

### TEMA 3: CEREALES DE PRIMAVERA. CARACTERES BOTÁNICOS DIFERENCIALES.

Requieren climas cálidos, la siembra va a ser una vez terminado el invierno.

**MAÍZ:** es una gramínea que pertenece a la especie *Zea mays*. Es originario del continente americano, concretamente de Centro América y Sur América. Fue descubierta en 1492 pero ya entonces era cultivada por los indios americanos desde hace milenios. En un principio su cultivo no fue muy importante, a partir del siglo XVI empezaron a importancia en Andalucía y hoy en día está repartido por todo el mundo. Es una planta muy grande, con una raíz muy fuerte, hojas muy anchas, presenta flores unisexuales separadas, es una planta monoica, con las flores de distinto sexo en el mismo pie de planta. Las flores masculinas están agrupadas en una panícula terminal (penacho o plumero), las flores femeninas situadas en la axila de la hoja e insertadas en un cilindro central, que se llama zuro, este junto con la semillas forma la mazorca, que está rodeada por unas brácteas llamadas espatas, sobre la parte del extremo sale lo que se llama seda que son los estilos de las flores femeninas. La fecundación del maíz es casi siempre cruzada, son plantas por tanto alógamas.

Los principales productores de maíz son EEUU y México, en EEUU está lo que se llama el Corn belt, entre EEUU y México producen más del 50% de la producción mundial. En España hay cultivadas 500000 de hectáreas que tienen un rendimiento de unos 9000 kg/ha, las principales provincias son las situadas en el Norte, donde se cultiva en secano. En la mitad sur el maíz se cultiva en regadío.

El principal aprovechamiento del maíz es para alimentar al ganado, se tritura el zuro y los granos. También se hace harina de maíz (maicena), aceite de maíz, margarinas. Se produce almidón. Se corta en verde para ensilar principalmente para alimentar ganado vacuno de leche. También se hace pasta de papel.

Con los zuros se hacen combustibles, que tienen un poder calorífico parecido al carbón.

Se adapta muy bien a distintos tipos de suelos. El pH óptimo es entre 6–7, también se puede cultivar en suelos calcáreos siempre que no se ocluir los oligoelementos. Requiere climas cálidos la temperatura de germinación debe ser superior a 10°C y la de desarrollo debe oscilar entre 24 y 30°C. Necesitan bastante agua.

**Variedades:** se suelen cultivar híbridos, cruzando dos líneas puras obteniendo así híbridos simples, si se cruzan dos híbridos simples se obtiene un híbrido doble, si se cruza un híbrido doble con una línea pura se obtienen híbridos de tres líneas. Dentro de los tres grupos podemos encontrar desde variedades ultraprecoces a ultratardías.

**Abonado del maíz:** 35 unidades de nitrógeno, 15 unidades de P2O5 y 25 unidades de K2O, en una tonelada de grano.

Responde muy bien al abonado, sobre todo con nitrógeno y sobre todo aumenta la cantidad de grano, va a influir en la riqueza en proteínas del grano, conviene que esté en el terreno de 10 a 15 antes de la floración. En el abonado de fondo conviene echar ½ ó 2/3 de nitrógeno total y todo el fósforo y el potasio. Conviene hacer una cobertura con parte del nitrógeno antes de aclareo y otra cobertura en un mes después del aclareo.

**Preparación del terreno:**

Se recomienda en principio una labor profunda para que el suelo esté bien mullido pero sin huecos, después de alzar se hace un asentamiento, dejando la superficie sin terrones y bien nivelada y por último se eliminan las malas hierbas con un cultivador.

**Siembra:**

La temperatura de germinación debe ser superior a 10°C, se hace en los meses de Abril a Mayo y en zonas muy frías incluso en el mes de Junio, las siembras tempranas son mejores que las tardías. La densidad de siembra es de 6 a 8 plantas/m<sup>2</sup>, distancia entre líneas de 50 a 60 centímetros y la distancia entre plantas es de unos 30 centímetros.

La profundidad de siembra depende de la naturaleza del suelo, de cómo esté de compactado el suelo, del clima en un suelo arcilloso la profundidad de siembra será menor que en uno arenoso.

