

Válasz Dr. Kerényi Attila MTA doktora

„A víz- és szélerózió szerepe a talaj humusz- és elemtartalmának horizontális átrendeződésében” című, az MTA doktora cím elnyeréséért benyújtott értekezésem
bírálatára

Köszönöm Kerényi Attila professzor úr véleményét és dolgozatomra vonatkozó kritikai észrevételeit. Az alábbiakban a bírálatában feltett kérdéseire válaszolok és észrevételeire reflektálok. Opponensem megjegyzéseit, kérdéseit *dőlt* betűvel jelöltem.

A dolgozat formai értékelése kapcsán írta Opponensem: *„csaknem minden ábra esetében az „ábra” szó után hiányzik a pont; néhány térkép esetében sem méretarányt, sem vonalas léptéket, sem koordinátákat nem találunk (pl.: 1.2., 1.3. ábra, 6.10. és 7.8. ábra); a 7.3. – 7.6. ábrák jelmagyarázata hiányos.”* Köszönöm, hogy az ábrák hiányosságaira felhívta a figyelmem. Megjegyzem azonban, hogy az első két ábra Magyarország egészére vonatkozóan a szélerózió veszélyességét, valamint a vízgyűjtő tervezési egységeket ábrázoló irodalomból átvett ábrák. Léptéküket tekintve a kisméretarányú, áttekinthető térképek, melyek létük nem hordoz ezen esetekben információt, csupán formai szempontból lenne ill. van is jelentősége. Az ábra, ill. a későbbiekben említésre kerülő táblázat szavak után valóban a dolgozat egészében nem tettem pontot. A tudományos szakirodalomban e tekintetben többféle formai megoldás létezik: pont, kettőspont, ill. az általam is választott, számos hazai folyóirat (pl. Földrajzi közlemények, Tájökológiai lapok) formai etikettjében megjelenő módon, nem kerül semmi az „ábra” és a „táblázat” szavak után.

„a 7.27., a 7.28. és a 7.30. ábrák. Ezek szépek ugyan, és elméletileg közel állnak a valósághoz (ez persze függ a térképszerkesztés alapjául szolgáló mintaszámtól is), gyakorlatilag alig alkalmasak a területi különbségek számszerű leolvasására.” Véleményem szerint a folytonos színskálával ellátott térképek a megfelelő interpolációs módszereket alkalmazva esztétikusságukon túlmenően igen pontosan jellemzik az adott paraméter térbeli változását. Egyetértek azonban azzal, hogy a felsorolt térképek esetében ez nem volt szerencsés választás. Ennek oka, hogy a dolgozat terjedelmi korlátai miatt a térképeket csak viszonylag kis méretben tudtam közölni, s így a folytonos színskála mellé nem lehetett még olvasható betűméretben az egyes színekhez tartozó értékeket megfelelő részletességgel feltüntetni, mely a térképek adatainak értékelhetőségét nagyban csökkentette.

A 7.7. táblázat aláírása nem fedi pontosan a táblázat tartalmát. (A táblázatban 6 elem szerepel, az aláírásban „összes elemtartalmat” tüntet fel; miközben a P_2O_5 is megtalálható az elemektől elkülönülten.) A cím valóban pontosításra szorul. Helyesen: A nehézfém-tartalom (ppm), humusz%, leiszapolható rész (%) és a P_2O_5 feldúsulási faktorainak (FF) alakulása a szőlő és a szántó parcellán (2004).

Bírálóm felhívta a figyelmemet a dolgozatban fellelhető, az összetett szavak egybeírásával kapcsolatos hibákra. Valóban túlzott bizalommal voltam a számítógépes nyelvi ellenőrzéshez. A továbbiakban e hiányosságra fokozottabban figyelek.

