

III. MANEJO DEL RIEGO

RIEGO - COMPARACIÓN DE NUEVAS SISTEMATIZACIONES MÚLTIPLES TAIPAS

Gonzalo Carracelas¹², Claudia Marchesi¹³

PALABRAS CLAVES: Riego, Arroz, Sistematización, Múltiples taipas

INTRODUCCION

Este trabajo se desarrollo con el fin de comparar nuevas sistematizaciones incluyendo el sistema de múltiples taipas y sistematización convencional con distintos manejos de riego, determinando el consumo de agua, comportamiento del cultivo de arroz en rendimiento, calidad de grano y la productividad del agua de riego y riego+lluvia (kg arroz/m³ de agua).

En los trabajos realizados en la zafra anterior el tipo de sistematización no determinó diferencias significativas en el consumo de agua de riego, productividad del agua, ni tampoco en el rendimiento y calidad de grano. Sin embargo, el sistema de múltiples taipas determinó una mayor acumulación de Materia Seca a cosecha y mayor número de granos totales por superficie por lo que se decidió continuar con esta línea experimental en la zafra actual (P<0.05) (Carracelas y Marchesi, 2014). Las ventajas del sistema de múltiples taipas radican en una mayor velocidad y uniformidad de riego así como mejores condiciones para la siembra sobre taipas sin desgote, lo cual determinaría una mejor uniformidad del cultivo en chacras comerciales.

En este trabajo se presentan los resultados correspondientes a la zafra agrícola 2014-15 de los ensayos de riego que incluyen la sistematización MT con múltiples taipas realizados en la Unidad Experimental y Demostrativa de Paso Farías - Artigas.

MATERIALES Y METODOS

Los tratamientos incluyen tres tipos de sistematización y tres manejos de riego (Cuadro 1). El diseño experimental fue de parcelas divididas en bloques y se utilizó el programa estadístico InfoStat (www.infostat.com.ar). Los parámetros estudiados fueron: productividad del agua de riego y riego+lluvia (Kg arroz SSL/m³ de agua), consumo de agua en m³/ha a la entrada de la chacra, Rendimiento sano, seco y limpio (Kg arroz SSL/ha) y calidad industrial, porcentaje de Blanco y Entero.

Cuadro 1. - Tratamientos de Riego realizados con cv INIA Olimar UEPF, Artigas, zafra 2014-15.

Tratamientos	
Sistemas de Riego	1. Riego Continuo (R.C)
	2. Intermitente hasta Primordio (R. IP)
	3. Riego Intermitente (R.I)
Sistematización	1. Intervalo Vertical = 8cm (IV8)
	2. Intervalo Vertical = 4cm (IV4)
	3. Múltiples Taipas (MT) + Taipa triangular

¹² Ing. Agr. – Programa Arroz INIA. gcarracelas@tb.inia.org.uy

¹³ Programa Arroz INIA

Se realizó un baño el 24 de octubre y la inundación comenzó a los 24 días luego de emergencia. En el manejo de riego continuo (R.C) se mantiene una lámina continua de 5-10 cm luego de la inundación durante todo el ciclo del cultivo. En R.I se establece la misma lámina de 5-10 cm la cual se deja resumir y se vuelve a regar cuando el suelo llega a una situación de barro líquido. En R.IP el riego se maneja igual a R.I hasta primordio y a partir de ese momento se maneja igual que R.C. El riego finalizó en todos los tratamientos 20 días previos a la cosecha. En los intervalos verticales IV=8 cm e IV= 4 cm se realizaron las taipas con el taipero convencional mientras que en el sistema de MT se utilizó un taipero modificado quedando una taipa de forma triangular, menor altura y sin desgote.

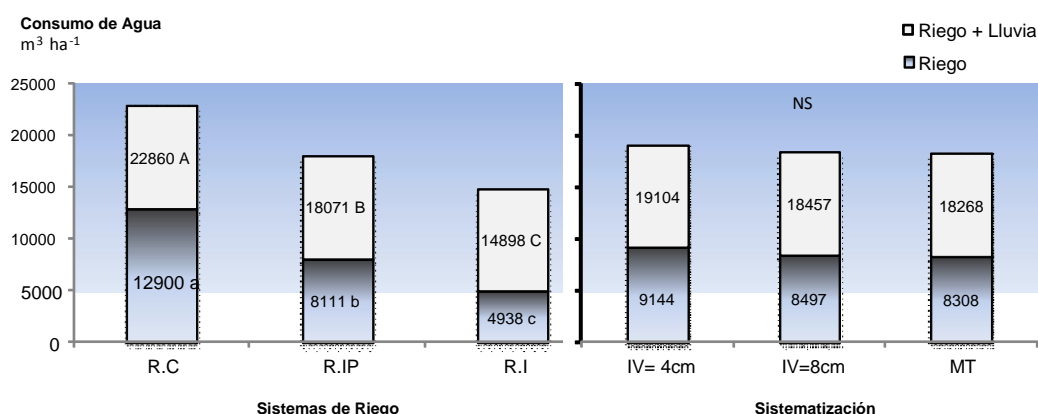
El manejo realizado en el cultivo se presenta en el Cuadro 1.

