

Bírálat

Dr. Novák Tibor József

TÁJVÁLTOZÁSOK HATÁSA A TALAJOK ANTROPIZÁCIÓS FOLYAMATAIRA MAGYARORSZÁGON

című

MTA doktori értekezéséhez

A doktori dolgozat összesen 168 oldal, melyből 24 oldal az irodalmi áttekintés, 17 oldal a módszertani leírás, 37 oldal az eredmények ismertetése és 6 oldal diszkusszió és következtetések fejezet. Ezen kívül még 68 oldalnyi mellékletet tartalmaz, mely részben a WRB diagnosztikai elemeinek magyar nyelvű leírása 17 oldalon, illetve a terepi szelvények adatainak részletes ismertetése 51 oldalban. A dolgozat gerince 38 ábrát és 13 táblázatot tartalmaz. A szerző 284 hivatkozás segítségével foglalja össze a vonatkozó irodalmat, illetve értelmezi, kontextusba helyezi saját eredményeit. A dolgozat jó stílusban íródott, olvasmányos, jól szerkesztett, arányos.

Nagyon aktuális a témaválasztás! A magyarországi talajok a legutóbbi térképezési kampányok óta is nagyon jelentős változásokon mentek keresztül, mely sok helyen drasztikus mértéket öltött. Az ország mezőgazdasági területeinek degradációja, pusztulása soha nem látott mértéket öltött az elmúlt 50-70 évben. A talajtani adatbázisaink felvételezésénél az antropogénhatások zavaró tényezőként jelentek meg, így a legkifejezettebb megjelenési helyeket a korábbi térképezési munkák elkerülték, kizárták, így adataink sincsenek a felvételezés időpontjában jellemző hazai helyzetről. Megdöbbentő, hogy az antropogén hatások mára szinte teljesen felülírják a természetes folyamatokat!

A talajok regeneratív használata, a degradációs folyamatok mérséklése, megállítása, visszafordítása, illetve a talajok ökológiai funkcióinak visszaállítása, erősítése a jelen legfontosabb feladatai közé tartozik. Az antropogén folyamatok jellege, sebessége, irányai még mindig bizonytalansággal terheltek. Összetettsége miatt nehéz konkrét idősíkokhoz kötni, ami nehezíti a monitorozást és a stratégiai döntések meghozatalát. Ez a munka hazai adatokkal segíti a talajok megújítására tett erőfeszítéseket, nagyon jó helyválasztással, illetve a mintaterületek eltérő jellegéből és a regenerációs időből fakadó lépcsőzetes időbeli megközelítéssel (Látókép 40 év, Tokaj 200 év, Síkfőkút 3000 év). A dolgozat felépítése ebből a szempontból nagyon átgondolt és

lefedni az eltérő időszakok különböző tényezőit, illetve a folyamatokat leíró trendeket. Ez ma különösen időszerű, amikor az alkalmazói kör lineáris modellekkel számol a karbonmegkötésben és hamis jövőképet vetít a gazdálkodók elé. A konkrét adatok és a kirajzolt trendek, melyek a hazai pedoklimatikus és tájhasználati viszonyok közötti valóságot jelzik, nagymértékben segítik a valós, tudományos alapokon nyugvó karbonkredit programok tervezését és végrehajtását.

1. Bevezetés

A talajtan és a talajosztályozás egy viszonylag fiatal tudomány, melynek fejlődése szinte egybe esett a talajhasználat iparosítási folyamataival. Miközben megismertük, vagy megismerni véltük a talajtulajdonságok kialakulásáért felelős természeti tényezőket, illetve azok hatásmechanizmusait és az általuk irányított talajképző folyamatokat, az antropizáció folyamata hihetetlenül felgyorsult és a talajokat érő közvetlen vagy közvetett hatások egyre inkább domináns szerepet kaptak a jelenkori talajfejlődési folyamatokban. Mire kialakultak a természetes folyamatok leírására épülő talajosztályozási rendszerek a 20. század második felére, addigra szinte el is avultak. A jelenlegi talajállapotok és tulajdonságok leírása sajnos már nem lehetséges az antropizációs folyamatok illesztése nélkül, mely az elmúlt évtized szinte legnagyobb előrelépése a talajosztályozási rendszerekben. Nagyon fontos az emberi hatások kiemelése a talajok térbeli változatosságának értelmezésénél, mert számos napi gyakorlati elemet is érint. Megszűnik a térbeliséget létrehozó talajképződési hatáscsoportok dominanciája, és kötelezően átalakul a precíziós térképezi módszertan. A térképezés teljesen új elemekkel fog kiegészülni. A természetföldrajzi adottságok ismeretén túl megjelenik az agrotechnológiai adatalemek illesztésének igénye a térbeli becselőmodellekhez.