Köszönöm Opponensem elismerő szavait a szakirodalmi feldolgozással, valamint a hivatkozásokkal kapcsolatban. Észrevételével, miszerint *„a szakirodalmi feldolgozás nem volt minden esetben elég kritikus.”* általában egyetértek. A kiemelt résztémával azonban, miszerint *„a talajképződés ütemének szélsőséges adatai kapcsolatban elvárható lett volna a szerző állásfoglalása, vagy legalább a nagyon eltérő adatok feltehető okainak említése.”* azért nem fogalmaztam meg kritikai észrevételt, mert véleményem szerint a talajképződésre ható tényezők Földünk felszínén tapasztalható szélsőséges eltérései

(hőmérséklet, csapadék stb.) ezen becslésekben jelentkező minimális eltéréseket messzemenően indokolják.

A talajerózió térképezés kapcsán a talajvesztés-kategóriák megállapításához komoly alapot nyújthat a talajvesztés tolerancia-érték ismerete. *Smith* (1941) szerint a megengedhető talajvesztés maximális értékét a talajtermékenység kialakulásának ütemével kell összhangba hozni. Ezen okból hivatkoztam dolgozatomban 3.1.1. fejezetében több szerzőre is, akik a talajképződés ütemének becslésére vállalkoztak. *Lal* (1994) szerint a talajképződés átlagos üteme világviszonylatban nem haladja meg a 2,5 cm-t 150 év alatt. *Konvickova* és munkatársai (1992) szerint „a talajok átlagos évi gyarapodása 0,1 mm, ami $0,13 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{év}^{-1}$ talajképződésnek felel meg”. *Centeri et al.* (2003) irodalmi adatok, saját terepi mérések és modell eredmények alapján megállapítja, hogy „a fenntartható a talajvesztés üteme $0-2 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{év}^{-1}$ között (hiszen átlagosan $2 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{év}^{-1}$ értéket adnak meg a szerzők a talajképződés potenciális ütemére vonatkozóan, tehát az ez alatti értékek esetén a talajpusztulás és a képződés üteme egyensúlyban van)”. Ez utóbbi érték (a talaj térfogattömegét $1,6 \text{ g/cm}^3$ értéken véve, átszámolva) $0,0125 \text{ cm/év}$, a *Lal* (1994) által megállapított érték $0,017 \text{ cm/év}$, míg *Konvickova* és munkatársai (1992) szerint a talajok átlagos évi gyarapodása $0,01 \text{ cm/év}$. Mivel a 3 hivatkozott irodalomban megállapított értékeket közös nevezőre hozva nagyságrendileg nem mutatnak eltérést, így ezzel kapcsolatban nem fogalmaztam meg kritikai észrevételt.

Köszönöm Opponensem alkalmazott módszereket érintő megállapításait. A Cibulka-patak vízgyűjtőjén a talajerózió tápanyag-átrendező mechanizmusát két léptékben vizsgáltuk: kezdetben mikro-léptékben kisparcellák részletes mintavételezésével, majd lejtőmentén elhelyezett eróziós csapdák segítségével, és végül mezo-léptékben modellezéssel a teljes vízgyűjtőre tekintettel. A területen folyó kutatások módszertani vonatkozásait részint a terület kutatására vonatkozó OTKA pályázatban megfogalmazott célkitűzések, részint pedig a területen témavezetésem alatt dolgozó akkori PhD hallgatók (Kitka Gergely, Horváth Dénes) kutatási irányai is befolyásolták. A vízgyűjtő talajának mintázása a talajtani alaptulajdonságok és a kiindulási makro- és mikroelem tartalom meghatározására ennek megfelelően 2001-ben 32 ponton átlagminta képzésével a talaj felső 10 cm-éből történt. A vízgyűjtő szintű mintavételezést 2004-ben 26 pontra megismételtük, tekintettel az eróziómodellezéséhez szükséges bemeneti adatokra is (pl. talajkohéziós vizsgálatok, felszínborítottság stb.). Ez esetben azonban nem vettünk mintát az erózió szempontjából irreleváns területhasználatok (pl. erdő területek) alól, ami csökkentette a szükséges mintavételi helyek számát.

A bolygatatlan talajminták számát itt nem adta meg. Miért? Bolygatatlan mintát 2004-ben 26 pontból vettünk.

