



Boletín Técnico Pioneer

Uso de Maíces Ultra precoces



■ INTRODUCCIÓN

La manera de producir maíz en Argentina ha evolucionado en forma significativa en los últimos años. El uso de herramientas de manejo como la siembra directa, el incremento en la utilización de fertilizantes, el logro de mayores densidades a cosecha y, por otro lado, los cambios tecnológicos como la masificación de los híbridos simples, la mejora genética lograda en las semillas híbridas, los maíces CL, la introducción de las tecnologías Bt, Hérculex, RR y últimamente la combinación de Bt y RR, han permitido incrementar los rendimientos por hectárea obtenidos, ampliar la ventana de siembra de maíz y obtener buenos rendimientos aún bajo circunstancias que antes limitaban su utilización.

La tecnología Bt y Hérculex permitieron que la ventana de siembra del maíz se pudiera ampliar sin pérdida de rendimiento debido al ataque de barrenador del tallo o de gusano cogollero. Asimismo, la tecnología CL y luego los maíces RR permitieron sembrar maíz en lotes con problemas de malezas de difícil control.

Por otro lado, numerosos productores siguen buscando alternativas que les permitan diversificar los sistemas de producción. La posibilidad de cosechar maíz temprano y poder disponer del lote para la siembra de otro cultivo en la misma campaña agrícola, es un ejemplo de ello.

Durante los últimos años Pioneer Argentina ha estado evaluando en forma intensa, híbridos ultra-precoces (de Madurez Relativa 74-95). De las evaluaciones conducidas a campo, se han detectado materiales que lograron buena adaptación a las condiciones de nuestros cultivos, buscando equilibrio entre rendimiento y precocidad de manera que sean rentables para el productor.

En este Conocimientos Agrícolas se resumen los resultados de los ensayos realizados por Pioneer Argentina. En el mismo encontrarán: fecha probable de floración, madurez fisiológica y cosecha para diferentes localidades del país. También se analizan aspectos de manejo de cultivo utilizando estos híbridos, para maximizar el rendimiento y la productividad del sistema.

■ RESUMEN

Pioneer presenta dos híbridos ultra-precoces que serán comercializados en Argentina a partir de la actual campaña agrícola -2008/09-. Los productos 39B77 y el 38W22, incorporan la tecnología Hérculex I® -que le confiere protección contra barrenador del tallo y gusano cogollero-, y son de ciclo a madurez fisiológica similar entre sí (~1150°C d), es decir, un ciclo más precoz que el híbrido 35R58 (1220°C d), a modo de referencia, uno de los más precoces del mercado-.

DE LAS OBSERVACIONES A CAMPO Y DE LOS RESULTADOS DE COSECHA SE PUEDE VER QUE:

- El porte de planta de ambos materiales es similar al porte de planta de 35R58, obteniendo un porcentaje de cobertura similar a éste (véase Foto 1).
- Las densidades a cosecha deberían ser entre 80.000 y 100.000 plantas por hectárea para no perder rendimiento potencial.
- Aún en localidades de bajo potencial, es recomendable no bajar de 80.000 plantas a cosecha ya que la competencia entre plantas no es tan alta como en los híbridos de ciclo completo.
- Se recomienda utilizar siembras a 52 cm entre hileras, para obtener una óptima intercepción de radiación durante el período crítico.
- Los rendimientos obtenidos por estos nuevos híbridos superaron al rendimiento de 35R58 en promedio por 600 kg/ha.
- Con el nivel de precocidad de estos nuevos híbridos, es posible adelantar la cosecha aproximadamente 10 días con respecto al 35R58, dependiendo de la latitud en que se encuentren sembrados.
- La utilización de estos materiales permitiría realizar doble cultivo (por ejemplo soja de segunda sobre maíz precoz) en latitudes comprendidas desde Marcos Juárez (32,7° S) hacia el norte, cosechando el maíz seco o, en algunos casos, pagando algunos puntos de secada.
- En latitudes al sur de Marcos Juárez, la utilización de estos nuevos materiales permitirán realizar picado para silo de planta entera hacia fines de Diciembre o principios de Enero, pudiendo liberar tempranamente el lote.
- Durante la última campaña, estos dos híbridos fueron evaluados en más de 65 localidades de la Argentina. El rendimiento promedio de los 33 ensayos cosechados hasta el momento es de 78qq/ha (con un mínimo de 41qq/ha y un rendimiento máximo de 118qq/ha)



