

Bíráói vélemény

Szilassi Péter: Tájváltozás Magyarországon 1990-2018 között: Agroökológiai háttér, tájökölógiai és környezeti következmények
MTA doktori értekezésre

1. Általános megállapítások

A doktori értekezés kitűzött témája és tartalma összhangban van az értekezés címével.

A célkitűzései a földrajztudományok és a tájökológia jelenlegi állapota és trendjei értelmezésén alapulnak. Az értekezés alapfogalma a táj, amit a szerző összetett rendszerként értelmez, melyben az egyes tájalkotó tényezők szoros kölcsönhatásban állnak egymással. Ezeket az alapvető elméleti kindulópontokat Csorba, Mezösi, Kertész, Kerényi és más vezető geográfusok munkái és ezekkel való személyes kapcsolataiból meríti. Az említetteken kívül a dolgozat alapos szakirodalmi áttekintést nyújt, főleg a felszínborítás hemeróbiája és a tájmetrikai mutatók témakörében.

A benyújtott dolgozatban a szerző alapvetően a táj másodlagos szerkezetével foglalkozik, a felszínborítás (land cover) és a tájhasználat (land use) kapcsolataival, ezek szerepével és kölcsönhatásaival a tájváltozásokra. A dolgozat funkcionálisan **két alapvető irányvonalat** követ, ezek nevezetesen a tájszerkezet változásainak

- **tendenciái és okai**, valamint
- e változások tájökölógiai és környezeti **hatásai, következményei**,

ezek meghatározása és kiértékelése.

Ezek alapján fogalmazta meg a szerző a dolgozat konkrét céljait. Az első megválaszolandó kérdéscsoport a tájváltozások tendenciáját és okait érinti, nevezetesen hogy milyen tendenciák jellemezték e változásokat 1990-2018 között, valamint hogy milyen összefüggéseket lehet kimutatni a tájváltozások és a táj agroökológiai adottságai között. A másik kérdéscsoport a tájváltozások tájökölógiai és környezeti hatásait kutatja, nevezetesen e változások hatását növényzetre, a madárfauna indikátorfajára, a mezei pacsirtára, az inváziós növényfajok elterjedésére, a városokban a szálló por (PM10) koncentrációjára.

Különösen a második kérdéscsoport nagyon szerteágazó és egyenként külön-külön módszereket és eszközöket követel. E kérdéscsoport sikeres megoldása a szerző széles látókörét és tudását bizonyítja. Mindezt Magyarország teljes területére alkalmazza.

Midezek az általános megállapítások, főleg a szerző két szervesen összekapcsolódó irányvonala – a tájváltozások **tendenciái és okai**, valamint a tájváltozások tájökölógiai és környezeti **hatásai** kutatása – az ezek alapján kitűzött célok és ezek megválaszolása, ezek sikeres térképi megjelenítése, elegendő érvelést nyújtanak ahhoz, hogy a dolgozatot a tudomány jelenlegi irányvonalaival és szintjével összhangban találjuk és hogy ezt a szintet a dolgozat eredményei fejleszteni is képesek.

2. Anyag és módszer

A kitűzött célokhoz a szerző a mai kornak megfelelő módszereket és eszközöket alkalmaz, mint a távérzékelés (CORINE), ArcGIS 10.7, SPSS szoftveres feldolgozás, az

értékeléshez egész sor tájmetrika-mutató, adatbázis (NÖSZTÉP, AGROTOPO, MÉTA, INOTA, OKIR, Open Street Map, OÖH, NATURA 2000, Urban Atlasz, Magyarország Nemzeti Atlasza).

Ezzel kapcsolatba külön említendő, hogy ilyen különböző tartalmú és különböző térképi megjelenítésű adatbázis összehangolása és logikai konszolidációja nehéz feladat, mint intellektuális, mind munkaigényesség szempontjából.

