

VYUŽITIE ŽIARIVÝCH VLASTNOSTÍ KRAJINNÝCH OBJEKTŮ V POĽNOHOSPODÁRSKEJ PRAXI

Šmitalová Eva

Úvod

Každý objekt na zemskom povrchu má určité žiarivé vlastnosti. Popisuje ich spektrálna charakteristika vyjadrená priebehom závislosti odrazivosti alebo emisivity danej látky na vlnovej dĺžke. Sú zisťované experimentálne v laboratóriách alebo v poľných podmienkach spôsobom blízkeho i diaľkového merania. Využitie výsledkov týchto meraní má interdisciplinárny charakter. Oblasť použitia sú primerane široko rozptýlené, veľakrát navzájom prepletené a často len ťažko ohraničené. Jednou z oblastí efektívneho využitia týchto metód je práve poľnohospodárstvo, nakoľko práve rastlinstvo predstavuje výraznú dominantu zemského povrchu. Sledovaním interakcie slnečného žiarenia s vegetáciou môžeme získať informácie o jej zdravotnom stave, o zmenách v obsahu listového pigmentu, v štruktúre buniek a v obsahu vody v listoch a v ostatných častiach rastliny pôsobením rôznych škodlivých vplyvov.

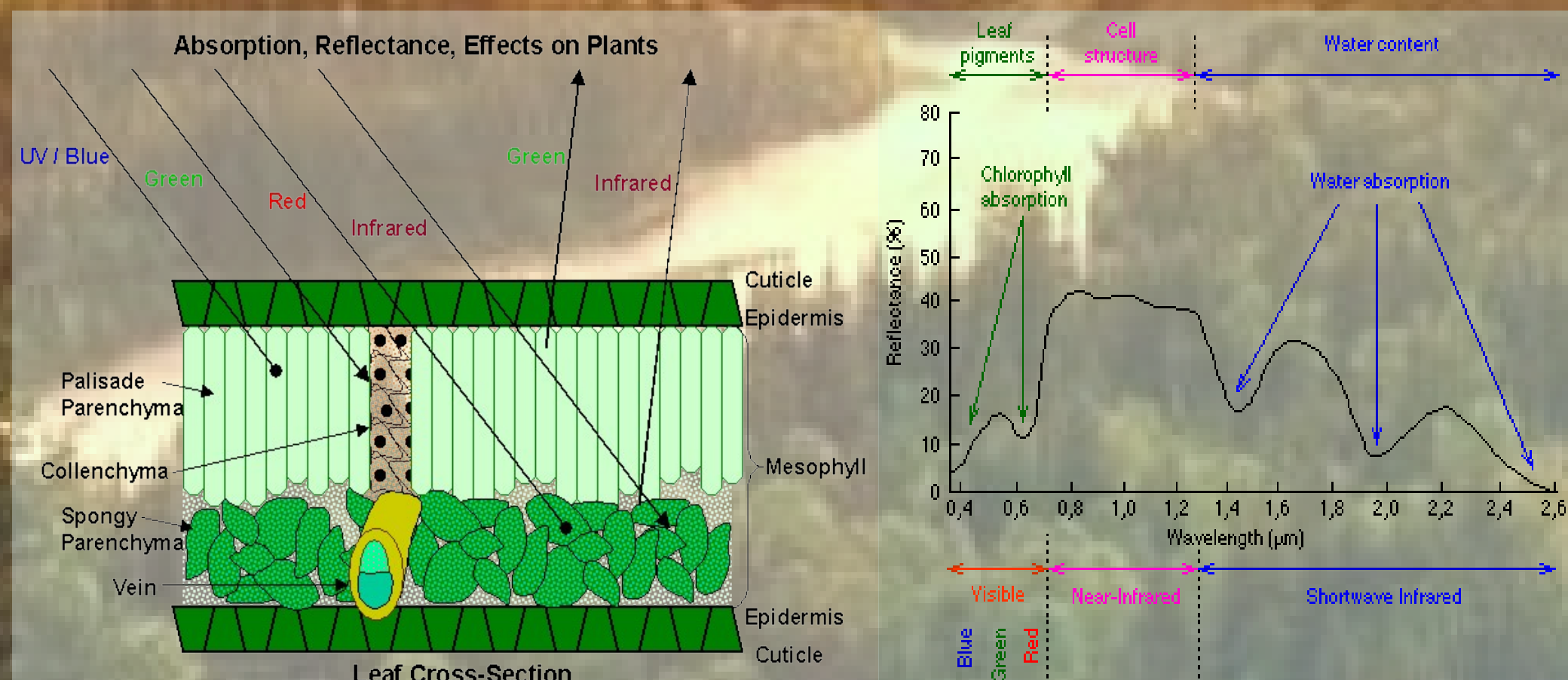
Žiarivé vlastnosti vegetácie

Spektrálne vlastnosti zdravého listu sú priemernou hodnotou informácií získaných zo stavebných častí, zvlášť bunkovej tekutiny, celulózy, tukov, lignínu, proteínu, cukrov a oleja. Kvantitatívne sa spektrálny priebeh rôzne odlišných častí od seba líši, ale spoločne vykazujú určité spoločné rysy, ktoré sa dajú označiť za typické pre vegetáciu.

