XVI. FIATAL MŰSZAKIAK TUDOMÁNYOS ÜLÉSSZAKA

Kolozsvár, 2011. március 24–25.

A TEREPI ÉS LABORATÓRIUMI SPEKTRORADIOMETRIA ÉS SZEREPE A LÉGI HIPERPSEKTRÁLIS TECNHOLÓGIÁBAN

SZALAY D. Kornél

Abstract

The field- and laboratory spectroradiometry are indispensable components of airborne hyperspectral remote sensing by giving reference information for image processing. At the same time, 'in' and 'ex situ' ground spectroradiometric measurements can be used for analysis in various application fields in a self-contained manner, too. In this paper, we present the ASD Field Spec[®]3 MAX spectroradiometer together with its role in airborne remote sensing and the main methodological details of the field- and laboratory spectroscopy.

Key words:

remote sensing, hyperspectral, spectroradiometry

Összefoglalás

A légi hiperspektrális távérzékelés nélkülözhetetlen összetevői a terepi- és laboratóriumi spektroradiometriai mérések, azáltal, hogy referenciaként szolgálnak a képfeldolgozáshoz. A spektroradiométerrel végzett földi 'in' és 'ex situ' mérések ugyanakkor önmagukban is alkalmasak különböző spektrális elemzések elvégzésére. Az előadásban bemutatjuk az ASD Field Spec[®]3 MAX spektroradiométert, kitérve a légi távérzékelésben betöltött szerepére, és a fontosabb módszertani részletekre.

Kulcsszavak:

távérzékelés, hiperspektrális, spektroradiometria

1. Bevezetés

A Mezőgazdasági Gépesítési Intézetben (MGI) – továbbiakban MGI – létrehozott Hiperspektrális Munkacsoport által üzemeltetett eszközök az adatszolgáltatási módszerek új generációját kínálják. Az optikai távérzékelés egyik legmodernebb képviselője a hiperspektrális távérzékelés, mely a terepi- és laboratóriumi spektroradiometriai mérésekkel kiegészítve nagy területek gyors, pontos és költség-hatékony elemzését teszi lehetővé [1, 2]. Ezzel a modern mintavételi eljárással mennyiségi összefüggéseket állíthatunk fel a talajt [3, 4, 5], a növényzetet [6, 7] és a klímát [8] jellemző paraméterek és azok reflektanciával jellemezhető spektrális tulajdonságai között. A képalkotó légi hiperspektrális technológiával ellentétben a terepi spektroradiométeres méréseknél a vizsgált felület egyetlen pixelnek felel meg, melynek átlagspektrumát rögzítjük. Az ismertetett spektroradiométer detektorai a látható

fény [9] érzékelési tartományát (400-700 nm) kiterjesztik a NIR – közeli infra – és a SWIR – rövid hullámhosszú infra – tartományokat is magában foglaló teljes optikai sávba is (350-2500 nm). A terepi mérés földrajzi koordinátáit rögzítve a terepen a felvételezés alatt felvett spektrum megfeleltethető a légi felvétel adott pixelének, így közvetlenül felhasználható annak kiértékeléséhez. A terepi mérések száma és azok minősége meghatározza a felvétel feldolgozhatóságát, illetve azok maximális pontosságát.

2. Problémafelvetés

A mérési pontosságok jelentősen különböznek egymástól, mivel a spektrális méréstechnológiát alkalmazók módszerei rendkívül heterogének, elsősorban az eltérő mérési elrendezéseket illetően [10]. Sok esetben találkozhatunk hibás mérési beállításokkal, pontatlan eredményekkel, amelyek gyakran nem feleltethetők meg egymásnak megnehezítve, vagy ellehetetlenítve azok összehasonlíthatóságát. A leggyakoribb problémák a környezeti reflexiók hatások figyelmen kívül hagyása és a helytelenül megválasztott, nem homogén – a vizsgálati cél szempontjából nem reprezentatív – mintavételi területek, illetve magasság megválasztása.

3. Célkitűzés

Az Hiperspektrális Munkacsoport célja, hogy terepi és laboratóriumi körülmények között egyaránt, az adott vizsgálati cél függvényében megválasztott szükséges és elégséges pontosságot garantáló méréstechnológiák kidolgozásával segítse elő a technológia fejlődését és elterjedését a régióban. Bemutatjuk a terepen alkalmazandó helyes mérési elrendezést és a nagy pontosságú laboratóriumi mérések elérése céljából tervezett laborszekrényt. A fejlesztés mellett a technológia szolgáltatás formájában történő értékesítése és a módszer oktatásának bevezetése a cél.

