

OPPONENSI VÉLEMÉNY

Gyuricza Csaba: „A talaj- és környezetminőség javítása és fenntartása növénytermesztési módszerekkel”

című MTA doktori értekezéséről

A szántóföldi növénytermesztés nem csak hatalmas technológiai változásokon ment keresztül az elmúlt évszázadok során, hanem jelentősen módosult, bővült az a feladatkör, amelyet betölt. A modern növénytermesztés alig tekint vissza mintegy száz éves múltra, mégis ebben a relatíve rövid periódusban nagyobb és mélyebb változások következtek be, mint az azt megelőző több évezredes fejlődési szakaszokban. A modern növénytermesztésben olyan mesterséges agroökológiai rendszereket hozunk létre és tartunk fenn, amellyel az adott növényfaj kívánatos kvantitatív és kvalitatív paramétereit biztosítani tudjuk. A szántóföldi növénytermesztés azért különleges helyet foglal el a nemzetgazdasági ágazatok között, mert ebben az ágazatban olyan primer produktumokat hozunk létre, amely az emberiség alapvető szükségleteit elégíti ki. A szántóföldi növénytermesztés korábbi alapfunkciói (élelmiszer- és takarmány-termelés), jelentős mértékben kibővültek egyéb, az előzőekkel azonos fontosságú, újabb funkciókkal (pl. ipari alapanyagok előállítása, bioüzemanyagok termelése stb.). Ezen az alapvetően termelési funkciókon túl azonban napjainkban – de különösen a jövőben – még fontosabbá válnak a környezetvédelmi funkciók (azaz a fenntarthatóság), valamint a növekvő társadalmi-szociális elvárások (így többek között a foglalkoztatás, tájvédelem stb.). Ennek a folyamatnak az eredményeként jött létre napjainkban a multifunkcionális növénytermesztés.

Hazánk különleges természeti erőforrását a termőföld jelenti. Nemzetközi összehasonlításban is kivételes az a jelentős arány (mintegy 47%), amelyet a szántóföldi növénytermesztés foglal el a művelési ágak között (világviszonylatban ez az arány kb. 10-11%). Visszatekintve az elmúlt fél évszázadra a szántóterület aránya a világon alig növekedett, hazánkban pedig mérsékelt csökkenést mutatott. Kiemelten fontos feladatot jelent tehát az – a növénytermesztéssel szembeni növekvő elvárások megvalósítása érdekében –, hogy a szántóföldi művelésre alkalmas területek nagyságát megőrizzük, a minőségét pedig lehetőség szerint szinten tartjuk, de még inkább javítsuk. Ezzel a céllal a kutatók és gyakorlati szakemberek egyaránt egyetértenek, a megvalósítása azonban hatalmas feladatot, komplex megoldásokat igényel. Ennek oka, hogy a nagyobb termés mennyiség, a kedvezőbb termésbiztonság és a jobb minőség érdekében intenzívebb input használat (több kemikália, energia stb.), nagyobb terméspotenciálú biológiai alapok (fajták/hibridek, amelyek

igényesebbek az ökológiai és agrotechnikai feltételekkel szemben) alkalmazása történik a termesztéstechnológiában. Az elmúlt évtizedekben a növénytermesztésben ható ökológiai feltételek (időjárás, talaj) az esetek jelentős hányadában kedvezőtlen irányba változtak. Ezeket a diszkrepanciákat (nagyobb termésmennyiség és minőség – nagyobb input felhasználás – környezeti minőség megőrzése – romló ökológiai feltételek) szükséges megszüntetni a növénytermesztési technológiákban. Mindezt úgy szükséges megvalósítani, hogy a termelési folyamat nem csak biológiailag, agronómiailag, hanem ökonómiailag is hatékony legyen.

