



*Los autores hacen una exhaustiva comparativa entre maíz dulce y maíz grano y se centran en las variedades y la comercialización del dulce.*

## Maíz dulce ¿por qué no?

**BERNARDO ORDÁS, MARÍA CINTA ROMAY,  
PEDRO REVILLA**

*bernardo@mbg.cesga.es*

El maíz dulce se diferencia de otros tipos de maíz por la presencia de genes que alteran la síntesis de almidón en el endospermo lo que hace que tenga mejor sabor y textura que el maíz grano. Además, a diferencia del maíz grano, se recoge y consume aproximadamente unos 20 días después de la floración, es decir, antes de que

ocurra la maduración del fruto. El maíz dulce posee sustancias (vitaminas, minerales, etc.) con un gran valor nutritivo, en especial, vitamina E, folatos y carotenos ya que actúan como antioxidantes.

### Historia

El maíz dulce era ya conocido por los pueblos americanos pre-

**Campos experimentales de maíz de la Misión Biológica de Galicia (CSIC).**

colombinos; sin embargo, tal como se usa hoy en el mundo occidental, es un desarrollo de los agricultores del este norteamericano de los siglos XVIII y XIX. En 1822 se publicó un artículo en una revista de Nueva Inglaterra situando la primera introducción en esa zona en 1779; pero la primera mención fidedigna del maíz dulce



La mazorca situada en la parte izquierda de la foto corresponde a maíz dulce, mientras que la situada en la parte derecha corresponde a maíz grano.

Mercadillo de maíz dulce en Madrid.

se debe a Thomas Jefferson en 1810, en su Libro de la huerta. A lo largo del siglo XIX el interés por este cultivo aumentó rápidamente y comenzaron a aparecer numerosas variedades resultado del cruzamiento de maíz dulce con variedades de maíz grano.

### Tipos de maíz dulce

Tres son los tipos de maíz dulce que se cultivan en las zonas templadas. Históricamente, hasta los años sesenta, todo el maíz dulce que se comercializaba estaba basado en el gen *sugary1* (*su1*), un mutante en el brazo corto del cromosoma 4, que retarda la conversión de azúcares en almidón y aumenta el contenido de fitoglucógeno. Este polisacárido confiere una textura cremosa al maíz dulce muy

apreciada por los consumidores. En los últimos 40 años se han empleado otros dos mutantes que están ganando cuotas de mercado a expensas de *su1*, si bien éste sigue siendo preferido para su cultivo en zonas frías.

El primero de dichos mutantes en aparecer fue el gen *shrunken2* (*sh2*), situado en el brazo largo del cromosoma 3, que produce una concentración de azúcar muy superior, así como una mayor duración del periodo apto para la recolección. En contrapartida, el grano *sh2* carece prácticamente de almidón y tiene unos contenidos muy bajos de polisacáridos solubles en agua. Como consecuencia de ello, el grano adquiere, al secar, un aspecto muy arrugado y la germinación del mismo y el vigor de la plántula disminuyen considerablemente en comparación con el maíz normal. Además, al no poseer fitoglucógeno no posee una textura cremosa sino crujiente. Dentro del mundo comercial los híbridos homocigóticos para el gen *sh2* reciben el nombre de superdulces.

El segundo mutante está situado en el brazo largo del cromosoma 4 y recibe el nombre de *sugary enhancer1* (*se1*). Este mutante se usa en combinación con *sugary1* y aumenta el contenido en azúcares, manteniendo la proporción de fitoglucógeno, por lo que produce variedades con mayor dulzor y con una textura cremosa similar a las variedades dulces. Las variedades con la combinación de *su1* y *se1* reciben el nombre de variedades dulces mejoradas.

### Variedades

Las variedades de maíz dulce que se cultivan en la actualidad en todo el mundo son prácticamente siempre híbridos simples. De hecho, el uso de híbridos simples en el maíz dulce comenzó muchos años antes que en el maíz grano.

La base genética de las variedades de maíz dulce de las que se han extraído las líneas puras parentales de los híbridos actuales es muy estrecha. Existen tres grupos genéticos principales: Golden Bantam, Stowell's Evergreen y Country Gentleman, siendo el primero el más empleado en la mejora. Las variedades más extendidas en el pasado, y de las que se han extraído las líneas puras más conocidas (I453, IL27a, P39, P51,...), son esas mismas o algunas relacionadas con ellas. En el caso del maíz dulce mejorado el problema es todavía mayor ya que, presumiblemente, todas las variedades comerciales provienen de una misma línea (IL677a). Tanto variedades originales, como líneas dulces y dulces mejoradas de importancia comercial, se conservan en el banco de germoplasma de la Misión Biológica de Galicia (MBG) (Consejo Superior de Investigaciones Científicas) en Pontevedra. En el programa de mejora de la MBG se han obtenido híbridos dulces cuyo principal interés radica en su adaptación a primaveras frías y húmedas y en su precocidad. Además, se han obtenido híbridos superdulces cuya evaluación preliminar ha dado prometedores resultados, aunque se van a realizar nuevos ensayos para confirmar su interés comercial. Todo el material disponible o desarrollado en la MBG está a disposición de agricultores y empresas agrícolas.