4. Anyag és módszer

Az Intézet 2010. évben egy ASD Field Spec[®]3 MAX spektroradiométerrel bővítette a Hiperspektrális Munkacsoport technológiai mérőeszköz parkját. E műszer alkalmazásával – a légi mérések nélküli, önálló alkalmazására épülő vizsgálatok elvégzése mellett – lehetővé vált a légi felvételek terepi és laboratóriumi mérésekkel történő korrekciója, valamint hitelesítése. A laboratóriumi mérésekhez saját tervezésű laborszekrényt építettünk (1. ábra), mely kiemelkedően pontos 'ex situ' mérési környezetet biztosít a külső fényhatások kizárásával, illetve a mérési térben fellépő nem-kívánt reflexiók minimalizálásával (2. ábra). A tárgyasztal és a szekrény belső felületének anyagát úgy választottuk meg, hogy a lehető legkisebb fényvisszaverő hatása legyen a vizsgálatok során a műszer által érzékelt teljes – (350-2450 nm) – tartományban. A terepi mérések során a helyes térbeli elrendezéssel (3. ábra), megfelelő számú referencia-, és a szórt fény korrigálására szolgáló naptárcsás mérés (4. ábra) bevezetésével az eredmények pontossága nagymértékben javítható. A mérést az úgynevezett principális síkból – a beeső fénysugár síkjából – merőleges irányba kilépve kell elvégezni. A mérésre a nyári hóna-

pok magas napállása és a felhőmentes idő az optimális.

1. ábra Egyedi tervezésű laborszekrény

2. ábra Laboratóriumi kísérleti elrendezés

3. ábra Terepi mérési elrendezés
a principális síkra merőlegesen

4. ábra Naptárcsás mérés
a principális síkra merőlegesen

5. Következtetés

Felhívva a figyelmet a mérések során fellépő hibás tényezőkre, és azok korrekciójának lehetőségére, a helyes módszerek integrált és önálló bevezetésével a légi hiperspektrális távérzékelés, illetve a spektrométerre alapozott terepi, és/vagy laboratóriumi vizsgálatok számos alkalmazási területen válnak nagy pontosságú, költséghatékony és gyors mintavételezési eljárássá, mely képes biztosítani az egyre növekvő adat és információ iránti szükségletet, miközben az adatok összehasonlítása biztosított lesz. A technológia megismerését, valamint a módszertan elsajátítását segítve elméleti és gyakorlati oktatása indult a Szent István Egyetemen.

6. Irodalom

[1] Milics G.; Virág I., Farouk M. A., Burai P., Lénárt Cs. (2010): *Airborne hyperspectral imaging for data collection for resilient agro-ecosystems*, 9 th Alps-Adria Scientific Workshop. Növénytermelés. Špičák, Czech Republic, 2010. 04. 12-17., Edited by M. Harcsa. Akadémiai Kiadó, Vol. 59., pp. 593-596.

- [2] Erdeiné Késmárki-Gally Sz., Papp Z., Fenyvesi L. (2009): *Agro-ökorend-szerek vizsgálata távérzékeléssel*, Növénytermelés 58, no. 1 (Március 1, 2009): 11-24. pp.
- [3] Csorba, Á., Jordán, Gy. (2010): *Preliminary Results of Airborne and Ground-Based Hyperspectral Mineral Mapping of Acidic Mine Waste in the Recsk Mining Area, Hungary*, Contribuții Științifice în Tehnologii și Echipamente pentru Evaluarea și Protecția Mediului. Simpozion Național, Arca-lia (Bistrița-Năsăud), September 24 - 26, Caiet de rezumate, 33 - 34 pp
- [4] Máthé, L., Pillinger, Gy., Kiss, P. (2010): *Vályogtalaj mechanikai jellemzőinek vizsgálata a nedvességtartalom és ülepedettség függvényében*, XV. Fiatal Műszakiak Tudományos Üléssza-kának konferencia kiadványa, Kolozsvár, Románia, 2010, pp. 201-204. ISSN 2067-6 808
- [5] Tolner L., Vágó I., Kovács A., Tolner I., Füleky György (2010): *Energy forests for the environmentally compatible nutrient management*. 40318 Konferencia kiadvány Gyöngyös
- [6] Tarnawa, Á. – Klupács, H.: (2006.) *Element and energy transport model for an agricultural site*, Cereal Research Communications, Vol. 34 No. 1 pp 85-89.
- [7] I. Balla, Cs Mátyás., P. K. Gergő, J. Márton, M. Neményi (2010): *Site-specific Nutrient Replenishment For Winter Wheat (Triticum aestivum L.)*, Proceedings of the IX. Alps-Adria Scientific Workshop. Špičák, Czech Republic 629-632 pp.
- [8] Erdélyi, É. (2009): *Sensitivity to Climate Change with Respect to Agriculture Production in Hungary (2009)* Precision Agriculture '09 Edited by: E.J. van Henten, D. Goense and C. Lokhorst, Wageningen Academic Publisher, 559-567 pp.
- [9] Lágymányosi A., Szabó I.: *Calibration procedure for digital imaging*, Synergy and Technical Development (Synergy2009), Gödöllő, Hungary, 30. August – 02. September, 2009. CD-ROM Proceedings
- [10] NCAVEO Field Experiment (2006): *Instrument configurations*,
http://www.ncaveo.ac.uk/special_topics/field_spectroscopy/configurations/
 (utoljára elérhető: 2011.02.12.)

Szalay D. Kornél, doktorandus

Munkahely: Vidékfejlesztési Minisztérium Mezőgazdasági Gépesítési Intézet,
 Szent István Egyetem Kihelyezett agrár-műszaki tanszék
 Cím: 2100 Magyarország. Gödöllő, Tessedik Sámuel utca 4.
 Telefon: 00-36-70-935-47-99
 E-mail: szalay@fvmmi.hu