A disszertáció éppen ennek a változó szemléletű növénytermesztésnek egyik lényeges kérdését teszi a vizsgálat tárgyává: azaz hogyan lehet a szántóföldi növénytermesztés alapvető feltételét, a talaj és egyúttal a tágabb értelemben vett környezet minőségét fenntartani, ill. javítani növénytermesztési módszerekkel. Gyuricza Csaba akadémiai doktori értekezése formailag követi az MTA doktori disszertációval szemben megfogalmazott követelményeket, számos vonatkozásban azonban újszerű módszertani és tartalmi megközelítéseket tartalmaz, melyek a dolgozat értékét növelik.

A disszertáció formai és tartalmi szempontból megfelel a szakmai elvárásoknak. Összesen 163 számozott oldalt tartalmaz, amelynek tudományos szempontból érdemi részét az első 102 oldal tartalmazza. A disszertáció formai tagolása megfelel a követelményeknek. Újszerű és a dolgozat értékét növeli az utolsó 8. fejezet, amelyben a Jelölt a lágy- és fásszárú energianövények leírását és azok részletes termesztéstechnológiáját közli. Ez ugyan nem tartalmaz tudományos eredményeket, mégis – ez az egyik újszerűsége a disszertációnak – szervesen illeszkedik a többi fejezethez, ill. bizonyos hiánypótló ismereteket is tartalmaz.

A disszertáció formai szempontból igényes, gondos munka. Gépelési és egyéb formai hibák csak elvétve fordulnak elő (pl. 2., 3., 4., 5., 6. ábrák kevésbé látható jelöléseket tartalmaznak, gépelési elütések pl. 110., 123., 130. stb. oldalakon). A disszertáció tudományos részében 10 ábrát és 33 táblázatot találunk, melyek jól áttekinthetően mutatják be a különböző kísérletekben kapott eredményeket. A Függelékben további 5 ábra és 3 táblázat szerepel, melyek számozása folytatólagos az előző fejezetekben közölt ábrákkal és táblázatokkal. Talán elkerülhető lett volna az, hogy bizonyos táblázatok ne kerüljenek be duplikálva a disszertációba (ilyen megegyező a 26. és 33. táblázat, valamint a 28. és 34. táblázat).

A szakirodalmat tartalmazó fejezet jó áttekintést nyújt a disszertáció érdemi részében vizsgált három nagy témakör (talajművelés, zöldtrágyázás, energianövények) nemzetközi és hazai szakirodalmáról. A közel 230 irodalmi citáció a vizsgált témakörökhöz szorosan kapcsolódó, releváns hivatkozás. A Jelölt kitűnő áttekintés mellett bizonyos értelemben kritikai összefoglalást is ad a hazai klasszikus szerzők zöldtrágyázással kapcsolatos

tudományos eredményeiről (pl. Westsik, Cserhádi, Gyárfás, Kerpely, Surányi, Györffy stb.). A talajművelésről készült átfogó irodalmi áttekintés széleskörű, néhány klasszikus szerzőt (pl. Manninger, Sipos S., Sipos G. stb.) azonban részletesebben is citálni lehetett volna. Szerepelnek viszont azok a kiemelkedő kutatók, akik napjainkban is a vizsgált témakörökkel foglalkoznak (pl. Birkás, Kismányoky stb.). Az energetikai célú növénytermesztés (2.3. fejezet) szintén jó áttekintést nyújt a külföldi és hazai szakirodalomról. Az irodalmi fejezetnek különleges és újszerű megközelítést tartalmazó része az a két alfejezet (2.4. és 2.5. alfejezetek), amelyekben a Szerző komplex módon foglalja össze a fenntartható növénytermesztésben a talaj-növény kapcsolatot, valamint az EU irányelveket. Külön értékét jelenti az irodalmi áttekintésnek az az összefoglaló része, amelyben rendszerezi és ütközteti a Szerző a legfontosabb, releváns irodalmi hivatkozásokat.

