

■ Cosecha de soja: incidencia del sistema axial vs convencional sobre porcentaje de grano quebrado y pérdidas de grano

O. Pozzolo¹, Hidalgo, R.²; Parra A.², Ferrari H.¹; Botta G.³

(1) EEA INTA Concepción del Uruguay, Ruta P. 39, C. del Uruguay, CC6, (3260), Entre Ríos.

opozzolo@correo.inta.gov.ar

(2) Facultad de Ciencias Agrarias, UNEE, Sargento Cabral 2131 - (3400) Corrientes. rj_hidalgo@arnet.com.ar

(3) Facultad de Agronomía, UBA, Av. San Martín 4500, Buenos Aires. sad@s6.coopenet.com.ar

■ Introducción

La importancia del cultivo de soja en la economía Argentina es un hecho totalmente aceptado por todos los sectores, en la campaña 2005/2006, superó el 55% del área de siembra total de cultivos extensivos anuales produciéndose una superficie cercana a 15 millones de hectáreas. (Bolsa de cereales 2006), sin embargo existe en la actualidad una brecha extensa entre el rendimiento potencial y el rendimiento actual siendo los motivos generalmente asociados a factores de manejo. Entre los mismos se encuentran además de los intrínsecos del cultivo derivados de aspectos fisiológicos, plagas y enfermedades los relacionados con la cosecha y postcosecha. En este sentido, la capacidad de cosechadoras y almacenamiento no satisfacen las demandas actuales. (Bragachini et al 2005)

Con respecto específicamente a la cosecha, entre los años 96-97-98 se vendieron 1.577 cosechadoras por año como promedio de los tres años, mientras que 99-02, el promedio fue de 651 cosechadoras por año y en los años 03 y 04 se vendieron más de 5.300 cosechadoras que ayudaron a reducir el envejecimiento del parque de cosechadora nacional que en la actualidad presenta un 39% de las unidades con más de 10 años de edad y una hora de uso superior a las 7.500 horas (Bragachini et al 2005)

La escasez de cosechadoras se ve agravada por la superposición de cultivos competitivos en el tiempo. Por otra parte la disponibilidad de máquinas sobre superficie cultivada no es igual en todas las regiones, situación agravada por características regionales, así para la región nordeste, en los meses de marzo, abril, mayo puede haber cosecha de soja, arroz y maíz, esta competencia sumada a las distintas eficiencias de cosecha en los cultivos, provocan atrasos en la recolección. (Pozzolo y Pirovani 1993)

La situación descrita provoca que tanto contratistas como productores aumentan la velocidad de avance de la cosechadora lo que generalmente es asociado a aumentos de las vueltas del cilindro trillador provocando incrementos en las pérdidas y en el daño mecánico al grano. (Hidalgo et al 2005)

Con respecto al daño mecánico, si bien las bases de comercialización permiten un amplio margen, el 20% con tolerancia del 30% (bases comercialización, 2007), se debe tener en cuenta que la mayor cantidad de grano entero permite obtener mayor calidad de alimento particularmente asociado a los procesos de almacenamiento en postcosecha (Casini, C. y Rodríguez, J.C. 2005; Bragachini, M. y Peiretti, J. 2005)

Estudios realizados por Hidalgo et al 2005 señalan que en la cosecha de arroz los mayores porcentajes de daño al grano se produjeron en el cilindro-cóncavo y en el extremo inferior de noria, mientras que para soja la información disponible de daños está referida a la elección de cilindro (Bragachini, M. y Peiretti, J. 2005) siendo escasa la incidencia de otros componentes mecánicos de la cosechadora.

En el proceso de cosecha y postcosecha el grano pasa por diferentes maquinarias desde la planta hasta algún tipo de almacenaje siendo susceptible de perder su calidad más aún si los sinfines y norias de las cosechadoras se encuentran en mal estado. (Casini et al 2004)

Otro factor importante que debe ser tenido en cuenta en la eficacia de una cosechadora es su capacidad operativa, la cual se ve afectada por la antigüedad y estado de la máquina y cabezal, apoyo logístico de cosecha, características del lote, horas de trabajo y horas del día. (Pozzolo, comunicación personal)

■ Materiales y Métodos

En la Provincia de Corrientes, localidad de Curuzú Cuatiá, se realizaron estudios de distintos factores que inciden en la eficiencia de cosecha en soja.

