



Ingeniería de Recursos Naturales y del
Ambiente

ISSN: 1692-9918

revistaeidenar@univalle.edu.co

Universidad del Valle

Colombia

Dorado Guerra, Diana; Tafur Hermann, Hérold; Ríos Rojas, Liliana
RENDIMIENTO Y CALIDAD DE LA FRUTA DEL MARACUYÁ AMARILLO (*PASSIFLORA EDULIS*
FO. FLAVICARPA O. DEG.) EN RESPUESTA A LA COMBINACIÓN DEL RIEGO Y LA
FERTILIZACIÓN

Ingeniería de Recursos Naturales y del Ambiente, núm. 12, enero-diciembre, 2013, pp. 109-117
Universidad del Valle
Cali, Colombia

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=231130851013>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal

Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

**RENDIMIENTO Y CALIDAD DE LA FRUTA DEL MARACUYÁ AMARILLO
(PASSIFLORA EDULIS FO. FLAVICARPA O. DEG.) EN RESPUESTA A LA
COMBINACIÓN DEL RIEGO Y LA FERTILIZACIÓN**

**CROP YIELD AND FRUIT QUALITY OF YELLOW PASSION FRUIT (PASSIFLORA
EDULIS FO. FLAVICARPA O. DEG.) IN RESPONSE TO THE INTERACTION BETWEEN
IRRIGATION AND FERTILIZATION**



RESUMEN

Diana Dorado Guerra, M.Sc.

Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria
CORPOICA, Palmira, Valle del Cauca, Colombia.
ddorado@corpoica.org.co

Hárold Tafur Hermann, Ph.D.

Profesor asociado
Facultad de Ingeniería y Administración, Universidad
Nacional de Colombia sede Palmira, Valle del Cauca,
Colombia.
htafurh@unal.edu.co

Liliana Ríos Rojas M.Sc., candidata a Ph.D.

Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria
CORPOICA, Palmira, Valle del Cauca, Colombia.
Lriosr@corpoica.org.co

Se evaluó el efecto combinado de cuatro láminas de riego en función de la evapotranspiración de referencia (0,5, 0,75, 1,0 y 1,25 ETo) y seis niveles de fertilización: (1) productor, (2) químico, (3) químico + orgánico, (4) químico + orgánico + micorrizas, (5) orgánico, (6) sin fertilización, sobre el rendimiento del maracuyá amarillo. Las necesidades hídricas se determinaron en la etapa productiva del cultivo. Se establecieron un total de 24 tratamientos dispuestos en bloques completos al azar, en arreglo de parcelas divididas; los datos se analizaron estadísticamente con el paquete SAS, realizando análisis de varianza y comparación de medias (Tukey $P \leq 0,05$). Los rendimientos más altos se obtuvieron con las interacciones lámina 1,0 ETo con fertilización química y lámina 0,75 ETo con fertilización orgánica, con valores de 29,83 y 28,54 t/ha, respectivamente; en las variables de calidad la lámina del 0,75 ETo obtuvo los mejores resultados para sólidos solubles; los mayo-

*Recibido: 25 Octubre 2013 *Aceptado Noviembre 7 2013

res índices de uso eficiente del agua se encontraron con los tratamientos 0,5 ETo y 0,75 ETo. Con base en estos resultados se recomienda un Kc de 0,75 para la etapa productiva del maracuyá amarillo.

PALABRAS CLAVE

Passiflora edulis fo. *flavicarpa*, riego, fertilización, uso eficiente del agua y rendimiento.

ABSTRACT

We evaluated the combined effect of four levels of irrigation based on the following reference evapotranspiration (0.5, 0.75, 1.0 and 1.25 ETo) and six levels of fertilization: (1) Farmer's fertilization, (2) chemical, (3) chemical + organic, (4) organic + Chemical + mycorrhizae , (5) organic, (6) no fertilization, on yellow passion fruit yield. Water requirements were determined in the productive stage of the crop. A total of 24 treatments were established and arranged in a randomized complete block in a split plot arrangement. An analysis of variance and comparison of means (Tukey $P \leq 0.05$) were performed with SAS. The highest yields were obtained with 1,0 ETo water levels with chemical fertilizer and 0,75 ETo water levels with organic fertilization, with values of 29,83 and 28,54 t/ha, respectively. In respect to quality variables, the 0,75 ETo water level obtained the best results for soluble solids; the highest rates of water use efficiency were found with 0,5 ETo and 0,75 ETo treatments. Based on these results we recommend a Kc of 0,75 for the productive stage of yellow passion fruit.

