

VII CONGRESO
DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA
DE CIENCIAS HORTÍCOLAS

III CONGRESSO
PORTUGUÊS DE
CIÊNCIAS HORTÍCOLAS

II CONGRESSO IBEROAMERICANO

III CONGRESSO IBÉRICO

DE

CIÊNCIAS HORTÍCOLAS

11 -15

Março

1997

ALGARVE

VILAMOURA

*Segunda
Circular*

FLORICULTURA
FRUTICULTURA
HORTICULTURA
VITICULTURA

CRECIMIENTO, DESARROLLO, ADAPTACION Y CALIDAD DEL MAIZ DULCE EN LAS CONDICIONES DE LOS REGADIOS DE LLEIDA

A. Ballesta
J. Lloveras
F. Calvet
Universitat de Lleida-IRTA
Av. Alcalde Rovira Roure 177
25198- Lleida, España

A. Alvarez
M. A. Costar
CSIC-Aula Dei
Apdo.202
50080- Zaragoza, España

Abstract

Growing, development, adaptation and quality of sweet corn in the irrigated regions of Lleida.

In the interest of introduction of sweet corn (*Zea mays*, L. var. *saccharata*) as an alternative crop for farm cultivation, phenology and production of twelve varieties grown in the irrigated farmlands of the Canal d'Urgell region of Lleida were studied.

During the summer of 1995 six sweet cultivars (su/su) and six supersweet cultivars (Sh₂/Sh₂) were examined for the following characteristics: cycle, plant height, number of cobs per plant and cob yield. Further qualitative evaluations of each cultivar were based on cob morphology and organoleptic features: sweetness, pericarp thickness and hardness).

Most of the varieties tested in this first trail adapted satisfactorily to the growing conditions. Average cob production was 12 000 kg ha⁻¹. The varieties MORE and SHAKER had the greatest production with yields of 23 145 and 19 462 kg ha⁻¹ respectively. Average plant cycle for the twelve varieties was 88 days corresponding to 1221°Day (Tb = 8°C). Varieties with best organoleptic evaluation were CHALLENGER for least hardness, SHEBA and CHALLENGER for sweetness and MELODY for the lowest pericarp thickness.

Key words: Sweet corn, *Zea mays* L., adaptation, Ebro Valley, quality

Resumen

Durante el año 1995 se estudió la adaptación, fenología y producción de distintas variedades de maíz dulce (*Zea mays*, L. var. *saccharata*) en los regadíos del Canal de Urgell (Lleida).

Se ensayaron doce variedades; seis de ellas eran dulces (su / su) y seis superdulces (Sh₂ / Sh₂).

Se realizaron las siguientes determinaciones: duración del ciclo, altura de la planta, número de mazorcas por planta, rendimiento en mazorcas y parámetros relacionados con la calidad del producto como morfología y calidad organoléptica (dureza del grano, dulzor y grosor del pericarpio).

En este primer ensayo se observó como la mayoría de las variedades se adaptaron de forma satisfactoria a las condiciones de cultivo. La producción media fue 12 000 kg ha⁻¹.

Las variedades que presentaron una mejor adaptación fueron MORE y SHAKER con unos rendimientos en mazorcas de 23 145 y 19 462 kg ha⁻¹ respectivamente. La duración media del ciclo fue de 88 días que correspondieron a 1 221°Día (Tb = 8°C). En cuanto a la calidad organoléptica destacaron: la variedad CHALLENGER por su menor dureza, las variedades SHEBA y CHALLENGER por su dulzor y MELODY por el menor grosor de su pericarpio.

Palabras clave: Maíz dulce, *Zea mays* L., Valle del Ebro, adaptación, calidad

1. Introducción

En España, las principales zonas productoras de maíz dulce (*Zea mays*, L. var. *saccharata*) son el Valle del Guadiana, Levante y Navarra, con una producción que se orienta hacia el consumo en fresco, la industria conservera o el congelado (Macua, 1987). En los regadíos del valle del Ebro en Cataluña este cultivo es prácticamente inexistente, si bien algunas empresas y cooperativas están mostrando interés en su posible introducción como cultivo alternativo al maíz grano (*Zea mays*, L.), cuyas exigencias se adaptan muy bien a las condiciones edáficas y climáticas de la zona.