„A mintaparcellán három év alatt mindössze három erozív csapadék hatását tudták vizsgálni. Éppen a nagy csapadékok maradtak ki, mert az üledékcsapdák kicsik voltak az áthalmazott üledék felfogásához. Ez valószínűleg hamar kiderülhetett. A tapasztalatok birtokában miért nem cserélték ki a csapdákat?” Vizsgálatainkhoz két különböző méretű üledékcsapdát alkalmaztunk. A talajerózió modellezés kalibrációjához, majd validációjához több önálló vízgyűjtővel rendelkező eróziós térszint választottunk ki, melyek torkolatába egy-egy $0,32 \text{ m}^3$ -es üledékcsapdát helyeztünk ki. A tápanyagmozgás számszerűsítéséhez, a feldúsulási faktorok számításához lejtőirányban 20 m-enként kisebb ($80 \text{ cm} \times 17 \text{ cm} \times 14 \text{ cm}$) műanyag ládákat ástunk le, melyek a lehordódott talajanyag mintázását látták el. Ezekből mennyiségi meghatározás nem történt, így méretükkel ahhoz alkalmazkodtunk, hogy a terület átművelhető legyen, az adott parcella üzemszerű művelését ne akadályozza. Ennek megfelelően, amennyiben a csapda mérete nem is volt minden esetben elegendő az elmozduló üledékmennyiség összességének megfogására, minőségi vizsgálathoz ennek ellenére

megtörténhettek a mintavételek. A nagy ($0,32 \text{ m}^3$) üledécsapdákban összegyűlt hordalékmintákon azonban tömegmérést is végeztünk. A csapdák maximális méretét meghatározta azonban az, hogy minden területen a talaj művelése és a növényvédelmi feladatok a szomszédos, nem csapdázott területekkel azonos módon zajlottak, azaz a talajművelő és permetező eszközök mozgását a szőlő, ill. szántó parcellákon nem akadályozhattuk. Csökkentette a sikeres csapdázások számát az is, hogy minden esetben egy-egy különálló csapadékesemény adatait kívántuk a modellbe bevinni, ill. kiértékelni. Előfordult azonban, hogy mire egy regisztrált csapadékesemény után 1-2 napon belül Szegedről kiértünk a 200 km távolságra levő mintaterületekre, egy következő csapadékesemény is lezajlott, azaz a ládákban már két esemény üledéke halmozódott fel, amely adatokat természetesen validációs célra nem használhattunk. Dr. Kertész Ádám Opponensem bírálataiban megjegyzi: *„A vizsgálatok esemény centrikusak, véleményem szerint ez a módszer tekinthető a leginkább egzaktnak. A módszer hátránya, hogy általában kevés mérhető esemény adódik – így pl. a 10 km^2 -es vízgyűjtőn 5 erozív esemény történt). Ez nagyon kevésnek tűnik, pedig saját tapasztalatomra gondolva előfordul, hogy még ennyi sincs egy 2-3 éves mérési időszakban.”* Véleményével egyetérttek: az egzakt terepi méréseken alapuló munka sok buktatót rejt magában, s ezért viszonylag lassan megtérülő eredményességgel kecsegtet.

A fentiek alapján vitatom tehát Opponensem azon megállapítását, miszerint *„Az a tény, hogy a legerozívabb csapadékok üledék- és tápanyagáthelyező hatását nem sikerült mérnie, lényegesen csökkenti mérési eredményeinek értékét, hisz éppen a legnagyobb anyagmozgások maradtak ki az elemzésből.”* A ládák mérete csupán az áthalmozódó üledék mennyiségének mérésében jelentett korlátot, a mintavételt a minőségi, tápanyagtartalmi vizsgálatok elvégzése nem. Így erre vonatkozóan több csapadékesemény (beleértve a nagy csapadékeseményeket is) hatását is mintáztuk. A tápanyag-átrendeződési vizsgálataimhoz használt eróziós modell (Erosion 2D/3D) kalibrálását, validálását, érzékenységi tesztek elkészítését Kitka Gergely PhD hallgatóm a Velencei-hegységi mintaterületekre elvégezte (Kitka 2009; Kitka et al. 2008), mely vizsgálatokhoz az adott időszakban mért csapadékesemények elégnak bizonyultak. Ezek alapján úgy gondolom, hogy az adott területek esetében a tápanyag-átrendeződés tendenciái és nagyságrendje a mért adatok alapján becsülhető.

