

Opponensi vélemény
Novák Tibor József
TÁJVÁLTOZÁSOK HATÁSA A TALAJOK ANTROPIZÁCIÓS FOLYAMATAIRA
MAGYARORSZÁGON c. MTA doktori értekezéséről

A hazai tájváltozásokkal foglalkozó kutatásokban újszerű megközelítést jelent Novák Tibor munkája. A korábbi kutatások főleg az emberi tevékenység, illetve az utóbbi két évtizedben a klimatikus hatások hatására bekövetkező tájváltozásokat értékelték, míg a szerző ezen változások egy részét – az antropogén hatások talajtani vonatkozását – helyezte kutatásai középpontjába. A témaválasztása így korszerű. A dolgozat címválasztásával kapcsolatban azonban bizonytalan vagyok, hiszen a dolgozat az ellenkező irányú folyamatokkal is foglalkozik (azaz az antropizáció hatása a tájakra).

A dolgozat terjedelme „bírálóbarát”: a tartalmi rész kevesebb, mint 90 oldal, amit terjedelmes (14 oldal) irodalomjegyzék, közel 60 oldalnyi szakmai melléklet, valamint egyéb mellékletek egészítenek ki. A doktori mű megjelenítése a szerzőre jellemző alaposságot, precizitást tükrözi. A dolgozat szerkezete jól áttekinthető, logikus (bevezetés – célkitűzések – kutatási előzmények – anyag és módszer – eredmények – diszkusszió, következtetések – irodalom), de terjedelmi arányai talán lehettek volna jobbak (pl. néhány alfejezet túlaprózott).

Ha alaposabban tanulmányozzuk az értekezést, azonban az is észrevehető, hogy van egy más jellegű, hármas szerkezete is a dolgozatnak. Ennek oka, hogy valószínűleg Novák Tibor is szembesült azzal az MTA doktori értékekkel támasztott – ki nem mondott – elvárással, hogy az ilyen munka egy hosszabb kutatási időszak tudományos eredményeinek legyen összegzése. A szerző éppen 20 évvel ezelőtt szerezte meg a PhD címet. Ilyen hosszú időszakban szakterületünkön természetesen több irányú kutatásban is részt vesz egy kutató, amelyek csak lazábban kapcsolódnak össze. A doktori műben három ilyen részterületet vél felfedezni a bíráló. Az első ilyen a talajosztályozás újszerű kiegészítése a sokszínű antropogén hatás figyelembevételével (ez egy átfogó szakirodalmi megalapozásra épül). A második az antropogén talajok talajfejlődésének vizsgálata számos hazai mintaterületen, különös figyelemmel a talajok szerves szénttartalmának változására. (Itt sokrétű korszerű műszeres elemzést végzett a feltárt talajszelvényekben.) A harmadik, a távérzékelésen alapuló (CORINE adatbázisok) felszínborítás-változások értékelése Magyarország területére, és ez alapján az antropizáció jellegének minősítése. A bírálónak úgy tűnik, ez utóbbinak összedolgozása a másik két gondolati körrel kevésbé sikerült. Ennek oka az is, hogy az antropogén talajok még kis területen is nagyobb változatosságot mutathatnak (csak a talajszelvények feltárása alapján lehet osztályozni), míg a CORINE térképek már egyfajta generalizáláson mentek át a műholdfelvételek térbeli felbontásának korlátjai miatt. (A fejezetek részletesebb értékelése során más minősítési problémákat is felvetek.)

A dolgozat egyes fejezeteihez kapcsolódó megjegyzéseim.

A kutatási célkitűzések véleményem szerint túlrészletezettek, ugyanakkor picit pontatlanok, hiszen az utolsó két cél (országos területi elemzés) csak az 1990 utáni időszakra vonatkozik.

A „3. Kutatási előzmények” fejezet címe a bíráló számára megtévesztő. A cím alapján én a szerző korábbi, témához kapcsolódó vizsgálataira számítottam, de helyette egy hét alfejezetre (ezek közül több további részfejezetre) tagolódó átfogó szakirodalmi feldolgozást kapunk.

