



PRÁCTICA DE DIFERENTES ALTURAS DE CORTE EN EL REBROTE Y SU INFLUENCIA EN EL RENDIMIENTO DEL ARROZ (*Oryza sativa* L.) EN UNA VARIEDAD DE CICLO MEDIO

Practices of ratoon crop different height and its influence in the yield of a medium cycle rice (*Oryza sativa* L.) variety

Ricardo Polón Pérez[✉], Rodolfo Castro Álvarez, Michel Ruiz Sánchez y Lázaro A. Maqueira López

ABSTRACT. Experimental work was carried out in CCSf-«Menelao Mora» with a Petroferric Nodular Gley Hidromorfic soil, during the period 2006-2009 with the purpose to know the agricultural yield of rice ratoon crop for the medium cycle rice variety (Prosequisia). Results showed lower ratoon height cutting gave higher yields compared with the main crop (first crop). Similar results were achieved for the foliar area index (IAF) and the number of fertile stems. The sprout cycle was reduced between 60 and 65 days in relation with the main crop. It was not necessary herbicides applications and a less irrigation water was used.

Key words: ratoon, rice, yield, variety, *Oryza sativa* L.

RESUMEN. El trabajo se desarrolló en la CCSf-«Menelao Mora», en un suelo Hidromórfico Gley Nodular Petroférico, en el período comprendido entre 2006-2009, para conocer el efecto del rebrote o soca sobre el rendimiento agrícola con el uso de una variedad de arroz de ciclo medio (Prosequisia). Los resultados arrojaron que en la medida que los cortes en el rebrote o retoño fueron más bajos comparados con el testigo, se alcanzó un rendimiento superior respecto al cultivo principal (primera cosecha); similar comportamiento presentó el índice de área foliar (IAF) y el número de tallos fértiles. Se redujo el ciclo de retoño respecto al cultivo de la primera cosecha en un rango de tiempo entre 60 a 65 días, no fue necesario hacer aplicaciones de herbicidas y se consumió menor cantidad de agua de riego.

Palabras clave: rebrote, arroz, rendimiento, variedad, *Oryza sativa* L.

INTRODUCCIÓN

Por tradición y hábito alimentario, Cuba se encuentra entre las naciones de alto consumo de arroz, con 72 kg anuales per cápita. La producción arrocería nacional no satisface la demanda interna, por lo que más del 40 % de este producto que se destina para el consumo de la población es de importación (1).

Una alternativa económica y viable para incrementar los rendimientos agrícolas del cultivo en Cuba pudiera ser mediante la implementación del rebrote o soca después de la primera cosecha, constituyendo esto una variante

para obtener tres cosechas al año disminuyendo las importaciones de este cereal, a un elevado precio actualmente en el mercado mundial y con tendencia a su incremento (2).

La literatura internacional informa que con la práctica del cultivo del rebrote o la soca en el cultivo del arroz se alcanza un 50 % del rendimiento obtenido en la primera cosecha, países como Estados Unidos, Brasil, Colombia y en la selva del Perú se informan valores superiores a este 50 % (3, 4, 5, 6, 7, 8) se recolecta el rebrote en la mitad del tiempo normal del cultivo y, con un aprovechamiento superior de los recursos e insumos empleados (fertilización, preparación de suelo, agua, herbicidas, insecticidas y otros) en la primera cosecha, por lo que el costo de esta producción adicional es mínimo y más rentable que el cultivo original o primera cosecha.

En investigaciones desarrolladas en Cuba (9), se alcanzaron con esta técnica entre 22 y 36 % del rendimiento del cultivo de la primera cosecha, en la que practicaron alturas de corte superiores a las desarrolladas

Dr.C. Ricardo Polón Pérez, Investigador Auxiliar; M.Sc. Rodolfo Castro Álvarez; M.Sc. Michel Ruiz Sánchez y Lázaro A. Maqueira López, Investigadores Agregados de la Unidad Científico Tecnológica de Base (UCTB) «Los Palacios», Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA), gaveta postal 1, San José de Las Lajas, Mayabeque, La Habana, Cuba. CP 32 700.

✉ rpolon@inca.edu.cu, rca@inca.edu.cu, mich@inca.edu.cu, lalberto@inca.edu.cu

en este trabajo. En la Unidad Científico Tecnológica de Base «Los Palacios» se lograron producciones con la práctica del rebrote entre un 85 y 95 % de la primera cosecha tanto en condiciones experimentales como en condiciones de producción (10).

