

E.A.P
0324(44)

**MANUAL DE MANEJO INTEGRADO
DE PLAGAS EN EL CULTIVO DE**

**A
J
O
N
J
O
L
I**

0324 (71)
c2

Manual
de Manejo Integrado de
Plagas en el Cultivo de



211392

**A
J
O
N
J
O
L
I**



Zamorano
Academic Press



1998 Derechos reservados. ZAMORANO, INTA, MAG, MIP - CATIE, UNAN- León (Nicaragua), Proyecto PIKIN GUERRERO, CARE, COSUDE. Se autoriza la reproducción total o parcial de esta obra con fines educativos y no de lucro. Solo se requiere citar la fuente.
ZAMORANO, INTA, MAG, MIP - CATIE, UNAN- León (Nicaragua), Proyecto PIKIN GUERRERO, CARE, COSUDE, 1998. Manual de Manejo Integrado de Plagas en el Cultivo de Ajonjolí. 145p.
1998 Primera edición
ISBN: 1-885995-46-6

En el presente manual comparten la responsabilidad y créditos por igual, las siguientes instituciones:



*Instituto Nicaragüense de
Tecnología Agropecuaria*



CREDITOS

Publicación Conjunta:	ZAMORANO INTA: MIP y POSTCOSECHA MAG: FOSEMAG/ SAVE/ Dirección de semillas CATIE UNAN-León (Nicaragua) PROYECTO PIKIN GUERRERO CARE COSUDE
Coordinación General:	Orlando Cáceres
Contenido Técnico :	Amrry González (PIKIN GUERRERO) Carlos Oviedo (UPONIC) Cora María Jiménez (CATIE) Daniilo Padilla (CATIE) David Monterroso (CATIE) Fernando Leyva (ZAMORANO) Francisco Cajina Pérez (Dirección de Semillas-MAG) Francisco Ruiz Salazar (CARE) Guillermo Gutiérrez (INTA- POSTCOSECHA) Jazmina Padilla (INTA-MIP) Janeth Flores (FOSEMAG RII) Orlando Cáceres (ZAMORANO) Patricia Castillo (UNAN-León) Ramón Mendoza (CATIE) Tito Antón (UNAN-León) Wilfredo Torres
Revisión Técnica:	Allan Hruska (ZAMORANO) Carlos R. Pineda (INTA)
Validación Materiales:	Pedro Baca (ZAMORANO) Jazmina Padilla (INTA-MIP)
Diseño y Diagramación :	Nazarlo Esposito
Fotografía:	A. B. S. King J. L. Saunders David Monterroso Nazarlo Esposito
Apoyo Logístico:	ANSCA

INDICE GENERAL

PRESENTACION	7
INTRODUCCION.....	9
CAPITULO 1	11
El ajonjolí en Nicaragua	
CAPITULO 2	17
Manejo agroecológico del ajonjolí	
CAPITULO 3	29
Variedades de ajonjolí	
CAPITULO 4	37
Manejo de plagas del suelo	
CAPITULO 5	51
Manejo de plagas del follaje	

CAPITULO 6	73
Control natural de plagas del ajonjolí	
CAPITULO 7	81
Manejo de plagas de la cápsula	
CAPITULO 8	89
Manejo de malezas	
CAPITULO 9	99
Enfermedades del ajonjolí	
CAPITULO 10	113
Cosecha del ajonjolí	
CAPITULO 11	125
Acopio, almacenamiento y procesamiento del ajonjolí	
CAPITULO 12	133
Usos y mercadeo del ajonjolí	

PRESENTACION

Dr. Mario De Franco
Ministro de Agricultura y Ganaderia
Gobierno de Nicaragua

El entorno mundial se está moviendo a pasos agigantados. Esta transición afecta todos los sectores incluyendo el agrícola. Esto significa que el sector agrícola nicaragüense, para competir en mercados cada vez más globalizados, tiene que ser eficiente. Es un reto difícil, ya que muchas veces hay que competir por “ventanas” de mercado internacional donde los otros oferentes son productores de países con amplia infraestructura, subsidios agrícolas y acceso electrónico a información técnica-científica y de mercado.

El mercado exige productos de alta calidad nutricional y cosmética. Es necesario enfrentar esos retos de producción donde la finca rinda los beneficios en términos de tonelaje con productos de calidad, libres de agroquímicos prohibidos o riesgosos para la salud y el ambiente. En este contexto es nuestro compromiso promover y participar en iniciativas para proveer a los productores de información, técnicas y metodologías que los ayuden a producir de forma redituable que sea sostenible social, económica y ambientalmente.

