

**Suponen importantes ventajas pero es necesario que toleren las bajas temperaturas primaverales**

# Ventajas y necesidades de las siembras tempranas de maíz

Las ventajas que presentan las siembras tempranas frente a fechas de siembra convencionales se encuentran fundamentalmente en las condiciones climáticas en las cuales el maíz se desarrolla, lo cual repercute en la productividad final del cultivo. En la Misión Biológica de Galicia se han llevado a cabo varios estudios con el fin de identificar qué variedades de maíz podrían ser empleadas en la mejora de la tolerancia al frío de este cultivo. En este artículo se resumen algunos de los resultados obtenidos.



**Víctor M. Rodríguez, Amando Ordás y Pedro Revilla.**

Misión Biológica de Galicia (CSIC), Pontevedra.

**E**n la actualidad el maíz se cultiva en un área que abarca desde los trópicos hasta las regiones subárticas. Considerando que es un cultivo tropical originario de México, su extensión a partir del punto de origen al resto del mundo ha sido extraordinaria. Las distintas áreas de cultivo se diferen-

cian en características ambientales tan importantes como el fotoperiodo y la temperatura.

El maíz cultivado originariamente en regiones tropicales sufrió un proceso de adaptación que permitió su cultivo en regiones con climas más templados –como es el caso de España– en las cuales las bajas temperaturas primaverales son un factor limitante para el cultivo de este cereal.

La adaptación se pudo llevar a cabo de dos maneras: mediante selección de aquellas

variedades que presentaban una mayor tolerancia a las bajas temperaturas primaverales o mediante el empleo de variedades de ciclo corto que permitiesen la siembra tardía y, por lo tanto, escapar de las condiciones adversas que son tan comunes al comienzo de la primavera en nuestras condiciones. Si la primera de las opciones hubiese sido la predominante cabría pensar que, cuanto más al norte se cultivase una determinada variedad, mayor sería su tolerancia al frío. Sin embargo, nuestros estudios, llevados a cabo con una amplia variedad de germoplasma, hacen pensar en una solución de compromiso, ya que las variedades más tolerantes suelen ser variedades de ciclo medio cultivadas en regiones más meridionales (Malvar y otros, 2005; Rodríguez y otros, 2010). Esta selección de variedades precoces ha resultado en una reducción del rendimiento. Una forma de aumentar el rendimiento sería llevar a cabo siembras tempranas que permitiesen el cultivo de variedades más productivas así como maximizar el rendimiento de las distintas variedades empleadas.

## Ventajas de las siembras tempranas

Las ventajas que presentan las siembras tempranas frente a fechas de siembra convencionales se encuentran fundamentalmente en las condiciones climáticas a las cuales el maíz se desarrolla, lo cual repercute en la productividad final del cultivo. El rendimiento del maíz depende fundamentalmente de la fracción de nutrientes que la planta es capaz de destinar a la producción de grano y esto a su vez se encuentra influenciado en gran medida por la eficacia fotosintética de la planta. Por lo tanto, los mayores rendimientos se obtendrán en aquellas condiciones en las cuales coincida la máxima potencialidad fotosintética de la planta con las condiciones climáticas más adecuadas. Cuando la siembra se retra-



Pobre establecimiento del cultivo en siembra temprana.



Clorosis en las hojas de maíz causada por las bajas temperaturas.

**FIGURA 1**

Comparación entre el número de días transcurridos desde la fecha de siembra hasta la floración en dos fechas de siembra (temprana y tardía).



sa, como ocurre en las regiones con clima templado, las mayores temperaturas a las cuales la planta se desarrolla durante sus primeros estadios de crecimiento provocan una aceleración del mismo, acortándose el período entre siembra y floración. Un ejemplo de

esto se puede apreciar en la **figura 1**, donde se sembraron los mismos genotipos en dos ensayos con quince días de diferencia y la diferencia en floración sin embargo se redujo a siete días (**figura 1**). De esta manera se favorece el desarrollo vegetativo frente al poste-

rior desarrollo del grano. Por otra parte, las siembras tempranas conllevan máximos potenciales de producción. Los mayores índices de irradiación solar tienen lugar durante los meses de junio y julio (**figura 2**), de tal manera que, durante las siembras tempranas, coincide el momento de la floración con la máxima actividad fotosintética, lo que aumenta finalmente la productividad teórica. Así mismo, las siembras tempranas permiten utilizar variedades de ciclo más largo, que presentan un mayor potencial productivo. Al adelantar la fecha de siembra se consigue, además, que el cultivo no se vea tan afectado por las plagas y enfermedades ni por la sequía estival.