KEY WORDS

Passiflora edulis fo. *flavicarpa* , irrigation, fertilization, efficient use of water and crop yield.

El cultivo de maracuyá amarillo (*Passiflora edulis* fo. *flavicarpa* O. Deg.) es actualmente uno de los cultivos con mayor proyección de exportación según el Plan Frutícola Nacional - PFN (Tafur *et al.*, 2006). La proyección exportadora y el alto consumo local han presionado la ampliación del área cultivada en el país.

Investigaciones realizadas por Turner *et al.*, (1996); Correa (2004) y Silva (2005) en requerimientos hídricos del maracuyá han permitido verificar el efecto que tiene sobre la producción una situación de estrés hídrico temporal o permanente en huertos productores. Martins (1998) y Carvalho *et al.* (2000) reportan que los mejores rendimientos para el cultivo se obtienen con aplicaciones entre los 1800 y 2000 L/planta/año. Carvalho *et al.* (2000) encontraron que la producción máxima (41,3 t/ha) se obtenía con una dosis de 290 g N/planta/año y una lámina de 0,75% de la evapotranspiración de referencia (Eto). Este estudio mostró que el riego es determinante para la productividad, el peso medio de los frutos y el largo y el diámetro de frutos. Los autores concluyeron que el correcto manejo de la fertilización y el agua en los cultivares de maracuyá es vital para que el cultivo exprese su potencial de producción.

En este sentido, y pese a que se sabe que los suelos del Valle del Cauca son de los más apropiados para el cultivo de maracuyá según el PFN, las producciones que se obtienen (20 ton/ha) son superiores al promedio nacional (18,7 ton/ha) pero no superan los rendimientos promedios en cultivos tecnificados de 25 ton/ha, según estadísticas del PFN (Tafur *et al.*, 2006).

Con la implementación de buenas prácticas agrícolas en la región, en conjunto con un paquete tecnológico adecuado, es posible dar un uso eficiente a los recursos suelo y agua, lo cual repercute en una mayor rentabilidad para los productores.

Considerando lo anterior y con el fin de aportar elementos de juicio que permitan diseñar estrategias de manejo encaminadas a una agricultura sustentable en la región, en esta investigación se evaluó el efecto sobre el rendimiento del maracuyá amarillo en condiciones de cuatro regímenes de riego y seis niveles de fertilización.

1. INTRODUCCIÓN

2. METODOLOGÍA

El experimento se estableció en el Centro de Investiga-

ción Palmira, Corpoica, departamento de Valle del Cauca, durante los meses de febrero de 2009 a enero de 2010. De acuerdo con los datos climáticos tomados de la estación meteorológica del Centro de Investigación Palmira las condiciones ambientales son: temperatura promedio anual de 24 °C, precipitación media anual 1.032 mm, humedad relativa de 72%, brillo solar de 5,8 horas/día y velocidad del viento 1,5 m/s.

El cultivo se estableció en un suelo de orden vertisol, profundo, de textura franco-arcillosa, buenas condiciones de fertilidad y rico en materia orgánica. Las plantas fueron sembradas a 3 m x 3 m. El experimento comprendió un área total de 0,792 ha. Para evaluar el efecto combinado de los cuatro regímenes de riego y seis niveles de fertilización se utilizó un diseño experimental de bloques, en arreglo de parcelas divididas, donde la parcela principal correspondió a los regímenes de riego y las subparcelas a los niveles de fertilización, en total se evaluaron 24 tratamientos; la unidad experimental correspondió a cuatro plantas rodeadas por plantas borde.

