

CONTENIDO

	Pagina
INTRODUCCIÓN-----	1
MANEJO AGRO ECOLÓGICO DEL AJONJOLÍ-----	2
VARIETADES-----	3
MANEJO DE PLAGAS DEL SUELO-----	3
MANEJO DE PLAGAS DEL FOLLAJE-----	5
MANEJO DE PLAGAS DE LA CAPSULAS-----	8
CONTROL NATURAL DE PLAGAS DE AJONJOLÍ----	9
MANEJO DE MALEZAS-----	11
ENFERMEDADES DEL AJONJOLÍ-----	12
COSECHA DEL AJONJOLÍ-----	13
BIBLIOGRAFÍA-----	16

INTRODUCCIÓN

** José María Velásquez S.*

El ajonjolí cuyo nombre científico es ***Sesamum indicum L.*** es una oleaginosa considerada como un cultivo muy antiguo. Según, informes del M.A.G., el ajonjolí se introdujo a Nicaragua en la década de los años 30, para la década de los años 40 el cultivo del ajonjolí ocupó el segundo lugar de importancia en Nicaragua. A partir de los finales de esta época, el cultivo fue desplazado poco a poco por el cultivo del algodón.

El ajonjolí se cultiva más en la planicie volcánica del pacifico de Nicaragua, como son los departamentos de Chinandega, León, Managua, Masaya, Granada y Rivas. Donde existe un área potencial de 300.000 manzanas con suelos francos o francos arenosos óptimo para este cultivo.

Históricamente el cultivo de ajonjolí ha estado en manos de pequeños y medianos productores. El manejo ha sido con pocos insumos químicos, mano de obra familiar y labores de suelos con animales de tiro o maquinaria. El historial de bajos rendimientos en muchos casos se debe a no establecer densidades de siembra adecuados, raleos tardíos, competencia inicial de malezas, desconocimiento y mal manejo de plagas y rotación de cultivo no adecuados.

Sin embargo, el Centro Experimental del Algodón (CEA), en la década de los años 80 estudió todos los aspectos técnicos del cultivo logrando ofertar un paquete tecnológico de este cultivo que lo plasmó en una guía técnica.

Algunas de las recomendaciones técnicas que se dan en este manual son resultados de investigación obtenidos por el C.E.A. en este cultivo.

** Ingeniero Agrónomo*

MANEJO AGRO ECOLÓGICO DEL AJONJOLÍ

CONDICIONES AGRO ECOLÓGICAS:

El ajonjolí se cultiva en trópicos y subtropicos.

La planta desarrolla bien en latitudes de 40° norte y 30° sur. Desde el nivel del mar hasta los 500 msnm son aptas para el cultivo. Arriba de esta altura disminuye el rendimiento y la calidad del aceite. La humedad relativa que prefiere es de 40 y 75%

El ajonjolí es sensible al fotoperíodo. La temperatura óptima es de 15° a 40° C., siendo la ideal de 27° C. Tolera bien las precipitaciones de 300 a 600 mm bien distribuidos en todo su ciclo del cultivo.

Las lluvias intensas y alta humedad del ambiente provocan poca floración, bajos rendimientos y favorece el desarrollo de enfermedades fungosas. Una vez establecido el cultivo soporta períodos secos. Es susceptible a los vientos fuertes cuando la planta esta completamente desarrollada que se manifiesta en acame.

SELECCIÓN DEL SUELO:

El ajonjolí se adapta a una gran variedad de suelos. El cultivo responde mejor en suelos con texturas entre franco arenoso y franco arcilloso con un buen drenaje y un pH de 6 a 7. También se desarrolla bien en suelos arenosos pero con lluvias abundantes y bien distribuidas especialmente en los períodos críticos del cultivo.

En suelos que conservan mucha humedad no es conveniente la siembra del ajonjolí por el desarrollo de la enfermedad conocida como **PATA NEGRA**.

PREPARACIÓN DE SUELO:

Una de las labores más importantes para el desarrollo óptimo del ajonjolí es la preparación de suelo y esta tiene que ser oportuna y adecuada.

Normalmente la preparación de suelo tiene que realizarse 45 días antes de la siembra y consta de una arada o roturación, uno o dos pases de grada y una nivelada. La arada se hace a una profundidad de 10 a 12 pulgadas con maquinaria agrícola y de 6 a 9 pulgadas cuando se utiliza tracción animal.

