



inifap  
PRODUCTOS



# GUIA PARA CULTIVAR MAIZ DE RIEGO EN HIDALGO



Folleto para Productores Núm. 1. 1ª. Reimpresión, Febrero de 1997

## **DIRECTORIO**

Lic. Francisco Labastida Ochoa  
**Secretario de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural**

Ing. Romárico Arroyo Marroquín  
**Subsecretario de Agricultura y Ganadería**

Ing. José Antonio Mendoza Zazueta  
**Subsecretario de Desarrollo Rural**

Lic. Andrés Casco Flores  
**Subsecretario de Planeación**

Ing. Jorge Kondo López  
**Director en Jefe del INIFAP**

M.C. Manuel García López  
**Director General de Coordinación y Desarrollo**

Dr. Santiago Bedolla Villapudua  
**Director General de Intercambio Científico**

Dr. Rodrigo Aveldaño Salazar  
**Director de División Agrícola**

Dr. Heriberto Román Ponce  
**Director de División Pecuaria**

Dr. Carlos Rodríguez Franco  
**Director de División Forestal**

Ing. Guillermo Gastélum Gaxiola  
**Director General de Administración**

Dr. Raúl G. Obando Rodríguez  
**Director Regional CIR-Centro**

M.C. Serafín J. Mendoza Mendoza  
**Director de Coord. y Vinc. INIFAP-Hidalgo**

Ing. Alfonso Elizondo García  
**Presidente de la Fundación Hidalgo Produce, A. C.**

## CONTENIDO

	Página
Introducción.....	2
Preparación del terreno.....	3
Elección de híbridos y variedades.....	9
Epoca de siembra.....	9
Forma de sembrar.....	12
Cantidad de semilla para la siembra.....	12
Fertilización.....	12
Aplicación de los riegos.....	14
Labores de cultivo y combate de malas hierbas.....	15
Control de plagas.....	17
Prevención y control de enfermedades.....	23
Cosecha.....	23

## **GUIA PARA EL CULTIVO DE MAIZ DE RIEGO EN EL ESTADO DE HIDALGO**

**Carlos RODRIGUEZ ZAVALA<sup>1</sup>**

### **INTRODUCCION**

Los dos cultivos principales que se siembran en México son el maíz y el frijol. El primero es la principal fuente de carbohidratos y el segundo de proteínas, constituyendo la base de la alimentación del pueblo mexicano. Actualmente se tiene que importar grano de maíz para satisfacer la demanda interna y se estima que en un futuro próximo, debido al alto crecimiento demográfico, habrá que duplicar la producción actual de este cereal. Por otro lado, se considera que para el cultivo de maíz de riego es posible incrementar sustancialmente la producción de grano, por el potencial de rendimiento que se puede alcanzar al aplicar la tecnología de producción disponible para este cereal.

En el Estado de Hidalgo el maíz es el cultivo principal ocupando el 32% de la superficie dedicada al área agrícola. Las áreas de riego más importantes son los Distritos de Riego de Tula Ixmiquilpan Metztlán, Tulancingo y la unidad de riego de Tecozautla. Del área estimada al riego, aproximadamente el 50% se dedica al cultivo de maíz (alrededor de 60,000 hectáreas) con un rendimiento promedio de cuatro toneladas por hectárea, considerándose bajo debido al manejo deficiente del cultivo.

---

<sup>1</sup> Investigador de la Red de RASPA. Campo Experimental "La Piedra". SAGAR-INIFAP-CIFAP-HIDALGO.

Por lo anterior esta guía pretende ofrecer la información de las prácticas más adecuadas para lograr un buen desarrollo y obtener mejores rendimientos en el cultivo de maíz de riego para el Estado de Hidalgo. Estas tecnologías, son el resultado de por lo menos ocho años de Investigación, tres años de validación de tecnología y dos años de resultados obtenidos en el Programa de Maíz de Alta Tecnología (PRONAMAT) en el Estado de Hidalgo, con el cual se han obtenido rendimientos de hasta 10 toneladas por hectárea, al aplicar las siguientes recomendaciones:

- \* hacer una buena preparación del terreno.
- \* utilizar las variedades más adecuadas.
- \* sembrar oportunamente, con la densidad de plantas adecuada.
- \* fertilizar en la época más oportuna y con las dosis recomendadas.
- \* aplicar los riegos en las cantidades y épocas oportunas.
- \* controlar plagas y prevenir enfermedades.
- \* cosechar a tiempo.

## **PREPARACION DEL TERRENO**

Para obtener rendimientos excelentes de grano de maíz, el primer paso que hay que dar, es realizar una preparación de terreno adecuada. Al hacer una buena preparación del

terreno se facilita la siembra; la humedad y el fertilizante se distribuyen regularmente, se obtiene una emergencia uniforme de las plantas, el desarrollo de las plantas es bueno y por consecuencia el rendimiento exitoso se tiene asegurado.