Se puede hacer con sembradoras a chorillo, pero después se tiene que hacer una operación de aclareo o escarda a mano. Hoy en día se utilizan sembradoras neumáticas de precisión, que en cada golpe deposita una semilla, con lo que nos dan ya el marco real, facilitando las operaciones de la bina y el aclareo.

Conviene hacerla con el suelo en buen tempero, con lo que no es necesario regar después de la siembra.

Binas:

Se inician cuando la planta tiene aproximadamente 4 hojas, ya que no daña a la planta, no conviene retrasarla mucho, ya que es un cultivo muy sensible a la competencia con las malas hierbas.

Riegos:

Muy exigente en agua, no conviene que le falte agua y sobre todo durante la floración, ya que si pasa sed las cosechas se pueden reducir hasta en un 25%. Se debe retrasar el primer riego para que la planta desarrolle el sistema radicular.

Antes se hacía a pie, peor hoy en día se hace por aspersión.

Otras labores:

Despenachado: consiste en cortar los penachos y se aprovechan como forraje verde, el problema es que acelera la maduración y lo que se consigue es que el grano tenga menos peso. Se debe hacer después de la polinización.

Recolección:

Se comienza cuando un 75% de las mazorcas presentan las espatas de color amarillento, ahí la humedad es del 25% en el grano. En el centro de recolección se mide la humedad.

En climas secos no se recolecta y se deja que se seque todavía más, y en los climas más fríos, se puede recolectar en noviembre y octubre y se debe hacer un secado posterior.

Cosechadoras integrales de cereal con el peine modificado.

Cosechadoras específicas del maíz.

SORGO: gramínea que pertenece al género *Sorghum* del que se cultivan muchas especies. La separación se hace en función de los aprovechamientos:

- Sorgos de grano.
- Sorgos de jarabe.
- Sorgos de escoba.
- Sorgos de forraje.

Son muy resistentes al calor y a la falta de humedad, es típico de zonas tropicales como África, India y China, también se presenta en zonas templadas como Europa. Su talla oscila entre 1 y 2 metros, tiene una raíz muy profunda, el sistema radicular puede llegar a 2 metros, en algunas especies el sistema radicular es un rizoma.

La inflorescencia es una panícula de espiguillas, los granos tienen colores de amarillo a rojizo. Se cultivan unas 10000 hectáreas con un rendimiento de unos 5500 kg/ha como rendimiento medio, se cultiva sobre todo en Cataluña y Aragón.

Aprovechamientos:

- Principalmente como forraje: tanto tallo, como granos y hojas. Tiene como problema la presencia en las plantas jóvenes y sobre todo en los brotes tiernos, de un glucósido, que es la Dhumina que se hidroliza mediante las drastasas en azúcar y en ácido cianhídrico, que es una sustancia muy tóxica. La dhurina aumenta la concentración en caso de sequía, altas temperaturas, heladas y con fertilizantes nitrogenados, y disminuye por los riegos y en floración.
- Alimentación humana: en África y la India, se consume el grano en forma de harina.
- Los sorgos de jarabe contienen un jugo azucarado que se extrae prensado y se usa como edulcorante, sobre todo en EEUU.
- Los sorgos de escobas se utilizan para fabricar escobas.

Suelos:

Es una planta muy adaptable, pero prefiere suelos franceses, con buen drenaje, profundos. No importa que el pH sea ácido o básico. Es medianamente tolerante a la salinidad.

Clima:

Resiste muy bien el calor y la falta de humedad, necesita más calor que el maíz, la temperatura de germinación es de 12 a 13°C y durante el ciclo la temperatura óptima es de 32°C. Necesita menos riegos.

Es una planta de día corto, para florecer necesita que la duración del día sea inferior a 14 horas. En las zonas templadas el ciclo del sorgo se prolonga ya que no se induce la floración, al ser zonas de días largos.

Variedades:

Siempre se cultivan híbridos, se separan en función de la duración de los ciclos: tempranos, tardíos, tempranos y ultraprecoces.

Abonado:

Menos exigente que el maíz: nitrógeno 25 kg/ha, B2O5 10 kg/ha y K2O 15 kg/ha.

Preparación del terreno:

Similar al maíz, necesita que la primera labor del suelo sea profunda, seguida de un par de pases de gradas y por último una labor de cultivador.

