

PAQUETE TECNOLÓGICO DE MAÍZ (*Zea mays*).



Introducción.

El maíz es un producto global. Hoy en día es el cultivo número uno en el mundo, superando en volumen de producción al arroz desde 1996 y al trigo desde 1997. En México, el maíz no solo se trata de un alimento básico, sino de un componente fundamental del patrimonio gastronómico, cultural y de la identidad de los mexicanos.

El maíz es el cultivo más importante para la economía mexicana, ocupando mayor superficie productiva que cualquier otro cultivo en México. Por ejemplo, en el año 2016, representó el 38.2% de la superficie sembrada tanto para cultivos cíclicos como perennes. Debido a la riqueza de razas de maíz cultivadas en el país y por su importancia cultural, México es considerado cuna y salvaguarda de la biodiversidad del maíz.

De las 220 razas de maíz de América Latina, en México se han identificado 64, equivalente a un 29%, de las cuales 59 pueden considerarse nativas. A pesar de su relevancia, México presenta bajos índices de productividad promedio en el cultivo de maíz en comparación con los principales países productores, por ejemplo, en países como China donde la tecnificación de la producción agrícola enfrenta grandes retos, el rendimiento promedio del maíz es superior al de México en 64%.



Elección del terreno.

El terreno debe tener por lo menos 40 cm. de profundidad, evitar suelos salinos o con problemas de drenaje.

Preparación del terreno

- Barbecho: A 30cm de profundidad.
- Rastreo: 2 pasos de rastra, para una buena cama de siembra.
- Surcado: Distancia entre 75 a 80cm.

Barbecho.

Se debe realizar después de la cosecha anterior, cuando el suelo tenga una humedad que permita el desmenuzamiento de los terrones y que al mismo tiempo se disminuya el esfuerzo del tractor y arado. Un buen barbecho es aquel que voltea el suelo de 25 a 30 centímetros de profundidad, sirve para aflojar el terreno, incorporar restos de rastrojo, destruye algunas plagas del suelo y maleza, y mejora la penetración del agua y la aireación del suelo.

Rastreo.

Para realizar una siembra uniforme, es necesario preparar una buena cama de siembra de por lo menos 10 centímetros de tierra mullida, lo anterior se logra con uno o dos pasos de rastra, procurando que los discos de la rastra penetren como mínimo 12 centímetros de profundidad, es conveniente realizarla después del barbecho. El rastreo, además de preparar la cama de siembra, elimina la primera generación de maleza.

Nivelación.

Después del rastreo se nivela el suelo con una niveladora, escrepa o simplemente con un tablón para llenar los huecos que hayan quedado en el terreno y rasar los bordos para evitar problemas de encharcamiento, lo que ayuda a mejorar la distribución y el aprovechamiento del agua de riego y contribuye a una mejor distribución de la semilla y el fertilizante.

Surcado del terreno.

Se sugiere realizar el surcado a 92 centímetros para los maíces de porte alto de ciclo intermedio, y a 85 centímetros para los de porte bajo de ciclo precoz.

Otras opciones para la preparación del terreno

Existen otras opciones para la preparación del suelo tales como la labranza cero, mínima, en franjas, en surcos y de conservación. Los beneficios que se obtienen con éstos métodos de labranza son: reducción



de costos, conservación del suelo y agua, mejoramiento de la estructura, porosidad e infiltración del agua, acumulación de materia orgánica e incremento en el rendimiento de las cosechas. Sus desventajas son: desconocimiento de resultados y forma de trabajar por parte de los productores, la necesidad de adquirir maquinaria especializada para la siembra y remoción del suelo, control de la maleza basándose en productos químicos y acostumbrarse a ver las parcelas con residuos de cosecha que aparentan descuido en el cultivo. A continuación, se presenta una descripción de varios métodos alternativos en la preparación del suelo.

Labranza cero

No se realiza ningún tipo de movimiento al suelo, la siembra se realiza en forma directa y solo se mueve una pequeña franja de suelo en donde se deposita el fertilizante y la semilla. Se reduce la cantidad de energéticos empleados, así como las labores de producción. El control de la maleza antes de la siembra y durante el desarrollo del cultivo se realiza con herbicidas.