El manejo del cultivo de maíz dulce es más delicado en cuidados culturales y presenta algunos problemas distintos de los del maíz grano. Macua (1987) expone los aspectos que los diferencian: ciclo más corto (entre 90 y 100 días) con un breve período de cosecha, menor vigor de nascencia, tendencia a emitir hijuelos durante el ciclo vegetativo, mayor número de mazorcas por planta y en general plantas menos vigorosas, con menor porte y altura. Sus necesidades térmicas son ligeramente superiores, principalmente para la germinación (Yamaguchi, 1983). Finalmente es necesario aislarlo del maíz grano para evitar su cruzamiento y la pérdida de sus cualidades organolépticas.

Teniendo en cuenta la buena adaptación del cultivo de maíz grano a las condiciones de la zona y debido a las similares exigencias edafoclimáticas entre ambos cultivares, se llevó a cabo este estudio con el fin de obtener información inicial sobre la posibilidad de implantar el maíz dulce como alternativa a los cultivos tradicionales en los regadíos de Lleida.

2. Material y métodos

El ensayo se localizó en la localidad de Termens (Lleida). Según la clasificación Soil Taxonomy (SSS, 1975), el suelo es un Xerofluvent acuíco, de textura moderadamente fina (Herrero, 1993). La precipitación anual es de unos 400 mm y la temperatura media anual, de 12.7 °C. La temperatura máxima alcanzada durante el ensayo fue de 35°C y la mínima de 7°C.

El 9 de mayo de 1995 se sembraron doce variedades comerciales de maíz dulce. Seis de estas eran del tipo "Dulce" (su/su) y seis del tipo "Superdulce" (Sh₂ / Sh₂) (Tabla 1).

El diseño del ensayo fue en bloques al azar con tres repeticiones. La parcela elemental era de 7.5 m² (1.5 m X 5 m), con dos hileras de plantas separadas 0.75 m y una densidad de plantación de 75 000 planta ha⁻¹.

El ensayo estaba adecuadamente aislado, tanto temporalmente (sembrando unos treinta días después) como espacialmente (la parcela de estudio estaba rodeada de árboles

frutales), para así evitar polinizaciones cruzadas con maíz grano, cultivo habitual en la zona.

La dosis de abonado fue de 300-150-150 kg ha⁻¹ de N-P₂O₅-K₂O. Al tratarse de un ciclo corto, Macua (1988) recomienda aportar más cantidad de N en fondo que en cobertera. Esta última aportación se hizo mediante fertirrigación a través del riego que fue localizado.

La cosecha se realizó, para cada variedad, 19-25 días después de la floración, coincidiendo aproximadamente con el estado de grano semilechoso.

Se hizo un seguimiento de los estadios fenológicos hasta el momento de la madurez comercial y se realizaron las determinaciones siguientes: altura de la planta y del punto de inserción de la mazorca, número de hojas por planta, rendimiento en mazorcas (número de hijuelos fértiles y no fértiles por planta) y, también, regularidad y conicidad de estas mazorcas (Ordas et al., 1988). Finalmente se evaluó la calidad gustativa de las variedades determinando la dureza, el dulzor y el grosor del pericarpio mediante un panel de cata de 12 personas. Para ello se comparó cada variedad con una de referencia: MERIT.

3. Resultados y discusión

Las condiciones ambientales en el momento de la siembra (temperaturas superiores a los 10°C y con viento después de regar) dificultaron ligeramente la emergencia. Las temperaturas fueron adecuadas durante la floración y polinización pero excesivas durante el llenado de grano, lo que pudo acelerar el proceso (Asgrow Seed, 1984).

Se observó en general una buena germinación de las distintas variedades, excepto en una, MELODY. En cuanto a la longitud del ciclo hasta el momento de la cosecha de la mazorca, el más corto lo presentó la variedad HONEY CORN (82 días) seguida de MELODY (83 días); el ciclo más largo lo presentaron SWEET BELLE, MELODY y I.S.U. (90 días). Variedades como CHALLENGER y ZENIT presentaron un ciclo vegetativo más largo que las variedades más precoces pero, en cambio, un período de desarrollo de la mazorca más corto. Esto se puede atribuir a la incidencia de las temperaturas elevadas al final del ciclo (Tabla 2).

