

PÉRDIDAS DURANTE LA COSECHA MECANIZADA DE ARROZ, TENIENDO EN CUENTA LOS AÑOS DE EXPLOTACIÓN DE LAS COSECHADORAS.

Yoel Eduardo Rodríguez Bobadilla¹, Arturo Martínez Rodríguez², Alexander Miranda Caballero¹.

¹ *Estación Experimental del Arroz, Los Palacios, Cuba.*

² *Centro de mecanización agropecuaria CEMA.*

RESUMEN

El trabajo se desarrolló en la granja arrocera (UEBA) Cubanacan, perteneciente al complejo agroindustrial arrocero (CAI) Los Palacios, ubicada en el municipio de igual nombre y perteneciente a la provincia de Pinar del Río. El estudio llevado a cabo en la campaña de frío del año 2009, con la variedad PROCEQUISA, consistió en comparar las pérdidas durante la cosecha mecanizada del arroz, en dos cosechadoras con diferencia en los años de explotación, la primera, NEWHOLLAND TC – 57 en su primer año de explotación y la segunda, NEWHOLLAND L – 521 con mas de 10 años. Los resultados demostraron que la cosechadora que tiene 10 o mas años de explotación está fuera de los parámetros establecidos en cuanto a las pérdidas que la misma debe tener, teniendo una pérdida media total de 230.19 kg/ha, dividiéndose esta en 166,43 kg/ha producidas por el molinete y 63,76 kg/ha achacables a la unidad de trilla y limpieza. Teniendo en cuenta que diferentes bibliografías plantean que las pérdidas totales permisibles no deben exceder de 140 kg/ha. Por lo tanto en nuestro caso tenemos 90 kg/ha por encima de lo permisible, si tenemos en cuenta el precio de una tonelada de arroz cáscara (285 \$ Mayo 2010), podemos decir que en un área de 1000 ha cultivables las perdidas durante la cosecha estarían en el orden de los 25650 \$.

Palabras claves: pérdidas, cosecha mecanizada, arroz.

INTRODUCCIÓN

El arroz es el alimento básico de más de la mitad de la población del mundo. La FAO prevé que para 2030 la demanda del grano será 38 por ciento mayor que el volumen producido anualmente en el periodo 1997-1999 (Grogg, 2005).

Cuba, es el segundo consumidor de arroz de América Latina, con un consumo per cápita aproximado de 670 000 toneladas de arroz al año. En la actualidad la producción nacional no satisface las necesidades importándose más del 75% (Petras, 2007). Las granjas estatales y los pequeños agricultores cosecharon en 2004 sólo algo más de 260.000 toneladas de arroz, cuando en la zafra anterior se habían recogido 320.000 toneladas (Grogg, 2005).

No obstante el autoabastecimiento completo es una posibilidad cierta que crece en la medida en que se introducen técnicas productivas más eficientes y aumentan las tierras dedicadas a este cultivo (Iglesias, 2007).

En su discurso del 26 de julio de 2007, el Presidente de los Consejos de Estado y de Ministros, Raúl Castro Ruz, destacó el enorme aumento de los precios de los alimentos, en el caso del arroz incrementó el 10% en el precio entre 2006 y 2007 (R.Castro, 2007). Recientemente se ha informado que el precio actual del arroz en el mercado internacional asciende a 1175 USD la tonelada (E.Lazo, 2008).

Gran parte del esfuerzo y el capital invertido en la siembra del arroz, puede perderse si no se realiza una cosecha eficiente, con la máxima producción y la mejor calidad (Iglesias, 2007), a lo

que se añade la necesidad de disminuir las pérdidas durante los procesos de cosecha y postcosecha.

Lo más interesante en este sentido lo constituye el hecho de que el nivel de estas pérdidas no es controlado debidamente y que en la mayoría de los casos no se tiene idea de qué valores alcanzan, ni se tienen datos precisos que permitan actuar para su reducción.

Durante la cosecha mecanizada del arroz o de cualquier otro cereal con máquinas cosechadoras, una inapropiada regulación de los diferentes órganos de trabajo de la máquina puede acarrear diferentes tipos de pérdidas en forma de granos sueltos del cereal (La Calle, 2006). Dichas pérdidas pueden ser:

- En el corte, por una mala regulación del molinete, excesivamente alto o bajo, excesivamente adelantado o atrasado o a una velocidad de giro muy rápida. Se aprecian las pérdidas en todo el ancho de la máquina.
- En los sacudidores, por poca velocidad de los mismos o porque están sucios.
- En los elementos de trilla; en el cóncavo, por una alimentación excesiva cuando la máquina avanza demasiado rápido o porque la altura del corte sea demasiado baja.
- En los elementos de limpia, por una excesiva velocidad del ventilador, cuya corriente de aire arrastra grano además de la paja.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se realizó durante la campaña de primavera 2009 en los campos 3 y 81, perteneciente a los lotes 7ª y 10ª de la Granja Arrocería Cubanacán perteneciente al complejo agroindustrial arrocero Los Palacios, enclavada en el municipio de igual nombre en la provincia de Pinar del Río.