La implementación del manejo integrado de plagas, tema del presente manual, nos beneficia a todos: el país ahorra por no tener el costo social de atender en hospitales al gran número de intoxicados; los días laborales perdidos por las personas intoxicadas se emplean en beneficio de la producción; las divisas de importación de agroquímicos pueden emplearse en otros equipos o insumos; en el suelo no mueren los microorganismos y consecuentemente disminuye la degradación; los mantos acuíferos y el aire no se contaminan; la fauna silvestre no se deteriora; los productores y sus familias no se intoxican; y los consumidores recibimos pro-

ductos libres de sustancias que pueden afectar la salud inmediata o crónicamente. Esto sin mencionar los factores eminentemente técnicos como la reducción de los costos de producción y el evitar la resistencia o brotes de plagas nuevas.

El Ministerio de Agricultura y Ganadería en su mandato de dictar políticas y directrices estratégicas para que el sector agrícola, columna vertebral de la economía, se fortalezca, impulsa la diversificación de la producción. Sin restar la importancia que tiene la producción de granos básicos para asegurar la seguridad alimentaria del país y el suplemento del mercado centroamericano, consideramos que la producción de cultivos alternos como el ajonjolí, tiene un potencial que estamos comenzando a explorar. El INTA en su función de ente para la generación y transferencia de tecnología agropecuaria está impulsando esta visión. En este esfuerzo también existe el compromiso y apoyo calificado de universidades, proyectos internacionales y ONGs. El presente manual, que con mucho gusto estamos presentando a los productores y técnicos nicaragüenses, es producto de ese trabajo participativo. Estamos seguros que en él encontrarán información práctica y relevante para impulsar la producción agrícola de nuestro país.

Atentamente,

Dr. MARIO DE FRANCO
Ministro de Agricultura de Nicaragua

INTRODUCCION

Desde que se introdujo el ajonjolí en Nicaragua, hace casi 60 años, el cultivo ha tenido altibajos, pero no ha desaparecido.

Inició con mucha expectativa, tanto que en 1946 fue el segundo cultivo en el país. El auge del algodón, relegó el cultivo a un segundo plano. Sin embargo, los productores, conociendo las bondades del cultivo, se negaron a perderlo. Así, año tras año, ellos sembraron pequeñas parcelas, para suplir parte de la demanda del mercado, y conservar la semilla y los conocimientos de manejo. Hoy, el ajonjolí está teniendo otro des-punte. Actualmente es parte del sistema de producción de cualquier finca pequeña o mediana, principalmente en la zona sur.



Productor nicaragüense

Un aspecto importante de la socioeconomía del ajonjolí es que beneficia a productores de pocos o medianos recursos: aún con precio no justo, es un amortiguador económico de su riesgo al producir.

Las instituciones y técnicos no hemos sido justos con el ajonjolí. Nuestra atención ha estado en otros rubros. El Ministerio de Agricultura (MAG), el Centro Experimental del Algodón (CEA) y algunas cooperativas aportaron y sistematizaron conocimientos en la década pasada. Por lo demás, el cultivo por décadas estuvo semidescuidado. Dada su importancia social y económica, el cultivo merece la atención de los fitomejoradores, agrónomos y otros especialistas. Los 'mipólogos', en coordinación con otros especialistas, ya estamos investigando, rescatando y documentando trabajos sobre uno de los factores críticos de la producción de ajonjolí: el Manejo Integrado de Plagas (MIP).

Este manual nació de la iniciativa de las instituciones que conformamos los grupos regionales MIP en Nicaragua, específicamente el grupo de León - Chinandega. Los grupos MIP pretenden contribuir a la producción agrícola sostenible, a través de la implementación de prácticas de manejo de plagas que sean ecológica y económicamente viables.

El manual está dirigido y diseñado para extensionistas y productores interesados en la producción y manejo de plagas del cultivo. Para incentivar el aprendizaje los títulos de los capítulos están formulados en forma de preguntas. El contenido está en párrafos con oraciones cortas y vocabulario directo. Los términos académicos y procedimientos del manejo de plagas están explicados en lenguaje accesible.

El manual contiene los conocimientos generados hasta la fecha, sobre la producción agroecológica del cultivo con énfasis en el manejo de plagas. Sabemos que no tenemos información sobre algunos aspectos importantes de manejo, pero esta situación debe ser un incentivo para trabajar con los productores y así investigar, validar y difundir otras prácticas.

Las instituciones participantes en la elaboración de este manual, esperamos contribuir con éste al desarrollo del enorme potencial que tiene Nicaragua: la agricultura.

CAPITULO 1

El ajonjolí en Nicaragua

Autores varios

El ajonjolí en Nicaragua

¿De dónde viene el ajonjolí?

¿Cómo llegó hasta aquí?

¿Dónde y quiénes lo cultivan actualmente?

¿Cuáles fechas de siembra se recomiendan?

¿Cuáles son las áreas aptas para el ajonjolí en Nicaragua?

¿Cuál ha sido la producción de ajonjolí en los últimos años?

EL AJONJOLI EN NICARAGUA

¿De dónde viene el ajonjolí?