En el Estado de Hidalgo la preparación del terreno para el cultivo del maíz se hace generalmente con maquinaria agrícola rentada, por lo que para evitar problemas y retraso, se sugiere efectuarla con anticipación a la siembra para incorporar residuos de la cosecha anterior y permitir su descomposición; además para que las plagas existentes en el suelo se expongan al sol y mueran; y que las plántulas de las malas hierbas emerjan y se eliminen.

Un punto esencial en la preparación adecuada del terreno, es que se haga cuando la humedad del terreno es regular, si hay mucha humedad o el suelo está muy seco, se sacan "terrones" o "terremotes" muy grandes que dificultan y encarecen la preparación del suelo. Las labores de preparación del terreno para el cultivo del maíz de riego son las siguientes:

**BARBECHO.** Esta práctica se realiza con la finalidad de: incorporar los residuos de la cosecha anterior, destruir las plagas que invernan en el suelo, aflojar la tierra para que las raíces se desarrollen y permitir que la humedad penetre en el suelo. Esta labor se sugiere efectuarla por lo menos un mes antes de la siembra y a una profundidad de 25 a 30 centímetros.

**SUBSOLEO.** Esta labor SOLO DEBE REALIZARSE cuando en el terreno se labore intensa y continuamente y se llega a formar el llamado "piso de arado", que es un estrato o capa de suelo que no permite el desarrollo de las raíces y

de la infiltración del agua. También se sugiere hacerlo cuando se tiene una capa de "tepetate" que pueda romperse con el subsoleador. Esta labor permite, cuando se tienen estas condiciones, una mayor capacidad de almacenamiento de agua en el suelo. Se realiza con maquinaria pesada y antes del barbecho.

**RASTREO.** Esta labor se realiza para desmenuzar los "terrones o terremotes" que haya dejado el barbecho, elimina malezas que hayan emergido. Cuando después del rastreo aún quedan terrones grandes, se sugiere dar un segundo rastreo en forma perpendicular al primero, para dejar una buena "cama" para la siembra.

**NIVELACION.** La nivelación del terreno es una actividad bien importante ya que cuando se realiza, permite que el agua de riego y los fertilizantes se distribuyan uniformemente. Si en su terreno existen algunos "bajos" en donde se encharca el agua o algunos "altos" donde no llega el agua a humedecer el terreno, se sugiere emparejar el terreno con un cuadro de madera o con un riel o tablón pesado, llevando el suelo de las partes altas a las partes bajas (ver figura 1). Cuando los problemas de encharcamiento y de sequedad son más graves, se sugiere realizar una nivelación total del terreno, para ello es necesario consultar con los técnicos de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos.

**SURCADO Y TRAZO DE RIEGO.** El surcado se realiza con tractor o con yunta. Los surcos deben formarse con una separación de 90 centímetros entre ellos. La orientación del surcado (trazo de riego) es una de las acciones de importancia para alcanzar altos rendimientos de maíz ya que la orientación adecuada permitiera eficiencia de aplicación y