Labranza mínima

Es la eliminación del barbecho en la preparación del suelo, se puede emplear solamente la rastra, o cinceles especializados que no inviertan el perfil del suelo como el vibrocultor, multiarado, pata de ganso o cinceles.

Los residuos vegetales son incorporados en la capa superficial del suelo con la rastra, mientras que con los implementos que no invierten el perfil éstos permanecen en la superficie. El control de la maleza puede ser mecánico, mediante escardas, o combinado con herbicidas.

Labranza en franjas

En este método, solo se remueven franjas aisladas del suelo para realizar la siembra, el resto del terreno queda intacto, generalmente se quita la cubierta de residuos de cosecha en la franja que se prepara por lo que se reduce su efectividad para controlar la erosión del suelo. Se puede combinar con la labranza en surcos para realizar escardas y reducir la cantidad de herbicida en el control de la maleza.

Labranza en surcos

La siembra se realiza en los surcos formados durante las escardas en el cultivo anterior, para mitigar y/o evitar la erosión del suelo, se dejan entre un 30 a 50% de los residuos hasta el momento de plantar, sin embargo, durante la siembra se emplea maquinaria con limpiadores para despejar el lomo del surco, quedando sin la protección de residuos. Con este método se puede prescindir el uso de herbicidas y controlar la maleza



con una o dos escardas. La labranza en surcos es adecuada para suelos con problemas de drenaje.

Labranza de conservación

Es la combinación de la labranza cero o labranza mínima sin invertir el perfil del suelo por lo menos un 30% de cobertura de residuos de cosecha en la superficie del suelo, los residuos de la cosecha no se incorporan al perfil del suelo generando un mantillo, el cual cuando esta uniformemente distribuido en la superficie, protege al suelo de la erosión, mantiene mayor humedad e incrementa la infiltración del agua. Al dejar por lo menos un 30% de residuos de cosecha en la superficie, la erosión del suelo se reduce un 50%, así como el almacenamiento de altos niveles de materia orgánica.

Es aconsejable solicitar una asesoría técnica para elegir el método de labranza que mejor se adapte al tipo de suelo y sistema de producción de maíz como base a una nueva agricultura de conservación.

Densidad de siembra

Para híbridos y variedades de maíz de 50 a 60 mil plantas por hectárea; lo cual se obtiene sembrando entre 60 y 65 mil semillas por ha, surcando a 80 cm de separación entre surcos y depositando una semilla entre 20 y 25 cm, ya sea en forma manual o maquinaria.

Fecha de Siembra

Zona norte: Municipios de Cuauhtémoc, Cómala, Villa de Álvarez norte y Minatitlán, del 15 de junio hasta el 20 de julio.

Zona centro: Municipios de Colima, Villa de Álvarez centro, Manzanillo y Coquimatlán del inicio de las lluvias hasta el 25 de julio.

Híbridos

H-318
H-319
H-358
H-375
H-515
H-516
HV-313



Variedades

V-526
VS-535
VS-558
HV-426

Fertilización

Para determinar la dosis adecuada se debe efectuar un análisis de suelo. Se sugiere en general aplicar la fórmula 140-60-00 en dos aplicaciones.

Primera aplicación: La mitad del nitrógeno y todo el fósforo al momento de la siembra.

Segunda aplicación: El nitrógeno restante después de 30 o 35 días de la planta nacida. Esta práctica se realiza aplicando la fórmula 140-60-00 (140 kilogramos de nitrógeno y 60 kilogramos de fósforo). El nitrógeno se puede obtener con 304 kilogramos de Urea o 418 kilogramos de Nitrato de Amonio o 683 kilogramos de Sulfato de Amonio por hectárea. Para el fósforo se pueden emplear 130 kilogramos de Superfosfato de Calcio Triple o 293 kilogramos de Superfosfato de Calcio Simple por hectárea.

Para la obtención de altos rendimientos en maíz de riego, es muy importante realizar la aplicación del fertilizante al momento de la siembra, por lo que se recomienda aplicar en esta la mitad del nitrógeno y todo el fósforo y la parte restante del nitrógeno en la segunda escarda.

