

POTENCIAL HIDRICO DEL SUELO EN UN SISTEMA DE CULTIVO EN CALLEJONES PORO (*Erythrina poeppigiana*) - FRIJOL (*Phaseolus vulgaris*)

Francisco Jiménez*, Jorge Faustino* y Donald Kass*

1. Abstract

The soil water potential was studied at 20 cm depth and at different distances from the tree row (0.5 up 3 m) in a poro-beans alley cropping, in Turrialba, Costa Rica. Tensiometers were installed in direction the trunk of the trees and in direction to the mean distance between the trees towards the cropped alley. No statistically significant differences were found between both positions, but they were found for distance. Near the row of trees and of the zone of direct influence of the crown, water tension was lower; it was higher in the central part of the alley where the crop effect predominated.

2. Introducción

El principal objetivo biofísico de los sistemas agroforestales es como manejar las interacciones por radiación solar, agua y nutrientes entre el componente arbóreo y el cultivo en beneficio del productor (Sánchez, 1995). Debido a que la agroforestería frecuentemente incluye especies de morfología muy diferente, las interferencias pueden ser intensas, tanto bajo como sobre la superficie del suelo (Monteith *et al*, 1991). La presencia de dos o más especies en la misma área de suelo reduce las cantidades de recursos disponibles para cada una de las especies componentes del sistema. (Yunusa *et al*, 1995).

La intercepción de lluvia por los árboles podría causar una reducción del suministro de humedad al suelo para las especie del estrato inferior y modificar la distribución de ésta entre las hileras de árboles, así como la competencia por agua en el suelo (Yunusa *et al* 1995). Algunos estudios (Eastham y Rose, 1985; Whithead *et al*, 1994) han mostrado que una fracción significativa de evapotranspiración de los sistemas agroforestales es aportada por la transpiración desde el estrato inferior. Esto conlleva a que la partición de la evapotranspiración entre las especies del estrato inferior y superior afecta la distribución espacial de la humedad del suelo.

El objetivo de este estudio fue evaluar el potencial hídrico del suelo en un sistema de cultivo en callejones de poró (*Erythrina poeppigiana*) y frijol (*Phaseolous vulgaris*).

3. Metodología

El estudio se realizó en un experimento de cultivo en callejones descrito previamente por Kass (1987), ubicado en la finca experimental de cultivos del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, en Turrialba, Costa Rica, entre setiembre y octubre de 1996.

* Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, 7170. Turrialba, Costa Rica.

El sistema consiste de árboles de poró sembrados a 6 m entre hileras y 1,8 m entre árboles (callejón de 6 m de ancho). En el callejón se sembró frijol en hileras a una densidad de 60.000 plantas por hectárea.

Para la medición del potencial hídrico se instalaron tensiómetros a 20 cm de profundidad; a seis distancias de la hilera de árboles: 0,5, 1,0, 1,5, 2,0, 2,5, y 3,0 m, de manera que se cubría el 50% del callejón (distancia entre dos hileras de árboles), y dos posiciones: en dirección del tronco de los árboles de poró y en dirección de la distancia media entre dos árboles consecutivos de la misma hilera de poró. En todos los casos se tuvieron cinco repeticiones para cada distancia y posición de los tensiómetros. Las lecturas de los tensiómetros se realizaron todos los días a las 7 a.m., hora local. También se midió diariamente la precipitación mediante un pluviómetro instalado al lado de las parcelas experimentales.

Se evaluaron dos situaciones de cobertura del suelo en el callejón: 1) cultivo de frijol en estado de llenado del grano hasta madurez fisiológica y 2) sin presencia de cobertura viva. Para esta última situación, luego de la cosecha del frijol, se cortó toda la hierba existente y se dejó sobre el mismo sitio; durante el transcurso de estas mediciones no se dejó crecer ningún tipo de hierba.

4. Resultados

El análisis estadístico mostró que para el periodo de observaciones con presencia de cobertura verde (frijol) entre los callejones de poró, no hubo diferencias estadísticas significativas entre las dos posiciones: dirección del tronco del árbol y dirección de la distancia media entre árboles consecutivos de poró, sin embargo, sí se encontraron diferencias en la tensión del agua en el suelo para las fechas y las distancias a la hilera de árboles (figura 1). En general la tensión fue menor cerca de la hilera de árboles y aumentó con la distancia a ésta, aunque diferencias significativas solo se establecieron entre la distancia 3,0 m con respecto a la de 0,5 y 1,0 m y la de 2,5 m con respecto a 0,5 m.,

Para el periodo de mediciones sin presencia de cobertura verde entre hileras de poró, solamente se encontró diferencias estadísticas significativas entre fechas.

