



PERÚ

Ministerio de
Agricultura y Riego

Instituto Nacional
de Innovación Agraria



MANEJO TÉCNICO DEL CULTIVO DE MAÍZ AMARILLO DURO EN LA REGIÓN SAN MARTÍN



MINISTERIO DE AGRICULTURA Y RIEGO
INSTITUTO NACIONAL DE INNOVACIÓN AGRARIA
ESTACIÓN EXPERIMENTAL AGRARIA EL PORVENIR - TARAPOTO

MANEJO TÉCNICO DEL CULTIVO DE MAÍZ AMARILLO DURO EN LA REGIÓN SAN MARTÍN

Ing. Edison Hidalgo Meléndez

© INSTITUTO NACIONAL DE INNOVACIÓN AGRARIA - INIA

DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN AGRARIA

DIRECCIÓN DE EXTENSIÓN AGRARIA

Diagramación e Impresión:

Programa Nacional de Medios y Comunicación Técnica - INIA

Primera Edición:

Octubre, 2013

Tiraje: 500 ejemplares

Av. La Molina N° 1981, Lima 12 Casilla N° 2791 - Lima 1

Telefax: 3495631 / 3492600 - Anexo 248

Prohibida la reproducción total o parcial sin autorización

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N°: 2013 - 13159

PRESENTACIÓN

El maíz amarillo duro es el tercer cultivo en importancia a nivel nacional y el principal cultivo de los enlaces de la cadena agroalimentaria del país, porque constituye el insumo más importante para la elaboración de alimentos balanceados por poseer alto valor nutritivo y carotenos para la producción de carne de aves y cerdo.

En el año 2011 la producción nacional de maíz fue de 1 262 000 toneladas métricas, la Región San Martín representa el 21% de la superficie sembrada con maíz amarillo duro, sin embargo el promedio de rendimiento en la selva es de solo 2,1 t/ha. Con la finalidad de que el productor de esta región pueda incrementar su productividad de maíz se ha elaborado el presente folleto que contiene alternativas tecnológicas de manejo del cultivo viables para su adopción.

EL AUTOR

CONTENIDO

1. Introducción	7
2. Factores agroclimáticos.....	8
3. Variedades	10
4. Preparación y manejo de suelos	12
5. Siembra	13
5.1 Época de siembra.....	13
5.2 Semilla	13
5.3 Método de siembra.....	14
5.4 Profundidad de siembra	14
5.5 Densidad de siembra.....	15
6. Fertilización/Abonamiento.....	16
7. Control de malezas	17
8. Insectos dañinos y su control.....	19
9. Enfermedades que ocasionan daños al maíz.....	21
10. Cosecha y poscosecha	22

1. INTRODUCCIÓN

El maíz amarillo duro, es un cereal que participa con el 2,6% del valor bruto de la producción agropecuaria. Durante el 2010 generó aproximadamente 21 millones de jornales en promedio y representa 340 millones de dólares en su valor bruto productivo.

La demanda nacional de maíz amarillo duro es de 3 170 000 toneladas, de la cual el 60% es cubierta con grano importado (1,9 millones de toneladas), y el 40% por la producción nacional (1,2 millones de toneladas). Esto representa una fuga de divisas de 434 millones de dólares CIF equivalente a dejar de sembrar aproximadamente 450 000 hectáreas. Es de resaltar que la industria avícola y porcícola ha tenido un crecimiento anual del 8% y 3%, respectivamente, lo cual garantiza el mercado de este producto.

En la campaña agrícola 2009 - 2010 la superficie nacional sembrada con maíz amarillo duro fue de 305 000 ha, que significó un ligero incremento del 1% con respecto a la campaña anterior que fue de 302 000 ha. La Región San Martín representa el 21% del área nacional sembrada con este cereal.

La producción nacional en el año 2010 (1,2 millones de toneladas) ha tenido un crecimiento del 2% con respecto al año 2009, esto debido al rendimiento promedio nacional que fue de 4,5 t/ha principalmente en la costa que fue de 7,2 t/ha; mientras que el rendimiento en la selva sigue siendo bajo, de 2,1 t/ha.

