

PATRON DE EXTRACCION DE AGUA DE CULTIVO DE MAIZ BAJO DIFERENTES CONDICIONES DE DISPONIBILIDAD DE AGUA EN EL SUELO

Jesús María Gardiol¹, Aida Della Maggiora², Leonardo Serio¹ y Andrea Irigoyen²

Introducción

En la actividad agrícola, conocer la cantidad de agua que un cultivo requiere en sus diferentes fases fenológicas para desarrollarse, en condiciones potenciales o no, es una información de gran utilidad para la planificación. La elección de híbridos, cultivares y fechas de siembra, la administración de riego y fertilización son algunas de las aplicaciones. Por otra parte, conocer el patrón de extracción de agua de un cultivo reviste particular importancia para diferentes fines, entre ellos, para la aplicación de balances de agua

En condiciones no potenciales la extracción de agua del suelo de un cultivo depende, además de la demanda atmosférica, del cultivo, del tipo del suelo, contenido de humedad y patrón de distribución de las raíces (Rhoads et al. 1990, Radder et al, 1991, Amato & Ritchie, 2002, Jamieson & Ewert, 1999).

Debido a las dificultades de realizar observaciones directas de la distribución de raíces en el perfil del suelo, se pueden obtener estimaciones a partir de la variación de almacenaje de agua (jaafar et al, 1993, así como a través de las proporciones de uso de agua en las diferentes capas del suelo .

Los objetivos del presente trabajo son describir la evolución de la profundidad de extracción de agua de un cultivo de maíz (*Zea mayz* L.) y determinar la contribución relativa de cada capa del suelo al consumo de agua..

Materiales y métodos

El ensayo fue realizado en la Unidad Integrada Facultad de Ciencias Agrarias, UNMdP- Estación Experimental Agropecuaria INTA, provincia de Buenos Aires, Argentina (lat. 37°45' S y long. 55°18' W). Se instaló un cultivo de maíz, Dekalb 639 sobre un suelo Argiudol típico, durante la campaña 1999-2000, con una densidad de 85.714 plantas ha⁻¹. La superficie del suelo se cubrió totalmente con polietileno negro (100 µ de espesor) para evitar el ingreso del agua de lluvia. Las observaciones fenológicas se hicieron entre 2 y 3 veces por semana, según la clasificación de Ritchie y Hanway (1982). Se utilizó un diseño en bloques con 2 tratamientos y 4 repeticiones. Los tratamientos fueron:

RRR: testigo con adecuada disponibilidad de agua durante toda la estación de crecimiento, se mantuvo por medio de riego un nivel de agua disponible (AD) mayor del 50 %.

R02R: deficiencia de agua alrededor de floración (V12-R2) con niveles entre 35 y 45 % de AD en la capa de 0.6 m de profundidad y >50 % el resto de la estación.

En cada unidad experimental se instaló un tubo de acceso para sonda de neutrones (Troloxer, modelo

4300) que permitió medir la humedad del suelo hasta la profundidad de la capa de tosca (0,14 m). En los primeros 0.10 m la humedad se determinó por método gravimétrico. Las mediciones se realizaron entre tres y dos veces por semana y se utilizaron para controlar los riegos y establecer los niveles de disponibilidad hídrica en cada tratamiento. A partir de la variación de almacenaje de agua (VA) entre dos muestreos sucesivos se calcula el consumo del cultivo (C) de acuerdo a:

$$C = VA + \text{riego aplicado} \quad (1)$$

Para analizar las diferentes condiciones de agua en el suelo sobre la extracción de agua por las raíces, se obtienen los consumos por capas para los dos tratamientos. Para ello se estima, a partir del promedio de las cuatro repeticiones, el consumo relativo con que contribuye cada capa al consumo entre intervalos de tiempo de entre siete y diez días.