SIEMBRA:

La siembra del ajonjolí se puede realizar con maquinaria a mano o con bueyes, cualquiera que sea el método de siembra se debe garantizar que la semilla no exceda de media pulgadas de profundidad. Uno de los métodos de siembra que se ha generalizado es el método de siembra con carretilla y la distancia de siembra depende de la variedad a sembrar, es decir si es de rama o de chirrión.

Para las variedades de Chirrión se recomienda 18 pulgadas entre surco y 4 pulgadas entre planta, utilizando de 5 a 6 libras por manzana se obtiene una población de 150.000 plantas.

Para la variedad de Rama se recomienda una distancia de 24 pulgadas entre surco y 4 pulgadas entre planta, utilizando 5 libras por manzana de semilla se obtienen una población de 80.000 plantas.

RALEO:

Esta práctica se debe de realizar cuando las plantas alcanzan una altura de 6 pulgadas. Cuando se ralea a mayores alturas los rendimientos tienden a bajar además que es más susceptible al acame debido al sanconeo.

VARIEDADES

En Nicaragua existen muchas variedades, pero no existen estudios sistemáticos para mejorarla. Es de necesidad que los técnicos y productores conozcan algunos criterios para escoger la mejor variedad para su zona como: duración del ciclo vegetativo, número de cápsulas por axila, tipo de ramificación, origen y número de lóculos en las cápsulas. En el cuadro 1, se presentan la caracterización de las variedades más conocidas en nuestro medio.

MANEJO DE PLAGAS DEL SUELO

Las plagas de suelo producen daños muy severos a las plantas de ajonjolí al alimentarse de sus semillas y raíces. Este daño puede causar disminución en sus rendimientos y muchas veces es causante hasta de su muerte.

Los productores de ajonjolí no le dan mucha importancia a las plagas de suelo al considerarlo no limitante de la producción. Sin embargo, hay que estar siempre alerta y para eso es necesario su monitoreo a través de un recuento.

Uno de los recuentos más simple es de realizar un muestreo de 12x12x12 pulgadas (un pie cúbico) y revisar las plagas presentes, se recomienda hacerlo en cinco estaciones al azar.

Las plagas de suelo más comunes son: gallina ciega, el gusano de alambre, el gusano cortador, el coralillo y las hormigas.

GALLINA CIEGA:

La gallina ciega es un gusano color crema, gordo, con el cuerpo en forma de “C” y la cabeza color café. El adulto de la gallina ciega se le conoce como ron-ron y el género más común en Nicaragua es el *Phyllophaga*, su ciclo de vida tiene cuatro etapas: Huevo, Larva, Pupa y Adulto, este ciclo de vida lo completa en un año.

La gallina ciega se alimenta de raíces de plantas, normalmente esta plaga se presenta en sitios con historial de daño y las plantas dañadas presentan un crecimiento lento, seguido de un amarillamiento y posteriormente mueren.

Medidas de Control

Una preparación temprana de suelo ayuda a romper el ciclo de la gallina ciega, al exponer los huevos y larvas al sol y a los animales que se alimentan de ellas.

Otra forma de control es de mantener libre de malezas las parcelas ya que la cobertura de zacate atrae a los adultos para depositar sus huevos.

Las trampas lumínicas puestas inmediatamente después del inicio de las primeras lluvias disminuyen la población de adultos al ser atraídos por la luz, la forma de diseñarlo es la siguiente:

Una fuente de luz, una pantalla transparente donde choquen los adultos y un recipiente con agua de jabón para que se ahoguen.

Otra forma para que las plantas de ajonjolí resistan el ataque de plagas es de aportar nutrientes al suelo sembrando cultivo de cobertura o frijol de abono en rotación y de esta forma se obtendrá plantas más vigorosas.

También es de importancia proteger los animales benéficos que ayudan a controlar la gallina ciega y el mejor controlador es el **sapo** al alimentarse de los adultos. Hay otros benéficos que controlan en cantidades menores como **avispas, moscas y hormigas**. Las **gallinas** y otras **aves** comen larvas ayudando a disminuir su población.

Existen reportes con resultados no contundente que hay varios tipos de **Bacterias** y **Hongos** que ayudan en el control de la gallina ciega. Así se ha encontrado en Nicaragua larvas infestadas con la bacteria ***Bacillus popilliae***.

Hongos reportados como efectivo en el control de la gallina ciega son ***Beauveria*** y ***Metarhizium***.

