

COSECHA DE MAÍZ TARDÍO: CLAVES PARA AUMENTAR LA EFICIENCIA DEL SISTEMA

Se aproxima otra cosecha de maíz tardío y es necesario refrescar los puntos que hacen a la eficiencia de la cosecha del cultivo, el manejo del lote luego de la cosecha y la posterior comercialización del grano

Aproximadamente la mitad de las hectáreas sembradas de maíz en Argentina cada año son implantadas de forma tardía. Este año más de 3,5 millones de hectáreas de maíz tardío esperan ser cosechadas en la región pampeana (Bolsa de Cereales de Buenos Aires). Así, existen, potencialmente, 30 millones de toneladas de grano que deben recolectarse y, gran parte, almacenarse en búsqueda de oportunidades de comercialización. En general, para maíz tardío, el momento de madurez fisiológica ocurre mediando el otoño cuando las temperaturas medias descienden, aumenta la humedad relativa del ambiente y los eventos de precipitación son frecuentes. Todo esto atenta contra el secado natural del grano (lo hace lento) retrasando la cosecha del cultivo (junio-julio-agosto, según región) donde las condiciones para hacerlo se alejan de las óptimas. De esta manera se aumenta la probabilidad de daños por insectos, invasión y desarrollo de hongos en los granos y se demoran los controles de malezas. Por lo tanto, resulta clave trabajar en los procesos involucrados en la recolección y almacenamiento de los granos para lograr una alta eficiencia del sistema, es decir, más cantidad de granos y más tiempo de mantenimiento de su calidad.

1) Cosecha de maíz tardío

Los últimos reportes meteorológicos pronostican una alta probabilidad de un invierno y primavera seco a neutro, por lo tanto, no se esperarían mayores contratiempos por anegamientos de lotes y/o temporales extendidos. No obstante, se espera que gran parte de los cultivos se desarrollen con menor porte que años anteriores, crecimiento y desarrollo desperejo y, en consecuencia, rendimientos más bajos. Bajo estas condiciones las espigas pueden ser finas y con diámetros desuniformes lo que genera mayor complejidad al momento de regular el cabezal maicero. Además, cultivos desperejos y/o con déficit nutricional son más susceptibles al vuelco y si se espera que baje la humedad del grano para recolectarlo, aumentan notablemente otras fuente de pérdidas naturales como espigas desprendidas o plantas caídas que el cabezal no puede recolectar.

En una serie de ensayos realizados en Balcarce se evaluó la eficiencia de cosecha de un cultivo de maíz tardío en una cosecha temprana y en una tardía. En la Tabla 1 se presenta un resumen de los resultados.

Tabla 1. Resumen de ensayos de evaluación de eficiencia de cosecha de maíz tardío cosechado tempranamente y de manera tardía. Case 7120, cabezal Degrande DGM, maíz Dekalb 670.

Variable	Cosecha temprana (22/06/17)	Cosecha tardía (05/08/17)
Rendimiento	10.8 t ha⁻¹	
Plantas Volcadas	-----%-----	
Transversales	3,5	3,0
Longitudinales	1,0	1,7
Recolectadas	31,3%	0,0%
Pérdidas	----- kg ha ⁻¹ -----	
Naturales (Espigas caídas y no captadas)	75,5	125,1
Cabezal	100,0	77,0
Cola	57,3	52,0
Totales	232,8	254,1
Humedad grano %	20	21,0

En este trabajo se observó que hubo similar proporción de plantas volcadas transversal y longitudinalmente entre momentos de cosecha. Sin embargo, la eficiencia de recolección de plantas volcadas fue mayor en la cosecha temprana. En la cosecha tardía no se recuperó ninguna de las plantas volcadas (Foto 1). En este momento las plantas se presentaban con tallos muy quebradizos y las volcadas estaban muy cercanas al suelo. Esto pudo estar dado a que durante los 44 días que pasaron entre momentos de cosecha las raíces se debilitaron por la propia descomposición y, sumado a esto, las condiciones de viento y precipitaciones que ocurrieron en ese periodo pueden haber perjudicado el anclaje de las plantas. Las pérdidas por cabezal, resultaron menores en la cosecha tardía, esto pudo deberse a una posible variación de velocidad en las pruebas que haya generado mejor eficiencia en la situación menos apta de cosecha. En cuanto a las pérdidas por cosechadora, fueron similares en los dos momentos de cosecha.



Foto 1. Plantas de maíz volcadas y con espigas no captadas por el cabezal en una cosecha tardía

Cómo se pudo observar, tanto la captación de las espigas como la regulación de los sistemas de la cosechadora son puntos clave en la cosecha de maíz tardío. A continuación, se citan recomendaciones generales de configuración.