Z hľadiska vzájomného pôsobenia žiarenia a listu a tiež z hľadiska premeny energie je najdôležitejšia mezofylná vrstva listu (obr. 1), ktorá obsahuje pigmentačné látky – chlorofyl a karotény formujúce priebeh spektrálnej krivky vo viditeľnej oblasti žiarenia (Kolář, 1990).

Nezávisle od rastlinného druhu môže byť spektrálna reflexia listových orgánov delená na (obr. 2):

- **Oblasť pigmentačnej absorpcie** – oblasť viditeľného svetla ($\lambda = 0,3 - 0,7 \mu\text{m}$), ktorú ovplyvňuje predovšetkým listový pigment
- **Oblasť vysokej reflexie** – oblasť blízkeho infračerveného žiarenia do $\lambda = 1,3 \mu\text{m}$, ktorú ovplyvňuje predovšetkým štruktúra buniek listov a ostatných častí rastliny
- **Oblasť vodnej absorpcie** – oblasť stredného infračerveného žiarenia $\lambda = 1,3 - 2,5 \mu\text{m}$, ktorú ovplyvňuje obsah vody v listoch a ostatných častiach rastliny (Žíhlavník - Scheer, 1996)



Obr. 1 Žiarivé vlastnosti listu (Landsat, 2008)

Obr. 2 Spektrálna krivka vegetácie (University of Calgary, 2008)

Nárast chlorofylu sa na spektrálnej krivke prejaví najskôr prehĺbením absorpčného pásu $0,68 \mu\text{m}$, jeho miernym posunom do väčších vlnových dĺžok a znižovaním maxima odrazivosti v zelenej farbe. Hlavným faktorom ovplyvňujúcim reflexiu v pásme infračerveného žiarenia je morfológická štruktúra listu. Ak rastliny nemajú dostatok vody, bunky listov sa zmenšujú a ich štruktúra sa mení. Toto zapríčiňuje veľmi nízku hodnotu odrazu v blízko infračervenom pásme a význačne vyšší odraz v krátkovlnnom infračervenom pásme v porovnaní so zdravou vegetáciou. Z hodnotenia odrazových kriviek pre dva rozhodujúce stavy vlhkosti – vysušený a nasýtený - plynie záver, že vlhkosť zvyšuje hodnoty odrazu predovšetkým v blízko infračervených častiach spektra (Kolář, 1990).

Literatúra

ALBERTZ, J. 2001: Einführung in die Fernerkundung: Grundlagen der Interpretation von Luft- und Satellitenbildern. Darmstadt :Wissenschaftliche Buchgesellschaft, 2001. 249 s. ISBN 3-534-14624-7

HÚSKA, D., TÁTOŠOVÁ, L. 2005. Diaľkový prieskum Zeme. Nitra : SPU, 2005. 100 s. ISBN: 80-8069-511-3

KOLÁŘ, J. 1990. Diaľkový prúžok Země. Praha : SNTL, 1990. 176 s. ISBN 80-03-00517-5

ŠMITALOVÁ, E. 2007. Vplyv znižovania zásoby vody v pôde na reflexiu rastliny v rôznych spektrálnych pásmach. ŚRODOWISKOWE ASPEKTY MELIORACJI WODNYCH. Wrocław: UP Wrocław, 2007, s. 191. ISBN 978-83-60574-05-8.

ŽÍHLAVNÍK Š., SCHEER L. 1996: Diaľkový prieskum zeme v lesníctve. Zvolen : TU, 1996. 165 s. ISBN: 80-228-0555-6

Kontaktná adresa

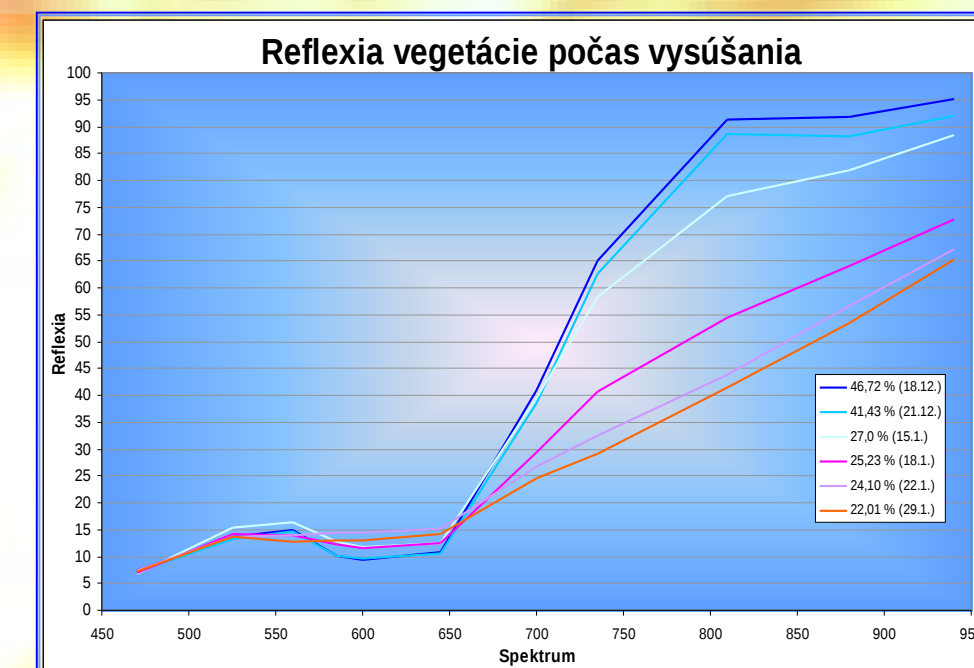
Ing. Eva Šmitalová, Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, Fakulta záhradníctva a krajinného inžinierstva, Katedra krajinného inžinierstva, Hospodárska 7, 949 76 Nitra, tel: 037/641 5239, e-mail: eva.smitalova@uniag.sk