Las láminas de riego se definieron con base en la evapotranspiración de referencia (ET_o) de la siguiente forma, L1:0,50ET_o, L2:0,75ET_o, L3:1,0ET_o y L4:1,25ET_o. Para aplicar el riego se utilizó un sistema por goteo, con dos líneas por surco, 4 emisores por planta de 2 L/h distanciados 0,5 m, con una frecuencia de riego de dos días. La lámina entregada en cada tratamiento se obtuvo midiendo la evaporación en un tanque evaporímetro clase A y con el modelo ET_o = Ev*Kt; donde ET_o: evapotranspiración de referencia (mm), Ev: evaporación (mm) y Kt: coeficiente de ajuste por el tanque.

Los niveles de fertilización evaluados se definieron como: F1: fertilización utilizada por el productor, F2: química según análisis de suelo, F3: química reducida 75% más 25% orgánica, F4: química reducida 75% más 25% orgánica más micorrizas (HMA), F5: 100% orgánica y F6: testigo absoluto.

Para definir el nivel de fertilización F1 se realizó una encuesta a los productores localizados en la zona de influencia del proyecto. Como fuente orgánica se utilizó lombricompost, el cual se aplicó al momento de la siembra y luego cada tres meses. Las micorrizas se aplicaron en la siembra. Los tratamientos de fertilización se aplicaron con una frecuencia de 15 días, iniciando a los 87 días de siembra del cultivo.

Se evaluó el rendimiento del cultivo (ton/ha) y calidad del fruto en los meses de septiembre de 2009 a enero de 2010. El peso del fruto y de la pulpa se determinó con una balanza electrónica, el diámetro del fruto se midió con un calibrador electrónico y los grados brix se midieron con un refractómetro.

Para comparar la influencia de los tratamientos estadísticamente se utilizó el paquete SAS, realizando análisis de varianza y pruebas de medias (Tukey $P \leq 0,05$).

Se determinó el uso eficiente del agua (WUE), definido como la cantidad de materia orgánica producida por unidad de agua utilizada, siguiendo la metodología de Maro (2005) y Molden (1997). Se encontró el índice de eficiencia de la producción de fruta fresca y pulpa fresca en kg/mm, teniendo en cuenta la cantidad de agua aplicada en el riego y la que aportó la precipitación durante el ciclo del cultivo.

Se realizó un análisis de costos utilizando la metodología de Lopera y Lopera (1986), encontrando los costos variables y los beneficios parciales por tratamiento; debido a que este trabajo busca ofrecer al agricultor recomendaciones adaptadas a sus condiciones, sin cambios radicales en su sistema de cultivo, en la evaluación económica no es necesario tener en cuenta todo el sistema de cultivo. De acuerdo a información del personal de la Corporación Autónoma Regional de Valle del Cauca, el agua subterránea del C. I. Palmira de Corpoica corresponde a la cuenca del río Amaime, por lo cual tiene un costo de \$ 1,37/m³ en el 2009. El costo de los niveles de fertilización se determinó de la base de datos de costos de insumos del Centro de Investigación para el segundo semestre del 2009 y el valor de venta de la fruta fresca se consultó en la Secretaría de Agricultura y Pesca del Valle del Cauca, encontrando un precio de \$ 770.000 por tonelada.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La precipitación y la evaporación durante el tiempo del experimento correspondieron a 654 mm y 1.065 mm, respectivamente. Como se puede observar en la Figura 1, la evaporación fue mayor a la precipitación, presentando un balance hídrico negativo.

En climas como el del Valle del Cauca, para satisfacer las necesidades hídricas del cultivo en su etapa productiva, que es cuando presenta la mayor demanda hídrica