A csernozjom talajok deflációérzékenységének meghatározásához a Bácskai löszhát területén 21, a Dél-Tisza-völgy kistáj területén 16 parcella talaján végeztem a talaj szerkezeti állapotát jellemző vizsgálatokat. Az aggregátum-stabilitás meghatározását a Sekera-féle kvalitatív becslés módszerével végeztem el. Egyetérttek Bírálómmal abban, hogy *„ez a módszer a szélerózióval szembeni ellenállóképesség meghatározásához nem sok támpontot ad.”* A szerkezet leromlásának üteme azonban jól jellemezhető a talaj morzsáinak vízállóságával (di Gléria 1957). A mért stabilitási értékekből adódóan becsülni lehet, hogy a leromlás gyorsabban és nagyobb mértékben következik-e be a megfigyelt területeken. A vizsgált bácskai csernozjom feltalajok esetében pl. a minták mintegy 80%-ánál az aggregátumok nem rendelkeznek kellő ellenállással a vízhatással szemben, s a külső erők hatására viszonylag könnyen megbomlik a szerkezeti elemekben jelenlévő összetartó erő. Mindez hosszabb távon előrevetíti a deflációérzékenység fokozódásának veszélyét.

Egyetérttek Opponensem azon véleményével, hogy mivel a mintaparcellán mindössze a szántó-szőlő területhasználat-változás hatását tudtuk vizsgálni, így az eredmény általánosíthatósága korlátozott. Megjegyzem azonban, hogy ez a két területhasználat a leginkább erózióveszélyes, az erdő, rét, legelő területhasználatok alatt nem, vagy minimális erózió mérhető.

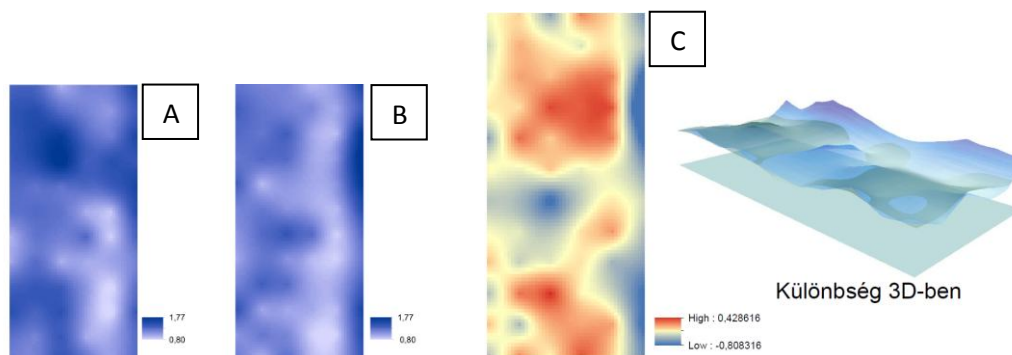
Dolgozatom 7.1.3. „A makro- és mikroelem tartalom feldúsulási tendenciájának vizsgálata a lejtő irányban mozgó üledékben” c. fejezetében megállapítom, hogy *„a szőlő területen erodálódó hordalékban nagyobb a feldúsulás, mint a szántón. E jelenség okát a szerző abban látja, hogy a szántón és a szőlőben eltérő talajművelési mód, valamint különböző tápanyagpótlási gyakorlat áll. Ez utóbbi érthető, de az nem elég világos, hogy az eltérő talajművelési mód hogyan befolyásolja a tápanyag- és szervesanyag-feldúsulást. Mi erről a szerző véleménye?”*