En la Región San Martín, el maíz amarillo duro es el tercer cultivo en orden de importancia económica después del arroz, genera en mano de obra cerca a 3 600 00 jornales. En el 2010, la superficie sembrada fue de 60 234 ha, con una producción de 100 856 t con rendimiento promedio de 2,1 t/ha.

El 90% de la siembra de maíz es bajo seco, en terrenos ubicados sobre áreas planas y laderas intermedias, con un manejo deficiente del cultivo debido al escaso uso de semilla certificada, reducido empleo de fertilizantes y la falta de control de plagas y enfermedades, hecho que ocasiona una baja productividad del maíz.

Actualmente se dispone de tecnologías y semillas mejoradas de variedades e híbridos altamente productivos y adaptados a condiciones de selva, que permiten afrontar la demanda del mercado del maíz y contribuyen al desarrollo del mercado constituido por las industrias avícolas, porcícolas, ganaderas, y disminuir el volumen de importación del maíz.

2. FACTORES AGROCLIMÁTICOS

El maíz es el cereal más eficaz como productor de grano, contribuyendo a ello varios factores, desde los ambientales fisiológicos, como el tamaño de la planta, el área foliar, los sistemas de raíces abundantes y un tejido vascular amplio y eficiente.

Los factores agroclimáticos que influyen en el desarrollo del cultivo son:

a. Clima

Para una buena producción de maíz, la temperatura debe oscilar entre 20 °C y 30 °C, variando según el estado de desarrollo del cultivo conforme se aprecia en el Cuadro 1.

Cuadro 1: Rango de temperaturas en el cultivo de maíz amarillo duro

Época	Temperatura Mínima (°C)	Temperatura Óptima (°C)	Temperatura Máxima (°C)
Germinación	10	20 - 25	40
Crecimiento vegetativo	15	20 - 30	40
Floración	20	21 - 30	30

La temperatura afecta la etapa de floración, temperaturas superiores a los 30 °C tienden a provocar una inflorescencia masculina más temprana que la femenina y con temperaturas menores de 20 °C la inflorescencia femenina aparece, más temprano que la masculina.

Durante la etapa de formación de granos, las temperaturas altas tienden a inducir una maduración más temprana, con madurez fisiológica a partir de los 95 días de la siembra.

b. Radiación solar

El maíz es una de las plantas cultivadas con más alto nivel de respuesta a los efectos de la luz, de la cual depende principalmente su elevado potencial productivo. Contrariamente la falta o reducción de la luz incide sobre su

crecimiento y producción. Una disminución de 90 a 100 de la intensidad lumínica, por un periodo de unos pocos días durante la fase de polinización produce la máxima reducción en el rendimiento de grano, la fase reproductiva resulta la más sensible a diferencias en la intensidad lumínica desde el punto de la producción de grano.

c. Humedad en el suelo

El aporte de agua mediante riego o lluvias a lo largo el ciclo vegetativo del maíz es importante para su crecimiento, desarrollo, sanidad y rendimiento, siendo el requerimiento hídrico del cultivo en todo su ciclo, superior a los 550 milímetros, requiriendo las variedades precoces menos agua que las tardías.

Las lluvias excesivas durante el ciclo vegetativo, sobre todo en condiciones de suelos pesados (arcillosos), inciden perjudicando el normal desarrollo de las plantas y el rendimiento.

d. Humedad relativa

La humedad atmosférica afecta la evaporación y en consecuencia, la efectividad de la lluvia o el riego sobre las plantas. La humedad del aire a nivel de las plantas depende de la densidad de la vegetación, la topografía, la naturaleza y la orientación del terreno, del viento y de la precipitación.

Un fuerte grado de sequedad en el aire durante una semana o más afectan a los estomas de las hojas (principalmente la más viejas), que no recuperan su estado normal hasta que la humedad vuelve a su nivel habitual durante algunos días. En la noche, el maíz necesita un ambiente fresco y no demasiado húmedo.

e. Fotoperíodo

Es el conjunto de procesos de las especies vegetales mediante los cuales regulan sus funciones biológicas (como por ejemplo la reproducción y crecimiento) usando como parámetros la alternancia de los días y las noches del año y su duración según las estaciones y el ciclo solar.

