



Manejo Integrado de Plagas

INTA:

Dr. Noel Pallais Checa
Director Ejecutivo

Coordinador General:

Ing. Gustavo Córdova A.
Director Extensión INTA

Coordinador Nacional MIP:

Ing. MSc. José Francisco Pavón

Coordinador de Publicaciones:

Ing. MSc. César Estrada Rizo
Director en Comunicación y Divulgación

Supervisión Técnica:

Lic. Miguel Angel Selva Ruiz

Autores:

Ing. MSc. Tomás Laguna
Ing. MSc. José Francisco Pavón
Ing. MSc. Karla Nicaragua Altamirano

Revisión Técnica:

Ing. MSc. César Estrada Rizo
Lic. Miguel Angel Selva Ruiz

Diseño y Diagramación:

Allan Manuel Zapata Corea

Impreso:

Impresión Comercial La Prensa

Agradecimiento:

Agradecemos al Proyecto PASA-DANIDA, en especial al Ing. Iván Jerez, Coordinador Nacional, por el apoyo financiero brindado para la publicación de la presente guía MIP del cultivo de la chiltoma.

Managua, enero de 2004

1ra. Edición

Tiraje: 2,000 ejemplares.



ÍNDICE

Presentación	3
I. Introducción	4
II. Origen de la chiltoma y su valor nutricional	5
III. Aspectos morfológicos y fisiológicos de la chiltoma	6
IV. ¿Qué condiciones climáticas y edáficas favorecen a la chiltoma?	7
V. ¿Qué variedades se cultivan en el país?	7
VI. Manejo integrado de plagas	9
6.1 Plagas del semillero	9
6.2 Plagas en el campo definitivo	14
6.3 Enfermedades que afectan al cultivo de la chiltoma	22
VII. Enfermedades fisiológicas	26
VIII. Cosecha, postcosecha y comercialización	27
IX. Anexo: Conservemos los suelos utilizando curvas a nivel	28
X. Bibliografía consultada	32

PRESENTACIÓN

Con el apoyo financiero del Proyecto de Asistencia Técnica PASA-DANIDA, el Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA), ha elaborado la presente Guía Técnica sobre Manejo Integrado de Plagas (MIP) en el cultivo de la chiltoma (*Capsicum annuum* L.), con el objetivo de proporcionar información técnica a productores y técnicos extensionistas para que en conjunto, realicen un control eficiente y más seguro en el manejo de las plagas que afectan dicho cultivo. De esta manera, se espera también disminuir el uso excesivo de productos químicos, lo que ayudará a reducir el número de intoxicados por plaguicidas, lográndose también un ambiente más saludable.

Con la implementación de técnicas de Manejo Integrado de Plagas (MIP), los productores tendrán la oportunidad de ofrecer a los consumidores productos más sanos, con alto nivel alimenticio y a precios más competitivos tanto a nivel nacional como internacionalmente.



I.- INTRODUCCIÓN

La chiltoma (*Capsicum annuum* L.) pertenece a la familia Solanaceae. Es una hortaliza muy importante por su valor nutritivo. Es rica en vitaminas A, B₁, B₂ y C. Después del tomate y la cebolla, es la hortaliza más importante como alimento y condimento en las distintas comidas de los nicaragüenses.

Se estima que el área que se cultiva anualmente en el país, es de 415 a 467 hectáreas, localizándose casi la mitad de la producción en el Valle de Sébaco (Matagalpa), con rendimientos promedios de 15 t/ha. Otras regiones donde se siembra este cultivo a pequeña escala son: Ocotal, Somoto, Estelí, Jinotega, Matagalpa, Boaco, Granada, Masaya, Managua y Juigalpa. La demanda del mercado nicaragüense de chiltomas frescas se mantiene durante todo el año.

En Nicaragua la chiltoma es cultivada principalmente por los pequeños y medianos productores, quienes siembran parcelas de 0.3 hectárea, hasta áreas de tres o cuatro hectáreas, en un sistema de monocultivo, destinadas para los mercados locales, siendo una fuente de ingresos para éstos.

En esta guía se presentan alternativas para el manejo integrado de las diferentes plagas que afectan al cultivo, con la finalidad de que los productores de chiltoma, reduzcan el número de aplicaciones de productos químicos y oferten productos inocuos a los consumidores.

II.- ORIGEN DE LA CHILTOMA Y SU VALOR NUTRICIONAL

La chiltoma es originaria de las regiones tropicales y subtropicales de América, específicamente de las zonas de Bolivia y Perú, donde se han encontrado semillas de formas ancestrales de más de 7000 años. Fue llevado a España por Colón en su primer viaje (1493) y en el siglo XVI, se distribuyó al resto de Europa y del mundo con la colaboración de los portugueses.

La chiltoma es una hortaliza muy apreciada por su valor nutritivo, se destaca por su alto contenido de ácido ascórbico, valor que incluso es superior al de los cítricos. El fruto fresco de la chiltoma presenta altos contenidos en vitaminas A, C y en calcio.

En el cuadro No. 1, se especifica los valores nutricionales que contiene el cultivo de la chiltoma.

Cuadra No. 1 Contenido de vitaminas y minerales en frutos de chiltoma.

ELEMENTO	ESTADO DE DESARROLLO	
	VERDE	ROJO
Agua (ml)	86.00	87.00
Calorías (cal)	48.00	45.00
Proteína (g)	2.00	2.00
Grasa (g)	0.80	0.80
Fibra (g)	2.60	1.70
Calcio (mg)	29.00	11.00
H. carbono (g)	10.00	9.00
Fósforo (mg)	61.00	47.00
Hierro (mg)	2.60	0.90
B-Caroteno (UI)	180.00	4770.00
Tiamina (mg)	0.17	0.09
Riboflavina (mg)	0.15	0.12
Niacina (mg)	2.20	0.40
Ac. Ascórbico (mg)	140.00	86.00

Fuente: Watt, B. et al. 1963.



III.- ASPECTOS MORFOLÓGICOS Y FISIOLÓGICOS DE LA CHILTOMA

Planta

Es una planta herbácea con ciclo de cultivo anual, de porte variable entre los 0.5 metros (en determinadas variedades de cultivo al aire libre), y más de dos metros (gran parte de los híbridos cultivados en invernaderos). El ciclo vegetativo varía de acuerdo a las variedades. Este puede durar entre los 65 a 110 días.

Sistema radicular

Su raíz es pivotante, alcanzando una profundidad de 90-120 cm. (dependiendo de la profundidad y textura del suelo), con numerosas raíces adventicias que horizontalmente pueden alcanzar una longitud comprendida entre 0.50 a 1.0 m.

Tallo principal

De crecimiento limitado y erecto. A partir de cierta altura ("cruz") emite dos o tres ramificaciones (dependiendo de la variedad) y continúa ramificándose de forma dicotómica hasta el final de su ciclo (los tallos secundarios se bifurcan después de brotar varias hojas, y así sucesivamente).

Hoja

Son simples, alternas, pequeñas, con limbo oval lanceolado de bordes lisos, color verde oscuro, aovadas, enteras. El haz es glabro (liso y suave al tacto) y de color verde más o menos intenso (dependiendo de la variedad) y brillante. El nervio principal, parte de la base de la hoja, como una prolongación del pecíolo, del mismo modo que las nervaduras secundarias que son pronunciadas y llegan casi al borde de la hoja. La inserción de las hojas en el tallo tiene lugar de forma alterna y su tamaño es

variable en función de la variedad, existiendo cierta correlación entre el tamaño de la hoja adulta y el peso medio del fruto.

Flor

Las flores son actinomorfas, hermafroditas, aparecen solitarias en cada nudo del tallo, con inserción en las axilas de las hojas. Son pequeñas y constan de una corola blanca, el estigma generalmente está a nivel de las anteras, lo que facilita la autopolinización. La polinización es autógama, aunque puede presentarse un porcentaje de alogamia que no supera el 10 %.

Fruto

El fruto es una baya hueca con dos a cuatro lóbulos, los cuales forman cavidades interiores con divisiones visibles, es de color variable (verde, rojo, amarillo, naranja, violeta o blanco), algunas variedades van pasando del verde al anaranjado y al rojo a medida que van madurando. Su tamaño es variable, pudiendo pesar desde escasos gramos hasta más de 500 gramos. También existe una diversidad de formas de frutos, pero generalmente se agrupan en alargados, tres cantos y redondeados.

Semillas

Las semillas son redondeadas, ligeramente reniformes, de color amarillo pálido y longitud variable entre tres y cinco milímetros, son ricas en aceite y conservan su poder germinativo durante tres o cuatro años. El número de semillas por gramo es de 130 a 150.

IV.- ¿QUÉ CONDICIONES CLIMÁTICAS Y EDÁFICAS FAVORECEN A LA CHILTOMA?

El manejo racional de los factores climáticos de forma conjunta, es fundamental para el funcionamiento adecuado del cultivo, ya que todos se encuentran estrechamente relacionados y la actuación sobre uno de éstos, incide sobre el resto. También inciden directamente en la reproducción y comportamiento de las plagas en el cultivo, por lo que deben considerarse para la aplicación de estrategias MIP para el manejo de éstas.