En ambas situaciones es conveniente que el fertilizante se distribuya uniformemente en el surco, de preferencia a un lado y debajo del nivel de la semilla o de la planta, para evitar daños al cultivo. Para lograr el máximo aprovechamiento de este cultivo hay que tapanlo muy bien con la tierra

Plagas de la raíz

Gallina ciega: La larva se alimenta del sistema radical de la planta ocasionando marchitez, acame y por ende bajas densidades de población. Es un gusano más grueso que el gusano de alambre. Es color blanco cremoso y cuerpo blando enroscado en forma de "C". Su daño es parecido al de gusano de alambre.

Gusano de alambre: El daño lo ocasiona al trozar las plantas en la base del tallo cuando está en la fase inicial de desarrollo. Es una larva cilíndrica, anillada y de color variable (amarillo claro o rojo oscuro); mide



de 1 a 4 centímetros. El daño lo hace al comerse las raíces y las bases de los tallos. Las plantas afectadas muestran marchitez que se puede confundir con la falta de humedad.

Gusano trozador o rosquilla: Pueden matar las plantas del maíz cuando hacen galerías en la base del tallo y destruyen los puntos de crecimiento.

Plagas del Follaje

Gusano cogollero: Daño en las hojas y cogollo de plantas en desarrollo. Es una larva que varía de color gris a café, con rayas claras a lo largo del cuerpo y mide de 1 a 4 centímetros de largo. Esta plaga se presenta desde cinco días de nacida la planta y puede llegar a destruirla completamente. El ataque a plantas mayores retrasa el desarrollo y por consecuencia los rendimientos disminuyen. Cuando de 100 plantas revisadas 25 o más tengan gusanos o daños, pueden aplicarse cualquiera de los siguientes

Control.

insecticidas: Sevín 5% granulado, 10 kilogramos por hectárea; Dipterex 4% polvo, 12 kilogramos por hectárea; Gusatión metílico 20 1.0 litros por hectárea; Lannate 1.5% polvo, 5.0 kilogramos por hectárea; Sevín 80% P.H., 1.0 kilogramos por hectárea.

Gusano soldado: Daño total en bordes de las hojas y progreso hacia arriba de la planta.

Gusano falso medidor: Daño a las hojas llegando a causar defoliación total de la planta.

Trips: Se alimenta del envés de las hojas, produciendo cicatrices que dan a la planta aspecto cenizo.

Gusano elotero: se alimenta de granos tiernos, causando la pudrición de la mazorca. Las larvas recién nacidas son de colores distintos, aproximadamente en un período de tres semanas presentan una coloración verde claro o café oscuro con franjas claras y oscuras alternadas a lo largo del cuerpo. Al igual que las larvas de cogollero, llegan a medir hasta 4 centímetros de largo. Al nacer la larva penetra al elote a través de los estigmas (pelos del elote) y es ahí donde causa el mayor daño, ya que se alimenta de los granos tiernos de maíz. Una vez que las larvas alcanzan su desarrollo, abandonan el elote ya sea por la punta o por un agujero lateral que ellas mismas hacen y se van al suelo, donde se



transforman en adultos. El agujero de salida facilita la entrada de la humedad y de otros insectos el control, químico de esta plaga puede realizarse con cualquiera de los siguientes productos: Sevín 80% P.H. 1.5 kilogramos por hectárea o Lannate 90% P.H. a razón de 0.4 kilogramos por hectárea.

Frailecillo: Daño en espiga al inicio de la floración y estigma del jilote.