El objetivo del presente trabajo fue conocer la influencia de diferentes alturas de corte a la primera cosecha sobre el rendimiento agrícola en el cultivo del arroz en una variedad de ciclo medio en el sector cooperativo campesino (arroz no especializado, privado) de la provincia de Pinar del Río.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo del cultivo de rebrote se condujo en la CCSf «Menelao Mora», en el municipio de igual nombre en la provincia de Pinar del Río desde 2006 hasta el 2009, sobre un suelo Hidromórfico Gley Nodular Ferruginoso (11), en parcelas de 20 m² después de cosechado y evaluada la uniformidad del cultivo principal.

La densidad de siembra utilizada en el primer cultivo o ciclo fue de 130 kg.ha⁻¹ (1).

Para el desarrollo del trabajo se utilizó la variedad comercial de ciclo medio Prosequisia procedente de República Dominicana, de mayor número de días en campo que las variedades cubanas (entre siete y diez días), es un biotipo de variedad de gran uso para el rebrote en ese país.

TRATAMIENTOS

T₁ - Altura de corte de la planta de la primera cosecha a 5 cm de la superficie del suelo (lo más próximo al suelo).

T₂ - Altura de corte de la planta de la primera cosecha a 10 cm de la superficie del suelo.

T₃ - Altura de corte de la planta de la primera cosecha a 25 cm de la superficie del suelo (testigo de producción) altura de corte de las combinadas cosechadoras.

Para el montaje del trabajo se utilizó un diseño experimental de bloques al azar, con tres tratamientos y cinco réplicas durante tres años para el período poco lluvioso y dos para el lluvioso.

El tratamiento 3 además de ser el testigo, se corresponde a la primera cosecha, los demás tratamientos reflejan las nuevas variantes estudiadas para el rebrote.

Los datos obtenidos se sometieron a un análisis de varianza, aplicándose la dócima de rangos múltiples de Duncan cuando se encontraron diferencias significativas entre las medias para el nivel de significación ($p \leq 0.05$).

Una vez obtenido el rendimiento de la primera cosecha (cultivo principal), se procedió a realizar las diferentes alturas de corte a los tallos del cultivo principal a: 5, 10 y 25 cm a partir de la superficie del suelo y posteriormente fueron evaluados sus rebrotos o soca.

Las labores fitotécnicas al cultivo se realizaron según recomendaciones de los Instructivos Técnicos, excepto las diferentes alturas de corte practicadas al primer cultivo al que se le obtuvo el rebrote.

El trabajo se desarrolló tanto para el período lluvioso como para el poco lluvioso, utilizando el sistema de riego aniego permanente.

PRINCIPALES EVALUACIONES REALIZADAS:

- El rendimiento agrícola (t.ha⁻¹), al 14 % de humedad en el grano.
- El índice de área foliar (IAF).
- Conteo de población de plantas a los 25 días después de la primera cosecha, en la que se evaluó el número de tallos en un marco de 0.25 m².

Los resultados del análisis de suelo fueron muy similares entre los tratamientos estudiados, no influyendo esto en los resultados.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Durante los años que duró la investigación, se encontraron diferencias significativas ($p \leq 0.05$) en el rendimiento agrícola del rebrote respecto al cultivo de la primera cosecha (testigo) con la variedad de ciclo medio Prosequisia, superando a este en 1 t.ha⁻¹ cuando se realizaron cortes de 5 y 10 cm de altura y fueron comparados con el testigo. Sin embargo, cuando se practicó una altura de corte de 25 cm, el rendimiento fue significativamente inferior a los demás cortes practicados referidos anteriormente, para los dos períodos estudiados, igual resultado fue reportado por otros autores, pero con variedades de ciclo corto (5, 6, 7, 12), esto se muestra en las Tablas I y II.

Tabla I. Rendimiento agrícola del rebrote de arroz al 14 % de humedad en t.ha⁻¹

Tratamientos	Rendimiento por período de cosecha (t.ha ⁻¹)		
	2006-2007	2007-2008	2008-2009
5 cm	7.7 a	7.6 a	7.5 a
10 cm	7.6 a	7.4 a	7.4 a
25 cm (testigo)	6.6 b	6.4 b	6.3 b
ES	0.12**	0.12 **	0.11**

**Medias con letras en común no difieren significativamente según prueba de Duncan

Tabla II. Rendimiento agrícola del rebrote de arroz al 14 % de humedad en t.ha⁻¹ (corte de la planta en la segunda cosecha). Período lluvioso

