

Savkezelés hatásának vizsgálata egy talaj optikai tulajdonságaira.

Tolner Imre T.¹, Szalay D. Kornél², Tolner László³

- ¹ Mezőgazdasági Gépesítési Intézet, Gödöllő Tessedik Sámuel u. 4, Magyarország tolner@fvmmi.hu
² Szent István Egyetem, Talajtani és Agrokémiai Tanszék, Gödöllő, Magyarország,
³ Szent István Egyetem, Kihelyezett Agrár- Műszaki Tanszék FVM Mezőgazdasági Gépesítési Intézet, Gödöllő Tessedik Sámuel u. 4, Magyarország

Absztrakt:

A talajtulajdonságok meghatározása fontos a geológiában a mezőgazdaságban és a környezetvédelemben egyaránt. A hagyományos mérési eljárásokkal szemben a hiperspektrális távérzékelési technológia nagy területek felszíni talajrétegének gyors és gazdaságos elemzését teszi lehetővé. Az FVM Mezőgazdasági Gépesítési intézet spektrométere 350-2500nm fényhullámhossz tartományban képes spektrális felvételeket készíteni. A talajokra jellemző spektrumok ennek a tartománynak a felső határán vizsgálhatók. A talajsavanyúság távérzékeléssel történő detektálása nem könnyű, mert a jellemzően csak a pH változás közvetett hatásait vizsgálhatjuk a talajról visszaverődő fény spektrális változásaiból. A talajsavanyodáskor fellépő kémiai reakciók során keletkező molekulák, molekula részletek, ionok fényvisszaverődés megváltoztató hatását detektáljuk a berendezéssel. Így a savanyodáskor megváltozó anyagok segítségével lehet következtetni a talaj elsavanyodásának mértékére.

A kísérlet során Laboratóriumi körülmények között vizsgáltunk egy talajminta reflektancia spektrumát. A talajminta sósav kezelésével különböző mértékben megsavanyítottuk a mintákat. A savkezelés hatására a spektrum eltolódott. A OH csoportra jellemző hullámhossztartományokban jelentősebb eltolódást tapasztaltunk

Bevezetés:

A talajtulajdonságok meghatározása fontos a geológiában és az agrokémiában egyaránt. A hagyományos mérési eljárásokkal szemben a hiperspektrális távérzékelési technológia nagy területek felszíni talajrétegének gyors és gazdaságos elemzését teszi lehetővé. Az FVM Mezőgazdasági Gépesítési intézet hiperspektrális berendezései (AISA DUAL légi felvételező, ASD FieldSpec®3 Max terepi spektrométer) 350-2500nm fényhullámhossz tartományban képesek spektrális felvételeket készíteni. A talajokra jellemző spektrumok ennek a tartománynak a felső határán vizsgálhatók (Kardeván 2000, 2007).

A talajsavanyúság távérzékeléssel történő detektálása nem könnyű, mert jellemzően csak a pH változás közvetett hatásait vizsgálhatjuk a talajról visszaverődő fény spektrális változásaiból. A talajsavanyodáskor fellépő kémiai reakciók során keletkező molekulák, molekula részletek, ionok fényvisszaverődés megváltoztató hatását detektáljuk a berendezéssel. Mint, ahogy Bruno (2007) vizsgálatai is bizonyították az OH csoport mennyiségi változásai okozta fényreflexiók hatások optikailag vizsgálhatók. Az OH csoport mennyisége összefüggésben van a talajban található savas csoportok mennyiségével is.

A különböző mértékben savanyú mintákat egy talajminta sósavas kezelésével állítottuk elő. A kísérletek során a talaj nedvszívó képességének változását tapasztalhattuk. A minta víztartalma erősen befolyásolja a minta reflexiók tulajdonságait (Neményi 2008, Milics 2004). Ennek nyomán különösen ügyeltünk a talaj szárítására.

A különböző mértékben savanyú mintákat egy talajminta sósavas kezelésével állítottuk elő. A kísérlet során Laboratóriumi körülmények között vizsgáltunk a minták reflektancia spektrumát.

