

Opponensi vélemény

Posta Katalin

“Termesztés-technológiai beavatkozások hatása arbuszkuláris mikorrhiza gombaközösségekre szántóföldi és kertészeti kultúrákban” című doktori értekezéséről

A talajtani ismeretek iránti igény már az 1500-as évek elején megjelent Leonardo da Vinci (1452-1519) megfogalmazásában, amely szerint “Többet tudunk az égitestek mozgásáról, mint a talajról, mely a lábunk alatt van.” Ez a tudásvágy természetes és esetenként kényszerű motivációkból fakadva ma is reneszánszát éli.

Napjainkban a globális népességnövekedésből eredő élelmezéskrizis, a klímaváltozás és a szennyező környezeti hatások következményei, a szocioökonómiai alapú társadalmi igények és a fenntarthatóság követelménye egyre inkább az alapvető erőforrások, így a talaj felé fordítják a figyelmet. Ezen érdeklődés egyik fókuszát a talajtermékenység és az ezt befolyásoló tényezők, ezen belül a talajbiológia tudományterülete jelenti.

A tudományos alap- és alkalmazott kutatási eredmények ismerete nélkül az ökológiai és ökonómiai viszonyokhoz egyaránt illeszkedő, a természetes erőforrások védelmét, a talaj termékenységének megóvását szolgáló fenntartható növénytermesztés nem valósítható meg.

Hazánk a természeti erőforrások tekintetében szerényen ellátott, ugyanakkor a mezőgazdasági termelésre alkalmas talajokban igen gazdag. A jelentős volumenű, árutermelési célú szántóföldi növénytermesztés kezdete a XIV. századra tehető. Hosszú ideig a termelés színvonalának alapvetően a talajok természetes termőképessége szabott határt.

A XIX. században megjelent három, a fejlődés szempontjából meghatározó jelentőségű tényező i) az agrokémia, amely sosem látott lehetőségeket teremtett a növénytáplálásban és a növényvédelemben, ii) a gépi vonóerő, amely döntően átalakította és hatékonyabbá tette a talajművelést, iii) a növénynemesítés, amely a genetikai eszköztárat állította a mezőgazdaság szolgálatába.

Csaknem egy évszázadnak kellett eltelnie ahhoz, hogy a megnövekedett igénybevétel, a fokozott talajhasználat, esetenként pedig a szakszerűtlen gazdálkodás következményeként a talajzsarolás, a talajok degradációja a tudomány vizsgálatának tárgyává váljon.

A talajbiológiai kutatások jelentős múlttal rendelkeznek a hazai és a nemzetközi tudományban egyaránt. A talajtermékenységet befolyásoló, meghatározó tényezők körében az élőszervezetek szerepének mind részletesebb vizsgálatát egyrészt a szakmai igények, kérdésfelvetések teszik szükségessé, másrészt a tudományos fejlődésnek köszönhetően a kutatások területén mind nagyobb „felbontást”, új megközelítéseket lehetővé tevő módszerek, eszközök (műszeres analitika, molekuláris biológiai, genetikai vizsgálati módszerek) és azok folyamatos fejlődése szolgálják.

A Jelölt kutatási területe a talajbiológiára, annak egy speciális szegmensére az arbuszkuláris mikorrhiza gombaközösségekre irányul. Munkássága során vizsgálta a rhizoszféra biotikus és abiotikus tényezőit, ökológiai aspektusait, valamint a termesztés-technológia egyes elemeinek hatását.

Az értekezés a Jelölt több évtizedes munkájának összefoglalása. Különleges területe az értekezésnek a talajlakó ízeltlábúak – az ugróvillások (*Collembolák*) és az arbuszkuláris mikorrhiza gombák kapcsolatának feltárása, tényadatainak elemzése. Kiemelésre érdemes a kertészeti kultúrák – paprika, muskátli – esetében a kutatási eredmények közvetlen gyakorlati jelentősége, alkalmazhatósága.