Resultado y discusión

En la Figura 1 se muestra la variación de almacenaje de agua en el suelo para dos rangos de profundidades, 0-0,60 m y 1,20-1,40 m, en función

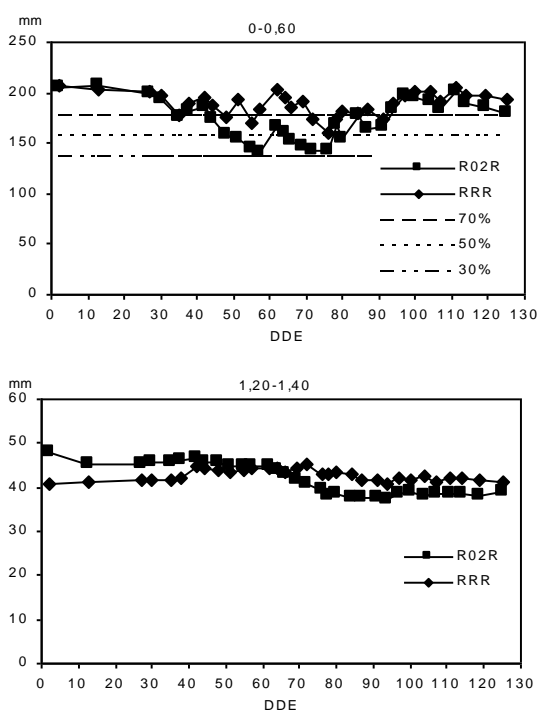


Figura 1. Almacenaje de agua en el suelo en función de días desde emergencia (DDE) para los tratamientos RRR y R02R y dos capas de profundidad (0-0,60 y 1,20-1,40 m). En la capa 0-0,60 se incluyen los valores que corresponden al 70, 50 y 30 % de agua útil.

¹ Departamento de Ciencias de la Atmósfera y los Océanos -FCEN/UBA- Ciudad Universitaria, Pab. II, (1428) Buenos Aires. E-mail: gardiol@at.fcen.uba.ar

² Unidad Integrada Facultad de Ciencias Agrarias (UNMdP)- EEA INTA Balcarce (Prov. Buenos Aires)