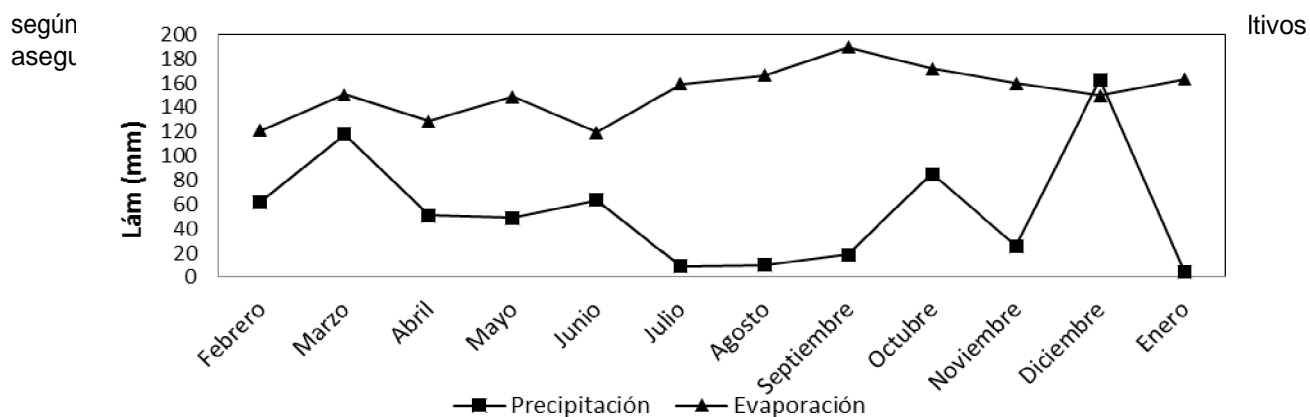


Figura 1. Comportamiento de la precipitación y evaporación durante experimento en Corpoica C. I. Palmira, 2009.

calidad del producto cosechado. Por esta razón, los agricultores se ven obligados a implementar sistemas de riego que les permita mantener el cultivo en las mejores condiciones.

3.1. Rendimiento

En las plantas a las cuales se les aplicó la lámina L3 y una fertilización F2 se obtuvo el mayor rendimiento de 29,85 ton/ha, produciendo aproximadamente 14 ton más que las plantas sometidas a la interacción L2xF4 con un rendimiento de 15,9 ton/ha (Tabla 1). Independientemente del tratamiento de fertilización, los rendimientos obtenidos con lámina de riego L1 de menor consumo fueron mayores a los de la lámina L4; esta diferencia sugiere que el maracuyá amarillo es un cultivo que no requiere más cantidad de agua que la evaporada y aunque tiene su mayor respuesta productiva cuando se aplica un riego de 1,0 ETo la lámina se podría disminuir hasta el 0,50 ETo, sin afectar significativamente la producción, proporcionando un suministro nutricional adecuado.

Con una lámina entre el 0,5 ETo y 0,75 ETo, un productor estaría aplicando volúmenes de riego por año de 2.000 L a 2.900 L. Según la encuesta realizada en esta investigación, actualmente los agricultores aplican una lámina igual o superior al 1,25ETo, equivalente a 4.800 L, es decir, se estaría disminuyendo el uso del recurso hídrico de 4.800 a 2.900 L, que ambiental y económicamente es muy importante.

Según el PFN (Tafur *et al.*, 2006), los productores del Valle del Cauca, en cultivos poco tecnificados tienen

tecnificados de 25 ton/ha; se supera este rendimiento con las interacciones L3xF2 y L2xF5. También se superó el rendimiento promedio encontrado por Guzmán (1994), quien reportó 16,5 ton/ha.

Calidad del fruto

El peso total del fruto osciló entre 207,68 a 150,39 g (Tabla 2), correspondiendo a las interacciones L4xF1 y L1xF2, respectivamente. Reina *et al.* (1997) reportaron que un fruto de maracuyá amarillo alcanza un peso promedio de 155,41 g para las condiciones del Huila, es decir, que bajo las condiciones del Valle del Cauca y la interacción L4xF1 el peso del fruto se incrementó hasta un 34%. Con la interacción L4xF6 se obtuvo el mayor valor de diámetro ecuatorial del fruto (9,89 cm) en comparación con L1xF5 (7,38 cm). Independientemente de la fertilización aplicada, los valores más altos de peso y diámetro del fruto se obtuvieron con las láminas de mayor agua aplicada.

