

Opponensi vélemény

Dr. Szalai Zoltán: Környezeti változások talajtakaróra gyakorolt hatásainak geoökológiai vizsgálata Magyarországon c.

MTA doktori értekezéséről

A mellékletekkel együtt 154 oldalas doktori értekezés formai szempontból megfelel az elvárásoknak, tagolása logikus és áttekinthető, az illusztrációk száma és minősége alkalmas a tudományos következtetések alátámasztására. A szakirodalmi hivatkozások pontosak, bőségesek, és érdemi jellegűek. Értem ezalatt, hogy a disszertációban leírt több eredmény nincs összhangban más (külföldi) szerzők megállapításaival, ezért a disszertáns alapos kritikai összehasonlító szakirodalmi elemzést végzett. Ritka kivételként még az is előfordul, hogy a szerző cáfolja saját, több mint tíz évvel ezelőtt (2013) megjelent tanulmányában leírtakat, amely olyan, akkor még elismert módszeren alapult, amelyet ma már nem tekintenek megbízható paraméternek (34. oldal). A szerző korrekt módon jelzi, ha átvett ábrát, mérési eredményt használ, ill. a terepi és a laboratóriumi csoportmunka tényét is. Meggyőződésem, hogy a dolgozat elméleti felépítése és a feldolgozott adatok talajtani és geoökológiai értelmezése a szerző saját munkája, ebben tudományetikai aggályt nem látok.

A disszertáció nyelvezete néhol kevésbé gödülékeny és az olvashatóságot több helyen megtöri a kísérletek kimerítően részletes módszertani leírása. A 8-10 elírás, betűhiba tolerálható mennyiség. A 17. oldalon a felsorolni kívánt három tényezőtől csak kettő olvasható, és nem mindenütt következetes a növényfajok latin nevének használata/elhagyása tekintetében (25. oldal). A dolgozat olvasását nem könnyíti meg a rövidítéseket szolgáló nagyszámú betűszó használata sem; POM, SEM, SOM, TEM stb. Emiatt születtek pl. ilyen mondatok: a „DOM által szállított SOM szerkezetképző funkciója gyenge” (72. oldal). Úgy gondolom, hogy a szakmai pontosságot nem rontotta volna, ha a szerző ezt írta volna: „a talaj szerves anyagának vízben oldható része gyenge szerkezetképző funkcióval bír”.

A disszertáció elején megfogalmazott kérdések relevánsak, és azokra korrekt válaszokat kapunk, bár a dolgozat végén tézis formájában nem mindegyik felvetéssel találkozunk. Voltak tehát olyan kutatásindító kérdések, hipotézisek, amellyel kapcsolatban nem született fajsúlyos eredmény (pl. A dombsági szántóföldek eróziós/szedimentációs folyamatai mely talajtulajdonságok térbeli mintázatát alakítják?)

A dolgozat címében ugyan nem jelenik meg, de a törekvés, hogy az alapvetően talajgeokémiai kutatásnak legyen egyfajta tájfeldrajzi kimenete, végigvonul az egész disszertáción. Jellemző módon minden nagyobb fejezet lezárásakor rövid geoökológiai összegzés olvasható, és többnyire itt található néhány tájfeldrajzi megállapítás is. Az eredmények kiterjesztése azonban a táji léptékre nem mindenütt sikerül, ill. helyenként erőltetettnek tűnik. Ez a megjegyzésem leginkább a gyógyszerhatóanyagok talajbeli

viselkedésével kapcsolatos vizsgálatra vonatkozik (6.5. fejezet). A gyógyszerhatóanyagokkal terhelt szennyvíz talajkémiai következményeinek kutatása szerintem kevésbé tartozik a dolgozat többi fejezetében tárgyalt témák; a szántóföldek fizikai megművelése, műtrágyázása, öntözése, vagy a gyepek kaszálása, legeltetési taposása során a talajt ért hatások körébe, emiatt a gyógyszerhatóanyagok adszorpciós/desorpciós kísérletének tájféldrajzi, tájökológiai aspektusa a többi témához képest kissé kilóg a dolgozat logikai irányvonalából.