■ SUGERENCIAS DE MANEJO PARA HÍBRIDOS ULTRA-PRECOCES

FENOLOGÍA

Durante la campaña 2007-2008 se realizaron 4 ensayos a efectos de determinar el posible momento de ocurrencia de eventos fenológicos de importancia como son la floración (período crítico para la determinación del rendimiento), la madurez fisiológica (MF), y el momento en que alcanzan 20% de humedad. Estos ensayos fueron realizados en las localidades de La Pelada -centro de la provincia de Santa Fe-, Pergamino y dos fechas de siembra en Salto -norte de la provincia de Buenos Aires-. A partir de estos ensayos se determinó la suma térmica (GDU) necesaria para alcanzar los mencionados eventos fenológicos.

Posteriormente, utilizando series históricas de datos meteorológicos de diferentes localidades del país, se calculó el momento en que ocurrirían dichos eventos en cualquiera de estas localidades para una determinada fecha de siembra. Las series utilizadas corresponden a un mínimo de 32 años de datos, con lo cual se evitan efectos puntuales de años más frescos o más cálidos que lo normal para cada localidad.

La fecha de siembra utilizada en cada caso correspondió a una fecha de siembra temprana para cada zona que permitiría un adecuado establecimiento del cultivo (asumiendo que la humedad al momento de la siembra es la adecuada).

En la Tabla 1 se presentan los resultados del análisis anteriormente descrito.

■ POSIBLES ZONAS PRODUCTIVAS PARA HÍBRIDOS ULTRA-PRECOCES

Antes de plantear algunas de las posibles zonas productivas de los híbridos ultra-precoces, cabe recordar que los datos presentados en la tabla son el promedio de al menos 32 años de datos meteorológicos. **Variaciones en los momentos mencionados pueden darse si el año en cuestión es marcadamente más fresco o más cálido que el promedio histórico.**

Con respecto a la fecha en que se alcanza una humedad de cosecha del 20%, cabe mencionar que la tasa de secado es algo influenciada por el híbrido, pero altamente determinada por las condiciones ambientales en que se da el período de secado. Los valores extremos alcanzados (1.35 y 0.5% de humedad perdida por día) deberían tomarse como valores orientativos para estimar la fecha de cosecha según las condiciones ambientales de cada localidad. Las mayores tasas de secado se darán cuando la MF ocurra cerca de fin de año en ambientes de alta temperatura y baja humedad relativa, mientras que lo contrario ocurrirá cuando la MF ocurra con temperaturas frescas y altos valores de humedad relativa.

A partir de los resultados presentados en la Tabla 1, se pueden prever situaciones de uso para los materiales ultra-precoces. Posiblemente la de mayor atractivo es la posibilidad de implantar un maíz de estas características en fecha temprana, cosecharlo sobre fin de Diciembre o principios de Enero como grano (alrededor de 20% de humedad) y sembrar en ese mismo lote una soja (o maíz) de segunda.

Esta práctica, a juzgar por los datos analizados, sería aplicable en latitudes que se encuentren no más al sur de las localidades Marcos Juárez -provincia de Córdoba- y Gualeguay -provincia de Entre Ríos- (Figura 1, Zona I).

En la zona ubicada entre las latitudes de las localidades de Pergamino, Pehuajó -ambas en provincia de Buenos Aires- y Laboulaye -provincia de Córdoba- (Figura 1, Zona II), donde el uso de estos materiales ultra-precoces permitiría liberar el lote durante la primera quincena de Enero si se cosechara alrededor de MF (humedad de grano entre 30% y 40%) para usos de alimentación animal. Se podría cosechar como grano húmedo para ensilar, entre 4 y 7 días después de MF (con una humedad de grano de 30%), o bien picar planta entera para la confección de silaje, entre 7 y 10 días antes de MF momento en el cual se encontraría entre ½ y ¼ de línea de leche (Fernández Mayer, INTA) (Ver en la Tabla 1 fechas específicas de MF dentro de la Zona II, y luego restarle días para picado o sumarle días para grano húmedo)