### Usos

El maíz dulce se cultiva actualmente para uno de los usos siguientes:

- Enlatado o congelado industrial.
- Hortaliza de estación en los mercados locales y de carretera.
- Huertos familiares.

■ **En la actualidad existen variedades transgénicas de maíz dulce resistentes a insectos que se cultivan en América y cuyos propietarios están pugnando para conseguir que la Unión Europea autorice su introducción**



**Venta de maíz dulce en un mercadillo de París.**

Las características que se le exigen al cultivo varían en función del procesamiento que vaya a seguir la cosecha. Para la industria congeladora es fundamental la forma de la mazorca así como su uniformidad y dulzor, color y textura del grano. Para enlatar, las características deseadas son muy similares. En cambio, el factor fundamental en el consumo en fresco es el aspecto externo y el sabor. Cuando el producto tiene que viajar hasta un mercado más o menos lejano es preciso que la cosecha presente la mayor uniformidad posible, así como que tenga la propiedad de mantener el dulzor y una textura adecuada por un cierto tiempo.

#### **Condiciones y técnicas del cultivo**

Las técnicas de cultivo no difieren, en general, de las del maíz grano, aunque requiere mayores cuidados culturales debido a que

es más sensible que el maíz grano a estreses bióticos, tales como temperaturas extremas y sequía, y abióticos, tales como malas hierbas y plagas. La siembra del maíz dulce debe realizarse a temperaturas mayores que el maíz de pienso, cuando la temperatura se acerca al óptimo de 18 °C; en cuanto a la temperatura óptima de crecimiento se encuentra entre 16 y 24 °C, no debiendo bajar de 10 °C ni subir de 35 °C. El terreno, además, debe estar limpio en las primeras etapas de la vida de las plantas, hasta que éstas alcanzan un tamaño suficien-

**La siembra del maíz dulce debe realizarse a temperaturas mayores que el maíz de pienso, cuando la temperatura se acerca al óptimo de 18 °C**

**Para la industria congeladora es fundamental la forma de la mazorca así como su uniformidad y dulzor, color y textura del grano**

te que les permite competir con ventaja con las malas hierbas.

Al tratarse de un cultivo basado en mutantes recesivos de endospermo, se requiere que esté separado espacialmente de germoplasma que contenga el alelo silvestre y también que los diversos tipos de maíz dulce estén separados entre sí. Esto puede lograrse mediante distancias de unos 100 metros, variando las fechas de siembra o mediante barreras físicas.

Las densidades son muy variables y suelen ser mayores que las empleadas para la producción de maíz de pienso. Los rendimientos de maíz dulce en mazorca con brácteas se consideran satisfactorios a partir de 10.000 kg/ha en maíz dulce y 15.000 en superdulce. Los rendimientos medios de mazorca entera oscilan entre 15.000 y 20.000 kg/ha, aunque el superdulce pueden alcanzar 24.000 kg/ha. Considerando que el grano representa el 30 %, se pueden obtener rendimientos de grano de 5400 a 6000 kg/ha. Cuando se trata de semiconservas de mazorcas enteras, se considera satisfactorio un rendimiento de 40.000 a 60.000 mazorcas por hectárea. El maíz destinado a consumo en fresco se recoge a mano y su rendimiento puede situarse en 12.000 kg/ha de mazorca seleccionada.

El momento de cosecha es cuando los granos del ápice de la mazorca están llenos, unos 20 días después de la floración; suele cosecharse a mano para evitar daños físicos y, en ocasiones, es posible obtener una segunda cosecha que se destina a la venta directa, tras una primera cosecha para procesamiento industrial. La determinación de

la fecha óptima de cosecha es crucial para garantizar un producto óptimo. El maíz basado en el gen su1 tiene un periodo de cosecha muy corto y su procesado, una vez recolectado, debe ser lo más rápido posible puesto que en poco tiempo pierde sus cualidades. Las variedades superdulces y dulces mejoradas son preferibles en este sentido porque mantienen la calidad organoléptica durante más tiempo, especialmente el maíz superdulce. Cuando el calor es excesivo, es recomendable cosechar el maíz dulce temprano para evitar el calentamiento solar. En todo caso, las mazorcas conservadas en frío mantienen su calidad durante más tiempo, por lo que es conveniente almacenarlas a 0 °C y una humedad relativa en torno al 85 ó 90 %.

