

## CRECIMIENTO Y PARÁMETROS DE CALIDAD EN UN CULTIVO DE ARROZ BAJO DOS CONDICIONES AMBIENTALES DIFERENTES

**VIDAL Alfonso Andrés, María PINCIROLI, Rodolfo BEZUS y Liliana SCELZO,**

Programa Arroz, FCA y F, UNLP. CC31. (1900) La Plata, Argentina. E-mail: mpinciroli@ceres.agro.unlp.edu.ar

### INTRODUCCIÓN

El arroz es un cultivo que presenta una gran adaptabilidad a diferentes condiciones ambientales lo que le permite ubicarse como el de mayor difusión en el mundo (Arguissain, 2005). Las diferencias de productividad del cultivo, en gran medida se deben a variaciones en la radiación solar y la temperatura durante el periodo de maduración (Murata, 1972). La acumulación de materia seca en el grano es el resultado del transporte y la síntesis de fotoasimilados, influida fuertemente por la temperatura. Los granos resultan el principal destino, con altas temperaturas su crecimiento es mayor y en consecuencia aumenta la demanda de fotoasimilados. Las bajas temperaturas producen distintos efectos a lo largo del ciclo del cultivo, destacándose los retrasos en la floración y el incremento de la cantidad de granos vanos (Yoshida, 1973). Las altas temperaturas pueden producir esterilidad, por una pobre dehiscencia de polen o desecamiento de estigmas. Satake (1995) cita que con temperaturas entre 35 y 38°C se ve afectada la viabilidad o dehiscencia del polen. El efecto de altas temperaturas acelera la madurez de las células del endosperma que actúan como conducción de fotoasimilados a las células más alejadas. De esa forma se limita la conducción el interior del grano y quedan células parcialmente llenas que presentan las características de panza blanca (Libore, 2000). La temperatura de gelatinización y el contenido de amilosa están parcialmente bajo control genético aunque ciertos factores ambientales en especial la temperatura del aire afecta marcadamente su expresión (Okamoto and Horino, 1994). La radiación elevada, en cualquier etapa posterior a la iniciación de la panícula, se asocia con rendimientos más altos. Para obtener grandes rendimientos de grano debe lograrse un cultivo balanceado durante las diferentes etapas del crecimiento. Un cultivo balanceado se refleja en un elevado índice de cosecha (IC). En plantas altas con excesiva producción de materia seca vegetativa se reducen los valores de IC. Una baja energía solar y una elevada temperatura no permiten un IC elevado (de Datta, 1986). El objetivo fue evaluar las diferencias en crecimiento y calidad de grano en un cultivo de arroz en dos ambientes diferenciales.

**PALABRAS CLAVE:** *Oryza sativa*, radiación, temperatura, calidad

### MATERIALES Y MÉTODOS

Se implantó un ensayo durante la campaña 2007/08 en la Estación Experimental "Julio Hirschhorn" de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales (Lat.:34°52S y

La cobertura generó un ambiente más cálido y más húmedo en el canopeo que se refleja en los parámetros presentados en la Tabla 2.

Long.:57°57W), provincia de Buenos Aires, Argentina, una localidad considerada subóptima desde el punto de vista de la oferta ambiental. Se sembró el cultivar Don Ignacio bajo dos ambientes: sin cobertura y con malla Monofilamento 6x7 y techo plástico a partir de 65 días desde la emergencia (15 de enero). Las siembras se realizaron en secano, con sembradora experimental a conos marca Forte a razón de 400 semillas.m<sup>-2</sup> en líneas a 0,20 m, en suelo Argiudol típico. El cultivo se condujo con riego por inundación a partir de los 30 días de la emergencia y se controlaron las malezas con bispirivac sodio y Cyalophop - metil. Se completó el desmalezado con carpidas manuales. Se cosecharon y trillaron manualmente parcelas de 2m<sup>2</sup>. Los granos fueron secados en estufa con circulación forzada de aire, a 41°C, hasta una humedad del 13,5% (medida con higrómetro electrónico, marca Delver). Se determinó: altura de planta (H), largo de panoja (LP), biomasa, rendimiento (D), número de granos llenos y vanos por panoja (GV), peso de mil granos (PMG), porcentaje de granos panza blanca (PB), rendimiento industrial (porcentaje de grano entero y total) con un molino experimental tipo Universal, contenido de amilosa por el método de Williams *et al.*, modificado por Juliano (1970) (CA) y temperatura de gelatinización a través del Test de álcali (TA). A partir de panojamiento y hasta madurez de grano, con intervalos de 30 minutos se registró: temperatura del aire a 1,5 m de altura, radiación y humedad relativa con un equipo Spectrum Watch Dog modelo 450 Data Logger. Sobre muestras tomadas por triplicado se realizó un análisis de la varianza (ANOVA); las medias se compararon por Tukey (p<0,05).

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Tabla 1 podemos observar las diferencias en las condiciones climáticas registradas en ambos ambientes. La radiación incidente en el ambiente sombreado fue un 25,2% menor al registrado afuera de la estructura, la temperatura fue mayor (0,9°C), al igual que la humedad relativa (2,6%), la amplitud térmica (2,4°C) y la temperatura máxima de la semana correspondiente a la fase fenológica antesis.

Tabla N°1. Datos meteorológicos registrados: Temperatura media (Tm), Radiación (R), Humedad (HR), Amplitud térmica (AT), Temperatura máxima y mínima en antesis (Tx/Tm).

