

VÁLASZ

**Prof. Dr. Konkoly-Gyuró Éva a mezőgazdasági tudományok kandidátusa, a
TÁJVÁLTOZÁS MAGYARORSZÁGON 1990-2018 KÖZÖTT: AGROÖKOLÓGIAI HÁTTÉR,
TÁJÖKOLÓGIAI ÉS KÖRNYEZETI KÖVETKEZMÉNYEK
című MTA doktori értekezéséről adott opponensi véleményére**

Mindenekelőtt szeretném megköszönni Dr. Konkoly-Gyuró Éva Professzor Asszonynak, hogy nagy szakmai alaposággal átolvasta és véleményezte MTA doktori disszertációm. Köszönöm Professzor Asszony megjegyzéseit, kritikai észrevételeit, dolgozatom módszertanával és bizonyos tézispontjaival kapcsolatos elismerő szavait. Az alábbiakban válaszolok bírálatában felvetett kritikai észrevételeire (bíráói megjegyzéseit és a szövegben *dőlt* betűvel jelöltem).

Korábbi tanulmányaim alapján érteni vélem azt a szemlélet béli különbséget, mely a geográfus és a tájépítész szakma eltérő tájfel fogásában rejlik. A részletek mellőzésével szeretném leszögezni, hogy mindkét szemléletben a közös vonások mellett jelentős ismeretelméleti és értelmezési eltérések is vannak. Nem gondolom, hogy egyik jobb, vagy tudományosan megalapozottabb, mint a másik, de mivel dolgozatom célja nem tudományfilozófiai, tudománytörténeti, vagy környezetpszichológiai szempontú elemzés volt, ezért a dolgozat elkészítése előtt el kellett döntenem, hogy abban a geográfus, vagy a tájépítész szakma szakkifejezéseit, tudományos nomenklatúráját fogom majd alkalmazni. A tájépítész szakma is vizsgálja a tájat, de alapvetően sokkal gyakorlatiasabb (mérnöki) szempontokból a tájhasználat felől közelítve, a geográfusoknál hangsúlyosabban kiemelve a táj esztétikai értékét. Bár ez a szemlélet már csak tájépítész másoddiplomám miatt sem áll távol tőlem, ám nekem mégis választanom kellett, hogy milyen tudományos célokat helyezek doktori művem gyűjtőpontjába, milyen módszereket és milyen nevezéktant alkalmazok. Mivel elemzéseim alapvetően természettudományos (geoinformatikai, statsztika) módszerekkel végzett földrajzi alap kutatások ezért a humboldti tájfel fogásból kiindulva a tájalkotó tényezők közti kapcsolatok elemzését célozva, Opponensem által is említett geográfus szerzők által képviselt, a táj földrajzi, tájökölógiai nevezéktant alkalmaztam dolgozatomban. Opponensemmel egyetérték abban, hogy munkám „*Csorba Péter, Mezősi Gábor és Lóczy Dénes*” és más geográfusok nyomdokain egyértelműen földrajzi szemléletű „*geoinformatikai, tájmetriai alapú tájökölógiai, elemzéseket mutat be*”.

Rátérve Opponensem dolgozatom tudományos előzményeivel, irodalmi háttérével kapcsolatos megjegyzéseire: természetesen ismertem az általa is említett tájtörténeti, történeti földrajzi kiadványokat és konferenciákat, melyek közül jónéhányon magam is részt vettem, de úgy gondoltam mivel munkámban az 1990-2018 közötti közel három évtized tájváltozásainak geoinformatikai elemzésével foglalkozom, ezért elegendő, ha csak e téma legújabb, munkám szempontjából legrelevánsabb nemzetközi és hazai szakirodalmáról adok rövid áttekintést.

Opponensem szerint: „*A dolgozat explicit földrajzi is és tájökölógiai is, miközben szerző a földrajz holisztikus szemléletére hivatkozik, amibe beleérti a tájökölógiát is. Látnunk kell, hogy a földrajz természet- és társadalomföldrajzra bomlásával ez az állítás már megkérdőjelezhetővé vált.*” Jelenleg publikálás alatt áll egy az mtmt2 publikációs adatbázis statisztikai elemzésén alapuló munkánk, melyben kimutatjuk, hogy ugyan egyelőre még sajnálatosan alacsony a természet és társadalomföldrajzi szerzők közösen jegyzett publikációinak száma, de ezek aránya az összes földrajzi publikáción belül öröndetesen növekvő tendenciát mutat. Professzor Asszony véleményével kapcsolatban, miszerint „*Ismereteim szerint az egyetlen Geográfia Intézet Európában, amelyben nem történt meg a szétválás, Belgiumban, Ghent-ben található.*” megjegyzem, hogy a világ legjobb tudományos teljesítményű földrajz tanszékei <https://www.topuniversities.com/university-subject-rankings/geography> nevükben is osztatlan földrajz tanszékek. Ezek közül a Poznani Adam Mickiewicz Egyetem Földrajz tanszéke nevében is (Department of Integrated Geography) hangsúlyozza a földrajztudomány egységét. Opponensemlellentétben továbbra is úgy vélem, hogy a földrajztudomány alkalmas e holisztikus

szemlélet képviselőjére (dolgozatom 6. oldala). Itt, és dolgozatomban is hangsúlyozom, hogy nem kizárólag a földrajztudomány alkalmas erre a feladatra, ilyet én nem is állítottam munkámban.

Professzor Asszony dolgozatom szakirodalmi áttekintésével kapcsolatos egyéb kritikai megjegyzéseire válaszolva megjegyzem, hogy ismerem, és nagyra tartom Teleki Pál geográfusi (tájkutatáshoz is kapcsolódó) munkásságát, de munkám elméleti alapvetéseihez igyekeztem az 1930-as években írt munkáinál korszerűbb szakirodalmat bemutatni. A korábbi tájfogalmak, a folt folyosó mátrix modell részletesebb bemutatását ugyanilyen okból mellőztem, hiszen ezt a tájökológiai szakirodalom illetve hazai egyetemi jegyzetekben mások már megtették ezt helyettem (lásd pl. Csorba P. illetve Kertész Á. Tájökológia című tankönyvei, illetve Kerényi A. Tájvédelem című jegyzetében).

Az általam ismert számos tájfogalom (Humboldt, Naveh, Troll, Bulla, Kádár, Mócsényi, és mások stb.) közül az időbeliség Telekin kívül csak Pécsi Márton munkájában jelenik meg, a többi (kb. tucatnyi szerző) táj definíciójában nem foglalkozott ezzel a kérdéssel.

Dolgozatom terjedelmi korlátai, valamint az egyes alfejezetek általam optimálisnak vélt helyes arányainak megtartása miatt is mellőztem a Professzor Asszony által hiányolt „*felszínborítás, felszínborítás kompozíció/konfiguráció, felszínborítás térszerkezete, tájmintázat, tájszerkezet*” fogalmának dolgozatomban leírtaknál részletesebb, többféle álláspontot összevető definiálását, kifejtését. A felszínborítás fogalmát dolgozatom 6. a tájszerkezet fogalmát a 15. oldalán mutatom be geográfus szerzők munkáira hivatkozva.