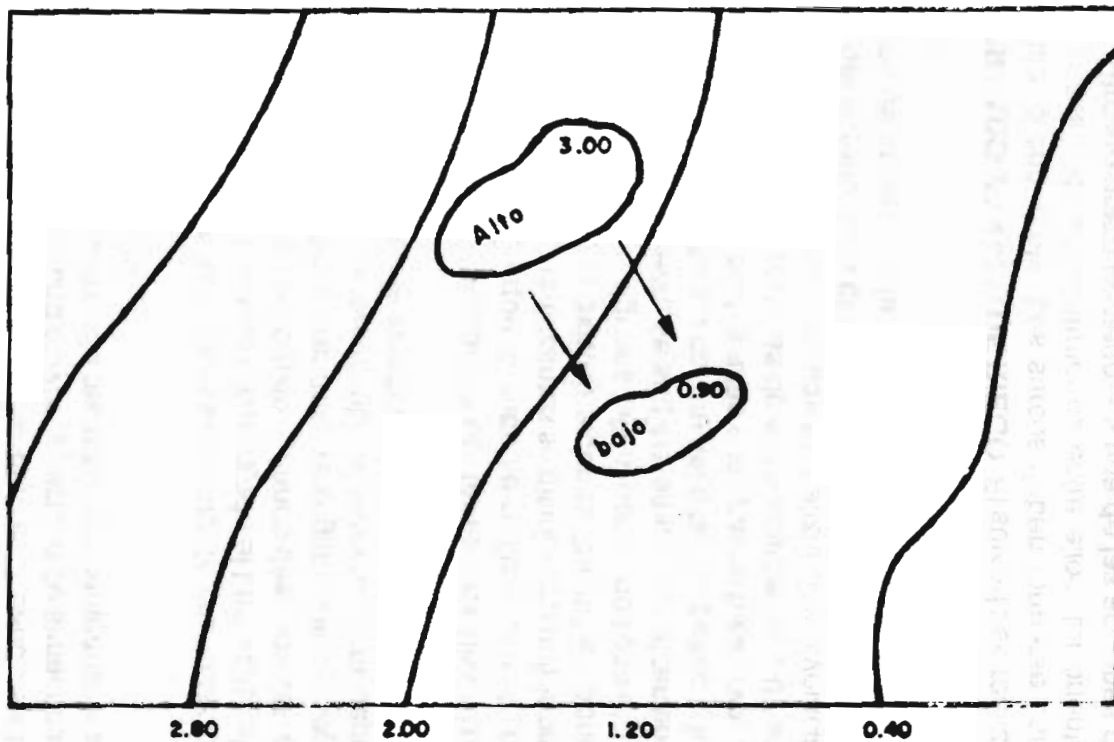


Fig. 1 Realice movimientos de suelo de las partes altas a las partes bajas.

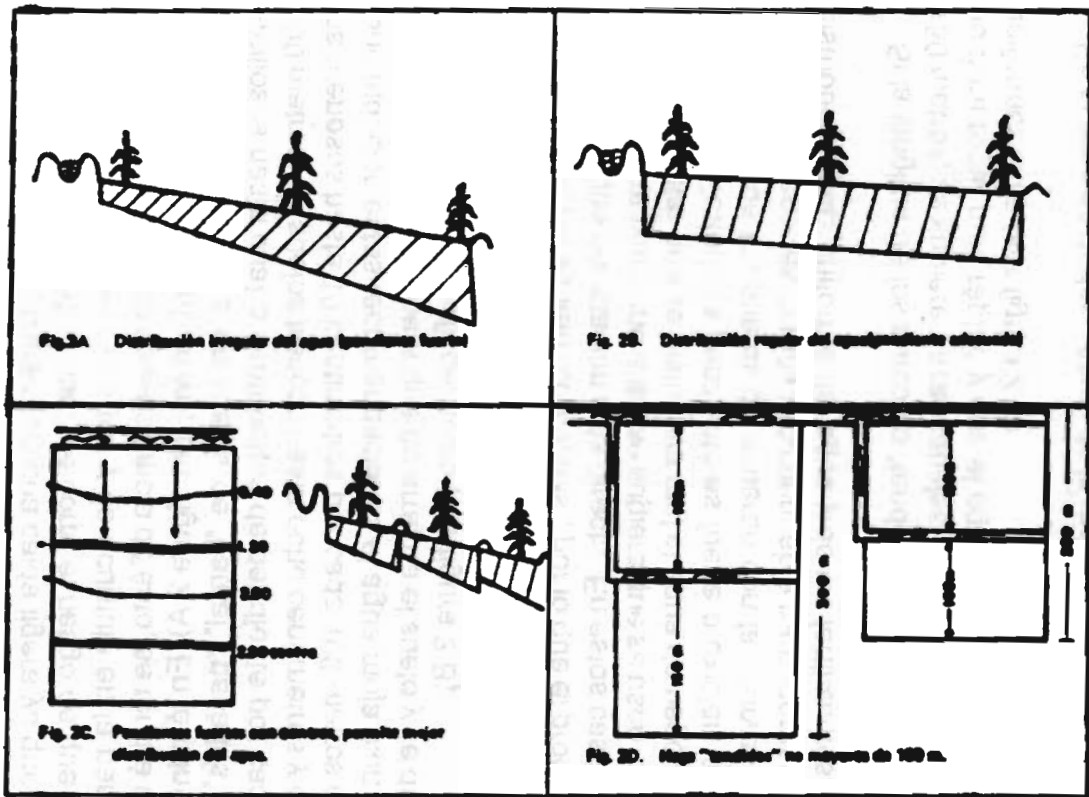
de distribución altas que tienen relación con un buen desarrollo del cultivo.

El surcado debe trazarse con una caída ligera ya que si se traza con pendientes altas, se corre el riesgo de que al inicio no se infiltre bien el agua y se acumule en la parte final del surcado como consecuencia de ésto, se tendrá un desarrollo irregular del cultivo, (ver figura 2 A). En términos generales, se sugiere en suelos de "barrial" "pesados" o arcillosos hasta cuatro centímetros de pendiente por cada 100 metros; en suelos francos hasta ocho centímetros y en los arenosos hasta 10 centímetros por cada 100 metros de longitud. Con estas recomendaciones el agua moja bien el suelo corre de tal manera que no arrastra el suelo y se distribuye mejor en el perfil del suelo (ver figura 2 B).