El ciclo del maíz corresponde a una especie de días cortos, es decir, su ciclo se acorta al acortarse la duración del día. El cambio de la fase vegetativa a la fase productiva se produce más temprano cuando el período de cultivo coincide con días cortos. Sin embargo, los mayores rendimientos se obtienen con 11 a 14 horas de luz por día, o sea, cuando el maíz florece tardíamente.

3. VARIEDADES

Las principales características de los cultivares producidos por la Estación Experimental Agraria El Porvenir del INIA en la región San Martín son:

a. Variedad Marginal 28 Tropical

Es una variedad de polinización abierta, para la selva baja y alta con buena adaptación en la costa, tolerante a sequía.

Las características de esta variedad son:

- Tallo: porte bajo, fuerte y resistente a la tumbada.
- Altura de planta: 200 cm a 200 cm.
- Altura de mazorca: 100 cm a 120 cm.
- Textura de grano: semi cristalino
- Color de grano: amarillo-rojizo
- Tamaño de grano: mediano
- Peso de 100 semillas: 35 gramos
- Periodo vegetativo: 120 días (selva).
- Potencial de rendimiento: Bajo riego 8,0t/ha y en seco 5,0t/ha.



b. Variedad INIA 610 - NUTRIMAIZ

Es una variedad con alta calidad proteica que se caracteriza porque sus granos contienen el doble en cantidad de los aminoácidos esenciales Lisina y Triptófano comparado con los maíces normales, tiene grano de color blanco y buena adaptación para condiciones de costa y selva.

Las características son:

- Tallo : porte bajo y fuerte
- Altura de planta : 180 cm a 200 cm
- Altura de mazorca : 80 cm a 100 cm
- Textura de grano : semi cristalino
- Color de grano : blanco
- Tamaño de grano : mediano
- Periodo vegetativo : 110 a 120 días (selva)
- Potencial de rendimiento : bajo riego 9,0 t/ha;
bajo temporal 4,5 t/ha.



c. Híbrido Intervarietal INIA 608 - Porvenir

Es un híbrido intervarietal de maíz amarillo desarrollado para condiciones de selva para suelos normales. Sus características son:

- Altura de planta : 200 cm a 230 cm
- Altura de mazorca : 110 cm a 130 cm
- Textura de grano : semidentado
- Tamaño de grano : mediano
- Periodo vegetativo : 110 a 120 días
- Potencial de rendimiento: En seco 4 a 6 t/ha y bajo riego 6 a 8 t/ha.



4. PREPARACIÓN Y MANEJO DE SUELOS

El maíz requiere preferentemente suelos neutros, pudiendo desarrollarse en suelos con pH 5,5 a 7,5, tolera medianamente la alcalinidad y es sensible a suelos ácidos con toxicidad de aluminio mayor a 60 % y a la baja disponibilidad de fósforo.

El 90% del área sembrada de maíz se realiza bajo secano en terrenos con topografía ondulada y con pendientes mayores al 15 % con la modalidad de "rozo", "picacheo" y quema de bosque altos, "chaleo" y quema de purmas bajas.

En la preparación del suelo sobre todo en suelos de laderas deben tomarse en cuenta prácticas conservacionistas, para proteger el suelo de los impactos de las gotas de lluvia y disminuir la escorrentía superficial, conforme se detalla:

- Utilizar, métodos de preparación que dejen rastrojos vegetales en la superficie, sin quemar y pulverizar el suelo.
- Utilizar cobertura vegetal y practicar la rotación de cultivos, lo que permitirá una mayor infiltración del agua y menor erosión del suelo.



Preparación del suelo y diseño de hileras para la siembra.

5. SIEMBRA

5.1 Época de siembra

La época de siembra del maíz en la selva varía según la zona de producción y está en función de algunos factores climáticos, como las precipitaciones pluviales, temperatura, luminosidad, humedad, disponibilidad de agua para riego, etc.

Los cambios en el comportamiento de los factores climáticos traen como consecuencia alteraciones directas o indirectas en el ciclo del cultivo y en la producción de granos.

En la región San Martín existen dos épocas de siembra definidas, la campaña grande que se realiza en los meses de agosto a setiembre y la campaña chica entre los meses de enero y febrero, variando según la provincia, conforme se muestra en el Cuadro 2.