La Tabla 3 refleja como las variedades MORE y MERIT fueron las que presentaron mayor altura total de planta (140.1 cm y 131.4 cm) y de inserción de la mazorca (55.5 cm y 61.1 cm respectivamente). Las plantas más bajas fueron las de la variedad MELODY (81.9 cm) seguidas de las de HONEY CORN (86.1 cm). La altura del punto de inserción de la mazorca más baja fue también la de estas variedades (26.8 y 23.6 cm respectivamente). El mayor número total de hojas lo presentó ZENIT (10.9), seguido de MERIT (10.6), y el menor, HONEY CORN (8.3) y SHEBA (8.4). Se observó la misma relación para el número de hojas hasta la mazorca.

La variedad HONEY CORN destacó por su tendencia a emitir hijuelos, característica típica de las variedades de maíz dulce (Tabla 3). El menor número de plantas con hijuelos lo presentó MELODY a pesar de tener una densidad de plantas inferior (debida a los problemas de nascencia). En la mayoría de las variedades pocos hijuelos fueron fértiles excepto en las variedades MORE, PUNCH LINE, RIVAL y CHALLENGER.

MORE fue la variedad significativamente más productiva con 32 552 kg ha⁻¹ de mazorcas con brácteas y 23 145 kg ha⁻¹ sin ellas, seguida de SHAKER con 25 596 kg ha⁻¹ y 19 462 kg ha⁻¹ respectivamente (Tabla 4), a pesar de ser una variedad superdulce, de tendencia menos productiva (Ruíz, 1992). Esta última fue también la que presentó el mayor número

de mazorcas por planta. MELODY en cambio presentó el menor rendimiento (6 697 kg ha⁻¹).

La variedad MORE destacó por la mayor longitud de sus mazorcas, la mayor regularidad, y el buen acabado de las mazorcas, mientras que HONEY CORN presentó un mal acabado de estas. Las mazorcas de la variedad RIVAL fueron las más cónicas y las de I.S.U., las más cilíndricas (Tabla 4).

Los resultados de la cata para determinar la calidad organoléptica de las mazorcas se presentan en la Tabla 5. Se observa como las variedades de tipo superdulce tales como CHALLENGER, SWEET BELLE, SHEBA y PUNCH LINE resultaron ser las menos duras, las más dulces y las de mayor grosor del pericarpio, aunque HONEY CORN y SHAKER mostraron un comportamiento distinto. La primera fue la que presentó mayor dureza, menor dulzor y menor grosor del pericarpio de todas las variedades ensayadas y la segunda una dureza de tipo medio.

Como conclusión general del trabajo cabe destacar la buena adaptabilidad general del cultivo a las condiciones de la zona y las posibilidades reales de producción. Destacarían por su producción las variedades MORE y SHAKER, por el aspecto exterior de sus mazorcas MORE y PUNCH LINE y por sus características organolépticas CHALLENGER, SWEET BELLE, SHEBA y PUNCH LINE.

Referencias

- Asgrow Seed. 1984. El Maíz Dulce.
- Herrero. 1993. Mapa de sòls de Catalunya, full nº 360-1-2 (65-28) Bellví. DARP y ICC. Generalitat de Catalunya
- Macua, J.I. 1987. Maíz dulce. Navarra Agraria, 23: 17-24.
- Macua, J.I. 1988. Maíz dulce. Navarra Agraria, 30: 23-32.
- Ordas, A.; De Ron, A.M. 1988. Method to measure conicalness in maize. Maydica XXXIII: 261-267.
- Ruiz de Galaretta, J.I. 1992. Ensayos comparativos e maíz dulce en Alava. Sustrai, 24:16-19.
- Yamaguchi, M. 1983. World. De. AVI Publishing Company, Inc. U.S.A.

Tabla 1. Variedades, tipo varietal y empresa comercial del material vegetal utilizado.