El ajonjolí, cuyo nombre científico es *Sesamum indicum* L., es una planta oleaginosa de un antiquísimo cultivo. A la fecha se han localizado dos orígenes del cultivo.

- Centro básico: Etiopía en África
- Centros secundarios: India, China y Japón en Asia.

Otros nombres comunes del ajonjolí son sésamo, alegría y simsim.

¿Cómo llegó hasta aquí?

Existe el criterio que el ajonjolí fue llevado del África a la India, siguiendo hacia el este hasta China y Japón. Regresó al Oeste estableciéndose con nuevas formas en Asia Central, países del Mediterráneo y África del Norte. Al continente americano se introdujo en el siglo XVI, cuando los portugueses lo llevaron al Brasil. Según informes del MAG, el ajonjolí, se introdujo a Nicaragua en 1939. En 1946 el cultivo de ajonjolí ocupó el segundo lugar de importancia en Nicaragua. A partir de ese año el cultivo poco a poco fue desplazado por el algodón.

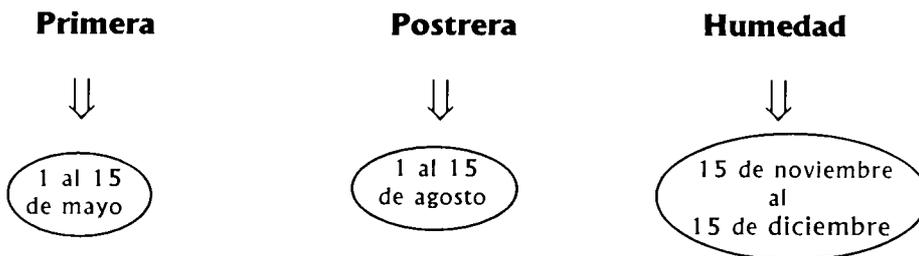
¿Dónde y quiénes lo cultivan actualmente?

El ajonjolí se cultiva más en el Pacífico, en los departamentos de Chinandega, León, Managua, Masaya, Granada y Rivas. Existe un área potencial de 300,000 hectáreas con suelos francos o franco arenosos óptimos para este cultivo, en las que se pueden obtener rendimientos promedios de 12 quintales por manzana.

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 del suelo con animales de tiro o maquinaria. Los rendimientos son aceptables en relación a la poca inversión de recursos externos que se emplean. El historial de bajos rendimientos en muchos casos se debe a no establecer densidades de siembra adecuadas, raleos tardíos, la competencia inicial de malezas, desconocimiento y mal manejo de plagas, y rotaciones de cultivos no adecuados.

¿Cuáles fechas de siembra se recomiendan?

La fecha de siembra está directamente relacionada con la precipitación. Los agricultores conocen mejor los suelos y la lluvia en su zona. En un año con precipitación normal, o sea el invierno comenzando en mayo, las épocas de siembra recomendadas son:



¿Cuáles son las áreas aptas para el ajonjolí en Nicaragua?