El ensayo se realizó con dos cosechadoras, una con sistema de trilla convencional de barras con alabes altos (J. Deere 1450) (cosechadora 1) y la segunda con sistema de trilla axial (J. Deere 9760) (cosechadora 2) todas en excelente estado de conservación, con plataformas de igual ancho de labor, 6,9 m. siendo ambas modelos 2006. Se analizó la incidencia del tipo de cosechadora sobre el daño mecánico y las pérdidas de grano. Se trabajó a 7 km/h considerando como velocidad límite para un correcto funcionamiento de los mecanismos de corte. Las determinaciones de daño mecánico al grano se realizaron utilizando el kit evaluador de daño (Bagachini, M. y Peiretti, J. 2005) que consta de un recipiente graduado hasta 100 gr y una zaranda mediante la cual se separan los granos partidos. La totalidad de estos al ser colocado en el recipiente graduado indica el porcentaje de granos dañados visiblemente. Para realizar estas evaluaciones se tomaron muestras en diferentes lugares de la máquina: cilindro – cóncavo, extremo inferior de noria de tolva, tolva y sinfín de descarga de tolva, realizándose tres repeticiones dentro del lote, totalizando 24 muestreos.

Las pérdidas fueron tomadas en cabezal y cola de cada máquina según metodología propuesta por Bragachini, M y Peiretti, J. 2005 con doce mediciones para cada máquina totalizando de esta forma 24 muestreos.

Además, se determinó el índice de alimentación para la velocidad en estudio, la cual fue determinada mediante el uso de GPS corregido por una toma en forma manual con cronómetro y cinta métrica, lo que permitió estimar un margen de error de $\pm 0,3$ Km/h.

Ambas máquinas se regularon de la manera más similar posible dentro de sus diferentes concepciones trillando un cultivo variedad munasqa con un rendimiento de 2700 kg/ha a una humedad de cosecha de 13,8%.

Se utilizó un análisis de varianza con un diseño completamente aleatorizado tres repeticiones por tratamiento, las diferencias entre medias se determinaron a través de una prueba de Tukey con un nivel de significancia de $p < 0,05$.

■ Resultados Y Discusión

Las pérdidas totales no superaron la tolerancia en las dos máquinas analizadas observándose menores valores para la cosechadora 2 seguramente influenciados por el tipo de sistema de trilla axial. (Tabla 1)

Se verificó que las mayores pérdidas son producidas por el cabezal donde como era esperable no se produjeron diferencias significativas entre ambas debido a ser de características similares. Tampoco se encontraron diferencias al nivel de los mecanismos de limpieza, lo que hace suponer que no son limitantes en ningún momento para las condiciones del ensayo. Posiblemente estos valores podrían ser diferentes al cosechar cultivos con mayores rendimientos o mayores índices de alimentación o cabría la posibilidad de evaluar plataformas de mayores anchos de labor para el equipamiento axial.

Tabla 1. Pérdidas totales, por cabezal y por cola según tipo de máquina

Máquinas	Pérdidas cabezal kg/ha	Pérdidas de cola kg/ha	Perd. Totales kg/ha	Ind. Alim. (tn/h)
Cosechadora 1	40,73 a	6,83 a	47,56 a	21,36
Cosechadora 2	35,43 a	5,67 a	41.1 a	21,36

Números seguido de letras iguales no difieren significativamente $p < 0,05$. Análisis realizados por columnas.

Con respecto a los daños mecánicos producidos en los diferentes órganos de las máquinas los resultados

pueden observarse en la tabla 2.

Tabla 1. Daños mecánicos producidos en cilindro – cóncavo, extremo de noria elevadora, tolva de almacenaje y sinfín de descarga. Valores expresados en porcentaje.

Máquinas	Cilindro/cóncav.	Extr. noria	Tolva	Sinfín descarg.
Cosechadora 1	9,00 a	9,67 a	5,33 a	6,00 a
Cosechadora 2	5,67 b	7,78 b	4,00 b	4,67 b

Números seguido de letras iguales no difieren significativamente $p < 0,05$. Análisis realizados por columnas.

Las diferencias son significativamente menores en cuanto al daño producido por la cosechadora axial en casi un 30% menos en promedio.