Temperatura

Para su desarrollo óptimo, la planta necesita una temperatura media diaria de 24 °C, cuando la temperatura es menor de 15 °C, el crecimiento es limitado y con temperaturas superiores a los 35 °C, la fructificación es muy débil o nula, sobre todo si el aire es seco. Las altas temperaturas provocan la caída de flores y frutos.

Humedad

La humedad relativa óptima oscila entre el 50 % y el 70 %. Humedades relativas muy elevadas favorecen el desarrollo de enfermedades aéreas y dificultan la fecundación. La coincidencia de alta temperatura y baja humedad relativa puede ocasionar la caída de flores y de frutos recién cuajados.

Luminosidad

La chiltoma, es una planta muy exigente en luminosidad, sobre todo en los primeros estados de desarrollo y durante la floración.

Suelo

La chiltoma se adapta a diferentes tipos de suelo, pero prefiere suelos profundos, de 30 a 40 centímetros de profundidad, de ser posible, franco-arenosos, con alto contenido de materia orgánica (3-4 %) y calcio, que sean bien drenados. Se debe evitar los suelos demasiados arcillosos.

Los valores de pH óptimos oscilan entre 6.5 y 7.0, aunque puede tolerar ciertas condiciones de acidez (hasta un pH de 5.5); en suelos arenosos puede cultivarse con valores de pH próximos a 8. En cuanto al agua de riego el pH óptimo es de 5.5 a 7.

Es una especie de moderada tolerancia a la salinidad, tanto del suelo, como del agua de riego, aunque en menor medida que el tomate. En suelos con antecedentes de *Phytophthora* sp., es conveniente realizar una desinfección previa a la plantación.

V.- ¿QUÉ VARIEDADES SE CULTIVAN EN EL PAÍS?

Las variedades de chiltoma más cultivadas en el país son la criolla de tres cantos y la criolla

de cocina, aunque también se cultivan en pequeña escala las variedades para relleno



Manejo Integrado de Plagas

tales como: California wonder y Yolo wonder. Otras variedades presentes en el país son cantora y agronómico.

Criolla de tres cantos

Ampliamente cultivada en las diferentes zonas del país, podemos sembrarla todo el año. El fruto tiene tres cantos o lados, es de superficie lisa, cáscara gruesa y es resistente al transporte.

Criolla de cocina

Varietal criolla de la zona del Valle de Sébaco, con excelente rendimiento. Superficie algo arrugada, cáscara suave y delgada y no es resistente al almacenamiento.

California wonder

Una de las variedades importadas que se cultivan en el país. La planta es pequeña con ramificaciones débiles, frutos grandes y de superficie lisa.

Yolo wonder

Parecida a California Wonder, además es resistente al mosaico del tabaco. Es una variedad con bajos rendimientos.

¿Cuándo se cultiva chiltoma?

En el país, la chiltoma se cultiva en diferentes épocas del año: primera (mayo-junio), en postrera (agosto-septiembre) y con riego, lo que se detalla en el cuadro No.2.

Cuadro No. 2. Épocas de siembra del cultivo de la chiltoma.

PRIMERA
Realización de semillero o almácigo = abril/mayo Transplante = junio Cosecha = agosto/septiembre
POSTRERA
Realización de semillero = agosto Transplante = septiembre/octubre Cosecha = diciembre/enero
SIEMBRA BAJO RIEGO
<p><u>Primera siembra:</u> Establecimiento de semillero = fines de octubre y noviembre Transplante = diciembre Cosecha = marzo/abril</p> <p><u>Segunda siembra:</u> Establecimiento de semillero = diciembre/enero Transplante = enero/febrero Cosecha = abril/mayo</p>



VI.- MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS

Es un proceso de toma de decisiones sobre prácticas a emplear, basado en conocimientos bioecológicos y observaciones sistemáticas del cultivo, plagas, control natural y del ambiente, para mantener pérdidas por plagas en niveles aceptables con costos razonables y un impacto negativo mínimo sobre el ambiente y la salud humana.

Con el Manejo Integrado de Plagas en el cultivo de la chiltoma, se persigue suprimir las plagas y mantener las poblaciones por debajo de su umbral de daño económico, basados en los muestreos periódicos en el campo que generan información de la presencia de las plagas, densidad poblacional, condiciones del cultivo y la presencia de enemigos naturales. El manejo integrado de plagas se debe basar principalmente en el control biológico, la tolerancia de las variedades, prácticas culturales, control mecánico y físicos y como último recurso el control químico, haciendo uso de plaguicidas autorizados para este cultivo.

6.1 PLAGAS DEL SEMILLERO

El sistema de siembra es indirecto, a través de trasplante, para ello se realizan los semilleros 20 a 30 días antes de la siembra.

Las principales plagas por las que el productor debe preocuparse son malezas como el coyolillo, hongos fitopatógenos (complejo damping-off), bacterias e insectos como hormigas bravas, escarabajos y gusanos cortadores. La técnica para manejar eficientemente el semillero, es a través de

medidas preventivas sencillas y/o curativas. Primeramente, el suelo del semillero debe ser bien drenado con alto contenido de materia orgánica, textura franca, preferiblemente donde no hayan rastros del cultivo, para evitar la reinfestación de plagas. Es importante mantener una buena humedad en el semillero y evitar el exceso de riego para prevenir la presencia de enfermedades.

1. Desinfección del suelo

La mayoría de las enfermedades producidas por bacterias y hongos patógenos (tipo damping-off), se desarrollan muy bien en suelos ácidos o sea que tengan un pH de tres a cinco, esta condición del suelo favorable para estos microorganismos se evidencia y se agudiza año con año en suelos explotados continuamente en sistemas de producción de monocultivo en donde el uso de sales minerales es excesivo.

Por otro lado, se ha demostrado que el asentamiento de estas sales se incrementa a través del mal uso del riego. En los suelos hortícola se ha comprobado, además, que la utilización de materiales orgánicos en el suelo es poca o inexistente. Es fundamental desinfectar o curar el suelo antes de la siembra, para esto, existen varios métodos físicos y productos químicos, entre ellos se describen los siguientes:

Desinfección del suelo con cal

Para contrarrestar o prevenir la proliferación de organismos cuyo desarrollo se ve favorecido por la acidez del suelo, éste se desinfecta con diferentes materiales que contengan en



Manejo Integrado de Plagas

su composición química sustancias básicas. Un recurso local y abundante en Nicaragua y que cumple este propósito es la cal. Para una Hectárea de terreno se recomienda una tonelada por cada tres años e incorporarla con arado. La dosis de cal a utilizar en un semillero es de 0.5 Kg/m² de suelo.

Procedimiento

- Se preparan las camas del largo que se quiera, pero el ancho debe ser de un metro.
- Se pica el suelo, se mulle o se deja fino para la siembra y se nivela la cama, todo en seco.
- Se aplica la cal en polvo al voleo y en seco a razón de 0.5 Kg por m².
- Se incorpora la cal hasta una profundidad de 15 cm, ya sea con azadón o con un equipo rotavactor y se nivela nuevamente la cama o banco.
- Inmediatamente después de la nivelación se riega la cama o banco profusamente con agua, hasta capacidad de campo, sin provocar escorrentía.
- Cinco días después, se remueve la cama y hasta entonces se puede sembrar la semilla.



Productores aplicando cal al voleo para luego incorporarla.
Foto INTA.

Desinfección del suelo con cal + ceniza

Otro recurso local y abundante que ha demostrado su eficacia es la ceniza. La dosis de ceniza a utilizar en un semillero es de 0.5 Kg /m². El procedimiento es aplicarla al voleo después que han pasado cuatro días de la aplicación de cal y/o al momento de hacer la siembra de la semilla.

Desinfección del suelo con agua hervida

El agua caliente o hervida no es muy recomendada, precisamente, porque se requiere de disponibilidad de leña para la combustión y de dos o tres personas para hacer una buena aplicación y cobertura. Sin embargo, el agua caliente provee un nivel de desinfección aceptable ya que elimina semillas de malezas y nemátodos a una profundidad de 13 cm. La dosis que se usa está determinada por la disponibilidad de agua, leña y cálculo de la cobertura.

Desinfección del suelo por solarización

Otro recurso no muy abundante, pero disponible, es el uso de plástico transparente de 1.00 a 1.5 mm, fabricado a partir de resinas vírgenes que le permite ser altamente elástico, también estos plásticos vienen con protección para que resistan la incidencia de los rayos solares UV y no se quiebren o rajen. En lugares donde la temperatura media es de 26 °C, se requiere que el suelo esté cubierto por 30 días para potenciar los efectos de la solarización. Esta técnica ha demostrado resultados positivos ya que los rayos solares penetran a través del plástico transparente y combinado con el suelo húmedo y caliente, éste alcanza de 10-20 °C más que lo normal, lo que ayuda a controlar hongos, bacterias, nemátodos, algunos insectos y semillas de malezas.

Por otro lado, se ha observado que las plántulas al germinar, se desarrollan más rápidamente, con mayor sistema radicular y mayor grosor de tallo.