Cuadro 2. - Manejo del Cultivo cv INIA Olimar UEPF, Artigas, zafra 2014-15.

Actividad	Fecha	Detalle
Siembra, Variedad, Densidad	25 de Setiembre	cv INIA Olimar - 160 kg/ha
Herbidas	24 de Setiembre	Glifosato 4 L/ha
	24 de Octubre	Clomazone 0,8 + Glifosato 4 L/ha
		Clomazone 0.6 L/ha + Penoxsulam 0.175 L/ha
Fertilización basal	25 de Setiembre	Basal = 100 kg/ha 18-46, 60 kg KCl
	24 de Octubre	Macollaje = 70 kg/ha Urea
	3 de Diciembre	Primordio = 50 kg/ha Urea

RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

En la Figura 1 se presenta el gasto de agua de riego y riego+lluvia para los distintos sistemas de riego y sistematizaciones.



Letras distintas son significativamente diferentes entre sí, con una probabilidad inferior a 5% (P<0,05). NS: diferencias estadísticamente no significativas. MDS (mínima diferencia significativa) Sistemas de Riego = 1386, CV (coeficiente de Variación) = 10

Figura 1. - Consumo de agua de riego y riego+lluvia por sistema de riego y tipo de sistematización según intervalo vertical (IV), UEPF Artigas, Zafra 2014-15.

Los sistemas de riego intermitente determinaron un importante ahorro en el consumo de agua, 37% en R.IP y 62% en R.I en relación a R.C ($P < 0,05$). Si bien existió una tendencia a un menor consumo de agua en el sistema MT (8% de ahorro de agua) en relación a las sistematizaciones convencionales, estas diferencias no fueron estadísticamente significativas y no existió interacción riego * sistematización ($P < 0,05$) (Figura 1).

Los días a floración (50%) fueron en promedio 101 días y a diferencia en lo registrado en la zafra anterior, estos no fueron afectados significativamente por el tipo de riego, sistematización y su interacción ($P < 0,05$).

En el Cuadro 2 se presentan los resultados del análisis de algunos de los parámetros evaluados: rendimiento, calidad industrial y productividad del agua, observándose que la interacción entre los distintos sistemas de riego y sistematización fue significativa ($P < 0,05$).

Cuadro 3. - Comparación de rendimiento de arroz seco y limpio (SL), calidad industrial y productividad (kg Arroz/m³ agua) para tres sistemas de riego y tres tipos de sistematización. UEPF Artigas, Zafra 2014-15.