2. Célikitűzések

A 12 célikitűzés inkább tartalomjegyzék, mint az általános célok bemutatása, lefedni a dolgozat alfejezetit.

3. Kutatási előzmények

Az irodalmi áttekintés elsősorban módszertani összefoglalás. Részletesen átvesszi az talajfejlődés antropogén hatásait érintő modelleket, a tájváltozások, tájhasználati változások elméleti hatásait a talajfejlődésre, illetve ezek megjelenítését a nemzetközileg használt osztályozási rendszerekben, legfőképpen a WRB, US Soil Taxonomy, illetve számos, többnyire ezekre épülő nemzeti diagnosztikus rendszerben. Amit hiányoltam belőle, az a modelleken és megközelítéseken túl a nemzetközi irodalomban leírt konkrét eredmények összefoglalása, ami keretbe foglalná az olvasó számára a később részletezett saját munka eredményeit. Ezt az eredmények, illetve a diszkusszió fejezetben részben pótolja, de így elmarad a téma nemzetközi eredményeinek összefoglalása.

Az antropizáció nagyon kiemelt, aktuális téma. A szerző adatai alapján elmondható, hogy az ország talajainak 75 %-a antropogén átalakuláson ment keresztül és csak 25 % a természetes, illetve

természetközeli talaj. Megemlíti számos talajfizikai, kémiai jellemzőt, melyek jelentős változást szenvednek az antropizációval. Ezek közül aztán kiemeli a szerves szén tartalom változásait, mint a munka egyik fő vonalát, a többitől viszont nem sok adatot látunk, így elmarad a széles kontextus ismertetése. Ez természetesen egy külön irodalmi feldolgozáson alapuló munka is lehetne, amit itt én sem várnék el, de egy pár adatot a legfontosabb folyamatok esetén (pl. pH, sótartalom, porozitás, stb., melyeknek jelentős irodalma van).

Részletes megjegyzések

(12. old) A talajképző tényezők esetében Dokutchaei lenne az első hivatkozás, Jenny már csak a dokutchaei tanokat rendezte összefüggésekbe.

(26. old) nudinatric mellett megemlíthető a kérges szolonyec

Kis ellentmondás: A 25. oldalon azt mondja, hogy a diagnosztikus osztályozásban nincs antropogén osztály és hivatkozza a 2015-ös verziót, majd a 28-ik oldalon viszont már a 2018-as verziót említi, ahol már van. Ez egy szerencsétlen tényező, hogy a dolgozat beadásakor már kijött a 2024-es verzió, ami már próbálja kezelni az antropogén talajokat, de ezt érthető módon a mű írásakor még a szerző nem, vagy csak részben tudta kezelni.

Nagyon fontos megállapítás, ami aztán kevésbé jelenik meg a műben később, a városi talajok kiemelése a 28-ik oldalon: „Időközben a városi és egyéb antropogén talajok egyre nagyobb figyelmet nyernek, részben a hasznosításukban rejlő veszélyek (Lehman és Stahr 2007; Buondonno et al. 2008), részben pedig növekvő térbeli elterjedésük következtében. – előnyeik és erősségeik is lehetnek”. Ez a terület, illetve az osztályozás fejlesztése a városi talajok útvessztőjét is rendbe tehetné, legalább részben. Ezzel a szerző a későbbiekben nem nagyon foglalkozik, de remélem, erre is lesz energiája a jövőben, mert a városi ökoszisztémákban a talajoknak kiemelt szerepe kell, hogy legyen.

A 31. oldalon a német talajosztályozási rendszer antropogén osztályainak jellemzésénél a kolluvisolokat is az antropogén típusokhoz sorolja, de ezek kialakulhatnak természetes körülmények között is, ha a magasabban fekvő területek növényzete sérül, pl. erdőtüzek, járványok stb. Egyet értek, hogy jelentős hányaduk antropogén felszínbolygatás következménye, de nem sorolnám egyértelműen az antropogén talajok közé. Sok osztályozási rendszerben (pl. a németben is önálló kategória volt még az antropogén tulajdonságok osztályozásának bevezetése előtt is.