Az Anyag és módszer tartalmazza mindazokat az ismereteket, amelyek a kutatási eredmények megértéséhez alapvetően fontosak. E fejezet tagolása megegyezik az eredmények értékelésének a struktúrájával, amely jelentősen megkönnyíti az olvasó helyzetét. Néhány kérdés azonban megfogalmazódik módszertani szempontból az opponens bírálatának kialakítása során. A talajnedvesség vizsgálatok általában 0-50 cm rétegben (bizonyos esetekben 0-90 cm) történtek. Mi indokolta az ilyen és nem nagyobb mélységű talajszelvény vizsgálatát? Ebben a részben a szennyvíziszap dózisa 50 t/ha volt, ugyanakkor később (pl. 22. táblázat) 40 t/ha szerepel. Melyik a tényleges érték? A legtöbb esetben a talajnedvességi mérések eredményei időpontonként külön-külön szerepelnek. Vannak azonban olyan közlések (pl. 28. táblázat), amelyben 7 időpontban végzett mérések átlagait közli a Jelölt. Kérdésem az, hogy mi indokolta ezt? Az értékes kutatási eredmények matematikai-statisztikai feldolgozása során az Excel program variancia analízisét használta a legtöbb esetben a Jelölt. Véleményem szerint a kísérleti adatbázis lehetőséget nyújtott volna egyéb statisztikai értékelési módszerek és összetettebb programok (pl. SPSS) használatára is.

A disszertáció legfontosabb és legértékesebb részét az Eredmények fejezete jelenti. Ebben a fejezetben három olyan kutatási terület eredményeinek bemutatása történik, amely direkt és indirekt módon kapcsolódnak a disszertáció címében jelzett talaj- és környezetminőséghez. Ezek a témakörök a következők: talajművelés, zöldtrágyázás és az energiafűz termesztésének vizsgálata. Szerencsés lett volna, ha a Szerző ezeknek a fejezeteknek a kapcsolódását megfelelő magyarázattal, összekötéssel látta volna el. Sajnos ez azonban hiányzik. Értékes viszont a talajvédő művelési rendszerek talajállapotra gyakorolt hatásainak a bemutatása. Talán éppen ezért tűnt az Opponensnek a tudományos eredmények rendszerébe kevésbé illeszkedőnek az a kutatási projekt, amelyben a Szerző a talajművelés és

vetésszerkezet összefüggéseit próbálta meglehetősen leegyszerűsített módon elemezni (4.2. fejezet). Annál figyelemre méltóbbak a másodvetésű zöldtrágya növényekkel (facélia, mustár, olajretek) kapott eredmények. Különösen értékesek azok a megállapítások, amelyek a zöldtrágya növények ökológiai (időjárás) érzékenységet, N-reakcióját és N, P, K tartalmát mutatják be. Mind a talajművelés, mind a zöldtrágya kísérletek esetében az opponens örömmel tapasztalta, hogy a Szerző a SzIE Növénytermesztés és Földművelési Intézete klasszikus, iskolateremtő professzorainak (Prof. Birkás Márta, Prof. Antal József) eddigi vizsgálatait folytatta, egyúttal új elemekkel gazdagítva az addigi tudományos eredményeket.

A disszertáció különösen jól megírt fejezete a rövid vágásfordulójú fűz (*Salix* sp.) termesztésének több kérdésével foglalkozik. Ezek a fenológiai, talajellenállás, térfogattömeg és talaj nedvességtartalom vizsgálatok. Metodológiai és tudományos szempontból ennek a résznek a fő értékeit az életciklus-elemzés jelenti. Ebben a Szerző az energiafűz és két szántóföldi növényi kultúra (kukorica, búza) környezetminőségre (CO_2 , SO_2 kibocsátás, energia output/input stb.) gyakorolt hatását elemzi. Az adatok és az elemzés meggyőző. Az opponensben azonban kérdésként vetődik fel, hogy az elemzésben szereplő kukorica termésszint (9279 kg ha^{-1}) és a búza termése (6425 kg ha^{-1}) hogyan kerültek meghatározásra? A biomassza vizsgálatok során a Szerző értékes kutatási eredményeket közöl a különböző tápanyagkezelések (50 kg ha^{-1} N műtrágya 50 [40] t ha^{-1} komposzt) földfeletti biomassza (friss) tömegre, szárazanyagtermésre és a betakarított fűz nedvességtartalmára gyakorolt hatásairól. Újak és értékesek azok a vizsgálatok, amelyek a különböző évjáratokban (2 éves vágásforduló) az eltérő fűz fajták biomassza termelését határozták meg.