Anyag és módszer

A kísérletben használt csernozjom talajmintákat a Szegedi Gabonakutató Intézet Kiszombori kísérleti mezőgazdasági területéről gyűjtöttük be. A mintavételezéskor a talajfelszínt búza borította, ezért terepi felvételeket a mintavétel időpontjában nem készültek. A talajmintát szárítással, őrléssel, szitálással 2 mm-es szemcsenagyságra készítettük elő. A különböző mértékben savanyú mintákat sósavas kezeléssel állítottuk elő úgy, hogy 100 g talajt 100 cm³ sósavval egyenletesen elkevertünk, majd 105 °C-on kiszárítottuk. A mintákat exikátorban hűtöttük le, és a mérésig ott is tároltuk. Az optikai vizsgálatokat teljesen száraz talajmintákkal végeztük.

A savkezelések 0, 5, 10 és 20 mmol értékűek voltak 100 g talajra számítva. A mérést speciális Laborszekrényben végeztük fénytől elzárva. A speciális fekete anyaggal (egész 350-2500 nm terjedő spektrumon 0.02 intenzitásúnak mért) bevont szekrény falak minimum 1 m-re helyezkedtek el a tárgyasztaltól, a lehető legjobban minimalizálva ezzel a háttér spektrum módosító hatását. Az őrölt talajminta által okozta szálló por, a gép saját hője, a talaj vissza nedvesedése az ami a káros tényező maradt már csak amit lehető legjobban minimalizáltunk. A mérési elrendezés az 1. ábrán látható.

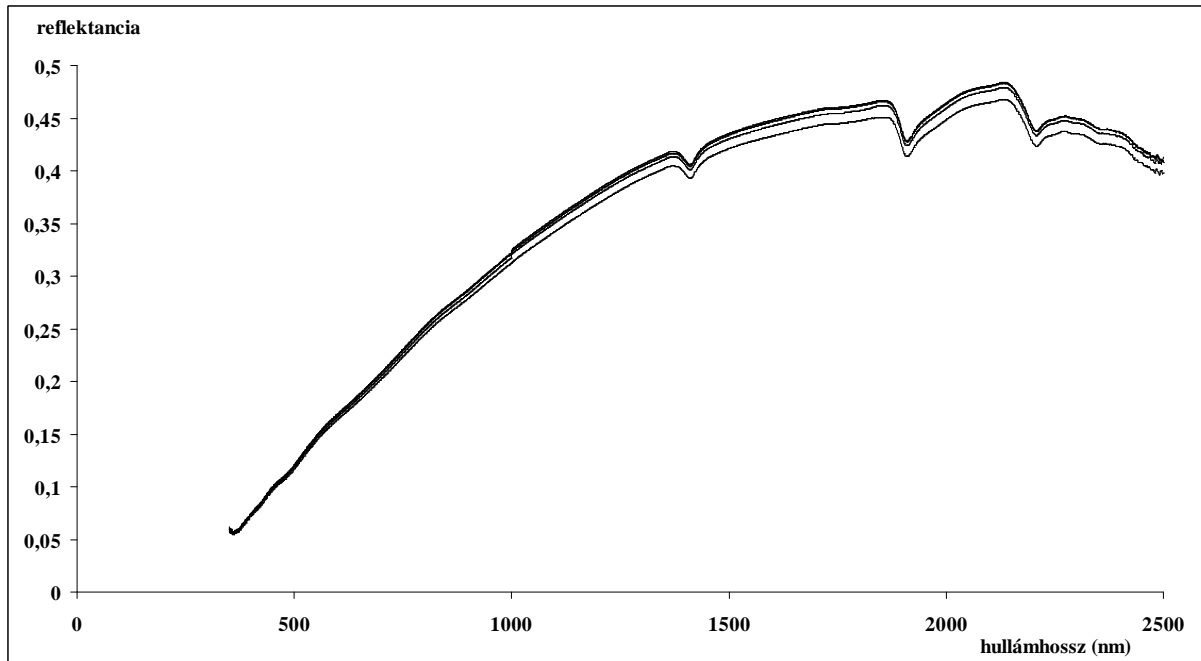


1. ábra. A mérési elrendezés: balra középen az érzékelő, alatta a tárgyasztal, jobbra fenn a megvilágító fényforrás.

Minden egyes kezelt talajmintáról a minták függőleges tengelyű elforgatásával 4 mérést végeztünk. Az elforgatási szögek 0, 90, 180, 270 fok voltak. Minden egyes mérés során 10*50 felvételt készítettünk a teljes spektrumtartományban (350-2500 nm). A kapott reflektancia értékeket úgy korrigáltuk, hogy azok arányát számítottuk a fehér referencialapra kapott reflektancia értékekkel.