A tudományos vita egyik leghálátlanabb feladata az opponensé. Nem véletlenül alakult ki a történelem során az ‘advocatus diaboli’ szerepköre az értékek minden kétséget kizáró megállapítása érdekében.

Az opponens feladata, hogy feltárja a mű hibáit, rámutasson a tévedésekre, de egyszersmind hitelt érdemlő bizonyítékokkal alátámasztva ki kell választania, auditálnia kell a valós új tudományos értékeket, eredményeket is.

Jelölt tudományos kutatómunkája ismert és elismert, széleskörű együttműködés jellemzi hazai és külföldi kutatókkal, műhelyekkel.

A disszertáció nagyszámú és jelentős új tudományos eredményt tartalmaz a doktori cím elnyeréséhez, azonban előfordulnak olyan hiányosságok, amelyek bár nem csökkentik a mű értékét, mégis részben kifogásolhatók, illetve szakmai szempontból magyarázatot igényelnek.

Észrevételek

Az értekezés szerkezete, szerkesztésmódja és terjedelme megfelel a disszertációkkal szemben támasztott követelményeknek.

Gondot leginkább az igen széles tudományterületi paletta okoz az olvasó számára, hiszen a 9 tárgyalta kutatási terület, amely a nehézfém stressztől az ugróvillások életjelenségein, a tartamkísérleti elemzéseken, a spóra-izoláláson, a DNS izoláláson, a szekvencia analízisen, a taxonómiai vizsgálatokon keresztül egészen az arbuszkuláris mikorrhizák növényekre és a talajéletre gyakorolt hatásának vizsgálatáig terjed, igen sokszínű.

Az egyes kutatási részek egyenként is kiválóak, alapos munkát tükröznek, azonban mélységükben és a kapott eredményeket illetően nem egyenszilárdságúak. Míg egyes területeken, így az ugróvillások táplálékfogyasztását illetően minden bizonnyal világelső tudományos megállapításokkal találkozunk az olvasó, addig pl. a nehézfémekkel kapcsolatos kutatások során csak részleges eredményekre vezetett a kutatómunka.

A tudományos előzmények bemutatása az irodalmi áttekintés fejezetben a mikorrhiza általános jellemzésétől az arbuszkuláris mikorrhiza gombák filogenetikai rendszerének ismertetéséig kellően részletes. Az olvasóban hiányérzet támad a „2.6. Termesztési technológiák hatása az AM gomba diverzitásra” fejezet olvasása során. Ez a tématerület bővebb kifejtést érdemelt volna, az általános megállapításoktól a konkrétumokig.

Formai észrevétel, hogy az irodalmi áttekintés fejezet számos angol nyelvű ábrát tartalmaz (magyar nyelvű címmel), amelyek közül egyes esetekben az ábrán belüli szöveg olvashatósága (1. ábra), illetve a jelölések, rövidítések magyarázatának hiánya (7. ábra) kifogásolható. Természetesen az információkra kíváncsi olvasó megfejt, de megkönnyíthető lett volna a feladata.

Az olvasó számára a legtöbb gondot az anyag és módszer megértése, valamint a vizsgálatok nyomon követése okozza. Nem szerencsés, sőt egyes esetekben kifejezetten zavaró az anyag és módszer fejezet tagolása, a kísérletek bemutatásának és a mintavételek (pl. időpont, módszer) különválasztása, majd ezen belül újabb hivatkozások az egyes vizsgálati módszerekre.

Az anyag és módszer fejezetben részletekbe menő pontossággal és megfelelő hivatkozásokkal alátámasztva ismerteti a különféle mikrobiológiai vizsgálatok metodikáját. Az agrokémikus és a növénytermesztő szemszögéből viszont hiányolható néhány információ, míg pl. az oltóanyag-tesztelések módszerei esetében már-már kínos részletességgel írja le a körülményeket („...műanyag cserepekbe ültettünk, melyeket előző nap 10%-os hypo-oldattal fertőtlenítettünk, majd alaposan steril csapvízzel átöblítettünk”), eközben a termeszto közeggel kapcsolatos információk legalábbis talajtani szempontból kérdésesek („muskáti nevelésére alkalmas szubsztrát...”).