Ez egy alapos sokoldalú, precíz elemzés, amivel nehéz lenne vitatkozni, azonban hiányolom belőle – legalább néhány esetben – a szerző kicsit bővebb saját véleményét.

A „3.1. Tájváltozások és hatásuk a talajképződési és talajfejlődési folyamatokra” c. fejezet bár számos tájváltozási tényezővel foglalkozik, mégis úgy érzem hiányos. Az indikátorok között nem szerepel kiemelten a víz/vízellátottság valamilyen jellemzője. Márpedig a síksági tájaink legátfogóbb antropogén formáló elemei a folyószabályozások és az ármentesítés voltak, ennek számos talajtani és vegetációs következményével. Időben később, a vízrendezések (csatornázás, melioráció stb.) szintén a vízellátottságon keresztül gyakoroltak a talajokra is jelentős hatást. Ezek, és az utóbbi 3-4 évtizedben tapasztalt klímaváltozás pedig együttesen a talajvízkészletek jelentős változását okozták több felé, de leginkább a Nyírségben és a Duna–Tisza-közi homokhátságon (erre majd utalok az 5.5. fejezet értékelésekor). Saját kutatásaink során több tájon is tapasztaltuk, hogy a talajvíz változása (mind antropogén, mind klimatikus hatásokra), hogyan hat a talajokra, azok változása, pedig a vegetációra. Tehát a növényzet változása nagyon sokszor már következmény. Ezért az 1. táblázat valamilyen megoldással bővítésre szorulna.

A 3.2. fejezetben a szerző a szakirodalomra utalva megállapítja, hogy „a tájhasználat és a felszínborítás változásaival szükségszerűen együtt jár a talajok antropogén eredetű, közvetett vagy közvetlen átalakulása”. Itt talán meglehetett volna említeni, hogy ez fordítva is igaz (ahogyan erre az előbb a vízellátottság változásának/változtatásának kapcsán utaltam).

A „3.3. Az antropizáció fogalma, folyamata” c. fejezet úgy gondolom a sokoldalú szakirodalmi áttekintésen túl szintén lehetőséget adott volna a saját véleményre. Bár tudom nagyon ingatag terület, de itt hiányolható egy minősítés, mi a rossz és mi a jó antropizáció. Véleményem szerint az 1. ábránál „színesebb” a talajok és az emberiség kapcsolata. Ha a történelmi korok öntözéses gazdálkodásaira, vagy a Föld egyes területin a terméketlen sivatagi/száraz területeken terjedőben levő öntözéses mezőgazdálkodásra gondolunk, talán pozitív beavatkozásokra is lehetett volna utalni.

A 3.4.–3.6. fejezetek igen részletesen, gazdag nemzetközi és hazai szakirodalmat elemezve mutatják be a talajok antropizációs folyamatainak hatásait, jellemzőit.

A 3.7. fejezet az antropogén hatások megjelenési formáit/bélyegeit rendszerezi a nemzetközi és a hazai talajosztályozásokban. Ennek során bemutatja, hogyan épülnek be a talajosztályozásba az egyre újabb antropogén háttérű jellemzők. Önállóan is értékeli ezt hét ország esetében, de ezek az alfejezetek többnyire rövidek, így talán célszerű lett volna ezeket összevonni a fejezetek arányai miatt.