Procedimiento

- Se prepara, se pica y se nivela el suelo de la cama o banco.
- Se riega y humedece el suelo hasta capacidad de campo sin permitir escorrentía.
- Se coloca el plástico en una capa cubriendo todo el suelo a desinfectar.
- Por último, se sella el plástico alrededor u orilla de la cama ya sea con tierra o materiales que no permitan la entrada de aire. Hay que retirar o quitar el plástico a los 30 ó 40 días después. Al remover el plástico, hay que tallar la cama o semillero e inmediatamente proceder a sembrar.



Uso de cal + plástico para desinfección de semillero a gran escala. Foto INTA.



Uso de plástico para solarización a gran escala. Foto INTA.



Uso de plástico 1.5 mm para desinfección de semillero a pequeña escala. Foto INTA.

Desinfección por quema de cascarilla de arroz

Sobre la superficie del semillero se agrega una capa de cascarilla de arroz de unos 15 ó 20 centímetros de espesor, seguidamente, se le pone fuego para que queme lentamente y eleve la temperatura del suelo en los primeros 10 a 20 centímetros, de esta forma se eliminan la mayoría de los patógenos y semillas de malezas presentes. Después de esto, se espera tres días para poder sembrar.

Desinfección química con dazomet (Basamid granulado)

Este producto controla hongos del suelo, insectos y semillas de malezas. El dazomet se utiliza a razón de 50 g/m². Para una buena aplicación de este producto se debe hacer lo siguiente:

- Humedecer bien el suelo antes de la aplicación.
- Distribuir la dosis indicada uniformemente sobre la superficie.
- Volver a regar la superficie y si se desea, cúbrase con un plástico.



Manejo Integrado de Plagas

- Siete a diez días después de la aplicación airear el suelo, mulléndolo a la misma profundidad a que fue incorporado el dazomet usando una herramienta limpia (azadón o rastrillo).
- A los 10-14 días (17-24 días desde la aplicación), se hace una prueba de germinación para ver si quedan gases en el suelo, si no los hay, se puede sembrar.

Uso de túneles para protección de los almácigos

Durante la época lluviosa, es necesario proteger los semilleros con una cobertura plástica móvil colocada en forma de túneles, utilizando para su construcción materiales de campo disponibles en la finca (bambú, caña brava, estacas). Durante el día es recomendable enrollar el plástico para evitar muerte de plántulas por exceso de temperatura y por la tarde se vuelve a tender para que el semillero quede protegido de posibles lluvias.



Modelo de túneles para protección del semillero en la época lluviosa para evitar el salpique y reducir el daño de enfermedades en las plántulas. Foto INTA.

2. Manejo de plagas inséctiles en semilleros

Los principales problemas a los que se enfrentan los productores para conservar las semillas y plántulas son: las hormigas, mosca blanca, ácaros y áfidos. Si las plántulas se desarrollan a nivel de invernadero o en bandejas, estos problemas se minimizan.

Manejo de hormigas en semilleros

Las hormigas *Solenopsis geminata* (Fabricius) por su condición de insecto social, es uno de los más difíciles de controlar cuando las plántulas son producidas en semilleros en el suelo, debido a que ellas son acarreadoras de semillas secas. Sin embargo, existen algunas opciones de manejo que a continuación se describen.

Traslado de hormigueros

Es conocido que los nidos, hormigueros o troneras de las hormigas bravas, son superficiales (profundidades no mayores a 51 cm) y que toda la colonia depende de una sola reina. Por otro lado, estas hormigas son también depredadoras de otros insectos plagas o sea que son benéficas y sus troneras cuando hay condiciones favorables son estáticas y fácilmente localizables.

En este sentido se recomienda excavar el nido con una pala e introducir a toda la colonia en una bolsa plástica y trasladarlo fuera del campo. El lugar receptor de la nueva colonia tiene que ser un hoyo pequeño con alimentos para las hormigas como el azúcar, granos de arroz u otros materiales caseros.

Eliminación de los nidos o troneras

Se excava el nido con una pala y se elimina a la reina con todas sus crías. Puede hacerlo en

forma manual o usando una solución jabonosa con jabón sintético (todos los detergentes) a una dosis de 450 g por cuatro galones de agua y aplicarlo sobre la tronera o nido con una bomba de mochila a presión.

Uso de migas de pan o de tortilla

Una alternativa para los pequeños productores es el uso del conocimiento ecológico y de comportamiento de la hormiga.

Una vez hecho el semillero y sembrada la semilla previamente pregerminada, se coloca alrededor del semillero suficiente cantidad de migas de pan y de tortilla por el lapso de cinco días; esto es para facilitar a la hormiga que lleve su alimento, permitiendo de esta forma que la semilla germine. Una vez germinada, el problema de la hormiga termina.



Nidos de hormigas o troneas en el campo. Foto INTA.

Tapado del semillero con zacate

Después de sembrar la semilla, se tapa el semillero con zacate o cualquier otro material vegetal para evitar que el salpique del riego desentierre a las semillas y queden expuestas a las hormigas. Cuando se inicia la

germinación, el semillero se debe destapar, si nos descuidamos y no hacemos esto a tiempo corremos el riesgo de que las plántulas se “sanconeen”. Hay que realizar los riegos a diario y especialmente en horas frescas, por la mañana o por la tarde, con el propósito de mantener una buena humedad.



Tapado del semillero para conservar humedad y evitar daño de hormigas. Foto INTA.

Manejo de mosca blanca, áfidos y ácaros

La importancia del control de estas plagas, radica en que ocasionan daños directos al alimentarse de las plántulas, debilitándolas e indirectamente, por ser transmisoras de virus.

Medidas de control

- Proteger el semillero con tela o malla que impidan la entrada de las plagas.
- Establecer cultivos trampa con plantas de melón o frijol alrededor del semillero.
- Aplicar soluciones con jabón o aceite.
- Eliminar malezas hospederas alrededor del semillero.

Manejo Integrado de Plagas



El uso de tela o malla para protección de semilleros evita el ataque de plagas. Foto INTA.



El control manual de malezas es una buena alternativa para mantener limpio el cultivo y evitar las aplicaciones de herbicidas químicos. Foto INTA.

6.2 MANEJO DE PLAGAS EN EL CAMPO DEFINITIVO

Manejo de malezas

Las malezas constituyen un verdadero problema para cualquier cultivo, dado que además de competir por la luz, agua, nutrientes y espacio, son hospederos alternos de plagas, especialmente de insectos chupadores, razón por la cual deben eliminarse.

El control de las malezas en chiltoma puede ser de dos tipos:

Control manual

Consiste en mantener limpio el campo eliminando las malezas con azadón o a mano. Se recomienda efectuar de dos a tres limpieas. Las limpieas manuales, deben efectuarse antes de la primera y segunda fertilización. En la ejecución de la primera limpia se debe de aporcar la planta de chiltoma, con la finalidad de promover el desarrollo del sistema radicular.

Control químico

El control químico se realiza haciendo uso de herbicidas. Entre los aspectos que deben considerarse para el uso de herbicidas están: conocer la clase y tamaño de la maleza a controlar (gramínea, hoja ancha), el herbicida a emplear, el equipo de aspersión (la boquilla a usar), la edad del cultivo. Si el campo de cultivo tiene gramíneas, se puede aplicar fluazifob-p-butyl (fusilade), utilizando una dosis de 1 a 1.5 litros por hectárea.

Manejo de plagas insectiles del suelo

Al inicio del desarrollo vegetativo, las plagas del suelo más importantes son: gallina ciega, gusano alambre y gusano cuerudo.

¿Cómo manejamos estas plagas del suelo?

Se realiza un muestreo en el campo definitivo y antes de la siembra, éste debe ser hecho tomando 25 muestras de suelo/ha al azar. Cada muestra debe tener 30x30x20 cm de profundidad. Para gallina ciega el nivel crítico promedio es de 0.25 larvas medianas ó 0.5 larvas grandes en las 25 muestras; para gusano alambre es de tres a cuatro larvas/muestra y

para el gusano cuerudo es de cinco larvas/muestra.

Control gallina ciega (*Phyllophaga* spp.): Para el control de gallina ciega y gusano alambre, no existe nada cien por ciento efectivo, sin embargo, puede seguir utilizando los productos químicos recomendados para aplicaciones en el suelo y que las casas comerciales tienen información bastante completa.



Larvas y pupa de gallina ciega. Fotos Saunder, 1998.

Control cultural: La gallina ciega puede ser manejada a través de campañas de recolección en las épocas de mayo a julio o sea al momento

que inician las lluvias, que es cuando se presentan las mayores poblaciones de adultos que salen a alimentarse y a copular.

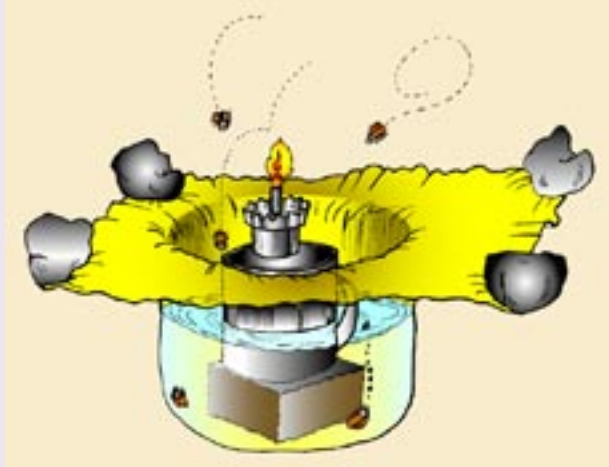
Se utilizan trampas lumínicas para la captura de adultos (ronrones). Las trampas son sencillas y fáciles de construir. Pueden ser de dos formas:

1. Recipiente plástico, para lo cual se requiere de los siguientes materiales: recipiente plástico de color amarillo, candil de mecha corta, regla sobre el recipiente, detergente.

