



MANUAL DEL CULTIVO DE CAMOTE

Proyecto de Desarrollo de la Cadena de Valor y Conglomerado Agrícola



Chemonics International Inc.

Julio C. Bonilla Murillo
julioagriconsul 45@yahoo.es

ENERO, 2009

CONTENIDO

INTRODUCCION	3
ESCOGENCIA Y PREPARACION DE SUELO	3
PREPARACION DE SUELO.....	3
CLIMA.....	4
EPOCA DE SIEMBRA	4
SIEMBRA.....	4
SIEMBRA DIRECTA	4
SIEMBRA INDIRECTA	5
RESIEMBRA.....	5
PROGRAMA DE FERTILIZACION.....	6
RIEGO	6
BARRERAS ROMPE VIENTO.....	7
ENFERMEDADES.....	7
IDENTIFICACIÓN Y CONTROL DE ENFERMEDADES	7
MILDIU BLANCO.....	8
PUDRICION DE LA RAIZ.....	8
PUDRICION BACTERIAL	9
VIRUS.....	10
PLAGAS Y SU CONTROL.....	11
GUSANO ALAMBRE	11
GALLINA CIEGA.....	14
LOS SIN FILIDOS	15
LEPIDOPTEROS	16
RATONES	17
COSECHA.....	18
BIBLIOGRAFIA	19

INTRODUCCION

El cultivo de camote correspondiente al grupo de raíces y tubérculos, es un producto utilizado para la alimentación humana como para la fabricación de concentrado animal, es de crecimiento rastrero, sus frutos los produce en el interior del suelo, su material de siembra resulta de fragmentar las guías en trozos de tres a cuatro yemas así como la emisión de yemas de los tubérculos una vez inducido por efectos de calor y humedad.

Es típico de clima tropical y se adapta a diversos tipos de suelos, es utilizado para la exportación a Europa y estados Unidos, se han realizado pruebas de variedades en diversas zonas del país y ofrece buenos resultados prefiriendo los francos a franco arenosos, es aconseja cultivarlo en camas levantadas del nivel del suelo, la cosecha esta lista a los cuatro meses después de la siembra.

ESCOGENCIA Y PREPARACION DE LOS SUELOS

Selección de suelo

Es una decisión determinante en la actividad y el futuro del cultivo por lo que hay que tener mucho cuidado en ese momento, para el camote como para otros cultivos que producen sus frutos en el interior del suelo, la selección del suelo se convierte en crucial, el camote exige suelos francos a franco arenosos con buena nivelación y bien drenados aunque produce en suelos pesados siempre que se hagan camas, si es posible hacer zanjas de drenaje que excluyan las aguas fuera del plantío.

Los ph más recomendables andan de 6 a 6.5 para la obtención de buenos resultados en la producción de campo.

PREPARACION DE SUELO

Es recomendable la rotulación del suelo a unos 40 a 45 días antes de la siembra, los implementos deben profundizar por lo menos unos 30cm, unos días posterior a la actividad de roturación se hace un pase de grada para destruir terrones y un ultimo pase de grada momentos antes de realizar el encamado, tampoco es aconsejables mullir los suelos demasiado, hay que reconocer que la oxigenación es importante en el interior del suelo para el bien de la fauna microbiana e interés del cultivo, todo conlleva a realizar de alguna u otra manera controles de plagas, malas hierbas, buen sistemema radicular y además una amplia aireación al suelo para que los microorganismos trabajen con mas efectividad y armonía en el suelo.

El encamado es determinante, considerando que el camote es altamente productivo, la cama de siembra es parte de la garantía de la producción final, la cama garantiza o evita que los suelos no se compacten, reconocer que las raíces se introducen sobre la cama y luego los camotes se desarrollaran ahí y si el suelo es relativamente suave los camotes crecerán bien y de buen tamaño y si en el momento que se desarrollan los frutos el suelo se encuentra compactado los frutos pueden salir deformes y de menor tamaño y colateralmente la cosecha se dificulta mas y algunos frutos se rompen por estrangulamiento en las paredes del suelo.