Tratamientos	Rendimiento por período de cosecha (t.ha ⁻¹)	
	2008	2009
5 cm	5.6 a	5.3 a
10 cm	5.7 a	5.4 a
25 cm (testigo)	4.6 b	4.1 b
ES	0.10**	0.09**

**Medias con letras en común no difieren significativamente según prueba de Duncan

Una de las causas que pudiera justificar, desde el punto de vista fisiológico, la superioridad del rendimiento en el cultivo del retoño respecto al cultivo de la primera cosecha fue el aumento del índice de área foliar (IAF), que permitió una mayor fotosíntesis y una mayor acumulación de fotosintatos (12, 13, 14, 15, 16, 17) los que posteriormente son trasladados a la panícula, permitiendo un mayor y mejor llenado del grano (Tablas III y IV).

Tabla III. Carácter fisiológico asociado al rendimiento (IAF). Período poco lluvioso. Corte de la planta en la segunda cosecha

Tratamientos	Índice de área foliar (IAF)		
	2006-2007	2007-2008	2008-2009
5 cm	7.00 a	7.12 a	5.92 a
10 cm	6.93 a	7.00 a	5.83 a
25 cm (testigo)	5.58 b	6.36 b	4.65 b
ES	0.10**	0.11**	0.08**

**Medias con letras en común no difieren significativamente según prueba de Duncan

Tabla IV. Carácter fisiológico asociado al rendimiento (IAF). Período lluvioso. Corte de la planta en la segunda cosecha

Tratamientos	Índice de área foliar (IAF)	
	2008	2009
5 cm	5.21 a	4.20 a
10 cm	5.26 a	4.22 a
25 cm (testigo)	4.10 b	3.16 b
ES	0.09**	0.08***

**Medias con letras en común no difieren significativamente según prueba de Duncan

Al compararse los rendimientos agrícolas obtenidos con los IAF, se observa un comportamiento muy similar entre sí (18, 19, 20, 21, 22, 23, 24). Al respecto, varios autores plantean que al no variar este indicador fisiológico, de igual forma no varía tampoco el rendimiento (21, 25, 26) (Tablas III y IV).

La literatura especializada informa que con el uso del cultivo de rebrote (segunda cosecha) se puede alcanzar un rendimiento entre 70-75 % de la cosecha anterior (26); otros autores atestiguan haber alcanzado un rendimiento entre 35 y 55 % del rendimiento de la cosecha anterior (9). Sin embargo, en esta investigación durante tres años se obtuvo un rendimiento en el retoño (segunda cosecha), superior al testigo con esta variedad de ciclo medio; además de lo planteado anteriormente, el aumento del índice de área foliar para las bajas alturas de cortes de 5 y 10 cm utilizado ha permitido una completa formación estructural de las plantas (13, 27), permitiendo una mayor respuesta al rendimiento respecto al corte de 25 cm (testigo), donde casi no existe formación estructural de la planta y no-formación de nuevos tejidos. Las investigaciones reportadas por la literatura consultada, plantean cortes al cultivo de la primera cosecha con alturas igual o superior a los 25 cm, mientras que en esta

investigación, estas alturas se redujeron a cortes rasantes a la superficie del suelo (5 y 10 cm), esto podría ser una de las causas principales que provocaron un efecto positivo en obtener un rendimiento superior en los rebrotes.

Al analizar la población de plantas en esta investigación, se puede observar, cómo esta fue siempre superior en los nuevos tallos de la base (retoño) al compararse con el número de tallos del cultivo de la primera cosecha (testigo) para las diferentes alturas de cortes desde 5 hasta 10 cm (12, 28, 29, 30), alcanzándose los valores más altos para las alturas de cortes (5 y 10 cm), siendo el más bajo de todos los correspondientes al cultivo de la primera cosecha que difirió significativamente del testigo (Tabla V).

Tabla V. Conteo de tallos a los 25 días después del corte al cultivo principal (corte de la planta en la segunda cosecha). Período poco lluvioso

Tratamientos	2006-2007	2007-2008	2008-2009
5 cm	33 a	30 a	32 a
10 cm	32 a	33 a	30 a
25 cm (testigo)	23 b	22 b	22 b
ES	0.81**	0.78**	0.76**

**Medias con letras en común no difieren significativamente según prueba de Duncan

Se encontró diferencias significativas ($p \leq 0.05$) en el número de tallos a los 25 días después de practicado el corte, a favor del rebrote respecto al testigo, para alturas de cortes de 5 y 10 cm, que fueron superiores al corte a 25 cm (Tabla V). Al ser la población superior con los cortes más bajos (5 y 10 cm) respecto al corte superior (25 cm) esto pudo influir de forma significativa que se halla encontrado un mayor rendimiento a favor del rebrote respecto al cultivo de la primera cosecha; al respecto muchos autores (12, 17, 21, 22, 26, 31) reportaron la relación directa que existe entre la población de plantas y el rendimiento, a medida que aumenta el primero así lo hará el segundo y viceversa para arroz cultivado y cosechado bajo condiciones tradicionales de cortes y siembras en condiciones de aniego.