Si bien ambas máquinas producen rotura de granos muy por debajo de la tolerancia del mercado fijado en 20% como base, es interesante considerarlas para producciones particulares como por ejemplo semilla. Posiblemente estas diferencias, de mantenerse sean mucho más apreciadas en otros cultivos de menor tolerancia al daño mecánico.

Las tomas de datos realizados en extremo de noria y en cilindro – cóncavo son más elevados que lo encontrado en la tolva. Ello posiblemente sea debido a la forma de muestreo. En el cilindro – cóncavo se extraen desde el planché de la máquina, no solo cuelean los más pequeños, sino que de esta manera no se evalúan los granos que continúan hacia el sacapaja en la máquina convencional. Para la axial la muestra fue extraída desde la base del rotor donde posiblemente tienda a acumularse más grano partido. Esta situación es importante al momento de considerar valores en forma individual de los órganos de la máquina.

Diferente es la situación del sinfín de descarga donde efectivamente el daño producido medido impacta en forma directa sobre el producto final.

Conclusiones

Con las características del cultivo utilizado en el presente ensayo no se detectaron diferencias en las pérdidas producidas por los dos tipos de cosechadoras, resultando ambas en valores inferiores a la tolerancia.

El sistema axial presentó significativas mejoras en cuanto al tratamiento del grano con respecto al sistema convencional.

Es recomendable la realización de nuevos trabajos de estructura similar utilizando cultivos de mayor rendimiento y/o aumentos en el índice de alimentación.

Bibliografía

BASES DE COMERCIALIZACIÓN EN SOJA. 2007. Cosecha y postcosecha.
www.cosechaypostcosecha.org/data/postcosecha/

BOLSA DE CEREALES. 2006. Informes de Producción Nacional. Buenos Aires. República Argentina.

BRAGACHINI, M.; MÉNDEZ, A.; PEIRETTI, J. 2003. Cosecha de Soja. Proyecto Agricultura de Precisión, INTA Manfredi.

BRAGACHINI, M.; SCARAMUZA, F.; MARRÓN, G.; CASINI, C.; RODRÍGUEZ, J. 2005. Soja.

Eficiencia de Cosecha y Postcosecha. Proyecto Eficiencia de Cosecha y Postcosecha de Granos. Manual Técnico N° 3.

BRAGACHINI, M. Y PEIRETTI, J. 2005. Factores de manejo que inciden en la eficiencia durante la cosecha de soja in Soja, Eficiencia de cosecha y postcosecha. INTA – PRECOP. Manual Técnico N° 3. pp. 219 – 221. Ed. Instituto Nac. de Tecnología Agropecuaria.

CASINI, C.; BRAGACHINI, M.; VON MARTIN, A.; MÉNDEZ, A.; RINALDI, M. 2004. Nueva Alternativa de Almacenaje de Granos. Proyecto Agricultura de Precisión, INTA Manfredi.

CASINI, C. Y RODRÍGUEZ, J.C. 2005. Atmósfera modificada in Soja, Eficiencia de cosecha y postcosecha. INTA – PRECOP. Manual Técnico N° 3. pp. 219 – 221. Ed. Instituto Nac. de Tecnología Agropecuaria

HIDALGO, R.; MIRÓN, M.; POZZOLO, O.; FERRARI, H.; CURRÓ, C. 2005 Análisis de diferentes aspectos relacionados con la eficiencia en la cosecha de arroz. Congreso Internacional de Ingeniería Rural. CADIR 2005. San Luís. Argentina.

POZZOLO, O.; PIROVANI, A. 1993. Cosecha de Arroz. Equipamiento, Regulación y Puesta a Punto de la Cosechadora. Cuaderno de Actualización Técnica No 11. EEA INTA C. del Uruguay. Serie PROPECO. 58 p.

Autores: O. Pozzolo¹, Hidalgo, R.²; Parra A. ², Ferrari H. ¹; Botta G. ³

(1) EEA INTA Concepción del Uruguay, Ruta P. 39, C. del Uruguay, CC6, (3260), Entre Ríos.

opozzolo@correo.inta.gov.ar

(2) Facultad de Ciencias Agrarias, UNEE, Sargento Cabral 2131 - (3400) Corrientes. rj_hidalgo@arnet.com.ar

(3) Facultad de Agronomía, UBA, Av. San Martín 4500, Buenos Aires. sad@s6.coopenet.com.ar