Las camas se deben construir con una superficie de 60 cm. y unos 30 a 40 cm. de alto con sus respectivos áreas de acceso.

EL CLIMA

Crece bien desde 20 a 35 grados centígrados y desde los 100 a 1,000 msnm, a medida que aumenta la altura las cosechas se retrasan llegando hasta los 150 DDS.

EPOCAS DE SIEMBRA

Las fechas y épocas de siembra dependen de la programación de cosecha o de planes de exportación previamente calculados

El camote se puede sembrar en diferentes épocas del año, todo esta en dependencia de la demanda del mercado y de un buen manejo del suelo, sobre todo levantamiento de las camas de siembra y un buen control de malezas.

SIEMBRA

Se pueden practicar dos tipos de siembra: Directo e Indirecto, el material o semilla de siembra esta listo cuando los tallos han obtenido madurez fisiológica, estos se arrancan y se ubican en la sombra para luego proceder a recortar en pequeños fragmentos de 3 a 4 yemas, una vez cortados los tallitos se deben desinfectar sumergiéndolos en una solución de fungicidas, utilizando productos que cumplan con parámetros y criterios bajo las normas de protección para la salud humana.

SIEMBRA DIRECTA

Es cuando se ponen las semillas o tallitos directamente en los suquillos en el plantío, estos se ponen enterrados en el centro de la cama con un Angulo de 30 grados aproximadamente, enterrando de 1 a 2 nudos respetando el orden geotropismo y fototropismo, de modo que las yemas queden hacia el sol.

Procedimiento de siembra

Una vez preparada las camas con el riego ya instalado se realiza un surquillo en el centro de la cama, el suelo debe estar a capacidad de campo respecto a la humedad, seguido se riegan los tallitos o semillas y luego se tapan por lo menos de dos a tres nudos que es donde salen las primeras raíces.



Este es el material mas adecuado para realizar la siembra directa y se extrae de guías de la planta madre con madurez fisiológica.

Siembra indirecta

Con este sistema los tallos se ponen a germinar en bandejas bajo condiciones protegidas, utilizando sustratos adecuados y a los 20 a 25 días, este material esta listo para ser transplantado al campo definitivo con un tamaño de 15 cm aproximadamente. De esta forma se realiza una siembra mas efectiva ya que es mas seguro el establecimiento de cada plántula y mas uniformidad en los tamaños y menor riesgo de encontrar espacios vacíos a cambio en la siembra directa hay semillas que no germinan y habrá que reponerlas, el método de transplante permite realizar un mejor control de malezas al tener mas tiempo para el manejo del campo de transplante, optimizando el uso del riego en los primeros días de desarrollo del cultivo en campo definitivo.

Resiembra

La resiembra por lo general se da con el objeto de reponer plántulas perdidas o que no germinaron por efectos del transplante o semillas que fallaron en la siembra directa, esta actividad se realiza con el fin de garantizar la densidad poblacional deseada.



Un reflejo de plántulas producidas en bandejas, garantizando así un buen sistema radicular y calidad inicial de las plántulas



Material apto de camote para extraer semilla de siembra

Cuando la siembra se realiza por esquejes se aconseja poner los montones de guías de camote bajo sombra por tres a cuatro días, así los tallos se endurecen y adquieren mas resistencia al sol y sufren menos al momento de trasplantarlo las hojas desaparecen o se marchitan en ese periodo y se vuelve muy efectivo el prendimiento y las primeras raíces aparecen a las 24 horas de la siembra y los rebrotes entre el 4to al 5to día.

PROGRAMA DE FERTILIZACION

Los fertilizantes se aconsejan ponerlos gradualmente a medida que el cultivo obtiene su desarrollo, es mas cómodo cuando son suministrados a través del sistema de riego.

Requerimientos de nutrientes

Elemento	Kg./Ha	Lb./Ha	Lb./ Mz
N	188	415	291
P2O5	98	217	152
K2O	304	673	417
Ca	181	401	281
Mg	65	144	101
S	49	109	76
B	3.2	7	4.9

Con estos requerimientos se espera producir 700 qq/Mz y unos 30,000 Kg./Ha

RIEGO

El cultivo de camote puede producir bien a nivel de secano y con riego, se pueden implantar diversos sistemas de riego así como: goteo, gravedad, aspersión, etc.

