

NOTA TÉCNICA

CALIDAD DE DIFERENTES HIBRIDOS DE MAÍZ COLORADO O “FLINT” PARA LA INDUSTRIA CERVECERA EN LA PROVINCIA DE CORRIENTES

Balbi, Celsa N.; García, Pedro A ; Ferrero, Abel R. ; Bonilla, J.

Facultad de Ciencias Agrarias – UNNE

Sargento Cabral 2131 - Corrientes - CP 3400 - cnbalbi@agr.unne.edu.ar

RESUMEN

La industrialización del maíz es una de las actividades agroindustriales que genera mayor valor agregado, por su gran número de productos y subproductos. La industria de la molienda seca exige un grano que rinda grandes proporciones de fracciones gruesas (“grits”) que serán destinados a la elaboración de copos para desayuno, a la industria cervecera, sémolas para alimentación humana y harinas diversas. El maíz colorado duro, “flint” o “plata argentino” reúne las cualidades, ya que se fragmenta en trozos de mayor granulometría que el maíz dentado. En nuestra región, en los últimos años la industria cervecera ha incrementado la posibilidad de comercializar localmente maíz de este tipo. El presente trabajo se realizó con el objetivo de aportar información en la zona sobre los atributos de calidad para industria de diferentes híbridos de maíz del tipo duro más usados en la zona. El experimento se realizó en San Miguel, Provincia de Corrientes, en un diseño de bloques completos al azar con tres repeticiones de tamaño de parcelas de 9 líneas cada una y 200 metros de longitud. Se sembraron 13 híbridos, densidad 60.000 pl.ha⁻¹ a 52 cm. y se determinó altura de planta y espiga, rendimiento final y en grano se determinó % de humedad, peso hectolítrico, % de grasas e índice de flotación. Los híbridos evaluados presentaron buen comportamiento agronómico pero no califican para ser utilizados en la industria cervecera por su baja dureza o sea, un alto índice de flotación (200 a 733).

INTRODUCCION

La calidad requerida de cualquier grano está en función de su destino. La industrialización del maíz es una de las actividades agroindustriales que genera mayor valor agregado por su gran número de productos y subproductos. La industria de la molienda seca exige un grano que rinda grandes proporciones de fracciones gruesas (“grits”) que serán destinados a la elaboración de copos para desayuno, a la industria cervecera, sémolas para alimentación

humana y harinas diversas. El maíz colorado duro, “flint” o “plata argentino” reúne las cualidades ya que se fragmenta en trozos de mayor granulometría que el maíz dentado y el germen se despega con facilidad del endospermo (Seetharam, 2001).

La propiedad de dureza es intrínseca, se expresa en la resistencia a la acción mecánica y está asociada a la composición bioquímica del endosperma: contenido relativo de las proteínas de reserva -zeínas- y de componentes del almidón (amilosa y amilopectina) (Robutti, 1997; Robutti, 2000). Esta es una característica fundamentalmente heredable, modificada por las condiciones de cultivo, su ambiente y humedad de cosecha (Borrás, 2002; Cirilo, 2003).

Las altas temperaturas durante las fases tempranas de desarrollo del endosperma reprimen la acumulación de zeínas al nivel de su síntesis. Durante el desarrollo, en contraste, la acumulación de zeínas parece ser reprimida principalmente por degradación de la proteína debido a una progresión natural de desarrollo del grano y no por algún efecto significativamente claro de tratamientos, como estrés por calor durante este proceso. Aunque no se han encontrado diferencias significativas en los tratamientos con temperatura (Monjardino, 2005).

En nuestra región, en los últimos años la industria cervecera ha incrementado la posibilidad de comercializar localmente maíz de este tipo. Sin embargo, no se conocen con precisión los mecanismos para la determinación de la calidad en diferentes híbridos.

El presente trabajo se realizó con el objetivo de aportar información sobre los atributos de calidad para industria de diferentes híbridos de maíz del tipo duro más usados en la zona.

MATERIALES Y METODOS

El ensayo se instaló en el departamento de San Miguel, Provincia de Corrientes en un diseño de bloques completos al azar con tres repeticiones en parcelas de 9 líneas cada una y 200 metros de longitud. Se sembraron 13 híbridos comerciales a 52 cm. entre líneas y a una densidad de 60.000 pl.ha⁻¹

con una fertilización de base de 100 kg PDA en la línea y 50 kg de urea. Se utilizó un diseño de bloques completos al azar. Se determinó altura de planta y espiga, rendimiento final y en grano, % de humedad, peso hectolítrico, % de grasas e índice de flotación. Para la determinación del índice de flotación se utilizó el método descrito en Res. SAGPYA 757/97 y luego se aplicó la siguiente fórmula:

$$\text{Índice de Flotación} = (\text{n}^\circ \text{ de granos flotantes} / \text{n}^\circ \text{ de granos sumergidos}) \times 100$$

Los análisis de granos se determinaron en el laboratorio de la Empresa Quilmes.

Los resultados se analizaron con ANOVA y Test de Tukey para diferencia de medias.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos respecto del comportamiento agronómico de los híbridos se reflejan en la Tabla 1.

La Tabla 2 muestra las características respecto de calidad de grano para ser utilizado en la industria cervecera.