A szerző nagy hangsúlyt fektet a táji mintázatok tájökölógiai folyamatokra gyakorolt hatásai kutatására. Ezeknél a kutatásoknál különös figyelmet szentel a táj másodlagos szerkezete konfigurációja és kompozíciója számszerű jellemzésére szolgáló tájmetriai mutatók alkalmazhatóságára, egyrészt mint maguk ezen tulajdonságok mutatóira, másrészt – és ez a jelentősebb eredmény – e mutatók indikatori szerepére a tájökölógiai folyamatok vizsgálásánál. Ezen mutatók kvantitatív vizsgálata, számszerű kifejezése fontos előrelépés abba az irányba, hogy a tájökölógiai kutatások eredményei, a tájbéli folyamatok objektív módon legyenek értékelve, ugyanakkor egyértelműbb, gyakorlati adatokat szolgáltatassanak a területhasználati tervezésekhez.

A tájváltozásokat a dolgozat az 1990-2018 közötti időszakban vizsgálja, ezt az időszakot négy részre osztva 1990-2000, 2000-2006, 2006-2012 és 2012-2018. Ez időszak pikantériája, hogy éppen ekkor került sor a társadalmi berendezkedés lényeges változásaira, ami bizonyára lényegesen befolyásolta a tájváltozások folyamatát, tartalmát és intenzitását is.

Az a tény, hogy a szerző 2018-at „napjaink“-ként jellemzi, külön érdekesség, mert ez volt az utolsó covid-előtti év, ez után megint csak sok minden megváltozott, társadalmi, gazdasági, politikai téren is. Vajon ez tükröződött a tájváltozásokban is?

A konkrét kvalitatív és szemikvantitatív statisztikai módszerek tartalmával, valamint a dolgozat kvalitatív vagy számszerű eredményeivel kapcsolatban nincs semmi ok ezek megkérdőjelezésére. E mutatók a kutatásokban való alkalmazása és eredményei alapján a szerző kimutatta, hogy a tájszerkezet változásai egyértelműen szignifikáns hatással vannak a tájökölógiai folyamatokra. Az eredményeket a felvázolt célok értelmében formálta 6 alapvető, ezeken belül több részletes tézisbe

A bírálóban tehát főleg a tézisekben tárgyalt tények összefüggéseit kívánom megítélni.

3. Az összegezett tézispontok elbírálása

(A tézispontok *Calibri Italic* fontal vannak szószerint idézve a benyújtott DOKTORI ÉRTEKEZÉS TÉZISEI alapján. A bíráló megjegyzései és kérdései Times New Roman fontal)

1. tézis: Magyarországon az 1990-2018 között végbement tájszerkezeti változások közül a tájökölógiai folyamatok szempontjából meghatározó jelentőségű szántó-parlag átalakulások 1990-2000 között, míg a mesterséges felszínre változott területek kiterjedése 2000-2006 között volt a legmagasabb arányú (Szilassi 2012, 2015, 2017).

1.1. *Eredményeim szerint a legyorsabb, azaz legintenzívebb tájszerkezeti dinamika, 1990- 2000 között ment végbe Magyarországon, míg az évenkénti átlagos felszínborítás változás a legutóbbi általam vizsgált időszakban, (2012-2018 között) volt a legkisebb mértékű.*

- 1.2. Kimutattam, hogy a szántó-parlag felszínborítás átalakulás a vizsgált időszakokban (1990-2000, 2000-2006, 2006-2012 és a 2012-2018-as évek) területi arányait tekintve egyre kisebb mértékű felszínborítás változást képviselt Magyarország összes változó felszínborítású területeihez képest.
- 1.3. Kimutattam, hogy a homoktalajokkal jellemezhető kis középtájainkon (Kiskunság, Nyírség) a felszínborítás változások dinamikája jóval meghaladta a jó termőképességű csernozjom talajokkal jellemezhető kis és középtájaink (Mezőföld, Hajdúság stb.) hasonló értékeit (Szilassi 2012, 2015).
- 1.4. Eredményeim szerint a felszínborítás változások típusai közül a szántó-parlag átalakulás a rendszerváltást követő 1990-2000 közötti tíz év alatt volt a legnagyobb arányú, míg a bármely felszínborítás típusból mesterséges felszínre változott területek kiterjedése 2000-2006 között növekedett a legnagyobb mértékben.
- 1.5. Kimutattam, hogy az általam vizsgált felszínborítás változás típusok közül a mesterséges felszínre változott területek növekedése a budapesti agglomerációban a vidéki nagyvárosok környékén, valamint az autópályák mentén volt a legjellemzőbb.

