



VELOCIDAD DE AVANCE DE LA COSECHADORA Y SU RELACION CON EL FUNCIONAMIENTO DEL CABEZAL MAICERO

Rubén Roskopf^{*1}, Javier Elisei¹

Palabras clave: pérdidas, cosecha de maíz, rolos espigadores.

En el presente trabajo fue evaluada la influencia de diferentes relaciones entre la velocidad lineal de los rolos espigadores de un cabezal maicero y la velocidad de avance de la cosechadora en las pérdidas de cosecha en el cultivo de maíz. Bajo las condiciones del presente experimento estas relaciones afectaron significativamente a las pérdidas de espigas en el cabezal maicero.

INTRODUCCION

En la cosecha de maíz, en promedio el 72 % de las pérdidas son de cabezal y el 28 % restante, pertenecen al sistema de trilla, separación y limpieza de la cosechadora (Bragachini *et al.*, 2006). Estos porcentajes pueden ser modificados ante diferentes condiciones de la cosecha del cultivo de maíz. El mal estado del cultivo, por vuelco o quebrado, obliga al operario a disminuir notoriamente la velocidad de avance de la cosechadora. Por otro lado, en muchos casos, la velocidad de avance de la cosechadora es alta, con menores controles y regulaciones, debido a que la cosecha de maíz se retrasa como consecuencia de la priorización de la cosecha de cultivos de soja con variedades de grupos de madurez corto (IV o menores). Ambas operaciones se realizan manteniendo constante la velocidad de funcionamiento del cabezal produciéndose la descoordinación entre la velocidad lineal de los rolos espigadores y la velocidad de avance de la cosechadora.

Al momento de la venta, la mayoría de los cabezales maiceros son entregados para trabajar eficientemente en el rango de velocidad de avance de la cosechadora de 1,4 a 2,1 m/s. Si se trabaja a velocidades mayores o menores, es necesario modificar la combinación de engranajes en el cabezal, o accionar el comando electro-hidráulico desde la cabina de la cosechadora, de manera que funcione coordinado con la velocidad de avance de la cosechadora.

El objetivo del presente trabajo fue cuantificar las pérdidas de granos en la cosecha de maíz en

función de distintas relaciones entre la velocidad lineal de los rolos espigadores y la velocidad de avance de la cosechadora.

MATERIALES Y METODOS

El experimento agrícola se desarrolló en un lote cercano a la localidad de Cañada de Gómez, provincia de Santa Fe, donde el rendimiento promedio del cultivo de maíz fue de 8.000 kg/ha.

La cosechadora utilizada fue una New Holland modelo TC 59 año 2004, presentando un motor de 161.7 kW.

El cabezal maicero tenía ocho líneas separadas 0,7 m con rolos espigadores del tipo desencontrados de 0,09 m de diámetro con una velocidad angular de 950 revoluciones por minuto (rpm) y lineal de 4,47 m/s. Además poseía control de apertura de placas espigadoras.

El sistema de trilla estaba compuesto por un cilindro de barras con un largo de 1.556 m y diámetro de 0.603 m regulado para que funcione a la velocidad angular de 700 rpm, cóncavo no forrado de nueve barras y un separador centrífugo.

El sistema de separación y limpieza de la cosechadora presentaba seis sacapajas con un área total de separación de 12.5 m².

Se realizó un diseño completamente aleatorizado con tres repeticiones. Los tratamientos fueron tres relaciones entre la velocidad lineal de los rolos espigadores y la velocidad de avance de la cosechadora como se muestra en la tabla 1. La unidad experimental tenía 84 m².

1-EEA Pergamino, INTA, Ruta 32, Km 4.5, cc 31 (2700), Buenos Aires, Argentina.

* roskopf.ruben@inta.gob.ar



Tabla 1. Descripción de los tres tratamientos del experimento agrícola.

Variables	Tratamientos		
	1	2	3
Vel. lineal de los rolos (m/s) (a)	4,47	4,47	4,47
Vel. de la cosechadora (m/s) (b)	0,83	1,53	2,22
Relación a/b	5,38	2,92	2,01

Para las mediciones de pérdidas de cosecha en las unidades experimentales se utilizó el método indicado por el INTA. Primero se midieron las pérdidas de precosecha y luego por cosechadora, utilizando 4 aros ciegos de 56 cm de diámetro, arrojados durante el paso de la máquina. Además, luego de su paso se recogieron las espigas caídas (si las hubiera) a consecuencia del voleo producido por el cabezal. De esta forma se obtuvo en forma separada las pérdidas por cabezal (diferenciando entre espigas y desgrane a consecuencia de los rolos) y de cola.

Los efectos de los tratamientos en las pérdidas de cosecha se analizaron mediante ANOVA con el programa estadístico InfoStat (Di Rienzo, 2010), efectuándose la comparación de medias a través del test de diferencias mínimas significativas (LSD; $p < 0,05$). Cuando no se cumplió con los supuestos del ANOVA (homogeneidad de la varianza, independencia y normalidad de los residuos) se realizó el análisis mediante la transformación logarítmica de la variable respuesta.