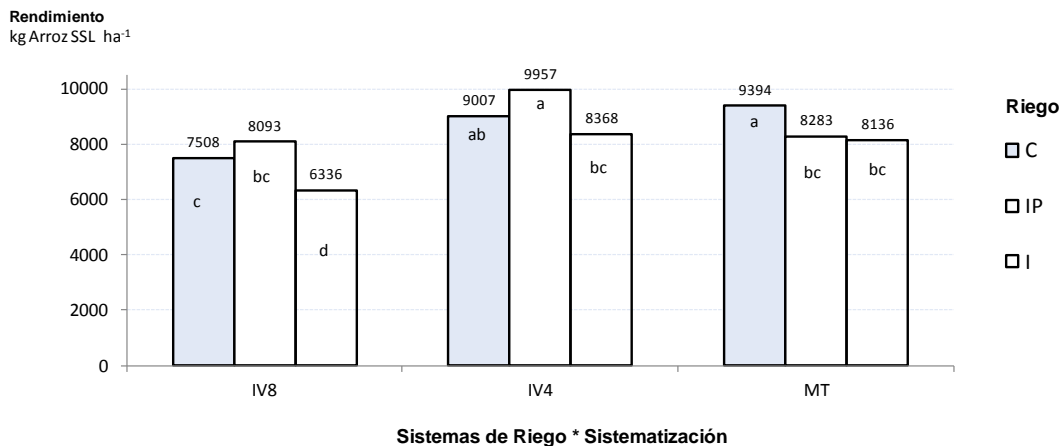
Sitio= Paso Farias Artigas		Rendimiento SSL kg/ha	Calidad %		Productividad kg	
			Blanco	Entero	Riego	Riego + Lluvia
Sistema de Riego						
Continuo R.C		8636 a	69.64 a	64.48 a	0.68 c	0.38 b
Intermitente a Primordio R.IP		8777 a	69.70 a	64.36 a	1.09 b	0.49 a
Intermitente a final R.I		7613 b	69.25 b	60.01 b	1.59 a	0.51 a
MDS ($P < 0,05$)		582	0.288	1.259	0.079	0.029
Interacción Riego*Sistematización						
Múltiples Taipas -MT	Continuo R.C	9394 a	69.8	64.8 abc	0.74 e	0.41 cd
	Intermitente a Primordio R.IP	8283 bc	69.6	63.1 cd	1.08 cd	0.47 b
	Intermitente a final R.I	8136 bc	69.6	60.6 e	1.85 a	0.57 a
Int. Vertical = 4cms - IV4	Continuo R.C	9007 ab	69.8	65.4 ab	0.67 e	0.38 de
	Intermitente a Primordio R.IP	9957 a	69.9	65.8 a	1.21 c	0.55 a
	Intermitente a final R.I	8368 bc	69.5	62.6 ed	1.50 b	0.54 a
Convencional - IV8	Continuo R.C	7508 c	69.3	63.2 bcd	0.62 e	0.34 e
	Intermitente a Primordio R.IP	8093 bc	69.6	64.2 abcd	0.97 d	0.44 bc
	Intermitente a final R.I	6336 d	68.7	56.8 f	1.43 b	0.44 bc
MDS ($P < 0,05$)		1008	NS	2.18	0.137	0.051
Sistematización		NS	NS	NS	NS	NS
CV %		10.36	0.61	2.97	10.47	9.5

Letras diferentes en una misma columna son significativamente diferentes entre sí, con una probabilidad inferior a 5% ($P < 0,05$). MDS: mínima diferencia significativa. NS: diferencias estadísticamente no significativas. CV: coeficiente de variación Sig*: $P < 0,05$; ** $P < 0,01$

El rendimiento en los sistemas de riego R.C y R.IP fue significativamente superior en relación al riego intermitente (R.I) durante todo el ciclo (R.I) permitiendo cosechar 22 bolsas más de arroz por hectárea en promedio ($P < 0,05$) (Cuadro 2).

La mayor productividad de agua se registró en el riego intermitente durante todo el ciclo con valores de 1.59 kg Arroz/m³ agua de riego y 0.51 kg Arroz/m³ agua de riego+lluvia ($P < 0,05$). Existieron diferencias significativas entre los distintos sistemas de riego donde el manejo R.I determinó las productividades de agua de riego más altas (Cuadro 2) ($P < 0,05$). Las precipitaciones registradas durante el ciclo del cultivo en esta zafra fueron muy elevadas (996 mm) lo cual explica la marcada disminución en la productividad al considerar el agua de Riego y Lluvia.

En la sistematización MT el rendimiento más alto fue el registrado en el manejo de riego continuo (R.C) el cual fue superior a su vez al registrado en la convencional IV8 ($P < 0,05$) (Figura 1).

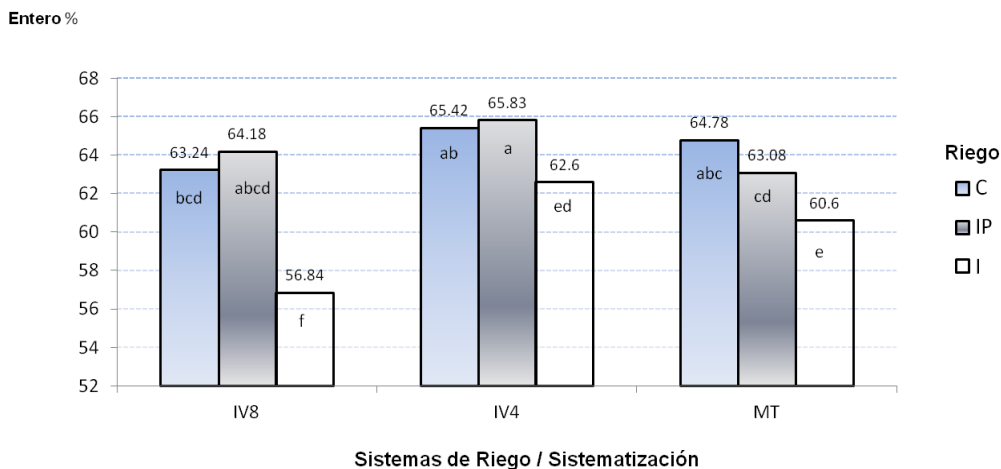


Letras distintas son significativamente diferentes entre sí, con una probabilidad inferior a 5% (P<0,05). MDS (mínima diferencia significativa) Sistemas de Riego X Sistematización =1008 , CV =10.36%.