GUSANO CUERUDO O CORTADOR:

Los gusanos cortadores son del genero ***Agrotis*** son de hábito alimenticio nocturno, para encontrarlo en el día hay que escarbar al pie de la planta cortada. Estos gusanos cortan las plantas jóvenes a nivel del suelo y a veces un poco mas arriba, por lo general prefieren las partes más altas del terreno cultivado.

Su ciclo de vida es parecida a los gusanos que atacan al follaje, lo que cambia es que las hembras pueden poner los huevos en varias partes: en suelos húmedos después de la preparación del terreno, en hojas tiernas del ajonjolí recién emergido o en las hojas de las malezas que estaban antes de la preparación del suelo.

Del huevo emergen los gusanos, que durante el día se entierran y por la noche salen alimentarse, después de unos 30 días empupan en el suelo, dentro de la pupa se transforman en papalote.

Una de las prácticas que ayudan a controlar los cortadores es de realizar una buena preparación del suelo que destruya todos los huevos y larvas existentes en la maleza.

Dejar un período entre la preparación del suelo y la siembra, porque puede suceder que gusanos defoliadores que están en las malezas al incorporarse se vuelven cortadores.

También se puede realizar durante el período de germinación muestreos nocturnos o bien poner cebos al atardecer y revisar por las mañanas si encuentran cantidades elevadas se puede utilizar mayor número de cebos envenenados.

HORMIGAS:

Las hormigas algunas veces actúan como plagas otras protegen a las plagas y en muchos casos son depredadores de plagas. Actúan como plagas cuando se alimentan de las semillas y de las yemas de crecimiento del ajonjolí, los productores reportan sobre todo daños en las semillas.

La hormiga del género *solenopsis* es la que da mayor problema en el ajonjolí, ellas escarban y trasladan las semillas a su nido para alimentar a las colonias. Existe un mutualismo entre las hormigas e insectos plagas que producen mielecilla al protegerla de los depredadores y ellos a cambio producen productos azucarados de los que se alimentan las hormigas. Esto sucede con los **Homópteros** como mosca blanca y áfidos

. Una vez germinado el ajonjolí las hormigas se vuelven voraces depredadoras de gusanos tanto del suelo como del follaje de las plantas, también son depredadores de huevos de maya.

Una de las formas de controlar las hormigas es de realizar una buena preparación de suelo para eliminar los nidos que están dentro de las parcelas. Cuando los nidos están fuera de las parcelas pueden ser distraídas tirando en los bordes de las parcelas arroz triturado o migas de tortillas. Esto dará tiempo para que el cultivo germine ya que ellas prefieren el alimento que está sobre el suelo que escarbar.

Otras plagas que esporádicamente atacan al ajonjolí son el Coralillo: *Elasmopalpus lignosellus*, el gusano de alambre: *Elateridae*.

MANEJO DE PLAGAS DEL FOLLAJE

MAYA O DIABRÓTICA :

Las mayas se han presentado en el cultivo del ajonjolí en forma esporádica y en focos, pero actualmente su presencia se ha generalizado y se está convirtiendo en una plaga de importancia económica.

Las mayas pertenecen a la familia **Crysolimnidae**. En Nicaragua existen tres especies muy importantes que atacan el cultivo desde la siembra hasta la maduración de las cápsulas. Las tres tienen el mismo comportamiento y solamente se diferencian en sus colores en su etapa adulta. Estas tres especies son :

- *Diabrotica balteata*. Cuerpo amarillo con bandas transversales verdes en las alas.
- *Diabrotica viridula*. Cuerpo verde con manchas rojas, rosadas o amarillas en las alas.
- *Diabrotica biannularis*. Cuerpo amarillo, con cuatro anillos negro-azul en las alas.

El ciclo de vida de las mayas consta de huevos, larvas, pupa y adulto. Los huevos son puestos en el suelo por la hembra y las larvas salen alimentarse de las raíces entre 6 y 8 días y permanecen en el suelo de 14 a 26 días, transformándose posteriormente en pupa y adulto, en esta última etapa viven 30 días.

El daño más severo la realizan en su estado de adulto alimentándose de las hojas, flores, yemas y cápsulas tiernas. Existen umbrales permisibles para el cultivo que fueron tomadas del cultivo de la soya, así en su etapa vegetativa tolera un porcentaje de defoliación entre 30 a 40% y en su estado reproductivo (floración y llenado de cápsulas) tolera hasta un 15%.

Esta defoliación se puede medir a través de un recuento para eso se revisan 5 estaciones de 40 pulgadas sobre el surco y en cada estación se revisan las seis hojas punteras de cada planta y anotar el porcentaje de daño foliar sacando un promedio para cada planta revisada.