Las evaluaciones en campo se efectuaron durante la recolección de arroz por las cosechadoras NEWHOLLAND TC-57 Y NEWHOLLAND L-521 ambas de fabricación Brasileña. Se realizaron 2 tratamientos con seis réplicas cada uno. Para la evaluación agrotécnica fueron determinadas las condiciones de trabajo, se obtuvieron las muestras. Los materiales y equipos empleados y sus respectivos niveles de precisión para el desarrollo de la evaluación agrotécnica fueron: marco de madera de 1 m², marco de madera de 0.25 m², balanza digital con 0.1 g de precisión. La evaluación de las pérdidas durante la cosecha mecanizada de arroz se determinó utilizando la Norma Cubana NC 34 – 55.87 y NC ISO 8210.

Para obtener la caracterización de las condiciones del cultivo, fueron determinados los siguientes parámetros: variedad; densidad de población; altura de la planta, cm.; humedad del grano, %; rendimiento del grano, t/ha; relación grano paja. Así también para la determinación de estos parámetros se utilizaron como base metodológica a Iglesias 1999 y la norma NC 34-55 adaptada a las condiciones de la investigación / 124, 125 /.

Las pérdidas naturales se obtuvieron recogiendo el grano o espiga depositada sobre el suelo antes del paso de la cosechadora, posteriormente se pesaron y se determinó su valor medio. Para su determinación, se utilizó la metodología descrita por Iglesias 1999 NC 34-55.

La velocidad de trabajo, así como el ancho de trabajo real de la cosechadora se determinó en base a la norma cubana NC 34-47.

La altura del corte es un parámetro de trabajo de la combinada que influye en la alimentación. Consistió en medir desde el suelo hasta el corte realizado por la combinada con los datos tomados aleatoriamente según la norma referida anteriormente.

Determinación de las pérdidas de grano en el sistema de corte, estas pérdidas se debieron a espigas desgranadas por el molinete, enrolladas por él o lanzadas por él, granos que saltaron y cayeron por el elevador, espigas sin cortar, espigas cortadas que cayeron fuera de la plataforma de corte o pasaron por debajo de ella. Una vez que la máquina ha cosechado el área de prueba se colocó en el campo el marco de madera, se recolectaron los granos sueltos y las espigas sin trillar o a medio trillar, para después limpiar los granos y pesarlos para obtener el peso del grano por unidad de área, restando las pérdidas naturales. Se realizó la toma de muestras por la diagonal de la parcela. Las pérdidas de grano en el sistema de corte se calcularon por medio de la siguiente ecuación:

$$P_g BCyM = \left[\left(\left(\sum_{i=1}^n P_g BCyM_i \right) / n \right) * 0.01 \right] - P_n , \text{ t/ha.}$$

Donde, $P_g BCyM_i$ – pérdidas en la i-ésima, g/m^2

P_n – pérdidas naturales, t/ha .

Las pérdidas de grano en el cilindro trillador, se obtuvieron recogiendo en una lona la paja que cae por la parte posterior de la máquina considerando el ancho de trabajo real de la cosechadora y midiendo la distancia recorrida para obtener de esta manera el área de muestreo. La paja obtenida fue la expulsada por dos mecanismos, tanto por el sacudidor de paja como por la caja de cribas. Se determinaron por medio de la siguiente expresión:

$$P_g CTSP = \left(\sum_{i=1}^n P_g CTSP_i \right) * 0.01 / n , \text{ t/ha.}$$

Donde, $P_g CTSP_i$ – pérdidas de la i-ésima muestra del cilindro trillador desalojadas por el, sacudidor de pajas, g/m^2 .

Las pérdidas parciales del cilindro trillador expulsadas por la caja de cribas fue obtenida por medio de la siguiente ecuación:

$$P_g CTCC = \left(\sum_{i=1}^n P_g CTCC_i \right) * 0.01 / n , \text{ t/ha.}$$

Donde, $P_g CTCC_i$ – pérdidas de la i-ésima muestra del cilindro trillador desalojadas por la caja de cribas, g/m^2 .

Las pérdidas totales del cilindro trillador o del sistema de trilla, fueron obtenidas a partir de la suma de ambas pérdidas parciales.

$$P_g CT = P_g CTSP + P_g CTCC , \text{ t/ha}$$

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Caracterización del cultivo:

Parámetros agrotécnicos de la planta de arroz y el grano de arroz
(NEWHOLLAND TC-57)

N/O	Parámetro	Valor
1	Longitud de la planta, cm	97.39
2	Densidad de población pan/m ²	435
3	Rendimiento t/ha	5.46
4	Relación Grano – Paja	1:1.16
5	Variedad	PROCEQUISA
6	Humedad del grano %	18.70
7	Granos por panículas	95

Indicadores de la cosechadora NEWHOLLAND TC-57 durante su cronometraje. (Primer año de explotación).

