

Válasz

Prof. Csorba Péter

„Környezeti változások talajtakaróra gyakorolt hatásainak geoökológiai vizsgálata Magyarországon” című MTA doktori értekezésről készült opponensi véleményére.

Tisztelt Professzor Úr!

Mindenekelőtt köszönetet szeretnék mondani dolgozatom bírálata szánt időért, szakmai megjegyzéseiért és észrevételeiért. Mivel tudományos munkásságom központi gondolatának a *globális anyagforgalom táji léptékben lejátszódó folyamatainak megértését* tartom, ezért különösen megtisztelő, hogy Professzor úr is elismerően nyilatkozott (környezetföldrajzi, talajtani és környezetgeokémiai módszerekkel végzett) kutatásaim tájfeldrajzi kimenetéről.

Professzor úr jogos kritikával illette az értekezés gördülékenységét, amelyet a disszertációban maradt szerkesztési hibák tovább nehezítettek. A dolgozatot visszaolvasva, a betűszavak alkalmazása szerintem is jelentősen rontja értekezésem olvashatóságát. Számomra is tanulságos, hogy míg a rövidebb lélegztvételi folyóiratközleményekben a rövidítések használata kötelező, addig azok használata egy hosszabb értekezésben (ill. monográfiában) inkább kerülendő.

Egyetértek Opponensemvel abban, hogy doktori értekezésem annak ellenére tájfeldrajzi ihletésű, hogy azon belül elsősorban e diszciplína egy szűkebb részére, a geoökológiára fókuszál. Magam is gondoltam arra, hogy a címben a „tájfeldrajz” fogalma is megjelenjen, de ezt végül elvettem. Döntésemnek két oka volt: 1.) E fogalomnak a címbe foglalásával az amúgy is hosszú cím még nyakatekertebbé vált volna; 2.) Másrészt (egybecsengve Opponensem megállapításával) napjaink geoökológiai kutatásait sehol sem sikerült a kistajak (ill. mikrochor-ok) szintjére kiterjeszteni. A geoökológiai kutatások táji szintű kiterjesztése („felskálázása”) nemcsak az én lehetőségeimet haladta meg, de az általam ismert geoökológiai iskolák kutatói is megmaradtak a táji léptéknél kisebb „mozaikok” szintjén.

Professzor úr is az értekezéstől kissé idegennek tartja a gyógyszerhatóanyagokkal kapcsolatos fejezetet. Reményeim szerint ez elsősorban a nem kellően gördülékeny fogalmazásnak köszönhető. Részben saját munkásságom, részben az általam személyesen ismert geoökológiai iskolák (W. Wilcke – Karlsruhe, Y. Oelmann – Tübingen) alapján úgy gondolom, hogy a geoökológia napjainkban (legalább részben) a szerves mikroszennyezők a táji rendszerekben (ökotópok mozaikjában) történő viselkedésével (pl. talajban történő megkötődése, felszabadulása, talajból történő kimosódása, stb...), ill. az azokat alakító tényezők megismerésével foglalkozik. Értekezésemben bemutatott kutatás éppen azt próbálta bemutatni, hogy a különböző kémiai tulajdonságokkal rendelkező szerves mikroszennyezők megkötődését és ismételt felszabadulását (környezeti kockázatát) miként befolyásolják a geoökológiai értelemben vett területi különbségek.

A tájökológia és geoökológia tudományelméleti felvetésével kapcsolatban egyetértek Opponensem azon megállapításával, miszerint a tájökológia fogalmát túlzottan leegyszerűsítettem. Szerintem is téves az a leegyszerűsített megállapítás, hogy a tájfeldrajz mindössze a mintázatok elemzése volna. Egyetértek Professzor úr azon megállapításával, miszerint a tájökológia ennél sokkal átfogóbb tudományterület és feladata továbbá „a természetes és mesterséges területhasználati mintázat kialakulásának, változásának társadalmi és tájtörténeti aspektusa,...”.

Egyetértek Opponensemvel abban, hogy a tájablak és a tájmozaik terminológiák magyarázatával adós maradtam. A „tájmozaik” a Forman által bevezetett „*land mosaic*” pongyola fordításaként maradt

értekezésemben. Magyarországon ezt a fogalmat ráadásul így nem is használjuk. A „land mosaic” a folt – vonalas elem – mátrix modell alkalmazása a földfelszín egy tetszőleges kivágatában. A „tájablak” tudomásom szerint kizárólag Magyarországon használt (pl. Szilassi, Túri) fogalom. A „land mosaic” koncepciójához hasonlóan itt is a földfelszín egy (tájökológiai értelemben vett) tetszőleges kivágatáról beszélünk. Azaz a táj szerkezetét (a tájökológiai/geoökológiai értelemben vett területegységeket), ill. azok működését vizsgáljuk, de a *chorikus* egységeknél kisebb térrészletben.