Esta defoliación se mide visualmente al final se suman todos los porcentajes anotados y se dividen entre el total de las plantas observadas, este será el porcentaje de defoliación.

Existen algunas prácticas que pueden disminuir el ataque de las mayas al ajonjolí, así una buena preparación de suelo reduce su población ya que en su estado de larva actúa como plaga de suelo. Otra práctica más efectiva es sembrar leguminosa de preferencia de grano rojo 20 días antes de la siembra del ajonjolí, se hacen recuentos y en caso que amerite su control se aplica **NIM** en las parcelas de leguminosas.

INSECTOS DESFOLIADORES

Las larvas desfoliadoras que atacan al cultivo del ajonjolí son: Gusano soldado (*Spodoptera exigua*), gusano negro (*Spodoptera sunia*), gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*), falso medidor (*Trichoplusia ni*) y gusano peludo (*Estigmene acrea*).

Por lo general son desfoliadores, pero pueden comportarse como cortadores en el caso del **gusano cogollero** o atacando las cápsulas en el caso del **Bellotero**.

Cuando se presentan en grandes cantidades son peligrosas porque pueden dejar a las plantas sin capacidad para desarrollarse o formar cápsulas.

ETAPAS EN QUE LOS DESFOLIADORES HACEN MAYOR DAÑO

Insectos	Etapa de la planta
Complejo espodoptera	Etapa vegetativa
Falso medidor	Etapa vegetativa
Gusano peludo	Etapa vegetativa, floración
Bellotero	Floración y llenado de cápsulas

El daño puede medirse a través de los gusanos presentes y el porcentaje de defoliación por metro lineal de surco, para determinarlo se hace por medio de un muestreo en 5 estaciones de un metro. En cada sitio apuntar el número de plantas presentes, revisar las hojas por ambos lados, los tallos y puntos florales. Anotar en cada estación el número y tipo de gusanos encontrados y revisar la parte superior de las plantas para determinar el porcentaje de defoliación.

Al terminar el muestreo se suman por aparte los gusanos y el porcentaje de defoliación encontrado y se divide entre 5 para sacar un promedio, si el resultado es mayor que los niveles críticos establecidos habrá que tomar una decisión. Hay que estar alerta en épocas secas y con altas temperaturas, ya que estas condiciones favorecen la explosión y ataque de estas plagas. Los niveles críticos establecidos según las etapas fenológicas del cultivo del ajonjolí son :

- **Antes de la floración: 4 gusanos por metro más 20% de defoliación arriba de los puntos florales.**
- **Después de la floración: 2 gusanos por metro más 20% de defoliación arriba de los puntos florales.**

Para manejar de una forma eficiente estos insectos se pueden hacer controles culturales, mecánicos y naturales.

Control Cultural

- Realizar una buena preparación de suelo porque la mayoría de estos insectos empupan en el suelo.
- Garantizar que las plantas tengan un buen vigor a través de una buena fertilización y esto se hace sembrando abono verde de primera para incorporarse antes de la siembra.
- Sembrar la cantidad de semillas recomendadas para obtener una densidad adecuada de plantas y así compensar el daño por pérdida.

Control mecánico

- Establecer cultivos trampa de **Fríjol Alacin** en los bordes del área sembradas de ajonjolí, este fríjol es muy apetecido por el gusano peludo.
- Establecer cultivos intercalados con leguminosas.

Control biológico o Natural

En el ajonjolí se presentan una variedad de insectos depredadores y parasitoides de estas plagas. Por eso es necesario ayudar a mantener esta fauna benéfica dándole condiciones favorables para su existencia y la manera de hacerlo es:

- Sembrar flores para atraer insectos **Depredadores o Parasitoides** que se alimentan de larvas.
- Cuidar los panales de **Avispas** que se alimentan de todo tipo de gusano.
- Liberación de *Tricogramma* como parasitoide de huevos de Spodóptera y Falso medidor.