Consideraciones de configuración de la cosechadora

¿Cuáles son los puntos clave para lograr una correcta captación de las espigas?

- Ajustar correctamente la velocidad de avance de la máquina con la velocidad de las cadenas alzadoras y los rolos destroncadores. Una mala relación de velocidad puede causar que las espigas se caigan al ser tocadas por las cadenas alzadoras o que la planta sea cortada al final del recorrido del cabezal e ingrese exceso de material no grano a los sistemas internos de la cosechadora. Por esto es importante que el productor o contratista, cuente con engranajes que permitan bajar la revoluciones del eje de mando de las cajas espigadoras, de forma tal de permitir adecuarla a bajas velocidades de avance del cabezal.
- Mantenimiento del cabezal maicero, esto es, por un lado, estrías de rolos espigadores en buen estado, si están gastados y los tallos son pequeños, reducirá su capacidad de captación y espigado, redundando en pérdidas por caída de espigas en el momento de la captación o el cortado de plantas. Por otro lado, correcto funcionamiento de la regulación de chapas espigadoras, si están fijas o trabadas es poco probable que se produzca una correcta captación de las espigas. Asimismo, utilizar válvulas de goma puede evitar la caída de las espigas captadas, que suelen deslizarse sobre las cadenas alzadoras.

¿Cómo lograr una adecuada regulación de los sistemas de la cosechadora?

- En la medida que se logre regular el cabezal se evitarán excesos de ingreso de material no grano al sistema de trilla y separación; ello redundará en facilitar la trilla y evitar la sobrecarga de paja en la separación y aumentar las pérdidas por cola.
- Respecto del mantenimiento es importante recordar el buen estado de las muelas de trilla, como así también los batidores. Evitar rellenar con electrodos, por consiguiente, los mejores

resultados para facilitar un correcto desgrane, es su renovación (dado que los efectos también favorecerán la cosecha de soja, sorgo y girasol)

- En el caso de trabajar con una cosechadora convencional es muy importante recordar la necesidad de mantener forrado el cilindro de trilla (entre los batidores), con las chapas que suelen venir de fábrica.
- La regulación de la luz del cilindro-cóncavo, como regla general, debe ser: a) en las cosechadoras convencionales semejante al diámetro promedio de las espigas en su sector de ingreso y al diámetro de los marlos en el sector de expulsión de dicho cóncavo b) en las axiales se mantiene en su sector medio el diámetro de las espigas (promedio) restándole unos 5 o 6 mm para generar acción de trilla.
- En lo que respecta a las revoluciones de cilindro de trilla o rotor axial, deberán probarse trabajar entre 450 y 350 rpm, en la medida que comencemos con humedad y luego durante la campaña vaya disminuyéndose.
- Mantener una luz entre las muelas o púas removedores en el sector separación, de unos 35 mm en todos los cultivos, en las cosechadoras con sistema axial.

2) Calidad del grano de maíz tardío

Se presume que la calidad de comercialización de los granos de maíz se deteriora cuanto más tiempo permanezca la espiga en la planta. Uno de los factores de deterioro que disminuiría la calidad comercial del grano podría ser el aumento del tiempo de exposición de los granos a posibles ataques de patógenos fúngicos y/o si estos ya están establecidos favorecer su desarrollo e invasión. Además, dependiendo de las condiciones ambientales y el tipo de hongo, se pueden acumular micotoxinas que causan intoxicaciones agudas, sub-agudas o crónicas a las personas o el ganado que consume el grano contaminado.

En los mismos momentos en que se analizó la eficiencia de cosecha temprana y tardía de maíz (Tabla 1), se evaluó la presencia de hongos de importancia agronómica en las espigas. En la Figura 1 se muestra la incidencia de distintos tipos de hongos en los dos momentos de cosecha

