adatbázisban kapott összefüggések alapján, valójában már jó P ellátottság. Az 1979-es ún. Kék könyvben ugyanezen a talajon, helyesen, 90 és 150 mg/kg AL-P₂O₅ tartalom között közepes a talaj P ellátottság. Nem értelmezhető az 1987-es Új műtrágyázási irányelvekben a közepes és a jó ellátottsági kategóriák közé beékelte „megfelelő” ellátottsági kategória sem. A megfelelő már jó. Akkor két „jó” ellátottsági kategóriánk is van? Hasonlóan, pl. a 42 feletti Arany-féle kötöttségű mezősegi talajokra megállapított gyenge (!) K ellátottság (200-250 mg/kg AL-K₂O), a 40 éves hazai K trágyázási tartamkísérleti adatbázisban kapott összefüggések alapján már a jó (!) K-ellátottságot jelzi. Mindenképpen indokolt a talaj NPK ellátottsági határértékeket a rendszerben az 1979-es Műtrágyázási irányelvek és üzemi számítási módszer (az ún. „Kék könyv”) határértékei alapján venni figyelembe, amely talaj NPK ellátottsági határértékek a valós talaj NPK ellátottságokat jelzik. Ez alól talán csak a Kék könyvnek III. szántóföldi termőhelyre (kötött réti talajok) megállapított AL-K ellátottsági határértékei a kivételek. Ezen a két fizikai féleségen, az agyagos vályog és az agyagtalajok vonatkozásában, a 40 éves hazai K trágyázási tartamkísérleti adatbázisban kapott összefüggések alapján a Kék könyv korrekciójára, a K-ellátottságot jelző határértékek jelentős mérséklésére van szükség.

Pozitív, és mindenképpen követendő példaként említendő, hogy Jelölt a szakmai szempontok alapján meghatározott súlyozott értékeket megfelelő adatbázisokon validálta, tovább pontosította.

A 6 oldalas **Áttekintő térkép az Európai Unió szántóinak minőségéről** fejezetben az EU szántói földminőség térképe elkészítéséhez használt adatbázisokat, ill. módszert ismerteti. A fejezet végén bemutatásra kerül az ily módon elkészült, az EU szántóinak földminősége térkép is.

A 20 oldal terjedelmű **Komplex talajminősítés és az integrált földminősítés rendszere** fejezetben a talajminőség tartamosságáról, a degradációs veszélyeztetettségéről kapunk képet, az EU talajvédelmi stratégiájával összhangban.

Az új, a talajdegradációs folyamatokat is magába foglaló talajminősítési rendszernek a Zalai dombságban, az Alsó-Zala-völgyben történt **Mintaterületei alkalmazását** 10 oldalon ismerteti Jelölt, az alkalmazást több tábla/parcella, ill. üzemi szintű térképes ábrázolással szemléltetve.

A **7., Az eredmények értékelése** fejezetben többek között a hazai szántók talajainak termékenységi vizsgálatáról, az évjárat hatásról, a trágyázás intenzitása és a termésátlag kapcsolatáról, a nagyméretarányú térképezés egyes módszertani kérdéseiről, az EU talajerőforrásainak területi eloszlásáról, ill. a D-e-Meter földminőség- és földhasználat-tervezési rendszer felépítéséről, működési elvéről kapunk információt. Ebben a fejezetben szerepelnek a Magyarország kistájainak földminőségét, ill. összesített földminőségét a D-e-Meter pontszámok alapján bemutató országos térképek is. A fejezet 23 oldal terjedelmű.

Az **Összefoglalás** fejezetben Jelölt 5 oldalon, a lényegre koncentrálnak ismerteti a problémafelvetést, ill. a disszertációban bemutatott megoldási javaslatokat.

