

INTERACCIÓN ENTRE EL POTENCIAL DE MATRIZ Y LOS CUATRO RÉGIMEN DE RIEGO EN UN EXPERIMENTO CON FRUTA DE PALTA PERSEA AMERICANA MILL

Jorge Alves de Sousa¹, Rogério Dantas de Azevedo², Hugo Orlando Carvalho Guerra³

RESUMEN: El objetivo de este trabajo fue evaluar la interacción entre el potencial matricial y los efectos de cuatro regímenes de riego evaluados durante tres cosechas en un huerto de palta Persea americana Mill. La investigación se realizó en la costa de Paraíba, ubicada en el municipio de Mamanguape – PB, ubicado en la Microrregión de Mamanguape, en la Mesorregión de la Mata Paraibana, en las coordenadas geográficas latitud 06°53'05 " S y longitud 035°02'04" W, con una altitud media de 74 m, a 55 km de João Pessoa, con acceso por la BR-101. Los suelos de la zona pertenecen a la clase Argisol Rojo-Amarillo (EMBRAPA, 2006). El diseño experimental fue totalmente causalizado, con cuatro niveles de agua aplicadas (25, 50, 75 y 100% de la evapotranspiración de referencia, ETo), estimadas con base en la evaporación media diaria del tanque clase A de la semana anterior, y cuatro repeticiones, cada una compuesta por cuatro árboles en las cosechas 2018/2019, 2020/2021 y 2022/2023. El potencial hídrico del suelo antes del evento de riego en tres intervalos de profundidad en el suelo para los cuatro tratamientos de agua durante la temporada 2020/2021 se midió desde septiembre de 2020 hasta junio de 2021. En media, dos de los cuatro tratamientos de agua mantuvieron el potencial de la matriz por encima de -0,1 MPa en todo el perfil del suelo. Cuando aumentó el nivel de agua aplicada, el potencial de la matriz aumentó y alcanzó valores cercanos a -0,01 MPa para el tratamiento 100% ETo. Así, el tratamiento 100% ETo proporcionó suficiente agua en el suelo sin déficit para el árbol de palta.

PALABRAS CLAVE: Evapotranspiración de referencia, niveles de agua, potencial agua-suelo

¹Prof. Doutor em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Campina Grande, Cuité, Paraíba, jorge.alves@professor.ufcg.edu.br

²Prof. Doutor em Engenharia Agrícola, Instituto federal do Rio Grande do Norte, Apodi, Rio Grande do Norte, marry.carmo@alunos.ufersa.edu.br

³Prof. PhD em Física do Solo, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, Paraíba, hugo_carvalho@hotmail.com

INTERACTION BETWEEN MATRIX POTENTIAL AND FOUR IRRIGATION REGIME IN AN EXPERIMENT WITH AVOCADO FRUIT PERSEA AMERICANA MILL

ABSTRACT: The objective of this work was to evaluate the interaction between the matrix potential and the effects of four irrigation regimes that were evaluated during three harvests in a *Persea americana* Mill avocado orchard. The research was conducted on the coast of Paraíba, located in the municipality of Mamanguape – PB, located in the Microregion of Mamanguape, in the Mesoregion of Mata Paraibana, at geographic coordinates latitude 06°53'05 7" S and longitude 035°02'04" W, with an average altitude of 74 m, 55 km away from João Pessoa, accessed via BR-101. The soils in the area belong to the Red-Yellow Argisol class (EMBRAPA, 2006). The experimental design was entirely causalized, with four water levels applied (25, 50, 75 and 100% of the reference evapotranspiration, ETo), estimated based on the average daily evaporation of the class A tank from the previous week, and four replications, each consisting of four trees in the 2018/2019, 2020/2021 and 2022/2023 harvests. The soil-water potential before the irrigation event at three interval depths in the soil for the four water treatments during the 2018/2019 season was measured from September 2018 to June 2019. On average, two of the four water treatments maintained the matrix potential above -0.1 MPa across the entire soil profile. When the applied water level increased, the matrix potential increased and reached values close to -0.01 MPa for 100% ETo treatment. Thus, the 100% ETo treatment provided sufficient water in the soil without a deficit for the avocado tree.