Los ronrones son atraídos por la luz del candil y el color del recipiente. Estos al caer al agua con detergente morirán (cambiar el agua del recipiente diariamente).

2. Trampa de agujero en el suelo: Hacer un agujero en el suelo que tenga las siguientes medidas: largo 70 cm, ancho 40 cm, hondo 35 cm. Se recubre el agujero con plástico amarillo, el plástico debe cubrir el fondo y los lados de agujero para evitar que el agua se filtre; llenar el agujero construido con agua jabonosa. Coloque una vara o regla a través de agujero y sobre ésta coloque un candil de mecha corta. Los ronrones serán atraídos por la luz y el color amarillo del plástico y morirán al caer al agua.

Manejo Integrado de Plagas



Trampas amarillas para captura de adultos de *Phyllophaga* sp. Ilustraciones INTA.

Control del gusano cuerudo (*Agrotis* spp.)

Para este tipo de plaga es necesario el uso de cebos envenenados, éstos deben ser colocados por la tarde a una distancia entre cebo y cebo de un metro, ya que el cuerudo ataca generalmente por la noche. Una formulación probable puede ser pelotitas de mezcla de: Afrecho= 14 Kg, Melaza= 0.5 Kg, Ortho B= 4.5 Kg.

Manejo de plagas insectiles en el área foliar

Manejo del picudo de la chiltoma *Anthonomus eugenii* (Cano), (Coleóptera: Curculionidae).



Adulto y larva en fruto de chiltoma. Foto INTA.

El picudo de la chiltoma es la plaga principal del cultivo, el adulto mide de tres a cuatro mm, de largo, es de color gris o café rojizo a negro, ataca los brotes y las flores. La hembra del picudo pone los huevos en agujeros que hace en la fruta y en las yemas florales.

Es una plaga nativa de Mesoamérica. Se encuentra distribuida desde Nicaragua hasta el sur de Estados Unidos, Puerto Rico y Hawai.

El daño inicia cuando los adultos ovipositan y se alimentan en los botones florales. La característica principal de la plaga, es que las larvas se desarrollan en la placenta de las semillas dentro del fruto, cuando salen los adultos de éstos, perforan con sus probosis y forman un agujero característico de forma circular. El daño causado por la larva se manifiesta en el reducido número de frutos, su caída precoz, la madurez prematura y la producción de frutos deformes.

Los frutos atacados presentan agujeros pequeños por donde han emergido los insectos adultos. Es por esto, que el picudo es considerado la plaga más dañina de este cultivo y en muchas ocasiones, produce

pérdidas sustanciales en la producción, reduciendo la ganancia de los productores. Los frutos perforados por el picudo tienen una consistencia suave y se pudren fácilmente.

Las larvas tienen forma de "C", son de color blanco sucio, carecen de patas y alcanzan un tamaño de 6 mm. Los estados de huevo, larva y pupa se completan dentro del fruto.

Biología del picudo de la chiltoma

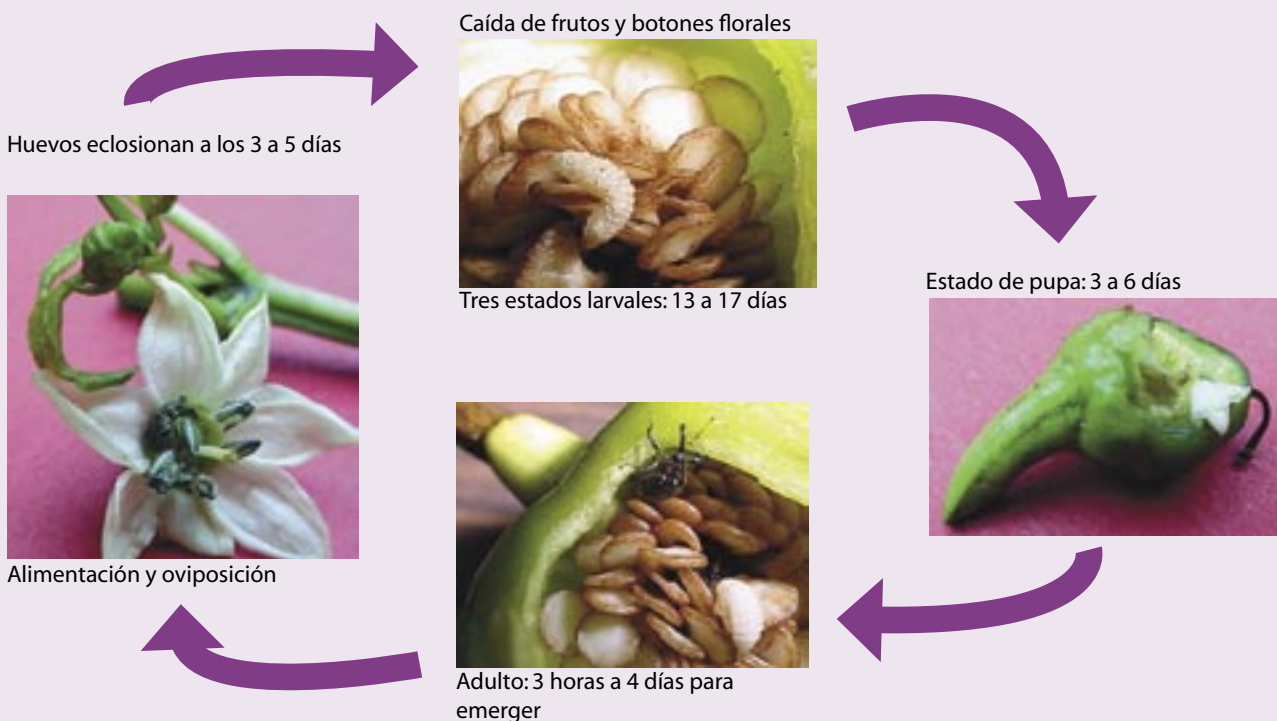
El picudo de la chiltoma comparte muchas características con otros miembros del género *Anthonomus*. Este insecto se alimenta relativamente de pocas especies de plantas y la hembra ovípara (pone sus huevos) en botones florales y en frutos. El picudo de la chiltoma tiene tres instares larvales y múltiples generaciones por año.

El manejo del picudo debe iniciar con un buen conocimiento de su ciclo de vida y de los factores que influyen en el crecimiento de su población.

El tiempo por generación y el número de generaciones por año están determinados por el hospedero y la temperatura. En trabajos de investigación, se reporta que en períodos calurosos, el tiempo por generación es de aproximadamente 13 días. La hembra ovípara alrededor de 340 huevos durante su vida.

La oviposición inicia dos a tres días después de la emergencia. En una estación o ciclo de cultivo, es posible tener de tres a cuatro generaciones de picudos. La plaga se desarrolla dentro de los frutos de chiltoma desde el huevo hasta la emergencia de los adultos.

Ciclo de vida del picudo de la chiltoma *Anthonomus eugenii*. Fotos INTA.





Manejo Integrado de Plagas

Muestreo y niveles críticos

La toma de muestras debe comenzar desde que aparecen los botones florales y se deben realizar dos veces por semana. Se seleccionan cinco lugares ubicados en diferentes partes del campo, sin incluir los bordes. En cada lugar se cuenta el número de picudos en 40 yemas terminales, entendiéndose por terminal el lugar donde se producen los botones florales. Cada planta puede aportar hasta tres terminales para el conteo; la existencia de picudos se determina sin tocar o dar vuelta a las yemas terminales; así se evita la caída de los picudos antes de contarlos. Los recuentos deben realizarse entre las 8:00 y 10:00 de la mañana, porque los adultos bajan de la planta por la tarde. Si se encuentran dos o más picudos en 200 terminales es necesario aplicar insecticidas. También puede utilizar el conteo de terminales dañadas, en este caso, si diez de las terminales presentan daños ocasionados por picudos, merecerá aplicar una medida de control.

La aplicación de técnicas de manejo integrado de plagas, es una buena alternativa para mejorar los rendimientos.

Control cultural

1. Evite sembrar en localidades donde existan plantaciones viejas de chiltoma, ya que seguramente estarán infestadas de picudo y serán un seguro foco de infestación para su nuevo cultivo.
2. Incorpore los rastrojos del cultivo anterior.
3. Elimine plantas hospederas del género *Solanum*, hospederos alternos de la plaga.
4. Se recomienda dejar de sembrar chiltoma por un período de dos a tres meses para romper el ciclo biológico del picudo.

5. Es muy importante recolectar y destruir periódicamente los frutos infestados, siempre y cuando no hayan fuentes de infestación cercanas.
6. Establezca siembras de maíz como barrera, para retrasar la entrada del picudo a la plantación de chiltoma.