Köszönöm, hogy Opponensem felhívja figyelmemet néhány másodlagos tájszerkezet fogalmát kifejtő publikációkra, ám az 1980-as években készült cikkek idézése helyett elegendőnek tartottam a legújabb munkákra hivatkozni, a tájszerkezet kompozíció, konfiguráció stb. fogalmakra szintén ugyanilyen okok miatt hivatkoztam az általam ismert legújabb nemzetközi szakirodalom alapján. Nem látom indokoltnak, hogy a tájszerkezet szóból a 'táj' szót kiiktassam, hisz ez a nemzetközi földrajztudományi tájökológiai és ökológiai szakirodalomban sem így szerepel. A felszínborítás szót dolgozatom 6. oldalán kifejtett okokból az egyszerűség kedvéért (más szerzőkre is hivatkozva) a területhasználatot is beleértve gyűjtőfogalomként használom.

Egyetértek Opponensemvel abban, hogy talán jobban hangsúlyozom kellett volna, hogy bár szemléletében igyekeztem holisztikusan elemezni a tájalkotó tényezők közti kapcsolatrendszer, a teljes táji szintézis megalkotására nem vállalkoztam (nem is vállalkozhattam), csupán a tájalkotó tényezők közti kapcsolatrendszer egyes elemeinek feltárása volt a célom. Ugyancsak ezért nem került bele dolgozatomba (Opponensem által is kifogásolt módon) a táj percepciójával, a tájkarakter elemzésével foglalkozó tájépítészethez illetve környezetpszichológia tudományterületekhez tartozó nemzetközi és hazai szakirodalom.

Egyetértek Opponensemvel, miszerint: „*A tájváltozásnak ugyan fontos jellemzője a tájszerkezet változása, és az is igaz, hogy minden változás érinti valamelyest a szerkezetet, tájváltozás és tájszerkezet mégsem szinonimák.*” Dolgozatomban nem is állítottam ilyet. Mint ahogy azt disszertációm 1. ábráján látható, és 5. oldalán kifejtem a tájalkotó tényezők közti bonyolult kapcsolatrendszer egésze változik a tájváltozás során. Én e kapcsolatrendszer néhány elemét vizsgáltam esettanulmányaimban, viszont lehetetlen feladat lett volna dolgozatom címében is felsorolnom az általam elemzett kapcsolatok, (esettanulmányok) mindegyikét. Dolgozatom címének rövidítése, egyszerűsítése miatt fogalmaztam tájváltozásként, mely Opponensem számára pongyolának tűnhetett.

Professzor Asszony szerint: „*A kompozíció és a konfiguráció fogalom, amint fent is idéztem, említés szinten megjelenik az értekezésben, de elemzésük vagy egyáltalán nem, vagy erősen elnagyoltan (a városi térszerkezet esetében) történik meg.*” Véleményem szerint viszont a többi (összes) általam bemutatott esettanulmány is jól példázza, hogy a táj kompozíciója (pl. felszínborítás típusok területi arányai egy adott tájablakon belül) és/vagy konfigurációja (foltok alaki mutatói) és azok változásai milyen hatást gyakorolhatnak pl. a növényzet természetességére, a mezei pacirta vagy az inváziós

növények előfordulási adataira. Ezt a két fogalmat a városi térszerkezettel kapcsolatos kutatásaimon kívül szó szerint említtem másutt is dolgozatomban például a mezei pacsirta élőhelyének tájmetriai elemzése kapcsán dolgozatom 80. oldalán.

Opponensem tájmintázat elemzés térbeli szintjeivel kapcsolatos megjegyzése: *„Keveri a folt szintet és a tájszintet. A tájszintről később derül ki, hogy ez a területet jelenti, azaz a kiterjedést, illetve az alakot.”* A hazai és nemzetközi tájökölógiai szakirodalomban is „landscape level”-nek azaz táj szintű elemzésnek nevezzük azt a területegységet, melyen belül (azaz az összes felszínborítás polygon (azaz folt) alaki és egyéb tájmetria jellemzőit egyetlen tájmetriai mutatóval (számmal) jellemezzük. A táj szint jelenti a tájmetriai elemzések legfelsőbb hierarchia szintjét (Szabó Sz. 2014). Én is így használtam ezt a fogalmat, hivatkozva a nemzetközi és hazai szakirodalomban (köztük például Szabó Szlárd Akadémiai Doktori Disszertációjában) széles körűen elterjedt „táj szintű elemzés” kifejezésre, nem keverve azt össze a folt és osztály szintű elemzéssel (dolgozatom 18. oldala).

Egyetértek Opponensem nyelvhelyességgel kapcsolatos kritikájával: *„A dolgozatban következetesen használt „közti” szó egy pongyola kifejezés, helyesen: közötti.”* Jövőbeli magyar nyelvű publikációimban fokozottan oda fogok figyelni erre a szóra.

Valóban lehet, hogy a „kultúrtáj” helyett helyesebb lett volna „művelt táj” kifejezést használnom dolgozatomban, de úgy vélem ez nem érinti dolgozatom érdemi, tartalmi vonatkozásait, és megjegyzem, hogy a magyar tájföldrajzi irodalomban még mindig gyakran találkozunk a „kultúrtáj” kifejezéssel. A hazai geográfiai szakirodalomban egyébként az általam is alkalmazott „kultúrtáj” az elfogadott terminológia.

Opponensem szerint *„A vektor épp a szabálytalan körvonalú poligonok elemzését teszi lehetővé.”* Teljes mértékben egyetértek, épp ezért minden esetben vektoros digitális adatbázisokat alkalmaztam tájmetriai elemzéseim során. A raszteres NÖSZTÉP adatbázist is átalakítottam vektor formátumúvá, és úgy használtam kutatásaimhoz. Egyetértek Professzor Asszonnal abban is, hogy *„az „éles vonalszerű” határok távolról sem mindenhol érvényesek”*. Dolgozatomban egyáltalán nem volt célom tesztelni az általam és más szerzők által is széles körben használt talajtani és felszínborítási adatbázisok határvonalainak tematikus és térbeli pontosságát.

Egyetértek Opponensem véleményével miszerint *„CORINE-ként megnevezett adatokat CORINE felszínborításként kellene említeni”* illetve hogy jeleznem kellett volna az adatbázisok bemutatásánál, hogy *„Az Urban Atlasz, ami a CLC egy friss továbbfejlesztése, nem országos lefedettségű.”*

Egyetértek Professzor Asszony NÖSZTÉP adatbázis tematikus felbontásával kapcsolatos megjegyzésével, miszerint *„A NÖSZTÉP adatbázis valóban részletes, nagyfelbontású ökoszisztéma adatbázis, alkalmas a tájszerkezet elemzésére,”* hisz épp ezért használtam is tájszerkezeti elemzéseimhez. Azt viszont nem látom be, hogy miért *„nem feleltethető meg a felszínborítás adatbázisoknak”*. Mivel tematikusan összegezve (aggregálva) bizonyos NÖSZTÉP élőhely típusokat a CORINE felszínborítás típusokkal azonos tematikájú csoportokat is létrehozhatunk belőle, melyek ugyan tematikusan összhangban vannak a CORINE felszínborítás típusokkal, ám 20 x 20 m-es térbeli felbontása jóval részletesebben (nagyobb méretarányban mutatja be a tájszerkezet jellemzőit.