A mérési eredményeink alapján megállapítható, hogy a területhasználat nem csak az erózió veszélyességre van hatással, de az adott talajtípus és lejtőviszonyok mellett befolyással van az elemfeldúsulási folyamatokra az erózióval mozgatott üledékben a helyben található talajtípushoz képest. Minden általunk vizsgált komponens esetében a szőlő területen mozgó üledékben tapasztalhatók magasabb feldúsulási értékek, kivéve a foszfát tartalmat. A szántón, feltehetően a műtrágyázás következtében, az ortofoszfát jelentősen dúsul a mozgó szedimentben, a feldúsulási faktora 2,1. A szőlő területre átlagosan $FF=1,2$ agyagfeldúsulás és $FF=2,1$ szervesanyag feldúsulás jellemző. A mikroelemek közül pedig leginkább a Ni ($FF=2,2$), a Zn ($FF=1,3$), a Co ($FF=1,2$) és a Cu ($FF=1,2$) dúsul az erózióval mozgó üledékben. A két eltérő területhasználatú szomszédos parcella talajtani tulajdonságait tekintve jelentős különbséget nem tapasztalhatunk, a területek talajának sem fizikai félesége, sem szervesanyag tartalma nem tér el jelentősen. A talajerózióra és a tápanyag elmozdulásra ható tényezők közül különbség van azonban a talajművelés módjában és a tápanyag pótlás gyakorlatában. A mintaparcellát befogadó szántó területen a hazánkban hagyományos lejtőirányra szöget bezáró talajforgatásos művelési rendszert alkalmazzák (a tervezett veteménytől függően alpművelés, szántás, magágyelőkészítés), mely a talaj porozitását növelve segíti a csapadékvíz nagyobb arányú vertikális elvezetését, csökkentve ezzel az eróziós és a tápanyag kimosódási károkat. A szőlő parcella esetében azonban a sorok lejtővel párhuzamosan futnak, kikényszerítve ezzel a művelés ilyen irányú menetét is. A sorok köze gyepes, de a sorok alatt mechanikai és kémiai gyommentesítés is zajlik, a tápanyagpótlást többnyire lombtrágyázással oldják meg. A lomtrágyával a szántóval összevetve nagyobb mennyiségben juttatnak ki mikroelemeket, amelyek nélkülözhetetlenek a szőlő megfelelő fejlődéséhez. Ez magyarázza a mikroelemek, köztük a Zn és a Cu nagyobb feldúsulási faktorait. A szőlő talajának mechanikai gyommentesítése kis mélységre terjed ki, tekintettel a szőlő gyökerezési mélységére, ennek következtében a csapadékvíz mélyebb rétegekbe történő vertikális elvezetését nem szolgálja, sőt a mechanikai művelésmóddal párosuló, meredek lejtésű, hegy-völgy irányú sorvezetésű szőlőültetvényen a területre hulló csapadékvíz tetemes része akadálytalanul folyik el a nagy lejtőszögű parcellákról. Mivel a talaj forgatása nem történik meg, így az elmozduló talajanyagban mindig a talaj felső, humuszban leggazdagabb hányada vesz részt, mely a humuszfeldúsulást, valamint a humuszhoz kötődő makro- és mikroelemek feldúsulását magyarázza.

Dolgozatom 7.2.1. „A talaj felvehető tápanyagtartalmának közelítése regresszió analízissel” c. fejezetében többek között megvizsgáltam, hogy a talaj felvehető tápanyagtartalmának becslése a talajtani alapparaméterekből regresszió-analízissel elfogadható pontosságú-e. Megállapítottam, hogy a mért elemkoncentrációkon alapuló eloszlási térképek „igen nagy hasonlóságot” mutatnak a becslőfüggvények használatával kapott elemeloszlási térképekkel. *Opponensem kérdezi, hogy bár „a bemutatott térképeken valóban észrevehető a*

hasonlóság, de az állítás akkor lenne meggyőző, ha ezt a hasonlóságot egzakt módon ki lehetne fejezni. A szerző szerint van-e erre matematikai lehetőség?”