Tabla 1

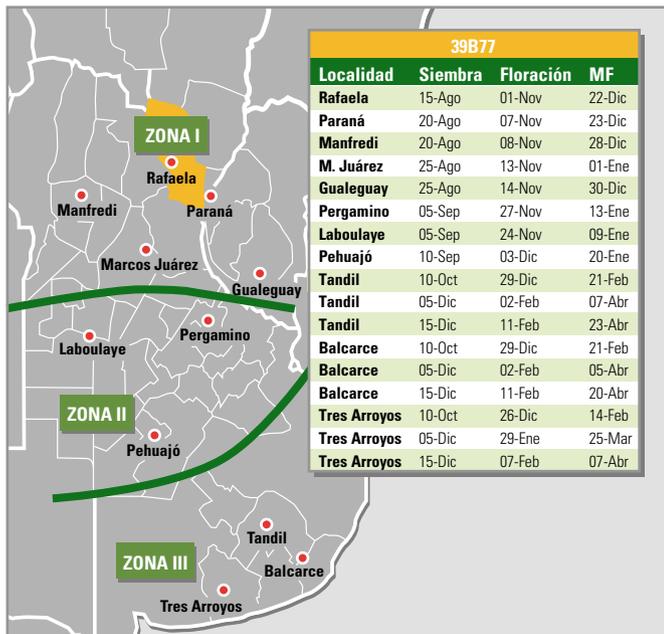
Fenología según latitud en fechas tempranas normales para cada latitud.							
Híbrido	Localidad	Lat. (S)	Fecha Sbra	Fecha Flor	Fecha M.F.	Fecha 20% Hum	
						Alto secado*	Bajo secado**
38W22	Rafaela	31.3	15-Ago	04-Nov	20-Dic	31-Dic	19-Ene
38W22	Paraná	31.7	20-Ago	07-Nov	21-Dic	01-Ene	20-Ene
38W22	Manfredi	31.8	20-Ago	08-Nov	26-Dic	06-Ene	25-Ene
38W22	M. Juárez	32.7	25-Ago	13-Nov	30-Dic	10-Ene	26-Ene
38W22	Gualeguay	33.1	25-Ago	14-Nov	28-Dic	08-Ene	27-Ene
38W22	Pergamino	33.9	05-Sep	27-Nov	08-Ene	19-Ene	07-Feb
38W22	Laboulaye	34.1	05-Sep	24-Nov	07-Ene	18-Ene	06-Feb
38W22	Pehuajó	35.8	10-Sep	03-Dic	18-Ene	29-Ene	16-Feb
38W22	Tandil	37.3	10-Oct	29-Dic	18-Feb	29-Feb	29-Mar
38W22	Balcarce	37.8	10-Oct	29-Dic	18-Feb	29-Feb	25-Mar
38W22	Tres Arroyos	38.4	10-Oct	26-Dic	12-Feb	23-Feb	13-Mar
39B77	Rafaela	31.3	15-Ago	01-Nov	22-Dic	02-Ene	21-Ene
39B77	Paraná	31.7	20-Ago	07-Nov	23-Dic	03-Ene	22-Ene
39B77	Manfredi	31.8	20-Ago	08-Nov	28-Dic	08-Ene	27-Ene
39B77	M. Juárez	32.7	25-Ago	13-Nov	01-Ene	12-Ene	28-Ene
39B77	Gualeguay	33.1	25-Ago	14-Nov	30-Dic	10-Ene	29-Ene
39B77	Pergamino	33.9	05-Sep	27-Nov	13-Ene	24-Ene	09-Feb
39B77	Laboulaye	34.1	05-Sep	24-Nov	09-Ene	20-Ene	08-Feb
39B77	Pehuajó	35.8	10-Sep	03-Dic	20-Ene	31-Ene	18-Feb
39B77	Tandil	37.3	10-Oct	29-Dic	21-Feb	03-Mar	01-Abr
39B77	Balcarce	37.8	10-Oct	29-Dic	21-Feb	03-Mar	27-Mar
39B77	Tres Arroyos	38.4	10-Oct	26-Dic	14-Feb	25-Feb	15-Mar
35R58	Rafaela	31.3	15-Ago	10-Nov	26-Dic	06-Ene	25-Ene
35R58	Paraná	31.7	20-Ago	13-Nov	27-Dic	07-Ene	26-Ene
35R58	Manfredi	31.8	20-Ago	14-Nov	01-Ene	12-Ene	31-Ene
35R58	M. Juárez	32.7	25-Ago	19-Nov	05-Ene	16-Ene	02-Feb
35R58	Gualeguay	33.1	25-Ago	20-Nov	04-Ene	15-Ene	03-Feb
35R58	Pergamino	33.9	05-Sep	03-Dic	17-Ene	28-Ene	14-Feb
35R58	Laboulaye	34.1	05-Sep	30-Nov	14-Ene	25-Ene	13-Feb
35R58	Pehuajó	35.8	10-Sep	09-Dic	25-Ene	05-Feb	24-Feb
35R58	Tandil	37.3	10-Oct	04-Ene	27-Feb	09-Mar	08-Abr
35R58	Balcarce	37.8	10-Oct	04-Ene	26-Feb	08-Mar	03-Abr
35R58	Tres Arroyos	38.4	10-Oct	01-Ene	20-Feb	02-Mar	21-Mar