Siembra:

15 a 30 días más tarde que el maíz. Densidad de unas 20 a 30 plantas/m2. Distancia entre líneas de 20 a 60 centímetros.

Se utilizan sembradoras de trigo a las que se separan un poco las botas, a veces se utilizan sembradoras de maíz a las que se las cambia el disco a uno con agujeros más pequeños.

Riegos:

4 ó 5 riegos durante todo su ciclo, hay periodo crítico de necesidades del agua desde el inicio del espigado hasta que las semillas tienen una consistencia lechosa.

Para combatir la sequía las hojas forman una especie de cilindro produciendo una cámara de aire.

Recolección:

Con cosechadoras.

CAÑA DE AZUCAR: pertenece a la especie *Saccharum officinarum*, es una gramínea. Es originaria del extremo oriente (Sumatra, Borneo, Malasia), desde hay se trajo a Europa y posteriormente a España en el siglo IX y se llevó a América en el siglo XV, donde hoy en día es un cultivo muy importante. El 50% de azúcar que se consume en el mundo procede de ella. En España hay cultivadas 2000 hectáreas sobre todo en Málaga y Granada, también tiene importancia en las Islas Canarias.

Tallo macizo, que alcanza hasta 5 metros de altura, la raíz es un rizoma muy grueso que se utiliza al mismo tiempo que es tallo para multiplicación vegetativa, de hecho se siembran trozos de tallo en lugar de semilla.

En España sólo alcanza los 3 metros de altura y no suele florecer, se cultiva bastante poco.

Aprovechamientos:

- Obtención de azúcar de caña, que es sacarosa, la riqueza de la caña de azúcar es del 12 al 15% y el rendimiento está en torno al 10%.
- Como subproductos se obtienen:
  - ◆ Melazas: sobre todo para fabricar Ron en el caribe.
  - ◆ Bagazo de caña: constituido por los residuos sólidos.
- Fibras que se utilizan en la industria del automóvil.
- En agricultura se utiliza como componente del Compost.
- Para cañas del ganado.

Suelo:

Es una planta muy adaptable con la única limitación de los pH extremos.

Clima:

Requiere temperaturas elevadas para su cultivo para su cultivo: la temperatura de germinación debe ser de 12 a 14°C. La temperatura óptima durante el ciclo es de 30°C.

No soporta las heladas.

Necesita un ambiente con una humedad relativa muy alta y mucho riego.

Abonado:

Como por ejemplo en la zona de Málaga:

Fondo: 100 kg de nitrógeno, 100 kg de P2O5 y 250 kg de K2O, y en cobertura de 200 a 300 kg de nitrógeno en 2 ó 3 aplicaciones.

#### Preparación del terreno:

Dos labores profundas de rejas, luego un pase de cultivado y se acaba de preparar el terreno con una labor de asurcado formando surco o caballones separados una distancia de un metro o metro y medio.

Plantación: se utilizan fragmentos del tallo, a ser posible que contengan un nudo, pueden medir alrededor de medio metro, se disponen en los surcos formando hileras dobles, se entierran como mucho a 3 ó 4 cm., se les suele pelar y tratarlos con fungicidas. Época de siembra es la segunda quincena de marzo. Se consumen por hectárea unos 10000 para plantación.

#### Recolección:

La recolección recibe el nombre de ZAFRA, procede de una palabra árabe safra que el periodo en el que amarillean y maduran las cosechas. Se corta a ras de tierra, manualmente o con maquinaria, se pela, se limpia de hojas y se elimina la parte apical. Dura desde finales de marzo hasta principios de junio. Rendimientos de 80 a 90 toneladas medias por hectárea.

La plantación de la caña de azúcar suele durar del orden de 5 ó 6 años y se cosecha una vez al año.

ARROZ: tiene un origen asiático que pertenece a la especie *Oryza sativa*, presenta una raíces fasciculadas, muy fibrosas, tiene un tallo normalmente erguido, que suele alcanzar una altura de 60 cm., a 1,5 metros, inflorescencia en una panícula de espiguillas compacta, que cuando está madura es colgante. Una sola flor por espiguilla y fecundación autógama. Superficie cultivada en Europa tiene una gran importancia en Italia y España, hay unas 100000 hectáreas con un rendimiento neto de 7000 kg por hectárea.

