

Nedvszívó anyagok hatása a talaj reflektancia spektrumára

TOLNER Imre T.¹, TOLNER László², FENYVESI László³, NEMÉNYI Miklós¹

¹ Nyugat-Magyarországi Egyetem Mezőgazdasági és Élelmiszertudományi Kar H-9200 Mosonmagyaróvár Vár 2, tolner.imre@mtk.nyme.hu

² Szent István Egyetem Talajtani és Agrokémiai tanszék, H-2103 Péter Károly utca 1. Gödöllő, Hungary

³ VM Mezőgazdasági Gépesítési Intézete, H-2100 Tessedik Sámuel s. 4., Gödöllő, Hungary



Iskolai verseny programja

NKTH

A talaj tulajdonságok roncsolás-mentes optikai vizsgálata gyorsabbá, költséghatékonyabbá teheti a precíziós talajművelést. A talajok savanyodása során jellemzően nedvszívó vegyületek keletkezhetnek a talajokban. A talaj nedvszegtartalmára jellemző reflexiós csúcsok nagy pontossággal mérhetők spektrométerrel.

Vizsgálati anyag és módszer

Vizsgálatunkhoz Fótról származó humuszos homok talajmintákat használtunk.

A talaj jellemző tulajdonságai: $K_1=28.3$, $CaCO_3$ % = 8 %, $pH(H_2O)=8.2$, H % = 1.4 %, $AL-P_2O_5=95$ ppm, $AL-K_2O=120$ ppm.

Háromféle kezelést alkalmaztunk:

- talaj: → kezelés nélkül
- talaj+ $CaCO_3$: → talaj + hozzáadott $CaCO_3$ 0,375% (Ca tartalom: 0,15%)
- talaj+ $CaCl_2$: → talaj + hozzáadott $CaCl_2$ 0,415% (Ca tartalom: 0,15%)

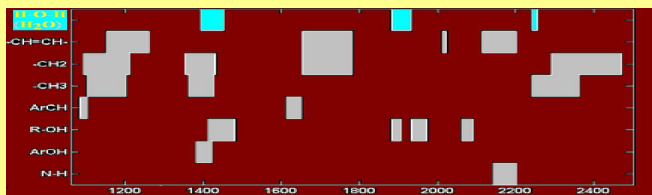
Mind a három kezelés mintáinak reflexiós spektrumát megvizsgáltuk száraz és légszáraz állapotban is. A száraz állapotot a minták 105 °C-on történő szárításával hoztuk létre. A légszáraz állapotot a labor levegőjének páratartalmával egyensúlyt tartó nedvszégállapotot. Ezt az állapotot a minták 36 óra alatt érték el.

Hasonlóképpen megvizsgáltuk a $CaCl_2 \cdot 2H_2O$ alt vegyszert is 105 °C-on történő szárítást követően illetve a labor levegőjének páratartalmával egyensúlyt tartó nedvszégállapotban.

A reflektancia spektrumokat ASD Fieldspec 3 MAX spektrométerrel történt contactpro kiegészítő feltét alkalmazásával 3 pozícióban, pozícionként 10x20 mérés átlagával képeztük.

Vizsgálati eredmények értékelése, megvitatása, következtetések.

Irodalmi adatok alapján a víz 1400-1500, 1900-2000 és 2200-2300 nm tartományokban mutat jellemző abszorpciós maximumokat (3. ábra)

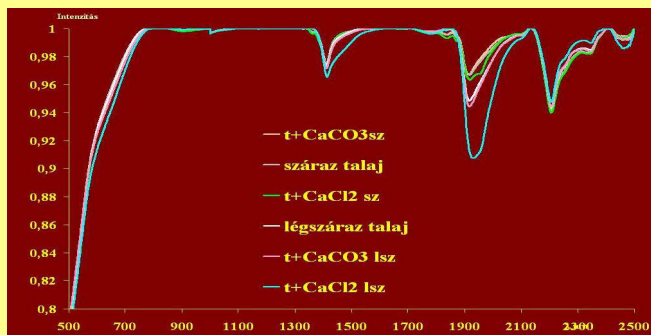


3. ábra a különböző molekulákra, illetve kötésekre jellemző elnyelési sávok az 1000-2500 nm-es hullámhossztartományban (Westand at.al., 2008).

Valószínűsíthető, hogy a vizsgált anyagok spektrumai közti eltérések elsősorban a nedvszegtartalmuk közötti különbségekre vezethetők vissza. Közismert, hogy a kezeléseinkben alkalmazott anyagok közül a $CaCO_3$; nem, míg a $CaCl_2$ erősen nedvszívó anyag. A 105 °C-on szárított $CaCl_2 \cdot 2H_2O$ nem veszíti el teljes víztartalmát. Az anyag teljes vízvesztése csak 260 °C felett érhető el. Ezért láthatók vízre jellemző abszorpciós csúcsok a 2. ábrán, a szárított kalcium klorid esetében is.

A kétféle kalciumkezelés közül, melyet alkalmaztunk az egyik a $CaCO_3$. Ez a semleges, vagy gyengén lúgos talajok jellemző alkotórésze. A másik a $CaCl_2$, ami a $CaCO_3$ -ból keletkezhet jellemzően kálisó (KCl) alkalmazása eredményeképpen létrejött savanyító hatására.