Laboratórne skúmanie

Prístroj ALTA II Spektrometer umožňuje merať v jedenástich spektrálnych pásmach napätie rastlinných vzoriek, ktoré boli pred výskumom úplne nasýtené a počas niekoľkodňového výskumu prirodzene vysušané. Namerané hodnoty energie jednotlivých vzoriek boli matematickými výpočtami prepočítané na hodnoty reflexie podľa vzťahu (1).

$$\% \text{ reflexie} = \frac{\text{elektrické napätie odrazu od vzorky zeminy - odchýlka}}{\text{elektrické napätie odrazu od bieleho papiera - odchýlka}} \times 100 \quad (1)$$

Po analýze závislosti zmeny vlhkosti a reflexie (graf č.1) sa potvrdil predpoklad, že rastlina s vyšším obsahom vody vo svojom organizme má vyššiu reflexiu ako vysušená rastlina, pretože listy s väčším turgorom odrážajú viac žiarenia než listy zvädnuté.



Graf č.1 Graf reflexie (Šmitalová, 2007)

Diaľkové metódy DPZ

Satelitné dáta a dáta z leteckých snímok predstavujú predovšetkým pre priestorové pozorovanie mnohostranný zdroj informácií pre analýzu situácie prostredia a jeho zmien. Určitý sledovaný jav sa dá z obrazu vyhodnotiť pomocou klasifikácie snímky. DPZ nám umožňuje získať informácie o fyzikálnych a chemických vlastnostiach pôdy, o jej vlhkosti a úrodnosti, o možných degradáciách spojených s eróziou, ako aj o vegetácii - druh plodín, zdravotný stav, hustota porastu a pod. Na základe spektrálnych prejavov vegetácie sa dá odvodiť množstvo ďalších informácií (potreba hnojenia, deficit vlhkosti a pod.)

Pri analýzách dát DPZ sa zvyčajne pracuje s :

- farebnými syntézami obyčajne troch spektrálnych pásiem
- s vegetačnými indexmi
- štatistickým spracovaním základných dát

Využitie metód DPZ v poľnohospodárstve

- Monitorovanie zdravotného stavu poľnohospodárskych plodín, diagnostikovanie rastlinných chorôb - možnosť za pomerne krátky čas vyhodnotiť na rozsiahlych územiach rozsah poškodenia vegetácie škodcami, suchom alebo inými klimatickými faktormi, dokonca identifikovať o aký druh plodín ide.
- Odhad úrod - využitie hodnôt indexu NDVI
- Produkcia suchej hmoty – určená na základe zisteného množstva biomasy (NDVI index) a priemerných denných teplôt a intenzity slnečného žiarenia, vyjadruje nárast suchej hmoty biomasy za deň.
- Kontrola využitia pôdy, pri priestorovom plánovaní a pri získavaní informácií o celom obhospodarovanom území, pre geologický a agropedologický prieskum, pedologické účely (najmä fyzika a chémia pôd)
- Získavanie informácií o aktuálnych zmenách na zemskom povrchu využívaných v poľnohospodárstve
- Porovnávanie vývoja poľnohospodárskych rekultivácií v územiach povrchových baní, rozoznanie kameňolomov, štrkovísk, povrchových baní, na identifikáciu a monitoring starých drenáží, plynových, ropovodných a vodovodných vedení pod povrchom
- Mapovanie škôd spôsobených pôdnou eróziou, záplavami, ohňom alebo suchom, extrémnymi prietokmi vody v tokoch, búrkami, krupobitím, exhalátmi, hmyzom a chorobami rastlín, na diagnostikovanie rastlinných chorôb -chlorofylový (Voodov) efekt
- Pomôcka pre prípravu projektových dokumentácií, podklady pre vybudovanie hrádz, pre návrh objektov hradenia, pre priekopy
- Určovanie výšky stromov, hustotu, stav porastu, percentuálne zastúpenie zdravých, resp. vypadávajúcich stromov, určovanie sklonu svahu, dĺžky poľa, smeru obrábania, stupňa intenzity pôdneho splachu (Húska - Tátošová)