Algunas veces la orientación que se les da a los surcos origina que se presenten "cornejales", por lo que el productor opta por una orientación más directa. En estos casos al tenerse una mayor pendiente, se sugiere que se usen "contras" para evitar que se distribuya mal el agua de riego (ver figura 2 C). Cuando la pendiente es fuerte o existen laderas, el trazo de los surcos de acuerdo con las curvas del nivel del terreno, es lo más recomendable para lograr una distribución más uniforme del agua y de los fertilizantes.

Si la longitud de los surcos o "tendido" es superior a los 150 metros, se sugiere trazar canales en la mitad del terreno para regar más rápido y que el agua se distribuya más uniformemente (ver figura 2 D).

En el caso de dudas acerca de la realización del trazo de riego es conveniente consultar con el personal del Distrito de Desarrollo Rural correspondiente.



## ELECCION DE HIBRIDOS Y VARIEDADES

En el cultivo del maíz es de mucha importancia seleccionar los híbridos y variedades que se adapten a las condiciones del suelo y clima de la región. Los híbridos y variedades con mayor rendimiento de grano en relación con los criollos se presentan en el cuadro 1.

El H-311 que se recomienda para el área de riego de Mixquiahuala, sólo debe utilizarse en siembras tardías o retrasadas, o bien en siembras después de trigo de invierno, ya que es un material "violento" más que el H-135 pero con menor rendimiento de grano. Es importante mencionar que para el caso de los maíces híbridos (nombres que empiezan con "H"), se use semilla nueva ciclo con ciclo, ya que si se utiliza semilla de la cosecha anterior se disminuye su rendimiento. En el caso de la variedad VS-22 se puede utilizar semilla de la cosecha anterior pero seleccionándola, se sugiere no realizar esta práctica por más de cinco años.

## EPOCA DE SIEMBRA

En el cuadro 2, se presentan las épocas de siembra y de cosecha del cultivo de maíz de riego más adecuadas. Es importante seguir estas recomendaciones para eliminar algunos problemas de plagas y enfermedades en este cultivo o para aprovechar sembrar dos cultivos al año, cuando el clima lo permite.

A medida que se siembre más temprano dentro de lo recomendado, es posible sembrar otros cultivos: forrajes en Huichapan, Mixquiahuala, Pachuca y Tulancingo u hortalizas en la Vega de Metztlán, en el caso de que se disponga de agua para segundos cultivos.

**CUADRO 1. HIBRIDOS Y VARIEDADES DE MAIZ QUE SE RECOMIENDAN PARA RIEGO, EN LOS DISTRITOS DE DESARROLLO RURAL DEL ESTADO DE HIDALGO.**

D.D.R.	MATERIAL	REGION	ALTITUD (MSNM)
Huichapan	H-311 H-135	Tecozautla	1700
Zacualtipan	V-524	Vega del Rio	1300-1400
Mixquiahuala	H-135 H-311	Tlaxcoapan, Tlahuetilpan, Progreso, Mixquiahuala, Actopan, Tepatepec, Chilcuautla, Tula, Alfajayucan, Ixmiquilpan.	1750-2000
Pachuca	VS-22 H-28 H-30 H-34	Huasca, Pachuca Atotonilco	2400-2600
Tulancingo	VS-22 H-30 H-34 H-137	Tulancingo	2200-2400

**CUADRO 2. EPOCAS DE SIEMBRA Y DE COSECHA PARA LAS VARIETADES DE MAIZ RECOMENDADAS.**

D.D.R.	EPOCA DE SIEMBRA		EPOCA DE COSECHA	
Huichapan	1o. Marzo	- 31 Marzo	15 Agosto	- 15 Sept.
Zacualtipan	1o. Febrero	- 28 Febrero	1o. Agosto	- 30 Agosto
Mixquiahuala	15 Marzo	- 15 Marzo	15 Septiembre	- 15 Octubre
Pachuca	15 Marzo	- 30 Marzo	15 Septiembre	- 30 Sept.
Tulancingo	1o. Abril	- 30 Abril	30 Septiembre	- 30 Octubre

## **FORMA DE SEMBRAR**

La siembra de maíz se puede hacer en seco y después regar, cuando se siembra tardíamente, o bien regar primero y luego sembrar a "tierra venida". Es importante que no le falte humedad a la semilla, para asegurar su emergencia.