Ezek a tények nyilván a kutatás eredményei, nincs miért megkérdőjelezni, nem vita tárgya.

2. tézis: A táj agroökológiai potenciáljának kimutatható hatása volt a 1990-2018 között végbement szántó-parlag átalakulásokra. A szántók 2018-ra a legmagasabb talajértékszámú (agroökológiai potenciálú) területeket foglalták el Magyarországon (Szilassi et al. 2010)

- 2.1. A táj agroökológiai potenciálját reprezentáló talajértékszám 1990-2000, 2000-2006 és a 2006-2012 közötti időszakok során jelentős hatást gyakorolt a szántóföldek parlagterületekké történő átalakításával kapcsolatos gazdálkodói döntésekre (Szilassi et al. 2006, 2010), ezzel szemben a 2012-2018 közötti szántó-parlag átalakulásra viszont már nem volt kimutatható hatással.

Feltehetően 1990-től 2012-ig fokozatosan lecsengett a rosszabb minőségű talajokon való mezőgazdaság felhagyása és az ezután gazdálkodó mezőgazdászok már csak a jó talajokat szántották.

- 2.2. Mivel a szántóföldek térszerkezete 1990-2000 között egyre inkább a Magyarország magas talajértékszámú (agroökológiai potenciálú) területei felé tolódott el, ezért a legjobb termőképességű területeinek földhasználatát dominánsan szántóterület ma Magyarországon.

Ezt a megállapítást természetesnek kell tekinteni. Ez mindig is így volt (?).

Kérdés: hogyan értékelendő, hogy az alacsonyabb minőségű talajok megművelés nélkül maradnak, főleg a kevésbé fejlett régiókban?

- 2.3. Eredményeim szerint a mesterséges felszín kialakítása 1990-2018 között független volt a talajértékszámától, azaz a beépített területek tervezése során a talajok termőképességét nem vették figyelembe, így azok nagyon eltérő agroökológiai potenciálú területeket fedtek le (Szilassi et al. 2010).

Kérdés: Milyen erejű a talajvédelem, volt-e beleszólása a legjobb talajok beépítésénél ?

3. tézis: Mivel a természetközeli erdőterületek felszínborítás foltjainak méretét és alakját regionális léptékben leíró tájmetriai mutatók szignifikáns statisztikai kapcsolatot mutatnak a növényzet természetességét reprezentáló Természeti Tőke Indexszel, ezért e mutatók változása alapján becsülhető a növényzet természetességének regionális léptékű változása (Szilassi és Bata 2012; Szilassi et al. 2017a).

- 3.1. A vizsgált felszínborítás típusok közül az erdők és természetközeli területek (CORINE felszínborítás kategória) foltjainak alakját és méretét jellemző mutatók a legalkalmasabb tájmetriai mérőszámok (MPS, MFRAC) a növényzet természetességének jellemzésére.

Fontos megállapítás a jövőbeli kutatásoknál használandó eszközök szempontjából.

- 3.2. Ha a felszínborítás változások során összetettebbeké, komplexebbekké váltak a Természeti Tőke Indexszel pozitív szignifikáns korrelációt mutató erdők és természetközeli területek foltjai, és kompaktabbakká a Természeti Tőke

Indexszel negatív szignifikáns korrelációt mutató felszínborítás típusok (pl. szántók, mesterséges felszínek) foltjai, akkor az adott terület növényzetének természetessége nőtt. Ellenkező irányú tájszerkezeti változások a Természeti Tőke Index, azaz a növényzet természetességének csökkenésére utalnak.