Como se puede apreciar en las Tablas I y II, se observa que con el decursar de los años los rendimientos comenzaron a disminuir, esto está dado por la práctica del monocultivo (6, 32, 33, 34, 35) en una misma área llegando a afectar los rendimientos en más de 1 t.ha⁻¹.

A modo de conclusión, se puede aseverar que al practicarse el rebrote o soca en este cultivo se puede alcanzar un rendimiento agrícola similar o superior al alcanzado en la primera cosecha para la variedad de ciclo medio Prosequia, donde se alcanzó una mayor población de plantas e índice de área foliar cuando se aplicó la soca o retoño al compararse con la del cultivo de la primera cosecha.

AGRADECIMIENTOS

A los técnicos Ernesto Díaz Valdés y Raidel Herrera Noa por su contribución al buen desarrollo de la investigación y al trabajo de extensión agrícola en el CAI Arroceros «Los Palacios».

REFERENCIAS

1. Cuba, MINAGRI. Dirección Nacional de Arroz. Instructivos Técnicos del Arroz, 2009, p. 17-18.
2. Influencia de la altura de soca en el rendimiento del arroz (*Oryza sativa* L.) en una variedad de ciclo medio (J-104). *Cultivos Tropicales*, 2006, vol. 27, no. 2, p. 53-55.
3. Almeida, F. Effect of seedling time and fertilizer rate on rice ratooning. *Lavoira Arrozeira*, 2001, vol. 50, no. 431.
4. Almeida, F. Rotooning of rice (*Oryza sativa* L.). *Lavoira Arrozeira*, 2008, vol. 56, no. 331.
5. Popov, B. Efecto de inicio del primer riego en el rendimiento del cultivo de rebrote en la región del Cuban. Krasnodar. Rusia. *Obras Hidrotécnicas*, 2010, vol. 4, no. 3, p. 12-14.
6. Amelin, A. El tiempo de inicio del corte al cultivo de rebrote después de la primera cosecha y su influencia en el rendimiento agrícola en la Región del Cuban. Krasnodar. Rusia. *Obras Hidrotécnicas*, 2010, vol. 4, no. 4, p. 8-10.
7. Chiskin, V. Diferentes alturas de corte al cultivo de rebrote en la región de Novocherkas. Rusia. *Obras Hidrotécnicas*, 2010, vol. 2, no. 2, p. 10-13.
8. Nadal, A. M. y Carangal, V. R. Performance of the main and ratoon crops of 13 advanced rice selection under dry seeded rainfed bunded conditions. *Philipp. J. Crop. Sci.*, 2009, vol. 4, no. 2/3, p. 95-101.
9. Sanzo, R. y Polanco, R. Cuba ensaya la cosecha de retoños. *Arroz en las Américas*, 1985, vol. 17, no. 2, p. 67.
10. Polón, R. Influencia de la altura de la soca en el rendimiento del arroz (*Oryza sativa* L.) en una variedad de ciclo medio. *Cultivos Tropicales*, 2006, vol. 27, no. 2, p. 53-55.
11. Cuba, MINAGRI. Instituto de Suelos. Nueva versión de clasificación genética de los suelos de Cuba, La Habana. Agrinford, 1999.
12. Polón, R. Influencia de la altura de la soca en el rendimiento del arroz (*Oryza sativa* L.) en una variedad de ciclo corto. *Cultivos Tropicales*, 2003, vol. 24, no. 1, p. 55-57.
13. Bahar, F. A. y de Datta, S. K. Prospects of increasing total rice production through ratooning. *Agron. J.*, 2008, vol. 69, p. 536-540.
14. Bardhan Roy, S. K. y Moundal, J. Ratooning in rice. I. Growth attributes and yield. *Madras Agri. J.*, 2009, vol. 57, no. 11, p. 565-570.
15. Chatejee, B. N.; Bhattacheya, S. y Debnath, P. Ratooning of rice. *Oryza*, 2010, vol. 19, no. 3/4, p. 226-227.
16. Grist, D. H. Rice. Longmans, London. 2010, p. 511.
17. Mengel, D. B. y Wilson, E. F. Water management and nitrogen fertilization of ratoon. *Philipp. J. Crop. Sci.*, 2009, vol. 4, no. 2/3, p. 80-95.