El peso de la pulpa fue mayor en las interacciones L4xF3 y L4xF1 con valores 105,92 y 104,78 g, respectivamente. Los valores más bajos se obtuvieron con las interacciones L1xF2 con 73,87 g y L3xF1 con 73,72 g. Se observa en la Tabla 2 que las láminas 0,75 ETo y 1,25 ETo tuvieron valores altos de peso de pulpa para la mayoría de los niveles de fertilización evaluados.

Los valores de °Brix para maracuyá amarillo deben estar en un rango de 13 a 18, según los estudios realizados por García (2002) y la norma técnica de recepción de maracuyá amarillo establecida por la compañía PROJUGOS S. A. en Tuluá, departamento del Valle del Cauca, donde el fruto debe tener mínimo 13 °Brix para ser aceptado. Los °Brix de los frutos de maracuyá

Tabla 1. Efecto de la interacción riego y fertilización en el rendimiento (t/ha) del cultivo de maracuyá amarillo. Corpoica C.I. Palmira, 2009.

Lámina Riego	Fertilización	Rendimiento (t/ha)
0,50 ETo (L1)	Productor (F1)	25,63 abc ¹
	100% Q (F2)	22,91 abcde
	75% Q + 25%O (F3)	22,18 abcde
	75% Q+ 25%O +M (F4)	20,27 dce
	Orgánico (F5)	20,84 bcde
	Testigo (F6)	22,11 abcde
0,75 ETo (L2)	Productor (F1)	23,25 abcde
	100% Q (F2)	20,22 dce
	75% Q + 25%O (F3)	17,62 de
	75% Q+ 25%O +M (F4)	15,90 e
	Orgánico (F5)	28,54 ab
	Testigo (F6)	22,87 abcde
1,00 ETo (L3)	Productor (F1)	16,68 de
	100% Q (F2)	29,85 a
	75% Q + 25%O (F3)	20,91 bcde
	75% Q+ 25%O +M (F4)	19,12 cde
	Orgánico (F5)	24,06 abcd
	Testigo (F6)	26,63 abc
1,25 ETo (L4)	Productor (F1)	25,53 abc
	100% Q (F2)	20,07 cde
	75% Q + 25%O (F3)	18,91 cde
	75% Q+ 25%O +M (F4)	19,53 cde
	Orgánico (F5)	19,70 cde
	Testigo (F6)	20,41 cde

1/ Números con la misma letra no difieren estadísticamente.

amarillo evaluados oscilan entre 13,15 a 14,96, por lo cual todos los valores se encuentran dentro del intervalo reportado. La interacción L2x F2 tuvo el mayor valor de °Brix (14,96), en comparación con L4x F6 que tuvo el valor más bajo de °Brix 13,15, muy cercano al límite de recepción. Los tratamientos con menor cantidad de agua suministrada obtuvieron valores superiores de °Brix, en especial para la lámina L2 que presentó los mejores resultados, independientemente de la fertilización aplicada.

Uso eficiente del agua

La cantidad de agua aplicada estuvo entre 1.351,1 y 2.303,7 mm/año (Tabla 3). Este resultado es mayor a lo reportado por Guzmán (1994), quien encontró que la cantidad de agua requerida por el maracuyá amarillo fluctúa entre 650 y 950 mm al año para las condiciones de Sevilla, Magdalena, Colombia.

En relación al índice de eficiencia de uso del agua (WUE, Kg/mm), se encontró que para producción de fruto fresco del maracuyá amarillo y para producción de pulpa fresca, los valores más altos correspondieron a los tratamientos 0,5ETo y 0,75ETo, como se muestra en la Tabla 3. Estos resultados sugieren la necesidad de desarrollar un análisis económico para cada situación específica, mediante el cual se pueda establecer, con base en el costo del agua o del riego y el valor del producto maracuyá (Ff o Pf), que es lo más conveniente. A continuación se presenta un análisis para las condiciones específicas del experimento.

Análisis de costos

El beneficio parcial obtenido para cada alternativa de riego y fertilización se muestra en la Tabla 4. Las

Tabla 2. Efecto de la interacción riego y fertilización sobre la calidad del fruto del maracuyá amarillo. Corpoica C.I. Palmira, 2009.