Professzor úr az értekezés egyik legérdekesebb részének a területhasználat váltás történeti léptékű vizsgálatát tartotta. E kutatásban a kiindulási hipotézisünk nekünk is az volt, hogy a kevésbé intenzív „hagyományos” szántóföldi talajművelés esetén a talajpusztulás mértéke csekély és az elsősorban az a nagyüzemi mezőgazdaság hatására gyorsul fel. A nemzetközi szakirodalomban található olyan közlemények, melyek történeti távlatban foglalkoznak ezzel a jelenséggel. Itt elsősorban németországi szerzők (Dottewich 2008; Dreibrodt és mtsai 2010) kisvízgyűjtőkön végzett vizsgálatai vethetők össze az általunk végzett kutatásokkal. E két említett szerző mindegyike (különböző módszerekkel) kimutatta, hogy a tájhasználatváltozás hatására akár a Római korban, akár a kora újkorban is ugrásszerűen megnőtt a (fajlagos) talajvesztés. A nagyüzemi mezőgazdaság ezt a folyamatot csak tovább erősíti, de nem okoz nagyságrendileg jelentősebb talajpusztulást. A mi kutatásunkban talán a szén és a nitrogén stabilizatópok térbeli eloszlásainak tanulmányozása jelent (Magyarországon belül értve) egyfajta módszertani újdonságot, amit az tett lehetővé, hogy a terület újbóli benépesülése -a véletlennek köszönhetően- egybeesett a kukorica termesztésének magyarországi elterjedésével.

Az értekezés 79. oldalán megfogalmazott kijelentést, miszerint „az inflexióban lévő talajok azok, amelyek leginkább az eredeti talajokra emlékeztető tulajdonságokat hordozzák” pongyola fogalmazás és ebben a formában szerintem sem igaz. Eredetileg azt a megállapítást szerettem volna itt megtenni, miszerint az inflexióban megtalálható „romtalaj” szerves anyaga rendelkezik az eredeti talajra leginkább emlékeztető (kémiai) tulajdonságokkal. Ebben a formában a megállapítás szerintem igaz, mivel a vizsgált tulajdonságok alapján az inflexió alatti és feletti területekről gyűjtött talajanyag -kémiai tulajdonságok tekintetében- jelentősebben különbözik a referenciaként használt talaj szerves anyagától, mint az inflexióban gyűjtött talaj szerves anyagok.

Professzor úr kérdésként veti fel a talajképződés sebességével kapcsolatos leginkább adódó kérdést: a talajban lejátszódó változások mekkora időtávban érnek el olyan szintet, ami már a talajosztályozás szintjén is értelmezhető. (A bírálatban kifejezetten Stefanovits professzor úr nevével jegyzett talajosztályozási rendszer szerepel, de a kérdés voltaképp bármely ilyen rendszer esetében értelmezhető.) Az elmúlt évtizedekben (inkább fél) évszázadban a talajképződés sebességével kapcsolatos közlemények (a többi tudományos kérdéssel összevetve) korlátozott számban jelentek meg. A talajképződéssel kapcsolatban megjelent összefoglaló közlemények száma pedig ezekhez képest is erősen korlátozott. Magam részéről Henry Lin 2011-ben (a *Soil Science Society of America Journal* hasábjain) megjelent közleményét tartom olyan tudományos forrásnak, amely bolygónk egésze tekintetében foglalkozik e témával. Ez közlemény alapján a talajfejlődés sebessége nem lineáris. A juvenilis és maturus állapotú talajok közötti átmenetek időskálája sokszáz, de inkább ezer években mérhető. A Magyarországon (és általában a közepes és magas földrajzi szélességeken) nem jellemző szenilis talajok esetében a talajfejlődés sebessége inkább százezer években mérhető. (Már amennyiben a felszín időközben nem fiatalodik meg, azaz a talaj nem pusztul le, ill. temetődik el.) A maturus állapotú talajok esetében tehát a talajtípus besorolást is befolyásoló mértékű változások bekövetkeztére emberöltőknél is hosszabb időre van szükség. Az értekezésben szereplő talajok kifejezetten fiatal képződmények, de gyorsan fejlődő vízhatású talajok. Egyes szakirodalmi források szerint az ilyen talajokban akár emberöltőn belül is bekövetkezhettek olyan mértékű változások, amelyek nemcsak altípus, de akár típus és főtípus szintű változásokat okoznak. Az értekezésben leírva

nem szerepel, de a (lecsapolás következtében bekövetkező) láptalaj – réti talaj átalakulás évtizedes időtávban is végbe megy. Az ásványi fázis fejlődése következtében bekövetkezős változások általában lassabbak (évszázados-évezredes időléptékűek), de épp az általam vizsgált területen sikerült bebizonyítani azt, hogy egy réti talaj akár évtizedes időléptékben is kialakulhat (a talajképző kőzetből).