Con respecto a los datos obtenidos en rendimiento (Tabla 1) existen diferencias significativas entre híbridos con valores que fluctuaron entre 72,2 y 90,4 qq.ha⁻¹. En general, los híbridos demostraron buen comportamiento agronómico, y el rendimiento relativamente bajo para el potencial de rendimiento del material utilizado responde al ambiente. Por un lado, (i) las altas temperaturas acortan el periodo de llenado de grano, disminuyendo así su peso final y por otro (ii) las condiciones de stress hídrico al comienzo de esta etapa (fase lag) disminuyen el número de células destino para la posterior acumulación de reservas (Andrade *et al.*, 1996, 2000 y Satorre *et al.*, 2003). La altura de planta y de inserción de espiga y prolificidad son en general datos promedio para la zona.

Respecto de los resultados que caracterizan la calidad de grano (Tabla 2) para ser utilizado en cervecería estos no califican ya que el índice de flotación de ninguno de ellos estuvo por debajo del 25% que es el límite superior para ser considerado maíz plata según la Res. SAGPYA N° 757/97. Esta característica, intrínseca y heredable, puede ser

Tabla 1: Altura total y de espiga, humedad y rendimiento de híbridos de maíz.

HIBRIDO	ALTURA (cm)		COSECHA	REND.
	Total	Esp.	% Hum.	(qq. ha ⁻¹)
DK682MG	190,3	69,8	14,5	80,8 c*
P32F07	175,0	63,0	14,2	74,8 e
DK670MG	195,0	60,0	13,9	75,1 de
AD6902EZA	196,0	58,0	13,7	74,3 e
NK795TDMAX	188,0	65,0	14,8	72,2 f
DK615MG	188,0	62,0	13,8	76,6 d
AA6901EZA	215,0	94,0	15,1	84,2 b
AD6732EZA	201,0	90,0	14,8	82,2 bc
AC6735EZA	205,0	75,0	15,1	80,8 c
AW190MG	225,0	71,0	15,5	78,1 cd
DK690MG	175,0	45,0	13,5	86,5 b
AW160MG	183,0	56,0	13,2	78,5 cd
DK700MG	203,0	72,0	15,6	90,4 a

*Letras iguales no hay diferencia significativa al 5%

Tabla 2: Índice de flotación, grasa y peso hectolítrico de híbridos de maíz

HIBRIDO	INDICE DE FLOTACION	GRASA (%)	pH
DK682MG	200,0	3,5	74,8
P32F07	226,1	3,8	73,6
DK670MG	417,2	3,5	72,0
AD6902EZA	275,0	2,9	69,4
NK795TDMAX	417,2	3,4	72,8
DK615MG	476,9	3,8	72,0
AA6901EZA	265,8	3,7	68,8
AD6732EZA	383,9	3,4	71,6
AC6735EZA	354,5	3,5	72,4
AW190MG	328,6	3,8	71,4
DK690MG	733,3	3,8	70,0
AW160MG	400,0	3,6	72,0
DK700MG	383,9	3,4	71,2

modificada por el ambiente y el manejo del cultivo (Borrás, 2002; Cirilo, 2003). Tomando en cuenta las características de la zona, puede modificarse la estructura en la que se depositan los componentes de calidad en el endosperma del grano en condiciones de alta temperatura durante el llenado (Monjardino, 2005).

CONCLUSIÓN

Los híbridos evaluados, los más utilizados en la zona, presentaron buen comportamiento agronómico. A pesar de ser citados por las empresas que los comercializan como tipo duro, en algunos casos anaranjado y en otros colorado, no califican para ser utilizados en la industria cervecera por su baja dureza, o sea, alto índice de flotación.

BIBLIOGRAFÍA

Andrade, F. - Sadras, V. 2000. Bases para el Manejo del Maíz, Girasol y la Soja. Editorial Panamericana

Andrade, F. y Colaboradores. 1996. Ecofisiología del Cultivo de Maíz. Editorial La Barrosa.

Borrás L., Curá J.A. y Otegui M.E. 2002. Maize kernel composition and post-flowering source-sink ratio. *Crop Sci* 42: 781 - 790

Cirilo, A.G.; Masague, A y Tanaka, W. 2003. Influencia del manejo del cultivo en la calidad del grano de maíz colorado duro. *Revista de Tecnología Agropecuaria. INTA Pergamino. Vol.VIII N° 24, Tercer Trimestre: Setiembre/Diciembre 2003.*

Monjardino, Paulo; Smithb, Alan G. y Jonesa, Robert J., 2005. Heat Stress Effects on Protein Accumulation of Maize Endosperm. *Crop Science Society of America.* 45:1203-1210.

Robutti, J. L.; Borrás, F. S. and Eyhérbide, G. H. 1997. Zein composition of mechanically separated coarse and fine portions of maize kernels. *Cereal Chem.* 74:75-78.

Robutti, J. L.; Borrás, F. S.; Ferrer, M. E. and Bietz, J. A. 2000 Grouping and identification of Argentine maize races by chemometric analysis of zein RP-HPLC data. *Cereal Chem.* 77:91-95.

Satorre, E.; Benech Arnold, R; Slafer, G.; De la Fuente, E.; Miralles, D.; Otegui, M. y Savin, R., 2003. Producción de Granos: Bases Funcionales para su Manejo. 1ª Edición. Editorial Universidad de Buenos Aires.

Seetharam, K.; Tziotis, A.; Borrás, F.; White, P.; Ferrer, M. and Robutti, J. 2001. Thermal and functional characterization of starch from Argentinean corn. *Cereal Chem.* 78:379-386.