Fontos megállapítás! Szemikvantitatív módszerrel alátámasztott, a biológusok/ökológusok kvalitatív vizsgálatok alapján kimondott hipotézis.

Kérdés: Várható volt-e más eredmény?

4. tézis: Mivel a tájszerkezet jellemzői szignifikáns statisztikai kapcsolatot mutatnak a mezei pacsirta előfordulási adataival, ezért e mutatók alapján becsülhető a mezei pacsirta egyedsűrűsége (Csikós és Szilassi 2021, Szilassi et al. 2019b,c, 2022b).

4.1. Azonosítottam a NÖSZTÉP felszínborítás típusok közül a mezei pacsirta egyedszámával pozitív szignifikáns kapcsolatot mutató, azaz a pacsirta által kedvelt, és negatív szignifikáns kapcsolatot mutató, e faj által nem kedvelt felszínborítás típusokat Szilassi et al. 2019b,c).

Az eredmény statisztikai módszerekkel alátámasztott biotóp azonosítás.

4.2. Megállapítottam, hogy minél nagyobb a tájban a mezei pacsirta által kedvelt NÖSZTÉP felszínborítás típusok foltmérete és alakjuk minél összetettebb, annál több pacsirta él az adott tájrészletben (1. ábra) Szilassi et al. 2019b,c).

Az eredmény statisztikai módszerekkel alátámasztott biotóp azonosítás a foltméretek és alakjuk szerint.

4.3. A felszínborítás foltok méretét és alakját leíró tájmetriai mutatók alapján az alábbi képlet alapján jó közelítéssel becsülhető a mezei pacsirta egyedsűrűsége (egyed/km²) a tájban (Szilassi et al. 2022b)

Az eredmény újszerű kvantitatív módszer a egyedsűrűség becslésére.

Kérdés: A mezei pacsirta bizonyára fontos indikatív értékű és kedves madár, de tulajdonképpen a nagykiterjedésű, alacsony térdiverzitású mezőgazdasági területeket indikálja, tehát ökológiailag valamiféle negatív jelenséget jelez, ellentétben a 3. tézissel. Ezek a területek különben is jó kimutathatóak. Miért fontos ehhez a pacsirta?

5. tézis: A vonalas infrastruktúra (közút, vasút, vízhálózat) valamint a foltszerű tájszerkezeti elemek (Országos Ökológiai Hálózat elemei, Natura 2000-es területek, 1990-2000 és 2012-2018 között változott felszínborítású területek) térbeli jellemzői szoros kapcsolatot mutatnak az általam vizsgált inváziós növényfajok előfordulási adataival (3. táblázat). A vizsgált tájszerkezeti elemek térszerkezete tehát jelentős szerepet játszik az inváziós növények előfordulásában és terjedésében, ezért fontos figyelembe venni az inváziós veszélytérképek készítésében (Szilassi et al. 2021, 2022a).

5.1. Az aranyvessző fajok, a fehér akác és a bálványfa fajokkal fertőzött területek (LUCAS pontok) közúthálózattól mért átlagos euklideszi távolságai szignifikánsan kisebbek, mint azon földfelszíni LUCAS pontok távolságai, melyeken nem fordulnak elő ezek a fajok. Ez a tény azzal magyarázható, hogy a közúthálózat menti vízlevezető árkok, mint nedves élőhelyek kedvező életfeltételeket teremtenek e fajok egyedeinek, emellett e fajok terjedését a gépjárművek menetszele is segíti.

