

Treball final de grau

Estudi: Grau en Enginyeria Agroalimentària

Títol: Comparación entre riego por inundación y goteo en arroz en el Bajo Ter: aspectos agronómicos

Document: Resum

Alumne: Marina Llobet Escabias

Tutor: Francesc Ramírez de Cartagena i Bisbe i Miquel Duran i Ros

Departament: d'Enginyeria Química, Agrària i Tecnologia
Agroalimentària

Àrea: Enginyeria Hidràulica, Enginyeria Agroforestal

Convocatòria (mes/any): Juny / 2018

Esta página se ha dejado en blanco de forma intencionada

RESUMEN

El arroz es cultivado en más de 113 países y considerado el primer alimento básico en 34. Proporciona el 20% de la energía alimentaria del planeta y es una buena fuente de fibra, aminoácidos (ácido glutámico y aspártico), tiamina, riboflavina y niacina.

Tradicionalmente ha sido cultivado mediante técnicas de inundación permanente pero la falta de recursos hídricos disponibles, el potencial riesgo de contaminación de acuíferos a través de la lixiviación de productos químicos y la emisión de GEI (Gases de Efecto Invernadero), principalmente metano, obliga a experimentar nuevas prácticas agrícolas.

Este Trabajo de Final de Grado se ha realizado en el marco de un proyecto piloto cuya finalidad principal es la creación de Grupos Operativos de la Asociación Europea para la Innovación (AEI) en materia de productividad y sostenibilidad agrícola. El ensayo tiene como objetivo la comparación del sistema de riego de inundación continuo (RIC) y el riego localizado por goteo (RG), así como la demostración en campo a los agricultores de la técnica de riego por goteo en arroz. Otra finalidad del trabajo es estudiar la conveniencia de instalar una estación agroclimática a pie de parcela como alternativa al uso de datos de la estación climática en red más cercana.

Los ensayos experimentales se realizaron en dos campos comerciales en la zona del Baix Ter. El suelo se caracterizó como Xerofluvent Aqüic y el clima como mediterráneo litoral del norte.

En RIC se sembró Onice a voleo con una dosis de 180 kg/ha y en RG se sembró Baldo enterrando la semilla con una sembradora de líneas con una dosis de 150 kg/ha. El RIC se fertilizó con un total de 185 UF de N, 45 UF de P y 45 UF de K mediante un abonado de fondo y uno de cobertera. El RG se abonó con un total de 151 UF de N, 50 UF de P y 53 UF de K con un abonado de fondo y posteriores fertilizaciones por fertirrigación mediante equipo Venturi.

En RIC se instaló un contador volumétrico en carga y un piezómetro para mantener una lámina de agua entre 5 – 10 cm. En RG el sistema de riego se diseñó con laterales cada 0'75 m de cintas de goteo con emisores integrados no autocompensantes cada 0'4 m, y el criterio de riego fue mantener un potencial matricial a 15 cm de profundidad de -10 kPa. En ambos campos se instalaron piezómetros a 1'5 m de profundidad y tres sondas de humedad a una profundidad de 15 cm, 30 cm y 45 cm.

Los dos sistemas de riego se contrastaron haciendo un seguimiento del comportamiento del arroz y del desarrollo del mismo.

El comportamiento del arroz se ha determinado a partir de datos edáficos, hídricos y del cultivo. Se compararon y contrastaron los volúmenes de agua aplicados en riego, el contenido volumétrico del agua del suelo, el nivel freático, el potencial matricial, la salinidad (del suelo y del agua de riego y freática), las producciones y diferentes índices de eficiencia en el uso del agua.

El desarrollo del cultivo se ha caracterizado por el Índice de Área Foliar (LAI) y los estados fenológicos, que posteriormente se han relacionado con los grados-día (siglas en inglés GDD, Growing Degree Days). El LAI se determinó mediante dos procedimientos. El primero de ellos, destructivo, se realizó cada dos semanas escogiendo cuatro plantas al azar de cada campo. El segundo procedimiento, no destructivo, se basó en la determinación semanal de la LAI mediante la aplicación móvil POCKET-LAI. Los estadios fenológicos se caracterizaron según Lancashire et al. (1991).