Professzor Asszony szerint: *„a pixel-térképen nincs folytonosan azonosítható lineáris elem”*, én ezzel szemben úgy gondolom, hogy a már említett és általam is alkalmazott raszterből vektorra történő átalakítás amellelt, hogy lehetővé tette a foltok alaki mutatóinak részletes számítását, a táj lineáris elemeinek (pl. erdősávok, utak) folt szintű azonosítását, térinformatikai elemzését is megoldja.

Köszönöm Opponensem pontosítását, valóban konzekvensen kellett volna alkalmaznom *„a felszínborítás-csoport, -típus, -főtípus, -kategória és -osztály”* fogalmakat. Reményeim szerint ez nem akadályozta a megértést, csak kisé volt zavaró a szövegben.

Köszönöm és elfogadom Professzor Asszony javaslatát a CLC és a NÖSZTÉP kategóriarendszerek összehasonlító táblázatban történő bemutatására, de együttesen egyik esettanulmány elemzése során sem használtam elemzéseimhez ezeket az adatbázisokat (4. táblázat). Viszont jövőbeli kutatásaim során korábbi eredményeim méretarány függőségének teszteléséhez érdemes lesz ilyen tartalmú táblázatot készítenem.

Opponensem kutatási céljaimmal, módszertanával és eredményeivel (téziseimmel) kapcsolatos megjegyzéseire az alábbiakban válaszolok:

1 célkitűzés (1. tézispont):

Mivel dolgozatomban nem csak az „*egyres tájökölógiai szempontból jelentős felszínborítás változások*” térbeli és időbeli tendenciáját mutatom be, hanem az összes végbement felszínborítás változását is, ezért nem tartom indokoltnak kérdésem megváltoztatását. Munkámban „*tájökölógiai szempontból jelentősnek*” azon felszínborítás változásokat tekintem, melyek előzetes hipotézisem szerint jelentős, környezeti szempontból értelmezhető és értékelhető, (gyakran visszafordíthatatlan) hatást gyakorolnak az általuk érintett területre és annak környezetére, drasztikusan átalakítva a tájalkotó tényezők dolgozatom 1. ábráján bemutatott kapcsolatrendszerét.

Köszönöm Professzor Asszony 1. kutatási kérdésemet dicsérő szavait: „*Tájökölógiai hatásuk szempontjából elvileg jó választásnak tekinthető a mesterséges felszínek és a szántó-gyep/parlag átalakulások vizsgálata.*”

Opponensem kérdésére, miszerint: *Az elemzés parlagosodásnak tekinti a szántó-erdő átalakulást is, aminél kérdés, hogy nem inkább tudatos felszínborítás/földhasználat váltásról van-e szó?* azt a választ tudom adni, hogy a CLC adatbázis 10, illetve 6 éves időintervallummai alatt bármelyik verzió elképzelhető, bár valóban az erdők ültetése mint tudatos emberi tevékenység a valószínűbb.

Opponensem szerint: „*Összességében az országterület 3%-t érintő „parlagosodás” mutatható ki, ami elenyésző mennyiségét tekintve nem befolyásolja érdemben a tájszerkezetet*”. Én épp e változás Opponensem által is hangsúlyozott jelentős tájökölógiai hatásai miatt gondolom úgy, hogy e „*3% körüli*” tájszerkezeti változás térbeli és időbeli tendenciáit, valamint tájökölógiai hatásait érdemes volt vizsgálnom dolgozatomban.

Köszönöm és megfontolom Opponensem egyéb erdőterület növekedés elemzésére biztató javaslatát, de ilyen a tájlesztítikai, környezetpszichológiai tárgyú elemzés nem volt célom.

Köszönöm Opponensem mesterséges felszínek növekedését kistáj szintű elemzésével kapcsolatos javaslatát. Dolgozatom 14. oldalán és tézisfüzetemben is hivatkoztam, Tájökölógiai Lapokban megjelent publikációmban az 1990-2012 közötti felszínborítás változásokat kistájanként értékeltem (Szilassi 2017).

Opponensem változássűrűség térképeimmel (19-22. ábrák dolgozatom 62-66. oldalán) kapcsolatos kritikai észrevételeire reflektálva megjegyzem, hogy azok nem csupán a változott felszínborítású területek polygonjainak sűrűségét mutatják, mivel a változás- centroidokhoz hozzárendeltem a hozzájuk tartozó polygonok területét. Térképeim tehát 100 x 100 m-es raszteres felbontásban ábrázolják Magyarországon az adott raszter 10 km-es sugarú körzetében található változás centroidok (polygonok) területét. Úgy vélem ez nagyon részletesen, százalékban (egy km²-re eső változás km²-ben a raszter 10km-es körzetében) mutatják be a változott felszínborítású területek sűrűségét, a változások térbeli jellemzőit.

Elszomorít, hogy Opponensem e térinformatikai elemzésemet „*akár egy diplomatervből is megvalósítható egyszerű elemzés*”-nek, 1. tézisemet pedig „*adatközlés*”-nek tartja, holott az újszerű térképi ábrázolása a felszínborítás változások térbeli és időbeli dinamikájának, mely alapján Tájökölógiai Lapokban megjelent publikációmban értékelni tudtam Magyarország kistájainak

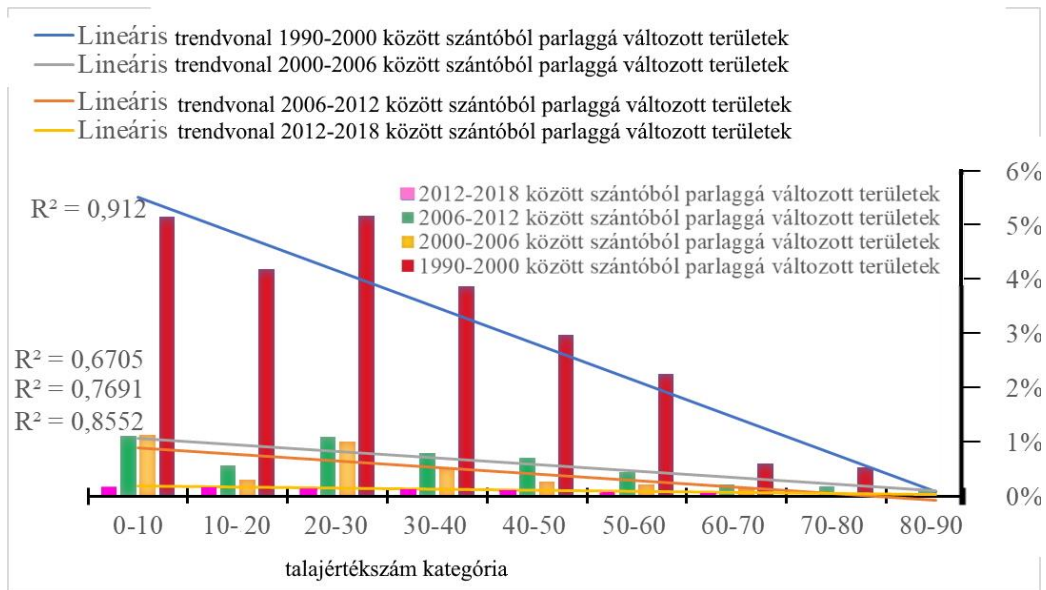
felszínborítás változékonyságát (Szilassi 2017). Emellett doktori dolgozatomban elsőként számoltam ki a felszínborítás változás dinamika ütemét (évenként átlagosan változott felszínborítású területek méretét) Magyarország teljes területére (dolgozatom 58. oldalának 16. ábrája). Elemzéseimet nem csak az általam „jelentős tájökölógiai hatásúnak” tartott felszínborítás típusra, hanem az összes változásra is elkészítettem.