Una de las ventajas fundamentales de las siembras tempranas se encuentra en la reducción de la humedad del grano en la cosecha. Con la excepción del maíz dulce -destinado al consumo hortícola- el grano de maíz debe cosecharse idealmente con un 14% de humedad. Cuando se llevan a cabo siembras tempranas, la maduración del grano tiene lugar durante el verano, cuando las temperaturas son más altas. De esta manera, en el momento de la cosecha el contenido en humedad es menor, lo cual reduce en gran medida los costes postcosecha.



*tenemos la bomba hidráulica que necesita !!*

**SOLUCIONES INTEGRALES EN TRACTORES Y MAQUINARIA AGRÍCOLA, CON EL MEJOR SERVICIO.**

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

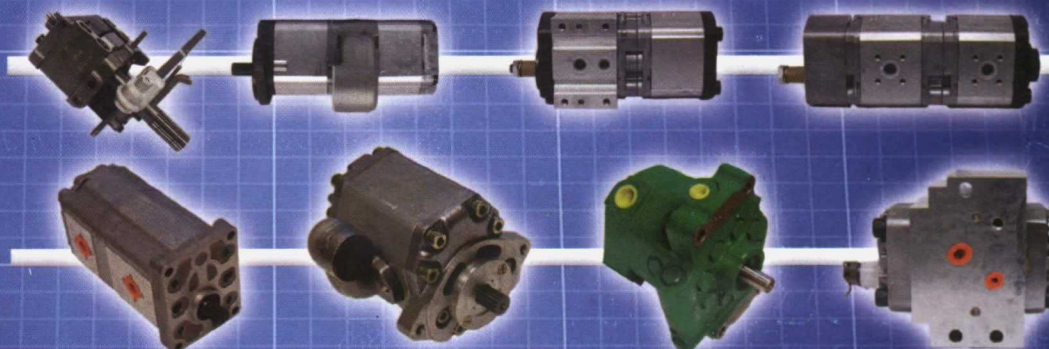
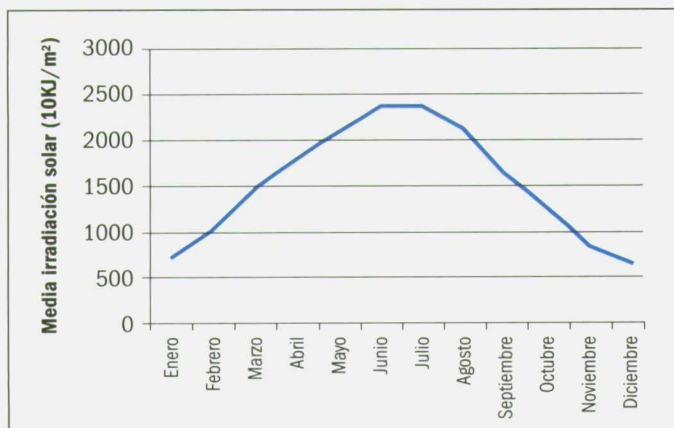


FIGURA 2

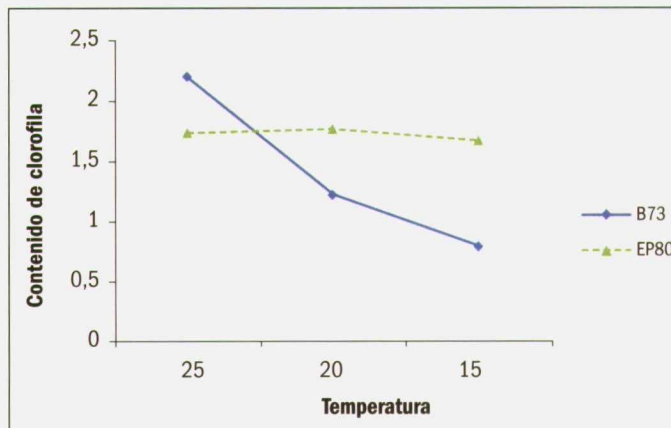
Media de la irradiación solar en España en los diferentes meses del año.