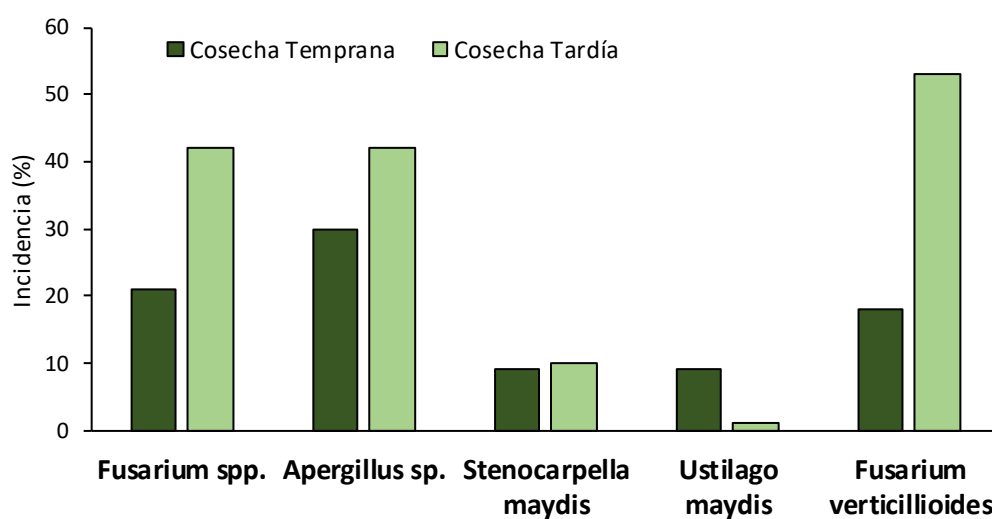


Figura 1. Incidencia de hongos en muestra de espigas en una cosecha temprana y en una cosecha tardía. Erreguerena I, inédito.

En estos relevamientos se observó preponderancia de los hongos del género *Fusarium* y *Aspergillus* en ambas muestras (100 y 50% de incidencia final). En general hubo un aumento variable de la incidencia de los hongos observados entre la cosecha temprana y la cosecha tardía. Esto estaría relacionado con la mayor exposición de las espigas en la cosecha tardía (Figura 1) al inóculo de estos microorganismos y al tiempo de desarrollo. Cabe destacar que se observó una importante incidencia (55%) de *F. verticillioides* que junto con algunas especies de *Aspergillus* (*A. flavus*, *A. niger*, entre otras) son capaces de producir toxinas perjudiciales para el ganado. Dentro del género *Fusarium* se observó la presencia de la especie *F. graminearum* capaz de producir la toxina deoxynivalenol perjudicial para el consumo humano.

3) Malezas en Maíces tempranos y tardíos

La demora en la cosecha de un cultivo de maíz suele favorecer el incremento de la densidad y del tamaño de malezas de ciclo otoño-invernal. El escenario actual para la región sudeste de Buenos Aires es que al momento de cosechar el cultivo podrían existir una gran cantidad de malezas cubriendo la superficie del suelo. Esta condición, sumado a que parte de las malezas más pequeñas (malezas que estén emergiendo) podrían ser cubiertas por los residuos de cosecha, afecta directamente el éxito de la aplicación de herbicidas tanto de cobertura total o dirigidas, generando normalmente un aumento de los costos de producción por repetir aplicaciones.

En los mismos momentos en los que se hizo el relevamiento de eficiencia de cosecha (Tabla 2) y de incidencia fúngica (Figura 1), se evaluó, entre otras cosas, la densidad de malezas, su estado de desarrollo y se determinó la riqueza de especies (cantidad de especies).

En forma descriptiva, se puede observar una densidad de malezas similar en ambos lotes de maíz (Figura 2). Sin embargo, en el lote de cosecha tardía se cuantificaron mayor cantidad de especies (15 versus 11), y en general, con un estado de crecimiento y desarrollo más avanzado que el observado en las especies presentes en el lote de cosecha temprana o temprana (Foto 2).

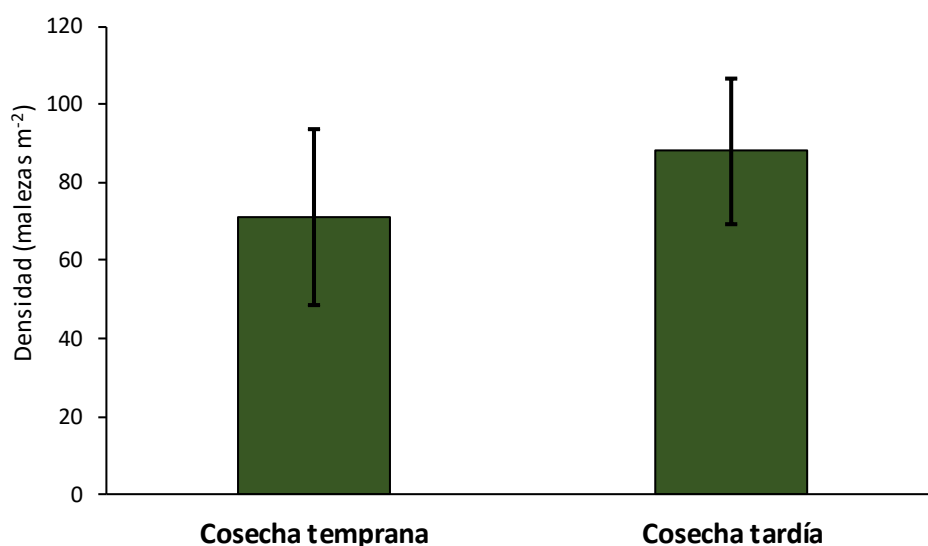


Figura 2: Densidad de malezas m⁻² en un lote de maíz de cosecha temprana y tardía en Balcarce, campaña 2016-2017.