Köszönöm, hogy Opponensem új tudományos eredménynek fogadja el 1.3-as tézisemet.

2 célkitűzés (2. tézispont):

Opponensem vitatja a doktori munkámban adatforrásként használt és hivatkozott agrotopográfiai térkép tematikus pontosságát, tudományos elemzésekhez történő felhasználhatóságát, ugyanakkor triviálisnak tartja az ebből származó eredményeimet. Nem értem, hogy egy pontatlan, vagy elavult adatbázis alapján készült (nyilván hibás) eredmény hogyan lehet magától értetődő. Ahogy már azt korábban említettem dolgozatomban nem volt célom tesztelni (validálni) az általam használt digitális térképi adatbázisok tematikus és térbeli pontosságát, de meggyőződésem, hogy ez az adatbázis (korlátai ellenére) országos léptékű elemzésekhez kiválóan alkalmas. Az ennél jóval részletesebb térbeli és tematikus felbontású DOSOREMI adatbázisból (mely nem szabad felhasználású adat) hiányzik az agrotopográfiai adatbázisban szereplő talajértékszámhoz hasonló, a talajok termékenységét összegzetten kifejező adatréteg. A szántók aranykorona értékén alapuló minősítése pedig közismerten túlhaladott rendszer.

Opponensem szerint „*Az agroökölógiai potenciál és a szántó-parlag átalakulás korrelációvizsgálatának az eredménye köztudott.*” Én viszont kutatásom kezdetekor nyitottam, pusztán munkahipotézisnek tartottam ezt a kérdést, mivel úgy gondoltam, hogy a mezőgazdasági területek szántóföldi művelés alóli kivonását az adott időszak, társadalmi gazdasági viszonyai és jogi szabályozása jelentősen befolyásolhatja, mintegy „elnyomva” az adott terület agroökölógiai adottságait. Amellett, hogy egyetértek Professzor Asszonnyal abban, hogy ez az eredményem egyrészt teljesen logikus, úgy gondolom, hogy e kérdés összetettsége miatt 2.2. tézisem nem tekinthető magától értetődő megállapításnak, hiszen a szántóföldek térbeli helyzetét minden időszakban erősen befolyásolták az adott korszak politikai, gazdasági döntései, és ezek közvetlen vagy közvetett következményei (pl. EU csatlakozás utáni föld alapú támogatások bevezetése, jogszabályi környezet változásai stb.) illetve egyéb földrajzi tényezők (pl. demográfiai változások, a terület megközelíthetősége stb.). Az egyéni gazdálkodók szántóterületeik művelésbe vonása vagy művelés alóli kivonása, vagy szántói legelővé alakítása során e nagyon komplex, (sok esetben gazdasági, jogszabályi stb.) hajtóerők mérlegelése után döntöttek. Elemzéseim megkezdése előtt egyáltalán nem voltam biztos abban, hogy ennyire meghatározó, (egyáltalán, hogy kimutatható) lesz döntésükben a talajtani tényezők szerepe. Épp ezért magam is meglepődtem, amikor szignifikáns (magas regressziós koefficiensekkel) jellemezhető lineáris trendeket kaptam minden általam vizsgált időszakon belül a talajértékszám kategóriák értékei és a szántó-parlag átalakulások területek aránya között. Ezúttal szeretném itt bemutatni dolgozatom 23. ábrájának regressziós koefficiensekkel kiegészített verzióját (1. ábra). Látható, hogy a szántó-parlag átalakulás és a talajok termőképessége közti összefüggés szinte minden időszakban nagyon erős (0,7 feletti regressziós együtthatóval jellemezhető) erősségű volt, illetve, hogy ez a kapcsolat a rendszerváltást követő évtizedben (1990-2000 közötti változások esetében) volt a legerősebb (1. ábra).



1. ábra Dolgozatom 23. ábrájának regressziós együtthatókkal és lineáris trendvonalakkal kiegészített változata, mely a talajértékszám és a szántó-parlag felszínborítás változást mutatja be az általam vizsgált időszakokban.

Úgy gondolom tehát, hogy az a megállapításom, hogy minél gyengébb talajtani adottságú (alacsonyabb talajértékszámú) volt egy adott terület Magyarországon, annál nagyobb volt a szántóból parlaggá változott területek aránya 1990-2018 között minden vizsgált időszakban, nem triviális, hiszen változó erősségű volt. Érdekesnek tartom, hogy talán épp az EU csatlakozásunk körüli változó jogi gazdasági körülmények miatt a fenti kapcsolat az 2000-2006 közötti időszakban a leggyengébb. Véleményem szerint ez a tézispontom azért is tekinthető új tudományos eredménynek, mert a gazdasági, társadalmi tényezők hatásait a felszínborítás változására több szerző is túlhangsúlyozza elhanyagolhatónak tartva a természetföldrajzi (pl. talajtani) adottságokat e tekintetben (Wanhui Yu 2011; Shi, G.; 2019).

Köszönöm, hogy Opponensem új tudományos eredménynek fogadja el 2. tézisémet.

3. célkitűzés (3. tézispont):

Opponensem szerint: *Attól, hogy valamely adat valamely vizsgálati területre és nem felszínborítás kategóriára vonatkozik, még nem „táj szintű”. Ez a megnevezés a tájfogalom torzítása, degradációja. Nyelvtanilag is megkérdőjelezhető; a tájszint csakúgy, mint a tájszerkezet egybe irandó, amint korábban is jeleztem.* Mint ahogy azt már korábbi válaszomban is jeleztem, hazai és nemzetközi tájökölógiai szakirodalomban is „landscape level”-nek azaz táj szintű elemzésnek nevezzük azt a területegységet, melyen belül (azaz az összes felszínborítás polygon (azaz folt) alaki és egyéb tájmetria jellemzőit egyetlen számmal (tájmetriai mutatóval) jellemezzük. Megjegyzem, hogy Szabó Szilárd: „Tájmetriai módszerek kritikai alkalmazása a tájanalízisben” című MTA doktori művében szintén ilyen értelemben és ebben a magyar fordításban (egyáltalán nem degradálva a „táj” fogalmat) használja a táj szintű elemzések kifejezést (Szabó Sz. 2014).