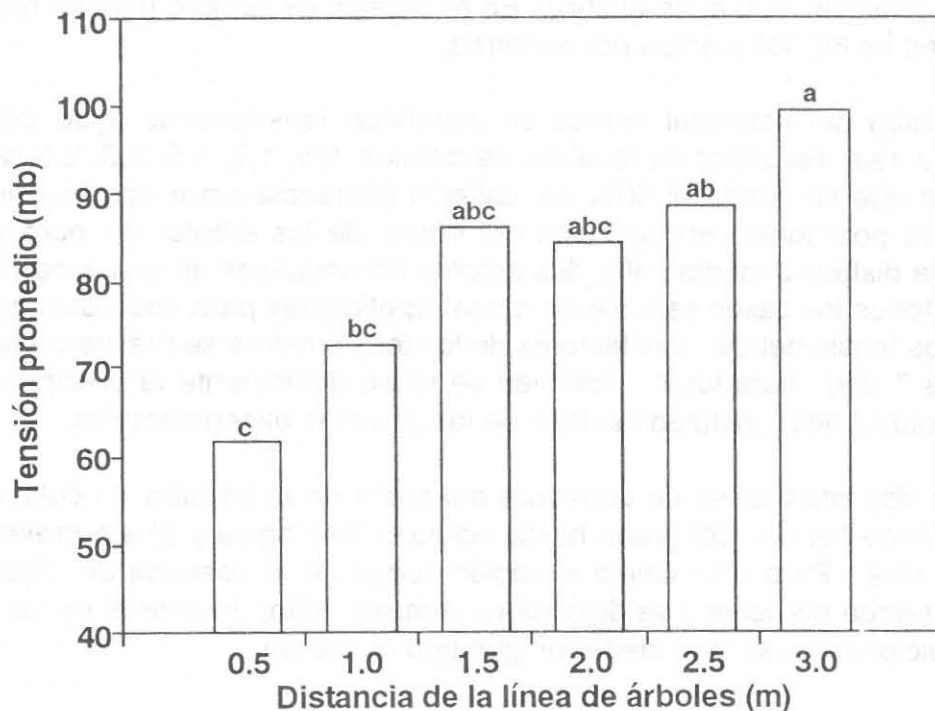


Figura 1. Tensión promedio del agua en el suelo, a 20 cm de profundidad, en un cultivo en callejones frijol-poró.

5. Discusión

A pesar de que las mediciones se realizaron durante un periodo muy húmedo, los datos muestran la existencia de variaciones de la tensión en función de la distancia a la hilera de árboles; cerca de ésta, la tensión fue menor lo que se puede deber a que a la profundidad de estudio (20 cm) existan pocas raíces absorbentes de los árboles, ya que en 1993 se efectuó una poda de raíces de los mismos a una distancia de 1,0 m del tronco; al efecto de sombreo de la copa del árbol que limita la evaporación del suelo; a la menor cobertura del cultivo cerca de las hilera de los árboles y a que parte del agua interceptada por el dosel del árbol es canalizada por el tronco y ramas hacia el área más cercana a la base del tronco. A partir de 1,5 m de los árboles, el efecto de la copa éstos sobre la radiación solar que incidía sobre el frijol fue mínimo debido a su extensión (1.0 m en promedio en dirección del callejón), lo que favorece una mayor transpiración de este cultivo y consecuentemente una mayor tensión del agua en el suelo. Eastham y Rose, 1985; Whithead *et al*, 1994) han mostrado que una fracción significativa de evapotranspiración de los sistemas agroforestales es aportada por la transpiración desde el estrato inferior, lo que afecta la distribución espacial de la humedad del suelo.

Al eliminarse la cobertura viva de frijol no se encontraron diferencias entre distancias, lo que coincide con una posible baja utilización del agua en la capa superficial del suelo por el árbol y a la presencia de una cobertura muerta (residuos de cosecha) que limitan la evaporación del agua. Finalmente, la ausencia de diferencias entre posiciones con y sin cobertura viva, se debe posiblemente a la corta distancia entre árboles lo que le permite comportarse como una franja continua luego que los doseles se entrecruzan

5. Conclusión

En condiciones de alta humedad del suelo, y en árboles de poró que habían sido sometidos a poda lateral de raíces, no se encontró evidencia de competencia por agua por parte de los árboles con el cultivo de frijol.

6. Literatura citada

EASTHAM, J; ROSE, C.W. 1988. Pasture evapotranspiration under varying tree planting density in an agroforestry experiment. *Agricultural Water Management*. 15: 87-105.

KASS, D. 1987. Alley cropping of annual food with woody legumes in Costa Rica. In: Beer, J.W., Fassbender, H.W. y Heuvelop, J. (eds.). *Advances in Agroforestry Research; Proceeding of a Seminar*. Turrialba, Costa Rica, CATIE. P. 197-208.

MONTEITH, J.L.; ONG, C.K.; CORLETT, J.E. 1991. Microclimate interactions in agroforestry systems. *Forestry Ecological. Management*. 45: 32-44.

SANCHEZ, P.A. 1995. Science in agroforestry. *Agroforestry Systems* 30: 5-55.

WHITEHEAD, D.; KELLIHER, F.M.; LANE, P.M.; POLLOCK, D.S.. 1994. Seasonal partitioning of evaporation between trees and understory in a widely-spaced *Pinus radiata* stand. *Journal Applied Ecology* 31: 528-542.

YUNUSA, I.A.M.; MEAD, D.J.; POLLOCK, K.M.; LUCAS, R.J. 1995. Process studies in a *Pinus radiata*-pasture agroforestry system in a subhumid temperate environment. I. Water use and light interception in the third year. *Agroforestry System* 32: 163-183.