Hoy en día el riego más utilizado es el goteo ya que resulta más efectivo en la utilización del agua e inyección de fertilizantes y control de malas hierbas.

El camote no es muy exigente en una calendarización estricta de riego ya que una vez que las guías cubren la cama la humedad es protegida, no obstante se puede establecer un programa de riego de 2 horas cada dos días desde la siembra hasta el cerrado de guías, luego hay que analizar las condiciones del cultivo y el nivel de retención de humedad del suelo y que puede depender de las condiciones de vientos y los niveles de evapotranspiración.

BARRERAS ROMPE VIENTOS

Se aconseja el establecimiento de cortinas en los borde del plantío para evitar los daños por vientos así como volque de las guías, resecaimiento del suelo y transporte de semillas de malezas



En la ilustración se puede notar el papel que juega la implementación de las cortinas en los cultivos

ENFERMEDADES

Las enfermedades mas comunes que afectan al cultivo de camote esta la virosis y se identifica al encontrar hojas y tallos de menor tamaño en plantas alazar y las hojas demuestran una apariencia clorótica, finalmente los frutos de menor tamaño con cierta verrugosi en la cutícula de la fruta, pudrición bacterial resulta cuando hay exceso de humedad en el suelo por periodos prolongados, las plantas se muestran triste u hojas decaídas y cuando la humedad es permanente las plantas mueren.

Las enfermedades del follaje en camote hasta el momento no son tan serias siendo el mildew blanco la más agresiva cuando las condiciones son propicias. Con aplicaciones de Trichozam (Trichoderma sp.) al follaje puede controlar el problema. Las enfermedades del suelo también son de segunda importancia hasta el momento pero hay que mantenerse atento cuando comiencen a ser dañinas para el cultivo.

MILDIU BLANCO (*Albugo ipomoeae*)



En la foto de la izquierda se observe el daño en la parte superior de la hoja y en la derecha se observa en el dorso con apariencia balquecina (así se denota la sintomatología)

Esta enfermedad, es la única enfermedad del follaje reportada hasta la fecha, solo es de importancia durante los periodos de altas humedades relativas en la cual se desarrolla mucho más rápido y puede destruir el follaje del cultivo, los síntomas son bien distintivos: manchas descoloradas angulares por encima de la hoja y un crecimiento blanco en la parte inferior de la hoja.

Muestreo

Como todas las plagas, las enfermedades deben de ser monitoreadas durante el muestreo que se realiza una vez por semana en cultivo.

Control

Una buena nutrición de la planta usando una relación adecuada de N:K (Relación 3.0 a 2.6 inicio y 1.8 a cosecha) Un buen manejo cultural de todo el cultivo y mantenerlo libre de malezas. Tener el cuidado que la aplicación tenga una excelente cobertura del envés de la hoja, ya que el hongo esta en el haz y envés, la esporulación de este hongo es por bajo de la hoja y cuando usamos Trichozam debe trastocar por todas las partes de la planta para tener el efecto deseado.

PUDRICION DE LA RAIZ (*Fusarium solana*)

Esta enfermedad causa graves pérdidas ya que ataca las raíces del camote. Los síntomas iniciales son una lesión en la superficie de la raíz y va formando anillos concéntricos. Al penetrar la raíz causa una pudrición firme color café oscura el cual puede tener crecimiento interno blanco. La gravedad de estas enfermedades es que no se pueden curar, solo prevenir. Esta enfermedad puede seguirnos afectando después de cosecha en almacenamiento o en transporte hacia el mercado de destino.

Muchas de las pudriciones sea de hongo o bacteria son difíciles de identificar. Por ser en una raíz vemos la pudrición hasta que está bien avanzado el problema y ya en esos estados hay otros patógenos saprofitos secundarios, lo cual vuelve muy difícil determinar cual causo la lesión inicial. Por eso es que la prevención es el mejor control.