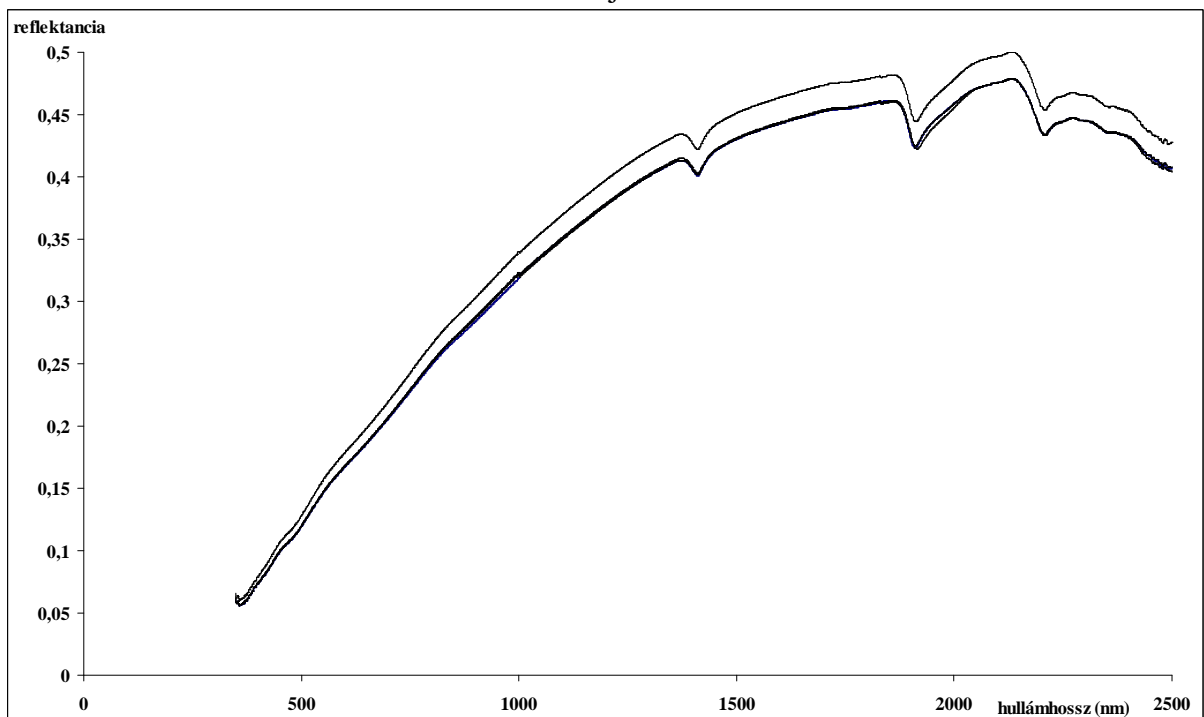
Eredmények és értékelésük

Minden egyes mérés során 10*50 felvételt készítettünk a teljes spektrumtartományban. Értékeljük az 50 mérés átlagaiból kapott mérési adatok szórását. Az átlagos szórás a desztillált vizes kezelés esetében 0,0005 reflektancia érték. Ha összehasonlítottuk a 90 fokkal elforgatott mintákról kapott mérések átlagát, akkor a azok közötti átlagos szórásra 0,0057-es értéket kaptunk a desztillált vizes kezeléseknél. Az eltéréseket szemlélteti 2. ábra.



2. ábra A desztillált víz kezelést kapott mintárol készült felvételek átlagai 90 fokként körbeforgatva. (Az alsó görbe a 0 fokkal, a következő a 90 fokkal, a legfelső görbe a 180 és a 270 fokkal elforgatott minta reflektanciáját ábrázolja.)

Az eltérések az ábrán nem tűnnek túl jelentősnek, de a savkezelések által létrehozott változások is hasonló nagyságúak. Ez látszik a 3. ábrán, ahol a 100 g talajra számított 0, 5, 10 és 20 mmol értékűek sósavkezelések hatására létrejött reflektancia változások láthatók.