Cuadro 2: Época de siembra del maíz en la región San Martín.

Provincias	Época de siembra
San Martín	Enero y febrero
Moyobamba	Agosto y setiembre
Rioja	Agosto y setiembre
Lamas	Enero y febrero
Picota	Enero y febrero
El Dorado	Agosto y setiembre
Mariscal Cáceres	Agosto y setiembre
Huallaga	Agosto y setiembre
Tocache	Agosto y setiembre

5.2 Semilla

Para lograr buenas cosechas es necesario utilizar semillas de buena calidad (semilla mejorada de la variedad elegida, tamaño uniforme, sana y con alto porcentaje de germinación).

En la región San Martín, solamente el 2% de la superficie sembrada utiliza semilla certificada, la mayoría de los productores siembran grano seleccionado artesanalmente de la cosecha anterior o adquieren semilla no certificada, esta es una razón para que los rendimientos sean bajos.

Dada la necesidad de disponer de semilla de alta calidad, el Programa Nacional de Innovación Agraria en Maíz de la Estación Experimental Agraria El Porvenir en la región San Martín ha puesto a disposición de los productores maiceros semilla de variedades mejoradas, las cuales son sembradas mayormente en condiciones de secano, por su gran adaptabilidad y rusticidad; mientras que la semilla de híbridos son sembradas en zonas bajo riego, porque requieren un manejo apropiado para que expresen su mayor potencial de rendimiento.

5.3 Método de siembra

La siembra se realiza aprovechando la humedad del suelo, se utiliza un palo conocido como “tacarpo” de aproximadamente 1,50 m de largo y 3 cm a 5 cm de diámetro que termina en una punta ahusada.

En la selva alta y baja, la siembra es manual debido a que la topografía (suelos en laderas mayormente) no posibilita el empleo de las sembradoras, asimismo, la textura pesada de los suelos restringe el uso de las surcadoras.

En suelos planos con riego se recomienda la siembra mecanizada en surcos.

5.4 Profundidad de siembra

La semilla debe ser colocada a una profundidad uniforme que posibilite un buen contacto con el suelo húmedo y una emergencia uniforme de plántulas; se recomienda de 3 cm a 7 cm de profundidad; en terrenos muy pesados (suelos arcillosos) colocarlas a no más de 5 cm de profundidad.



5.5 Densidad de siembra

La densidad de siembra se refiere a la cantidad de semilla que utilizamos para tener el número de plantas por hectárea que deseamos. Una densidad óptima permite un mejor aprovechamiento del sol, agua, nutrientes del suelo y reduce la competencia con las malezas.

La densidad de siembra depende de las características de la semilla (variedad o híbrido), el arquetipo de la planta, la fertilidad natural del suelo, el clima y los recursos disponibles para la adquisición de insumos y manejo del cultivo.

Para el cultivo de maíz amarillo duro, el número de plantas por hectárea oscila entre 50,000 a 62,500. Para las siembras en suelos de ladera con pendientes mayores a 15 % en sistemas de asociación con leguminosas se recomienda una población de 40 000 plantas/ha. En el Cuadro 3, se observa las diferentes densidades de siembra en función al tipo de semilla.



Cuadro 3: Densidades de siembra según tipo de semilla utilizada

DENSIDAD DE SIEMBRA	VARIEDAD		HÍBRIDO	
	Densidad 1	Densidad 2	Densidad 1	Densidad 2
Distancia entre surcos	0,80 m	0,80 m	0,80 m	0,80 m
Distancia entre plantas	1,0 m	0,40 m	0,30 m	0,20 m
Nº de plantas / golpe	2	2	2	1
Nº de plantas /ha	50 000	62 500	83 333	62 500

6. FERTILIZACIÓN / ABONAMIENTO

La fertilización es la incorporación de nutrientes mediante sustancias químicas u orgánicas al suelo para incrementar su fertilidad y lograr la adecuada nutrición de la planta para una mayor productividad. La aplicación debe realizarse en forma racional, tomando en cuenta la fertilidad del suelo, la semilla utilizada, la necesidad de la planta, y la eficiencia económica de su aplicación, por estas razones se aplican dosis altas y bajas en función del tipo de nutriente, de acuerdo al Cuadro 4.