Lamina de Riego	Fertilización	P Fruto ¹ (g)	D (cm)	P Pulpa (g)	*Brix
0.5 ETo (L1)	Productor (F1)	163,01 ab ²	8,18 bc	81,79 bcd	14,00 abc
	100% Q (F2)	150,39 b	7,62 c	73,87 d	14,43 abc
	75% Q + 25%O (F3)	177,02 ab	7,96 bc	89,92 abcd	13,68 abc
	75% Q+ 25%O +M (F4)	181,48 ab	8,32 abc	92,45 abcd	13,85 abc
	Organico (F5)	182,20 ab	7,80 c	100,43 ab	14,71 ab
	Testigo (F6)	168,95 ab	8,43 abc	85,14 bcd	13,42 bc
0.75 ETo (L2)	Productor (F1)	177,54 ab	7,44 c	90,4 abcd	14,29 abc
	100% Q (F2)	177,59 ab	7,81 c	90,91 abcd	14,96 a
	75% Q + 25%O (F3)	167,83 ab	8,30 abc	84,24 bcd	13,93 abc
	75% Q+ 25%O +M (F4)	188,17 ab	7,60 c	96,96 abc	14,58 abc
	Organico (F5)	183,43 ab	7,51 c	91,71 abcd	14,28 abc
	Testigo (F6)	178,84 ab	8,82 abc	92,91 abcd	14,72 ab
1.00 ETo (L3)	Productor (F1)	154,70 b	8,24 abc	73,72 d	14,30 abc
	100% Q (F2)	190,46 ab	8,27 abc	93,40 abc	13,15 c
	75% Q + 25%O (F3)	179,61 ab	7,66 c	91,82 abcd	13,33 bc
	75% Q+ 25%O +M (F4)	195,35 ab	7,74 c	96,46 abc	14,50 abc
	Organico (F5)	169,48 ab	7,38 c	89,52 abcd	14,58 abc
	Testigo (F6)	162,66 ab	8,25 abc	79,40 cd	13,27 bc
1.25 ETo (L4)	Productor (F1)	207,68 a	8,65 abc	104,78 a	14,26 abc
	100% Q (F2)	200,77 a	8,68 abc	92,99 abcd	13,93 abc
	75% Q + 25%O (F3)	201,14 a	9,57 ab	105,29 a	14,45 abc
	75% Q+ 25%O +M (F4)	168,81 ab	8,40 abc	84,92 bcd	13,76 abc
	Orgánico (F5)	165,36 ab	8,12 bc	88,58 abcd	14,38 abc
	Testigo (F6)	170,02 ab	9,89 a	96,30 abc	13,75 abc

1/ P Fruto: peso total del fruto; D: Diámetro ecuatorial del fruto; P Pulpa: peso de la pulpa.
2/ Números con la misma letra no difieren estadísticamente.

Tabla 3. Uso eficiente del agua

Régimen de Riego	Lamina (mm/año)	Producción de FF ¹ (t/ha)	Producción de PF (t/ha)	WUE FF (Kg/mm-ha)	WUE PF (Kg/mm-ha)
0,50 Eto (L1)	1351,1	22,3	11,4	16,5	8,4
0,75 Eto (L2)	1668,6	21,4	10,9	12,8	6,5
1,00 Eto (L3)	1986,2	22,9	11,4	11,5	5,7
1,25 Eto (L4)	2303,7	20,7	10,7	9,0	4,6

1/FF: fruta fresca; PF: pulpa fresca; WUE FF: índice de eficiencia del uso del agua para la producción de fruta fresca; WUE PF: índice de eficiencia del uso del agua para la producción de pulpa fresca.

Tabla 4. Beneficio parcial de la interacción riego y fertilización para maracuyá amarillo en el año 2009.