KEYWORDS: Reference evapotranspiration, water levels, soil-water potential

INTRODUÇÃO

En la agricultura moderna, donde el agua disponible para riego es cada vez más escasa y las precipitaciones son irregulares, la planificación hídrica de los cultivos se vuelve cada vez más importante. El agua disponible en el suelo es uno de los factores limitantes en el desarrollo de las plantas. Por lo tanto, cuando el potencial hídrico disponible en el suelo se reduce por debajo del límite requerido por la planta, las raíces ya no pueden absorber suficiente agua para satisfacer las demandas de transpiración. En este rango, se dice que el cultivo tiene déficit hídrico.

El volumen de agua de riego es, por tanto, un factor relevante para obtener una adecuada producción y calidad de fruto. Todavía existen pocos informes de experimentos que evalúen la respuesta de los aguacates a diferentes cantidades de agua aplicadas. Ferreyra y Selles (2012) indican que los árboles de aguacate son muy sensibles al déficit hídrico; Si el agua es escasa, la caída del fruto puede ocurrir en cualquier momento entre la fructificación y aproximadamente el 50% del tamaño final del fruto.

Otra característica importante de la producción de aguacate es la alternancia de producción: ciclos estacionales de altos y bajos rendimientos (Garner et al. 2008; Lovatt 2011). Teniendo en cuenta que, una vez desencadenados, los ciclos alternos de rendimiento de entrada y salida de los cultivos se perpetúan (Lovatt 2011), esta situación hace que las experiencias de riego a largo plazo sean difíciles de entender (Carr 2013). Por lo tanto, existe la necesidad de caracterizar la respuesta de la producción de aguacate a diferentes niveles de riego y determinar su efecto sobre la producción alternativa.

Por lo tanto, el objetivo de este trabajo fue evaluar la interacción entre el potencial matricial y los efectos de cuatro regímenes de riego evaluados durante tres cosechas en un huerto de palta *Persea americana* Mill

MATERIAL E MÉTODOS

El estudio se realizó en un huerto comercial de palta (*Persea americana* Mill.) cv. Hass durante tres cosechas consecutivas (2005/2006, 2006/2007 y 2007/2008). El huerto ubicado en la costa de Paraibano en el municipio de Mamanguape – PB, ubicado en la Microrregión de Mamanguape, en la Mesorregión de Mata Paraibana, en las coordenadas geográficas latitud 06°53'05 7" S y longitud 035°02'04" W, con una altitud media de 74 m, a 55 km de João Pessoa, con acceso por la BR-101.

Los suelos de la zona pertenecen a la clase Argisol Rojo-Amarillo (EMBRAPA, 2006). El diseño experimental fue completamente al azar (DIC), con cuatro niveles de agua aplicados (25, 50, 75 y 100% de la evapotranspiración de referencia, ETo).

La demanda teórica de agua de los árboles se calculó basándose en la evapotranspiración de referencia estimada a partir de mediciones diarias de un tanque de evaporación estándar USWB Clase A ubicado en el sitio del experimento. Además, se

tuvo en cuenta el tamaño de la copa, ya que existe un efecto significativo del área de sombra en la evapotranspiración de los árboles (Holzapfel et al. 2017). En este estudio, la evapotranspiración de referencia se calculó como:

$$ET_o = E_p K_p,$$

donde, ET_o es la evapotranspiración de referencia estimada (mm día^{-1}), E_p es la evaporación media del reservorio de la semana anterior (mm día^{-1}) y K_p es el coeficiente del reservorio (se supone que es 0,8; Doorenbos y Pruitt 1977).

El contenido de agua del suelo se midió con un sensor de sonda de neutrones (CPN, 503 Hydroprobe, Campbell Pacific Nuclear International Inc., CA, EE. UU.) calibrado in situ en cada unidad experimental. Se instalaron tubos de acceso para medición de neutrones en cada unidad experimental y se ubicaron a 0,6 m del tronco, en la zona húmeda a 0,10 m del microjet. El contenido de humedad del suelo se determinó dos veces por semana antes del riego y en intervalos de profundidad de 0 a 0,30, 0,30 a 0,60 y 0,60 a 0,90 m. Dados los valores de variabilidad del suelo de capacidad de campo y punto de marchitez permanente, se utiliza el potencial de la matriz del suelo en lugar del contenido de agua del suelo. El potencial de la matriz del suelo se infirió a partir de la curva de retención de agua del suelo utilizando el modelo propuesto por Campbell (1985), donde la relación entre el contenido de agua del suelo y el potencial de la matriz es una función de potencia.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En media, dos de los cuatro tratamientos de agua mantuvieron el potencial de la matriz por encima de -0,1 MPa en todo el perfil del suelo. Cuando aumentó el nivel de agua aplicada, el potencial de la matriz aumentó y alcanzó valores cercanos a -0,01 MPa para el tratamiento 100% ET_o . Así, el tratamiento 100% ET_o proporcionó suficiente agua en el suelo sin déficit para el aguacatero.