Datos MARM.

FIGURA 3

Cuantificación del contenido de clorofila a distintas temperaturas en dos líneas puras de maíz, B73 y EP80.



## Necesidades del maíz para siembras tempranas

Aunque las siembras tempranas suponen importantes mejoras en la producción de maíz, esas teóricas ventajas se ven limitadas debido a factores climáticos que reducen la viabilidad de las plantas durante los primeros estadios de desarrollo. Estos factores climáticos limitan el establecimiento del cultivo, así como su desarrollo. Como mencionamos anteriormente, en regiones con climas templados, el principal factor li-

mitante para llevar a cabo siembras tempranas son las bajas temperaturas. El maíz es moderadamente sensible a las bajas temperaturas: por debajo de 15°C su crecimiento se ve ralentizado y a temperaturas inferiores a 5°C se producen daños irreversibles en la planta. No obstante, en este rango de temperaturas es posible encontrar germoplasma con una mayor tolerancia y que, por lo tanto, puede ser útil para llevar a cabo siembras tempranas.

En la Misión Biológica de Galicia se han llevado a cabo varios estudios con el fin de identificar qué variedades de maíz podrían ser empleadas en la mejora de la tolerancia al frío de este cultivo. En general podemos afirmar que las variedades locales del noroeste peninsular presentan un mejor comportamiento frente a las bajas temperaturas, lo cual las hace el material más adecuado para obtener nuevos híbridos tolerantes al frío (Rodríguez y otros, 2007). Nuestros esfuerzos se han centrado fundamentalmente en obtener nuevo germoplasma que presente pocas pérdidas de clorofila a temperaturas bajas, ya que el principal síntoma que presentan las plantas cuando son expuestas a bajas temperaturas es la pérdida de color. Los niveles de clorofila se reducen de manera prácticamente lineal a medida que disminuye la temperatura, haciendo que la planta tenga una menor capacidad fotosintética y que su desarrollo sea menor. En los últimos años hemos encontrado una línea pura de maíz, denominada EP80, que es capaz de mantener los

niveles de clorofila constantes a temperaturas más bajas que las líneas más empleadas, como la línea B73 –la cual ha sido progenitora de importantes híbridos comerciales–, que sufre una pérdida de clorofila y, por lo tanto, una reducción en su desarrollo (figura 3). La línea EP80 podría ser usada en la obtención de nuevas líneas e híbridos que potencialmente podrían cultivarse en siembras tempranas.

## Conclusiones

Las siembras tempranas de maíz teóricamente suponen importantes ventajas en cuanto a la mejora de la producción así como importantes reducciones en los gastos en productos fitosanitarios y postcosecha. Sin embargo, para poder llevar a cabo siembras tempranas, es necesario el empleo de germoplasma que sea tolerante a las bajas temperaturas para que pueda expresar su máxima potencialidad productiva. ●

## Referencias ▼

Malvar RA, P Revilla, A Butrón, B Gouesnard, A Boyat, P Soengas, A Álvarez, A Ordás. 2005. Performance of crosses among French and Spanish populations across environments. *Crop Science*. 45:1052-1057.

Rodríguez VM, A Butrón, G Sandoya, A Ordás, P Revilla. 2007. Combining maize base germplasm for cold tolerance breeding. *Crop Science* 47:1467-1474

Rodríguez VM, MC Romay, A Ordás, P Revilla. 2010. Evaluation of maize (*Zea mays* L.) germplasm under cold conditions. *Genetic Resources and Crop Evolution* 57: 329-335



Medición del contenido de clorofila en una planta de maíz.