A térképek összevetésének problémája lépten nyomon felmerül a környezeti adatok térbeli változásainak térképezése, modellezése, validációja, kalibrációja során. A térképek összehasonlításának módszertanában nagy áttörést jelentett annak felismerése, hogy a térképek által szolgáltatott információ több, mint az egyes pixeleken, individuális elemekben, pontokban kapott információk, adatok összessége, mivel lényegi információt szolgáltat ezek térbeli kapcsolódása, elhelyezkedése is (Hagen-Zanker, 2006). Az egyes térképek hasonlóságának számszerűsítésére alkalmazott módszerek többsége azonban még mindig a celláról cellára, pontról pontra történő összevetésen alapul. Az összehasonlítás módszertana eltérő a kategória változójú, ill. a dolgozatban is alkalmazott folytonos változójú térképek esetében. A kategória változójú térképek (pl. tájhasználat változás folttérképei) numerikus összevetésére alkalmasabbak között a Kappa Index, ill. ennek fuzzy alapon továbbfejlesztett változata. Folytonos tulajdonságok térképezése során azt feltételezzük, hogy a geostatistikai (vagy statisztikai) modellek segítségével származtatott térképek egyes pontjaiban valószínűségi változók foglalnak helyet. Ez utóbbi annyiban nehezíti kettő (vagy több) térkép összehasonlítását, hogy egy adott pontban a becsült értékek különbözhetnek egymástól, de ez még nem zárja ki annak lehetőségét, hogy egy és ugyanazon valószínűségi változó két különböző realizációi. Jelen esetben, amikor az összehasonlítás alapját azonos területre, azonos időpontra készített mért értékeken, majd modellezett eredményeken alapuló folytonos változójú térképek jelentik, megfelelő módszernek találtuk a hasonlóság számszerűsítésére az Arc GIS 10.2. szoftver Band Statistics Modulját, mely a különböző hullámhossz tartományokban készült raszter térképek összevetésére készült. Az eszköz többváltozós statisztikai módszereket tartalmaz, kimenete egy kovariancia és korrelációs mátrix. A variancia megmutatja, hogy egy valószínűségi változó milyen mértékben szóródik a várható értéktől (középérték). Két változó együttes elemzésénél gyakran alkalmazott mennyiség a *kovariancia*-, illetve a *korrelációs együttható*. Ezek a mennyiségek megmutatják, hogy a két adatsor milyen mértékben változik „együtt”, s azt is, hogy a változások előjele azonos-e. A kovarianciák értékei nehezen értelmezhetők, ezért leggyakrabban azok normalizált változatát alkalmazzuk (*korrelációs együttható* (r)). A felvehető Pb tartalom mért, és a változók logaritmusának lineáris regressziójával becsült térképeire (dolgozat 7.15. ábrája) elvégezve a számításokat $r=0,63$ korrelációs értéket kaptunk, mely numerikusan is alátámasztja, hogy a becsülő függvényeket használva kapott elem eloszlás térképek a mért elemkoncentrációkon alapuló elemeloszlás térképekkel hasonlóságot mutatnak. A térképek közti eltérések különbség térképek létrehozásával tehetők szemléletessé (1. ábra).



1. ábra A felvehető Pb tartalom mért (B jelű ábra, ppm), a változók logaritmusának lineáris regressziójával becsült (A jelű ábra, ppm) és a két előbbi különbség térképe (C jelű ábra)

Más megoldásként szóba jöhet a két térkép egyes pontjaira adott értékek alapján a páros mintás t-próbát alkalmazása is. Mivel a két minta eloszlása nem mutat normalitást, a

Wilcoxon t próbát ajánlják ebben az esetben, amikor is két összetartozó nem normál eloszlású csoport összehasonlítása történik nem-paraméteres próba segítségével. A Wilcoxon próba alapján a hipotézis, vagyis hogy a változók logaritmusának lineáris regressziójával becsült térkép reprezentálja az eredeti Pb mintát, 95%-os valószínűségen megállt.