Figura 2. - Rendimiento registrado en cada tratamiento como resultado de la interacción significativa entre Sistema de Riego y Sistematización (P<0.05), UEPF Artigas, Zafra 2014-15.

En las sistematizaciones convencionales (IV4 - IV8) no existieron diferencias en rendimiento entre el manejo de riego continuo (RC) y riego intermitente hasta primordio (R:IP), superando en promedio en 1289 kgs (26 bolsas) de arroz por hectárea, al riego intermitente durante todo el ciclo (R.I) (Cuadro 2). En dichas sistematizaciones IV4 e IV8, el manejo de riego intermitente hasta primordio permitió un ahorro importante en el consumo de agua en relación al riego continuo del orden de 35 % (4789 m³ Agua/ha menos) y la productividad del agua de riego aumento de 0.65 a 1.09 kg Arroz por m³ de Agua al pasar del manejo R.C a R.IP (P<0.05).

La calidad de grano fue significativamente superior en los manejos de riego RC y R,IP en relación a R.I en todas las sistematizaciones evaluadas, como se observa en la Cuadro 2 y Figura 2 (P<0.05). En general todos los tratamientos tuvieron buenos valores de entero registrándose el valor más bajo en el manejo de riego intermitente (R.I) en la sistematización convencional IV8. Los mejores porcentajes de entero se registraron en MT e IV4 con RC y R.IP respectivamente como se observa en la Figura 2.



Letras distintas son significativamente diferentes entre sí, con una probabilidad inferior a 5% (P<0,05). MDS (mínima diferencia significativa) Sistemas de Riego X Sistematización =2.18 , CV =2.97%.

Figura 3. - Calidad Industrial (% Entero) del grano de Arroz registrados en cada tratamiento, interacción significativa Sistema de Riego x Sistematización, UEPF Artigas, Zafra 2014-15.

CONSIDERACIONES

La sistematización con múltiples taipas con riego continuo determinó mayores rendimientos en relación a la convencional realizada a un intervalo vertical de 8 cm. no se registraron diferencias significativas en rendimiento entre IV4 y MT en riego continuo.

El mayor rendimiento en la sistematización con múltiples taipas se logró con el manejo de riego continuo (9394 kg Arroz SSL/ha), superando en 1185 kg (24 bolsas) a los otros manejos de riego intermitente en promedio.

En las sistematizaciones realizadas con taipero convencional (IV8 e IV4) el manejo de riego intermitente hasta primordio (R.IP) en esta zafra permitió un importante ahorro en el consumo de agua sin afectar el rendimiento en grano y permitiendo de esta manera incrementar la productividad del agua de riego de 0.65 (R.C) a 1.09 (R.IP) kg Arroz por m³ de Agua.

El tipo de sistematización de chacra no presentó diferencias significativas en el consumo de agua de riego.

Las productividades de agua de riego fueron buenas en general y se encuentran comprendidas en un rango de 0.62 registrada en la sistematización convencional con riego continuo RC y 1.85 kg Arroz/m³ agua de riego en R.I en la sistematización con múltiples taipas MT.

Los parámetros de Calidad Industrial evaluados Blanco Total y Entero fueron ambos superiores en los manejos de riego continuo y riego intermitente hasta primordio en relación al riego intermitente durante el ciclo. La disminución en calidad al realizarse riego intermitente durante todo el ciclo fue mayor en la sistematización convencional (IV8).

Es importante destacar que los resultados corresponden a solamente una zafra en la que las precipitaciones durante el ciclo del cultivo fueron muy elevadas (996 mm) y en años más secos las diferencias en rendimiento entre manejos de riego serían mayores y a favor del riego continuo.

BIBLIOGRAFÍA

CARRACELAS, G.; MARCHESI, C. Comparación de sistemas de riego y nuevas sistematizaciones. Múltiples taipas. Zona Norte. En: Presentación de Resultados Experimentales de Arroz. Zafra 2013-2014. INIA Tacuarembó. Uruguay. SAD738. P. 25-29.