	Tm (°C)	R (Wats.m <sup>-2</sup> )	HR (%)	AT (°C)	Tx/Tm (°C)
Sombreado	22,3	3406,8	82,72	14,5	19/35
Normal	21,4	4555,8	80,08	12,1	19/31

Tabla N°2. Valores medios de: altura de planta (H), largo de panoja (LP), rendimiento (D), Índice de cosecha (IC), granos vanos.panoja<sup>-1</sup> (GV).

	H (cm)	LP (cm)	D (k.ha <sup>-1</sup> )	IC	GV
Sombreado	79,4 a	20,2 a	9753,3 a	0,46 a	10,2 a
Normal	70,9 b	18,3 b	7670,0 b	0,44 a	7,7 a

Letras distintas en columnas representan diferencias significativas (Tukey,  $p < 0,05$ ).

Se observaron diferencias en altura de planta, largo de la panoja y rendimiento en grano y no se observaron en índice de cosecha y número de granos vanos por panoja. La diferencia ambiental generada por la cobertura provocó una variación en la arquitectura de planta resultando en plantas más altas con panojas más largas. Posiblemente la menor radiación produjo una modificación en el ángulo de inserción de las hojas. La presencia de hojas más erectas, impiden la saturación mejorando de esta forma la eficiencia de utilización de la radiación. Según Tanaka (1972), cuando las hojas son decumbentes se produce saturación en la fotosíntesis neta del canopeo.

Bajo cobertura, se produjo un incremento del 27% en el rendimiento, no obstante la reducción de la radiación. El incremento en la temperatura y la humedad pueden haber contribuido a una mayor y más eficiente movilización de nutrientes con un consiguiente incremento en la tasa de crecimiento. En esta oportunidad, el índice de cosecha no se vio modificado debido a que aumentó tanto la biomasa como el rendimiento (Tabla 2).

Tabla N°3. Valores medios de: grano total (GT), grano entero (GE), panza blanca (PB), peso de mil granos significativo en el número de granos vanos por panoja.

	Rendimiento industrial					
	GT (%)	GE (%)	PB (%)	PMG	CA (%)	TA
Sombreado	68,0 a	61,3 a	0,60 a	26,8 a	22,3 a	3,8 a
Normal	68,2 a	60,3 a	0,59 a	27,3 a	22,7 a	4,0 a

Letras iguales en columnas no representan diferencias significativas (Tukey,  $p < 0,05$ ).

Las condiciones ambientales no provocaron diferencias significativas en los parámetros de calidad evaluados: rendimiento industrial, PB, PMG, CA y TA. (Tabla 3). Si bien altas temperaturas aceleran la madurez de las células

del endosperma provocando el fenómeno de panza blanca (Libore, 2000), la mayor amplitud térmica en el ambiente sombreado neutralizó este efecto. El PMG no se vio modificado significativamente por el ambiente, este comportamiento coincide con lo observado en experiencias realizadas por Yoshida y Parao (1976) y Arguissain, (2005). El aumento de la temperatura si bien produjo una disminución en el contenido de amilosa y un aumento en el TA, estas diferencias no alcanzaron a producir una variación en la calidad del grano.

## CONCLUSIONES

Si bien el ambiente sombreado generó por un lado una disminución de la radiación incidente que puede ser considerado un factor negativo; por otro provocó un pequeño aumento en la temperatura máxima, resultando la menor radiación, en estas condiciones menos determinante para el rendimiento que el aumento del resto de las variables medidas.

En zona de menor disponibilidad térmica un pequeño incremento de la temperatura del aire produce efectos positivos que resultan en una mejora del rendimiento sin afectar la calidad del grano.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ARGUISSAIN G.G. 2005. Ecofisiología del cultivo de arroz en: El arroz. Su cultivo y sustentabilidad en Entre Ríos. Ed. EDUNER, UNLP. pp.75-94.
- DE DATTA S. K. 1986. Producción de arroz fundamentos y prácticas. Ed Limusa, 691pp. Los Baños, Filipinas.
- LIBORE A.B. 2000. Granos panza blanca. Resultados Experimentales 1999-2000, INTA-Proarroz, EEA INTA Concepción del Uruguay, pp.27-34.
- MURATA Y. 1972. Local productivities In: Photosynthesis and matter production of crop plants. Tokio pp.315-318
- OKAMOTO, M. & HORINO, T. 1994. Influence of cultivation regions on chemical contents of rice kernel and stickiness of cooked rice. JARQ, Japan, 28 (3): 155-160.
- SATAKE, T. 1995. High temperature injury. Science of the rice plant. Physiology. Food and Agriculture Policy Research Center, Tokyo, Japan. 810p.
- TANAKA T. 1972. Studies on the Light curves of carbon assimilation of rice plants. Cited in Peng S, 2000. Single-leaf and canopy photosynthesis of rice. In redesigning rice photosynthesis to increase yield. Sheehy JE, Mitchell PL, Hardy B. Ed. IRRI, Los Baños, Philippines, Elsevier Science B.V., 293pp.
- YOSHIDA S. 1973. Effects of temperature on growth of the rice plant in controlled environment. Soil Sci. Plant Nutr.:19: 299-310
- YOSHIDA S. y PARAO F.T. 1976. Climatic influence on yield and yield components of lowland rice in the tropics. Proc. Symp. Climate and Rice, IRRI, Los Baños, Philippines; pp 471-494