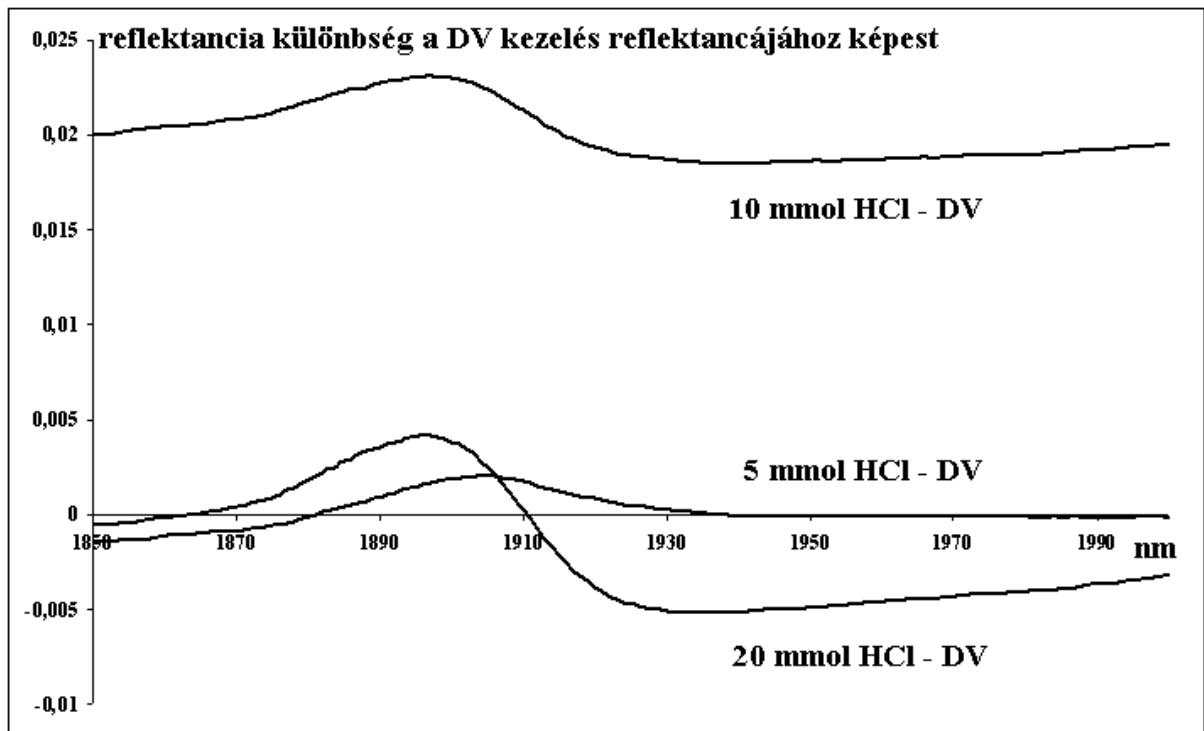


3. ábra A sósav kezelést kapott mintákról készült felvételek átlagai. (Az alsó görbe a 100 g talajra számított 0, az 5 és a 20 mmol, a felső a 10 mmol sósavkezelés hatását jellemzi)

Ugyanezt erősíti meg az, hogy a 4 savkezelés reflektancia értékeinek átlagai közötti átlagos szórás 0,0093-as érték, mi nem jelentősen nagyobb, mint az elforgatással kapott mérések átlagai közötti 0,0057-es átlagszórás érték.

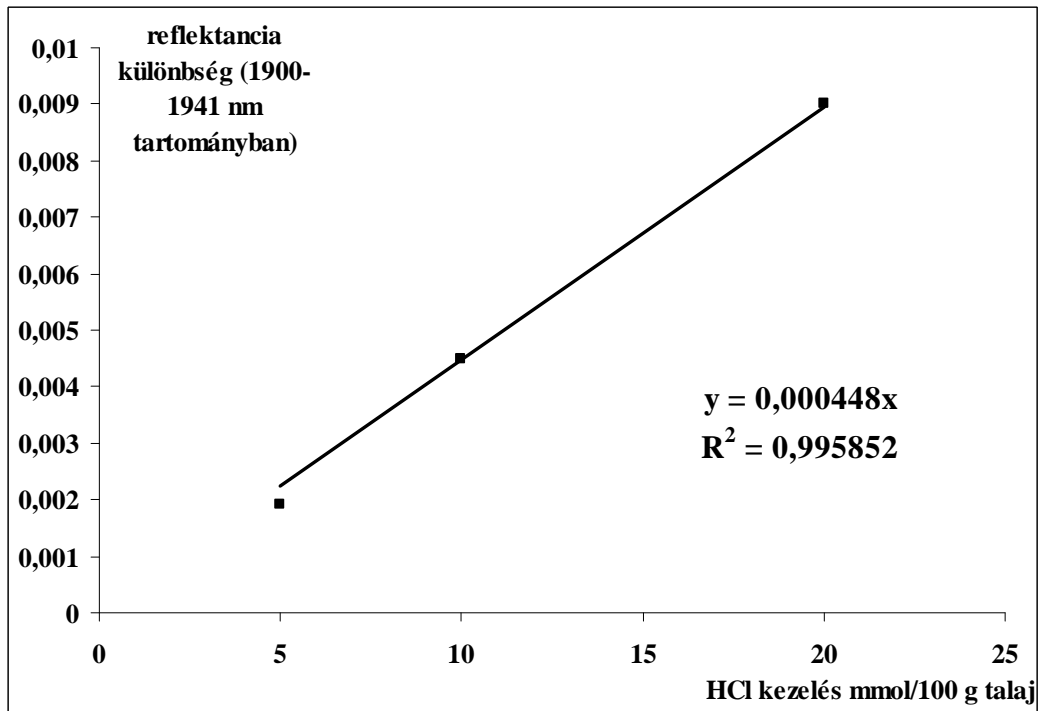
A különböző értékű savkezelést kapott mintákról készült felvételek átlagai a 2. ábrán vizsgálva az ábráról leolvasható, hogy a legnagyobb reflektancia értékeket a teljes spektrumon a 10 mmol savkezelést kapott mintáknál kaptunk, míg a többi kezelés és a kontrollra egymáson futó görbéket kaptunk. Az ábrára tekintve látszólag nincs egyértelmű összefüggés savkezelés és a reflektancia görbe menete között.