5.2. Az inváziós fajok közül az aranyvessző fajok, a keskenylevelű ezüstfa és a bálványfa egyedeivel fertőzött LUCAS pontok vasúthálózattól mért átlagos euklideszi távolsága szignifikánsan kisebbek, mint azon LUCAS felmérési pontoké, ahol nem fordulnak elő ezek a fajok. E fajok tehát gyakoribbak a vasútvonalak mentén, mivel e fajok vasúthálózat szegélyén élő egyedei kifejezetten jól tűrik a vasúti töltések mentén jellemző extrém környezeti feltételeket, és a vasúti szerelvények által keltett menetszél is segíti e fajok terjedését.

5.3. Kimutattam, hogy az aranyvessző fajok és a keskenylevelű ezüstfa által fertőzött területek (LUCAS pontok) közelebb helyezkednek el a vízhálózat elemeihez (vízfolyások, 11 csatornák) mint az e fajokkal nem fertőzött LUCAS pontok, mivel a felszíni vizek (folyók, patakok, csatornák) környékén előforduló nedves élőhelyek kedvező környezeti adottságokat jelentenek e fajok számára.

Az 5.1 – 5.3 tézisek a kutatás eredményei által nyilvánvalóan megerősített tények, újszerű módszerek alkalmazásával.

Kérdés: Milyen a fehér akác jelenlegi társadalmi vs. ökológiai és természetvédelmi megítélése?

Kérdés: Mennyire újak ezek a tények és mennyire voltak ismertek a vonalas infrastruktúra mentén megjelenő életfeltételek kedvező volta ezekre a fajokra nézve?

5.4. *Eredményeim szerint az aranyvessző fajok, a keskenylevelű ezüstfa, és a bálványfa előfordulása felülreprezentált az Országos Ökológiai hálózathoz tartozó ökológiai folyósókban és magterületein is, míg fehér akác kizárólag az ökológiai magterületeken belül felülreprezentált az e fajokkal nem fertőzött LUCAS pontokhoz képest, tehát e fajok terjedését az Országos Ökológiai Hálózatba tartozó területegységek elősegítik.*

5.5. *Eredményeim szerint az aranyvessző fajok és a keskenylevelű ezüstfa előfordulása felülreprezentált a Natura 2000 területen belül, ezért e fajok előfordulásában és terjedésében a Natura 2000 hálózat kimutatható szerepet játszik.*

Ezek fontos megállapítások, melyek a természetvédelem ellen szolgálhatnak érvel.

Kérdés: Mennyire ismertek ezek a tények a természetvédelmi hatóságoknál, ha ismertek, vannak-e tényszerű megállapítások, miért van ez így és elképzelések a lehetséges intézkedésekről.

5.6. *Kimutattam, hogy mind az öt inváziós növényfaj előfordulásában jelentős szerepet játszott a (CORINE adatbázis alapján értelmezett) felszínborítás változása, hisz az e fajokkal fertőzött LUCAS pontok a 2012-2018 és a 1990-2000-ben változott felszínborítású területektől is jóval kisebb átlagos távolságra estek, mint a nem fertőzött pontok (azaz ahol e növények nem fordulnak elő). Eredményeim szerint a vizsgált fajok közül a selyemkóró előfordulása függ a legnagyobb mértékben a felszínborítás változásaitól, míg az ezüstfa 2015 és 2018 évi előfordulására kizárólag az 1990-2000 közötti felszínborítás változásoknak volt kimutatható hatása.*

5.7. *Kimutattam, hogy a felszínborítás változások főbb típusai (parlaggá változott szántóterületek, mesterséges felszínre változott és egyéb felszínborítás változások) közül 1990-2000 között és a 2012-2018 között is a mesterséges felszínre változott területek voltak azok, melyek a bálványfa előfordulásában és terjedésében szerepet játszottak. Az 1990-2000 között parlaggá változott egykori szántóterületeknek szintén kimutatható hatása volt e faj előfordulási viszonyaira. A fehér akác előfordulása mind 1990-2000, mind a 2012-2018 évi felszínborítás változások során a szántóból parlaggá változott, azaz spontán cserjésedő. majd később beerdősülő területek környezetében volt a gyakoribb. Az aranyvessző fajok, és a selyemkóró esetében az e fajok terjedését befolyásoló felszínborítás változás típusok közül mind az 1990-2000, mind az 2012-2018 évi felszínborítás változások esetében az egyéb, felszínborítás változás típusok voltak felülreprezentáltak. A keskenylevelű ezüstfa előfordulására a felszínborítás változások típusainak semmilyen kimutatható hatása nem volt.*