Muestreo

Como todas las plagas, las enfermedades deben de ser monitoreadas durante el muestreo que se realiza de gusano alambre o gallina ciega.

Control:

- Usar material que viene de lotes libres de esta enfermedad.
- Buena rotación
- Control de nematodos e insectos de suelo.
- Preparación de suelo y control de las malezas 30 días antes de siembra.
- Buen control de malezas
- Minimizar los daños pos cosecha y realizar un buen curado
- Se puede realizar aplicación de un fungicida al material de siembra
- Usar *Trichoderma sp.* al transplante y reaplicar a los dos meses.



Se puede notar los daños severos que pueden causar las enfermedades al cultivo, es por eso que no hay que esperar que las enfermedades se apropien del cultivo.

PUDRICION BACTERIAL (Erwinia chrysanthemi)

La pudrición bacterial es agresiva, especialmente durante la época lluviosa. Por lo general se mueren o marchitan unas ramas de la planta afectada. Causa lesiones húmedas y suaves en los tallos y raíces del camote. El principal método de transmisión de esta enfermedad es por material vegetativo o semilla.

Las raíces pueden seguir manifestando síntomas en almacenamiento o transporte que se ven como lesiones internas.

Muestreo

Como todas las plagas, las enfermedades deben de ser monitoreadas durante el muestreo

que se realiza de gusano alambre o gallina ciega para determinar la infestación.

Control:

- Usar material que viene de lotes libres de esta enfermedad.
- Buena rotación de cultivos.
- Control de nematodos e insectos de suelo.
- Preparación de suelo y control de las malezas 30 días antes de siembra.
- Buen control de malezas.

VIRUS (Varios tipos)

Hay varios tipos de virus que afectan el camote. Según el último estudio realizado los virus presentes en el camote son Potyvirus, TMV, WMV-2, ZYMV y PRSV. No se encontró ningún gemini virus, Varios de ellos no tienen síntomas bien definidos en el follaje ni la fruta pero si causan mermas en el rendimiento, hay virus de transmisión mecánica y por vectores como salta hojas, áfidos y diabroticas.

Muestreo

El muestreo se realiza durante el que se realiza para las otras plagas y enfermedades de follaje, lo que se debe de ver es cualquier deformación o decoloración del follaje de la planta entera o de todos los brotes de una misma planta.

Control:

- Usar material que viene de lotes libres de virus (buena selección del material de siembra).
- Control de insectos vectores.
- El uso del procedimiento de higiene de los cuchillos de corte de semilla.
- Buena rotación.
- Tener opción de semilla que proceda de áreas libres de los virus de camote (cultivos que estén arriba de los 1,800 msnm).



Plantas de camote a la izquierda atacada por virus con poco vigor y plantas sanas a la derecha creciendo normalmente en plantíos diferentes.

PLAGAS Y SU CONTROL

Lepidópteros
Saltahojas
Chinches
Trips
Ratones
Babosa
Barrenador del Tallo

Gusano Alambre (*Aeolus sp.*)

El gusano alambre es una de los principales plagas de camote porque el daño lo causa directamente sobre la parte exportable, que son los tubérculos. No solo causa que el producto no sea comerciable, sino que permite la entrada a una serie de patógenos que causa pudriciones, los cuales se pueden establecer en las parcelas causando mayores problemas en la producción.

También pueden afectar tubérculos adyacentes a estos. El daño causado directamente al tubérculo se ha vuelto importante por la presión sobre el mercado. Por esta razón las plagas que causen daño directamente al tubérculo son sumamente importantes mantenerlas bajo control.

Muestreo

El muestreo se debe de realizar cada 15 días. La manera de hacerlo es escarbando hasta el nivel de las raíces, solo rascar revisar las plantas correspondientes a la muestra que serán dos plantas por estación. No es necesario arrancar la planta solo escarbar en un lado para exponer las raíces y poder observar si hay daño y hay insecto.