A szerző a bevezető fejezetben állást foglal a tájökológia és a geoökológia fogalomhasználat tekintetében, amihez aztán következetesen tartja magát. A disszertáns tájökológiát meghatározó definícióját én egy kicsit leszűkítettnek érzem, hogy ti. a tájökológia „a földfelszín mintázatának vizsgálata” (4. oldal), mert akkor jelentős átfedésben volna a tájmetriával. Én a tájökológia feladatának tartom a természetes és mesterséges területhasználati mintázat kialakulásának, változásának társadalmi és tájtörténeti aspektusát, vagy pl. a tájtervezés elméleti hátterének biztosítását is. Abban egyetértek a szerzővel, hogy a geoökológia a legtágabb értelemben vett földi az anyag- és energiaáramlás ill. -körforgás vizsgálatára, objektív mérésekre alapozó szakterület, tehát a tájökológiánál szűkebb tudományág.

A szerző a disszertáció legtöbb megállapítását helyesen; geoökológiai eredményként írja le, ami elbírja a mikroléptéket is, de nem volna szerencsés azokat minden esetben táji léptékre kiterjeszteni, mert a táj „a földfelszín minimum több négyzetkilométernyi nagyságú működési egysége”!

Kétségtelen, hogy az európai és észak-amerikai „landscape ecology” 1980-as évekbeli látványos felívelése idején jómagam is abban reménykedtem, hogy a hazai terepi geoökológiai kutatások (ld. pl. a bodrogheresztúri félmedencében Pinczés Zoltán és Kerényi Attila által vezetett komplex kutatás, vagy Jakucs Pál síkfőkúti biomassa körforgalom mérései, a Fekete Gábor által Vácrátóton irányított mérések stb.) elvezetnek teljes földrajzi tájak anyag- és energiaforgalmának megismeréséhez. Annak idején ezért használtam néha a tájökológia és a geoökológia kifejezést egymás szinonímájaként. Sajnos ilyen kutatás aztán még kistáji szinten sem valósult meg, – lényegében külföldön sem (talán H. Leser és Th. Mosiman terepi munkája állt hozzá legközelebb). Az utóbbi 20-30 évben a terepi mérések, a mintaterületek aprólékos geoökológiai kutatása helyett a távérzékelés robbanásszerű fejlődésével a tájmetria és a tájfejlődés modellezése került a tájtudományi érdeklődés fókuszába. A vegytiszta geoökológia tehát elvileg létező kutatási irány, de én nem ismerek olyan kutatásokat, amely egy teljes tájegység anyag- és energiaforgalmával foglalkozna. Maximum a szélsőséges természeti viszonyok miatt a nagyon leegyszerűsödött félsivatagi, vagy arktikus (tundra) ill. magashegységi, alpesi tájak anyag- és energiaforgalmáról, vagy kisvízgyűjtők lefolyásviszonyairól vannak elszórt eredmények (G. Broll, H. Mensching, J. Löffler, N.A. Szolncev, Miller G. stb.).

Szalai Zoltán legtöbb talajgeokémiai kutatási eredményének kétségtelenül van bizonyos tájféldrajzi kimenete, ami a fentiek tükrében üdítő kivételként hozzátesz valamit a globális anyagkörforgalom tájszintű megértéséhez. Én tájféldrajzusként ezt tekintem a disszertáció egyik legnagyobb érdemének.

Egy másik fontos nevezéktani kérdés a tájfolt vagy ökotop kifejezés használata. Például a mezőgazdasági parcellákat Leser felfogásával egyetértve, Formannal ellentétben én sem tekintem ökotopnak, mert azok nem természetes úton létrejött ökológiai, hanem vizuálisan (kvázi?)-homogén tájhasználati, többnyire növényfedettség alapján elkülönülő egységek (27., ill. 56. oldal). Richard Forman felfogását, Carl Troll-hoz hasonlóan nyilván az is befolyásolta, hogy a tájmintázathoz mindketten légifelvételek alapján, levegőből történt megfigyelések segítségével közelítettek. Ők a tájökológia feladatának elsősorban a horizontális términtázat kutatását tekintették és kevésbé foglalkoztak a vertikális ökológiai rendszer, a kőzet–talaj–növényzet–mikroklíma összefüggéseivel.)