5.8. *Kimutattam, hogy a vizsgált öt növényfaj mindegyikének előfordulásában, terjedésében, a tájszerkezet jellemzőinek, a tájszerkezeti változásoknak, illetve az e változásokat indukáló antropogén folyamatoknak jelentős, ám fajonként eltérő súlyú szerepe van (2. táblázat).*

Az 5.6 – 5.8-as tézisek a kutatás eredményeit tükröző fontos tények a invazív növények terjeszkedéséről..

Kérdés: Az antropogén hatás a invazív fajok terjedésére nyilvánvaló és nem újdonság: Van-e a fentebb felvázolt részletes eredményeknek már alamilyen gyakorlati alkalmazása?

5.9. *Eredményeim szerint a vizsgált öt növényfaj közül négy inváziós faj egyedei az országos átlagnál magasabb arányban fordulnak elő az Európai Unió és hazai jogszabályokban természetvédelmi céllal lehatárolt területegységeken (Natura 2000, Országos Ökológiai Hálózat) belül. A vizsgált öt inváziós növényfaj többségének terjedése számára sajnos kifejezetten kedvező feltételeket teremt a Natura 2000 és az Országos Ökológiai Hálózat jelenlegi térszerkezete (2. táblázat). További nagy léptékű, részletesebb botanikai felmérések szükségesek az inváziós fajokkal fertőzött ökológiai folyósók, magterületek és pufferterületek terepi azonosításához, az Országos Ökológiai Hálózat magyarországi térszerkezetének esetleges módosításához*

Ez a tézispont tulajdonképpen ugyanazt taglalja, mint az 5.4 – 5.5 tézisek (?)

6. tézis: Az általam vizsgált városi levegőminőség mérőállomások 2000m sugarú körzetén belül a szálló por (PM10) havi immisziója szignifikáns, évszakosan változó előjelű és erősségű statisztikai összefüggést mutat bizonyos felszínborítás típusok területi arányaival, és a felszínborítás heterogenitását (a városi táj kompozíciós heterogenitását) kifejező tájmetriai mutatóval (2. ábra).

6.1. A PM10 mérőállomások 2000m-es sugarú körein belüli területeken minél nagyobb a városi táj kompozíciós heterogenitása, annál kevesebb a mért PM10 koncentráció, ám ez az összefüggés csak a téli, koratavaszi és őszi időszakban áll fenn. Ez alapján arra következtethetünk arra, hogy a felszínborítás típusok változatosságának (diverzitásának) főként a fűtési szezonban érvényesül a PM10 csökkentő hatása.

Ez érdekes és fontos megállapítás.

Kérdés: Kutatta-e a szerző a felszínborítás diverzitásának hatása fizikális okait?

6.2. A közlekedési területek felszínborítás típus területi aránya a 0-500m-es és a 0-2000mes bufferzónákon belül szignifikáns pozitív statisztikai kapcsolatot mutat a PM10 havi koncentrációival a tavaszi, nyári és őszi hónapokban. Ez arra utal, hogy a közlekedés a fűtés nélküli hónapokban válik a szálló por (PM10) koncentráció meghatározó jelentőségű szennyezőforrásává.

Ez nyilvánvaló tény.