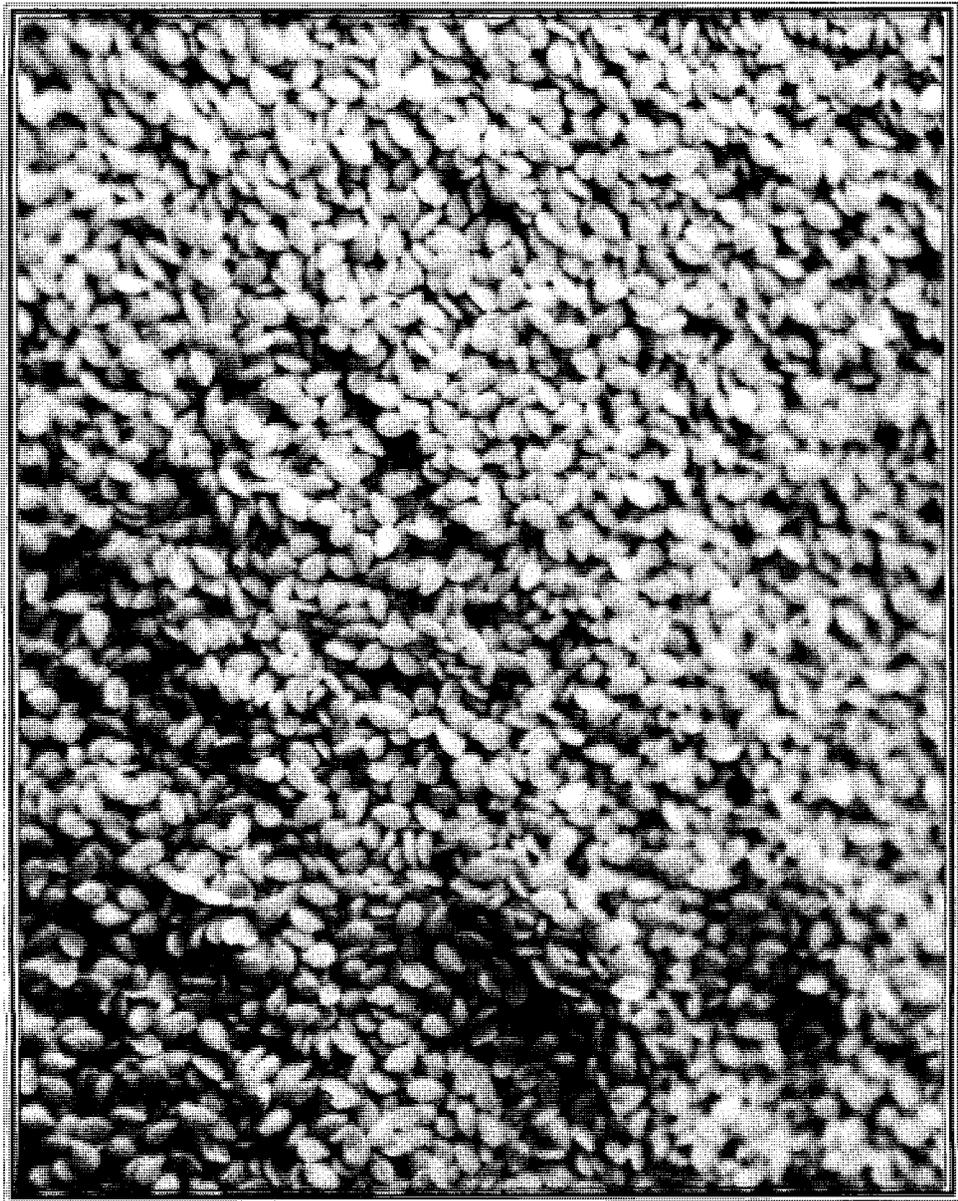
- **Jinotega:** Municipio de las Praderas.
- **Nueva Segovia:** Municipios de Quilalí y El Jícaro.
- **Chinandega:** Santo Tomás del Norte, Somotillo, Villanueva, El Viejo, Tonalá, Chichigalpa, Posoltega y la Villa 15 de Julio.
- **Estelí:** San Juan de Limay.
- **León:** Achuapa, El Sauce, Malpaisillo , Télica, Quezalaguaque, La Paz Centro y Nagarote.
- **Managua:** Tipitapa, Mateare, Ticuantepe, Villa Carlos Fonseca y San Rafael del Sur.
- **Masaya:** Tisma, Nindirí, Masatepe y Nandasmo.
- **Carazo:** San Marcos , Diriamba, Jinotepe, La Conquista, El Rosario y Santa Teresa.
- **Granada:** Diriá, Diriomo y Nandaime.
- **Rivas:** Belén, Tola, Potosí, Buenos Aires, San Juan del Sur, Moyogalpa y Altagracia.
- **Matagalpa:** Sébaco, San Isidro, Ciudad Darío , Terrabona y Muy Muy.
- **Boaco:** Camoapa.
- **Chontales:** Comalapa y Juigalpa.

¿Cuál ha sido la producción de ajonjolí en los últimos años?

La producción de ajonjolí en los últimos 12 años, ha presentado los siguientes valores en áreas y rendimientos.

Ciclo Agrícola	Siembras (Miles Mz)	Cosecha (Miles Mz)	Producción (Miles qq)	Rendimiento (qq\Mz)
1985\86	16.50	11.40	72.00	6.31
1986\87	18.60	11.90	92.50	7.77
1987\88	18.60	12.70	82.90	6.50
1988\89	16.00	13.80	71.90	5.22
1989\90	45.00	15.00	315.90	7.02
1990\91	53.00	50.60	281.50	5.56
1991\92	26.60	23.80	185.60	7.80
1992\93	33.60	27.00	170.10	6.30
1993\94	30.70	27.00	105.10	5.27
1994\95	45.00	33.10	375.40	7.91
1995\96	60.30	52.80	417.80	7.91
1996\97	34.50		321.10	8.13

* Fuente DGPP/MAG.



CAPITULO 2

Manejo agroecológico del ajonjolí

Ing. Francisco Ruiz Salazar

Manejo agroecológico del ajonjolí

¿Cuáles condiciones agroecológicas favorecen el cultivo?

¿Cuáles son los mejores suelos para el ajonjolí?

¿Cómo responde el ajonjolí en suelos arcillosos?

¿Por qué es importante una preparación correcta del suelo?

¿Cómo preparar el suelo?

¿Cómo sembrar el ajonjolí?

¿Qué métodos de siembra se utilizan?

¿Qué distancia de siembra debemos utilizar?

¿En qué momento raleamos?

¿Cómo fertilizar el ajonjolí?

MANEJO AGROECOLOGICO DEL AJONJOLI

¿Cuáles condiciones agroecológicas favorecen el cultivo?