A 3.1.1.2. alfejezetben az alkalmazott kezelések ismertetésénél nem derül ki, hogy pl. a $100 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ NPK kezelés pontosan mennyi nitrogént, foszfort és káliumot jelent.

Ugyancsak gondot okoz az eredmények értelmezésekor pl. a 3.6.1.2. módszertani fejezetben az őszi búza esetében a konkrét mintavételi időpontok ismertetése helyett a 3.6.1.1. fejezetre történő hivatkozás, amely a kukorica mintavételek időpontját adja meg. Lehetnek természetesen azonosak az időpontok, azonban a kukorica és a búza esetében is szerencsés lett volna a dátumokon túl – a kukoricánál a fenológiai stádium pl. virágzás, stb. közlése mellett is – a nemzetközileg elfogadott és általánosan használt BBCH skála szerinti besorolás megadása.

Az értekezésben a kísérleti eredmények bemutatása gondosan szerkesztett, esztétikus ábrákon és részben táblázatokban történt. Az eredmények ismertetése megfelelően részletes, az eredmények alapján levont következtetések helytállóak, mértéktartók.

Dicséretesek a filogenetikai vizsgálatok, amelyek nem csak módszertanilag, hanem ábrázolásmódjukat és logikai rendszerüket tekintve is kifogástalanok.

Új tudományos eredmények

A Jelölt által összeállított “új tudományos eredmények” fejezetben közölt 12 pont mindegyike megalapozottan tartalmaz új, vagy újszerű tudományos elemeket. Megítélésem szerint az új tudományos eredményeket az alábbiakban lehet összefoglalni:

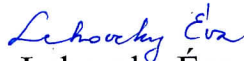
1. A Jelölt munkatársaival elsőként publikált a *Sinella coeca* ugróvillás fajról arbuszkuláris mikorrhiza táplálékfogyasztási eredményeket, amely szerint elfogyasztja a *Glomus mossea* és a *Glomus intraradices* spóráit.
2. Ugyancsak elsőként igazolták, hogy az ugróvillások képesek a mikorrhizáltságot addig nem mikorrhizált kukoricára átvinni, továbbá ebben faj specifikus különbségeket is megállapítottak.
3. Meghatározták az arbuszkuláris mikorrhiza gombaközösségek diverzitás értékeit kukorica monokultúrában, valamint a tőszám függvényében a molekuláris operatív taxonómiai egységek számát. Bizonyították, hogy az arbuszkuláris mikorrhiza gombaközösségekben a termesztéstől függően eltérő molekuláris operatív taxonómiai egységek lehetnek dominánsak.

4. Megállapították, hogy különböző vetésforgó rendszerekben a kimutatott és becsült molekuláris operatív taxonómiai egységek száma, valamint a diverzitás indexek értékei szezonális változást is mutatnak.
5. Igazolták, hogy a mikorrhiza oltóanyag mix alkalmazása adott esetben növelte a paprika terméseredményét, és javaslatot tettek ennek technológiai alkalmazására.

Összegezve bírálatomat megállapítható, hogy Posta Katalin disszertációja értékes kutatómunka összefoglalása, a mű hiteles adatokat és elsőként közölt új tudományos eredményeket is tartalmaz. Az értekezés és a tézisek megfelelnek a doktori szabályzatban megfogalmazott követelményeknek.

Javaslom a doktori értekezés elfogadását és nyilvános vitára bocsátását, valamint Jelölt részére az MTA doktora cím odaítélését.

Budapest, 2014. április 8.


Lehoczky Éva
az MTA doktora