Professzor úr kérdésként veti fel egyes talaj szerves anyag tulajdonságok „csoportképző” szerepét. Az értekezés megfogalmazása sajnos e helyen sem volt kellően precíz. A csoportok jelen esetben a főkomponens elemzés által az ún. „ordinációs térben megjelenő csoportokat jelenti, nem pedig a talajosztályozás szintjén értelmezhető csoportokról van szó.

Professzor úr -másik két opponensemhez hasonlóan- módszertani kérdést fogalmazott meg a taposásos / kaszálásos kísérlettel kapcsolatban. A kísérlet részletes leírása sajnos kimaradt az értekezésből. A talajkémiai paraméterek in-situ mérése rendkívül költséges. E vizsgálatnál – a vizsgálatot megelőző évben- két egyenként kb. 50-50 m² területre 5-5 szett (adatgyűjtőhöz csatlakoztatott) kombinált elektródot telepítettem 20, 40 és 100 cm-es mélységekbe (összesen 50 db elektród). A bemutatott évben az egyik területen a növényzetet késses kaszággal (a mezőgazdasági gyakorlatban jellemző mértékben, kb. 5 cm magasságban) lekaszáltam és a szénát a területről eltávolítottam. A taposásra kijelölt területre sem lettek haszonállatok engedve, mert az elektródok kábeleit egy korábbi kísérletben elrágták. A haszonállatok taposását jómagam, ill. terepgyakorlaton résztvevő egyetemi hallgatóság végezték el. (A vízborított időszakban csak a víz feletti növényi részeket lehetett részlegesen eltávolítani. A kaszálást a vízborítás nélküli (de víztelített talajállapotú) időszakban a tehének legelését imitálva kb. 10-15 cm -es vágásmagassággal végeztem. A kaszálékot a területről összegyűjtöttem.

Értekezésem címének tükrében jogos Professzor úr a tájalkotó tényezők hatáserősségével tett megállapításaimmal kapcsolatos észrevétele. Az általam végzett vizsgálatok valóban csak két környezeti paraméter vonatkozásában tudtam megfogalmazni. Átfogóbb tájfelldrzejzi megállapítások megtételére csak a hazai kutatási lehetőségeknél jóval nagyobb ívű kutatási program eredménye lehetett volna. Mindezek mellett a tudomány haladásának talán egy szép példája az, hogy az évszázados távlatban kijelölt keretek a táj kutatás esetében megtölthetők/kiegészíthetők műszeres kutatásokon alapuló kutatások eredményeivel.

A tézisekkel kapcsolatos észrevételekről:

Professzor úr bírálata első harmadában észrevételezte, hogy az értekezésben megfogalmazott kérdésfeltevések nem mindegyike kapcsán fogalmaztam meg tézist. Ennek oka az, hogy disszertációm első, a Természetföldrajzi Tudományos Bizottság által megvitatott változatában jelenlegi dolgozatomban formalizált tézisek számának kétszerese volt. Az bizottsági ülésen elhangzott kritikákat megfontolva a tézisek közül többet összevontam, egyeseket pedig elhagytam.

Az első tézisből sajnos kimaradt az alany, azaz a „szerves anyag”. Ezt sajnos sokszori átolvasást követően sem vettem észre.

Az második tézis magyarázatában a tájfolt tényleg az ökotóp szinonimájaként szerepel. A többszöri átolvasást követően sajnos ezt a következtetlenség is elkerülte figyelmemet. A tézis ökotópra vonatkozik, a tájfolt esetében nem értelmezhető.

A harmadik tézis az értekezés korai változatában szereplő több tézis összevonásából született. A bírálatban kifogásolt rész egy önálló tézis lett volna, de a tézisek számát egyrészt drasztikusan lecsökkentettem, másrészt nem akartam túlságosan hosszú tézist megfogalmazni. Ez a tézis ennek köszönhetően kapott többenél is részletesebb magyarázatot.

Egyetértek Professzor úr azon megállapításával, miszerint a 6. és 7. téziseket fordított sorrendben kellett volna szerepeltetni.

Végezetül köszönöm, hogy Opponensem téziseimet elfogadta, továbbá értekezésem értékesnek és megvitatásra alkalmasnak találta. Bízom benne, hogy válaszaimmal a nem teljesen egyértelmű részleteket is sikerült megvilágítanom.

Budapest, 2025. 08.15.

Tisztelettel,



Szalai Zoltán