A szerző több helyen használja a „tájablak” kifejezést, amelynek értelmezésével azonban adós marad. Számomra nem teljesen egyértelmű a „tájmozaik” szakirodalomban olvasható használata sem, de ebbe már nem akarok belebonyolódni... Viszont a „hierarchikus fa” szakszót nem találom találóbbnak, mint a hagyományos „dendrogram” kifejezést (93. oldal). (A „hierarchikus” sem magyar szó.)

Az értekezés egyik legizgalmasabb része a földhasználati változások talajból kimutatható geokémiai nyomainak százévekre visszamenő kinyomozása. A 76. oldalon olvasható az a megállapítás, hogy a Gödöllői-dombság ceglédberceli mintaterületén a legintenzívebb talajeróziót nem az utóbbi 50-60 év nagyüzemi földhasználat, hanem a török-időszakot követő újraterelődés során bekövetkezett erdőirtás okozta. Ez némileg ellentmond annak, hogy a hagyományos kisparaszti gazdálkodást általában környezetkímélőbbnek, fenntarthatóbbnak véljük. Ezen esetben valószínűleg arról lehetett szó, hogy a letelepülő közösségeknek nem volt hosszútávú tapasztalata az új helyszín termőhelyi adottságairól, különösen egy olyan drasztikus beavatkozás, mint az erdőirtás következményeiről.

A szerző sehol nem érinti a talajok tulajdonságainak időbeli változásával kapcsolatban azt, hogy a hagyományos (Stefanovics-által leírt) típus- altípus- változat skálán megadható-e a változások léptéke, azaz pl. az egyik talajváltozathoz a másikba történő átmenet mennyi időt, milyen nagyságrendű geokémiai változást jelenthet – akár csak a talaj szervesanyag-tökéje oldaláról? (A kérdésre csak rövid, részleges válasz található a tézisfüzetben.)

A talajban hosszú idő alatt lejátszódó geokémiai folyamatokhoz hasonlóan nagyon érdekes a talajok vertikális rétegei között kimutatható különbségek bizonyítása is (92. oldal). Figyelemreméltó megállapítás pl., hogy a bátaszéki réti és láptalajok esetében a szervesanyag aromassága a feltalaj esetében nem, az altalajnál viszont talajtani „csoportképző indikátor”. (Ennek kapcsán ismételtelen arra gondolok, hogy milyen csoportokra céloz a szerző; talaj altípusokról, vagy változatokról volna szó?) A hidromorf ökotópokat tartalmazó bátaszéki mintaterület talajgeokémiai folyamatainak bemutatása fejezetben (6.1.) nem világos, hogy a „taposásos kísérlet” pontosan mit jelent? Legelő állatok időszakos ráengedése a területre? Milyen nagyságrendű volt a taposás?

A 79. oldalon található kijelentést, hogy ti. „az inflexióban lévő talajok azok, amelyek leginkább az eredeti talajokra emlékeztető tulajdonságokat hordozzák” vitathatónak érzem, hiszen épp az inflexiós sávban történik a legnagyobb eróziós talajpusztulás, sok esetben eltűnik a talaj B-szintjének jelentős része is. Az ilyen csonka talajszelvényekből aligha lehet kimutatni

az eredeti tulajdonságok legtöbbjét, legfeljebb az altalaj (B2, BC szint) tekintetében lehet igaz a kijelentés.

A disszertáció utolsó fejezetében – logikus „végszóként” – a szerző felveti a tájalkotó tényezők hatáserősségének sorrendjét, vagyis, hogy melyek a táj- ill. geoökológiai rendszer domináns és melyek az alárendelt szereplői. A választ azonban erősen leszűkítve a vízhatású talajok redoxpotenciál (Eh) ill. a pH adataira kapjuk meg, megállapítva, hogy e két indikátor térbeli mintázatát leginkább „a hidromorfia fokával kézenfekvő korreláltatni”, még akkor is, ha a mocsárréteken belüli mintázatot az edényes növények elterjedése alakítja (ld. a 4. tézis). Ez a konklúzió egybecseng pl. Strömpl. G. évszázados (1926) kijelentésével is, hogy ti. „tájaink jellegének megszabásában a domborzat a döntő, utána meg a földtani felépítés a szabályozó. Csupán a két véglet, a sziklahavasok és a folyóközi rónák területén uralkodik a klíma ill. a víz”