El nivel crítico no está definido pero si observamos más del 3% de presencia o daño debemos tomar medidas para controlar. Otro factor importante para el muestreo es el historial de ese lote de siembra; si ya hubo problema con esta plaga en otros cultivos anteriores eso da una pista para tratar el lote con precaución

La forma de Control

Un buen control comienza con el muestreo de plagas en campo y tomar las medidas más indicadas en su momento, se pueden aplicar cebos de maíz envenenados, realizar buena preparación de suelo, poner trampas de luz para realizar monitoreo de presencia de adultos en el campo, practicar una buena rotación de cultivos, evitar rotación con gramíneas, preparar los suelos con anticipación poniéndolos a expensas del sol y las aves que se alimentan de insectos, Mantener los campos libre de malezas gramíneas (zacates) antes y durante el cultivo. Cuando se aplique insecticida, no usar productos nocivos para la salud humana, tratar de hacer rotaciones de productos, mantener limpio los alrededores de los lotes eliminando malezas de gramíneas y hoja ancha por lo menos 4 a 5 metros alrededor del cultivo sembrado.



En la imagen de la izquierda una larva de gusano alambre y a la derecha efectos de daño.



Se puede notar las galerías que hace el gusano alambre en el interior de la fruta dejando un producto indeseable



Los daños del gusano alambre se pueden observar directamente desde diferentes ángulos en el producto final

Gallina Ciega (*Phylophaga* sp.)

Al igual que el gusano alambre, la gallina ciega es una plaga muy importante al alimentarse directamente sobre el tubérculo. Tiende a haber un problema en lotes mal cultivados o en barbecho ya que el insecto desaparece en el suelo que se ha mantenido en cultivo durante varios años.

Cuando haya que hacer uso de suelos que han estado en estado de barbecho por varios años, tener mucho cuidado con el manejo de estas plagas ya que ellas se hospedan en esos lugares y cuando se establece un cultivo agrícola aparecen en sus diferentes estadios de vida y podrían causar severos daños si el agricultor no se percata a tiempo para establecer su plan de control

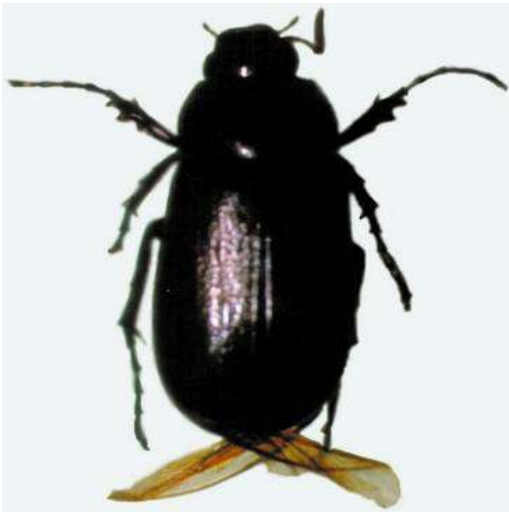
Muestreo

Igual que el muestreo del gusano alambre, cada 15 días y seguir la misma metodología. En realidad al muestrear el gusano alambre se muestrea la gallina ciega. Se usa el mismo nivel de daño.

Control

- Siempre considerar los muestreos en el cultivo y realizar aplicación de cebos de maíz envenenados
- Realizar una buena preparación de tierra

- Trampas de luz para control y monitoreo del adulto.
- Buena rotación con cultivos no tan atractivos por el insecto como leguminosas.
- Evitar rotación con gramíneas (Maíz o sorgo)
- Preparación de suelo y control de las malezas 30 días antes con una o dos aplicaciones
- Mantener los campos libre de malezas gramíneas (zacates) antes y durante el cultivo.
- Aplicación calendarizada de plaguicidas.
- Rotar el uso de pesticidas para no provocar resistencia
- Mantener limpio los alrededores de sus lotes de siembra eliminando malezas de gramíneas y hoja ancha



Este chocorrón de la izquierda es el adulto de la gallina ciega y su larva a la derecha cuyo estadio provoca los mayores daños al cultivo en raíces y tubérculos



Cuando hay exceso de larvas los daños de forma focal son capaces de provocar estos efectos, después de esas lesiones entran otros microorganismos aun complicando mas la situación de control de plagas.