A „4. Anyag és módszer” című fejezet mind a fejezet szerkezetében, mind tartalmában elgondolkodtató. Ebben kerül sor a terepi talajvizsgálatok helyeinek leírására, a laboratóriumi vizsgálatok módszertának bemutatására, az antropogén talajtani bélyegek szerinti osztályozásra, a felszínborítási osztályok és a talajtani osztályozásban (WRB 2022-ben) előforduló antropogén bélyegek összekapcsolására, valamint a felszínborítás-változásoknak a talajok antropizációs folyamataira gyakorolt hatásainak értékelésére. Előljáróban meg kell állapítani, hogy a leírások korrektek, a vizsgálatok hasznosak, egyes elemeiben kifejezetten korszerűek. Az opponens ugyanakkor úgy érzi, hogy ebben a formában túl sok információt sikerült összegyűjteni a fejezetbe, nem mindig szerencsés módon, nem azonos mélységű kidolgozásban (pl. van két darab 2 mondatból álló fejezet (4.3. és 4.5.). Vannak egymástól

nagyon távol álló témák jelentősen eltérő szakmai megalapozással (pl. a szerves szénttartalom meghatározása részletes szakirodalmi ismertetéssel és a CORINE adatbázisok kevesebbével). Ha rajtam múlt volna, ebből a fejezetből leválasztottam volna egy a terepi mintavételi helyeket bemutató fejezetet. Ezek jelenleg két alfejezetben (4.1.1. és 4.2.1.) jelennek meg. Emellett a jelenleginél határozottabban meg kellett volna indokolni, hogy miért ezek a területek kerültek kiválasztásra. Ebben a fejezetben egyébként be lehetett volna mutatni a mintavételi helyek tágabb környezetét is a CORINE alapján (ez válasz lehetett volna egy korábbi kritikai megjegyzésemre is). A regenerálódó talajok közé hasznos lett volna találni egy talajmegújító gazdálkodásba vont mintaterületet (bár bevallom erre saját kollégáimat sem sikerült rávennem). A talajregeneráció vizsgálatával (szénlekötés) egyébként a klímaváltozással kapcsolatos kedvező következményeire is lehetett volna utalni. A CORINE alapú vizsgálatokat – más méretarányuk és országos értékelésük miatt – szintén külön fejezetbe foglaltam volna – a jelenlegitől eltérő módon. Ennél az országos vizsgálatnál én elgondolkodnék, hogy mindig jól működik-e a választott kutatási módszertan. Ehhez kapcsolódva leginkább az antropizációs forrópontok meghatározásában látok gondokat. Már maga a fogalom megközelítése is számomra kérdéses. Milyen ok/következmény alapján tekintünk valamit forró pontnak? Az első CORINE elemzés időpontja 1990, de az antropogén tájátalakítás már hosszú ideje tart. Az egyik probléma, hogy a dolgozat megközelítésében így a korábban teljesen átalakított tájak nem jelennek forrópontok, pedig lehet, hogy egy később több időszakban is változott – forrópontnak minősített – táj átalakíttósága kisebb. A másik gondom, hogy mennyivel más egy táj átalakíttósága, ha az több időszakban történik, de az eredmény ugyanaz, mintha egyszerre? A harmadik problémát egy konkrét példán, a bükkábrányi külszíni bányászat mutatnám be. A külfejtés az 1980-as évek második felében kezdődött egy erdős területen (így a későbbi bányaterület nagyobb része 1990-ben még erdő lehetett), majd a terület folyamatos művelése miatt a táj teljesen átformálásra került, majd a rekultiváció hatására az egykor bányászati terület jelentős részén ma már kifejtett erdő és a tájra korábban jellemző domborzat van újra. A 3-as úton autózó, még a természetvédelmi bemutató helyre is kitérhet, és a tájékoztató tábla nélkül nem is tudná meg mennyire antropogén tájra került. (Valószínű ez is jó mintaterület lett volna a regenerálódó talajok vizsgálatának.) Számomra kérdés, hogy mennyire forrópont ez a látszólag változatlan természetközeli táj. Én úgy vélem, jobb megközelítés lehetne ha az antropizációs forrópontok meghatározásában nem a hányszor történt változás, hanem az, hogy egy területnek mekkora részét érinti (a változás). (Illetve felvethető, hogy a kedvező irányú változás is növeli-e a forró pont jelleget?)

