

ERÓZIÓDINAMIKA VIZSGÁLATA KÜLÖNBÖZŐ TALAJKÉMIAI PARAMÉTEREK ÁLTAL A GERÉZDPUSZTAI MINTALEJTŐKÖN

DOBÓ Zsófia

Szent István Egyetem, Természetvédelmi- és Tájgazdálkodási Intézet
2100 Gödöllő, Páter K. u. 1. e-mail: dobo.zsofia1990@gmail.com

Kulcsszavak: talajdegradáció, erózió, lejtőhatás, talajvédelem

Összefoglalás: Napjainkban a túlnépesedés és az élelmezési problémák a klímaváltozáson kívül a legfontosabb globálisan megoldandó feladattá nőttek ki magukat. A rohamos tempóban változó klíma, a folyamatosan növekvő élelmiszerigény arra ösztönzi a gazdálkodókat, hogy akár a „jó gazda” gondosságát mellőzve, minden áron növeljék terméshozamukat. A helytelen gazdálkodás és talajművelés is nagymértékben hozzájárul a folyamatos talajpusztuláshoz, mint pl. a talajerózióhoz. A probléma fontosságát felismerve eróziós vizsgálataimat a gerézdpuszta mintaterületen több éve kezdtem. Az utolsó (2014-es) mintavételezésem célja az erózió dinamikájának vizsgálata különböző talajkémiai paraméterek által. A vizsgált terület mintegy 330 m hosszú, átlagosan 16 %-os lejtéssel rendelkező intenzív szántóföld. Közvetlenül a terület mellett kontrollterületet is kijelöltem, mely egy extenzív gyepterület. A terepi mintavételezést és laboratóriumi vizsgálatokat követően az eredmények alapján is egyértelműen kijelenthető, hogy egy lejtőn belül is különböző eróziós zónák találhatóak, melyek megfelelően sűrű mintavételezéssel az eredményekből láthatóak. A lúgos pH és a nagy kalcium karbonát tartalom egyértelműen hajlamosabbá teszi a talajt az erózió-érzékenységre. A növényborítottság fontosságát statisztikailag is igazolták az eredmények, hiszen a területhasználati különbséget a T-próba is igazolta. Az ilyen vizsgálatokkal az erózió dinamikája megfigyelhető, mely segítséget nyújthat a gazdáknak ahhoz, hogy az erózió sújtotta részeken még inkább talajvédő művelést alkalmazzanak.

Bevezetés

A talajerózió egy természetes folyamat, azonban az antropogén hatásnak köszönhetően napjainkban világméretű problémává nőtte ki magát (HUDSON 1973; KERÉNYI 1991; STEFANOVITS et al. 1999; THYLL 1992; KERTÉSZ 2001, SZABÓ 2006). Gyakran felmerül a kérdés, hogy egy degradált területet mihez képest tekintünk degradáltnak? A kérdés megválaszolásában segíthetnek egyes régészeti kutatások, amelyek éppen azt vizsgálják, hogy egy korábbi (pl. bronzkorban) létrehozott lelőhelyen (pl. földváron) milyen talaj lehetett korábban, még annak létrehozásakor (PETŐ et al. 2013, 2015). Az általunk vizsgált somogyi területeken az erózió és más talajdegradációs folyamatok jelentősen tért nyertek a helytelen mezőgazdasági tevékenységek miatt (BARCZI et al. 1998), holott egykor nagy kiterjedésű erdők, legelők borították e tájat. A nagy kiterjedésű erdőirtásoknak és gyepfeltöréseknek köszönhetően a löszös alapkőzet a felszínre, vagy a felszín közelébe került, és az eredetileg kialakult Ramann-féle barna erdőtalajokat már csak nyomokban lehet felfedezni.

A termőföld a világörökség részét képezi és nemzeti kincsünk, mely feltételelesen megújuló erőforrás, így ezért is lényeges a védelme (STEFANOVITS, 1963, NATIONAL ATLAS 1989, VÁRALLYAY, 1997; DEMÉNY és CENTERI, 2008). Ezért tartom fontosnak, hogy foglalkozzunk a témával, kövessük nyomon a táj változását (SALÁTA 2011), és a még meglévő természetes vegetációval rendelkező területeket védjük. Azokon a területeken ahol ez már nem lehetséges pedig olyan mezőgazdálkodási technológia kidolgozása és alkalmazása a cél, mellyel a degradációs folyamatok mérsékelhetők (MALATINSZKY 2008), esetleg visszafordíthatók (KOHLHEB et al. 2014), ezáltal a talajok termőképessége megőrizhető és a természet további károkat nem szenved (MALATINSZKY és PENKSZA 2013), viszont a gazdálkodónak sem származik belőle kára (LÁNG et al. 1983, STEFANOVITS 1992). Számos modell áll rendelkezésünkre, mellyel a rövid és/vagy hosszú távú hatásokat lehet vizsgálni. Egy tanulmányban a rövid távú hatásokat WEPP modellel, míg a hosszú távú hatásokat MEDRUSH modell segítségével szimulálták (BALOGH et al. 2006). Az eredmények azt mutatták, hogy nem csak a felsőbb térszínekről lemosódó (elvesztett) talaj jelenti a problémát,

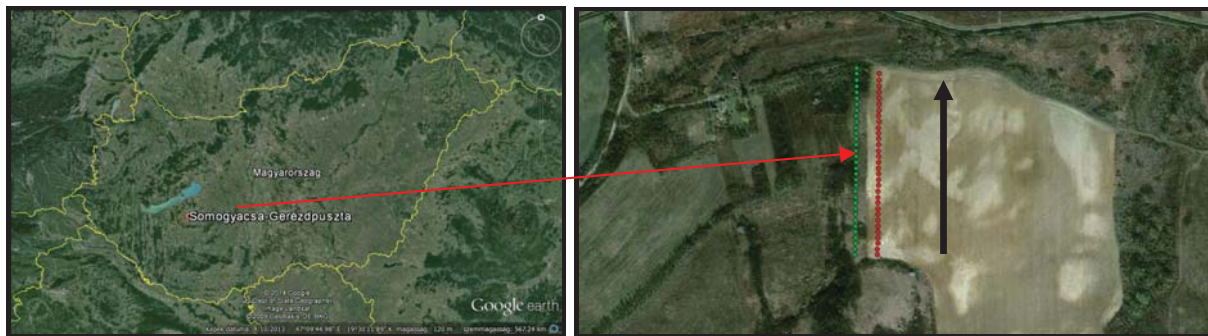
hanem az akkumulációs zónában lerakott szediment is környezeti problémák forrása lehet. Ezért is fontos a rendszeres megfigyelés, monitorozás, mellyel nyomon lehet követni egy területen vagy vízgyűjtőn végbemenő folyamatokat (GRÓNÁS 2014). Másrészt a talajminták laboratóriumi elemzésével optimalizálható a tápanyag-utánpótlás is, mellyel nem csak a környezeti terhelést lehet csökkenteni és a terület tápelem-háztartását lehet egyensúlyba hozni, hanem a gazdálkodók költségeit is (SMALING et al. 1993). A vízerózió munkájának nyomon követésére többféle módszer is használható. Egy érdekes módszer a cézium-137 izotóp alkalmazása, mely erősen kötődik a talajrészecskékhez. Ezt kihasználva kiválóan lehet mérni egyes területeken a talajvesztés mértékét, máshol pedig az üledék felhalmozódási sebességet (RITCHIE és MCHENRY 1989). Egy, az USA-ban elvégzett kísérletben arra voltak kíváncsiak, hogy van-e összefüggés a termés és az erózió hatása alatt lévő talajok tulajdonságai között. Az eredmények azt mutatták, hogy a termés mennyisége/minősége nem a termőtalaj vastagságával függ össze, mint inkább a talajtulajdonságokkal (szemcseméret, szerves széntartalom, vízviasszatartás, pH). Így a Harvest-index (gabonaféléknél alkalmazott mutatószám, a szemtermés tömegének és az összes föld feletti növényi rész tömegének aránya) pozitívan korrelál az agyagtartalommal, míg nem korrelál a homokkal (MILLET et al. 1987). Ez jelzi számunkra a mintavételezés fontosságát, sekélyebb termőrétegű talajon is lehetséges jó termés előállítása, ha a talajban kémiai és biológiai egyensúly van. Az eróziót nem csak a felszínen (egy lejtőn) lehet nyomon követni, hanem egy szelvényben mélységi mintavételezéssel is lehetséges következtetéseket levonni (PETŐ et al. 2008). Az esőzetestes terepi és/vagy laboratóriumi kísérletek pedig egyre elterjedtebbek, melyek szintén a víz szállító munkáját és nem melleleg a cseppek ütóhatását (kinetikus energiáját) is vizsgálják (SHI et al. 2012, SZABÓ et al. 2015, 2015a, 2015b).