Opponensem szerint „Evidenciának tűnik és a CLC adatbázis, valamint a Természeti Tőke Index súlyos hiányosságára vallana, ha nem az „Erdők és természetközeli terület” főtípusban lenne a legnagyobb a természetesség.” majd később megállapítja: „Annak igazolása a Természeti Tőke Index összevetésével, hogy ezek a mutatók alkalmasak ezen célzott feladatra, ismét egy megerősítése a korábbi ismert információnak, de sok újjal nem gazdagítja a tudomány tárházát.” illetve még később: „Az pedig, hogy a természetesség mérésére kifejlesztett tájindexek korrelálnak a Természeti Tőke Indexszel, igazán nem meglepő. A tájindexeket komolyan megkérdőjeleznék, ha nem ez az eredmény adódna.”

Opponensem eredményeim méretarány korlátaival kapcsolatos kérdésére „*Kérdés azonban, hogy a felhasznált CLC adatbázis alapján számítható értékek mennyire reálisak*” reflektálva megjegyzem, hogy minden tájökológiai kutatás eredménye egy adott méretarányban érvényes. Nyilvánvaló, hogy az országos vagy regionális léptékű adatbázisok (MÉTA és CLC) tájmetriai és geoinformatikai elemzéséből csak ugyanilyen léptékben érvényes következtetéseket lehet levonni. Épp ezért készítettem el a felszínborítás változások alapján történő növényzet természetesség változás becslését is ugyanebben a léptékben a CLC adatbázis felhasználásával.

Az alábbiakban részletesen is kifejtem, válaszomat Opponensem 3. tézispontommal kapcsolatos megjegyzéseire: : A kutatás kezdetén nem volt ismert a válasz arra a kérdésre, hogy a hemeróbia szintek alapján csoportosított CORINE felszínborítás típusok, vagy a CORINE hierarchiaszintjei közül az 1.-es hierarchiaszintű fő kategóriák alapján csoportosított felszínborítás típusok mutatják-e majd a legszorosabb szignifikáns statisztikai kapcsolatot a Természeti Tőke Indexszel. Abban sem voltam biztos, hogy egyáltalán lesz-e olyan felszínborítás típusból képzett (aggregált) csoport mely pozitív vagy negatív szignifikáns kapcsolatot mutat majd a Természeti Tőke Indexszel? A kapott eredmény első pillanatban meglepő volt a számomra, mert (mint ahogy azt Opponensem is megjegyzi) a „Erdők és természetközeli területek” főkategóriába sorolt CORINE felszínborítás típusok természetessége nagyon eltérő lehet, mivel ebbe a kategóriába éppúgy tartoznak a bioszféra rezervátumok magterületeihez tartozó erdők, mint alföldi ültetvény erdők. Valójában ez a főkategória csak nevében természetközeli, hiszen az ültetvényerdőket is magában foglalja. Valószínűnek tartom épp ez az oka annak, hogy az e felszínborítás típusba sorolt erdőfoltok alakjának komplexitását leíró tájmetriai mutató, (a Shape Index) mutatja a legszorosabb statisztikai kapcsolatot a Természeti Tőke Indexszel. Ugyanis míg az ültetvény jellegű, gazdasági célú telepített erdőfoltok jellemzően szabályos (négyzet vagy téglalap) alakúak, kompaktak (kicsi a kerület/terület arányuk is), azaz alacsony a Shape Index-ük, addig a magasabb természetességű erdőfoltok alakja összetettebb (azaz a szegélyeik hossza magasabb, ezáltal Shape Index értékük is magasabb). A másik oka annak, hogy számomra kifejezetten váratlan eredmény született az, hogy a bizonyos szerzők szerint a szántóterületek foltjainak komplexitása és a terület természetessége (illetve biodiverzitása) között az én eredményemmel ellentétes előjelű kapcsolat van (Moser et al 2002). Úgy gondolom, hogy ez csak látszólagos ellentmondás, mely jól magyarázható a két kutatás felszínborítás térképeinek eltérő méretarányából. Doktori dolgozatomban, (73. oldalon), illetve e tézispontomhoz tartozó publikációmban (Szilassi et al. 2017) is utaltam rá, hogy a látszólagos ellentmondás a két kutatás alapjául szolgáló területhasználat (felszínborítás) adatbázisok eltérő méretarányából adódik: „A CORINE adatbázisban a mezőgazdasági területek homogén foltjai kisebb, regionális méretarányban nem mutatják ezt a “finom” mintázatot. Ez a méretarány béli különbség lehet az oka annak, hogy növények fajgazdagsága, a természetessége közti kapcsolat táj szintű elemzése során a Moser et al. (2002) és Renetzeder et al. (2010) eredményeivel ellentétes előjelű statisztikai összefüggéseket kaptam.” A részletesebb (nagyobb méretarányú Moser (2002) által használt térképeken ugyanis egy folt egy szántóföldi parcellának felel meg, addig az általam használt CORINE felszínborítási adatbázis legkisebb térképen ábrázolt foltja is 25 hektáros, és sokszor közel száz négyzetkilométeres összefüggő foltokat jelentenek, melyeken belül a valóságban kisebb erdő és gyepfoltok, szántóföldeket határoló mezsgyék is előfordulnak. A nagyon komplex, magas Shape Indexszel jellemezhető CORINE szántóföld foltokban valójában a részletesebb felszínborítás térképek kompakt szabályos téglalap vagy négyzet alakú, (kompakt) nagytáblás szántói kis Sahape Indexszű szántó parcellák helyezkednek el. Ami tehát nagy komplexitású magas Shape Indexszű szántó folt a CORINE adatbázisban, az a nagyobb méretarányú részletesebb térképeken kis átlagos Shape Indexszű szántó parcellák tömege.

Sajnálattal vettem tudomásul, hogy Opponensem nem fogadta el új tudományos eredménynek 3. tézispontomat. Nem csak e tézispontra vonatkozó, általános véleményem: abból hogy egy tudományos

eredmény logikus munkahipotézisen alapszik egyáltalán nem következik, hogy az adott eredmény magától értetődő (triviális) lenne. Dolgozatom 3. tézispontjának teljes anyagát 2017-ben a Q1-es besorolású Ecological Indicators szakfolyóiratban publikáltuk (Szilassi et al. 2017). Úgy gondolom, hogy az erre a cikkünkre kapott eddigi 46 hivatkozás (ebből 37 független) önmagáért beszél.

4-5. célkitűzés (4. tézispont):

A Professor Asszony által kritizált felszínborítás típus összevonásokat két okból tettem meg. Egyrészt mert úgy gondoltam, hogy egy agrártájban élő madárfaj élőhely preferenciája szempontjából az erdők fafaj állománya (bükkös, tölgyes, akácos stb.) indifferens információ, másrészt azért, hogy a több mint 1000 MME kvadrát közül, ha mindegyik NÖSZTÉP erdei élőhely típust vizsgáltam volna nem lett volna statisztikailag értékelhető az eredmény.