La siembra se puede hacer manual o mecánica. En siembra manual o a "tapa pie" se deben colocar cuatro semillas por mata cada 50 centímetros para dejar tres plantas después de la escarda. Cuando se usa maquinaria y sembradora, se sugiere calibrarla, para que deposite la semilla a cada 15 centímetros. En ambos casos se asegura una población de 70,000 plantas por hectárea en surcos distanciados a 90 centímetros entre sí.

## **CANTIDAD DE SEMILLA PARA SIEMBRA**

Se recomienda utilizar 25 kilogramos de semilla por hectárea, aún cuando varíe el tamaño de la semilla y la siembra sea manual o mecánica.

## **FERTILIZACION**

La fertilización es otra de las prácticas importantes en el cultivo de maíz de riego. Es necesario aplicar la cantidad de fertilizante para que el maíz produzca los máximos rendimientos económicamente costeables.

La fórmula de fertilización que se recomienda para el área de influencia de los Distritos de Desarrollo Rural de

Huichapan, Zacualtipán, Pachuca y Tulancingo es la 120-60-00 aplicada en dos partes para su mejor aprovechamiento: 40-60-00 al momento de la siembra y 80-00-00 al realizar la segunda escarda. Lo anterior equivale a usar una mezcla de 100 kilogramos de urea (dos bultos) y 130 kilogramos de superfosfato de calcio triple (dos bultos y medio aproximadamente), al momento de la siembra y 160 kilogramos de urea (poco más de tres bultos) al momento de la segunda escarda.

La fertilización del cultivo del maíz en el Distrito de Desarrollo Rural de Mixquiahuala varía debido a que se utilizan diferentes tipos de agua. En el cuadro 3 se presentan fórmulas de fertilización sugeridas.

**CUADRO 3. FORMULAS DE FERTILIZACION RECOMENDADAS PARA EL DISTRITO DE RIEGO 063 MIXQUIAHUALA SEGUN EL TIPO DE AGUA UTILIZADA.**

TIPO DE AGUA UTILIZADA	FORMULA
NEGRA	
(Incorporación tardía)	00-00-00
(incorporación reciente)	80-40-00
MEZCLADA	80-40-00
BLANCA	120-60-00

De acuerdo con los trabajos de investigación realizados en este Distrito se concluye que no hay respuesta a la aplicación del fertilizante, si se utilizan aguas residuales o "negras" en terrenos regados por mucho tiempo. Lo anterior se debe fundamentalmente a que el agua contiene gran cantidad de sedimentos orgánicos y nutrientes que permiten al cultivo desarrollarse adecuadamente. Para áreas recién incorporadas al riego, que emplean aguas "negras" o aguas mezcladas, se sugiere aplicar la fórmula 80-40-00 mezclando un bulto de urea y dos de superfosfato triple de calcio al momento de la siembra, y dos bultos y medio de urea en la segunda escarda. Si se utilizan aguas blancas se aconseja la fórmula 120-60-00, expresada anteriormente.

En algunos terrenos agrícolas de los municipios de Pachuca y Tulancingo, se utilizan aguas "negras"; las sugerencias indicadas para Mixquiahuala, tienen la misma validez en estas regiones.

## **APLICACION DE LOS RIEGOS**

El número de riegos y el intervalo de su aplicación depende del suelo, clima y el híbrido o variedad de maíz utilizada. En términos generales se sugieren de cinco a siete riegos de auxilio a partir del riego de siembra o de remoje.

Los resultados de investigación indican que el cultivo de maíz puede "castigarse" antes de la floración con ésto se logra que la raíz profundice, se ahorre agua y se aproveche más eficiente.

Durante la floración o jilote y formación de la mazorca el cultivo no debe "castigarse", si es que se quieren obtener buenos rendimientos.

En suelos poco profundos, los riegos deben ser ligeros pero más frecuentes debido a la baja capacidad de almacenamiento de agua, mientras, que en suelos más profundos se pueden dar menos riegos a intervalos un poco mayores.

En el Cuadro 4 se presenta un programa de riegos tanto para suelos delgados como para suelos profundos.

## **LABORES DE CULTIVO Y COMBATE DE MALAS HIERBAS**

La maleza o jégüite, es perjudicial porque quita agua, luz, nutrimentos y espacio al cultivo, de manera que si las malas hierbas no se combaten a tiempo pueden reducir los rendimientos del maíz en más de la mitad de la producción.