RESULTADOS Y DISCUSION

Las pérdidas de espigas fueron significativamente mayores en el tratamiento 1 con respecto al 2 (Tabla 2). Por un lado, las cadenas alzadoras funcionan descoordinadas con respecto a la velocidad de avance de la máquina, traccionando rápidamente las plantas en dirección a la máquina, provocando un enérgico movimiento pudiendo causar que algunas espigas débilmente unidas se desprendan y caigan fuera de la zona de captación del cabezal. Por otro lado, los rolos espigadores separan las espigas de la planta en la parte inicial de los mismos predisponiendo a la caída de las espigas por delante del cabezal.

Si bien el tratamiento 3 no se diferencia signifi-

cativamente del tratamiento 2 en lo que respecta a pérdidas de espigas en el cabezal, muestra un incremento, lo cual podría estar explicado por la alta velocidad de avance de la máquina, haciendo que el cabezal trabaje saturado, pechando las plantas hacia adelante haciendo caer alguna espiga.

Esto evidencia que para el tipo y diseño de rolos empleados en el presente experimento, el funcionamiento de los rolos es óptimo y las pérdidas son menores cuando la velocidad de estos es 2,92 veces mayor que la velocidad de la cosechadora (tratamiento 2).

Además, estos resultados, confirman la necesidad de contar con un variador de cabezal mecánico o inteligente, que permita adaptar la velocidad de funcionamiento del cabezal a la velocidad de avance de la máquina. Particularmente en los casos en los que el maíz se encuentre volcado o de alto rendimiento, el cabezal debe acompañar la velocidad de la máquina, logrando que el espigado se produzca a la mitad del recorrido de los rolos espigadores (Figura 1).



Figura 2: espigado en la parte media del recorrido de los rolos

Figura 1. Espigado en la parte media de los rolos espigadores

En los tratamientos 1 y 2 las pérdidas totales (cabezal + cola) son menores a la tolerancia máxima (156 kg/ha) establecidas por el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). Mientras que,

Tabla 2. Efectos de los tratamientos sobre las pérdidas de cabezal y cola de la cosechadora de maíz.

Tratamientos	Pérdidas por Cabezal (kg/ha)		Pérdidas por Cola (kg/ha)
	granos	espigas	
1	37 a ⁽¹⁾	12,5 a	16 a
2	37,7 a	0 b	49 a
3	83 a	4,3 ab	194 b

⁽¹⁾Letras diferentes en la misma columna indican diferencias significativas entre tratamientos ($p < 0,05$).

en el tratamiento 3 las pérdidas totales de 281,3 kg/ha superan en más de tres veces las registradas en el tratamiento 2 (86,7 kg/ha) y son mayores a la tolerancia máxima. En el tratamiento 3 cuya velocidad de avance es 2.22 m/s, la mayor fuente de origen es por cola, y se deben al alto índice de alimentación (cantidad de grano y no grano que ingresa a la máquina por hora) produciéndose la saturación del sistema de separación y limpieza con lo que muchos granos no tienen posibilidades de colar, (principalmente por el sacapajas) y salen despedidos por la cola de la cosechadora. Esto es consistente a lo reportado por González y Elisei (2009), que evaluando los niveles de pérdidas sobre dos cosechadoras, una con sistema de trilla axial (a) y la otra con sistema convencional (b), mencionan que a medida que aumenta la velocidad de cosecha y el índice de alimentación grano, también lo hacen las pérdidas de grano por la cola.

CONCLUSIONES

Las menores pérdidas de grano del cabezal para las condiciones del presente experimento ocurrieron en la relación óptima (2,92) de velocidad del cabezal/velocidad de avance de la cosechadora.

La incorporación de equipamiento que permita mantener en forma automática y constante dicha relación permitiría disminuir las pérdidas de cabezal. Esto es relevante ante condiciones de cosecha de cultivos de maíz las cuales requieran cambios importantes en la velocidad de avance.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece la colaboración de los señores Gustavo Bolatti y Mariano Bolatti quienes aportaron la cosechadora y colaboraron en la realización del presente trabajo de experimentación.

BIBLIOGRAFIA

Bragachini, M; Peiretti, J. 2006. "Eficiencia de cosecha en el cultivo de maíz" Actualización Técnica n° 25. 16 p. Inta Manfredi.

González, N; Elisei, J. 2009a. "Efecto del índice de alimentación grano sobre las pérdidas de cola en la cosechadora Massey Ferguson 9790 en el cultivo de maíz. X Congreso de Ingeniería Rural y II del Mercosur. Septiembre de 2009. Rosario. Argentina.

González, N; Elisei, J. 2009b. "Efecto del índice de alimentación grano sobre las pérdidas de cola en la cosechadora Don Roque 170 en el cultivo de maíz. X Congreso de Ingeniería Rural y II del Mercosur. Septiembre de 2009. Rosario. Argentina.

Di Rienzo, J. A.; Casanoves, F.; Balzarini, M.G.; González, I.; Tablada, M.; Robledo, C.W. 2010. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. <<



DECARGAR ARTÍCULO