Cuadro 4: Dosis de fertilización

NUTRIENTES (kg/ha)	DOSIS BAJA (kg/ha)	DOSIS ALTA (kg/ha)
Nitrógeno (N)	120 a 160	200 a 240
Fósforo (P ₂ O ₅)	0 a 40	80 a 120
Potasio (K ₂ O)	0 a 40	80 a 120

Se recomienda que se efectúe el análisis de fertilidad del suelo antes de efectuar la siembra para saber la cantidad de nutrientes disponibles que hay que reponer al suelo de acuerdo al requerimiento del cultivo. Los fertilizantes sintéticos y/o abonos orgánicos que se deben aplicar son:

- Abonos orgánicos: gallinaza, abono verde, residuos de cosecha, humus de lombriz, guano de corral descompuesto.
- Fertilizantes inorgánicos: urea (46 % N), Fosfato diamónico (18 % N, 46 % P₂O₅), Cloruro de potasio (60 % K₂O).

La época oportuna para aplicar los fertilizantes es al momento de la siembra o después de la emergencia de las plántulas (8 a 10 días después de la siembra o cuando las plantas tienen cuatro hojas verdaderas) utilizando la mezcla del 50 % de la fuente de nitrógeno, todo el fósforo y potasio; el 50 % de nitrógeno restante se aplica entre los 30 y 40 días después de la siembra, cuando las plantas tienen de 6 a 8 hojas verdaderas.

Cuando la siembra es manual el sistema de aplicación más adecuado es el localizado, consiste en abrir un hoyo al costado de la planta a 10 cm de la planta, puyando la mezcla de fertilizantes y utilizando el tacarpo a una profundidad de 8 a 10 cm.



El nitrógeno es un nutriente de rápida asimilación por la planta y es requerido al inicio para su crecimiento vegetativo hasta antes de llegar a la floración, por lo cual se aplica fraccionado; mientras que el fósforo y el potasio son nutrientes que requieren de mayor tiempo para ser absorbidos por la planta, por lo cual no se fraccionan.

En suelos ácidos con problemas de toxicidad o saturación de aluminio mayor a 60% es necesario realizar encalados a base de material calcáreo, con el objetivo de desplazar el aluminio y hacer disponible al fósforo en el suelo para su asimilación por actividad microbiana.

7. CONTROL DE MALEZAS

Para obtener una buena productividad de maíz, el campo debe estar libre de malezas sobre todo en el primer periodo crítico del cultivo, que comprende los primeros 30 días después de la emergencia, etapa donde el maíz define su potencial productivo. Para tal efecto se recomienda efectuar deshierbos en la etapa inicial de crecimiento del cultivo, en forma manual utilizando herramientas como lampas, azadones, machetes y otros; de ser posible aplicar un herbicida pre-emergente inmediatamente después de la siembra.

El **control manual** es un método utilizado por pequeños agricultores que no poseen recursos económicos y cuando la topografía del suelo no permite el uso de otras técnicas.



El **control químico** se realiza aplicando herbicidas, que son productos químicos destinados a inhibir el crecimiento y a provocar la muerte de las malezas cuando son utilizados en dosis recomendadas.

En sistemas de monocultivo, inmediatamente después de la siembra; aplicar herbicidas pre emergentes a base de Atrazina (1 a 2 l/ha). Para lograr un buen resultado el suelo debe estar húmedo, libre de malezas y desterronado.

Los herbicidas post emergentes como el Glifosato o los hormonales a base de 2-4D, se deben aplicar cuando las malezas han emergido y el maíz tenga 15 a 20 cm de altura. Los herbicidas hormonales controlan solamente malezas de hoja ancha.



8. INSECTOS DAÑINOS Y SU CONTROL

Existe un número grande de insectos plaga que atacan al cultivo de maíz, pero pocos son aquellos que causan daños económicos y que justifican su control, especialmente en campos de los pequeños productores, cuyas inversiones en insumos son bajas; algunas especies demandan mayor atención por parte de los productores, sobre todo cuando se realizan siembras fuera de las épocas normales, sean adelantadas o atrasadas, porque la intensidad de ataque varía de acuerdo a la fluctuación poblacional del insecto, influenciado por las condiciones ambientales y la edad del cultivo, se acrecienta en siembras de verano con el aumento de la temperatura ambiental. Se debe aplicar insecticida cuando la plaga tiene una regularidad de ocurrencia, consistencia en la amplitud de presencia geográfica y la potencialidad para causar daños económicamente significativos. La decisión de cuando y cuantas veces aplicar debe ser respaldada por una evaluación, las condiciones económicas, ecológicas y sociales.