Para evitar dichas pérdidas es necesario mantener al maíz limpio de maleza durante 50 días después de la siembra. Esto se logra mediante las siguientes prácticas:

- 1) Realizar a tiempo las labores de cultivo o las escardas y deshierbes necesarios, las hierbas que nazcan posteriormente no reducirán demasiado el rendimiento del cultivo, las trepadoras como la calabacita silvestre o el chayotillo sólo dificultan la cosecha. La primera escarda se debe realizar entre los 30 y 35 días después de la siembra y la segunda escarda de 15 a 20 días después de la primera.
- 2) Aplicar productos químicos conocidos como herbicidas; el 2,4D amina, que se conoce también como Hierbamina o Fitoamina, en dosis de dos litros por hectárea o mezclar un kilogramo de Gesaprim 50 más un litro de 2,4D

**CUADRO 4. PROGRAMA DE RIEGO PARA EL CULTIVO DE MAIZ, EN DOS TIPOS DE SUELOS.**

No DE RIEGO	SUELOS DELGADOS		SUELOS PROFUNDOS	
	Intervalo de riego (días)	Lámina de riego (centímetros)	Intervalo de riego (días)	Lámina de riego (centímetros)
1	0	15	0	20
2	40	10	70	15
3	30	10	20	15
4	15	10	20	15
5	15	10	20	15
6	15	10		
7	15	10		
	130	75	130	80

amina, la cual se asperja antes de que salga el maíz o cuando tenga una semana de nacido. Esta mezcla ha permitido controlar bien a la maleza, y es mejor que aplicar el 2,4D amina solo, ya que su efecto dura más tiempo y también reduce el daño que provoca la calabacita silvestre y el chayotillo.

Debido a que el Gesaprim es un producto herbicida (matahierba) que deja residuos activos en el suelo hasta seis meses después de aplicado, puede perjudicar a los cereales de grano pequeño que se siembran en invierno después del maíz. Por ello se sugiere no sembrar cereales después de aplicar Gesaprim en el ciclo anterior, en mayor cantidad de la dosis recomendada.

Los herbicidas se deben aplicar disueltos en 200 litros de agua preferentemente cuando el suelo esté húmedo y no haya viento ni lluvia, para que el operador no se perjudique a sí mismo ni a cultivos de hoja ancha que se encuentren cerca, como frijol, alfalfa, haba o calabaza.

## CONTROL DE PLAGAS

### **Insectos que atacan la raíz:**

**Gallina ciega.** Es un insecto cuyas larvas llegan a medir de tres a cuatro centímetros de longitud, son de color blanco cremoso y cabeza café, poseen tres pares de patas en el tórax. Su forma es encorvada y su cuerpo presenta gajos transversales. El daño lo realizan cuando se alimentan de las raíces del maíz provocando que la planta de una altura de 20 a 80 centímetros, deja de crecer o se seca. Se puede controlar con cualquiera de los siguientes productos químicos conocidos como insecticidas: 20 kilogramos por hectá-

rea de Counter 5% G; 10 kilogramos por hectárea de Difonate 10% G; 20 kilogramos por hectárea de Furadán 5% G; 25 kilogramos por hectárea de Heptacloro 5% G. Estos productos pueden mezclarse con el fertilizante y aplicarse al momento de la siembra.

### **Insectos que dañan el follaje:**

**Trips.** Este insecto es de color crema y muy pequeño. El daño lo causan cuando se alimenta chupando las hojas tiernas que se encuentran en el cogollo del maíz, atacando principalmente a las plantas pequeñas (recién nacidas hasta 30 días después); su presencia en el cultivo se incrementa cuando se presenta un período de sequía y alta temperatura. Para su control se recomienda cualquiera de los siguientes insecticidas: 1.0 kilogramos por hectárea de Sevín 80%; 1.0 litros por hectárea de Diazinón 25 E; 1.0 litros por hectárea de Malatión 1000 E; 1.0 litros por hectárea de Paratión Metílico 50% .

**Gusano cogollero.** Esta larva se alimenta de las hojas tiernas que se encuentran en el cogollo del maíz; causando los mayores daños cuando las plantas miden de 10 a 80 centímetros de altura; también atacan a los elotes causando perforaciones y barrenaciones, por lo que se confunde muchas veces con el gusano elotero. Estos gusanos llegan a medir hasta 3.5 centímetros de longitud y son de color café grisáceo, con tres líneas de color claro en el dorso.

Para controlar esta plaga, se recomienda el uso de insecticidas cuando en cada 100 plantas se observan 20 o más con daño fuerte. Los insecticidas recomendados para su control son: 12 kilogramos por hectárea de Lorsban 2% G; 8 kilogramos por hectárea de Lanate 2% G; 12 kilogra-

mos por hectárea de Nuvacrón 2.5% G; 1.5 litros por hectárea de Paratión Metílico 50%; 1 kilogramo por hectárea de Sevin 80% PH. Estos productos se deben aplicar directamente al cogollo de la planta.