Malezas

Debe mantenerse libre de maleza los primeros 40 días después de la emergencia, periodo que se considera como el más crítico, las malezas más importantes son: (Tomatillo, Quelite, Grama, Zacate pitillo, Zacate Johnson, Coquillo, Chayotillo, Digitalia y Tacote, entre otras), las que se presenta con mayor frecuencia en la Zona Media son: Zacate Johnson, tomatillo, lampote y polocote. Es importante mantener el cultivo libre de maleza, especialmente durante los primeros 40 días, tiempo en el cual las plantas de maíz alcanzan una altura aproximada de 75 centímetros, altura que permite un sombreado del suelo, de tal manera que la maleza que se desarrolla difícilmente ocasiona daños económicos importantes. Los métodos para el control de maleza son los siguientes:

Control mecánico o manual

Es aconsejable dar dos pasos con la cultivadora (escarda) y uno o dos deshierbes con azadón. Se sugiere realizar la primera escarda y el primer deshierbe de los 12 a los 15 días después de la emergencia del maíz, ya que en esta etapa la maleza esta pequeña y fácilmente se deshidrata con los rayos del sol. La segunda escarda y deshierbe se deben realizar entre los 30 y 40 días después de la emergencia del maíz, procurando que la barra porta herramientas no dañe el cultivo.

Control químico

Cuando el problema es la presencia de maleza de hoja ancha y se tienen antecedentes de infestaciones altas, se pueden utilizar los siguientes herbicidas:

Gesaprim 50. Se aplica en preemergencia, después de la siembra, antes que nazca la maleza y las plantas de maíz a razón de 0.5 kilogramos por hectárea disuelto en 200 a 300 litros de agua. La aplicación se hace en banda sobre el surco, la maleza que quede entre los surcos se destruye con las labores de cultivo.



2,4 D Amina. Se puede utilizar después de que han nacido las plantas de maíz. Para una mayor eficiencia en su aplicación se hace sobre el hilo de la siembra, cuando las hierbas tengan de 8 a 10 centímetros de altura en dosis de 1.5 litros por hectárea, disuelto en 300 litros de agua, cuando se aplique con aspersora de mochila. Si se aplica con la aspersora de tractor, se utilizarán alrededor de 200 litros de agua. Este herbicida no debe aplicarse cuando haya mucho viento ni demasiado calor ya que puede afectar a cultivos vecinos de hoja ancha como el frijol, alfalfa, jitomate, etc.

Si la maleza es de hoja angosta (zacates) se puede utilizar el herbicida Gesaprim combi a razón de 3.0 litros disueltos en 300 litros de agua. Este producto se debe aplicar exclusivamente en preemergencia, esto es, antes de que emerja la planta de maíz.

Cosecha

La cosecha debe realizarse cuando el grano tenga de 12 al 14% de humedad. Cuando se coseche con maquinaria procurar que la trilladora no vaya a mucha velocidad para que no deje plantas sin cosechar y existan pérdidas en el rendimiento.

Las plantas se cortan al ras del suelo y con ellas se hacen “mogotes” o “monas” para que el grano se seque, hasta alcanzar un contenido de humedad aproximado al 20%; entonces, se debe pizar y posteriormente se asolea hasta que la humedad se reduzca al 14%. Con esta humedad, la mazorca se puede desgranar, almacenar o vender. Al seguir este método, el forraje que se obtiene es de buena calidad y el grano se almacena lo más seco posible para evitar el ataque de hongos, insectos, roedores y otros organismos dañinos.

Rendimientos

| Variedad | Ton/ha |
|-----------------|---------------|
| H-318 | 6.0-7.0 |
| H-319 | 6.0-6.5 |
| H-375 | 6.0-7.0 |
| VS-535 | 5.5-6.0 |
| VS-558 | 5.5-6.0 |
| V-526 | 5.0-6.0 |



| | |
|--------|---------|
| H-515 | 5.0-6.0 |
| H-516 | 5.5-6.0 |
| HV-313 | 4.5-5.0 |
| HV-426 | 4.0-4.5 |

Información utilizada para definir áreas de alto potencial

| | |
|--------------------------|-----------------|
| Temperatura media | 23 a 29 °C |
| Precipitación | 700 - 1400 mm |
| Altitud | 600 - 1600 msnm |
| Pendiente | 0 a 5 % |

| | |
|--------------------|-----------|
| Profundidad | > 60 cm |
| pH | 5.5 a 7.5 |
| Textura | Media |
| | |

Fuente:

- Campo Experimental Tecomán – INIFAP.
- Maíz para México, Plan estratégico 2030.