Control biológico

Se tiene conocimiento que las avispas *Catolaccus hunteri* (Hymenóptera: Pteromalidae) y *Urosigalphus mexicana* (Hymenóptera: Braconidae) parasitan las larvas, pero no ejercen mucho control. No se ha estudiado la importancia de otros enemigos naturales.

Control químico

Esta práctica ha sido la más eficiente en el control de los adultos del picudo. Se recomiendan aplicaciones tempranas con insecticidas residuales o sistémicos, especialmente, antes de la cosecha. No se recomienda aplicar para controlar las larvas, ya que se establecen dentro del fruto. Se puede utilizar oxamil (Vydate), fipronil (Regent), malathion y lambda cyhalotrina (Karate).

Es importante utilizar las prácticas culturales señaladas anteriormente, en combinación con el control químico, aplicando solamente cuando se alcance el nivel crítico. La combinación de tácticas, resulta ser el control más eficaz y económico. Un buen manejo de *A. eugenii*, es fundamental para la producción exitosa del cultivo de la chiltoma.

Manejo de mosca blanca (*Bemisia tabaci*)

La mosca blanca (*Bemisia tabaci* Genn.) es un insecto muy pequeño de color blanco que por lo general afecta una diversidad de cultivos y malezas. Causa varios tipos de daño como son: transmisión de virus, chupa la savia y produce una mielecilla o fumagina donde se reproduce el hongo *Capnodium* spp. que cubre la hoja afectando la fotosíntesis. La mosca blanca tiene la característica de tener una alta tasa de reproducción, ya que en su ciclo vital es capaz de poner entre 48 a 394 huevecillos.

Los huevos son pedunculados de menos de 1 mm de longitud, son depositados generalmente, de uno en uno en el envés de las hojas, cada hembra puede ovipositar hasta 200 huevecillos. Las ninfas recién emergidas son de color claro con tonalidades verdosas parecida a una cochinilla, a medida que se desarrollan las tonalidades verdosas desaparecen, miden menos de un mm de longitud.

Las pupas son de color café de menos de un mm de longitud. Los adultos son de color blanco y miden 1.5 mm. Estos, se ubican en el envés de las hojas, chupan la savia de la planta causando estrés cuando las poblaciones son altas; lo que reduce el rendimiento del cultivo. Generalmente, la mosca blanca se presenta en zonas bajas calientes.



Adulto y ninfas de mosca blanca. Fotos INTA.

El manejo de los adultos, es cada vez más difícil, ya que presentan resistencia a la mayoría de los insecticidas. Por lo que es más fácil combatirla en estado de ninfa.

Para evitar altas poblaciones se recomienda sembrar barreras vivas de taiwán perpendicular a la dirección del viento y ubicar trampas amarillas con aceite 40. También se pueden hacer aplicaciones de aceite de Nim.

Pulgones o Afidos, *Aphis gossypii* (Glover) y *Myzus persicae* (Sulzer)

Los pulgones son pequeños insectos del orden Homóptera, familia Aphididae. Son chupadores, poseen un pico articulado por el que absorben la savia de las plantas. El tamaño varía entre 0.50 mm en las especies más pequeñas hasta 6.0 mm en las mayores. Tienen un cuerpo globoso con el tórax separado del abdomen en las formas aladas y unidas en las formas ápteras.



Pulgón verde, *M. persicae*. (Tomado de Nuez *et al.*, 1996).



Pulgón del algodón, *A. gossypii*. (Tomado de Nuez *et al.*, 1996).



Manejo Integrado de Plagas

Todos los áfidos llevan en la parte terminal del abdomen dos tubos excretores de cera denominados sifones, son pequeños insectos de cuerpo blando, ápteros y alados, de diferentes colores (verde, marrón, rojizo, negro o violeta).

Daño e importancia

Se caracterizan por ocasionar daños directos al alimentarse de las plantas, debilitándolas, es característica de los áfidos la segregación de un líquido azucarado, que impregna la superficie de las hojas de los vegetales, sustrato aprovechado por hongos del género *Capnodium* que interfieren en la fotosíntesis, afectando de esta forma a la planta.

El daño indirecto es el más importante por ser transmisores de virus, los que pueden causar cuantiosas pérdidas en el cultivo. Entre los virus transmitidos están el virus Y de la papa (PVY) y el virus del grabado del tabaco (TEV).

Medidas de control

Para reducir las poblaciones de áfidos, se pueden realizar diversas prácticas de manejo integrado de plagas, tales como:

Uso de trampas amarillas

Con agua: Sirven para estudiar el vuelo de los áfidos, tienen la ventaja de atraerlos, especialmente, a los del género *Myzus*, principal vector de PVY, son panas o tarros con fondos amarillos llenos de agua.

Con aceite: Uso de trampas amarillas con aceite comestible, para esto, puede poner estacas rodeadas con plástico amarillo e impregnadas de aceite, cada día límpielas y aplíqueles nuevamente.

Épocas de siembra

Según estudios y experiencias locales, la época de menor incidencia de áfidos, es el período de noviembre a marzo, o sea la época de apante o con riego.

Eliminación de fuentes de infestación

- Eliminación de plantas espontáneas
- Eliminación de plantas infestadas
- Eliminación de malezas hospederas dentro del campo y alrededor de él.

Barreras vivas

EL uso de barreras vivas (maíz, sorgo) alrededor del cultivo sirven como barreras físicas para evitar la entrada de los áfidos al cultivo.

Control biológico

Estudios realizados por la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua de León (UNAN), en el cultivo de la chiltoma, con el insecto depredador *Chrysoperla externa*, obtuvieron resultados de 80 a 90 % de control sobre las poblaciones de áfidos.

Control químico

Lo más efectivo, es mantener el cultivo con niveles de infestación por debajo del nivel crítico. Sin embargo, se pueden aplicar insecticidas sistémicos al suelo al momento de la siembra y al follaje cuando la plaga esté presente, considerando las medidas de seguridad para evitar intoxicaciones y contaminación al ambiente.

Gusano verde, *Spodoptera exigua* (Hübner)

Esta plaga pertenece al orden Lepidóptera, familia Noctuidae. El insecto pasa por estados de huevo, cinco a seis estados larvarios, pupa y adulto. Los huevos son depositados en

masas en las hojas, preferiblemente en el envés. Los daños son causados por las larvas al alimentarse de hojas y frutos. La pupa se desarrolla en el suelo. Los adultos son polillas de hábitos nocturnos y crepusculares.



Larva y daño causador por *S. exigua*. (Tomado de Nuez et al., 1996).

Medidas de control

Control cultural

- Eliminar las malezas hospederas y rastrojos del cultivo.
- Cuando ocurren fuertes ataques, se recomienda eliminar y destruir las hojas bajas de la planta.
- Vigilar los primeros estados de desarrollo del cultivo, en los que se pueden producir daños irreversibles.

Control biológico

El virus de la poliedrosis nuclear (VPN) de *S. exigua*, es específico y efectivo para el control de esta plaga y es producido en los laboratorios de control biológico de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (León).

También, se puede utilizar productos formulados a base de *Bacillus thuringiensis*, en dosis de 0.75-2.0 l/ha.

Manejo de ácaros o araña blanca *Polyphagotarsonemus latus* Banks

Esta plaga pertenece al orden Acarina, familia Tarsonemidae, se considera como el ácaro de mayor importancia en Centroamérica. En Nicaragua es la segunda plaga de mayor importancia en el cultivo de chiltoma y en los últimos tiempos ha llegado a ocasionar pérdidas hasta de un cien por ciento.

Los primeros síntomas se aprecian como rizado en las nervaduras de las hojas apicales y en los brotes y curvaturas de las hojas más desarrolladas. En ataques más avanzados, se produce enanismo y una coloración verde intensa de las plantas. Se distribuye por focos en el campo, aunque se dispersa rápidamente en épocas calurosas y secas.



Síntomas característicos ocasionados por ácaros. Foto INTA.

Reconocimiento en campo:

La hembra es ovalada de color blanco a amarillento, translúcida y brillante. El macho es de color semejante al de la hembra;



Manejo Integrado de Plagas

sus huevecillos son blancos, translúcidos y con óvalos en su interior alineados de forma simétrica, que pueden ser fácilmente reconocidos a nivel de campo con la ayuda de una lupa de 10X.

El ciclo de vida del ácaro de la chiltoma depende de la humedad relativa y de la temperatura; así por ejemplo con 14 °C, 24 °C y 30 °C, el ciclo en días se disminuye a 18, 8 y 4 días, respectivamente. Esto indica que en corto tiempo alcanzan altas poblaciones y éstas son las que causan serios daños a las plantas sobre todo en los puntos de crecimientos y en las hojas nuevas.

Se localizan en las hojas tiernas a lo largo de las nervaduras. Los huevos se encuentran adheridos, en áreas escondidas o que presentan hundimientos, de tal manera que queden protegidos.

Los daños causados por los ácaros se deben a la succión de savia, lo que provoca que las hojas nuevas se deformen o se enrollen y en algunos casos se tornan cloróticas.

Medidas de control

Aplicaciones de abamectina (Vertimex), lambda cyhalotrina (Karate), oxamilo (Vydate), y caldo sulfocálcico, han sido efectivos para reducir las poblaciones de la plaga.