El ajonjolí se cultiva en trópico y subtrópico. La planta desarrolla bien en latitudes de 40° N y 30° S. Zonas 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. Prefiere humedades relativas entre 40 y 75%, por eso se siembra en todos los países de Centroamerica principalmente en el litoral del Pacífico.

El ajonjolí es sensible al fotoperíodo. Le favorecen temperaturas de 15 a 40°C, siendo la óptima 27.5°C. Responde bien a precipitaciones de 300 a 600 mm distribuidas en su ciclo de cultivo.

El ajonjolí es tolerante a la sequía y puede sembrarse en zonas áridas o semiáridas. Una vez establecido, el cultivo soporta temporadas secas. Las lluvias intensas y la alta humedad ambiental provocan poca floración, bajos rendimientos y favorecen enfermedades. Las lluvias durante el emparvado producen pudrición y manchado del grano.

Es susceptible a los vientos fuertes, debido a que tiene tallos frágiles. Cuando la planta está completamente desarrollada, es susceptible al acame. Se debe evitar sembrar ajonjolí en lugares donde soplen vientos fuertes y que no tienen cortinas rompeviento.

1 - Selección y preparación del suelo

En Nicaragua, el ajonjolí se siembra principalmente en suelos con topografía plana. Sin embargo, es posible cultivar ajonjolí en suelos de ladera. En este último caso las labores de labranza y manejo del cultivo, deben estar orientadas a la conservación y fertilidad del suelo.

¿Cuáles son los mejores suelos para el ajonjolí?

El ajonjolí se adapta a una gran variedad de suelos. El cultivo responde mejor en suelos con texturas entre franco arenoso y franco arcilloso, y un pH de 6 a 7. Los suelos salinos no son recomendables para sembrar ajonjolí. Los suelos con profundidad aproximada de 12 pulgadas (30 cm), y subsuelos permeables, facilitan un buen drenaje. También se desarrolla bien en suelos arenosos pero con lluvias abundantes y bien distribuidas para satisfacer sus necesidades de agua en los períodos críticos del cultivo.



Cultivo de ajonjolí

¿Cómo responde el ajonjolí en suelos arcillosos?

Estos suelos conservan mucha humedad y presentan mal drenaje, lo que favorece el desarrollo de la enfermedad conocida como pata negra. No se recomienda sembrar ajonjolí en este tipo de suelo.

¿Porqué es importante una preparación correcta del suelo?

Uno de los factores más importantes en el desarrollo óptimo del cultivo es la realización de una preparación de suelo adecuada y oportuna.

Las labores de preparación afectan las características físicas, químicas y biológicas del suelo. Estas características determinan la fertilidad, erosión, infiltración y almacenamiento de agua en el mismo.

Las labores de preparación del suelo para la siembra de ajonjolí deben estar dirigidas a:

- Garantizar una superficie suelta bien mullida
- Destruir e incorporar la vegetación existente y facilitar su descomposición total
- Contribuir con el control de plagas y enfermedades en el suelo
- Obtener una emergencia uniforme
- Facilitar la incorporación de los fertilizantes
- Mejorar el relieve del suelo

¿Cómo preparar el suelo?

La preparación del suelo normalmente consta de una arada o roturación, uno o dos pases de rastra y una nivelada. La arada o roturación se hace a una profundidad de 10 a 12 pulgadas cuando ocupamos maquinaria agrícola, y de 6 a 9 pulgadas cuando utilizamos tracción animal. Es preferible arar de 30 a 45 días antes de la siembra.



Productor arando

En terreno de ladera los surcos deben ir con orientación de curvas a nivel.

Se recomienda barreras vivas o muertas para separar las parcelas, conservar más agua y retener el suelo. En suelos de descanso, ya sea de ladera o de valle, es aconsejable sembrar cultivos de cobertura como canavalia y frijol caballero, alacín o mungo. Estos cultivos, además de proteger el suelo contra la erosión del viento y agua, rompen el ciclo de varias enfermedades y restauran la fertilidad.

En terrenos de valle, el primer pase de grada deberá realizarse cuando se observe la aparición de malezas en toda el área del cultivo. Esto ocurre entre los 15 y 30 días después del arado.



Preparación de suelo

Es común que durante el último pase de rastra o grada, se pase una banca para dejar el terreno nivelado. Esta actividad ayuda a que no se produzcan encharcamientos y después provee un tapado uniforme de la semilla. Con la nivelación se obtienen una emergencia más uniforme. El encharcamiento contribuye a la aparición de enfermedades en las raíces y el pie de la planta.



Pata negra

Hay que evitar pases innecesarios de maquinaria, ya que compacta el suelo y forman lo que se conoce como piso de arado.