A cikkben elsősorban a terepi munkálatokat szeretném ismertetni. A terepi munkálatok során meghatározásra kerültek a területre jellemző talajtípusok, a talajok színe és megtörtént a laboratóriumi vizsgálatokhoz szükséges talajminták megvétele, melyeket laboratóriumban analizáltam. A vizsgálatot már 2012-ben kezdtem. Akkor lejtőharmadokat vizsgáltam, majd lejtőharmadonként 2-3 átlagmintát vettem. A 2014-es évben mindkét lejtőt 10 méterenként mintáztam, azzal a céllal, hogy az erózió dinamikáját vizsgáljam. Az egyre sűrűbben vett mintákból lehet következtetni a minták heterogenitására. Továbbá szeretném megállapítani, hogy az erózió vizsgálatához milyen sűrű mintavétel szükséges ahhoz, hogy valós, reprezentatív mintákat és eredményt kapjunk. A statisztikai elemzés során pedig szeretném igazolni, hogy az egyes talajkémiai paraméterek hatnak-e egymásra, van-e összefüggés az eredmények között, vagy függetlenek egymástól.

Anyag és módszer

A mintaterület bemutatása

Gerézdpuszta Somogy megyében található (1. ábra). A Koppány-patak mellett elhelyezkedő terület a kevésbé kutatott területeink közé tartozik. A mintaterületem a Koppány-patak közvetlen közelében helyezkedik el.



(Black arrow: direction of the slope)

1. ábra A gerézdpusztai mintaterület és mintavételi pontok (Forrás: Google Earth)

Figure 1. The study area and sampling points of Gerézdpusztá (Source: Google Earth)

A területre jellemző mészkövet és dolomitot helyenként 5–15 m vastag lösztakaró fedi. A lejtőtáblákon gyakran lejtőüledéket találunk, melyek sok esetben nagy vastagságban halmozódnak fel. A fellelhető régebbi térképeken (Kreybig-féle talajtérkép, agrotopográfiai térkép, STEFANOVITS et al., (1999)) a kistájra jellemző löszös üledéken leginkább barnaföldek, csernozjom barna erdőtalajok, illetve mészlepedékes csernozjom talajok találhatóak, melyek, mint tudjuk, mezőgazdasági művelésre kiválóan alkalmasak.

STEFANOVITS et al. (1999) a Külső Somogy tájának jellemzésénél már jelzi, hogy a domboldalak néhol igen erodáltak, sok helyen már a B szint képezi a szántott réteget, az erősen erodált foltok pedig fehéren tűnnek ki a tájból az őszi, illetve tavaszi szántások idején. CENTERI et al. (2010) ugyancsak megállapította, hogy a domboldalak lejtőin nagymértékű a talaj degradáció és néhol a szántás már elérte a C-szintet. CENTERI et al. (2010, 2011) arra is felhívják a figyelmet, hogy a barna erdőtalajok többsége csak az eredeti vegetáció alatt maradt meg, humuszos szintjük elvékonyodott, míg a csernozjom talajok nagy része az intenzív mezőgazdasági tevékenység következtében nagyban erodálódott, melyek helyén néhol humuszkarbonát, illetve földes kopár talajtípusokat találunk. A hazánkat is érintő klímaváltozás következtében az éves csapadékmennyiség egyenlőtlen eloszlása és az egyes csapadékesemények nagy mennyisége, ill. intenzitása is nagymértékben elősegítik a még meglévő talajok további pusztulását.

A mintalejtők 330 m hosszúak és átlagosan 16 %-os lejtéssel rendelkeznek. A vizsgált lejtő intenzív szántóföldi művelés alatt áll, míg a közvetlenül mellette kijelölt kontroll terület egy extenzívnek tekinthető gyepterület. A korábbi elbeszélések alapján ez a terület gyümölcsös művelési ágba tartozott. Ezt a tevékenységet sok éve felhagyták (nincs pontos adat), hiszen már csak néhány régi, megmaradt gyümölcsfát lehet találni a területen. Mind STEFANOVITS et al. (1999), mind CENTERI et al. (2010, 2011) megállapításai megfigyelhetőek a mintaterületen, ahol a szántó felső harmadában földes kopár, míg az alsó harmadban lejtőhordalék talajt találtunk. Az eróziós foltokat és a mintavételi pontokat a 1. ábra szemlélteti.

Az elvégzett terepi és laboratóriumi vizsgálatok

A mintaterületet 2012-ben lejtőharmadonként vizsgáltam. Ekkor a terepi mintavételezés során meghatározásra kerültek Pürckhauer-féle szűrőbottal a talajtípusok és Munsell-skála segítségével a talajminták színe (BENZLER 1982, STEFANOVITS et al. 2010, HTTP2). A talaj színe kétségtelenül a legszembevetőbb és emiatt a legrégebben leírt és megfigyelt talajtulajdonság. Ennek ellenére a talaj színének meghatározása meglehetősen nehéz feladat. A talaj színéből következtethetünk a humusztartalomra, mert az éghajlatunk alatt a felszíni vízborítás és talajvíz hatása alól mentes talajokban a talaj barna színének sötétedése jól korrelál a humusztartalom növekedésével (SZABOLCS et al. 1966; KONDRATYEV et al. 1983;

HTTP3). Az erózió dinamika vizsgálatának céljából a mintavételi pontokat sűrítettem, a korábbi lejtőharmadonkénti vizsgálatokhoz képest, ezáltal a 330 m hosszú lejtőn 10 m-ként vettem mintát a felső 20 cm-es rétegből, összesen 65 db-ot a két mintalejtőről (SZABÓ 2014, SZABÓ et al. 2015, 2015a, 2015b). A mintavételi pontok helyét az 1. ábra mutatja. A megvett talajmintákat ezután laboratóriumban elemeztem, ahol meghatározásra került a pH (elektrometriásan), higroszkóposság, CaCO_3 tartalom (Scheibler-féle kalciméterrel), humusztartalom (Tyurin-módszerrel) és tápanyagtartalom (AL- P_2O_5 - kolorimetriásan, AL- K_2O - lángfotométerrel) (BUZÁS 1993). Az adatelemzéshez az IBM SPSS Statistics programrendszert választottam (JÁNOSA 2011). Az SPSS statisztikai programon kívül a Graphpad InStat 3 programot is használtam a lineáris regresszió analízis elvégzése céljából. Ennek a programnak az előnye a könnyű használhatóság és könnyű értelmezhetőség (HTTP1).

Eredmények

A meghatározott talajtípusok és színek

A szántó felső harmadában földes kopár talajt állapítottam meg, melyre jellemző, hogy a humuszosodást az intenzív erózió nagymértékben akadályozza (2. ábra).



2. ábra Földes kopár talaj Gerézdpusztán, a lejtő felső harmadában, szántón (Fotó: Centeri, 2012)
 Figure 2. Earthy barren soil at the upper third of arable land, in the study area of Gerézdpusztá
 (Photo: Centeri, 2012)

Szinte az egész szántóról elmondható, hogy humuszosodott A-szint csak jelentősen átalakult formában látható. A löszös alapkőzet szinte már a felszínen van, és a rendszeres művelésnek köszönhetően kevert réteget képez a meglévő talajjal, melyet a minták világos színe is jelez (1. ábra).

A lejtő alsó harmadában Ramann-féle barna erdőtalajból származó lejtőhordalék található (3. ábra). Gyakori eset, hogy az ehhez hasonló változatos domborzatot mutató tájakon a sík részeken agyagbemosódásos barna erdőtalajokat, a lejtőn pedig barnaföldeket találunk. Ez a szabályszerűség többek között lösz alapkőzeten jellemző. Ezeknek a talajtípusoknak a kialakulását az erdőirtás és a terület szántóföldi művelésbe való vonása segíti elő (STEFANOVITS et al. 2010). A gyepterület felső harmadában humuszkarbonát talajt írtam le, mely szintén érzékeny a talajpusztulásra. A kistájra jellemző egyik talajtípust, a Ramann-féle barna erdőtalajt a gyepterület alsó harmadában találtam, ahol a szelvényben jól elkülöníthetőek a genetikai talajszintek.