Megvizsgáltuk azt, hogy különböző mértékű savkezelést kapott minták spektrumai mennyire térnek el a desztillált vizes (DV) kezelést kapott minta spektrumához képest, a különbség spektrumok egy szakasza érdekes eltéréseket mutat (4.ábra).



4. ábra Különbségspektrumok jellemző szakasza DV kezelés spektrumához képest.

A különbségspektrumok x tengelyhez viszonyított abszolút helyzete nem jellemző a savkezelés mértékére, de a hullám jellegű változás igen. Ha megvizsgáljuk az 1900 és 1941 nm-en kapott értékek különbségeit, igen szoros lineáris összefüggést találunk a savkezelés értékeivel (5. ábra).



5. ábra Összefüggés a savkezelések és a 1900 és 1941 nm-en kapott reflektancia értékek különbségei között.

Összefoglalóan megállapíthatjuk, hogy laboratóriumi körülmények között teljesen száraz talajmintán találtunk olyan hullámhossztartományt, amely jellemző az adott talaj savanyúságára. Ebben a tartományban a kezeletlen minta (DV kezelés) vizsgálatokor kapott reflektancia értékhez képest a sósavval kezelt mintákra kapott reflektancia értékek változása jellemző a savkezelés mértékére.

Irodalomjegyzék

- Kardeván P. - Róth L. - Vekerdy Z. (2000): Terepi spektrométeres mérések a 2000. márciusi, bányászati tevékenység okozta tiszai nehézfém szennyeződések hatásának vizsgálatára. Földtani kutatás, 2000. IV.
- P. Kardeván (2007): Reflectance Spectroradiometry – A New Tool For Environmental Mapping, Carpth. J. of Earth and Environmental Sciences, Vol. 2, No. 2, p. 29 – 38 www.ubm.ro/sites/CJEES/upload/2007_2/Kardevan.pdf
- Nemenyi M.; Milics G.; Mesterházi P. Á. (2008): The role of the frequency of soil parameter database collection with special regard to on-line soil compaction measurment. In: Andrea Formato: Advence in Soil & Tillage Research. pp. 125-140. ISBN 978-81-7895-353-3
- Milics G.**- Nagy V. – Štekauerová V. (2004): GIS applications for groundwater and soil moisture data presentations. - 12. Posterový deň s medzinárodnou účasťou a Deň otvorených dverí na UH SAV. Transport vody, chemikálií a energie v systéme pôda-rastlina-atmosféra, 25. november 2004, Ústav hydrológie SAV, Račianska 75, Bratislava, Slovenská Republika, Konferenčné CD, ISBN 80-89139-05-1
- Bruno Seilera, Mathias Kneubühler, Bettina Wolfgrammb, Klaus I. Ittena - Quantitative Assessment Of Soil Parameters In Western Tajikistan Using A Soil Spectral Library Approach - 10th International Symposium on Physical Measurements and Signatures in Remote Sensing (ISPMSRS'07) Davos, Switzerland 12 – 14 March 2007