Érett tudományos kutatóhoz méltó a dolgozat lezárása, amelyben némileg önkritikus módon olvashatunk az elért talajtani eredmények korlátairól is, ill. a szakmai továbblépés lehetséges irányairól (pl. a talajok folyadék és gázkomponenseinek vizsgálatáról).

Végül néhány felvetés a tézisekkel kapcsolatban.

A 9 tézis közül két tézist eredményezett a dolgozat legelején megfogalmazott kérdések közül a szántóföldeken belüli homogén térrészek kimutathatóságára, valamint a szervesanyag átalakulás időbeli aspektusára vonatkozó felvetés. A mocsárrétek talajainak vizsgálatából három tézis született. Egy további tézis szól a gyógyszerhatóanyagok megkötődéséről, egy pedig az ökotópok vertikális kiterjedéséről. Végül kettő módszertani jellegű; a DRS spektroszkópia és a lézerdiffrakciós eljárás alkalmassága, ill. alkalmatlanságára vonatkozik.

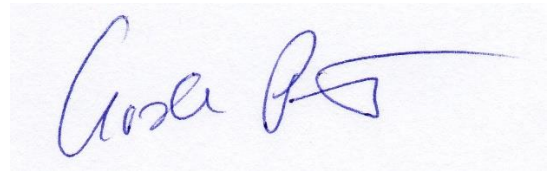
1. tézis: A tézis első mondatából hiányzik az alany, hogy ti. a szerves anyag elmozdulásáról van szó.
2. tézis: A tézis első mondatában ökotópról van szó, a magyarázat első sorában viszont már tájfoltról. Láttuk, hogy a két kifejezés nem ugyanazt jelenti!
3. tézis: A tézis általános megfogalmazása helyett én beleírtam volna azt, ami a kifejtésben szerepel, hogy ti. „egy szántó felhagyása után előbb a talaj szervesanyagának hidrogéntartalma csökken, az oxigén aránya viszont évtizedek múlva is emlékeztet az egykori szántóföldi művelésre”. (A tézis betűhibával együtt lett átmásolva a disszertációból!)
4. 5. és a 7. tézis többszörösen átfedéseket tartalmaz. A 4. azt mondja, hogy a mocsárréteken a talaj redoxviszonyait nem a vízborítás, hanem az edényes növényzet mintázata alakítja. A 7. tézis kijelenti, hogy a hidromorf talajok fejlődését nem a tartós (permanens) vízhatás, hanem a redoxviszonyok alakítják. Csak a kiegészítő magyarázatban teszi ehhez hozzá, hogy a redoxviszonyok pedig az edényes növények területi mintázatához kötődnek. Ugyan oda jutottunk tehát, mint a 4. téziséhez. Az 5. tézis pedig a témához még azt teszi hozzá, hogy a lecsapolt nedves

rétek kaszálással történő hasznosítása nem feltétlenül igazodik a finomabb talajtulajdonságokhoz, hanem „esetleges”. Nyitva hagyva az okot, ami lehet pl. a birtokviszony is – a szomszéd földjét nem kaszáljuk!

6.tézis: Beékelődik a tematikailag összefüggő 5. és 7. tézis közé.

A fenti felvetések mellett a 9 tézis mindegyikét kellő súlyúnak látom, (talán néhol egy kicsit átszerkesztve, összevonva, kiegészítve) azokat elismerem **új tudományos eredményeknek, egyúttal elegendőnek tartom az MTA doktori cím megszerzéséhez.**

A fentiekkel összhangban a szerző munkáját saját, önálló eredményein alapuló kutatásnak ítélem és a dolgozatot nyilvános megvitatásra alkalmasnak tartom.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Csorba Péter', with a long horizontal stroke extending to the right.

Debrecen, 2025. július 14.

Dr. Csorba Péter DSc, professor emeritus