La compactación

Impide una buena infiltración del agua

obstaculiza el desarrollo normal de las raíces

La calidad de la preparación del suelo no está relacionada con la cantidad de labores que se hagan, sino, con la eficiencia con que se realizan.

2 - Siembra

¿Cómo sembrar el ajonjolí?

La siembra del ajonjolí se puede realizar a mano, con bueyes o mecánicamente. En todo caso siempre se debe garantizar que la profundidad de siembra no exceda de 0.25 a 0.5 pulgadas.

En algunas zonas del Pacífico se puede sembrar de humedad en una fecha específica. En este caso la semilla se coloca en el fondo del surco.

El ajonjolí también se puede sembrar en asocio con maíz, sin embargo, la producción es menor. Otra variante es intercalar franjas de ajonjolí con franjas de maíz, en este caso las producciones se mantienen. La cantidad de la semilla a utilizar oscila entre 4 y 7 libras por manzana.

¿Qué métodos de siembra se utilizan?

Los productores utilizan una serie de métodos de siembra. Entre los más usados están:

- Uso de sembradora especializada
- Uso de carretilla
- Espeque
- A mano
- Al voleo
- Cumbos, botes o botellas

Uno de los métodos de siembra que ha tenido mayor difusión o mayor impacto es el método de siembra con la carretilla. Este método se recomienda para productores que siembran entre 10 y 12 manzanas. Otros productores, que por escasez de recursos no pueden utilizar una sembradora especializada, han innovado este sistema. Ellos adaptan a una cultivadora una tabla en la que van instalados de 4 a 5 sembradores con sus respectivas carretillas. Dependiendo del terreno, se pueden sembrar hasta 20 manzanas diarias.



Carretilla de siembra

¿Qué distancia de siembra debemos utilizar?

La distancia de siembra depende de la estructura de la variedad a sembrar, es decir si es de rama o chirrión.

Las variedades de chirrión:

Se recomienda sembrarlas a una distancia de 18 pulgadas entre surco y 4 entre planta. Utilizando de 5 a 6 libras por manzana, obtendremos una densidad óptima de 150.000 plantas.



Ajonjolí: variedad chirrión

Las variedades de rama:

Se recomienda sembrarlas a una distancia de 24 pulgadas entre surco y de 4 a 6 entre planta. Utilizando 5 libras por manzana, obtendremos una densidad óptima de 80.000 plantas.



Ajonjolí: variedad rama

3 - *Raleo*

¿En qué momento raleamos?

El raleo es una práctica que se realiza para regular la población muy densa de plantas de ajonjolí, que emergieron luego de haber sembrado a chorrillo. Se ralea siempre y cuando la densidad de plantas germinadas sea superior a la recomendada. El raleo se hace después de las limpias y se combina con un aporque.

Cuando se tiene mal regulada la sembradora o la carretilla, se tira más o menos semilla de la necesaria. El raleo se realiza cuando la planta tiene de 4 a 6 pulgadas de altura, esto generalmente ocurre a los 25 días después de la siembra.

El raleo se debe realizar en el momento oportuno. Los raleos tardíos causan más perjuicio que beneficio: causan el “zanconeo”, término empleado por productores para describir plantas susceptible al acame.

El raleo también es una práctica sanitaria. Al ralear eliminamos las plantas enfermas, y plantas fuera de tipo y lugar. El raleo también previene el desarrollo de enfermedades.

Utilizando 5 libras por manzana con una sembradora bien regulada, no es necesario ralear. Con esta cantidad de semilla se obtiene una densidad de siembra óptima.

4 - Fertilización

¿Cómo fertilizar al ajonjolí?

Para obtener altos rendimientos en ajonjolí, es importante utilizar variedades con potencial productivo alto y una fertilización adecuada, que responda a las necesidades del cultivo y las carencias de nutrientes del suelo.

El ajonjolí necesita dos elementos fundamentales: Nitrógeno (**N**) y Fósforo (**P**). El Potasio (**K**) *no es necesario, o se necesita muy poco*.

Para determinar la cantidad o tipo de fórmula a emplear en la fertilización, es necesario realizar un análisis físico - químico del suelo. De no hacerlo la recomendación general es aplicar de 1.5 a 2 quintales de la fórmula completa 18-46-0 o 15-20-0 al momento de la siembra y 2 quintales de urea 46% a los 35 días después de emergido o al inicio de floración. La primera fertilización se puede dividir en dos: una al momento de la siembra y otra 20 o 25 días después de la siembra, o sea durante el raleo o aporque.

Agricultores que rotan ajonjolí con frijol de abono disminuyen la necesidad de abono químico después de varios ciclos.