**Picudo del follaje del maíz.** Este insecto es de color gris y causa daños de importancia, debido a que el adulto se alimenta en la parte superior e inferior de las hojas tiernas del cogollo. En las plantas dañadas se observan pequeñas manchas de forma irregular, debido a la defoliación que causa este insecto, el cual también se le encuentra en los “pelos” del elote y en las espigas. Esta plaga puede controlarse con el uso de 1.0 litro por hectárea de Malatión 1000 E; 1.0 litro por hectárea de Paratión Metílico 720 E C; 1.0 kilogramos por hectárea de Sevin 80% P A; 300 gramos por hectárea de Lanate 90% PS.

**Araña roja.** Es un ácaro con ocho patas, que difícilmente se percibe a simple vista; se presenta en la parte inferior de la hoja en pequeñas colonias las áreas infestadas presentan un color blanquesino y polvoso. La infestación se inicia en las hojas inferiores de la planta y se incrementa cuando existen condiciones de sequía prolongada y altas temperaturas. Los productos químicos que controlan a esta plaga son: medio litro por hectárea de Folimat 1000 E; 750 mililitros por hectárea de Supracid 40 E; medio litro por hectárea de Metasystox R50.

**Gusano soldado.** Estas larvas causan daños cuando se alimentan de las hojas y tallos, llegando a dejar solamente la nervadura media de las hojas; este gusano es semejante al cogollero tanto en tamaño como en forma, pero su coloración varía del verde claro hasta casi negro y presenta líneas de color blanco amarillento en los lados y la

parte superior del cuerpo. La presencia de este insecto en el maíz es cíclica, es decir aparece un año y puede no presentarse durante dos a tres; los insecticidas que se recomiendan para su control son: 10 kilogramos por hectárea de Orthene 75% PS; 1.0 litro por hectárea de Paratión Metílico 720 EC; 300 gramos por hectárea de Lanate 90% PS.

Para aplicaciones con bombas de motor o manuales se sugiere mezclar cualquiera de los insecticidas recomendados por hectárea en 200 a 300 litros de agua, según la disponibilidad del líquido y la etapa de desarrollo del cultivo. Es necesario señalar que al realizar las aplicaciones del insecticida se debe usar mascarilla, overol o bata y guantes de plástico, así como evitar comer, fumar o beber después de terminar de hacer las aplicaciones, se recomienda bañarse y lavar la ropa utilizada para prevenir intoxicaciones.

### **Insectos que atacan el maíz almacenado**

**Barrenador de los granos.** El adulto de este insecto es de color café castaño oscuro, de cuerpo redondo, y llega a medir 4 milímetros de largo aproximadamente. Las hembras ovipositan sobre los granos, las larvas penetran y viven dentro de los mismos, y los adultos barrenan completamente el grano. Los adultos y larvas transforman el grano en polvo. Atacan, de preferencia maíz pero son capaces de destruir cualquier tipo de grano en el campo y almacenes.

**Gorgojo del arroz, gorgojo del trigo, gorgojo picudo de cuatro manchas.** El adulto es de cuerpo cilíndrico de color café obscuro, casi negro, se caracteriza por tener cuatro manchas claras en el par de alas duras, y su cuerpo llega a medir de 2 a 3 milímetros de longitud. Los adultos

rompen la testa del grano y ovipositan dentro del mismo, las larvas y adultos se alimentan dentro del grano. En el campo y almacenes atacan maíz, trigo, cebada, arroz, sorgo y a los productos elaborados en molinos de harina y fábricas

**Gorgojo de maíz.** El adulto es de cuerpo alargado y ancho de color café oscuro, casi negro brillante, llega a medir de 3 a 5 milímetros de largo. Las hembras hacen perforaciones en los granos para ovipositar, tanto larvas como adultos se alimentan dentro del grano. Este insecto tiene preferencia por el maíz, pero también ataca al trigo, sorgo y arroz; infesta los granos en el campo y en los almacenes.

**Palomilla india o Palomilla banda clara.** El adulto mide de 12 a 19 milímetros con las alas extendidas, las cuales son de color gris claro en casi una tercera parte de alas anteriores. Ovipositan sobre materiales alimenticios y las larvas se alimentan del embrión de los granos, y cubren con una telilla los alimentos infestados. Ataca trigo, maíz, frijol y otros productos como nueces y frutas secas. Se les encuentra en molinos y almacenes.

**Palomilla del maíz, Palomilla dorada del maíz o Palomilla de los granos.** El adulto mide aproximadamente de 12 a 13 milímetros; se caracteriza por sus alas de color amarillento casi dorado y lustroso. Las hembras ovipositan en las perforaciones de los granos, o en los pisos y paredes del almacén o troje; en el campo pone sus huevos en la base de la mazorca y de los granos tiernos. La larva es el estado más destructivo y vive dentro del grano donde se alimenta del contenido del mismo. Ataca el trigo y el maíz, la infestación puede empezar en el campo, y continuar su daño en los almacenes. En el cuadro 5 se presentan las recomendaciones del control de gorgojos y palomilla.