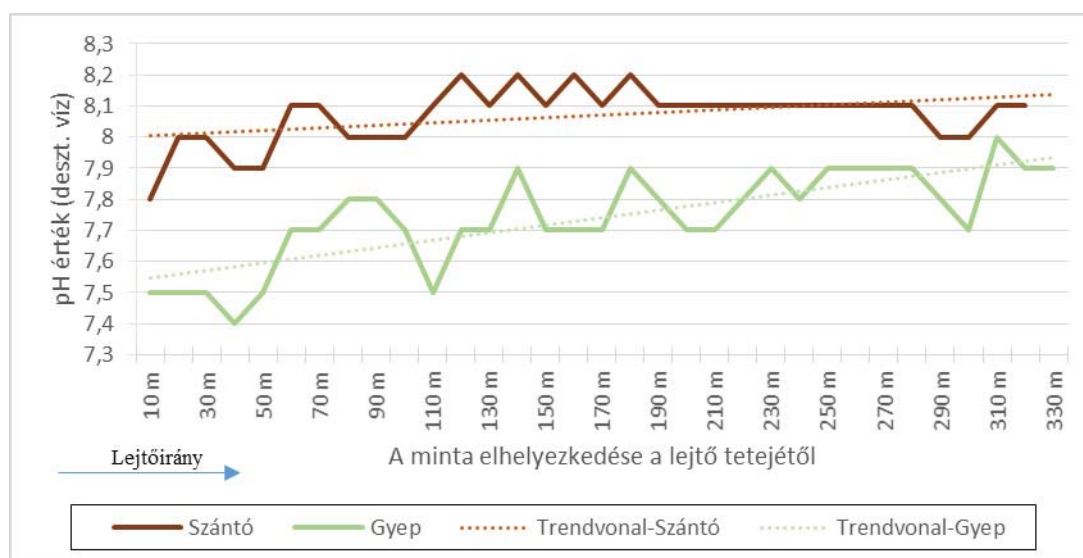


3. ábra Lejtőhordalék talaj Gerézdpusztán, a lejtő alsó harmadában, szántón (Fotó: Centeri, 2012)
 Figure 3. Slope sediment soil at lower third of arable land, in the study area of Gerézdpusztá
 (Photo: Centeri, 2012)

A nedves színmeghatározás alapján a gerézdpusztai talajminták a 10YR kategóriából kerültek ki, mely azt jelenti, hogy a talajok legnagyobb részt sárga bázisúak. A gerézdpusztai felhagyott gyümölcsöst (mára extenzív gye) vizsgálva a lejtő legalján a legsötétebb a feltalaj, amely utal a nagyobb humusztartalomra. Ebből érzékelhető, hogy az eróziós tevékenység ezen a területen is jelen van, de jóval kisebb mértékben, hiszen még a humuszos talajszint található a lemosódott talajanyagban. Ez annak köszönhető, hogy jelenleg a felhagyott gyümölcsös területe állandó növényborítás alatt van. A két területet összehasonlítva nem állapítható meg semmilyen tendencia a színek változásában a lejtő lefutását tekintve, hiszen hol világosabb, hol sötétebb a talaj színe.

A pH mérés eredményei

A gerézdpusztai mintaterület kémhatása minden esetben gyengén lúgos (4. ábra). A desztillált vizes és kálium-kloridos mérés eredményei között 1,5 egységnél nagyobb különbséget nem tapasztaltam, így rejtett savanyúsággal nem kell számolni.



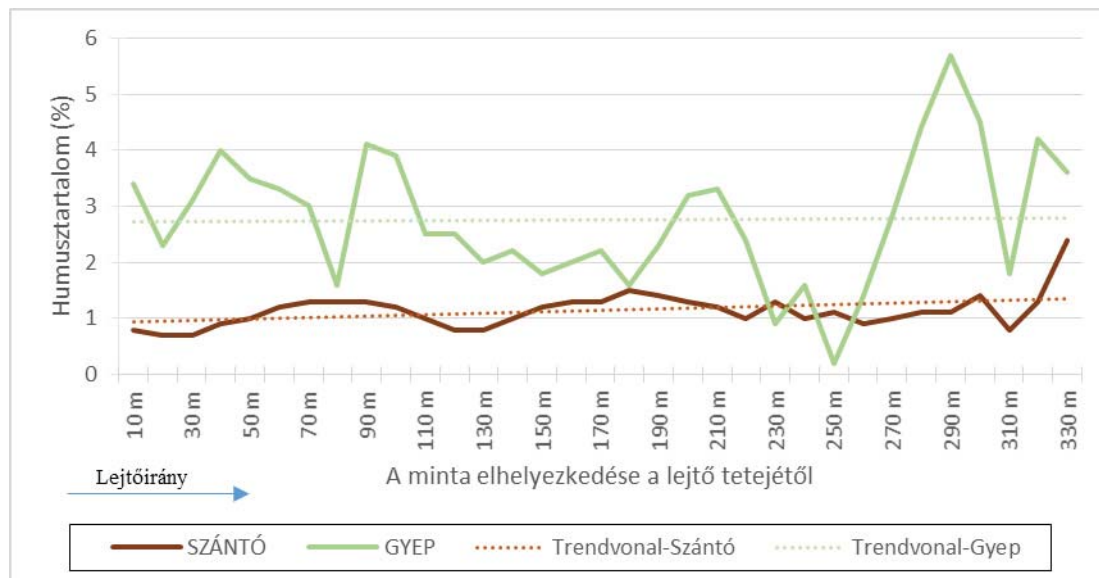
4. ábra A pH (H₂O) értékek a gerézdpusztai mintaterületen

Figure 4. The results of the pH (H₂O) measurements of the study area of Gerézdpusztá

A szántó és a gye kémhatását tekintve nagy változás nem tapasztalható, mégis az megfigyelhető, hogy a lejtő végére a kémhatás mind a két terület esetében valamelyest emelkedett, amit a trendvonalak is jeleznek (4. ábra). Az erózió dinamikájára a pH értékekből ezen a területen biztosan következtetni nem lehet, azonban a tájhasználatot (a különböző intenzitású hasznosítást) kiválóan tükrözi. Összességében annyi elmondható, hogy a szántóterületen a pH értékek között nincs nagy heterogenitás, az egyes lejtőszakaszok között minimális különbség látható. Ez arra enged következtetni, hogy a szántón a rendszeres művelés kiegyenlíti a felszíni talajréteg pH különbségeit. A gyepon azonban megőrződtek a korábbi művelés hatására kialakult pH különbségek, a lejtő felső harmadában a felszín közelébe került lösz nagyobb mésztartalma azonban jelenleg is mérhető. Ami különbség még a két mintaterület között megfigyelhető, hogy a gye minden ponton kisebb pH-val rendelkezik. A gyepterület alatt keletkező folyamatos szervesanyag utánpótlás, és annak savanyú kémhatása magyarázhatja ezt.

A talajminták humusztartalmának alakulása

A gerézdpusztai mintalejtők feltalajának humusztartalma között jelentős különbség van (5. ábra).



5. ábra A feltalaj humusztartalmának változása a gerézdpusztai mintaterületen
 Figure 5. Changes in the topsoils' humus content of study area of Gerézdpusztá

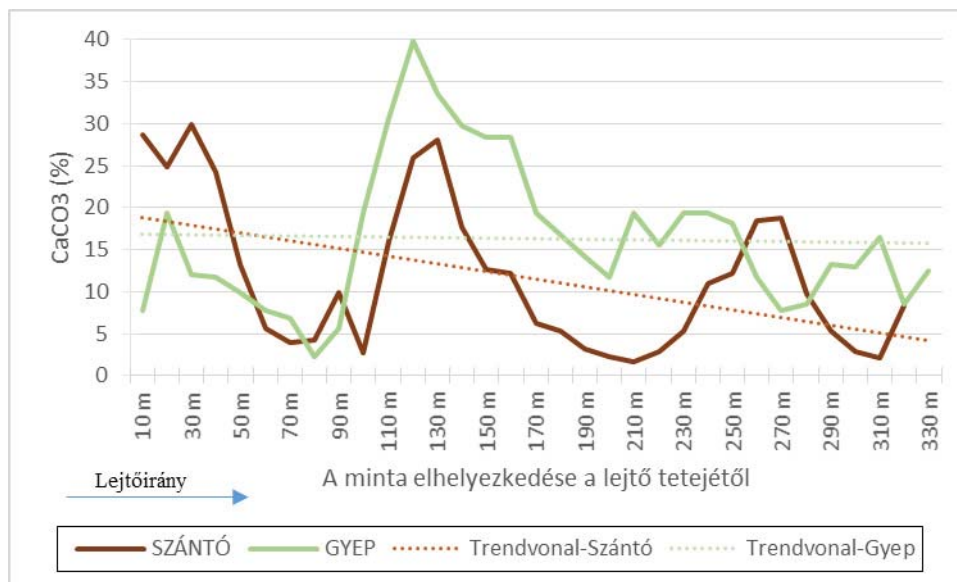
A 2 % alatti, kis humusztartalommal rendelkező talajok jelentős része szántóföldi területhasznosítás alatt áll. A mintaterületen van olyan pont, ahol szinte nincs is humusz (<1 %). A kis humusztartalom annak is köszönhető, hogy a vízerózió okozta károk itt jelentkeznek a leginkább, mint például a talaj szerves anyagának a lehordódása (SZATMÁRI és BARTA, 2013, JAKAB et al. 2016). A szántóterület humusztartalma a gyepterülettel ellentétben nem mutat nagymértékű ingadozást. A lejtő legvégén emelkedik a legnagyobbra (2,43 %) a humusztartalom, igaz 310 méteren ezen a ponton is lehet csökkenést tapasztalni a gyepterülethez hasonlóan.