GUSANOS DESFOLIADORES	INSECTOS QUE CONTROLAN SUS HUEVOS	ENEMIGOS NATURALES QUE CONTROLAN LARVAS
<i>Spodoptera sp</i>	AVISPAS <i>Trichogramma fasciatum</i>	AVISPAS <i>Apanteles y Chelonus</i> MOSCA <i>Tachinidae</i> VIRUS Poliedrosis nuclear (vpn) HONGOS <i>Nomurea sp</i>
<i>Trichoplusia ni</i>	AVISPAS <i>Trichogramma minutum</i>	AVISPAS <i>Apanteles y Chelonus</i> MOSCAS <i>Tachinidae</i> HONGOS <i>Nomurea rileyi</i> , <i>Bauveria bassiana</i>
<i>Stigmene acrea</i>		<i>Apanteles, Polybia, Bauveria bassiana</i>
<i>Heliothis sp</i>	<i>Trichogramma</i>	<i>Apanteles, Virus (VPN)</i>

También existe una variedad de insecticidas botánicos que se utilizan para el control de estas plagas. Uno de los productos más utilizados en el NIM, de esta se utiliza el extracto y aceite de la semilla o macerando las hojas que son aplicadas al follaje para el control de chinches y desfoliadores.

El **Ajo** se está usando para el manejo de gusanos de suelo, la solución se aplica a la semillas de ajonjolí y después se procede a la siembra.

El **Chile**, una libra machacada y mezclada con agua para una manzana controla gusanos desfoliadores

MANEJO DE PLAGAS DE LAS CÁPSULAS

Una de las plagas más temidas en el cultivo del ajonjolí es el chinche (*Nezara viridula*) que ataca en su estado reproductivo disminuyendo la capacidad productiva de la planta. El chinche pasa por tres estadios: huevos, ninfas y adultos.

Los adultos y ninfas. En su estado de ninfa a partir de su tercer **estadio** y en su etapa de adulto chupan savia e inyectan saliva tóxica que causan necrosis local y marchites de la cápsula en desarrollo.

Además en los puntos donde realizan las punciones de alimentación permite el ingreso de patógenos. Existen algunos métodos para disminuir las poblaciones de esta plaga y son las siguientes:

1. Prácticas culturales como rotación y asociación de cultivos, labranza mínima, cultivos de cobertura. Estas prácticas proveen al cultivo las condiciones óptimas para su desarrollo desfavoreciendo a la vez el desarrollo y ploriferación del chinche.
2. Creación de refugios a insectos benéficos, como la siembra de leguminosas arbustiva que florecen en el verano, estas leguminosas pueden ser el **gandul, leucaena** que ayuda a la sobrevivencia de las especies benéficas en esta época crítica.
3. Cuidar el hábitat de los insectos benéficos, los cultivos diversificados proporcionan esta condición al formar una interacción benéfica al reducir la presión de plagas por la conservación de los enemigos naturales.

Entre más diverso sea el ecosistema y mayor duración tenga está diversidad, mayor serán las relaciones internas para mantener una estabilidad de estos insectos.

Los controladores biológicos reportados hasta el momento son los parasitoides: la mosca *Tachinidae* que parasita a las ninfas y la avispa *Telenomus* que lo hace a los huevos.

La presencia de los chinches se puede hacer a través de un muestreo dos veces por semana, en casos de encontrar niveles muy altos antes de la floración se recomienda usar cebos envenenados.

El cebo es una mezcla de ingredientes que atrae al chinche y lo mata. El cebo se prepara con **4 onzas de sal común, 2.5 libras de urea y 20 litros de agua**, se mezclan los ingredientes y se deja bien tapado por cuatro días, pero es necesario removerlo por la mañana y la tarde. Al momento de utilizarlo se debe agregar **25cc. de un insecticida de baja toxicidad**.

Para poner este cebo se preparan estacas con una altura que llegue al último nudo de la planta de ajonjolí, en la parte superior de estas se amarra un **chupón** que puede ser de fibra, tela, algodón o esponja la cual se fija con mecate y al momento de ponerlas se introduce el **chupón** en la solución y se distribuyen en el campo a razón de 12 chupones por manzana al azar.

Este cebo ha demostrado ser muy eficaz en el control del chinche actúa similar al bastón en el cultivo del algodón que atrae y mata.

El control químico se debe restringir lo mas que se pueda y en caso de usarse hay que escoger aquellos insecticidas de baja toxicidad para proteger a la fauna benéfica.

CONTROL NATURAL DE PLAGAS DEL AJONJOLÍ

El control natural es el mantenimiento del equilibrio de una población por la acción de los factores bióticos y abióticos, en el control natural no actúa el hombre.

Enemigos naturales son organismos que actúan directamente sobre los insectos que causan daños al cultivo.

Los enemigos naturales se agrupan en tres categorías:

1. LOS DEPREDADORES:

Son organismos que buscan, capturan y devoran a sus presas, que generalmente son más pequeñas. Estos organismos para completar su desarrollo necesitan varias presas, tanto el adulto como en sus formas inmaduras son carnívoros.