Az 5. Eredmények c. fejezet indítása egy táblázattal nem túl szerencsés. Sejttem, hogy ennek oka a 6. táblázat „eltörésének” kiküszöbölése, de erre lehetett volna más megoldást is találni, illetve más helyen is vannak megtört táblázatok, ráadásul olyan helyen amikor az elkerülhető lett volna.

A fejezet első két alfejezete a terepi talajszelvény vizsgálatok részletes, korrekt kiértékelését tartalmazza szemléletes ábrákban bemutatva a vizsgálatok eredményeit. A kutatások talán legértékesebb, újszerű része az 5.2 fejezet regenerálódó talajainak szénkészlet változásait bemutató vizsgálatok. Korábbi nemzetközi és hazai vizsgálatok is kimutatták, hogy az intenzív mezőgazdaság milyen jelentős szénvesztést okozott az elmúlt évszázadban (számottevő szerepet játszva a légköri CO₂ növekedéséhez), viszont alig irányult figyelem a szénmegkötés talajtani szerepére (szinte csak az erdősítés szerepét hangsúlyozták). Novák Tibor ezen

eredményei nemcsak hazai, hanem nemzetközi viszonylatban is hasznosak. A fejezetben bemutatott 20. és 21. ábrák a Tokajban vizsgált talajszelvények adatait mutatják 0–6 és 0–30 cm-es mélységben. Kérdésem, hogy itt a sekélyebb minta kétszer lett figyelembe véve? A 22. ábrán a DNy-i szelvény adataira illesztett trendgörbe számomra nem meggyőző. Lehet-e erre logikus magyarázat? (Pl. a 193 éve felhagyott szelvényben későbbi, akár természetes zavarás /állat járat?/)

Az 5.3. fejezetben a szerző felszínborítási változások értékelésével kistájszintű országos elemzést ad a talajok antropizációs mértékéről. Ezt egészíti ki az 5.4. fejezet, melyben az 1990–2018 közötti időszakban 4 időszakra bontva antropizációs folyamatokat/trendeket készít. A területi arányokon alapuló értékelés jól mutatja a kistájak eltérő érintettségét. A területi változásokat bemutató 29. ábra azonban valamilyen értékelési problémát vagy ábrázolási pontatlanságot mutat. Itt az ábrán az erősödő, gyengülő és változatlan hatás mellett egy negyedik nem definiált hatás (?) is megjelenik kb. az ország felén. (Gyaníthatóan ezek is a változatlan hatású területek részei, de akkor miért kapnak más besorolást?) Ezekben a fejezetekben jelentősen visszaszorultak a talajokra vonatkozó utalások (erre utaltam én korábban, hogy ez a rész lazábban kapcsolódik a dolgozat fő gondolati vezetéséhez). Ugyanakkor a bírálónak kisebb hiányérzete is van. A változások elemzése rendben van, de hiányolok egy rövid társadalmi-gazdasági háttérértékelést a vizsgált időszakról, ami a tapasztalt változásokra is magyarázat lehetne – a tényszerű leíráson túl. (Például vannak tanulmányok a termőföld privatizáció tájszerkezetre gyakorolt hatásairól műholdas kiértékelés alapján.)

Tudom, hogy egy ilyen műben rengeteg sajátos antropogén változást be lehetne mutatni. Mivel azonban Novák Tibornak óriási terepi vizsgálati tapasztalata van, sokat színesíthetett volna a „száraz” leírásokon túl néhány konkrét helyszín/példa megemlítése. De példákat lehetett volna hozni a hasznos antropizációra is, így a nemzeti parkok által végzett tájrehabilitációra (vizes élőhelyek visszaállítása, csatornák megszüntetése, vagy a korábban általam említett Battonya melletti területen az ősgyep „visszaállítása” szántóból).

Számomra érdekes kapcsolat sejlik a gyengülő antropogén hatással járó felszínborítás-változású területek (32. ábra) és a klímaváltozással leginkább érintett homokvidékeink között (a Duna–Tisza köze és a Nyírség adja a zömét ennek a típusnak).