Manejo de nemátodos (*Meloidogyne* spp.)

Pertenece al orden Tylenchida y a la familia Heteroderidae. Afectan prácticamente a todos los cultivos hortícolas, produciendo los típicos nódulos en las raíces que le dan el nombre común de "batatilla". Las hembras al ser fecundadas se llenan de huevos tomando un aspecto globoso dentro de las raíces. Esto

unido a la hipertrofia que produce en los tejidos de las mismas, da lugar a la formación de los típicos "rosarios".

Los daños antes descritos producen la obstrucción de vasos e impiden la absorción por las raíces, traduciéndose en un menor desarrollo de la planta y la aparición de síntomas de marchitez, clorosis y enanismo. Se diseminan con facilidad por medio del agua de riego, con el calzado, con los aperos de labranza y con cualquier medio que transporte tierra.

Además, los nemátodos interactúan con otros organismos patógenos de manera activa como vectores de virus o bien de manera pasiva, facilitando la entrada de bacterias y hongos por las heridas que han provocado.

Medidas de control

- Desinfectar el suelo en parcelas con ataques anteriores.
- Utilizar plántulas sanas.
- Desinfectar los implementos para labranza.

6.3 ENFERMEDADES QUE AFECTAN AL CULTIVO DE LA CHILTOMA

Podredumbre blanca

Sclerotinia sclerotiorum (Lib) de Bary

Es un hongo polífago que ataca a la mayoría de las especies hortícola cultivadas. En plántulas produce Damping-off. En planta produce una podredumbre blanda (no desprende mal olor) acuosa al principio que posteriormente se seca más o menos según la succulencia de los tejidos afectados, cubriéndose de un abundante micelio algodonoso blanco, observándose la presencia de numerosos esclerocios, blancos

al principio y negros más tarde. Los ataques al tallo con frecuencia colapsan la planta, que muere con rapidez, observándose los esclerocios en el interior del tallo.

La enfermedad comienza a partir de los esclerocios que se encuentran en el suelo procedentes de infecciones anteriores, germinan en condiciones de humedad relativa alta y temperaturas suaves, produciendo un número variable de apotecios; estructuras donde se encuentran las esporas, que son los inóculos de infección. El apotecio cuando está maduro descarga numerosas esporas, que afectan sobre todo a los pétalos. Cuando caen sobre los tallos, ramas u hojas producen infecciones secundarias.

Medidas de control

- Desinfectar el suelo y los semilleros.
- Eliminar las malezas, residuos de cultivos y plantas infectadas.
- Manejar adecuadamente la ventilación y el riego.
- Utilizar la técnica de solarización.
- En áreas afectadas, realizar rotación de cultivos con gramíneas, durante un período de tres años.

Marchitez fungosa *Phytophthora capsici* Leonina

Este hongo, se caracteriza por ocasionar daños en cualquier parte de la planta, en los diferentes estados fenológicos de éstas. El ataque puede ser distinto, dependiendo de diversos factores, como son: las condiciones climáticas, cantidad de inóculos, variedad, suelo y estado vegetativo del cultivo.

La parte aérea manifiesta una marchitez irreversible (sin previo amarillamiento). En las raíces se produce una podredumbre que se manifiesta con un engrosamiento y chancro en la parte del cuello.

Los síntomas pueden confundirse con la asfixia radicular. Presenta zoosporas responsables de la diseminación acuática.



Plantación de tomate afectada por *Phytophthora capsici*. (Tomado de Nuez *et al.*, 1996).

Medidas de control

- Utilizar plántulas libres del patógeno.
- Utilizar sustratos previamente desinfectados.
- Eliminar restos de la cosecha anterior, especialmente, las raíces.
- Manejar adecuadamente la ventilación y el riego.
- Utilizar la técnica de solarización.
- Implementar una rotación de cultivos.

Mancha bacteriana

(Xanthomonas campestris pv. vesicatoria)

El principal daño de la enfermedad, es la excesiva defoliación y el manchado de los frutos que afecta la calidad comercial de éstos.

Manejo Integrado de Plagas

Los síntomas en las hojas son manchas húmedas circulares, oscuras, translúcidas, de menos de tres mm, de diámetro, las que se vuelven angulares y de color pardo, con márgenes amarillos y posteriormente apergaminados. En el tallo se forman pústulas negras o pardas y elevadas. Se transmite por semilla. Se dispersa por lluvias, rocíos, viento, etc. Afecta sobre todo en zonas cálidas y húmedas.

Medidas de control

Control cultural

- Sembrar variedades tolerantes.
- Utilizar semilla certificada.
- Realizar tratamiento a la semilla con agua caliente (a 50 °C / 30 minutos).
- Eliminar las malezas, residuos de cultivo y plantas infectadas.
- Evitar humedad excesiva.
- No regar por aspersión en caso de afectación en semilleros.

Control químico

Aplicación de productos cúpricos (sulfato cúprico 3 %) para reducir la incidencia de la enfermedad.

Podredumbre blanda (*Erwinia carotovora* pv. *carotovora* (Jones) Bergey et al.)

Es una bacteria polífaga que ataca a la mayoría de las especies hortícolas. Penetra por heridas e invade tejidos medulares, provocando generalmente, podredumbres acuosas y blandas que suelen desprender olor fétido. Externamente en el tallo aparecen manchas negruzcas y húmedas. En general la planta suele morir.

En frutos también se presentan podredumbres acuosas. Tiene gran capacidad saprofítica, por lo que puede sobrevivir en el suelo, agua de riego y raíces de malezas. Las condiciones favorables para el desarrollo de la enfermedad son humedad relativa excesiva y temperaturas entre 25 y 35 °C.



Podrición blanda en un fruto de chiltoma (Tomado de Nuez et al., 1996).

Medidas de control

Control cultural

- Eliminar las malezas, residuos de cultivo y plantas infectadas.
- Implementar rotación de cultivo con maíz, frijol o soya.



Manejo Integrado de Plagas

- Evitar heridas cuando se realice el control de malezas y el aporque.
- Desinfectar las herramientas con cloro diluido al 20 %.
- Evitar el exceso de fertilizante nitrogenado.
- Manejar adecuadamente el riego.
- Manejar adecuadamente la ventilación en las áreas de empaque.

Control químico

Los tratamientos químicos son poco eficaces una vez establecida la enfermedad en la planta, por lo que se recomienda utilizar métodos preventivos.

Enfermedades transmitidas por virus

Se conocen más de treinta virus que afectan al cultivo de la chiltoma, sin embargo, no todos ocasionan daños considerables. Los más importantes se presentan en el cuadro No. 3.

Cuadro No. 3. Principales virus que causan daño al cultivo de la chiltoma en sus diferentes etapas fenológicas.

VIRUS	Síntomas		Transmisión	Medidas de control
	Hojas	Frutos		
CMV (Cucumber Mosaic Virus) (Virus del Mosaico del Pepino).	- Mosaico verde claro-amarillento en hojas apicales. - Clorosis difusa. - Filimorfismo. - Rizamiento de las nervaduras.	- Reducción del tamaño. - Anillos concéntricos y líneas irregulares con la piel hundida.	- Pulgones	- Control de pulgones. - Eliminación de malezas. - Eliminación de plantas afectadas.
ToMV (Tomato Mosaic Virus) (Virus del Mosaico del Tomate).	- Mosaico verde claro-amarillo. - Reducción del crecimiento.	-Deformaciones. -Abolladuras. - Necrosis.	- Semillas. - Mecánica.	- Evitar la transmisión mecánica. - Eliminar plantas afectadas. - Utilizar variedades tolerantes.
PMMV (Pepper Mild Mottle Virus) (Virus de las manchas ligeras de la chiltoma).	-Mosaico foliar (manchas verde oscuro), a veces muy suaves.	-Deformaciones. -Abolladuras. - Necrosis.	- Semillas. - Mecánica. - Suelo (raíces).	- Utilizar semillas libres de virus. - Utilizar variedades tolerantes. - Desinfectar el suelo - Desinfectar implementos de trabajo y manos.
PVY (Potato Virus Y) (Virus Y de la papa).	- Necrosis de los nervios. - Defoliaciones. - Manchas verde oscuro junto a los nervios (a veces).	- Manchas. - Necrosis. -Deformaciones.	- Pulgones.	- Eliminación de malas hierbas. - Control de pulgones - Eliminación de plantas afectadas.
TBSV (Tomato Bushy Stunt Virus) (Virus del Enanismo Ramificado del tomate).	- Clorosis fuerte en hojas apicales.	- Manchas cloróticas difusas.	- Suelo (raíces). - Semilla.	- Eliminación de plantas afectadas. - Evitar contacto entre plantas.

VII.- ENFERMEDADES FISIOLÓGICAS

Son causadas por factores abióticos, tales como: luz, humedad, viento, temperatura, estructura del suelo, pH, etc.

Rajado del fruto

Se produce por aplicaciones de riegos irregulares y/o altos niveles de humedad relativa en frutos maduros cuando se hincha el mesocarpio por un exceso de agua que rompe la epidermis. La sensibilidad es variable entre cultivares.



Grietas en un fruto de chiltoma (Tomado de Nuez *et al.*, 1996).