4. Anyag és módszer

Az anyag és módszer rész jól felépített, alaposan alátámasztja az elvégzett munka részleteit. Itt mindenképpen, de már a célkitűzéseknél is szerencsésebb lett volna a három fő vonal szerkesztésben történő élesebb elválasztása. A doktori mű munkái 3 fő részre tagolódnak. A 25 antropogén pont alapján az osztályozás antropizációs folyamatainak kifejezhetősége (1), a terepi topo- és kronoszekvenciák szelvényeinek vizsgálatára és a detektált folyamatok időbeli intenzitásának értékelésére (2), illetve a CORINE adatbázis országos léptékű antropogén tájváltozásainak vizsgálatára és azok talajokra kifejtett antropizációs hatásaira (3). Ez a 3 vonal a

tartalomjegyzékben a szerkesztés alapján nem válik szét, hanem azok alfejezetei a másik alfejezetével együtt, egy szinten mozognak.

Amit én nagyon hiányoltam, az a kronoszekvenciák részletesebb leírása a domborzat, mikrodomborzat függvényében, térképekkel és légifotókkal. Egy ilyen munka esetén a legfontosabb a szelvény konkrét helyzetének megválasztása, ami tényleg alátámasztja a vélt összefüggéseket, mert az olvasó így részben vakon követi a szerző állításait. Ez egy-két helyen a függelék szelvényleírásainak „Egyéb információ” pontja alatt megjelenik, de nem ad elég támpontot az olvasónak, hogy elképzelje a valós környezeti rendszert.

Részletes megjegyzések

(34. old, 4,1,1) Ezt nem értem: Annak vizsgálatára, hogy hogyan kapcsolódnak egyes felszínborítási osztályok sajátosságai és a talajokban azonosítható antropizációs bélyegek, olyan helyszíneket és talajszelvényeket vontam be a vizsgálatokba, amelyeknél a felszínborítás jellege alapján nem feltétlenül nyilvánvaló, hogy a talajok fejlődésében az antropogén folyamatok meghatározó szerephez jutottak, ugyanakkor a szelvényben ennek jól látható jelei voltak.

35. old. „Szándékosan nem szerepeltek a felvételek között az aktuális felszínborításuk alapján kifejezetten beépített, városi, bányászati, illetve ipari területek, amelyek jelenleg is intenzív ipari, városi, közlekedési vagy katonai használat alatt állnak, azaz az antropogén hatás pusztán a felszínborítás alapján is nyilvánvaló, és a talajok vizsgálata nélkül is megállapítható.” – szerintem pedig ezekből lehet a tipikus folyamatokat tipizálni és ezek kisebb-nagyon mértékben kialakuló folyamatait a diagnosztikában detektálni.

37 old. Nem 8.6, hanem 8.1-es pH a BaCl₂ oldat? Elírás, vagy így jó? A jelenleg használatos Buzás (1988) módszertanban 8,1 a pH.

4.2.3. Mi az oka a vizsgált szintek térbeli átfedésének, pl. 0-6, 0-10, v 50-60 és 50-70 cm-es mélységek?

41. old. „Aranyos!” Volt már organo-minerális, szerves-ásványi, de így keresztbe keverve még nem olvastam☺– „organo-ásványi-komplexumok”

44. old. A 4.5 és 4.6 alfejezeteket én egybe tenném, a 4.5 címe és tartalma egyáltalán nem vág egybe, cím a CORINE-ről szól, a tartalom pedig a WRB-ről, a CORINE meg sincs említve.

5. Eredmények

Az eredmények rész három nagy alegységet tartalmaz, az országos szelvényadatbázis elemeit, a kronoszekvenciák szelvényeinek feltárását és értelmezését, illetve a CORINE adatbázis alapján készült antropogén talajhatás intenzitás változások térképezési eredményeit.

Az első részben sorra veszi a kiválasztott 25 talajszelvényt, illetve az ezekben található diagnosztikus jellemzőket és a WRB szerinti besorolásukat. Az eredmények azt mutatják, hogy a talajok jelentős részében többféle antropogén bélyeg jelenik meg egyszerre, túlnyomó mértékben a felszíntől mért 60 cm-es mélységig.