EFECTO DE FACTORES AMBIENTALES EN EL DESARROLLO DE LA PLANTA

Etapa fenológica	Días después de la siembra	Temperatura	Precipitación	Viento
Germinación y plántula	0-15	32-35°C lo ideal	No soporta encharcamiento	
Desarrollo vegetativo	15-30	27°C óptima	Soporta alta humedad	
Inicio de floración	30-45	27°C	Humedad moderada, exceso de lluvia da poca floración y enfermedades	El viento afecta
Desarrollo flores Inicio y llenado de cápsula	45-60	27-39°C Arriba de 39°C aborto de flores	Poca lluvia para llenar grano y disminuir enfermedades y cápsulas	El viento afecta
Cápsula en maduración	65-90	No hay efecto por variaciones de temperatura	Poca lluvia para evitar pudrición de cápsula y manchado de grano	Etapa más susceptible al acame



CAPITULO 3

Variedades de ajonjolí

Ing. Amrry González

Variedades de ajonjolí

¿Cómo se reproduce la planta?

¿Qué se ha hecho para mejorar genéticamente el cultivo?

¿Qué se busca con el mejoramiento genético del ajonjolí?

¿Cómo seleccionar la semilla?

¿Cómo seleccionar las variedades?

VARIETADES DE AJONJOLI

El ajonjolí no tiene plantas taxonómicamente relacionadas que sean de importancia económica.

¿Cómo se reproduce la planta?

El ajonjolí es considerado una planta autógena, o sea que se autofecunda. Sin embargo, dependiendo del germoplasma y la influencia del medio ambiente, puede producir un cruzamiento natural de hasta 14%. Las anteras superiores tienen dehiscencia longitudinal y depositan el polen inmediatamente sobre el estigma. De esta forma se realiza la autofecundación, iniciando el proceso de formación de semillas.



Plantas de ajonjolí

¿Qué se ha hecho para mejorar genéticamente el cultivo?

Para el mejoramiento del ajonjolí se utilizan los mismos métodos de mejoramiento que para otras especies autóгамas: **introducción** de la especie; **selección** de las mejores plantas o especies (esto puede ser individual o masal); **hibridación**, que puede ser entre variedades o entre especies.

¿Qué se busca con el mejoramiento genético del ajonjolí?

1. Adaptabilidad y resistencia a la sequía, debido a que las condiciones ambientales de Nicaragua son variables año con año.
2. Resistencia al acame. Los vientos producen acame al cultivo. El daño es mayor durante la época de sequía ya que los vientos son más fuertes.
3. Variedades de frutos indehiscentes: o sea cápsulas que permanezcan cerradas al madurar, esto garantizaría una cosecha uniforme y no existiría dificultad en la recolección de las semillas.
4. Variedades de madurez fisiológica uniforme: esto facilitaría la cosecha.
5. Variedades de 4 carpelos: con un número de 15 a 25 semillas por carpelo
6. Resistencia a enfermedades. Actualmente no existen variedades resistentes.

¿Cómo seleccionar la semilla?

Uno de los mayores problemas que enfrentan los productores es que no existe en el mercado semilla mejorada y de buena calidad. La mala calidad de semilla limita los rendimientos.

Algunas consideraciones para seleccionar semilla son:

1. Utilizar la variedad que mejor se adapte a las condiciones de suelo, temperatura y lluvias.
2. Una buena semilla es aquella que esté libre de plagas y enfermedades, sin granos vanos, ni quebrados, que no esté mezclada y que tenga una germinación no menor del 80%. Una semilla sana y vigorosa, permite el establecimiento y crecimiento de plantas sanas y altamente productivas.
3. La semilla se debe desinfectar para prevenir el ataque de plagas y enfermedades fungosas, y garantizar una buena germinación. La desinfección se puede hacer con fungicidas de baja toxicidad, acción sistémica y amplio espectro. La desinfección debe procurar proteger las plántulas del ataque de hongos durante los primeros 15 días después de nacidas.



Semillas de ajonjolí

¿Cómo seleccionar las variedades?

En el comercio existen muchas variedades, sin embargo, no ha existido un trabajo sistemático para limpiarlas y mejorarlas. Pocos estudios se han hecho al respecto. Los productores y técnicos deben conocer criterios prácticos para seleccionar la mejor variedad para determinada zona. La clasificación se puede hacer en base a uno o varios de los siguientes cinco criterios:

1. Por la duración del ciclo de cultivo

Esta clasificación está relacionada con la ramificación de la planta. Las variedades de ciclo corto o precoces, menos de 90 días, generalmente son de chirrion o sea una guía sin ramas. En la medida que se incrementan las ramas aumenta el ciclo del cultivo. Las variedades de tipo intermedio (más de 90 días y menos de 110) y largo o tardío (más de 110 días), son generalmente de mayor rendimiento que las de ciclo corto. La duración del ciclo en días varía según las condiciones ambientales donde se siembra el material.