6.3. A városi zöldterületek (közparkok) szálló por csökkentő hatása csak az immiszió mérő állomások 0-500m-es és 0-1000m-es körzetein belül érvényesül, mivel kizárólag e zónán belül van a városi növényzetnek (szignifikáns) kimutatható hatása a PM10 koncentráció csökkentésére. Tehát a városi zöldterületek levegőminőség (PM10 koncentráció) szabályozó ökoszisztéma szolgáltatása a szállópor terhelésnek kitett területek 1000m-es sugarú körzetén belül érvényesül.

Ez is fontos kvantitatív megállapítás a zöldterülettervezés szempontjából.

4. Összegezés a tézisekhez

A szerző által bemutatott tézisek mindegyike alapos kutatói munka eredménye. A kutatások témája nagyon széleskörű, főleg ami a szerző által kitűzött második célcsoportot illeti. Magasra értékelhető a dolgozat 2 főirányzata is: a szokványos tájváltozással foglalkozó munkáktól eltérően, melyek leginkább csak magukat a **változásokat és a változások okait** ellemzik különböző időszakokban, a bemutatott dolgozat alaposan taglalja, hogy a másodlagos tájszerkezet mintázata, térbeli és időbeli változásai fontos **hatással** vannak számos tájökölógiai és környezeti folyamatra, amelyek jelentősek a természetvédelem, a tájgazdálkodás, vagy a tájtervezés szempontjából is. Itt említendő a növénytakaró természetességi index változása, az inváziós növények terjedése, a madárfajok terjedésének lehetőségei, a porszennyezés terjedése és ennek megfékezése.

A konkrét tézispontokhoz a következő konklúziókat fűzöm:

- A tézisek többsége fontos tényeket, felméréseket, jellemzéseket tartalmaz. Ezek összegező jellegű fontos **kutatási eredmények**, tények, nem tartalmaznak feltétlenül tudományos-módszertani újdonságokat. Ilyen jellegű az 1. és a 2. sz. tézispont.
- Szintén összegező jellegű kutatási eredményeket tartalmaznak a 3.1, 4.1, 5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 5.5, 6.2 tézispontok. A kutatási eredményeket ezeknél **újszerű tudományos módszerek** és folyamatok alkalmazásával érte el a szerző.

- A 3.2, 4.2, 4.3, 6.1, 6.3 tézispontokat mind a módszerek alkalmazása szempontjából, mind az eredmények szempontjából **új tudományos eredményként** lehet értékelni.

Összegezve: A doktori értekezés tézisei új tényyszerű kutatási eredményeket hoztak, ezek eléréséhez több újszerű **tudományos módszert** és folyamatot alkalmazott és néhány tézis **új tudományos-módszertani** eredményt is felmutatott.

5. Felvetések az általános vitába

A fentebbi tézispontok elbírálásánál megfogalmazott kérdések megválaszolásán felül az általános vitába a benyújtott doktori értekezés alapján a következő felvetéseket teszem:

- Esődleges, másodlagos és harmadlagos tájszerkezet: csak a térbeli (horizontális) szerkezetről, a mintázatról szól, vagy az egyes tájszerkezetek vertikális, funkcionális struktúrájáról is?
- Mi volt a tájváltozások erősebb hajtóereje: az egyes időszakokba, az agropotenciál, vagy a társadalmi változások? Az idő múlásával ez is változik.
- Az invazív növényfajok kedvelt terjeszkedési helye: bolygatott terület, vagy (az ő szemszögükből nézve) konkurenciamentes területek, tiszta asztal.
- Területrendezés a legrészletesebb (községi?) fokon: mennyire vannak jelen az ökohálózatok a tervezésben?
- Tájmetrika a tervezésben: Milyen szinten? Bízunk benne!
- Végezetül: a tézispontokban felvázolt eredményeket nézve: melyeket várta és melyek lepték meg?

6. Bíráli nyilatkozat

A doktori munka tudományos eredményeit elegendőnek tartom a doktori cím megszerzéséhez, a nyilvános védés kitűzését javasolom.

Selmecebánya, 2023 Október 6.



Miklós László