



Estimation of Irrigation Demand Using GIS and Remote Sensing as Assisting Tools in River Nile State, Sudan

Hassan E. Alsayim¹, Salah Ahmed Ali², Aboubaker A. Osman² and Abdelazim M. Ali¹

¹ Department of Agricultural Engineering, Faculty of Agriculture, Nile Valley University

² Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering & Technology, Nile Valley University

Corresponding Author: alsayim101@yahoo.com

ABSTRACT

The agriculture is the major consumer of fresh water. Most farmers are supplying more water than is crop required. In wide areas, remote sensing techniques may improve the estimates of water use since they provide global coverage, varied temporal and spatial resolution. The main objective of this study is to use satellite-based remote sensing (RS) data and geographic information system (GIS) as assistant tools for estimating crop water requirements and irrigation system demand for the large-scale areas. About 630,000 hectares to the Eastern South of Atbara River was chosen as study area. The metrological data were collected from six nearby metrological stations surrounding the study area. Satellite images were used to characterize soils and physiography supports by auger samples collected from each 25×25 Km², as soil samples taken from two depths 0-30 cm and 30-90 cm. All soil samples were tested and used for determination of various soil properties. CropWat software from FAO was used to estimate crop water requirements. Crop coefficients (K_c) for various major crops were estimated according to FAO recommendations. Three cropping patterns for the irrigated area were defined and discussed. The maximum water needs for the three options are almost the same. The maximum monthly water requirement is in August for the three options. The worst condition is 1012 million-m³ month⁻¹ (1606 m³ ha⁻¹ month⁻¹). Thus, the discharge needs to satisfy the highest water demands is 33.7 mm³ day⁻¹ (53.5 m³ ha⁻¹ day⁻¹) in average of 14 working hours per day and the total discharge needed is about 670 m³ s⁻¹ (0.00106 m³ ha⁻¹ s⁻¹). Therefore, it is concluded that use of RS & GIS with CROPWAT software offers a reliable tool to estimate crop water requirements irrigation system demand for the large-scale area.

Keywords: Crop water requirements, Metrological data, Remote Sensing

تقدير احتياج الري باستخدام نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد كأدوات مساعدة بولاية نهر النيل - السودان

حسن الحاج الصائم¹، صلاح أحمد علي²، أبو بكر أحمد عثمان² وعبد العظيم محم علي¹

¹قسم الهندسة الزراعية، كلية الزراعة، جامعة وادي النيل

²قسم الهندسة المدنية، كلية الهندسة، جامعة وادي النيل

المؤلف المرسل: alsayim101@yahoo.com

مُستخلص

الزراعة هي المستهلك الرئيسي للماء العذب، معظم المزارعون يقومون بتخزين الماء بقدر يزيد عن استهلاك الزرع. في معظم الأماكن من المحتمل أن تقوم تقنية الاستشعار عن بعد بتحسين تقدير كمية الماء المطلوبة حيث توفر التغطية العالمية، الترتيب الزمني المتعدد والتحديد المكاني. الهدف الرئيس لهذه الورقة هو استخدام بيانات الاستشعار عن بعد (RS) المستند على الأقمار الصناعية ونظام المعلومات الجغرافية (GIS) كأدوات مساعدة لتقدير احتياجات المحاصيل للماء ومطلوبات أنظمة ري المساحات الشاسعة. لهذه الدراسة، تم اختيار منطقة تقع جنوب شرق نهر عطبرة بمساحة 630,000 هكتار. تم تجميع بيانات الإحصاء الجوي من ست محطات للإحصاء الجوي محيطة بمنطقة الدراسة. استخدمت صور الأقمار الصناعية لتصنيف التربة وتموضعها وتم تدعيم ذلك بأخذ عينات بالحفر بالبريمة من كل 25 × 25 كم²، حيث تم أخذ العينات من عمقين 0-30 سم و 30-90 سم. كل العينات أجريت عليها التجارب وتم تحديد خصائص التربة لها. تم استخدام برنامج الكروب-وات من منظمة الفاو لتقدير احتياجات المحاصيل للمياه. تم تقدير معامل المحاصيل لمختلف المحاصيل الرئيسية وفقاً لمتطلبات منظمة الفاو. تم تحديد ومناقشة ثلاثة أنماط للمساحة المروية. الاحتياج الأقصى للمياه للخيارات الثلاثة هو نفسه تقريباً. أسوأ حالة هي الاحتياج 1012 مليون متر مكعب شهرياً (1606 م³ لكل هكتار في الشهر) وبالتالي، يحتاج التفريغ إلى تلبية أعلى طلب للمياه بمقدار 33.7 مم³ في اليوم (53.5 م³ لكل هكتار باليوم) بمتوسط 14 ساعة عمل باليوم والتفريغ الكلي يحتاج حوالي 670 م³ في الثانية (0.00106 م³ لكل هكتار بالثانية). وبذلك نخلص إلى أن استخدام (RS) و (GIS) مع برنامج الكروب-وات يوفر أداة ذات موثوقية مستخدمة لتقدير حاجة المحاصيل للمياه حسب مطلوبات أنظمة ري الأراضي الشاسعة

كلمات مفتاحية: متطلبات المحاصيل للمياه، بيانات الارصاد الجوي، الاستشعار عن بعد