Foto 2: Malezas presentes en el lote de cosecha tardía (maíz en pie) en Balcarce, campaña 2016-2017.

Desde el punto de vista del manejo de malezas, la demora en la cosecha del cultivo de maíz dificulta su control debido a su mayor crecimiento y desarrollo. Tal situación genera que el productor y/o profesional deba definir una estrategia de control diferente entre ambos sistemas, y en el caso de utilizar herbicidas, posiblemente se seleccionen distintos ingredientes activos y se utilicen mayores dosis en los lotes de cosecha tardía para lograr un buen control de malezas.

4) Secado en silo con aire natural de maíces tardíos

Adicionalmente a las determinaciones mencionadas se evaluó la eficiencia de un Silo secador de INTA (Foto 3). El lote cosechado de forma temprana en el partido de Balcarce pertenece a un pequeño productor equipado con un Silo secador INTA de 300 t de capacidad. Este sistema de secado consiste en un silo con piso plano perforado equipado con un ventilador de gran caudal ($1,5 \text{ m}^3/\text{min.t}$) y un calentador, capaz de elevar la temperatura del aire unos 4 a 5 °C, para controlar su humedad relativa. Tanto el ventilador como el calentador funcionan con energía eléctrica (trifásica) y están controlados por un software desarrollado por INTA. En este ensayo se logró secar el maíz desde 20% de contenido de humedad a 15 % en aproximadamente un mes. Con un consumo energético total de 23.108 Kwh y un costo aproximado de 1,5 dólares por tonelada y por punto (tarifa eléctrica local 2017), sin contar amortizaciones y movimientos. Tener en cuenta que el costo variable de secar puede variar sustancialmente junto con las condiciones climáticas de cara a la campaña, la condición del grano y la tarifa eléctrica. Por otra parte, el grano del lote que se cosechó de forma tardía también fue necesario secarlo, y en este caso se entregó a un acopio con los descuentos por mermas y acondicionamiento correspondientes. Es decir que a pesar de postergar su cosecha con la esperanza de que el grano se seque naturalmente, esto no sucedió, sufriendo un doble perjuicio. A los costos de acondicionar el grano se suman las dificultades para la cosecha, el aumento de la carga fúngica sobre los granos y un costo extra para controlar las malezas en el lote.



Foto 3 . Detalle del controlador del Silo Secador de INTA

Conclusiones generales

- La cosecha temprana del cultivo de maíz puede ser una ventaja dado que es posible que las plantas sean poco susceptibles al vuelco, favoreciendo la recolección de las espigas y disminuyendo las pérdidas por espigas no captadas. Asimismo, se disminuiría la incidencia de hongos en los granos y se liberaría antes el lote lo que permitiría planificar un control oportuno de malezas.
- Un sistema de secado en silo con aire natural o baja temperatura es un muy buen complemento para una cosecha temprana de maíz. Permite al productor una mayor control sobre la fecha de cosecha y los costos de acondicionamiento.
- Si las condiciones ambientales y/o comerciales generan que se extienda el momento de cosecha de maíz tardío se deben contemplar pérdidas adicionales de cantidad y calidad de grano y posibles controles extra de malezas. Por lo tanto, previendo una situación de este tipo se debería trabajar sobre la cosechadora para que trabaje de la manera más eficiente posible, explorar híbridos con baja susceptibilidad a vuelco y a ataque fúngico y ajustar correctamente las dosis y la pulverizadora para lograr un control eficiente de las malezas.

Lectura recomendada:

<https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta.secar-o-no-secar-maiz.pdf>

https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-nota_silo-secador_inta_2015_.pdf

Autores

Diego de la Torre (Unidad Integrada Balcarce, FCA UNMdP-INTA)

Santiago Tourn (Unidad Integrada Balcarce, FCA UNMdP-INTA)

Ignacio Erreguerena (Unidad Integrada Balcarce, FCA UNMdP-INTA)

Hernán Pannaggio (Unidad Integrada Balcarce, FCA UNMdP-INTA)

Pedro Platz (Unidad Integrada Balcarce, FCA UNMdP-INTA)

José Peiretti (INTA Salta)

Juan Giordano (INTA Rafaela)