Az 5.5. Forrópontok a talajok antropizációs folyamataiban c. fejezet a megadott módszertannal elkészített korrekt elemzés, a módszertannal kapcsolatos aggályaimat korábban említettem. Véleményem szerint antropizációs forró pontnak valamilyen minőségi mutató és nem mechanikus, a változások számát bemutató jelzőszámon kellene alapulni. Itt valamilyen a természetes tájhoz kapcsolódó viszony talán jobban mutatná, mi is a hotspot. Itt is egy példát hoznék. A nagy beruházások utolsó fázisa ma már jellemzően a tereprendezés, rekultiváció, parkosítás, fásítás. Ez a dolgozatban mutatott logika szerint egy újabb változás a forró pont felé. Tudja-e ezt a kedvező minőségi változást kezelni a bemutatott módszertan?

A dolgozat tartalmi részét lezáró 6. Diskusszió és következtetések c. fejezet megvalósítását nem tartom szerencsésnek. Egy MTA doktori műhöz véleményem szerint inkább illene egy, a téziszfüzet megállapításait tartalmazó „Összegzés” (ha már az eredmények cím korábban használatra került), amiben tömören megfogalmazásra kerülnek a dolgozat legfontosabb tudományos eredményei. Számomra ennek a fejezetnek az első része inkább illene

részösszegzésként egy korábbi fejezetbe. Szokatlan, hogy egy dolgozat zárófejezete irodalmi hivatkozásokkal van tele (a 87. oldalon 25 db hivatkozás található, igaz van benne 5 saját is).

A dolgozathoz egy közel 300 tételből álló irodalomjegyzék tartozik, aminek legalább $\frac{3}{4}$ -e idegennyelvű, ami igazolja a kutatások szakmai megalapozottságát.

Az 56 oldal terjedelmű melléklet első része a talajtani osztályozás antropogén vonatkozásait foglalja össze mintaszerűen, a második pedig 25 vizsgált antropogén hatású talajszelvény nagyon szemléletes bemutatását/kiértékelését tartalmazza.

A disszertáció nyelvezete gördülékeny, megfogalmazásai magyarosak, bár helyenként elég hosszú mondatokat tartalmaz. Szerkesztése áttekinthető, kivitele szép, alapos munkát feltételez. Gépelési hibák, pontatlanságok a szövegben csak elvétve fordulnak elő. Néhány apróbb kritikai megjegyzésem: megjelenítés során néhány esetben a terjedelmes táblázatok oldaltörésbe kerültek (erre korábban már utaltam); a 37. és 38. ábránál a jelmagyarázat beillesztése nem a legjobban sikerült; a 4. ábra címe jelen formájában nem igazi cím; a 3. táblázathoz kapcsolódó lábjegyzetben „**” is szerepel, de a táblázatban ez nincs; bekerült egy üres 117. oldal is.

Az értekezés téziszfüzete jól tükrözi a dolgozat lényegét, és világosan, 9 pontban megfogalmazza a legfontosabb tudományos eredményeit (amit a dolgozat végéről hiányoltam).

A dolgozat és a téziszfüzet alapján megállapítható, hogy Novák Tibor magas színvonalú, önálló kutatási tevékenységet végzett. Az opponens véleménye szerint, ismerve az egykori témavezető nagy tapasztalatát, a szerkezeti kérdéseknél talán hasznos lehetett volna az ő „külső meglátása” (de erre már nem kerülhetett sor).

Összegezve megállapítható, hogy Novák Tibor eddiggi tudományos munkássága, benyújtott dolgozata kielégíti az MTA doktori követelményeit, annak nyilvános vitára bocsátását javaslom, majd sikeres védelem esetén a doktori cím odaítélését támogatom.

Szeged, 2025. január 20.

Dr. Rakonczai János
professzor emeritus
az MTA doktora