Los tratamientos de agua, 75% ET_o y 100% ET_o , en el rango de 0-0,3 m de profundidad del suelo, mantuvieron altos valores de potencial de matriz. Por otro lado, el tratamiento con 25% de ET_o produjo un alto déficit hídrico y potenciales de matriz del suelo inferiores a -0,4 MPa. En el rango de profundidad del suelo de 0,3 a 0,6 m, sólo el tratamiento de agua más alto (100% ET_o) mantuvo el potencial matricial en valores cercanos a la capacidad de campo (-0,01 MPa). Los demás tratamientos produjeron déficit hídrico con potenciales de matriz entre -0,1 y -1,0 MPa. En el rango

de profundidad del suelo de 0.6 a 0.9 m se observaron potenciales de matriz muy bajos en el tratamiento de agua con 25% ETo, con valores aproximadamente -1.0 MPa.

Dado que la profundidad efectiva de enraizamiento del árbol de palta se considera entre 0.3 y 0.6 m (Salgado y Cautín 2008), los potenciales matriciales observados en el perfil del suelo durante la cosecha 2006/2007 indican un adecuado suministro de agua en los tratamientos de 75 y 100% ETo, valores similares a los reportados por Faber et al. (1995).

CONCLUSIONES

Cuando aumentó el nivel de agua aplicada, el potencial de la matriz aumentó y alcanzó valores cercanos a -0,01 MPa para el tratamiento 100% ETo. Así, el tratamiento 100% ETo proporcionó suficiente agua en el suelo sin déficit para el árbol de palta.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Campbell, G. S. (1985) Soil physics with basic: transport models for soil–plant systems. Elsevier, New York

Carr, M. K. V. (2013) The water relations and irrigation requirements of avocado (*Persa americana* Mill.): a review. *Expl Agric* 49(2):256–278. doi:10.1017/S0014479712001317

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 2 ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006.

Faber, B. A.; Arpaia, M. L.; Yates, M. V. (1995) Irrigation management of avocado in a California coastal environment. In: *Proc World Avocados Congress III*, Israel, pp 189–195

Ferreira, R.; Selles, G. (2012) Avocado. In: Steduto P, Hsiao TC, Fereres E, Raes D (eds) *Crop yield response to water*. FAO Irrigation and Drainage paper 66. Rome, Italy, pp 442–447

Garner, L. C.; Lovatt, C. J. (2008) The relationships between flower and fruit abscission and alternate bearing of 'Hass' avocado. *J Am Soc Hort Sci* 133:3–10

Holzapfel, E. A.; Alves, J. S.; Jara, J.; Carvallo, H. O. G. (2017) Effect of irrigation on fruit production in blueberry. *Agric Water Manag* 67:173–184

Lahav, E.; Whiley, A. W. (2002) Irrigation and mineral nutrition. In: Whiley AW, Schaffer, B.; Wolstenholme, B. N. (eds) *The avocado: botany, production and uses*. CBI Publishing, New York, pp 259–297

Lovatt, C. J. (2011) Alternate bearing of 'Hass' avocado. *California Avocado Society 2010 Yearbook* 93:125–140

Pimentel-Gomes, F. (2009) *Curso de estatística experimental*. 15ª edn. FEALQ, Piracicaba.

Salgado, E.; Cautín, R. (2008) Avocado root distribution in fine and coarse-textured soils under drip and microsprinkler irrigation. *Agric Water Manag* 95:817–824.

Snedecor, G. W.; Cochran, W. G. (1989) *Statistical methods*. 8th edn. Iowa State University, Ames.