„A makro- és mikroelem-elmozdulást az Erosion 2D/3D modell felhasználásával bizonyította. A modell validálását két nagy zivatarhoz kapcsoltan végezte el. Az erózió és akkumuláció mértéke és területi különbségei különböző csapadékesemények hatására nagyon különbözőképpen alakultak (7. 18. és 7. 19. ábra). Ez óvatosságra int az elemelmozdulások mértékének általánosíthatóságával kapcsolatban, hisz mindössze két csapadékesemény hatásait vizsgálta.” A vizsgálataimhoz használt eróziós modell (Erosion 2D/3D) kalibrálását, validálását, érzékenységi tesztek elkészítését Kitka Gergely tanítványom PhD dolgozatában a Velencei-hegységi mintaterületekre elvégezte (Kitka 2009; Kitka et al. 2008), mely kutatási eredmények nem csak két csapadékesemény mérésein alapultak. A kalibráció során két mintaterületre kihelyezett üledékcsapdákban begyűjtött minták mennyiségével hasonlította össze az EROSION 3D-val szimulált eróziót, három-három csapadékeseményre futtatva a modellt. A kalibráció első lépéseként meghatározta a modell érzékeny bemeneti paramétereit egy érzékenységi teszt segítségével. A kalibráció során a 3 érzékeny paraméter függvényében sikerült meghatározni a csapadékeseményekre a megfelelő korrekciós faktorokat. A kialakított korrekciók a validálás során alkalmazhatónak bizonyultak, mivel csökkentették az eltérést a modellszámítások eredményei és a terepen mért értékek között. Az általam bemutatott két csapadékesemény választását az indokolta, hogy mind lefutásában, mind intenzitásában igen eltérő volt, ebből kifolyólag kiváló lehetőséget nyújtottak arra, hogy a csapadékeseményekhez kötődő elemelmozdulás nagyságrendjét, szélső értékeit becsülni tudjuk. Az egyes elemelmozdulások tekintetében a hazai és a nemzetközi szakirodalomban alkalmazott módon –tól –ig értékeket adtam meg, pl. a vízgyűjtőn a 2004-es évben lemosódó P-tartalom 0,02–4,44 kg/ha/év között becsültem, vagyis nagyságrendileg egyezést mutat az egyéb módszerekkel a Balaton vízgyűjtőjére becsült 1,5–18,7 kg P/ha/év értékekkel (Debreczeni 1987), a Finnországban becsült 0,9–1,8 kg P/ha/év értékkel (Rekolainen 1989), valamint a svédországi becslésekkel 0,7–1,4 kg P/ha/év (Ulen et al. 1991)). Mindezek alapján úgy gondolom, hogy mind a talajerózió modellezése, mind az arra alapozott elemelmozdulás becslések megalapozottak, az egyes elemekre vonatkozóan nagyságrendi megállapítások tehetők.

A deflációkutatásaimat összefoglaló II. fejezet kapcsán Bírálóm az alábbi megjegyzéseket tette: *„A csernozjom talajok vizsgálatát azok szerkezeti állapotának meghatározásával kezdte. Több mintánál bizonyította a talaj felső rétegének elporosodását. Itt (103–104. old.) a vizsgálatok leírása nem elég pontos: először parcellákról ír (21 ill. 16 db), majd mintákról, de nem tudjuk meg, hogy egy-egy parcelláról hány minta származik.”* A talajok defláció érzékenységét a szerkezeti tulajdonságaival összefüggésben az Észak-Bácskai löszhát és a Dél-Tisza-völgy kistájak csernozjom területein vizsgáltuk. A Bácskai löszhát területén összesen 21 darab, míg a Dél-Tisza-völgy kistáj területén további 16 parcellát válogattunk be a szerkezeti vizsgálatokba. A parcellák feltalajából (0-10 cm) átlagmintát gyűjtöttünk a szerkezeti tulajdonságok megállapítására, így egy-egy minta egy-egy parcella feltalaját reprezentálja.

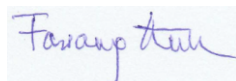
Egyetértek Opponensem azon megállapításával, hogy *„a szélcsatornában kis felületről erodálódó tápanyag- és humusz-mennyiségek 1 hektárra történő átszámítása nagy hibalehetőséget rejt magában.”* Emiatt a „Humusz- és tápanyag-áthalmozódás mértékének meghatározása in situ szélcsatorna vizsgálatokkal” c. 8.3.2. fejezetben már g m⁻² –ben adtam

meg az egy szélesemény kapcsán elmozduló tápanyag mennyiségét. Sajnos a 8.2.4. fejezetben a kg/ha értékek maradtak a dolgozatban.