Professor Asszony jogosan hiányolja, hogy a mezei pacsirta élőhely preferenciával kapcsolatos tájmetriai elemzéseim eredménye alapján eredményül kapott képletnél nem tettem közzé, hogy az nagyságrendileg mekkora térbeli egységen (tájablakon, vízgyűjtőterületen, stb.) belül alkalmazható. Mulasztásom oka az, hogy a pacsirta állománybecslésének mintaterületeit dolgozatom módszertani fejezetében fejttem ki (az 51. oldalon és mutattam be a 15. ábrán) az alábbiak szerint: a „(1200 m-es távolságra eső) középpontú 600 m-es sugarú bufferterületeket e faj előfordulásának becslésére”. Pótolva mulasztásomat, most jelzem, hogy mivel 600m-es sugarú körök területe 1 130 973 m² azaz 1,13km²-nyi területi egységekre (vízgyűjtő, tájablak, kvadrát, stb.) vonatkozik ez a képlet.

Opponensem véleménye miszerint ellentmondanak egymásnak az e tézisponton közölt eredményeim alapján arra következtetek, hogy Professor Asszony részben félreértette azokat ugyanis dolgozatom 76. oldalának 16. táblázatában szereplő „Komplex művelési szerkezet” nem a foltok alakját kifejező mutató, hanem egy mozaikos tájszerkezetet jellemző NÖSZTÉP élőhely (felszínborítás) kategória, mely szignifikáns negatív korrelációt mutat a mezei pacsirta előfordulási adataival. A negatív szignifikáns (16. táblázatban piros színnel kiemelt) kapcsolat pedig épp azt jelenti, hogy ha az egyik paraméter (pl. a mozaikos tájszerkezettel jellemezhető NÖSZTÉP kategória) területe nő akkor a pacsirta egyedsűrűsége csökken. Azaz az egyik paraméter növekedése a másik értékének csökkenését idézi elő.

Megjegyzem, hogy a mezei pacsirta egyedsűrűsége a szántó területek átlagos foltméretével (MPS) és komplexitását leíró tájmetriai mutatóval (MFRACT) is pozitív szignifikáns kapcsolatot mutat (80. oldal 19. táblázat). E két összefüggés sem mond ellent egymásnak, hiszen mint ahogy azt a 80. oldalon megjegyzem: „az átlagos foltméretek erősebb hatást gyakorol e faj előfordulási gyakoriságára, mint az élőhelyfoltok alaki jellemzői (pl. fraktáldimenzió-index)”.

Sajnálom, hogy Opponensem a dolgozatom e általa problémának tartott féleértés, illetve mert szerinte: „*ismert tények nyertek igazolást: a nagy kiterjedésű homogén szántók és gyepek kedveznek az agrártájak jelzőfajának*” miatt nem fogadja el új tudományos eredménynek 4. tézisemet (véletlenül ezt 5. tézisemként írta le bírálatában), ezáltal a tézis alapjául szolgáló D1-es besorolású Ecological Indicators folyóiratban 2022-ben közzétett eredményeimet (Szilassi et al. 2022).

5. tézispont:

Professor Asszony 6. célkitűzésében megfogalmazott kérdéssel, és dolgozatom 5. tézisével kapcsolatban kevesli az abban szereplő statisztikai elemzések (pl. átlagos távolság értékek) alapjául szolgáló minta számot. „*Nem tartom reálisnak, hogy ilyen alacsony előfordulás esetén hiteles eredmények születnek.*” A statisztikai elemzésekhez szükséges minimális mintaszámmal kapcsolatban csak a korrelációs számításokkal kapcsolatos elemzéseknél szoktak minimális mintaszámról beszélni (Bonett, és Wright, 2000). Korrelációt pedig már 20-30 adathalmaz alapján is jó megbízhatósággal lehet számolni. Dolgozatomban pedig nem korrelációt hanem két adathalmazon belül átlagot számoltam egy egyenletes térbeli eloszlást mutató LUCAS pontokból álló adathalmazon (dolgozatom 36. oldalának 9. ábra). Statisztikai szempontból nem probléma, ha a fertőzött és a nem fertőzött LUCAS pontok száma

jelentősen eltér egymástól, hisz egy több ezer pontból álló egyenletes eloszlású ponthalmaz térbeli jellemzői jól reprezentálják az adott növény magyarországi előfordulásának térbeli jellemzőit. Fontos aláhúznom, hogy az elemzésekben a „nem fordul elő az adott pontban” jellegű információ is releváns, az nem minősül adathiánynak!

Opponensem „*részben evidenciának*” tartja 5. tézispontomban összegzett eredményeimet. Ezzel kapcsolatban megjegyzem, hogy dolgozatomban öt inváziós növényfaj előfordulásának kapcsolata a vonalas infrastruktúrával fajspecifikus jellemzőkkel bír, ezért válaszomat is fajonként adom meg. Ahogy azt dolgozatomban is említettem, az aranyvessző fajok vízhalózat menti terjedését korábban már Priede (2008) is leírta én csupán megerősíteni tudtam eredményeit. A bálványfa vasúti töltéseken történő gyakori előfordulásáról és hazai terjedésétől is olvashatunk lokális léptékű elemzéseket Schermann, Czóbel (2021) publikációjában, melyeket meg tudtam erősíteni saját országos léptékű eredményeimmel. A selyemkóróval kapcsolatban viszont (mint ahogy azt dolgozatom 85. oldalán részletesen kifejtem) a nemzetközi szakirodalomban ismertetett eredményekkel ellentétes eredményt kaptam. Ugyanis Follak et al. (2018) ausztriai mintaterületeken végzett elemzése szerint a selyemkóró a közúthálózat mentén gyorsan terjed, tehát a közutak segítik a terjedését. Ezzel szemben én nem találtam kimutatható összefüggést a közúthálózat térszerkezete és a selyemkóró terjedése között. Mint ahogy azt dolgozatom 85. oldalán bemutattam, a selyemkóróval fertőzött LUCAS pontok átlagos távolsága a közúthálózattól nagyobb volt, mint az e fajjal nem fertőzött LUCAS pontok átlagos távolsága. Ez az eltérő eredmény úgy gondolom egyrészt abból adódik, hogy az ausztriai és a magyarországi elsődleges és másodlagos tájszerkezet gyökeresen eltérő jellemvonásokat mutat (dolgozatom 85. oldal). Korábbi tanulmányomban (Szilassi et al. 2019) kimutattam, hogy e faj előfordulására a talajtípusnak (homoktalajok) és a felszínborítás változásoknak van elsődleges szerepe hazánkban. Úgy gondolom, hogy mivel e két tényező Ausztriában kisebb gyakoriságú, a közutak építéskor kialakuló nyílt felszínek és a járművek menetszele a két legfontosabb tényező, mely segíti e faj terjedését. A keskenylevelű ezüstfa általam kimutatott vasúti töltések menti terjedési útvonalára nem találtam korábbi utalást a nemzetközi szakirodalomban. Az aranyvessző fajok általam kimutatott közút töltések menti terjedési útvonalára szintén nem találtam korábbi utalást a nemzetközi szakirodalomban. Dolgozatom 85. oldalán részletesen kifejtem, hogy az aranyvessző fajok közút menti általam kimutatott gyakoribb előfordulásának mi lehet az oka. Az általam vizsgált inváziós fajok NATURA 2000 területeken belüli előfordulási gyakoriságáról szintúgy nem találtam saját publikációmnál (Szilassi et al. 2021) korábbi nemzetközi szakirodalmi adatokat. Összegezve: az öt általam vizsgált növény közül mindössze az aranyvessző és a bálványfa vonalas infrastruktúra menti terjedésével kapcsolatban talákoztam hasonló eredményekkel a korábbi szakirodalomban, de ezekre szakszerűen hivatkoztam is dolgozatomban. E fajok NATURA 2000-es területeken és Országos Ökológiai Hálózaton belüli előfordulási adataik elemzését pedig még korábban senki nem elemezte.