Necrosis apical

Es causada por una deficiencia de calcio durante su desarrollo del fruto en suelos con bajos niveles de este elemento. El aumento rápido de la temperatura, la salinidad elevada, el estrés hídrico y térmico, son factores que favorecen en gran medida la aparición de esta fisiopatía, cuando los suelos son ricos en calcio. La sensibilidad a esta fisiopatía es variable en función del cultivar.



Necrosis apical en un fruto de chiltoma (Tomado de Nuez *et al.*, 1996).

Partenocarpia

Es el desarrollo del fruto sin semilla ni placenta, ocasionado por bajas temperaturas que impiden la normal fecundación de los óvulos sin evitar el desarrollo del fruto.

Quemaduras de sol

Manchas por desecación en los frutos, como consecuencia de su exposición directa a fuertes insolaciones.



Fruto dañado por quemadura de sol. Foto INTA.

Asfixia radicular

La chiltoma es una de las especies más sensibles a la inundación del suelo. Esta produce una ausencia de oxígeno, necesario para la respiración de las raíces, lo que ocasiona primero un amarillamiento de las hojas, seguido de marchitez e incluso la muerte de las plantas.



Asfixia radicular en plantas de chiltoma (Tomado de Nuez *et al.*, 1996).

Fitotoxicidad

La chiltoma es una especie que manifiesta con facilidad síntomas de toxicidad por la aplicación de productos inadecuados y en ocasiones por las altas temperaturas posteriores a su aplicación. Dichos síntomas suelen traducirse en la aparición de deformaciones y manchas amarillas en hojas, intensas y rápidas defoliaciones, etc. También la raíz de la chiltoma es muy sensible a la salinidad, pudiendo tener lugar la muerte de las raicillas que se manifiesta claramente por un necrosamiento.



Flor de chiltoma afectada por la aplicación de un herbicida (Tomado de Nuez *et al.*, 1996).

VIII.- COSECHA, POSTCOSECHA Y COMERCIALIZACIÓN

La chiltoma tipo tres cantos es la más comercializada en los diferentes mercados de Nicaragua, sin embargo, la demanda de chiltoma tipo California wonder o de relleno se comercializa en los supermercados del país.

El inicio de la recolección ocurre entre los 50-60 días después del transplante y permanece hasta los 150-170 días. Esta hortaliza, debe cosecharse antes de su madurez fisiológica, cuando esté de color verde pinto.

Se recomienda realizar la cosecha utilizando tijeras o cuchillos. Arrancando los frutos por medio de torsiones y presión, pueden producirse daños tanto a los mismos frutos como a las plantas. El instrumento de cosecha

deberá ser desinfectado frecuentemente, para no producir contaminación o infección por patógenos de una planta enferma a una sana. En el fruto, se debe dejar una pequeña porción del pedúnculo, aproximadamente dos cm.

Posteriormente se puede realizar una selección y clasificación de los frutos cosechados; los criterios para la selección pueden ser: tamaño, color, deformaciones, enfermedades, daños, etc., características exigidas por comercializadores y consumidores. Para la cosecha se utilizan sacos de yute.



Manejo Integrado de Plagas

IX.- ANEXO: CONSERVEMOS LOS SUELOS UTILIZANDO CURVAS A NIVEL

Una curva a nivel es el trazo de una línea perpendicular a la pendiente, en la cual, todos los puntos están alineados al mismo nivel. Las acequias, terrazas, miniterrazas y barreras vivas se construyen sobre curvas a nivel. Cultivando en curvas a nivel se reduce la erosión y aumenta la retención de agua.

Para trazar estas curvas se han desarrollado las siguientes técnicas o instrumentos:

La mano levantada de un hombre a la altura de su ojo, permite identificar el desnivel y trazar curvas a nivel, es poco recomendado por su imprecisión, sin embargo, es práctico, Fig.1.

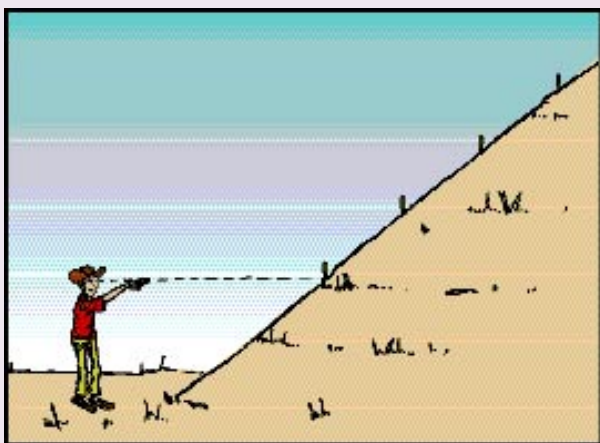


Fig. 1. Sistema de mano levantada.

El “Clinómetro”, el “Nivel de Caballete”, Fig. 2, y el “Nivel de Ingeniero” son instrumentos más precisos, pero con un acceso muy limitado para el agricultor, por sus costos.

El INTA por razones prácticas y costos promociona el Nivel “A” para la construcción de curvas a nivel y en ellas desarrollar obras de conserva-



Fig. 2. Nivel de caballete.

ción de suelos y agua como acequias, barreras vivas, etc.

Construcción del Nivel A

El Nivel “A” es una herramienta agrícola con forma de A mayúscula, que el productor fácilmente lo puede construir.

Es útil, eficaz y de fácil uso para la construcción de obras de conservación de suelos y agua en terrenos inclinados.

El procedimiento para construcción del Nivel “A” consiste en cortar varas rectas, clavarlas y graduarlas; utilizando para ésto: una cinta métrica, clavos, martillo, machete, una botella o piedra, cuerda nylon y marcadores.

SE CONSTRUYE DE LA SIGUIENTE FORMA:

1. Corte dos varas rectas de 2 metros de largo cada una por 5 cm de diámetro. Enseguida corte una tercera vara de 1.15 metros de largo por 5 cm de diámetro.



Fig. 3 Clave a diez centímetros de las puntas de ambas varas, formando un "V" invertida.

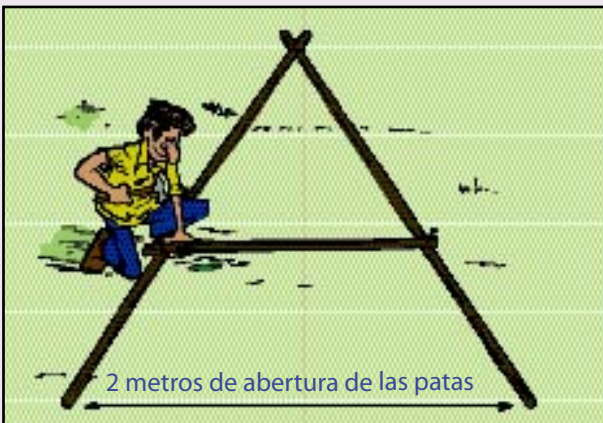


Fig. 4. Abra las varas a 2 metros de longitud y clave la tercera en las mitades de ambas varas.

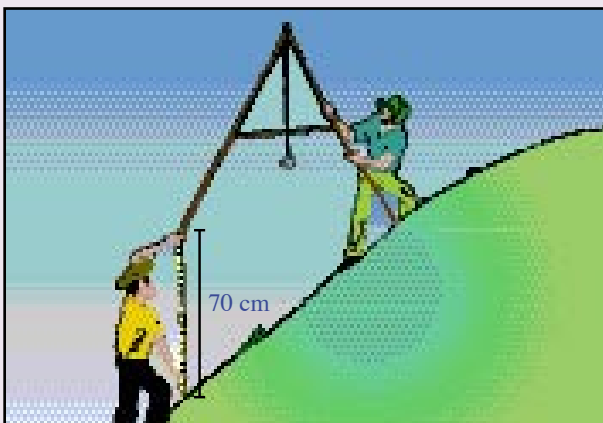


Fig. 5. Forma tradicional de sacar el nivel de pendiente de un terreno.

2. Coloque las dos varas de 2 metros de largo en forma de "V" invertida, clave 10 cm. hacia abajo donde se juntan las dos puntas, dejando el clavo ligeramente salido para amarrar la plomada, Fig. 3.
3. Mida las mitades de las dos varas, ábralas hasta que den 2 metros de punta y punta y clave la tercera vara en donde marcó las mitades, Fig. 4.
4. Se amarra un extremo de la cuerda en el clavo ligeramente salido y en el otro una botella o piedra que pase por debajo del travesaño, formando la plomada.

Calibración del Nivel A para hacer trazos a nivel

1. Se ubica el aparato "A" en dos puntos fijos previamente marcados, sobre el suelo.
2. Se marca sobre el travesaño exactamente en el punto 1, donde cruza la cuerda de la plomada.
3. Se da vuelta al aparato sobre los mismos puntos fijos (sobre el suelo), marcamos nuevamente en el travesaño el punto 2 donde cruza la cuerda de la plomada.
4. Se mide la distancia entre los dos puntos marcados y el medio de las dos marcas es el punto de nivel de nuestro aparato "A"; siendo éste nuestro punto de nivel.
5. La plomada tradicional de cuerda con piedra amarrada puede ser sustituida por el nivel de burbuja, con éste se obtiene mayor precisión en el trazado de curvas a nivel.

