



Comparison of two Statistical Methods for the Derivation of the Fraction of Absorbed Photosynthetic Active Radiation for Cotton

SYLVIA LEX, SARAH ASAM, FABIAN LÖW & CHRISTOPHER CONRAD, Würzburg

Keywords: FAPAR, agriculture, RapidEye, NDVI, empirical regression, percentile approach

Summary: The fraction of absorbed photosynthetic active radiation (FAPAR) is an important input for modelling biomass increase and agricultural yield and can be calculated based on optical remote sensing data. In this study two remote sensing based approaches to derive the FAPAR for irrigated cotton in Fergana valley, Uzbekistan, are tested and compared: (i) FAPAR rescale from the normalized difference vegetation index (NDVI) (“percentile approach”), and (ii) an empirical regression approach based on NDVI. In the rescaling approach FAPAR was derived by relating upper and lower percentiles derived from the NDVI distribution of cotton fields from the entire study area to fixed FAPAR minima (bare soil) and maxima. NDVI was derived from multi-temporal 6.5 m RapidEye data acquired throughout 2011. For the regression approach FAPAR data was collected *in situ* from cotton fields during the vegetation season. The percentile approach delivered an RMSE of 0.10 whilst regression was only slightly better with an RMSE of 0.07. Hence, the percentile approach could be concluded as being a fast and easy alternative to field data demanding empirical regressions for the derivation of FAPAR on cotton fields.

Zusammenfassung: Vergleich zweier statistischer Methoden zur Ableitung des Anteils absorbierter Photosynthese wirksamer Strahlung (FAPAR) für Baumwolle. Der Anteil absorbierter photosynthesewirksamer Strahlung (FAPAR), welcher ein wichtiger Inputparameter für die Modellierung von Biomassezuwachs und Ernteerträgen ist, kann aus optischen Fernerkundungsdaten abgeleitet werden. In dieser Studie werden zwei verschiedene, fernerkundungsbasierte Verfahren zur Ableitung von FAPAR für Baumwollfelder miteinander verglichen: (i) die direkte Ableitung von FAPAR durch Umskalierung des Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) („Perzentil-Ansatz“) und (ii) eine empirische Regression von FAPAR-Feldmessungen mit dem NDVI. Bei der Umskalierung werden obere und untere Grenzwerte der NDVI-Verteilung (Perzentile) in Beziehung zu FAPAR Minimum und Maximum-Werten gesetzt. Die erforderlichen Geländedaten wurden während der Vegetationsperiode 2011 im Ferghanatal in Usbekistan aufgenommen. Der NDVI wurde aus multi-temporalen RapidEye-Daten desselben Jahres berechnet. Die direkte Ableitung von FAPAR resultiert in einem RMSE von 0.10, während mit der empirischen Regression nur ein leicht besseres Ergebnis (RMSE = 0.07) erzielt werden kann. Die Ergebnisse lassen auf eine gute Eignung des vergleichsweise einfachen Perzentil-Ansatzes als Alternative zu messdatenintensiven Methoden zur Bestimmung von FAPAR auf Baumwollfeldern schließen.