A continuación se detallan las principales plagas:

a. El gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*)

El principal problema entomológico que ocasiona daño de importancia económica en el cultivo del maíz es el ataque del gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*) en cuyo control se incurre muchas veces en el uso indiscriminado de insecticidas, lo cual puede provocar que el insecto genere resistencia al agrotóxico y convertir a las plagas potenciales en plagas económicas así como afectar a la fauna benéfica.

El cogollero pertenece a la orden Lepidóptera y a la familia Noctuidae, en un periodo de 28 días pasa por las fases de huevo, larva, pupa y adulto. Durante la fase de pupa permanece de 10 a 12 días en el suelo, mientras que en las fases de huevo, larva y adulto vive sobre el follaje; la fase de larva es la que causa daño, dura alrededor de 15 días dependiendo de las condiciones de temperatura y afecta al cultivo como cortador y barrenador, también puede perforar el tallo, la mazorca y cortar la panoja.

Manejo y control

1. Realizar una buena preparación del suelo a fin de destruir las pupas y larvas, exponiéndolas a la acción de la intemperie y de los enemigos naturales.
2. Buen control de malezas para eliminar las plantas hospederas del insecto.
3. Realizar un adecuado manejo integrado en el control de la plaga con la finalidad de proteger a los controladores biológicos: *Hipodamia convergens*, *Telenomus sp.*, *Trichograma sp.*, *Doru luteipes* y otros.
4. Una alternativa para controlar los daños del gusano cogollero es el uso de entomopatógenos como el Baculovirus a la dosis de 100 g/ha, y/o el uso de insecticidas químicos líquidos o granulados, los cuales deben aplicarse cuando se detecte un 30 % de plantas con presencia del insecto, utilizando las dosis comerciales recomendadas.

- b. **El gusano soldado o medidor (*Mocis sp.*)**, pertenece al orden Lepidoptera, familia Noctuidae, durante su desarrollo pasa por las fases de huevo, larva, pupa y adulto. La larva es la fase dañina; se caracteriza porque al caminar estira y encoge el cuerpo como si estuviera midiendo, tiene dos manchas negras en el dorso, es muy voraz, se alimenta de las hojas y deja sólo la nervadura central.

Manejo y control

1. Realizar un buen control de malezas dentro del campo y de los bordos, porque constituyen focos de infestación; y
2. Se recomienda realizar aplicaciones químicas con los mismos productos utilizados para el control del gusano cogollero.

c. Plagas secundarias

Existen varias especies que se presentan en el cultivo, pero que generalmente no ocasionan daños de importancia económica en la región como:

- Cañero o barrenador de la caña de azúcar, (*Diatraea saccharalis*).
- Mazorquero o gusano choclero (*Helicoverpa zea*).
- Pulgón del maíz (*Rhopalosiphum maidis*).

9. ENFERMEDADES QUE OCASIONAN DAÑOS AL MAÍZ

Las enfermedades en el maíz son el resultado de la interacción patógeno-hospedero y esta influenciado por las condiciones climáticas.

Las condiciones favorables para el desarrollo de las enfermedades son:

1. La diferencia de temperaturas entre el día y la noche, favorece la aparición del hongo (T° entre 21 a 25°C).
2. La alta humedad en el campo.
3. Siembras de maíz después de maíz (4-5 campañas),
4. Las malezas y pastos son hospederos de los patógenos, hongos, bacterias, etc.

Para prevenir el ataque y su control es conveniente:

1. Utilizar semillas de variedades resistentes o tolerantes aunado al tratamiento de la semilla para protegerla contra el ataque de hongos presentes en el suelo y en la propia semilla.
2. Se debe rotar con otro cultivo no gramínea (leguminosa, algodón, hortaliza) para eliminar la fuente de inóculo; y
3. Utilizar fungicidas preventivos en las dosis recomendadas, es preciso mencionar que el empleo de fungicidas incrementa el costo de producción del cultivo.