A gyepterületen ezzel ellentétben a humusztartalom nagy heterogenitást mutat a lejtő lefutását tekintve. Összességében elmondható, hogy a gyepterületen vannak olyan részek, ahol a talaj humuszban gazdag. Ennek egyik oka az, hogy az említett területhasználat esetén a talaj humuszanyag akkumulációja nagyobb rátával rendelkezik, mint az intenzív mezőgazdasági művelés alatt álló szántóföldeken, ahol a talaj folyamatos bolygatása miatt a szerves anyag mineralizációjának mesterséges felgyorsítása jelentősebb. Az is fontos, hogy állandó növényborítással sikeresebben meg tudja fékezni a talajeróziót, ezáltal meg tudja óvni a talaj humusztartalmát (SZATMÁRI és BARTA 2013, CENTERI et al. 2014).

Az erózió dinamikájára valamelyest lehet következtetni a talaj humusztartalmából. A szántóterületen, ha csak kisebb mértékben is, de észrevehetőek azok a részek, ahol az erózió munkát végez, és azok is, ahol lerakja hordalékának egy részét, mert ott növekszik a humusztartalom. Ahogyan azt vártuk, a gyepterület szinte végig nagyobb humusztartalommal rendelkezik. A gyepterületen is érzékelhető a szántóterülethez hasonlóan, a terület akkumulációs zónái.

A kalciméteres mérés eredményei

Az eredmények alapján látható (6. ábra), hogy a szántóföld mésztartalma a mintaterület legfelső részén és az alsó harmadban nagyobb, mint a gyepterületé. A mintaterületeken mért igen nagy karbonát-tartalom sekély termőréteget és feltalajként áthordott alapkőzetet sugallnak.



6. ábra A CaCO₃ tartalom változásai a gerézdpusztai mintaterületen

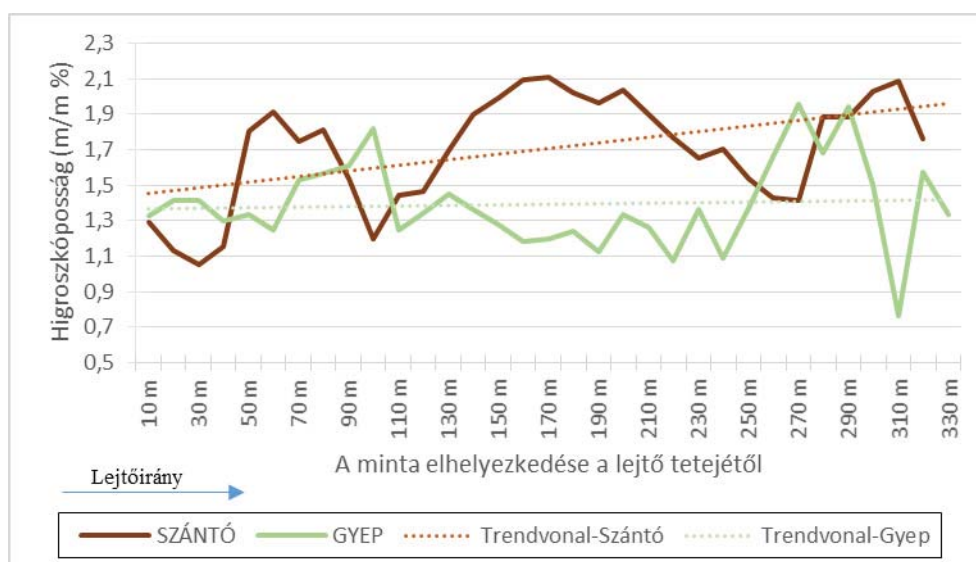
Figure 6. Changes of the calcium carbonate content over the study area of Gerézdpuszta

Összességében elmondható tehát, hogy 3 csúcspontot lehet megfigyelni a lejtő lefutását tekintve. Ezekből az értékekből kiválóan lehet következtetni az erózió dinamikájára. Átlagos esetben a lejtő felső harmadában kell, hogy találkozzunk humuszszorosított A-szinttel. Ebben az esetben a művelés következtében jelentősen erodálódott a lejtő felső harmada is, így a löszös alapkőzet szinte már a felszínen van, és a maradék feltalajjal keveredve van jelen. Ennek tulajdonítható az igen nagy karbonát tartalom (25-30 %). Az erózió az igazi pusztítást a lejtő középső harmadában végzi. Jelen esetben ez látszik is. A második szakasznál, 110 m-nél emelkedik ismét a karbonát tartalom (28 %). A tény, hogy itt pusztít leginkább az erózió, még felerősíti az is, hogy a meredek lejtőn belül itt egy még meredekebb szakasz található. A lejtő alsó harmadában pedig a fentről lemosott kevert hordalékkal találkozunk. Mivel már a lejtő felső harmadában is igen nagy a karbonát tartalom, így nem kell meglepődni, hogy a szedimentációs területen is nagyobb az érték (kb. 19 %). Kijelenthető tehát, hogy a szántóterület esetében a termőréteg sekély, néhol szinte már le is pusztult, így az erősen meszes minták ennek tulajdoníthatók.

A gyepterület karbonát-tartalma is heterogénnek mondható a lejtő lefutását tekintve, ezáltal a karbonát tartalomból szintén jól kivehető az erózió dinamikája. Egy ponton van kritikus érték (120–130 m), ahol hirtelen meredekké válik a lejtő, így az erózió mértéke is nagyobb, valószínűleg ennek köszönhető a nagy CaCO₃-érték (26 % és 40%).

A talajminták higroszkópossága

A szántóterületről vett talajminták higroszkópossága heterogenitást mutat a lejtő lefutásában (7. ábra), viszont csak néhány ponton (160–170 m, 200 m, 300–310 m) válik uralkodóvá a vályog fizikai féleség. A többi ponton homokos vályog az uralkodó fizikai féleség.



7. ábra A higroszkóposság változása a gerézdpusztai mintaterületen

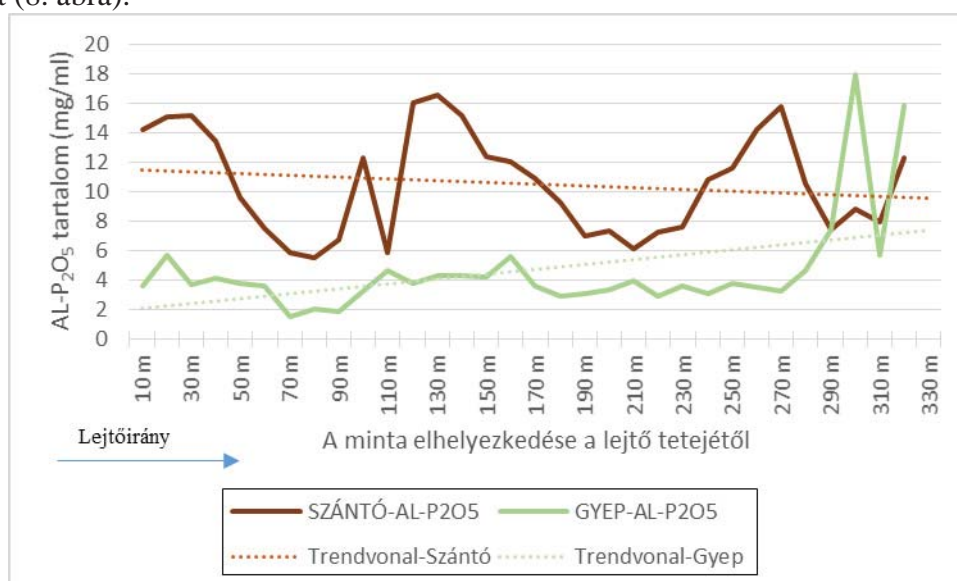
Figure 7. Changes of hygroscopicity of the study area of Gerézdpuszta

Azokon a pontokon, ahol kisebb az értékek, vagyis nagyobb a homoktartalom, ott a felszíni lefolyás valószínűleg gyorsabb, hiszen a kisebb méretű részecskéket mobilizálja először a lefolyó víz, így a visszamaradó, nagyobb méretű homokszemcsék kerülnek túlsúlyba. A lejtő végén a higroszkópossági értékek emelkedő tendenciát mutatnak, ami pedig arra utal, hogy a szántóterületen ez a szakasz az, ahol a víz sebessége lelassul, így az erózió mértéke sem akkora, így van alkalmunk a hordalékot lerakni. A lejtő alján ez várható volt.

Összességében elmondható, hogy a talaj higroszkóposságából is jól lehet következtetni az erózió dinamikájára, igaz, ehhez szükséges a sűrű mintavételezés.

A talajminták tápanyagtartalmának meghatározása (AL-P₂O₅, AL-K₂O)

A szántóföldön vett talajminták növények által elérhető foszfortartalma nagyon kevésnek bizonyult (8. ábra).



