

MÓDULO DE FLUJO DE AGUA EN EL SUELO PARA UN MODELO DE EVAPOTRANSPIRACIÓN DEL CULTIVO DE MAÍZ

Serio, L¹ y Gassmann, M.I. ^{2,3}

serio@agro.uba.ar

¹Cátedra de Climatología y Fenología Agrícolas, Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires

²Departamento Ciencias de la Atmósfera y los Océanos, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires

³CONICET (Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas)

RESUMEN

El maíz es uno de los cultivos agrícolas de mayor área sembrada y volumen de producción a nivel mundial y nacional. La creciente demanda de alimentos y una amplia diversidad de usos en la industria impulsan continuamente el aumento del consumo y la producción. Los factores meteorológicos que mayormente definen su rendimiento potencial son la radiación solar interceptada por el cultivo y la temperatura ambiente. Otros factores, como la disponibilidad de agua y/o nutrientes, pueden limitar la expresión de dicha potencialidad. En particular, la ocurrencia de deficiencias hídricas en diferentes etapas de desarrollo del cultivo puede causar una disminución de la producción de biomasa y del rendimiento final. En consecuencia, existe una estrecha relación entre el rendimiento y el agua consumida, cuantificada a través de la evapotranspiración (ET) acumulada a lo largo del ciclo del cultivo. Debido al alto costo de instalación y a las dificultades de operación que tiene el instrumental para medir directamente la ET, se recurre generalmente a su estimación indirecta mediante modelos con distinto grado de complejidad. Los modelos micrometeorológicos para la estimación de ET se basan fundamentalmente en el balance de energía en una superficie imaginaria entre la atmósfera y la cobertura vegetal y en la analogía entre los procesos de difusión en la atmósfera y la corriente eléctrica a través de un conductor. Según esta analogía, la dificultad impuesta por el medio al flujo de vapor se representa mediante una red de resistencias con componentes superficiales y aerodinámicas. El objetivo de este trabajo es analizar la relación existente entre la

resistencia superficial de un cultivo de maíz, la demanda de vapor de la atmósfera y la disponibilidad de agua en el suelo.

Para lograr ese objetivo se llevó a cabo una campaña de medición a campo en la localidad de Balcarce, provincia de Buenos Aires, en la que un cultivo de maíz fue sometido a tratamientos para simular condiciones de deficiencia hídrica en distintas etapas del ciclo del cultivo. Se realizaron periódicamente mediciones de humedad a distintas profundidades dentro del perfil de suelo explorado por las raíces, observaciones fenológicas y fenométricas. Los datos se utilizaron para el desarrollo de un módulo para simular el flujo de agua en el suelo, que podrá ser acoplado a un modelo micrometeorológico de ET, generando así un modelo físico-matemático completo del sistema suelo-planta-atmósfera. Esto permitirá extender la aplicabilidad de los modelos de ET existentes a condiciones no potenciales.

ABSTRACT

Corn is one of the most agricultural crops in planted area and production volume worldwide. The growing demand for food and a wide variety of uses in industry continually drive the increase in consumption and production. Meteorological factors that largely define its potential yield are solar radiation intercepted by the crop and the air temperature. Other factors, such as the availability of water and/or nutrients, may limit the expression of that potential. Particularly, the occurrence of water deficiencies at different stages of crop development may cause a decrease in biomass production and the final yield. Thus, there is a close relationship between yield and water consumption, measured through evapotranspiration (ET) accumulated throughout the crop cycle. Due to the high cost of installing and the operating difficulties having the instruments to measure ET, generally rely on the indirect estimation using models with varying degrees of complexity. Micrometeorological models for estimating ET are mainly based on the energy balance on an imaginary surface between the atmosphere and vegetation cover and the analogy between diffusion processes in the atmosphere and the electric current through a conductor. According to this analogy, the difficulty imposed by the medium to vapor flow is represented by a resistor network with aerodynamic and surface components. The aim of this paper is to analyze the relationship between the surface resistance of a maize crop, the atmospheric water vapor deficit and the soil water availability.

To achieve this objective, a field measurement campaign was conducted in the town of Balcarce, province of Buenos Aires, where a maize crop was subjected to treatments to

simulate conditions of water stress at different stages of the crop cycle. Moisture measurements were regularly conducted at different depths within the soil profile explored by the roots, along with phenological observations and phenometrics. Data were used for developing a module to simulate the soil water flow, which may be coupled to a micrometeorological ET model, thus generating a complete physical-mathematical model of the soil-plant-atmosphere system. This will extend the applicability of existing ET models to non-potential conditions.

Palabras clave: evapotranspiración, maíz, resistencias