Az adszorpciós maximumok különösen élesen rajzolódnak ki kontinuum eltávolítást követő spektrum görbéken (4. ábra).



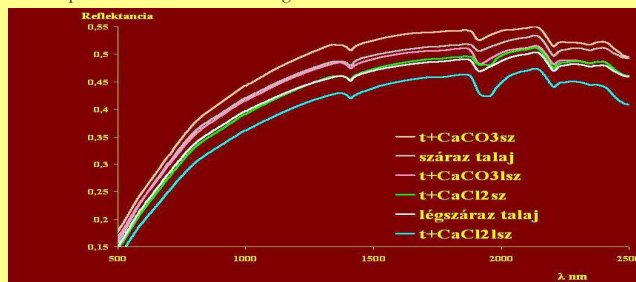
4. ábra. A kezelt minták reflexiós spektrumai kontinuum eltávolítást követően. A minták 105 °C-on szárított („száraz” illetve „sz” jelölés), és a labor levegőjének páratartalmával egyensúlyt tartó nedvszégállapotban („légszáraz” illetve „lsz” jelölés)

Összefoglalóan megállapítható, hogy a savanyú talajokban előforduló $CaCl_2$ hatására a talaj száraz és légnedves állapota között a különbség optikai eszköz segítségével meghatározható és ezzel megkülönböztethető a semleges illetve gyengén lúgos talajokban előforduló $CaCO_3$ hatásától. További vizsgálatok alapján a talaj savanyúságáról információt nyerünk. Mivel látható tartományban is eltéréseket kaptunk ez felveti annak a lehetőségét is, hogy lehetnek olyan esetek, amikor látható tartományban észlelő egyszerűbb eszközökkel is közelítő eredményeket érhetünk el.

Köszönetnyilvánítás: A Kutatási projektet a Talantum TÁMOP 4. 2. 2/B – 10/1 – 2010 – 0018 támogatásával készült

Vizsgálati eredmények

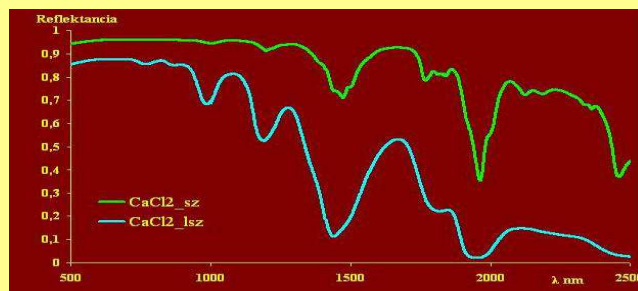
A reflektancia spektrumok kezelésenként átlagolt adatait az 1. ábrán ábrázoltuk.



1. ábra. A kezelt minták reflexiós spektrumai 105 °C-on szárított („száraz” illetve „sz” jelölés), és a labor levegőjének páratartalmával egyensúlyt tartó nedvszégállapotban („légszáraz” illetve „lsz” jelölés)

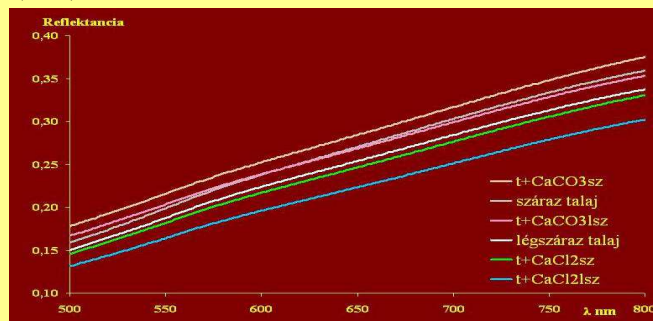
A spektrumgörbék 1400-2400 nm hullámhossz-intervallumban közelítőleg párhuzamosan futnak. A nagyobb nedvszegtartalmú légszáraz minták kisebb reflektanciát mutatnak.

A spektrumok mindegyike ugyanott 1400-1500, 1900-2000 és 2200-2300 nm tartományokban lokális reflektancia minimumokat, vagyis adszorpciós csúcsokat mutat. Mivel a legnagyobb hatást a hozzáadott $CaCl_2$ okozta, ezért annak reflektanciáját önmagában is megvizsgáltuk (2. ábra).



2. ábra. A $CaCl_2 \cdot 2H_2O$ 105 °C-on szárított („sz” jelölés), és a labor levegőjének páratartalmával egyensúlyt tartó nedvszégállapotban („lsz” jelölés)

A minták eredeti (kontinuum eltávolítás nélküli) reflektancia spektrumai a teljes vizsgálati tartományban (500-2500 nm) eltéréseket mutatnak (1.ábra) Ezek az eltérések nem értékelhetők olyan egyértelműen, mint az előbb tárgyalt abszorpciós maximumokban, de mégis hasonló tendenciát követnek. A nagyobb nedvszegtartalmúak kisebb, míg a kisebb nedvszegtartalmúak nagyobb reflektanciát eredményeznek. Gyakorlati jelentősége ennek a látható fény tartományban lehet (5. ábra).



5. ábra. A kezelt minták reflexiós spektrumai 500-800 nm-es tartományban. A minták 105 °C-on szárított („száraz” illetve „sz” jelölés), és a labor levegőjének páratartalmával egyensúlyt tartó nedvszégállapotban („légszáraz” illetve „lsz” jelölés) vannak.