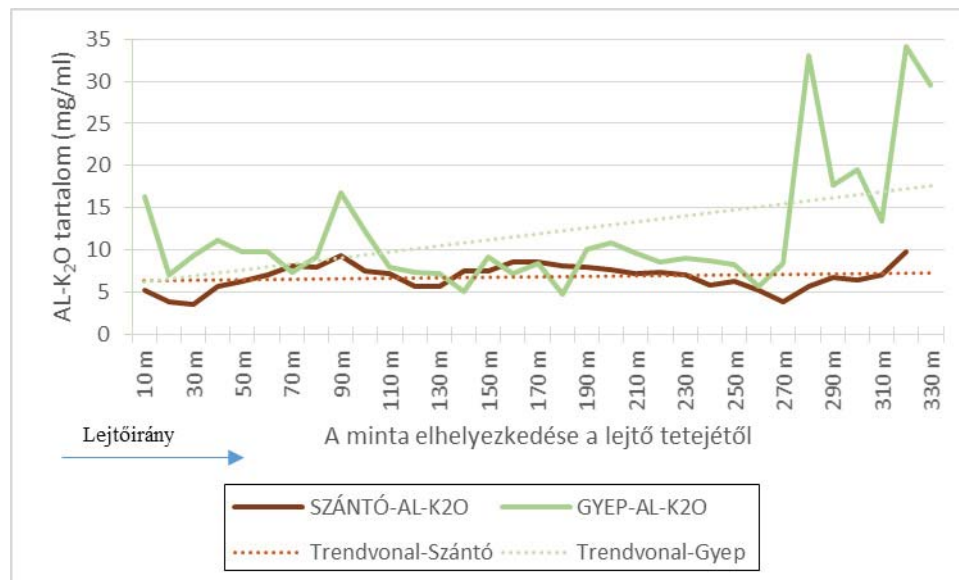
8. ábra Az AL-P₂O₅ tartalom változása a gerézdpusztai mintaterületen

Figure 8. Changes of the AL-P₂O₅ content over the study area of Gerézdpuszta

A humusztartalomhoz és a karbonát tartalomhoz hasonlóan itt is megfigyelhető az erózió dinamikája. A lejtő tetején nincs nagymértékű erózió, hiszen ott az egyik legnagyobb a koncentráció, majd hirtelen lecsökken, ahol az erózió pusztító hatása érvényesül. 120–130 méteren éri el a maximum értéket. A lejtőnek ezen a részén található egy meredekebb szakasz, aminek következtében azt várnánk, hogy nagyobb lesz a lemosódás mértéke is, de az eredmények nem ezt mutatják. 210 méteren ismét egy eróziós szakasz figyelhető meg, hiszen itt ismét igen alacsony az érték. 270 méteren egy szedimentációs szakasz látható, ahonnan ismét van koncentráció csökkenés, annak ellenére, hogy a terület lejtése itt már igen kismértékű és a szántóföldet egy füves bozótos rész követi, mely úgszintén lassítja a víz útját, rákényszerítve azt hordalékának lepakolására.

A gyepterület foszfortartalma (8. ábra) nem mutat olyan kiugrásokat, mint a szántóterületé. A gyepterület végén lévő kiugró foszfortartalmat okozhatja a múltban a területen lévő gyümölcsös is. A gyümölcsös egyáltalán nem rendelkezik jó talajvédő képességgel, így a kijuttatott tápanyag-utánpótlás könnyen kimosódhatott. Másik magyarázat lehet az emberi hatás, mely ezen a területen jelen volt.

Általánosságban elmondható, hogy mind a két mintalejtőn igen alacsony káliumtartalmat mértem. A szántóterületen mért káliumtartalom nem mutat olyan hektikus mozgást, mint a foszfor (9. ábra).



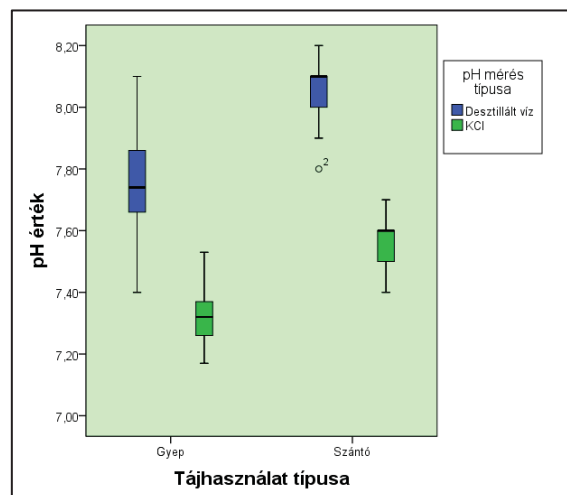
9. ábra Az AL-K₂O tartalom változása a gerézdpusztai mintaterületen
 Figure 9. Changes of the AL-K₂O content over the study area of Gerézdpuszta

A legnagyobb értéket mindkét lejtő legvégén mértem, bár a szántó művelés ebben az esetben is jobban elmosza a különbségeket, és a gyepeken kiugróbbak az értékek a korábbi lejtőszakaszokhoz képest. Ez azt tükrözi, hogy a felsőbb térszínekről lemosódott tápanyag a lejtő alsó részében akkumulálódik, mellyel kétféle kárt okoz: az eredeti területen elvesz és a szedimentációs területen pedig tápanyag-többletet okoz. Ezek mind környezet- és természetvédelmi kockázatot jelenthetnek.

A gyepterület káliumtartalma sokkal változatosabb képet mutat (9. ábra). A foszforhoz hasonlóan a kiugró káliumtartalom oka lehet az erózió következtében végbemenő felsőbb térszínből történő lemosódás és az alsóbb térszínen történő akkumuláció, valamint az emberi tevékenység káros hatása is, a szántó művelés által.

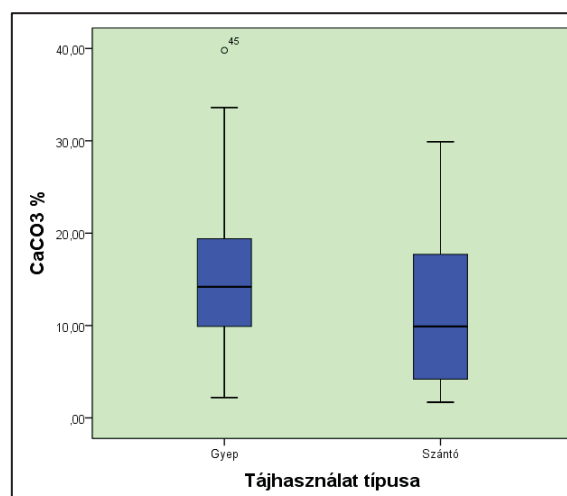
Statisztikai elemzés

A desztillált vizes és kálium-kloridos pH eredményeket nézve látható, hogy mindkét esetben a szántó rendelkezik nagyobb pH értékkel (10. ábra). A gyepterület pH értékei közötti viszonylagos nagy terjedelem annak is köszönhető, hogy egy biológiailag aktív talajban egymás melletti pontokon is erős különbségek mutatkoznak. Így szem előtt kell tartani azt, hogy a talajban gócként, fészkenként állandó mikrobiológiai átalakulások mennek végbe, melyek különböző módon érvényesülhetnek.



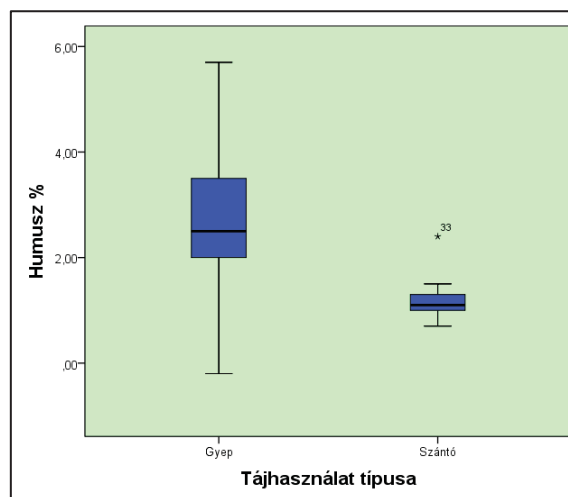
10. ábra Doboz-ábra a pH mérés eredményeire a szántó és a gyep szerinti bontásban
 Figure 10. Box-plot for pH in arable land and grassland

Az előzőekből következően azt várnám, hogy a lúgos kémhatást okozó kalcium-karbonát tartalom is a szántón lesz nagyobb (11. ábra). Ezzel ellentétben a gyep nagyobb átlaggal rendelkezik (nem feltétlenül szignifikáns a különbség, és mindkét átlag a közepesen ellátott kategóriába tartozik). A 4. ábra kitűnően szemlélteti, hogy a lejtő középső harmadában a gyepterület rendelkezik nagyobb karbonát tartalommal és ez az igen nagy érték az, mely az átlag értéket is ily módon befolyásolja. A két mintalejtőn az értékek szórása szinte azonos mértékű, a terjedelem viszont jelzi, hogy a gyepterület értékeinek szórása nagyobb, a minimum és maximum értékek között nagy a különbség (1. táblázat).