* 1.35% de humedad perdida por día

** 0.5% de humedad perdida por día

En la región sur de la provincia de Buenos Aires (Figura 1, Zona III) estos híbridos de maíz sembrados en fecha temprana permitirían la liberación del lote durante el mes de Febrero (ver Tabla 1). En siembras durante la primera quincena de Diciembre estos híbridos completarían su ciclo a MF antes de las primeras heladas en la mayoría de los años (Figura 1). A diferencia de las zonas descritas con anterioridad, en esta región la tasa de secado será baja en esa época del año por lo que la humedad de cosecha se ubicará probablemente cerca de 18-20% en la mayoría de los años (Jensen, 2002). En estos casos la realización de silo de grano húmedo (o de planta entera), es una alternativa a tener en cuenta.

Figura 1



■ OTROS POSIBLES NICHOS PRODUCTIVOS

Los nichos productivos mencionados anteriormente representan solamente alguno de los posibles usos que tendrán los híbridos ultra-precoces. A medida que su uso se difunda aparecerán, seguramente, otros sistemas productivos donde estos híbridos podrán aportar valor.

Durante la próxima campaña Pioneer Argentina conducirá ensayos para medir diferencias de rinde entre estos materiales sembrados de segunda comparados con ciclos normales sembrados de segunda y poder recomendar las mejores opciones.

■ IMPLICANCIAS DEL CICLO ULTRA-PRCOZ

El ciclo precoz de estos híbridos permite que, con fechas de siembra tempranas, transcurran su período crítico (alrededor de floración) durante épocas de menor demanda atmosférica (ambiente menos "desecante") que híbridos de ciclo más largo. Debido a esto, en general, tienen menor probabilidad de estar expuestos a déficit hídrico durante el período crítico. Esto permite explicar, al menos parcialmente, los altos rendimientos obtenidos a pesar de su escaso largo de ciclo.

Por otro lado, debido a su ciclo corto, requieren de buenos ambientes para expresar todo su potencial. Esto mismo ocurre cuando se compara sojas de ciclo corto y ciclo largo. Otras implicancias de manejo serán descritas a continuación.

■ MANEJO DE HÍBRIDOS ULTRA-PRCOSES

DENSIDAD DE PLANTAS

La respuesta de un determinado híbrido a la densidad de plantas se determina por la capacidad de

- captar radiación y convertirla en biomasa
- efecto sobre el índice de cosecha (grano/ biomasa aérea total) (Sarlangue y col., 2007).

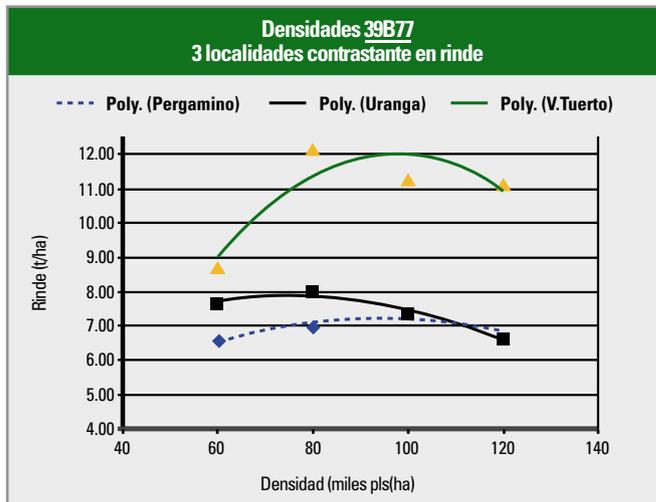
La densidad óptima es aquella que maximiza el rendimiento en grano debido a que permite lograr la plena cobertura del suelo y asegura una buena proporción de la biomasa aérea en forma de granos. En densidades menores a la óptima las caídas de rendimiento pueden darse por falta de cobertura del suelo (y baja producción de biomasa) y/o por escasa capacidad para compensar con tamaño de espiga (o con una segunda espiga).