A második részben 3 helyszín különböző időpontokban felhagyott szelvényeiben tapasztalt regenerációs folyamatok eredményeit teszi közzé. Ez a munka talán számomra legértékesebb része, nagyon hasznos, a regeneratív gazdálkodás szempontjából is használható adatot szolgáltat.

A látóképi szelvények értelmezése több érdekességet is tartogat. A pH 5,7-ről 7,5-ra való emelkedése a felhagyás miatt számomra értelmezhetetlen, nem értem a folyamatot. Különösen úgy, hogy az öntözött és öntözetlen lényegében azonos, tehát nem az extrém öntözés eredetű a kilúgzás és savanyodás. 2 egységnyi pH csökkenés a műtrágyázás miatt nekem hihetetlen. A felpezsdülő talajélet pedig savanyít. A bioakkumulációs folyamatok is hatnak, ezt az egyet tudnám erre az oldalra tenni. Ráadásul a pH szinte változatlan a mélységgel, ami megint egy kicsit gyanússá teszi. A felszíni szerves széntartalom emelkedése szerintem érthető, viszont 20, 40 és 60 cm-ben szinte párhuzamosan fut a szántottakkal, csak majdnem kétszeres értékkel, amit a felszínről induló szervesanyag felhalmozódás és biogén lefelé keverés eredetű utánpótlódás kevéssé magyaráz. Ez inkább kérdés és együtt gondolkodás, mint kritika.

A kg/m² szerves széntartalom nagyon hasznos egység, könnyen kommunikálható és értelmezhető a szénmegkötés szempontjából. A számértékek pedig biztatóak.

A tokaji példa 200 éves íve nagyon jó esettanulmány, és az adatok lefutása is egységes folyamatot jelez, ami első ránézésre is valid és megfogható eredménynek tűnik. Nagyon szépen mutatja a szervesszén megkötés telítődési függvény-szerű alakulását, melyet a mai gyakorlat nem nagyon akar figyelembe venni a „karbonfarming” támogatásoknál, pedig talajtani axióma. A dolgozat szerintem leghasznosabb ábrája a 22. ábra, a szervesszén akkumulációs folyamatok időbeli változása, melynek a számértékei és a lefutási görbéi is nagyon értékes információt jelentenek. Ehhez kapcsolódik a szervesanyag frakciók változásainak vizsgálata (DOM, FPOM, OPOM, és az agyaghoz kötött frakciók), amelyekből a szervesanyag felépülési genetika is értelmezhető, és segíthet a napi agrotechnikai elemek kiválasztásánál az optimális szervesanyag-visszatartó környezet kialakításában.

A síkfőkúti minták C14-es izotópos korelemzése meglepően szép trendeket hozott. Szinte túl jó, különösen úgy, hogy közben a eróziós és akkumulációs térszínek váltogatták egymást. Ennek mi lehet az oka? A talajtani vizsgálatok esetében a biogén állandó keverési folyamatok sokszor kérdőjelessé teszik a konkrét minta valós korát, illetve elhelyezkedési mélységét. Itt ez esetben ez értelmező úgy, hogy a biológiai keverés egyszerűen homogenizálta és folytonossá tette az anyag mélységgel együttjáró változást?

Teljesen különálló fejezet a talajantropizáció mértékének becslése Magyarországon felszínborítási adatok alapján. Ez is nagyon erős és kiforrott rész. Nagyon sok értékes, politikai, szervezési és tervezési szinten is használható eredményt ad, különösen a szerző erős talajtani értékelő oldalát tekintve. Kitér a táji különbségekre és egyszerre, egymás mellett vizsgálja az erősödő és gyengülő antropizációs folyamatokat, illetve ezek trendjeit. Számomra ezek az adatok nagyon informatívak és elgondolkodtatóak. Bár utólag triviálisnak tűnhet az eredmény, vagy legalábbis könnyebben magyarázható, mégis nekem érdekes adatokat szolgáltatott a genetikai típusok szerinti megoszlás az antropizációs szintek között. Jól jelzik a csernozjomokon a hihetetlenül erős agrár nyomást. A négy időszak eltérő trendjeit a szerző nem nagyon magyarázza, ezt kicsit hiányoltam, de megértem, hogy külön munka lett volna a társadalmi, gazdasági okok számbavétele. Az viszont külön érdekesség, hogy a 3 nagy homoktájunk képezi a stabilan, tájhasználati szempontból

legintenzívebben változó tájainkat, ami talán a klímaváltozással, illetve a homokok klímaváltozással szembeni kitettségével köthető össze. Különösen úgy, hogy ezek a változások a gyengülő antropogén hatású, „visszaalakuló” területek túlsúlyát mutatják.