11. ábra Doboz-ábra a CaCO₃ tartalom mérés eredményeire a szántó és gyep szerinti bontásban
 Figure 11. Box-plot for CaCO₃ in arable land and grassland

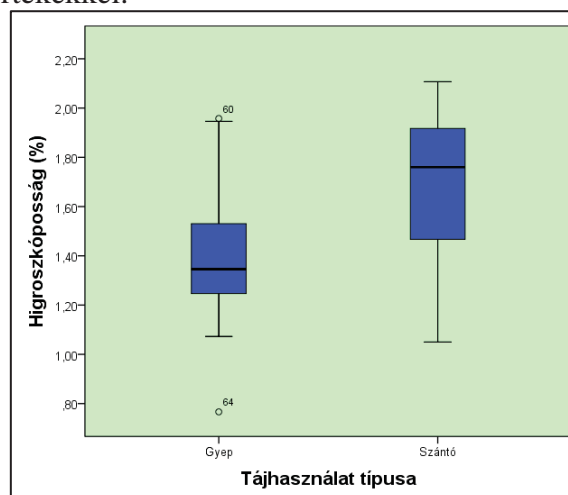
Az átlagos humusztartalom a szántón kismértékű, míg a gyepterületen a közepes kategóriába esik (12. ábra). A további értékek kitűnően szemléltetik a szántó és a gyepterület humusztartalma közötti különbséget (1. táblázat). A szórás, a variancia utal arra, hogy a szántó humusztartalma kiegyenlített értéket mutat a lejtőt tekintve, amit a 12. ábra is jól szemléltet, míg a gyepterületen az értékek ingadozóak, amelyet a terjedelem is jelez. Az értékek tükrözik, hogy a talajok természetes termékenységéhez elengedhetetlenül szükséges talajképződési folyamatok minimálisak a szántón. A humusz továbbá hozzá járul a stabil, porózus szerkezet kialakításához, mellyel – többek között – kedvezőbbé válik a talaj víz-, hő- és levegőgazdálkodása, ellenállóbb lesz a tömörődéssel szemben.



12. ábra Doboz-ábra a humusztartalom mérés eredményeire a szántó és gyepterület szerinti bontásban

Figure 12. Box-plot for humus content in arable land and grassland

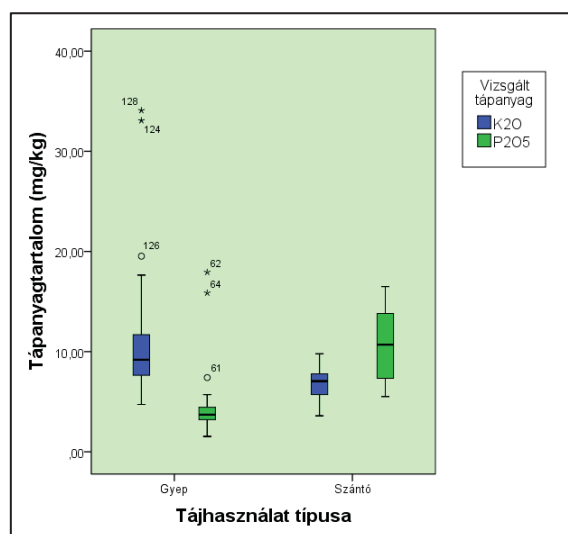
A higroszkóposág átlagértéke mind a két mintalejtőn a homokos vályog fizikai talajféleséget mutatja (13. ábra, 1. táblázat). Kis mértékkel, de a szántóterület mintái rendelkeznek nagyobb értékekkel.



13. ábra Doboz-ábra a higroszkóposág eredményeire a szántó és gyepterület szerinti bontásban

Figure 13. Box-plot for hygroscopicity in arable land and grassland

A P_2O_5 esetében a szántó nagyobb átlaggal rendelkezik (14. ábra, 1. táblázat). A szórás értékek szinte azonos mértékűek, viszont a terjedelem, a minimum és maximum értékek tükrözik, hogy a gyepterületen nagyobb az értékek heterogenitása. A szántón csak a lejtő végén látható kiugró érték (8. ábra).



14. ábra Doboz-ábra a tápanyagtartalom mérés eredményeire szántó és gyep szerinti bontásban
 Figure 14. Box-plot for nutrient content in arable land and grassland

A K_2O esetében a gyepterület rendelkezik nagyobb átlaggal (14. ábra, 1. táblázat). A szórás értékek és a terjedelem között jelentős különbség van. A módusz jelzi, hogy a gyepen 4,73 mg/kg a leggyakoribb érték, míg a szántón ez 7,98 mg/kg, amiből arra lehet következtetni, hogy alapvetően a gyep alacsonyabb K_2O tartalommal rendelkezik, viszont van 1-2 kiugróan nagy érték, mely az átlagot ilyen módon megnöveli. A lejtő végén lévő kiugró értékeket az 9. ábra is jól szemlélteti.

1. táblázat A laboratóriumi mérések eredményeinek leíró statisztikai elemzése
 Table 1. Descriptive statistical analysis of laboratory results

Vizsgált talajtani paraméterek	Tájhasználat	Minta-szám	Átlag	Medián	Módusz	Szórás	Variancia	Terjedelem	Min.	Max.
pH (H_2O)	Szántó	33	8,07	8,10	8,10	0,09	0,01	0,40	7,80	8,20
	Gyep	33	7,74	7,74	7,52 ^a	0,15	0,02	0,55	7,40	7,95
pH (KCl)	Szántó	33	7,56	7,60	7,60	0,09	0,01	0,30	7,40	7,70
	Gyep	33	7,32	7,32	7,28	0,09	0,01	0,36	7,17	7,53
$CaCO_3$ (%)	Szántó	32	11,73	9,80	5,30	8,94	80,00	28,20	1,70	29,90
	Gyep	33	16,33	14,20	19,40	8,82	77,87	37,60	2,20	39,80
Humusz (%)	Szántó	33	1,14	1,10	1,30	0,31	0,10	1,70	0,70	2,40
	Gyep	33	2,75	2,50	1,60	1,20	1,44	5,50	0,20	5,70
Higroszkópos ság (%)	Szántó	32	1,70	1,76	1,05 ^a	0,31	0,10	1,06	1,05	2,11
	Gyep	33	1,39	1,35	0,77 ^a	0,25	0,06	1,19	0,77	1,96
P_2O_5 (mg/kg)	Szántó	32	10,55	10,69	15,12	3,51	12,35	10,99	5,51	16,50
	Gyep	32	4,63	3,71	3,10	3,43	11,75	16,40	1,53	17,93
K_2O (mg/kg)	Szántó	32	6,79	7,05	7,98	1,51	2,27	6,19	3,59	9,78
	Gyep	32	11,35	9,19	4,73 ^a	6,81	46,40	29,35	4,73	34,08

A vizsgálat során kíváncsi voltam arra is, hogy az egyes paraméterek esetében, a szántó és a gyep mintái tekinthetőek-e azonos középértékű csoportok mintáinak. Tehát ezek alapján a hipotézisem az volt, hogy a két sokaságnak (szántó-gyep) az átlagaik azonosak. Ennek tesztelésére a független mintás T-próbát alkalmaztam. A 2. táblázat alapján látható, hogy a pH, a humusz- és kálium tartalom esetében egyértelmű, hogy a két mintalejtő eredményei között szignifikáns különbség van, amit az átlagok is jól szemléltetnek (1. táblázat), tehát ebben az esetben a hipotézis nem teljesül, a minták nem tekinthetőek egy mintahalmaz tagjainak. A foszfor 1 ezred értékkel ugyan, de átesik a hátoron, így az

eredmények alapján azonos mintahalmazból származnak a minták, tehát statisztikailag is igazoltan azonos minőségű lejtőről származnak. A variancaanalízis eredményeiből arra is lehet következtetni, hogy a pH, a humusz- és káliumtartalom azok a kémiai paraméterek, melyek nem csak az eróziót és annak dinamikáját érzékeltetik, hanem a mintázott terület minőségére is utalnak. Én a foszfortartalmat is ide sorolnám, hiszen az eredmény nagyon a határon mozog ebben a vizsgálatban és tudjuk, hogy a foszfor kiválóan mozog együtt a talajszemcsékkel, melyből kiválóan lehet következtetni az erózióra és a dinamikára.

2. táblázat: A független mintás T-próba eredményei

Table 2. The results of an independent sample t-test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper	
pH	EVA	8,787	0,004	10,496	63,000	0,000	0,326	0,031	0,264	0,388
	EVNA			10,576	52,099	0,000	0,326	0,031	0,264	0,388
CaCO ₃	EVA	0,178	0,675	-2,085	63,000	0,041	-4,596	2,204	-9,000	-0,192
	EVNA			-2,085	62,874	0,041	-4,596	2,204	-9,001	-0,190
Humusz	EVA	38,838	0,000	-7,792	63,000	0,000	-1,630	0,209	-2,048	-1,212
	EVNA			-7,906	34,387	0,000	-1,630	0,206	-2,049	-1,211
Higroszkó- posság	EVA	3,087	0,084	4,450	63,000	0,000	0,309	0,070	0,171	0,448
	EVNA			4,435	59,329	0,000	0,309	0,070	0,170	0,449
AL-P ₂ O ₅	EVA	3,954	0,051	6,823	62,000	0,000	5,922	0,868	4,187	7,657
	EVNA			6,823	61,962	0,000	5,922	0,868	4,187	7,657
AL-K ₂ O	EVA	18,427	0,000	-3,818	63,000	0,000	-5,102	1,336	-7,773	-2,432
	EVNA			-3,873	34,721	0,000	-5,102	1,317	-7,778	-2,427

EVA = Equal variances assumed, EVNA = Equal variances not assumed

Ahhoz, hogy biztosan ki tudjuk jelenteni, hogy a foszfortartalom mutatja az adott területek használati típusát, más területeken is szükséges volna ehhez hasonló vizsgálatok elvégzésére.