La conveniencia de instalar una estación agroclimática a pie de parcela se ha estudiado mediante la comparación de diversos parámetros obtenidos de la estación climática instalada en RG con las dos estaciones de la XEMA (Xarxa d'Estacions Meteorològiques Automàtiques) más cercanas, en La Tallada d'Empordà y en Monells. Estos parámetros son: las temperaturas medianas, máximas y mínimas, las precipitaciones (diarias y acumuladas), la evapotranspiración (diaria y acumulada) y los grados-día.

En RIC se aplicó un volumen de agua de riego de 14.110 m³/ha, un 70% superior que en RG. El aporte hídrico total (riego + lluvia) fue un 129% y un 44% superior a la ET_c (evapotranspiración del cultivo) en RIC y RG, respectivamente.

El suelo en RIC se mantuvo constantemente en estado de saturación o a valores muy próximos a causa de la presencia de la lámina de agua superficial y el alto nivel freático existente. En RG, a diferencia del RIC, el suelo no estuvo en estado de saturación pero sí a valores cercanos, y en los primeros 15 cm se apreciaron disminuciones del contenido volumétrico y aumentos del potencial matricial causados por paradas de riego.

El nivel freático en RIC y RG fluctuó en el tiempo sin aparente relación con precipitaciones, riegos o prácticas culturales concretas. El manejo del riego de las fincas colindantes probablemente pudo haber influido.

La falta de datos desde el inicio del cultivo ha imposibilitado sacar conclusiones sólidas respecto a la salinidad del freático y el drenaje. La CE (Conductividad Eléctrica) del freático en RG fue un 670% superior a la de RIC, y el agua de drenaje resultó ser un 24'3% y un 13'7% más salina que el agua de riego en RIC y RG, respectivamente.

En RIC la producción obtenida fue un 16'5% superior a los 5.565 kg/ha de RG. De acuerdo con Mass y Hoffman (1977) la salinidad del suelo podría haber provocado una reducción de la producción del 4% en RIC y del 19% en RG. Las conclusiones sobre productividad de RIC y RG de este estudio no pueden ser completamente rigurosas porque se trata de variedades diferentes y por los desiguales niveles de salinidad que, en este caso, perjudicaban la parcela RG.

El RIC presentó una eficiencia en el uso del agua (WUE) y una eficiencia en el uso del agua de riego (IWUE) un 36% y 46% inferiores que en RG. La eficiencia del riego (E_r) obtenida en RG fue del 83%, un 87% superior a la RIC por lo que, en términos de eficiencia hídrica, se puede afirmar que es mejor el sistema de riego por goteo.

Los valores de LAI calculados con el método destructivo en RIC y RG fueron muy elevados, con máximos de 27 m^2/m^2 y 16 m^2/m^2 , respectivamente, que duplicaban y triplicaban los obtenidos en otros estudios. La difícil diferenciación entre plantas y macollas, y el alto porcentaje de ahijamiento del arroz pudo haber distorsionado estos valores al alza. Los valores máximos de LAI obtenidos con POCKET-LAI fueron de 5'1 m^2/m^2 y 3'5 m^2/m^2 en RIC y RG, respectivamente, con una correlación entre ambos conjuntos de datos baja (0'5).

Los estadios fenológicos en RIC y RG tuvieron un coeficiente muy alto de correlación (0'99) entre ambos conjuntos de datos, lo cual corrobora que los sistemas de riego empleados no influyeron en el desarrollo del cultivo. El RIC llegó al estado de maduración con un 5'1% menos GDD respecto RG pero esta diferencia se puede asociar a la menor longitud del ciclo vegetativo de Onice.

Todos los datos agroclimáticos obtenidos en la estación de la parcela se ajustaron bien a los de La Tallada d'Empordà, por lo que no sería necesario instalar una estación. En

cambio, los obtenidos en Monells presentaron desajustes en las temperaturas máximas y las precipitaciones, lo que justificaría la instalación de una estación en el campo.

Se ha comprobado que las precipitaciones están relacionadas con disminuciones de temperaturas, evapotranspiraciones y acumulación de grados-día. Muy probablemente el menor ajuste de los datos agroclimáticos de la parcela con Monells se deba a que las precipitaciones fueron un 33% inferiores. Por contra, la diferencia del 3% con respecto La Tallada d'Empordà corroboraría el mayor ajuste obtenido.