Réti csernozjom talajon, kétféle (növénymentes és kukorica sorokkal fedett) felszínen háromszoros ismétléssel végeztük el a szélesatornás méréseket. A szélesatorna teljes keresztmetszetére kiterjedő szélességmérések alapján megállapítottuk, hogy a 25–30 cm-es kukoricasorok a szélességet nem csökkentették, sőt turbulens légmozgást generálva a deflációvesélyeztetettséget növelték. A terepi mérés során a kukoricasorok a fújtás irányával párhuzamosak voltak. Egyetérték Opponensem azon megállapításaival, hogy más eredményre jutottunk volna, ha a sorok keresztirányúak. Természetes körülmények között az adott topográfiai hely szélirányváltozásai miatt a kukoricasorok valóban a legritkább esetben párhuzamosak a széliránnyal. Ez egyben azt is jelenti, hogy a kapott kísérleti eredmények nem általánosíthatók a kukorica növényborítás talajvédő hatásának megítéléséhez, ez további méréseket igényelne.

Végezetül köszönöm Opponensemnek, hogy dolgozatomra időt szánt és jobbító szándékú észrevételeivel segítette munkámat.

Szeged, 2016. október 2.



Dr. Farsang Andrea
egyetemi docens, SZTE TTIK
Természeti Földrajzi és Geoinformatikai Tanszék

Hivatkozott irodalom:

- Centeri Cs., Pataki R., Bíró Zs., Császár A. 2003: Az eróziós térképek kategóriáinak értékelése. Agrokémia és Talajtan 52 (2003) 3–4. 443–454.
- Debreczeni B. 1987: A magyar mezőgazdaság NPK mérlege. Nemzetközi Mezőgazdasági Szemle, (2-3.) 150–153.
- di Gléria J., Gáti F., Pataki B. 1957: Talajfizika és talajkolloidika. Akadémiai Kiadó. Budapest, 340–475, 665–692.
- Hagen-Zanker A. 2006: Comparing continuous valued raster data: A cross disciplinary literature scan. Netherlands Environmental Assessment Agency.
- Kitka G. 2009: Optimális területhasznosítás tervezése kisvízgyűjtő méretarányban az EROSION 3D talajerózióbecslő modell segítségével. PhD Disszertáció, Kézirat SZTE TTIK Természeti Földrajzi és Geoinformatikai Tanszék 146 p.
- Kitka G., Farsang A., Barta K. 2008: A jelen talajeróziós folyamatok sebességének vizsgálata korábbi területhasználati szcenáriók függvényében. Esettanulmány egy mezőgazdasági hasznosítás alatt álló kisvízgyűjtőn. In: Recens geomorfológiai folyamatok sebessége Magyarországon (szerk: Kiss T., Mezősi G.) SzEK-JGyFK Szeged. 97–108.
- Konvickova, M. et al. 1992: Soil erosion in Czech Republic (Problems, concerns and needs). In: Proc. Soil Erosion Prevention and Remediation Workshop, Vol. 1., Budapest, Hungary. 64.
- Lal R. 1994: Sustainable land use systems and soil resilience. In: Soil Resilience and Sustainable Land Use. (Eds.: Greenland, D. J., Szabolcs, I.) CAB International. Wallingford, U. K. 41–67.
- Smith, D. D. 1941: Interpretation of soil conservation data for field use. Agr. Eng. 22. 173–175.
- Rekolainen, S. 1989: Phosphorus and nitrogen load from forest and agricultural areas in Finland. Aqua Fennica 19: 95–107.
- Tóth L. 2011: Települési Energetika (Ulen B, Aronsson H, Bechmann M, Krogstad T, Oygarden L, Stenberg M. 2010: Soil tillage methods to control phosphorus loss and potential side-effects: A Scandinavian review. Soil Use and Management 26: 94–107. http://www.tankonyvtar.hu/en/tartalom/tamop412A/2010-019_Telepules_energetika/ch12s02.html