A Következtetések és javaslatok fejezet alapvetően megfelelően foglalja össze az eredményeket és fogalmazza meg a kutatások eredményeinek összefüggéseit. Hiányérzete az opponensnek abban a tekintetben van, hogy a Szerző túlzottan általánosított és néhány esetben az eredményeken is túlmutató megállapításokat tett.

Az opponens feladata és kötelessége a disszertáció értékeinek méltatása és hiányosságainak feltárása mellett az új tudományos eredmények kiemelése, megfogalmazása. A magam részéről az alábbi új eredményeket tartom különösen fontosnak:


- Kimutatta, hogy a direktvetésben a művelt talajhoz képest a környezet minőségét nem veszélyeztető tömörebb talajállapot alakul ki. Direktvetés esetében a talajállapotban hosszabb idő alatt következett be javulás, a bolygatott, hagyományos talajművelés esetében a lazult talajállapot legfeljebb egy tenyészideig tartott.
- A talajállapot, a talajminőség jellemzésére a talajellenállás értékek a talajnedvesség értékekkel együtt objektív mutatóként használhatók.

- A talaj kémelése, a megfelelő minőségű talajállapot a hagyományos talajművelés szakszerű végrehajtása esetén is biztosítható a rendszerre jellemző szintig.
- A zöldtrágyázás talajra gyakorolt hatása a klímától függ. A zöldtrágyának a talajállapotra gyakorolt hatása száraz évjáratban kritikus. A zöldtrágyanövények kedvező hatása valójában kedvező utóhatás, azaz a bedolgozást követő 3 hónap elteltével válik kedvezőbbé a talajminőség (lazultság, nedvesség).
- Egyszeri zöldtrágyázásnak – a nagy biomassa [30-60 t ha⁻¹] ellenére – nincs az utónövényre termésmenvelő hatása, pozitív hatás csak többszöri alkalmazással érhető el.
- Környezetkímélő, kis mennyiségű [50 kg ha⁻¹ N] nitrogén műtrágya 1,9-4,0-szeresére növeli a zöldtrágya biomassa tömegét.
- Fásszárú energianövények telepítésével bővíthető az energetikai biomassa kínálat, amely tehermentesíti az erdészeti forrású biomasszát, valamint lehetővé teszi a szántóföldi növénytermesztés melléktermékeinek ökológiai rendszeren belüli visszaforgatását.
- Termőhelytől függően a szennyvíz eredetű komposztok felhasználásával az energiafűz tápanyag visszapótlása 80-100%-ban biztosítható.

Opponensi véleményem összefoglalásaként megállapítható, hogy a Szerző eredményes, több mint egy évtizedes kutató munkájának kutatási adatait és azok értékelését foglalta össze MTA doktori disszertációjában. Az értekezésben közölt új tudományos eredmények, a disszertáció formai és tartalmi megjelenítése megfelel az MTA által megfogalmazott követelményeknek.

A fentiek alapján javasolom a disszertáció nyilvános vitára történő bocsájtását és sikeres védés esetén a Jelölt számára az MTA doktora fokozat odaítélését támogatom.

Debrecen, 2014. szeptember 30.


Dr. Péter Péter
 egyetemi tanár
 MTA doktora