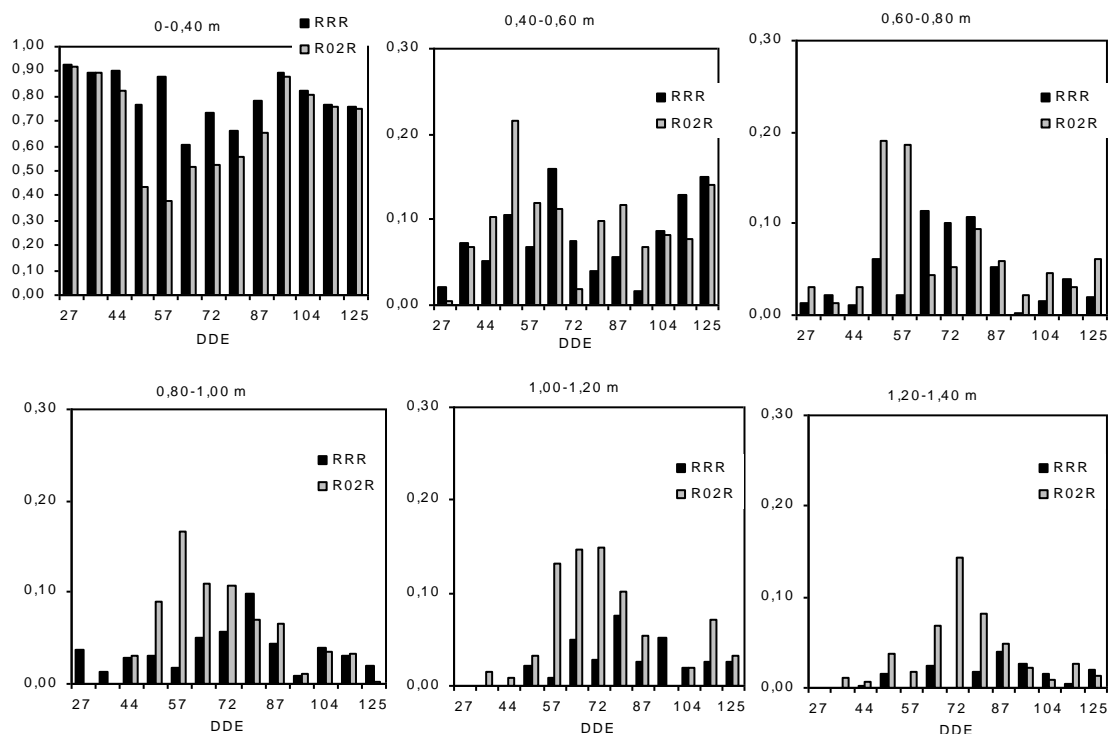


Figura 2. Contribución relativa de diferentes capas al consumo total para intervalos de tiempo de entre siete y diez días para los tratamientos RRR y R02R en función de días desde emergencia (DDE). .

de días desde emergencia (DDE) para los dos tratamientos. En el caso de 0-0,60 m., se observa que a partir del día 51 para el tratamiento R02R, el contenido de agua en el suelo se encuentra por debajo del 50 % de agua útil, que ocurre 12 días antes del inicio de floración, manteniéndose esta situación, con excepción entre los días 62 a 66, hasta el DDE 78. El tratamiento RRR se mantuvo siempre por encima del 50% de agua útil. La capa 1,20-1,60 m muestra en el caso de RRR que el almacenaje permanece casi constante, a diferencia de R02R donde se puede observar una caída entre los 60 y 80 DDE. Esto estaría mostrando que las raíces están extrayendo agua de ésta capa.

La Figura 2. muestra, para el tratamiento R02R, como la contribución al consumo de cada capa varía cuando se produce una disminución en el contenido de agua en 0-0,60 m. En el estado más crítico, entre 55 y 76 DDE, se observa como las raíces comienzan a extraer mayor cantidad de agua de las capas mas profundas y disminuyendo la correspondiente a 0-40 m., llegando a consumir de un 30 a 40 % entre 0,80 y 1,40 m. Desde los 80 DDE, finalizada la situación de sequía, fin de floración-madurez fisiológica, la extracción se va asemejando a RRR. El tratamiento RRR tiene un comportamiento más homogéneo de extracción. Si bien a medida que avanza la estación de crecimiento la extracción de agua se hace a mayor profundidad no es de la misma importancia que para R02R. La mayor extracción se produce entre 0 y 0,80 m, representando el 80% de la variación total del consumo, resultados semejantes a los encontrados Gardiol *et al* (1997).

Referencia bibliográfica

AMATO, M. AND RITCHIE, J.T. Spatial distribution of roots and water uptake of maize (*Zea mays* L.) as

affected by soil structure. **Crop Science** 42, USA, p 773-780, 2002

GARDIOL, J.M., IRIGOYEN, A. I. DELLA MAGGIORA, A.I. Y SILVA, V. Patrón de extracción de cultivos de maíz y soja en un Argiudol típico de Balcarce. **REVISTA de la FACULTAD DE AGRONOMIA** 17 N° 1, Argentina, p137-142. 1997

JAAFAR, M.N., STONE, L.R. AND GOODRUM, D.E. Rooting depth and dry matter of sunflower. **Agr. Journal** 85 Madison, USA. p281-286.1993

RADDER, B., YARGATTICAR, A.T., RADER, G.D., CHNDRASEK-HARAIHAH, A.M. AND SARANGAMAT, P.A. Moisture extraction pattern of *Rabi* crop as influenced by irrigation levels in deep black soils. **Fmg. Systems** 7 (1 & 2), India, p 8-12. 1990

RITCHIE, S.W. AND HANWAY, J.J. How a corn plant develops. Special Report N°48. Iowa State Univ., USA. 1982.

RHOADS, F.M. AND BENNETT, J.M. Corn. In Stewart, B.A. and D.R. Nielsen (Eds). **Agronomy journal** N° 30 Madison, USA, 1990.

JAMIESON, P.D. AND EWERT, F. The role of roots in controlling soil water extraction during drought: an analysis by simulation. **Field Crops Research**, Cambridge, 60, p 267-280, 1999

Trabajo subsidiado por la Universidad de Buenos Aires y el CONICET y el INTA.