Megvitatás

A vizsgálatom elsődleges célja az volt, hogy megállapítsam az egyes kémiai paraméterek megfelelően sűrű mintavétel esetén mutatják-e az erózió dinamikáját a lejtőn. Gerézdpusztán jelentős mennyiségű, nagy szervesanyag tartalmú feltalaj erodálódott. A terepi mintavételezés során megfigyelhető volt, hogy az agrotechnikai előírásokat nem vették figyelembe. Jelentős részben ennek tudható be, hogy a humuszos feltalaj ilyen mértékben erodálódott. Alapvetően az alacsony humusztartalomtól várható volt, hogy a talaj tápanyag-gazdálkodása is szegényes lesz. Fazakas Csaba is említést tesz erről a doktori disszertációjában, ahol leírja, hogy a szediment tápanyagtartalma függ a lemosódott talaj humusztartalmától is (FAZAKAS 2013). Gerézdpusztán a szántóterületen a humusztartalom minimális, így a tápanyagtartalom is

kismértékű, még az akkumulációs zónában is, hiszen a terület felsőbb térszíneiből már az alapközettel kevert talaj mosódik le.

A gyeperületen az erózió a lejtő középső harmadában a legnagyobb mértékű, de még mindig nem olyan jelentős, mint a szántón. Ezt jól szemlélteti a kálium tartalom is (10. ábra). Különböző intenzitással művelt területek összehasonlításakor a vizsgálati eredmények alátámasztották azt, hogy a kímélően művelt terület tápanyagtartalma és humusztartalma nagyobb, mint a hagyományosan művelt területé (BÁDONYI et al. 2006). A foszfor esetében ez a kijelentés nem állja meg a helyét a gerézdpusztai mintaterületen, ugyanis a 6. ábra is kiválóan szemlélteti, hogy a szántó szinte végig nagyobb foszfortartalommal rendelkezik. Ez annak tudható be, hogy a szántón folyamatos a tápanyag-utánpótlás műtrágya formájában, míg a gyepterületen sok éve semmilyen gazdálkodási forma nincs jelen.

Korábbi vizsgálatok során lejtőharmadonként történt mintavétel. Az eredményeket összehasonlítva összességében elmondható, hogy a 10 méterenként vett talajminták eredményeiből jobban lehet az erózió dinamikájára következtetni, részletesebb képet kapunk. Ahogy arra már megelőző kutatások is utaltak a kalcium karbonát, a humusz- és tápanyagtartalom, ill. a higroszkóposság is kiválóan szemlélteti azokat a szakaszokat, ahol az erózió munkát végez (JAKAB és TAKÁCS 2014). A nagy kalcium-karbonát tartalom (>20 %) már igen hátrányos, főleg ha alacsony humusztartalommal párosul. A cementálódási folyamatok így minimálisak és a talajképződés kismértékű. Ezek a talajok még inkább érzékenyek az eróziós kártételre, amit Fazakas Csaba is igazolt vizsgálataiban. Továbbá a nagy pH korlátozza a nitrogén és a kálium felvételét a növények számára (TÓTH 1994).

Varianciaanalízissel azt is igazoltam, hogy egyes kémiai paramétereiből következtethetünk a talaj területhasználatára. Az eredmények szemléltetik azt is, hogy a szántóterület jelentősen leromlott állapotban van. A növényborítás, illetve az állandó növényborítás biztosítása fontos, mely a talaj védelmén felül a szervesanyag-utánpótlást is biztosítja, mely a humuszképződésnek is feltétele. A leromlott jelző sajnos nem csak erre az egy táblára vonatkoztatható, hiszen ahogy a terület bemutatásánál is jeleztem, az egész Somogyi-dombvidék erősen kitett az erózióknak. Az eredmények további bizonyítékot szolgáltatnak arra, hogy az erózió elleni védekezés időszerű és szükségszerű.

Köszönetnyilvánítás

Köszönetet mondok Centeri Csabának és Szabó Boglárkának, az ELTE Környezet- és Tájföldrajzi Tanszéknek és dolgozóinak, hogy lehetőséget biztosítottak vizsgálataim elvégzéséhez. Köszönöm továbbá Gelencsér Gézáknak, hogy biztosította a területet a vizsgálataimhoz. Továbbá szeretném köszönetemet kifejezni a lektoroknak, hogy javaslataikkal és tanácsaikkal javították cikkem minőségét.

Irodalom

- BALOGH J., JAKAB G., KERTÉSZ Á., SCHWITZER F., SZALAI Z. 2006: Feltételezett klímaváltozás hatása a talajpusztulásra modellszámítások alapján. In: A globális klímaváltozás: Hazai hatások és válaszok. Akaprint, Budapest, 1–5.
- BARCZI, A., FÜLEKY, GY., GENTISCHER, P., NÉRÁTH, M. 1998: Soils and agricultural land use in Tihany. Acta Agron. Hung., 46: 225–235.
- BÁDONYI K., MADARÁSZ B., BENKE SZ., KERTÉSZ Á., CSEPINSZKY B. 2006: A talajművelési módok hatása az erózióra és az élővilágra. In: III. Magyar Földrajzi Konferencia. <http://real.mtak.hu/13897/1/1299004.pdf>
- BENZLER 1982: Bodenkundliche Kartieranleitung. AG Bodenkunde Hannover, p. 331.
- BOHN H.L., MCNEAL B.L., O'CONNOR G.A. 1985: Talajkémia, Gondolat Kiadó, Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 323–326.
- BOHN, H.L., MCNEAL, B.L., O'CONNOR, G.A. 2001: Soil Chemistry. Wiley, New York.
- BUZÁS I. (szerk) 1993: Talaj- és agrokémiai vizsgálati módszertan 1, A talajfizikai, vízgazdálkodási és ásványtani vizsgálata, In: 4231 Kiadó, Bp., pp. 37–42.