#### Enfermedades y plagas

El maíz dulce tiene los mismos enemigos que el maíz grano:

gusano del alambre, gusanos del suelo, pulgones y ácaros, aunque ninguno de ellos representa un grave problema en España. Las enfermedades más comunes son causadas por *Xanthomonas*, *Pseudomonas*, *Helminthosporium*, *Colletotrichum*, *Puccinia* y *Ustilago*, si bien tampoco tienen una incidencia excesiva. El principal problema lo constituyen los insectos Lepidópteros, que también son los mismos que atacan el maíz grano, con el agravante de que al destinarse las mazorcas al consumo hu-

mano, cualquier daño las invalida comercialmente. Así, la gravedad de los ataques de taladro (*Ostrinia nubilalis* y *Sesamia nonagrioides*) es mucho mayor. También presentan una especial atracción por las mazorcas de maíz dulce las larvas de otros lepidópteros, tales como *Helicoverpa zea* y *Mythimna unipuncta*.

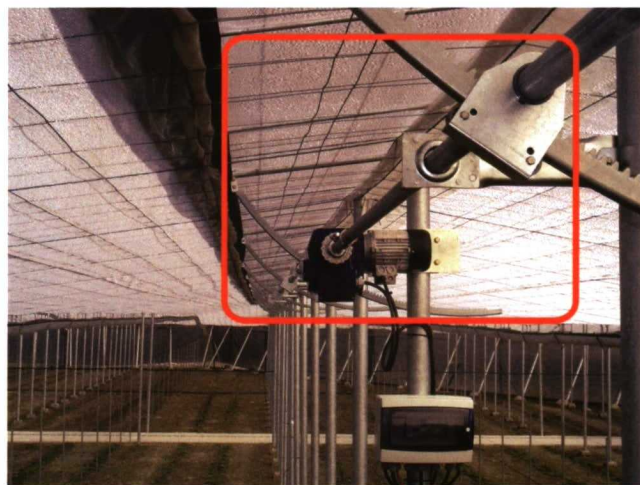
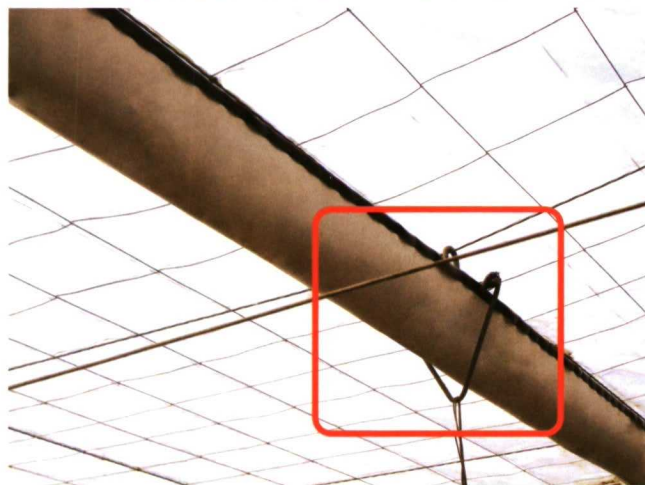
#### Principales áreas de cultivo y producción

El principal país productor de maíz dulce es EE.UU. que en 2001 produjo cerca de 3 millones de toneladas de maíz dulce para procesado. En la Unión Europea, según un informe del Departamento de Agricultura de EE.UU. (USDA) se produjeron en 2004 más de 500.000 t de maíz dulce, siendo la mitad producido en Francia (informe del USDA). Otro dato interesante es que Francia exportó 20.000 t a España en 2004. En

■ **Las variedades de maíz dulce que se cultivan en la actualidad en todo el mundo son prácticamente siempre híbridos simples**

## Sistemas Hortícolas Almería

**PRODUCTOS INNOVADORES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE INVERNADEROS**



- MALLAS MOSQUITERAS Y SOMBREO
- POLICARBONATO Y CHAPA PERFILADA PARA CUBIERTAS
- PERFILES METALICOS PARA INVERNADEROS
- TORNILLERIA Y HERRAMIENTAS
- MOTORREDUCTORES, CREMALLERAS Y ACCESORIOS
- CANALETAS DE POLIPROPILENO

Sistemas Hortícolas Almería, S.L. C/ V nave 55 Pol. Ind. Santa María del Águila 04710 EL EJIDO (Almería)

Telf.: 950 58 21 62 Fax: 950 58 21 62

[www.sistemashorticolasalmeria.com](http://www.sistemashorticolasalmeria.com)

e-mail: [info@sistemashorticolasalmeria.com](mailto:info@sistemashorticolasalmeria.com)

cuanto a los datos de producción en España, según la "Encuesta sobre superficies y rendimientos de cultivos" de 2006 del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA), se cultivaron 1332 ha de maíz dulce, principalmente en Castilla la Mancha, Comunidad Valenciana y Andalucía.