18. Oliveira, A. B. de y Neto, S. A. Produção de soca de cultivares de arroz un diferentes épocas de sementeira nas condições de Norte Fluminense, Comm. Tec. (Estação Experimental de campos). 2010, no. 31, p. 1-3.
19. Reddy, T. G.; Mahadevappa, M. y Kurcarni, K. R. Rice ratoon crop management in hilly regions of Karnataka, Índia. *Int. Rice Res. News*, 2000, vol. 4, no. 6, p. 22-23.
20. Chapman, J. Ratoon rice culture as alternative form technology for rainfed lowland areas-an Iloilo case. paper presented at the cropping. Los Baños : Philippine. Systems Program Seminar International Rice. 2009, p. 200-203.
21. Lerch, G. Desarrollo y rendimiento del arroz en la variedad IR-8 en Cuba. Relación entre área foliar, producción de materia seca y rendimiento agrícola. *Agricultura*, 1974, vol. 7, no. 2, p. 15-18.
22. Yamagata, H. Analysis of morphological factors. In Science of plant. Vol three Genetics. Edited by. Food and Agriculture Policy Research Center Tokyo. 1999 p. 227-285.
23. International Rice Research Institute. Annual Report. IRRI. Los Baños, Lagunas. 2010, p. 110-112.
24. International Rice Research Institute. Annual Report. IRRI. Los Baños, Lagunas, 2010, p. 126-128.
25. Bashor, M. K.; Hague, E.; Das, R. U. y Miah, N. M. Relations hip of flag area to yield, filled grains for panicle and panicle length in upland rice varieties. *New Slitter*, 1999, vol. 16, no. 2, p. 12.
26. Cuevas, A. Manejo de la soca de arroz. Santa Fé de Bogotá-Colombia. *Arroz*, 1999, vol. 48, no. 422, p. 16-18.
27. Zandstra, H. G. y Samson, B. T. Rice ratoon management. Paper presented at the Internacional Rice Research Conference 17-21Apr Internacional Rice Research Institute, Los baños Philippines, 2009, p. 10.
28. Votang, V. The effect of time of drainage and time of rewatering on the yield of ratoon rice. University of Sydney Australia. 2009.
29. Volkova, N. P. y Smetanin, A. P. On rationing characters of rice cv. Adapted to the Kuban region. *Byulleten Nauchno-Technicheskoi Inforysii, usesoyuznyi Nauchno-Issledovatel Skii Institut Risa*, 2010, no. 3, p. 21-24.
30. Bahar, F. A. y De Datta, S. K. Prospects of increasing tropical rice production through ratooning. *Agron. J.*, 2009, vol. 69, p. 536-540.
31. Polón R. y Castro R. Aplicación del estrés hídrico como una alternativa para incrementar el rendimiento en el cultivo del arroz (*Oryza sativa* L.). *Cultivos Tropicales*, 1999, vol. 20, no. 3, p. 37-39.
32. Su, C. C. The introduction of ratoon cultivation of rice. Taiwan agric. Bimonthly. *Agron. J.*, 2009, vol. 16, p. 46-49.
33. De Groot, J. P. Cómo evaluar el retoño en el cultivo del arroz. Instituto Superior de Agricultura. Centro de Investigaciones Económicas y Alimenticias. Santiago. Dominican Republic. 2010, p. 2-6.
34. Medappa, C. K. y Mahadevappa, M. A ratoon crop intan paddy in coorg is posible. *Curr. Res.*, 2010, vol. 5, p. 148-149.
35. Galavko, B. Efecto de la siembra continuada y el retoño sin hacer uso de la rotación en el cultivo del arroz en Rostov. *Revista Agrícola*, 2010, vol. 32, no. 4.

Recibido: 6 de abril de 2011

Aceptado: 9 de julio de 2012

¿Cómo citar?

Polón Pérez, Ricardo; Castro Alvarez, Rodolfo; Ruiz Sánchez, Michel y Maqueira López, Lázaro A. Práctica de diferentes alturas de corte al cultivo de rebrote y su influencia en el rendimiento del arroz (*Oryza sativa* L.) en una variedad de ciclo medio. *Cultivos Tropicales*, 2012, vol. 33, no. 4, p. 59-62. ISSN 1819-4087