Sajnálom, hogy fenti 5. tézispontomban összefoglalt új eredményeimet, melyet a Q1-es besorolású Plants című folyóiratban publikáltam (Szilassi et al. 2021) Opponensem elutasítja, azokat „*tapasztalati tényekből evidenciának*” tartja. Professzor Asszony bírálatában nem részletezte, hogy saját eredményei, vagy esetleg valamilyen általam nem ismert szakirodalmi forrás alapján vitatja e tézisem új eredményeit.

Opponensem szerint: *A változástípusoknak az egyes fajokhoz rendelt bemutatása, szintén nem hoz új eredményt. A bálványfa és a fehér akác elterjedése nyilván ott magasabb, ahol felhagyott területekkel találkozhatunk, utóbbi különösen a cserjésedő, illetve beerdősülő területeken, ezért ennek megállapítását nem tekintem új tudományos eredménynek.*

Azt, hogy az általam vizsgált öt inváziós faj közelmúlt béli (2018 évi) előfordulási adataira a felszínborítás akár a három évtizeddel korábbi (1990-2000) változása milyen hatással lehet tudtommal nem vizsgálta és nem publikálta korábban senki. Dolgozatom 90. oldalán kimutattam, hogy ez a kapcsolat fajspecifikus, hiszen mint míg az ezüstfa előfordulásának alig van kimutatható kapcsolata a felszínborítás változásával, ellenben a legerősebben a selyemkóró terjedését segíti a felszínborítás

változása. Ezek mellett új eredménynek tartom a bálványfa terjedési ütemének becslését a mesterséges felszínre változott területek környékén (dolgozatom 93. oldalán) Ezeket az eredményeket sem olvastam eddig más korábbi publikációkban. Úgy gondolom az általam közölt eredmények e fajok által veszélyeztetett területek lehatárolásához alapvető új adalékokkal járulhatnak hozzá. Dolgozatom 100. oldalán található 26. táblázatomban reményeim szerint jól összegzi a vizsgált öt inváziós növényfaj 2018 évi előfordulási adatai és a felszínborítás közelmúltbeli (2012-2018), és több évtizeddel korábbi (1990-2000) időszakok alatti változásai, valamint e változások típusai közti összefüggéseket. Korábbi publikációkban mindössze két fajra (bálványfára és fehér akácra) vonatkozóan hasonló (de koránt sem ilyen részletességű) adatokat. A bálványfával kapcsolatban kiemelném, hogy új, (azaz más általam ismert publikációkban eddig még nem közölt) eredményeim szerint, míg e faj által fertőzött LUCAS pontok a 3 évtizeddel ezelőtti (régebbi) mesterséges felszínre változott területek 0-500 m-es körzetében helyezkednek el, addig az újabb (2012-2018 közötti) mesterséges felszínre változott területeitől nagyobb mintegy 1000-2000 m-es távolságra helyezkednek el. Ennek magyarázatát, és ez alapján e faj felszínborítás változásokkal kapcsolatos terjedésének főbb jellemzőit (melyek szintén tudtommal új eredmények) dolgozatom 93. oldalán részletesen kifejtettem.

6. tézispont:

Professzor Asszony 6. tézispontommal kapcsolatos véleménye szerint: *„A városi tér és a levegőminőség összefüggése egyértelmű. A levegőminőségi mérőállomások környezetében vizsgált felszínborítás összetétel esetében reális, de több megfogalmazott tézisznel is a tapasztalatból ismert tények megerősítéséről van szó. Az utak erős pozitív, a városi parkok erős negatív korrelációt mutatnak a légszennyezéssel és az azon belül vizsgált szálló por koncentrációval. Az is egyértelmű lenne, hogy az erősen légszennyező ipari létesítmények és külszíni bányák környezetében is nagyobb a terhelés, de ezen helyeken vélhetően nem volt mérőpont.”* Új tudományos eredmény, hogy meg tudtam határozni a z egyes felszínborítás típusok szállópor koncentráció növelő vagy csökkentő hatásának térbeli kiterjedését (a tézisben is említett 500 m-es illetve 2000 m-es sugarú körök a szálló por (PM10) immisszió mérőállomásoktól, azaz a hatásokat „elszenvedő” helyi lakosoktól). Az hogy a téli fűtési időszakban a szállópor mennyiségi viszonyaira nincs kimutatható hatással a közlekedés, véleményem szerint új (számomra meglepő) eredmény volt. Későbbi, nagyobb mintaszámú (1300 európai levegőminőség mérőállomás adatai alapján készített) eredményeink megerősítették és igazolták a dolgozatom 6.2. tézispontjában megfogalmazott új tudományos eredményeimet, kimutatva a közlekedés okozta menetszél levegőtisztító hatását a fűtési szezonban a városokban.

Professzor Asszony dolgozatom 103. oldalán közölt 40. ábrájával kapcsolatban megjegyzi: *„Tartalmát tekintve megjegyzendő, hogy már 50 évvel ezelőtt is tanították a táj-és kertépítész képzésben, hogy pl. az óvoda védendő a légszennyező forrásoktól, ami távolsággal, védőfalakkal és zöldsávokkal valósítható meg.”* Professzorasszony véleményével szemben úgy gondolom, hogy az ábra jó összegzését adja gyakorlati szempontból is fontos eredményeimnek. Az ábrán bemutatom, hogy míg a zöldfelületek arányának növelése például csak az immissziómérő állomás helyére képzelt létesítmény (pl. óvoda) 1000m-es sugarú körön belül tudja kimutatható mértékben csökkenteni a szállópor koncentrációját, javítani a levegő minőségét (a vegetációs időszakban), addig ugyanezt a hatást a téli fűtési időszakban a felszínborítás diverzitásának 2000 m-es sugarú körön belüli növelésével érhetjük el. Ezeket az általam kimutatott hatástávolság értékeket eddig semmilyen korábbi egyetemi jegyzetben vagy publikációban nem olvastam.