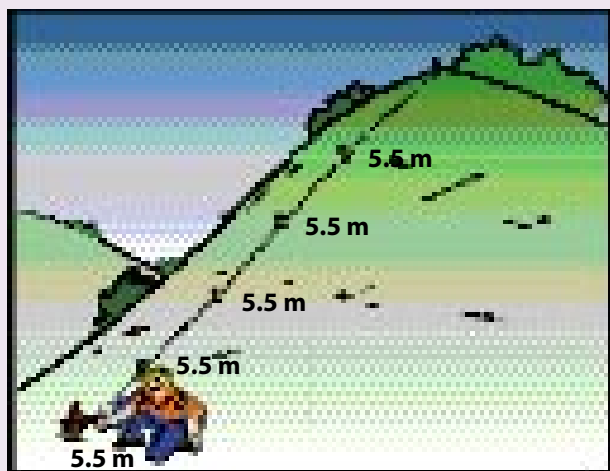


Fig. 6. Coloque estacas sobre la línea de la pendiente, respetando el intervalo correspondiente.

Cómo determinar el Nivel de pendiente

1. Selección del terreno y muestreo para determinar la pendiente

Se debe hacer un recorrido previo en el terreno para determinar la pendiente, de manera que las mediciones sean representativas del área seleccionada.

2. Determinación de la pendiente

Para sacar el nivel de pendiente se coloca una punta del Aparato "A" en un punto predefinido del terreno, se gira la segunda punta del aparato en dirección de la pendiente hasta que se consiga ubicar la plomada, Fig. 5. En ese punto se mide en centímetros la distancia entre el suelo y la punta del aparato que se mantiene en el aire.

Esta operación se realiza en cinco puntos diferentes del terreno, a continuación se suman las cinco distancias obtenidas en cada medición. El total se divide entre cinco, el promedio se divide entre dos y se obtiene el

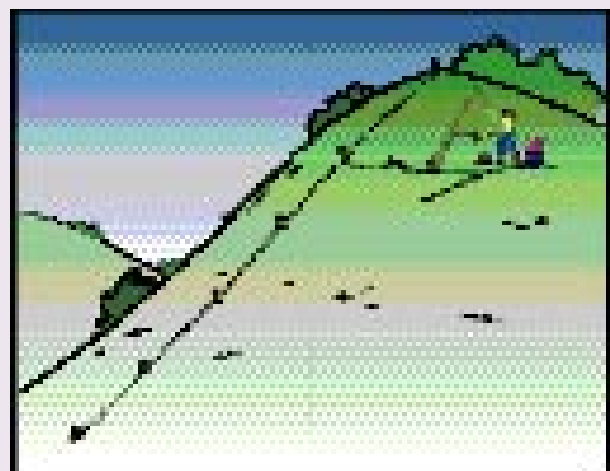


Fig. 7. Inicie los trazos de curvas desde la parte alta de la pendiente.

resultado final, que equivale al porcentaje de pendiente de su terreno. Entre más puntos se midan, más representativa es la pendiente.

Cómo trazar curvas a nivel

1. Determinar la línea de dirección de la pendiente.

Se selecciona el punto más alto del terreno y se clava la primera estaca y se traza una línea recta hacia el punto más bajo, en el mismo sentido de la pendiente.

Esta línea se llama "línea de dirección de la pendiente," Fig. 6.

2. Determinar los intervalos de las curvas a nivel.

Sobre esta línea se marcan los puntos que determinarán los intervalos entre las curvas a nivel, Fig. 6, la cantidad de curvas dependerá del grado de pendiente de la parcela (ver cuadro). Sobre las estacas que definen el intervalo de las curvas a nivel, se hace el trazado de las curvas con el nivel "A".



Manejo Integrado de Plagas

3. Trazado de las curvas a nivel

Se coloca una pata del Aparato "A" junto a la estaca más alta de la línea de dirección. Luego se mueve la segunda pata hasta tocar el suelo perpendicular a la pendiente y logrando así, que la plomada ocupe la línea del nivel.

La plomada indica que los puntos donde se apoyan las patas del Aparato "A" están al mismo nivel.

Junto a la segunda pata se clava otra estaca y se continúa con este procedimiento hasta llegar al límite de la parcela, Fig. 7.

Cuadro para determinar la distancia entre curvas a nivel	
Pendiente del terreno	Distancia entre obras
5%	cada 20 metros
10%	cada 15 metros
15%	cada 12 metros
20%	cada 9.5 metros
25%	cada 7.2 metros
30%	cada 6.0 metros
35%	cada 5.5 metros
40%	cada 5.0 metros

La línea de estacas clavadas marca la curva en contorno.

Este proceso se repite en cada una de las estacas que forman la línea de dirección de la pendiente.

Recuerde que la separación entre cada una de las curvas a nivel dependerá de la pendiente del terreno y según el caso, se podrá construir: acequias de ladera, bordas de terraza, miniterrazas, siembra de barreras vivas, levantamiento de barreras muertas o muros de piedra.

Se recomienda realizar la actividad de reubicación de estacas que han quedado muy afuera de la línea trazada con el aparato "A", Fig. 8.

El trazo de curvas a nivel es indispensable dentro de cualquier plan de construcción de obras de conservación de suelos y agua. Un ejemplo es la construcción de las acequias o zanjas de laderas sobre curvas a nivel, para impedir que las lluvias arrastren y erosionen la capa superficial del suelo, Fig. 9.

Las zanjas son efectivas para capturar el agua de escorrentía, acumularla para que se infiltre en el suelo, y/o evacuar el exceso, para que no dañe los cultivos ni erosione el terreno.

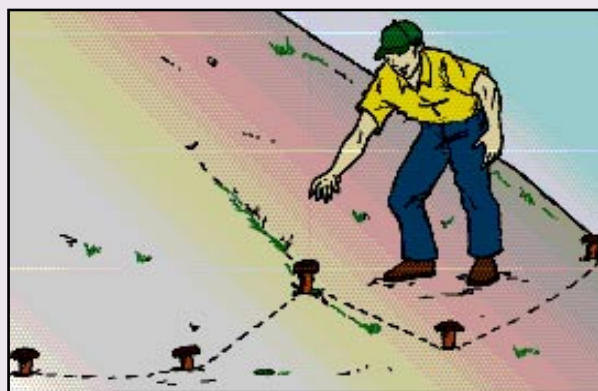


Fig. 8. Reubicación de estacas fuera de línea.

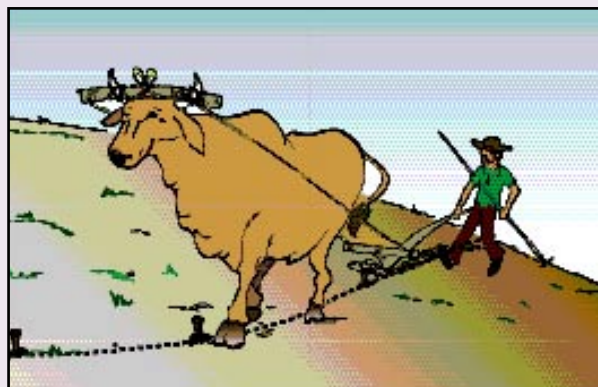


Fig. 9. Los bueyes o caballos solos o en yunta son efectivos para remover el suelo y abrir 500 metros o más de trinchera para acequias por día.



X.- BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- **CASSERES, E.** 1984. Producción de hortalizas. 3ra. Ed. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). San José, Costa Rica. 387 pp.
- **CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA.** 1993. Guía para el manejo integrado de plagas del cultivo del chile dulce. Turrialba, Costa Rica, 143 p.
- **FONAIAP.** Estación Experimental Lara. 1989. Paquete tecnológico para la producción de hortalizas en la región centro occidental. Barquisimeto, Venezuela. 82 p. (Serie Paquetes Tecnológicos N° 8).
- **FUNDACIÓN PARA EL DESARROLLO TECNOLÓGICO AGROPECUARIO Y FORESTAL (FUNICA).** 2003. Manuales de Investigación (CD).
- **GREENLEAF, W.H.** 1986. Pepper breeding. In: M.J. Bassett, ed., Breeding vegetable crops. AVI Pub. Co., Westport, CN, U.S.A., 67-133.
- **GUDIEL, F.** 1987. Manual Agrícola Superb. No. 6. Productos Superb. Guatemala, 102 – 114 pp.
- **KRARUP, A.** 1970. Clasificación y descripción de algunos ajíes y pimentones cultivados en Chile. U. Austral de Chile, Boletín N°8, Valdivia, Chile, 37 p.
- **NUEZ, F., R. Gil Ortega y J. Costa.** 1996. El Cultivo de Pimientos, Chiles y Ajíes. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid España Barcelona. 607 p.
- **SMITH, P.G., B. Villalon, P.L. Villa.** 1987. Horticultural classification of peppers grown in the United States. Hort Science 22(1): 11-13.
- **VILORIA, A.** 1991. Respuesta de las variables de crecimiento vegetativo y reproductivo del pimentón (*Capsicum annum* L.) a la presión poblacional. Trabajo de Ascenso. Barquisimeto. Venezuela. Universidad Centro Occidental "Lisandro Alvarado". Decanato de Agronomía. 102 p.