- CENTERI Cs. 2002: The role of vegetation cover in soil erosion on the Tihany Peninsula. *Acta Botanica Hungarica*. 44(3-4): 285-295.
- CENTERI Cs., GELENCSÉR G., VONA M. 2010: A Koppányvölgyi Élőhely-rehabilitációs Kísérleti Terület talajtani jellemzése. Az Élhető Vidékért 2010 Környezetgazdálkodási Konferencia Absztrakt Kötete, p. 36.
- CENTERI Cs., VONA M., GELENCSÉR G., AKÁC A., SZABÓ B. 2011: Examination of soil and water quality along the Koppány Valley Habitat Rehabilitation Experimental Area. Abstract. „Realistic expectations for improving European waters”. Final conference of COST Action 869. Mitigation options for Nutrient Reduction in surface water and groundwaters. Keszthely, Hungary, 12-14. 2011, p. 17.
- CENTERI Cs, SZABÓ B, JAKAB G, KOVÁCS J, MADARÁSZ B, SZABÓ J, TÓTH A, GELENCSÉR G, SZALAI Z, VONA M. 2014: State of soil carbon in Hungarian sites: loss, pool and management. In: Margit A (szerk.) Soil carbon: types, management practices and environmental benefits. 126 p. New York: Nova Science Publishers, pp. 91-117.
- DEMÉNY, K., CENTERI, CS. 2008: Habitat loss, soil and vegetation degradation by land use change in the Gödöllő Hillside, Hungary. *Cereal Research Communications, Supplement*, 36: 1739-1742.
- FAZAKAS Cs 2013: A talajerózió és a suvadás közötti kapcsolatok vizsgálata térképezési módszerekkel a Nyárárdmagyarósi-medence mintaterületein. Doktori dolgozat, Debrecen.
- GRÓNÁS V. 2014: Védett vizes élőhelyek mezőgazdasági területekről származó diffúz tápanyagterhelésének becslése egy mintaterület példáján. *Fluentum: Nemzetközi Gazdaság- és Társadalomtudományi Folyóirat* 1(1): 1-6.
- HUDSON, N. 1973: Soil conservation, London, Batsford, 320 p.
- JAKAB G., TAKÁCS L. 2014: A területhasználat változásának felszínfejlődési vonatkozásai egy gödöllői mintaterület példáján. *Tájökológiai Lapok* 12(1): 49-61.
- JAKAB, G., SZABÓ, J., SZALAI, Z., MÉSZÁROS, E., MADARÁSZ, B., CENTERI, Cs., SZABÓ, B., NÉMETH, T., SIPOS, P. 2016: Changes in organic carbon concentration and organic matter compound of erosion-delivered soil aggregates. *Environmental Earth Sciences* 75(2): 1-11.
- JÁNOSA A. 2011: Adatelemzés SPSS használatával. Computer Books Kiadó Kft.
- KERÉNYI A. 1991: Talajerózió térképezés, laboratóriumi és szabadföldi kísérletek. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- KERTÉSZ Á. 2001: A globális klímaváltozás természetföldrajza. Holnap Kiadó, Budapest p. 118.
- KOHLHEB N, PODMANICZKY L, PIRKÓ B, CENTERI CS, BALÁZS K, GRÓNÁS V. 2014: Új irányok a talaj- és vízvédelemben. *A FALU* 29(4): 67-76.
- KONDRATYEV, K.Y.A., FEDCHENKO P.P. 1983: An experience gained from the use of reflection spectra for determination of the humus content in soils. *Advances in Space Research*, 3(2): 133-136.
- LÁNG I., CSETE L., HARNOS Zs. 1983: A magyar mezőgazdaság agroökológiai potenciálja az ezredfordulón. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- MALATINSZKY, Á. 2008: Relationships between cultivation techniques, vegetation, pedology and erosion on extensively cultivated and abandoned agricultural areas in the Putnok Hills. *Acta Agronomica Hungarica* 56(1):75-82.
- MALATINSZKY, Á., PENKSZA, K. (2004): Traditional sustainable land use towards preserving botanical values in the Putnok Hills (South Gömör, Hungary). *Ökológia (Bratislava)* 23(Suppl 1):205-212.
- MILLER, M. P, SINGER, M. J., NIELSEN D. R. 1987: Spatial Variability of Wheat Yield and Soil Properties on Complex Hills. *Soil. In: Science Society of America Journal*, 52(4): 1133-1141.
- NATIONAL ATLAS OF HUNGARY 1989: Talajok, VII. fejezet. PÉCSI M. (szerk.). Magyar Tudományos Akadémia és a Mezőgazdasági és Élelmiszerügyi Minisztérium megbízásából a Kartográfiai vállalat.
- PETŐ, Á., BUCSI, T., CENTERI, Cs. 2008: Comparison of soil properties on slopes under different land use forms. In *Proceedings of the 15th International Congress of ISCO, Soil and Water Conservation, "Climate Change and Environmental Sensitivity"* on CD 1-4.
- PETŐ Á., KENÉZ Á., REMÉNYI L. 2013: Régészeti talajtani kutatások Perkáta, Forrás-dűlő bronzkori földváron. *Agrokémia és Talajtan* 62(1): 61-80. (2013)
- PETŐ Á., SERLEGI G., KRAUSZ E., JAEGER M., KULCSÁR G. 2015: Régészeti talajtani megfigyelések „Kakucs-Turján mögött” bronzkori lelőhelyen I. *Agrokémia és Talajtan* 64(1): 219-237.
- RITCHIE, J. C., MCHENRY, J. R. 1989: Application of Radioactive Fallout Cesium-137 for Measuring Soil Erosion and Sediment Accumulation Rates and Patterns: A Review. *Journal of Environmental Quality* 19(2): 215-233.
- SALÁTA D. 2011: Tájváltozás vizsgálata a Körös-Maros Nemzeti Park három kis-sárréti területrészen: Kisgyanté, Kisvátyon és Sző-rét. *Crisicum*, 7: 129-151.
- SHI, Z.H., FANG, N.F., WU, F.Z., WANG, L., YUE, B.J., WU, G.L. 2012: Soil erosion processes and sediment sorting associated with transport mechanisms on steep slopes. *Journal in Hydrology*, 454-455, 123-130.
- SMALING, E. M. A., STOOBVOGEL, J. J., WINDMEIJER, P. N. 1993: Calculating soil nutrient balances in Africa at different scales. *Fertilizer Research* 35(3): 237-250.
- STEFANOVITS P. 1963: Magyarország talajai. 2. kiadás. Akadémiai Kiadó, Budapest.

- STEFANOVITS P. 1992: Talajtan. Mezőgazda Kiadó, Budapest.
- STEFANOVITS P., FILEP Gy., FÜLEKY Gy. 1999: Talajtan. Mezőgazda Kiadó, Budapest
- STEFANOVITS P., FILEP Gy., FÜLEKY Gy. 2010: Talajtan. Mezőgazda Kiadó, Budapest
- SZABOLCS I., DARAB K., FÓRIZS J., FÖLDVÁRI Gy., JASSÓ F., VÁRALLYAY Gy., 1966: A genetikus üzemi talajtérképezés módszerkönyve. Országos Mezőgazdasági Minőségvizsgáló Intézet, Budapest.
- SZABÓ B. 2013: Vízminőség-védelmi javaslatok a Koppány-patak mentén. Diplomamunka, Szent István Egyetem.
- SZABÓ, B. 2014: Soil erosion measurements on loess covered hilly areas in Hungary. Poster. Student Conference on conservation science. University of Cambridge. 25-27. March. 2014.
- SZABÓ, B., SZALAI, Z., CENTERI, Cs., SZABÓ, J., JAKAB, G. 2014: Can soil erosion dynamism be followed by frequent examination of general soil properties over the slope? Poster. The 1st International Conference of Young Scientists: Soil in the environment. Konferencia helye, ideje: Wrocław, Lengyelország, 2014.06.09-2014.06.10. Wrocław.
- SZABÓ, B., CENTERI, Cs., SZALAI, Z., JAKAB, G., SZABÓ, J. 2015: Comparison of soil erosion dynamics under extensive and intensive cultivation based on basic soil parameters. 14th Alps-Adria Scientific Workshop Neum, Bosnia and Herzegovina – 2015
- SZABÓ B., CENTERI Cs., SZALAI Z., JAKAB G. 2015a: Talajeróziós folyamatok vizsgálata különböző tájhasználati intenzitás alatt. Talajtani vándorgyűlés – II. szekció, Klíma, környezet, erózió. A talajok térbeli változatossága – elméleti és gyakorlati vonatkozások 75 – 86. ISBN 978-963-9639-80-5
- SZABÓ, J, JAKAB, G, SZABÓ, B. 2015b: Spatial and temporal heterogeneity of runoff and soil loss dynamics under simulated rainfall. Hungarian Geographical Bulletin (2009-) 64:(1) 25-34.
- SZABÓ L. 2006: A termőföld védelme. Agroinform Kiadó, Budapest.
- SZATMÁRI G., BARTA K. 2013: Csernozjom talajok szervesanyag-tartalmának térképezése erózióval veszélyeztetett mezőföldi területen. Agrokémia és Talajtan. 63 1, 47-60.
- THYLL Sz. (szerk.) 1992: Talajvédelem és vízrendezés dombvidéken. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, p. 350.
- TÓTH T. 1994: Talajtulajdonságok becslése a növényzet alapján tisztántúli szolonyec talajokon. MTA Talajtani és Agrokémiai Kutató Intézet, Budapest.
- VÁRALLYAY Gy. 1997: A talaj és funkciói. Magyar Tudomány. XLII. (12) 1414–1430.

Internetes forrás:

HTTP1: <http://www.graphpad.com/scientific-software/instat/>

HTTP2: <http://www.myfloridaeh.com/ostds/acceltraining/PartII/1-SoilColors.pdf>

HTTP3:

http://web.archive.org/web/20071027060221/http://soils.usda.gov/education/resources/k_12/lessons/color

EROSION DYNAMICS RESEARCH BY DIFFERENT SOIL CHEMISTRY PARAMETERS IN GERÉZDPUSZTA SAMPLE SLOPE

Zs. Dobó

Szent István University, Institute of Nature Conservation and Landscape Management
2100–Gödöllő, Páter k. u. 1. e-mail: dobo.zsofia1990@gmail.com

Keywords: soil degradation, erosion, slope effect, soil protection

Nowadays, overpopulation and the lack of food supply have become one of the most important globally arising problems along climate change. The rapid pace of climate change and steadily increasing demand for food incite farmers to raise yield at any cost, and to ignore “good farmer” practice. The bad farming and cultivation practices largely contribute to soil degradation, like soil erosion. Recognizing the importance of this problem, I have started my erosion researches years ago in Gerézdpuszta. The aim of the last (2014) soil sampling was to investigate soil erosion dynamics by different soil chemistry parameters. The study area is an intensive arable land with approximately 330 m length and with an average 16 % slope angle. Right next to the arable land, control field was also designated, which is an extensive grassland. Following the field sampling and laboratory analyzation, I can state that different erosion zones can be found in slope. These erosion zones could be recognized by sampling at a proper scale. Alkaline pH and big calcium carbonate content clearly increases the sensitivity of soil to erosion. The results statistically prove the importance of plant cover, as T-test is also certifies the difference in quality. Soil erosion dynamics could be observed by similar researches and can advise farmers to use soil protective cultivation.