Los depredadores más conocidos son: **León de los áfidos, avispas, hormigas, arañas, escarabajos y algunos pájaros.**

2. LOS PARASITOIDES:

Son organismos más pequeños que depositan sus huevos dentro, sobre o cerca de su hospedero, las larvas del parasitoide devoran lentamente el hospedero hasta completar su desarrollo, en el cual muere su hospedero. Existen diferentes especies que pueden parasitar huevos, larvas, pupas o adultos. Los más importantes son avispas y moscas como: ***Trichogramma, Telenomus y Copidosoma.***

3. LOS PATÓGENOS:

Son microorganismos que causan enfermedades a los insectos hasta causarles su muerte. Los más importantes son: **virus, bacterias y hongos.**

Virus:

Causa una enfermedad que ataca principalmente a las larvas de **Lepidópteros**. El más conocido es el virus de la **poliedrosis nuclear (VPN)** para enfermarse la larva tiene que ingerir el virus cuyo primer síntoma es perder el apetito y poco a poco disminuye su movilidad hasta morir, una larva enferma con virus tarda en morir de 5 a 7 días. Las larvas muertas con virus quedan colgadas en la hoja con las patas traseras y toman una coloración grisácea a oscura y una consistencia flácida, al tocarla se revientan con facilidad.

Bacterias:

Causan enfermedades que atacan a la mayoría de gusanos (**Lepidóptero y Díptero**) la bacteria más conocida es el ***Bacillus***. La larva tiene que ingerirlo para enfermarse y tarda en morir de 3 a 5 días. Una larva muerta por bacteria toma un color negro y los tejidos se endurecen, presentando un olor fétido y al tocarla no se revientan.

Hongos:

Los hongos atacan principalmente gusanos y escarabajos (**Lepidóptero y Coleóptero**) también atacan adultos de chinches y chupadores (**Hemípteros y Homópteros**) . Los más conocidos son: (***Beauveria, Nomureae y Metarhizium***) el hongo penetra al insecto a través de la cutícula o por heridas y poco a poco lo invade hasta causarle la muerte y la larva tarda 8 días para morir desde su infestación.

Una larva afectada por hongo se reconoce por que el cuerpo tiene apariencia algodonosa y es de color blanco cuando es atacado por ***Beauveria***, verduzco cuando es atacado por ***Nomureae*** y verde oscuro cuando es atacado por ***Metarhizium***.

MANEJO DE MALEZAS

Las malezas son consideradas como uno de los factores de producción que tiene mas incidencia en el éxito o fracaso de la futura cosecha. El daño de las malezas no se nota en las diferentes fases fenológicas sino que se refleja en una disminución en los rendimientos finales. El cultivo es susceptible a las malezas en los primeros 30 días de edad considerando este período como crítico por la competencia de malezas.

Para realizar un eficiente control de malezas y poder minimizar su daño se deben considerar los métodos culturales, mecánicos y químicos :

CONTROL CULTURAL Para realizar un buen manejo de malezas a través de métodos culturales se debe tomar los siguientes aspectos:

Adecuada preparación de suelos: Esto garantiza la destrucción e incorporación de las malezas y rastrojos existentes que facilita su descomposición. Se debe roturar en seco y de esta manera las semillas de malezas quedan expuesta al sol causando su total deshidratación.

Rotación de cultivos: Consiste en sembrar un cultivo diferente en el mismo terreno, esta puede ser en el mismo ciclo o en diferente año. La rotación evita que se establezcan malezas que son resistentes a las prácticas de control utilizadas en un cultivo dado.

Semilla certificada. El uso de semilla certificada también es un método de control de malezas ya que normalmente viene libre de semillas de malezas. Sin embargo, en este cultivo el uso de este tipo de semilla es muy poco, obligando a los productores a guardar semilla para la próxima siembra

Adecuada nutrición de las plantas. Cuando existe una buena fertilidad las plantas de ajonjolí tienen un desarrollo rápido y más vigoroso compitiendo mejor con las malezas. Esta se puede lograr sembrando abono verde de primera para incorporarse a la floración y esperar 20 días para la siembra de ajonjolí. Además ayuda al control de malezas al mantener sombreado el suelo que impide la germinación de las malezas.

Optima Densidad de Siembra. Se debe usar la cantidad de semilla recomendada por manzana y de ésta manera se garantiza una buena población de plantas que compiten mejor con las malezas.