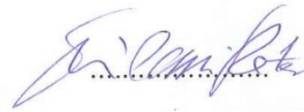
Opponensem szerint *„Módszertanilag problémás továbbá az Urban Atlasz újrakategorizálása”*. Mint ahogy azt dolgozatom módszertani fejezetében 57. oldalán oldalon emlitem: *„Az általam vizsgált felszínborítás típusok közül minden bufferzónán belül csak azokat vettem figyelembe, melyek a vizsgált 18 Országos Levegőminőség Monitoring (OLM) állomása közül legalább 17 környezetében (az adott bufferzónán belül) előfordultak.”* Az összevonások indoka tehát az volt, hogy meglegyen a felszínborítás típusok pufferezónákon belüli statisztikai (korrelációs) elemzéshez szükséges minimális mintaszám.

Professzor Asszonnyal egyetérték abban, hogy a felszínborítás változékonyságát az Urban Atlas legrészletesebb tematikus felbontású 3. szintjén érdemes számolni. Sajnos valóban elmulasztottam közölni dolgozatom módszertani fejezetében, hogy felszínborítás változékonyságát leíró Shannon-féle Diverzitási Index számítását így végeztem el (azt az Urban Atlas legnagyobb tematikus felbontású 3. szintű kategória alapján számoltam). E fejezet későbbi publikálása során fokozottan oda fogok figyelni a hiányosság pótlására.

Opponensem összegző értékelésében és nyilatkozatában megfogalmazott általános véleményével kapcsolatban reményeim szerint minden részletre kiterjedő, számára elfogadható válaszokat adtam fentiekben kifejtett dolgozatom fejezeteihez és téziseimhez kapcsolódó válaszaim kapcsán.

Még egyszer köszönöm Konkoly Gyuró Éva Professzor Asszony szakmailag alapos, nagyon körültekintő bírálatát. Köszönöm dolgozatom módszertanával kapcsolatos dicsérő szavait: „*Számomra ez a dolgozat a térinformatikai, térstatisztikai elemzések professzionális alkalmazásának példája, ami módszertanilag előremutató*”. Köszönöm továbbá, hogy bírálatában elfogadta az 1.3, a 2. és a 6.3 tézispontjaimat.

Részben megértem Professzor Asszony fogalomhasználatommal kapcsolatos tájépitész szemléletű kritikai észrevételeit. Valóban, néhol pontatlanul, más esetben a geográfus szakma által elfogadott módon használtam néhány fogalmat, ám ezek véleményem szerint nem érintik érdemben a dolgozatom tézispontjait. Meggyőződésem, hogy téziseim helytállóak, megfelelnek a tudományos tézisekkel szemben támasztott követelményeknek, azok új tudományos eredmények. Reményeim szerint Professzor Asszony mérlegelni fogja dolgozatom vitára bocsátásával kapcsolatos nyilatkozatát.



Szeged, 2024.03.05.

Szilassi Péter

Válaszaimhoz felhasznált irodalom:

- Bonett, D.G., Wright, T.A., 2000. Sample size requirements for estimating Pearson, Kendall and Spearman correlations. *Psychometrika* 65, 23–28. <https://doi.org/10.1007/BF02294183>
- Follak, S., Schleicher, C., Schwarz, M. 2018. Roads support the spread of invasive *Asclepias syriaca* in Austria *Die Bodenkultur: Journal of Land Management, Food and Environment*, vol.69, no.4, pp.257-265. <https://doi.org/10.2478/boku-2018-0022>
- Moser, D., Zechmeister, H.G., Plutzer, C., Sauberer, N., Wrška, T., Grabherr, G., 2002. Landscape patch shape complexity as an effective measure for plant species richness in rural landscapes. *Landscape Ecol.* 17, 657–669. <https://doi.org/10.1023/A:1021513729205>
- Priede, A. 2008. Invasive Non-Native *Solidago* Species in Latvia. Expansion History and Current Distribution. *Proc. Latv. Acad. Sci. Sect. B Nat. Exact, Appl. Sci.* 62, 78–83. <https://doi.org/10.2478/v10046-008-0003-4>
- Schermann, B., Czóbel, Sz. 2021. Investigation of the invasive plant infestation of the railway line between Gödöllő and Hatvan. *Columella – Journal of Agricultural and Environmental Sciences*, 8(1), 51-61. <https://doi.org/10.18380/SZIE.COLUM.2021.8.1.51>
- Shi, G.; Ye, P.; Ding, L.; Quinones, A.; Li, Y.; Jiang, N. Spatio-Temporal Patterns of Land Use and Cover Change from 1990 to 2010: A Case Study of Jiangsu Province, China.

- Szabó Sz. 2014. Tájmetriai módszerek kritikai alkalmazása a tájanalízisben MTA doktori értekezés, Debrecen, 116p. <https://real-d.mtak.hu/770/>
- Sohrab, S., Csikos, N., Szilassi, P. 2023. Effects of land use patterns on PM10 concentrations in urban and suburban areas. A European scale analysis, *Atmospheric Pollution Research*, *14*, 12, 101942, 1309-1042, <https://doi.org/10.1016/j.apr.2023.101942>.
- Szilassi, P. 2017. Magyarországi kistájak felszínborítás változékonysága és felszínborítás mozaikosságuk változása *Tájökológiai Lapok* *15*. 2 pp. 131-138., 8 p. https://real.mtak.hu/71352/1/07_Szilassi.pdf
- Szilassi, P., Bata, T., Szabó, Sz., Czúcz, B., Molnár, Zs., Mezősi, G. 2017. The link between landscape pattern and vegetation naturalness on a regional scale *Ecol. Indic.* *81* pp. 252-259, 8 p. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2017.06.003> Renetzedder, C., Schindler, S., Prinz, M.A., Muücher, C.A., Wrkka, T., 2010. Can we measure ecological sustainability? Landscape pattern as an indicator for naturalness and land use intensity at regional, national and European level. *Ecol. Indic.* *10*, 39–48. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2009.03.017>
- Szilassi, P., Szatmári, G., Pásztor, L., Árvai, M., Szatmári, J., Szitár, K., Papp, L. 2019. Understanding the Environmental Background of an Invasive Plant Species (*Asclepias syriaca*) for the Future: An Application of LUCAS Field Photographs and Machine Learning Algorithm Methods. *Plants* *8*, 593. <https://doi.org/10.3390/plants8120593>
- Szilassi, P.; Soóky, A.; Bátori, Z.; Hábcenyus, A.A.; Frei, K.; Tölgyesi, C.; van Leeuwen, B.; Tobak, Z.; Csikós, N. 2021. Natura 2000 Areas, Road, Railway, Water, and Ecological Networks May Provide Pathways for Biological Invasion: A Country Scale Analysis. *Plants*, *10*, 2670. <https://doi.org/10.3390/plants10122670>
- Szilassi, P., Gallé, R., Szép, T., Csikós, N. 2022. Scale dependence of landscape-structure based estimation of abundance of Eurasian skylark (*Alauda arvensis*) *Ecol. Indic.* *139* Paper. 108931 <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2022.108931>