Részletes megjegyzések

15. ábra. A pontok színének van jelentősége? Ez a kérdés sok ábránál felmerül.

16. ábra Az AC szint az nem B-szint?

60 old. A pH 5.7-ről 7.5-re ment fel? Ez biztosan a felhagyás eredménye? A növekvő szervesanyag (1.2-ről 3,2%-ra) és talajélet az bizonyos mértékig még savanyít is, vagyis a természetes állapotok visszaalakítása ilyen mértékű pH emelkedést szerintem nem magyaráz. Ezzel szemben Tokajban negatív a korreláció a felhagyás ideje és a pH között, amit meg is értek, bár más volt a két kiindulási helyzet.

A kísérleti helyszíneknél egy-két magyarázó térkép jó lett volna a különbségek és a térbeliség érzékeltetésére.

A szervesszén készlet emelkedések 40 év alatt nagyon meggyőzőek és biztatóak. Ennek részleges magyarázatában lehetnek természetes okok is, pl. mikrodomborzat, eltemetett mikrodomborzat? 0,2 kg évente, az nagyon jó a 70 cm-es mélységre!

64.old Sok mértékegységet használ egyszerre, ami nehezíti az összevetést. Szerencsés lett volna a mértékegységeket egységesen használni (g/kg, kg/m², tömegszázalék%, meg egymás után). Bár rögtön hozzátesszem, hogy egyszerre van jelen a labor és terepi alkalmazás igénye, ami némiképpen magyarázza az eltérő egységeket.

Nem meglepő, de megdöbbentő adata csernozjomok 5 %-os természetközeli aránya.

600 km²-nyi területen erősödött az antropizáció 1990-től, és ebben nincs benne a 2018 után felgyorsult területfoglalás! Döbbenetes és nagyon fontos adatok!

Érdekes és jellemző adat, hogy a három homoktájunk, a Nyírség, Belső-Somogy és a Duna-Tisza közti hátság éli át a legintenzívebb tájváltozásokat a természetes irányban. Ennek m i az oka?

79-80 old. Érdekes, hogy az erősödő és gyengülő antropogén hatások kistájszintű térképei nem komplementerek. Úgy tűnik, hogy egyszerre különböző, ellentétes irányú folyamatok hatnak. Ezért is volt nagyon jó irány a két folyamat különválasztott vizsgálata.

A megújuló diagnosztikus osztályozásban már van antropogén talajosztály, de ez a mű beadásakkor még valószínűleg nem volt publikálva. Ez kicsit zavaró az olvasásnál, de természetesen nem a szerző hibája. Esetleg a védésen ki lehet egészíteni az előadást, hogy az tartalmazza a jelenlegi, aktuális állapotot is.

6. Diskusszió és következtetések

A szerző ezt a fejezetet inkább összefoglalásként használta, bár sok eredményének az irodalmi adatokkal való összevetése is itt valósul meg. Olyan, mint egy hosszú, gazdag kivonat, vagy részletes összefoglalás. Bár ebből a szempontból kicsit formabontó, de könnyen olvasható, élvezetes rész, ahol a letisztult adatokat fűzi fel a kutatás gerinvonalára.

A bírálóat összefoglalása

Novák Tibor doktori értekezését nagy élvezettel olvastam, tudományos szempontból és társadalmi, szakmai üzenetei alapján is értékes munkának tartom. A téma nagyon aktuális, a származtatott adatai hiánypótlók. Sok olyan folyamatra irányítja rá a figyelmet, illetve kvantifikálja azokat, amelyekkel a talajtan tudományának foglalkozni kell. A doktori mű mellett szakmai munkássága, elhivatottsága és talajtani beágyazottsága is a hazai talajtan egyik meghatározó személyévé teszi. Sikeres védés esetén az MTA doktori cím odaítélését teljes mértékben támogatom.

Miskolc, 2025. Február 27.



Prof. Dr. Dobos Endre