CONTROL MECÁNICO Este método puede ser manual o mecánico, esta labor se debe realizar cuando las malezas presentan cuatro hojas, por lo general el primer control se efectúa entre los 15 y 20 días y el último control se realiza entre los 35 y 40 días después de siembra.

El camaroneo es otra forma de controlar malezas que se realiza utilizando el machete. También se controla malezas a través de la desmatona que consiste en eliminar aquellas malezas que sobresalen en el cultivo como: Jalacate, Flor amarilla, Popa, Bejuco etc.

CONTROL QUÍMICO. Este método no es muy recomendado porque el ajonjolí es muy susceptible a los herbicidas. En caso de utilizarse, el de menor toxicidad es el Diuron pero es necesario usar de 8 a 10 Lbs/mz de semilla porque su uso produce un raleo químico.

ENFERMEDADES DEL AJONJOLÍ

Se reportan un sinnúmero de enfermedades que afectan a las hojas, tallos y cápsulas. En ataque muy fuertes hay caída del follaje y madurez prematura de las cápsulas.

Patógenos reportados en ajonjolí en Nicaragua

PATÓGENO	PARTE DAÑADA	EDAD EN LA PLANTA
<i>Macrophomina phaseolis</i>	Raíz, base del tallo y tallo	Plántula
<i>Fusarium sp</i>	Raíz, base del tallo y tallo	Plántula
<i>Sclerotium rolfsii</i>	Raíz y base del tallo	15 DDG Hasta el final
<i>Phytophthora sp</i>	Raíz, tallos, hojas, ramas y capsulas	35 DDG Hasta el final
<i>Xanthomonas campestris</i>	Tallos, hojas, vainas, nervaduras, pecíolo cápsulas	15 DDG Hasta el final
<i>Cercospora sesami</i>	Hojas y capsulas	15 DDG Hasta el final
<i>Alternaria sp</i>	Hojas, tallos y capsulas	15 DDG Hasta el final

Fuente Lehman, Zanziger, 1991. Manejo de enfermedades del ajonjolí

Las fuentes de infección de las diferentes enfermedades del ajonjolí se pueden encontrar en varias partes:

Semillas: El patógeno puede ir sobre o dentro de la semilla. Cada semilla contaminada producirá una planta enferma.

Malezas: Las malezas que se encuentran dentro o alrededor del plantío pueden servir de fuente de inóculo para el cultivo a través de los insectos vectores.

Rastrojos: Si los rastrojos son dejados sobre la superficie del suelo los patógenos tienen una mayor supervivencia. En cambio cuando se incorporan los rastrojos el patógeno no sobrevive al faltarle el alimento.

Una vez que los patógenos se desarrollan sobre el cultivo del ajonjolí estos son diseminados o dispersados por el viento, lluvia, insectos, animales y el hombre.

Para el manejo de enfermedades del ajonjolí es necesario considerar algunas acciones para minimizar el daño en el cultivo y son las siguientes:

- Evitar transportar materiales utilizados en plantíos enfermos a plantíos sanos.
- Seleccionar fecha de siembras adecuadas.
- Seleccionar semilla de siembra libre del patógeno.
- Tratar la semilla con un fungicida.
- Incorporar los rastrojos para romper el ciclo del patógeno.
- Sembrar barreras vivas, para reducir la posibilidad que entre el inóculo por medio del viento o insectos
- Sembrar cultivos en franja, para disminuir el inóculo.
- Rotación de cultivos.
- Eliminar los hospederos alternos.
- Sembrar densidades adecuadas que permitan una penetración de luz solar y aire.
- Sembrar variedades resistentes a las enfermedades.
- Sembrar los surcos en dirección al sol, esto permite mayor penetración de luz.
- Eliminar las plantas enfermas.
- Adecuada nutrición de las plantas. Una planta bajo un severo estrés nutricional es más susceptible a enfermedades que una planta que está nutrida óptimamente, pero también plantas que reciben cantidades excesivas de ciertos nutrientes pueden estar predispuestas a las enfermedades.

COSECHA DEL AJONJOLÍ

La cosecha del ajonjolí comprende las siguientes fases:

- **Corte y formación de manojo**
- **Emparve.**
- **Aporreo**
- **Limpieza**
- **Secado**

Corte y formación de manojos. Hay ciertas características que presenta el cultivo del ajonjolí cuando está de corte y estas son:

- **El tallo se pone amarillo.**
- **Las hojas amarilla del tercio inferior de la planta comienzan a caerse.**
- **Las cápsulas de abajo y de en medio se comienzan a poner de un color café.**
- **Las cápsulas de la parte inferior comienzan abrirse.**
- **La floración finaliza.**

Si estos síntomas de corte no son generalizados en todo el plantío y son foqueados (parchados) se deben cortar estas áreas para evitar pérdidas de cosecha.