Nyilvánvaló, hogy a habitusvizsgálat során mérlegre került a Jelölt publikációs tevékenysége is, ugyanakkor, az értekezés **Téziseinek** végén, megítélésem szerint, célszerű lett volna feltüntetni a doktori, PhD. fokozat megszerzése után megjelent legfontosabb közlemények listáját is.

Értékelés

A Jelölt óriási munkát, komoly szintézist végzett új, komplex földminősítési rendszere kidolgozásával. A dolgozat hiteles adatokat tartalmaz.

A Jelölt által kidolgozott komplex földminősítési rendszer egyik nagy előnye annak rugalmassága.

Így pl. a hazai talajok tápelem-ellátottságában a 80-as évek vége óta, a 25 éve negatív NPK mérlegek eredményeképpen beállt változások is átvezethetők a rendszerbe. Problémát jelenthet ugyanakkor, hogy jelenleg Magyarországon messze nem nyújtanak teljes, országos lefedettséget az egy-egy ötéves időszakban elvégzett talaj tápanyag vizsgálatok. Mindezen túl, az egyes gazdálkodók, gazdálkodó szervezetek adatvédelmi szempontokra hivatkozva meg is tagadhatják, hogy talaj tápanyag vizsgálati eredményeiket egy országos adatbázis rendelkezésére bocsájtsák.

Összefoglalásképpen megállapítható, hogy Jelölt egy komplex, a talajminőség tartamosságát, és a degradációs veszélyeztetettségét is magába foglaló, ökológiai szemléletű, rugalmas szerkezetű földértékelési rendszert dolgozott ki, amely – a további, még hiányzó 1:10.000 léptékű genetikus üzemi talajtérképek elkészülésével – felválthatja a korábbi, elavult, de még ma is érvényben levő aranykorona-rendszert.

A magam részéről a Jelölt alábbi **új tudományos eredményeit** tartom különösen fontosnak:

Új földminősítési modellt dolgozott ki Magyarország mezőgazdasági területeire. Elsőként egyesítette a korszerű, természettudományos alapú és részletes talajtérképezés során alkalmazott talajosztályozást a talajegységekre vonatkozó mért termésadatokkal, és nyert produktivitási mérőszámokat.

Cserháti, Géczi, majd Máté nyomdokain, növény-specifikus produktivitási mérőszámokat képezett.

Megállapította, hogy a hazai talajosztályozási rendszerben a talajtípus, ill. altípus kategóriákban összefoglalt tulajdonság-együttesek önmagukban is termésdifferenciáló tényezők.

A megalkotott földminősítési rendszer alapján az ország természetföldrajzi kistájainak földminősítését – a kistáj kataszternek megfelelő részletességgel – munkatársaival elvégezte.

Integrált minősítési módszert dolgozott ki a talajra, bevezette és definiálta a „tartamos talajkondíció” fogalmát.

A kidolgozott integrált talajminősítési eljárást az Európai Unió Talajvédelmi stratégiájával összefüggésben tesztelte.

Elkészítette az Európai Unió talajtípusainak első, talajföldrajzi szempontú részletes jegyzékét, majd az Európai Unió szántóföldjei minőségének kontinentális léptékű térképét.

Számszerűen mutatta ki a használatos talajtérképezési módszertani hátrányait, és javaslatot tett annak egyes elemei korrekciójához.

Javaslatot tett a talajok sokoldalú vizsgálatára és értékelésére lehetőséget nyújtó „Talajtani-téradat infrastruktúra” kiépítésére.

A fentiek alapján **javaslom a disszertáció nyilvános vitára történő bocsátását, és sikeres védelem esetén Jelölt számára az MTA Doktora cím odaítélését.**

Kérdésem: A magyarországi rövid, ill. hosszabb lejáratú földbérleti szerződésekben Jelölt milyen, a földtulajdonos érdekét védő feltételrendszer beépítését tartja szükségesnek?

Budapest, 2015. március 13.

Dr. Csathó Péter
Tudományos tanácsadó
az MTA Doktora