Sin embargo, las cifras indicadas en el párrafo anterior para el caso de España parecen claramente insuficientes. Dadas las peculiaridades de este cultivo, que se hace prácticamente siempre mediante contrato, es difícil, por no decir imposible, conocer con exactitud la superficie ocupada y la producción total ya que las empre-

### ■ El maíz superdulce tiene mejores perspectivas en climas cálidos y es el preferido para industrias congeladoras

sas privadas son reacias a dar información acerca de sus actividades. Diversas estimaciones realizadas por nuestro grupo indican que la superficie cultivada podía superar las 5000 ha, de ellas 3260 ha para congelado con una producción de 18.200 toneladas de maíz congelado, 1550 ha para conservas y 800 ha para mercado en fresco. La producción para procesado industrial se localiza mayoritariamente en Castilla La Mancha, con unas 2500 ha, seguida de Castilla y León con algo menos de 1000 ha y Andalucía con 700 ha. Por su parte, el mercado en fresco se sitúa principalmente en Andalucía (80 %). Estas cifras y su localización varían considerablemente en diversos años y según las fuentes consultadas.

En cuanto a la importancia comercial de los distintos tipos de maíz dulce, en España, entre un tercio y la mitad del maíz dulce cultivado es habitualmente su1 o se1, en tanto que el resto es sh2. El maíz superdulce tiende a aumentar a expensas del dulce. Por otra parte, hay diferencias en cuanto a la preferencia, pues el norte de Europa y de EE.UU. prefiere el maíz dulce mientras que el sur se inclina, cada vez más, por el superdulce. El híbrido su1 más conocido es Jubilee, mientras que el sh2 es Challenger, aunque actualmente hay varios híbridos sh2 introducidos en el mercado. Toda la semilla sembrada en España procede de EE.UU., aunque por diversas vías, principalmente introducida por Francia. Mientras que el mercado de la semilla está abastecido fundamentalmente por dos compañías, las industrias transformadoras son cada vez más numerosas.

Tanto el maíz dulce como el superdulce se usan para los diversos tipos de procesado. La industria española de enlatado de maíz dulce utilizó cinco veces más maíz dulce que superdulce en 2003, aunque parece que en los últimos años esta proporción ha cambiado a favor del maíz superdulce. La producción industrial se destina en gran proporción (entre el 25 y el 85 %, según las empresas) a la exportación. El maíz congelado se destina mayoritariamente a la exportación, mientras que el destinado a consumo en fresco no se exporta. El maíz superdulce está dominando el mercado porque tiene mayor rendimiento, amplio periodo de recolección, mayor calidad poscosecha, y el producto final presenta mejores propiedades.

### ■ Los rendimientos de maíz dulce en mazorca con brácteas se consideran satisfactorios a partir de 10.000 kg/ha en maíz dulce y 15.000 en superdulce

### Perspectivas de futuro

El maíz dulce es un producto de gran interés para su introducción en las alternativas hortícolas con vistas a la industria conservera, particularmente en climas fríos. Lo mismo se puede decir del maíz dulce mejorado, tanto para dicha industria como, especialmente, para el consumo en fresco. El maíz superdulce tiene mejores perspectivas en climas cálidos y es el preferido para industrias congeladoras.

En la actualidad existen variedades transgénicas de maíz dulce resistentes a insectos que se cultivan en América y cuyos propietarios están pugnando para conseguir que la Unión Europea autorice su introducción. Debido a la postura favorable de varios gobiernos para autorizar el maíz modificado genéticamente, es previsible que, a medio plazo, el maíz dulce transgénico se implante en Europa con gran fuerza, pues tendrá resuelto su principal problema que son los ataques de los taladros del maíz.

La creciente urbanización de la vida rural, con una demanda cada vez mayor de productos hortícolas, y la facilidad de llevar a cabo el cultivo del maíz dulce, que no requiere prácticamente ninguna tecnología nueva, hacen que su futuro sea prometedor. Otros factores adicionales a considerar son la brevedad del tiempo que el cultivo ocupa el terreno (se cosecha entre 17 y 20 días después de la floración) y la existencia en cualquier industria conservera de la maquinaria precisa para su procesado con un mínimo de adaptación. Actualmente existen varias empresas españolas que procesan maíz dulce en congelados, semiconservas y conservas, por lo que es de esperar que el cultivo experimente un aumento de superficie a corto y medio plazo.

### Bibliografía

- Plagas y enfermedades del maíz. Ref.: 4916  
[www.horticom.com/bookshop](http://www.horticom.com/bookshop)