**CUADRO 5. TRATAMIENTO DURANTE EL ALMACENAJE PARA EL CONTROL DE GORGOJOS Y PALOMILLAS.**

PRODUCTO	FORMULACION	DOSIS	INTERVALO DE SEGURIDAD	OBSERVACIONES												
<b>INSECTICIDAS</b> Malatión 4%	Polvo	1 a 1.5 kilogramos por tonelada	No consumir el grano tratado hasta después de 2 meses de haber realizado la aplicación, debiendo cribar el grano para quitarle el polvo residual.	La aplicación debe realizarse al momento de almacenaje. Si se almacena en sacos, la aplicación puede realizarse sobre cada saco y sobre las pilas que se vayan formando. Si el almacenaje es a granel, la aplicación puede realizarse directamente sobre el grano.												
<b>FUMIGANTES</b> Fósforo de aluminio	tabletas	3 a 5 tabletas	Se deberá ventilar el grano tratado cuando menos 48 hrs antes de usarse.	El tiempo de exposición es variable de acuerdo a la temperatura que prevalezca en el lugar donde se va a realizar el almacenaje, así tenemos que:  Temperatura exposición  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Grados centígrados</th> <th>días</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>menor a 8 °C</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>8 a 12 °C</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>12 a 15 °C</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>15 a 25 °C</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>arriba de 25 °C</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>	Grados centígrados	días	menor a 8 °C	6	8 a 12 °C	5	12 a 15 °C	4	15 a 25 °C	3	arriba de 25 °C	2
Grados centígrados	días															
menor a 8 °C	6															
8 a 12 °C	5															
12 a 15 °C	4															
15 a 25 °C	3															
arriba de 25 °C	2															
Bromuro de metilo	Gas licuado	32 a 48 gramos por metro cúbico	Deberá ventilarse el grano tratado cuando menos 48 hrs antes de usarse.	La exposición debe ser de 24 hrs. La dosis mínima es para lugares con temperatura de 20 a 30 °C y la máxima para temperaturas de 10 a 15 °C.												

La aplicación de fumigantes se debe realizar en bodegas bien cerradas o tapar el grano almacenado con polietileno.

## **PREVENCION Y CONTROL DE ENFERMEDADES**

El carbón de la espiga es una enfermedad que puede atacar al maíz y reducir considerablemente la producción. Su control se logra mediante quema de las plantas dañadas y con el uso de semillas sanas de variedades tolerantes como los híbridos H-135 y H -311.

## **COSECHA**

Antes de la pizca, se deben amogotar las plantas de maíz para conservar la calidad del rastrojo y adelantar la desocupación del terreno.

La cosecha o pizca se realiza cuando el grano se puede quebrar fácilmente con los dientes, lo cual indica que tiene aproximadamente menos de 20 por ciento de humedad.

## RECONOCIMIENTOS

*Parte de este trabajo fue tomado de la Guía para Producir Maíz de Riego en el Valle del Mezquital del M.C. Alejandro Espinoza Calderón. La información correspondiente a Insectos fitófagos y el Control de Plagas fue elaborado por el M.C. Ramón Garza García.*

*Se agradece también a los investigadores del CIFAP-HIDALGO, que realizaron parcelas de validación dentro del Programa Nacional de Maíz de Alta Tecnología (PRONAMAT): M.C. Rafael Fernández Montes, M.C. Candelario García Campos, Ing. Manuel Guaderrama González y M.C. Antonio Velázquez Hernández.*

Reimpresión 11 de marzo de 1997  
Editorial Futura S.A. Prolongación Aldama 129.  
Barrio La Conchita, Texcoco, México.  
Tel: 447-32. Tiraje 1000 ejemplares.

Esta publicación se imprimió con el apoyo económico de la  
Fundación Hidalgo Produce, A.C.

El tiraje constó de 1000 ejemplares

Para mayores informes acerca de este cultivo, dirigirse al:

**Instituto Nacional de investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias**  
Campo Experimental Pachuca

Parque Hidalgo No. 130,  
Colonia Centro  
Pachuca, Hgo.  
C.P. 42000  
Tel. y fax: (771) 8-22-41

**Fundación Hidalgo Produce, A.C.**

Parque Hidalgo No. 130,  
Colonia Centro  
Pachuca, Hgo.  
C.P. 42000  
Tel. y fax: (771) 8-69-60