Variedad	Tipo Varietal	Empresa Comercial
CHALLENGER	Superdulce (Sh ₂ / Sh ₂)	ASGROW SEED
SWEET BELLE	Superdulce (Sh ₂ / Sh ₂)	ASGROW SEED
ZENIT	Dulce (su/ su)	HARRIS MORAN (Veyrat)
HONEY CORN	Superdulce (Sh ₂ / Sh ₂)	BATLLE
MERIT	Dulce (su/ su)	ASGROW SEED
RIVAL	Dulce (su/ su)	ASGROW SEED
MORE	Dulce (su/ su)	ASGROW SEED
MELODY	Dulce (su/ su)	ASGROW SEED
SHEBA	Superdulce (Sh ₂ / Sh ₂)	ASGROW SEED
PUNCH LINE	Superdulce (Sh ₂ / Sh ₂)	ASGROW SEED
SHAKER	Superdulce (Sh ₂ / Sh ₂)	ASGROW SEED
I.S.U.	Dulce (su/ su)	Iowa State University

Tabla 2. Duración del ciclo de cultivo de las distintas variedades de maíz dulce.
Lleida. 1995

Variedad	Duración del Ciclo (días)	Días de Floración a Cosecha	Grados acumulados (1)
HONEY CORN	82	24	1100
SHEBA	83	25	1135
SHAKER	86	22	1188
PUNCH LINE	87	23	1204
CHALLENGER	88	26	1221
ZENIT	88	19	1221
RIVAL	88	24	1221
MERIT	89	22	1236
MORE	89	24	1236
SWEET BELLE	90	21	1252
MELODY	90	25	1252
I.S.U.	90	19	1252

(1): $T_b = 8^{\circ}\text{C}$; $T_1 = 30^{\circ}\text{C}$

Tabla 3. Características morfológicas de las distintas variedades de maíz dulce.
Lleida. 1995

Variedad	Altura de panta (cm)	Altura inserción mazorca (cm)	Nº total de Hojas	Nº hojas hasta Mazorca	Hijuelos Fértiles	Hijuelos no Fértiles
HONEY CORN	86.1	23.6	8.3	3.2	9.04	26.6
SHEBA	88.9	34.1	8.4	3.6	0.55	2.2
SHAKER	110.3	44.8	10.4	4.9	2.3	0.6
PUNCH LINE	112	42.9	9.1	4.1	2.1	2.1
CHALLENGER	99.2	36.6	9.5	4.6	1.62	1.08
ZENIT	103.1	44.4	10.9	5.4	3.7	8.64
RIVAL	107.9	33.4	9	3.9	3.41	3.41
MERIT	131.4	61.1	10.6	5.1	3.31	13.24
MORE	140.1	55.5	10.4	4.8	107	1.13
SWEET BELLE	120	47.5	9.7	4.3	0	7.48
MELODY	81.9	26.8	9.5	3.8	0	1.35
I.S.U.	121.9	48.9	10.1	4.4	0	14.28

Tabla 4. Rendimiento y características físicas de las distintas variedades de maíz dulce.
Lleida. 1995.

Variedad	Rendimiento con brácteas (kg ha^{-1})	Rendimiento sin brácteas (kg ha^{-1})	Longitud mazorcas (cm)	Índice de conicidad
HONEY CORN	14 633	10 073	14.26	5.84
SHEBA	17 410	13 630	15.67	3.75
SHAKER	25 596	19 462	19.35	6.42
PUNCH LINE	16 554	12 624	14.18	5.95
CHALLENGER	17 488	13 088	17.07	5.72
ZENIT	18 138	13 098	17.94	4.76
RIVAL	24 888	18 655	17.94	7.94
MERIT	15 127	11 815	17.07	6.39
MOER	32 552	23 145	19.44	5.97
SWEET BELLE	20 071	14 551	17.59	5.94
MELODY	6 697	3 881	15.84	5.96
I.S.U.	11 039	7 049	17.74	3.54

Figura 1. Grado de diferencia de las diferentes variedades ensayadas respecto a la variedad patrón MERIT para los distintos parámetros: grosor del pericarpio, dulzor y dureza. Lleida. 1995.