El corte se efectúa por lo general con machete y se realiza a una altura de 4 a 6 pulgadas del suelo y se forman manojos pequeños que se tienden en el suelo con cuidado en una misma dirección.

Estos manojos se dejan tendidos en el suelo de 2 a 3 días que depende de la madurez y la intensidad del sol.

Emparve. El emparve consiste en poner los manojos de plantas parados y un poco inclinado formando una especie de campana. Esto facilita el secado de las cápsulas y evita la caída de las semillas.

Esta labor se realiza 2 o 3 días después del corte, las parvas se hacen antes que caliente el sol para evitar pérdidas de granos.

Estas parvas deben de tener una base circular y no debe exceder de 27 pulgadas de diámetro. Cuando se hacen más grandes solamente se secan las plantas de las orillas y existe el peligro que las plantas del centro generen calor y evaporación y esto hace que las semillas se manchen, se enmohece, aumenta la cantidad de ácidos grasos libre y se pudren, afectando al resto de la parva.

La parva debe quedar bien formada y amarrada en su punta para evitar que el viento las desarme y estas se colocan formando círculos o en grupo de cuatro para facilitar el aporreo y evitar pérdida de semillas al manipular las parvas al ser transportadas a las carpas.

Las parvas se deben dejar secando en el campo de 8 a 15 días que depende de las condiciones climáticas prevaleciente.

Cualquiera que sea el método que se utilice se debe revisar la presencia de ratas ya que pueden afectar la cantidad y calidad del ajonjolí.

Aporreo. El aporreo manual es el más generalizado que consiste en golpear con un palo los manojos de plantas secas para sacar las semillas de las cápsulas, esta se realiza en una carpa de seis por seis metros, colocándola en el centro del círculo o del cuadrado de las parvas. Este aporreo se debe hacer cuando el 90% de las cápsulas se han abierto.

Limpieza o zarandeo. Con la limpieza se quita la broza que queda después del aporreo esta se puede hacer con una zaranda fina, después se puede soplar con dos sacos o utilizar una bomba de mochila de motor para sacar la basura fina que queda después del zarandeo.

Secado. Después de la limpieza se deja la semilla secar al sol en una carpa grande y de esta manera se baja la humedad de la semilla hasta un 7%.

Una vez seco el ajonjolí se puede vender o bien almacenar esperando mejores precios. En caso de almacenarlo debe de aislarse del suelo y asegurarse que este bajo techo y si están en el patio debe cubrirse con plástico por el rocío nocturno o sereno.

Para guardar la semilla para siembra del próximo ciclo agrícola lo más recomendable de acuerdo a estudios hechos sobre almacenamiento es de guardarlo en botellas de plástico de dos litros sin ningún tratamiento.

Las semillas en estas botellas están protegidas de plagas y mantienen el poder germinativo, estas botellas son de un material barato y descartable. Dos botellas bien llenas permite almacenar semilla para 1.5 manzanas lo único que deben estar bien tapadas, llenas y en un lugar seco y protegido del sol.

Cuando existe un mal almacenamiento, la semilla de ajonjolí se infecta de la plaga *Sitotoga* sp. Una de las formas de detectar su presencia es que las larvas forman bolitas de semillas cubierta por una telaraña.

BIBLIOGRAFÍA

- Aburto Rizo Isabel. Ensayos comparativos de variedades de Ajonjolí. C.E.A.1992
- ZAMORANO, INTA, MAG, MIP-CATIE, UNAN (NICARAGUA) PIKIN GUERRERO 1998
Manual de Manejo Integrado de plagas en el cultivo del Ajonjolí. 145 Pág.
- Centro Experimental del Algodón. Guía Técnica del cultivo del Ajonjolí.1988
- COSUDE, INTA, UNA, MIP-CATIE UNAN. Manual de Manejo Integrado de Plagas en el cultivo del Maíz 1996, 77 Pág.
- Velásquez J. M. Efecto de diferentes altura de raleo en cultivo del Ajonjolí. C.E.A.1984
- Velásquez J. M. Evaluación de diferentes densidades de población en el cultivo del Ajonjolí. CEA 1984.