N/O	Parámetro	Valor medio
1	Velocidad de trabajo (V_k), km/h	3.31
2	Ancho real (B_r), m	5.19
4	Altura del corte, cm	23.18

Parámetros agrotécnicos de la planta de arroz y el grano de arroz
(NEWHOLLAND L 521)

N/O	Parámetro	Valor
1	Longitud de la planta, cm	97.39
2	Densidad de población pan/m ²	435
3	Rendimiento t/ha	5.46
4	Relación Grano – Paja	1:0.92
5	Variedad	PROCEQUISA
6	Humedad del grano %	19.27
7	Granos por panículas	95

Indicadores de la cosechadora NEWHOLLAND L 521 durante su cronometraje. (más de 10 años de explotación)

N/O	Parámetro	Valor medio
1	Velocidad de trabajo (V_k), km/h	3.94
2	Ancho real (B_r), m	4.83
4	Altura del corte, cm	36.35

	<u>NEWHOLLAND L 521</u>	<u>NEWHOLLAND TC-57</u>
<u>Perdidas por molinete</u>	166.43 kg/ha	93,82 kg/ha
<u>Perdidas totales</u>	230.19 kg/ha	108.28 kg/ha

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Almarales, F. Acción de la velocidad de corte y la humedad del grano sobre los niveles de pérdidas e impurezas del arroz cosechado. Memorias del 2^{do} Encuentro Internacional del Arroz. La Habana, Cuba, 2002.
2. Castro, R. Discurso pronunciado en el acto central por el aniversario del asalto al cuartel Moncada. 26 de julio de 2007.
3. Hidalgo, R.; M. Miron, O. Pozzolo, H. Ferrari y C. Curró. Análisis de diferentes aspectos relacionados con la eficiencia en la cosecha de arroz. EEA INTA Concepción del Uruguay. 2001.
4. Lazo, E. Discurso pronunciado en Cumbre de Alimentación. Nicaragua. Abril de 2008.
5. Pozzolo, O. y E. Pitter, . Evolución del rendimiento industrial de dos variedades de arroz durante el período de cosecha. Avances en Ingeniería Agrícola. Editorial de la FAUBA 569-572. ISBN 950 29 0593-8. 2000.
6. García E M; Hernández y E Grannum. [Análisis](#) comparativo del comportamiento de las máquinas cosechadoras de arroz (CUBAR -90, IMPAG- 411, IDEAL- 9075) en el C.A.I Ruta Invasora de la provincia de Camagüey. Monografias.com S.A. 1997.
7. Ochoa, R y D. Verdecia. Novedades y tendencias actuales en la construcción de las cosechadoras de cereales a nivel mundial. NATURA / 2002 Volumen 10 p 63-69.
8. Grogg, P. Alimentación: Ayuda para mejorar producciones de arroz. 2005. www.fao.org/index_es.htm.
9. García, E. et al. Análisis de la explotación del sistema de máquinas en el proceso cosecha transporte en complejos agroindustriales arroceros. Libro resumen del Primer Congreso de Arroz de Riego y Secano del área del Caribe. Camaguey. Cuba, 1999.
10. Miranda, Caballero, A.; C. Iglesias; J. Anillos; S. Castells; L. Falcón; R. Rivero. Metodología para la evaluación tecnológica -explotativa y cronometraje de las cosechadoras de arroz New Holland L-520. Libro: Memorias del Segundo Encuentro Internacional del Arroz. ISBN: 959246060-4. La Habana. Cuba, 2002.
11. Pérez, E. Metodología para la determinación de medios técnicos en la cosecha transporte del arroz. Memorias del 2^{do} Encuentro Internacional del Arroz. La Habana, Cuba, 2002.
12. La Calle, P. Mantenimiento y regulación de la cosechadora de cereales. Vida Rural Núm 232, 01 de julio de 2006.
13. Pozzolo, O; H. Ferrari; R. Hidalgo y M. Mirón. Control de pérdidas en cosecha de arroz. www.cosechaypostcosecha.org/data/articulos. 1998.
14. Norma Cubana 34-38. Republica de Cuba, 1985.
15. Norma Cubana NC – 39 – 55: 1987. Cosechadoras de Granos. Metodología para la realización de las pruebas.
16. Norma Cubana NC 34 – 47: 2003. Condiciones de prueba.
17. Norma Cubana NC ISO 8210. Máquinas Agrícolas y Forestales. Equipamiento para cosecha. Combinadas cosechadoras. Procedimientos de ensayo.