- Andalucía, se cultiva en las marismas del Guadalquivir, en el sur de Sevilla.
- Valencia, zona de las albuferas.
- Cataluña, delta del Ebro.
- Extremadura, Don Benito.

Se cultiva en suelos inundados y en suelos que se dividen en parcelas que se llaman tablares, en España suelen tener forma rectangular, separadas entre ellos por caballones, se suelen hacer los tablares en reducción de cotas (escalonados) y comunicados con boquillas pasando el agua de uno a otro. A veces con bombas y motores se vuelve a subir el agua de abajo a arriba, en las zonas del Guadalquivir el agua una vez que llega abajo se desecha ya que llega cargado de sal

#### Aprovechamientos:

- Alimentación humana: es el alimento básico en Asia, al problema es que no contiene casi proteínas.
- Harinas de arroz para obtener cervezas.
- Obtención de bebidas alcohólicas como el Sake.
- La paja se emplea como combustible y en embalaje.
- El descascarillado del arroz se utiliza en alimentación animal.

#### Suelos:

Siempre inundadas, pH indiferente edáfico, sólo necesita que el suelo se pueda inundar, como los suelos arcillosos, tolera mucho la salinidad. Los suelos suelen ser siempre aluviales y de textura arcillosa.

Clima:

Temperatura de germinación en torno a 10–13°C, se adapta muy bien a zonas de climas templados. Tolera muy mal que cuando están madurando los granos, por la noche hay temperaturas altas, ya que aumenta la respiración y consume las reservas.

Variedades:

Hay infinidad, para clasificarlas se tiene en cuenta la forma del grano y la duración del ciclo.

Abonado:

Para una cosecha de 7000 kg se necesitan 15 u.d. de nitrógeno, 100 u.d. de P2O5 y 100 u.d. de K2O. Hay que tener en cuenta el nitrógeno, ya que si es elevado se facilita el encamado.

Para fertilizar se utilizan sulfato amónico, superfosfato 18% y sulfato potásico. No se debe usar cloruro potásico ya que aumenta la salinidad.

Hay más tendencia a usar abonos líquidos, se disuelven muy bien y también se absorben muy bien.

Preparación del terreno:

Uno de los aspectos más importantes es la nivelación, cuanto menor sea la pendiente se harán tablares mayores. Se hace un pase profundo de vertedera y luego pases cruzados de escarificadores. Cuando llega la época de la siembra se inundan los tablares.

Siembra:

El tablar está nivelado, inundado, el agua debe estar clara y todos los lodos deben estar abajo. La profundidad del agua será más o menos de 5 cm.

Antiguamente se sembraba a voleo, ahora con maquinaria o con avientas, la semilla debe quedar en el fondo pero sin enterrarse. El tubo va sobre el agua y si se siembra con avioneta no debe ir muy alta para que no se clave con la caída.

Densidad de siembra:

Viene marcada por el número de tallos por metro cuadrado, después del ahijado se cuentan los tallos, la densidad óptima es de entorno a 300 tallos/m<sup>2</sup>, y viene a representar unos 140kg/ha.

Labores culturales:

Regar y aplicar los herbicidas, el arroz es el cultivo que más problemas tiene con las malas hierbas, para regar se debe tener en cuenta una relación entre la profundidad del agua y el estado de la planta, a más joven más profundidad. A medida que la planta crece se riega menos, se pretende que las hojas queden fuera del agua. Otro problema en el cultivo del arroz son las algas, contra las que se suele utilizar sulfato de cobre, el agua debe renovarse para que este oxigenada. Otra operación es la seca, que consiste en que una vez terminado el ahijamiento se corta la entrada de agua para que se seque la superficie, dura hasta el espigado con lo que se consigue que la planta sea más robusta, se impide la aparición de algas, acorta el ciclo y permite usar los herbicidas de contacto.

Recolección:

Con cosechadoras provistas con ruedas con orugas, es importante la dureza del grano, el problema es que cuando se recolecta tiene mucha humedad por lo que se tiene que pasar por uno secadores que pueden provocar la rotura de algunos granos.