Los siflides (*Scutigerella immaculata* (Newport))

Los siflides se están volviendo una plaga notoria ya que existe desde hace años pero antes se usaba mucho nematicida el cual ejercía un control sobre esta plaga, hoy en día ya se hace poco uso de nematicidas, esta plaga tiene la tendencia a proliferarse en distintos cultivos.

Los siflides son insectos de color blancos de 3 a 6 mm de largo con 12 pares de patas y antenas prominentes. el ciclo de vida es de aproximadamente de 5 meses de huevo a adulto, siempre se ha reportado que se alimentan de materia orgánica en descomposición, también se alimentan de raíces(pelos absorbentes) y tubérculos. La vida adulta se estima de uno a dos años

Muestreo

Este se realiza al azar unas 4 muestras por manzana, el método de muestreo es usar una pala, se saca la muestra y se pone en un recipiente con agua y estos flotan y si se encuentra y si aparecen de 4 a 5 larvas de sifilido por muestra es momento de control, otra forma de muestrear es poniendo la muestra sobre un saco y se revisa ahí el numero de insectos.

Control

- Preparación de suelo con anticipación es decir unos 30 días antes de la siembra y poniendo el suelo a expensas del sol a través de gradeo
- Liberación de de acaro depredador (*Pergamasus quisquiliarum*)
- Mantener libre el cultivo de malezas en especial en las calles para evitar que se hospeden en esas partes del suelo ya que a esos lugares casi no llegan los tratamientos cuando se aplica químico.

Lepidópteros

Estos atacan principalmente el follaje en el cultivo de comote y pueden provocar una alta defoliación en el cultivo

Control

- Mantener rondas limpias
- Realizar monitoreo de plantas malezas en los alrededores del cultivo y realizar controles
- Realizar control del insecto en los primeros estadios larvarios
- muestrear una vez por semana
- Liberación de paracitoides
- Aplicación preventiva desde que aparezcan las posturas (masas)



El gusano peludo en plena actividad defoliando hojas de camote, no es recomendable llegar a estos niveles de daño



A la izquierda una larva de lepidóptero alimentándose de hojas de camote, a la derecha huevos de manduca (un fuerte desfoliador en camote)

Ratones (*Scutigrella immaculata* (Newport)

El daño por ratas puede ser significativo si no se logra controlar a tiempo en los plantíos de camote, el control se vuelve mas exigente cuando existen cultivos vecinos y matorrales que les sirven de hospederos y aparecen cuando el cultivo comienza a crecer ya que este puede atacar al cultivo desde la etapa vegetativa hasta la cosecha.



Daño típico de ratas en frutas de camote

Muestreo

Los muestreos de la rata se hacen cuando se muestrean las otras plagas, fácilmente se puede notar los daños por las ratas en el cultivo ya que estas hacen galerías, comen drásticamente y hacen caminos típicos.

Control

- mantener un buen control de malezas en el cultivo así como las rondas
- Aplicar cebos envenenados
- No dejar frutas de camote en las rondas para evitar la invasión de las ratas
- Un buen control de malezas.
- Mantener libre de rastrojos y basuras los campos
- Mantener una ronda de 4 a 5 metros completamente en tierra alrededor del cultivo.
- Cebos envenenados
- No dejar camotes en el suelo.

COSECHA

La cosecha es una actividad muy importante en el cultivo de camote, esta se puede realizar de diferentes formas ya sea manual o mecanizada, resultando mejor la mecanizada. El punto es que la cosecha es el momento determinante para determinar los rendimientos de producto exportables con el menor daño en los tubérculos por efectos de las herramientas.

El arranque mecanizado ofrece ventajas al productor, ya que resultan menos frutos dañados por el arrancador, más frutos cosechados, la recolección se logra en menos tiempo y se gasta menos recurso en mano de obra



Una demostración de arranque mecanizado consiste en eliminar los rastrojos o material vegetativo de modo que facilite el arranque y la recolección de los frutos

BIBLIOGRAFIA

- Manual de Producción de Camote, La Lima, Cortés, Honduras
- Experiencias Recopiladas, Siembra de Camote, León, Nicaragua