A continuación se presenta una descripción de las principales enfermedades:

a. Mancha foliar (*Helminthosporium maydis*)

Las lesiones son de color marrón pálido, pueden llegar a producir la quemadura completa del área foliar. Las lesiones inicialmente aparecen en las hojas bajas, esta enfermedad es favorecida por las temperaturas altas, se disemina por el viento o por el “chapoteo” de la lluvia.

b. Roya (*Puccinia polysora*)

Las pústulas son pequeñas, de color marrón claro tornándose en color marrón oscuro a medida que las plantas se acercan a la madurez, se encuentran distribuidas en ambas caras de la hoja. Su diseminación ocurre

principalmente a través del viento; cuando la enfermedad ataca en las fases iniciales del desarrollo de las plantas y las condiciones para su propagación son favorables, puede haber una reducción significativa en la productividad, pero cuando aparece en la fase final del desarrollo de la planta, no afecta significativamente.

c. Mancha Foliar (*Phaeosphaeria maydis*)

Los síntomas se caracterizan por la presencia en las hojas de lesiones necróticas de color pálido, circulares a elípticas, con diámetro variable, que aparecen primero en las hojas inferiores, favorecido por el exceso de agua en el suelo debido a periodos prolongados de lluvia.

d. Pudrición del tallo (*Erwinia sp.*)

Ocasionalmente pudriciones del tallo del tipo acuoso y exhalan un olor desagradable. En general se inicia en los entrenudos próximos al suelo y rápidamente se propaga a los entrenudos superiores. Esta enfermedad es causada por roedores, propagándose rápidamente hasta la última hoja de la planta. En condiciones favorables puede causar un secado prematuro de las hojas y reducción del ciclo de la planta con la consecuente disminución o pérdida de la producción.

10. COSECHA Y POSCOSECHA

La cosecha es la última labor en campo y se debe realizar cuando el cultivo alcanza la madurez fisiológica, que se reconoce cuando el grano presenta en la base un color marrón oscuro llamada capa negra, aproximadamente a los 95 días de la siembra. Sin embargo, el cultivo raramente es cosechado en el momento de la madurez



fisiológica porque en este momento los granos tienen un contenido muy alto de humedad (30-35 %) y sería antieconómico reducir artificialmente el contenido de humedad a niveles aceptables del 14 % para su buen almacenamiento.

Por lo tanto, la cosecha normalmente demora hasta que la humedad del grano disminuye a 20-25 % siendo un indicador de la maduración del cultivo cuando la planta muestra un amarillamiento intenso, seguido de secamiento que empieza de las hojas inferiores y concluye en la hojas superiores, las mazorcas doblan el pedúnculo y se cuelgan, las brácteas y los granos también se secan, la capa negra en los granos es más intensa.

En la región San Martín, las variedades que utilizan los productores se cosechan entre los 110 y 120 días después de la siembra; la cosecha se inicia cuando la humedad de los granos está alrededor de 18 %, debe realizarse oportunamente para evitar el deterioro de los granos por ataque de insectos y pudriciones de mazorca.

La cosecha mayormente es manual, “deshojando” las mazorcas de las plantas paradas. Estas se colocan en envases (sacos) que faciliten su traslado a los secaderos ubicados en lugares protegidos para completar el secado en forma natural hasta que la humedad sea de 14 % a 16 % e iniciar con el desgrane para su comercialización.



AMIGO PRODUCTOR DE MAÍZ, RECUERDA:

- **SI UTILIZAS SEMILLA DE BUENA CALIDAD, PARA GARANTIZAR UNA BUENA COSECHA, COMPARTE CON TUS VECINOS MAICEROS.**
- **¡RECUERDA QUE EL MAÍZ ES DE LIBRE POLINIZACIÓN!.**
- **SI TUS VECINOS SIEMBRAN MAÍZ DE MALA CALIDAD O DE OTRAS VARIETADES, TU CAMPO SE CONTAMINARÁ Y TAMBIÉN OBTENDRÁS MAÍZ DE MALA CALIDAD.**