Lamina de Riego	Fertilización	Beneficio neto (\$/ha)
0.5 ETo (L1)	Productor (F1)	15,726,532
	100% Q (F2)	15,678,604
	75% Q + 25%O (F3)	15,102,372
	75% Q+ 25%O +M (F4)	12,948,821
	Orgánico (F5)	15,169,182
	Testigo (F6)	17,008,395
	Promedio	15,272,318
0.75 ETo (L2)	Productor (F1)	13,892,193
	100% Q (F2)	13,606,268
	75% Q + 25%O (F3)	11,587,625
	75% Q+ 25%O +M (F4)	9,578,976
	Orgánico (F5)	21,100,352
	Testigo (F6)	17,589,086
	Promedio	14,559,083
1.00 ETo (L3)	Productor (F1)	8,833,711
	100% Q (F2)	21,008,103
	75% Q + 25%O (F3)	14,121,634
	75% Q+ 25%O +M (F4)	12,058,665
	Orgánico (F5)	17,645,862
	Testigo (F6)	20,483,383
	Promedio	15,691,893
1.25 ETo (L4)	Productor (F1)	15,643,276
	100% Q (F2)	13,492,079
	75% Q + 25%O (F3)	12,584,436
	75% Q+ 25%O +M (F4)	12,371,780
	Orgánico (F5)	14,291,019
	Testigo (F6)	15,699,710
	Promedio	14,013,717

interacciones 0,75 ETo con fertilización orgánica y 1,0 ETo con fertilización 100% química son las más convenientes para el agricultor debido a que presentan el más alto beneficio.

Uso consuntivo del cultivo (kc) en etapa de producción

El coeficiente del cultivo se determinó con los resultados obtenidos de las variables evaluadas de rendimiento, calidad, uso eficiente del agua y el análisis de costos.

En rendimiento se encontraron los mayores valores con las láminas 0,75 ETo y 1,0 ETo, en las variables de calidad la lámina del 0,75 ETo obtuvo los mejores resultados para sólidos solubles, que es la propiedad más importante en la industria del maracuyá amarillo y, asimismo obtuvo buenos resultados para el peso del fruto y el peso de pulpa.

Para el uso eficiente del agua se encontró que para producción de fruto fresco y para producción de pulpa fresca, los valores más altos correspondieron a los tratamientos 0,5ETo y 0,75ETo.

El productor aplica una lámina similar al 1,25 ETo pero con una lámina de 0,75 ETo, estaría reduciendo costos

sin afectar el rendimiento del cultivo y obteniendo mejores propiedades de calidad del fruto, como lo es aumentar el contenido de sólidos solubles.

Por las razones expuestas anteriormente se recomienda un Kc de 0,75 para la etapa productiva del maracuyá amarillo; este resultado es similar al encontrado por Carvalho *et al.* (2000) para las condiciones climáticas de Brasilia, Brasil.

4. CONCLUSIONES

Los resultados muestran que es posible disminuir el uso de agua por parte de los productores de 1,25ETo a un 0,75ETo, sin afectar la producción del cultivo.

Esta disminución en el uso de agua no sólo otorga beneficios económicos a los productores sino también ambientales, dado que se minimiza la presión a los recursos naturales de suelo y agua.

De todas las interacciones de regímenes de riego y niveles de fertilización considerados los mayores rendimientos se obtuvieron con las interacciones lámina 1,0 ETo más fertilización química (29,85 ton/ha) y lámina 0,75 ETo más fertilización orgánica (28,54 ton/ha). Con estos resultados es posible recomendar para futuras investigaciones y para huertos tecnificados de maracuyá amarillo, el empleo del factor Kc = 0,75 para las condiciones del Valle del Cauca.

En cuanto al nivel o tipo de fertilización, desde el punto de vista económico pareciera conveniente considerar la fertilización orgánica como una de las mejores alternativas nutricionales para el cultivo de maracuyá amarillo.

Con el desarrollo tecnológico presentado en este estudio y su apropiación por los productores es posible obtener una mejor relación beneficio/costo, disminuyendo los efectos en los recursos naturales y, finalmente, permitiendo mayor economía para el productor, pues “desperdiciar agua es desperdiciar dinero”.

5. AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al MADR y ASOHOFrucol por

la financiación del proyecto “Interacción del agua y fertilización para mejorar rendimiento y calidad del fruto de maracuyá (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg.) en la Costa Atlántica y Valle del Cauca”; y al Dr. Takumasa Kondo por la traducción del resumen al inglés y revisión del texto.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Carvalho, A.J.C. de, Martins, D.P., Monnerat, P.H. y Bernardo, S. (1999). Produtividade e qualidade do maracujazeiro amarelo em resposta à adubação potássica sob lâminas de irrigação. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v.21, n.3, p.333-7.
- Carvalho, A.J.C. de, Martins, D.P., Monnerat, P.H. y Bernardo, S. (2000). Adubação nitrogenada e irrigação no maracujazeiro amarelo. I. Produtividade e qualidade dos frutos. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.35, n.6, p.1101-8, jun. .
- Corrêa, R.A.L. (2004). Evapotranspiração e coeficiente de cultura em dois ciclos de produção do maracujazeiro amarelo. Piracicaba. Pp. 5-12.
- Doorenbos, J. and Pruitt, W. O. (1977). *Crop Water Requirements*. FAO Irrig. Paper 24, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome. 156 pp.
- García, A. (2002). “Guía técnica cultivo de maracuyá amarillo”, Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal CENTA. El Salvador. Pp. 9-28.
- Guzmán, N. (1994). Maracuyá, niveles de agotamiento de humedad del suelo. Zona Bananera. Corporación Colombiana de investigación agropecuaria Corpoica E. E. Caribia.
- Lopera, J. y Lopera, H. (1986). Manual de análisis socioeconómico de resultados de ajuste de tecnología. Instituto colombiano agropecuario ICA. Palmira. Pp 29-71.

- Maro, A. L. (2005). Water productivity methodologies and management. 10 pp.
- Martins, D.P. (1998). Resposta do maracujazeiro amarelo (*Passiflora edulis* Sims var. *flavicarpa* Deg.) a lâminas de irrigação e doses de nitrogênio e potássio. 84 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Universidade Estadual do Norte Fluminense, Campos dos Goytacazes.
- Menzel, C. M., Simpson, D. R. and Dowling, A. J. (1986). Water relations in passion fruit: effect of moisture stress on growth, flowering and nutrient uptake. *Scientia Horticulturae*, Amsterdam, v.29, n.3, p.239-349.
- Molden D.(1997). Accounting for Water Use and Productivity – System Wide Initiative for water Management (SWIM) Paper 1.
- Reina, C. E., Dussan, S. y Sánchez, R. (1997). Manejo postcosecha y evaluación de la calidad de Maracuyá (*Passiflora edulis*) que se comercializa en la ciudad de Neiva. Universidad Surcolombiana, Facultad de Ingeniería. Neiva, Colombia. Pp. 10-22.
- Silva, T. (2005). Evapotranspiração e coeficiente de cultivo de maracujazeiros determinados pelo método do balanço de radiação e lisimetria de pesagem hidráulica. Escola Superior de Agricultura “Luis de Queiroz”, Universidad de São Paulo.
- Sousa, V. F., Folegatti, M.V., Frizzone, J.A., Corrêa, R.A. L.y Viana T. A. (2006). Umidade do solo na zona radicular do maracujazeiro cultivado sob irrigação localizada. *Engenharia Agrícola* vol.26, n.2, pp. 365-373.
- Staveley, G.W. and Wolstenholme, B.N.(1990). Effects of water stress on growth and flowering of *Passiflora edulis* (Sims) grafted to *P. caerulea* l. *Acta Horticulturae* 275. International Symposium on the Culture of Subtropical and Tropical Fruits and Crops. Nelspruit, South Africa.
- Tafur, R., Toro, J. C. y Negrette R. (2006). Plan Frutícola Nacional - Diagnóstico y análisis de los recursos para la fruticultura en Colombia. Santiago de Cali – Colombia.
- Turner, D. W., Menzel, M. and Simpson, D. R. (1996). Short term drying of half the root system reduces growth but not water status or photosynthesis in leaves of passionfruit (*Passiflora* sp.). *Scientia Horticulturae* Volume 65. Issue 1.Pp 25-36

This document was created with Win2PDF available at <http://www.win2pdf.com>.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.
This page will not be added after purchasing Win2PDF.