Los híbridos ultra-precoces, en general, tienen una densidad de plantas óptima alta debido al menor porte vegetativo (y menor número de hojas) y al menor tamaño potencial de las espigas comparado con un híbrido de ciclo completo (Ritchie y col., 1993; Edwards y col., 2005; Sarlangue y col., 2007). Es importante destacar que la densidad de plantas óptima es dependiente del ambiente siendo mayor cuanto mejor es la calidad del ambiente.

Durante la campaña 2007-2008 se condujeron 6 ensayos de densidad de plantas en distintas localidades de la Argentina. La densidad óptima en los híbridos ultra-precoces fue de entre 80.000 y 100.000 plantas logradas por hectárea siendo más cercana a 80.000 en ambientes de menor calidad y más cercana a 100.000 en ambientes de alto potencial (Figura 2). Las densidades mencionadas, sumado al corto ciclo de los híbridos, generan tallos de escaso grosor, por lo que no es recomendable demorar la cosecha tanto como se podría demorar un ciclo tradicional para minimizar los riesgos de quebrado.

Es importante destacar que las fechas de siembra recomendadas para estos híbridos coinciden con períodos de temperaturas frescas, las que generan un bajo desarrollo vegetativo y por lo tanto un aumento en la densidad óptima por las razones explicadas anteriormente.

Figura 2



■ ESPACIAMIENTO ENTRE HILERAS

Los materiales de ciclo ultra-precoco debido al menor porte vegetativo intrínseco de los híbridos y, en muchos casos, a la siembra temprana, pueden tener problemas para lograr la plena cobertura de suelo antes del período crítico (alrededor de floración). Para contrarrestar estos efectos el aumento de la densidad de plantas, como se mencionó anteriormente, es fundamental. Otra práctica de manejo que, aunque de menor magnitud, puede generar aumentos de rendimiento es la reducción de la distancia entre hileras. Tanto el uso de híbridos de ciclo corto como las fechas de siembra temprana se encuentran entre las razones que aumentan las probabilidades de tener una respuesta positiva en rendimiento al acercamiento de la distancia entre hileras (Vega y Andrade, 2002).



PIONEER
A DUPONT COMPANY

Pioneer Argentina. S.R.L. – Hipólito Irigoyen 2020 1º piso

(B1640HFP) Martínez – Provincia de Buenos Aires

Tel: (54-11) 4717-9100 – Fax: (54-11) 4717-9195

Referencias

Edwards, J.T., Purcell, L.C., y Vories, E.D. 2005. Light interception and yield of short-season maize (*Zea mays* L.) hybrids in the Midsouth. *Agronomy Journal* 97:225-234.

Fernández Mayer, A. Impacto de los silajes de planta entera (maíz y sorgo) en los sistemas de engorde intensivos (pastoril y a corral).

http://www.inta.gov.ar/bordenave/contactos/autores/anibal/impacto_silajes.pdf

Jensen, A., 2002. Factores que afectan el secado natural del grano de maíz. Monografía de Especialidad. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Mar del Plata, p. 25.

Ritchie, S.W., Hanway, J.J., y Benson, G.O. 1993.

How a corn plant develops. Special Report Nj 48. Coop. Ext. Service, Ames, IA.

Sarlangue, T., Andrade, F.H., Calviño, P.A., y Purcell, L.C. 2007. Why do maize hybrids respond differently to variations in plant density?. *Agronomy Journal* 99:984-941.

Vega, C.R.C. y Andrade, F.H. 2002. Densidad de plantas y espaciamiento entre hileras. pp. 97-135. En Andrade, F.H. y Sadras, V.O. (Eds). Bases para el manejo del maíz, el girasol y la soja.

Mayo de 2008