Tipo de variedad	Días a cosecha	Ejemplo
Precoz	75-90 días	Turen
Intermedia	90-110 días	Cuyumaqui, Aceitera, Venezuela 51 y Venezuela 44
Tardío	110-130 días	Cimarrona, Morada

2. Por el número de cápsulas en cada axila

Las variedades se diferencian según la cantidad de cápsulas por axila. Existen variedades que producen una cápsula por axila y otras que producen más de una:

- **Una cápsula por axila:** Variedad Cuyumaquí, Nicarao, Maporal, ICTA- R-195.
- **Tres cápsulas por axila:** Turen, Inamar, Venezuela 44.

3. Por la ramificación

Las variedades se pueden clasificar en: 1) sin ramas, también llamadas de una rama o chirrión, y 2) ramificadas. Esta característica está relacionada con el ciclo del cultivo. Algunos autores agregan a esta clasificación las variedades semiramificadas.

3.1. Variedades sin ramas: En este grupo todas las variedades tienen más de una cápsula por axila. Se diferencian fundamentalmente por la duración del ciclo del cultivo. Generalmente presentan color verde amarillento al madurar. Ejemplos de variedades chirrión o de una rama son: Turen, China Roja, Venezuela 44 y Venezuela 51.

3.2. Variedades ramificadas: Son variedades que tienen de dos a ocho ramas. Entre las variedades ramificadas tenemos Inamar, Cuyumaquí, Nicarao, ICTA-R-195, Morada, Venezuela 52 y Criolla.

Existen dos grandes grupos de variedades ramificadas:

- Con antocianinas
- Sin antocianinas

Con antocianinas: Son variedades que por tener en su origen genes de material africano, presentan pigmentación morada. Estas variedades son glabras o sea que tienen muy poca vellosoidad.

Sin antocianinas: Aquí se incluyen las variedades cuya diferencia radica en que antes de la maduración presentan coloración verde claro y al madurar se tornan amarillas.

4. Por su grupo geográfico

Esta clasificación de variedades es según la procedencia de las plantas.

- **Grupo asiático:** Susceptible a infecciones bacterianas, pero con alto porcentaje de aceite en la semilla.
- **Grupo etíope:** Resistentes a bacteriosis, pero con bajo porcentaje de aceite.
- **Grupo chino:** Plantas de porte enano.
- **Grupo japonés:** Variedades con frutos tetracarpelares o cuadracarpelares.

5. Por el número de lóculos en el fruto.

- a.- Bicarpelar: 2 carpelos y 4 lóculos
- b.- Tetracarpelar: 4 carpelos y 8 lóculos

CARACTERIZACION DE VARIEDADES AJONJOLI UTILIZADAS EN NICARAGUA

Variedad	Estructura de planta	Color de Semilla	Ciclo	Madurez Fisiologica	Altura de la planta (cm)	Altura a primera cap. (cm)	No. de Cap. por planta	Peso de 1000 Sem. en gramos	Rend. en qq/mz	No. de Cap. axila	Días floración
Turen	Chirrion	Crema	Precoz	75 días	90-160 cm	0,35-0,60	134	2,45	14	1-3	25-30 días
Inamar	Rama	Crema	Precoz	85-90 días	155-140 cm	0,55	120	3,2	20	1-3	38-40 días
Cuyimaquí	Rama	Crema	Intermedio	95-100 días	160-180 cm	0,60-0,75	122	3,33	18	1	38-40 días
China roja	Rama	Roja	Tardía	110-115 días	170-200 cm	0,70-0,95	116	3,19	24	1-3	38-40 días
Mexicana (Nicarao)	Rama	Blanca Grande	Intermedio	100-110 días	170-200 cm	0,70-1	91	3,7	17	1	45-55 días
Maporal	Rama	Blanco Cremoso	Intermedio	95-110 días	95-110 cm	0,7	340	2,5	20	1	40-45 días
ICTA-R-196	Rama	Crema	Intermedio	95-110 días	160-180 cm	0,6	86	3,18	18	1	40 días
China Roja	Chirrion	Castaño	Tardía	115 días	250 cm	0,65-1	180	3	16	1	45 días
Venezolana	Chirrion	Crema	Precoz	80-90 días	120-130 cm	0,35-0,50	180	2,55-3,08	15	1-3	38 días
Cimarrona	Rama	Café Rojiza	Tardía	110-115 días	160-200 cm	0,70-0,90	121	3,14	22	1-3	45-50 días
P.R. Ometepe	Ramif	Crema	Precoz	85 días	115-140 cm	0,6	90	2,4	17	1-3	35 días

Variedad	Enferm. macro phominia	Acame	Zona de mayor rendimiento	Floración final	Longitud de capsula	Color al madurar	Longitud en los entren.	Fortaleza y grosor tallo	No. de rama x planta	Cierre de calle -DDG en días	Origen
Turen	S	S		60	Mediana	Amarillo	Medianos	Medianamente grueso	0	28	Venezolana
Inamar	T	T		70	Larga	Amarillo	Cortos	Grueso	2-3	49	Venezolano
Cuyimaquí	T	T	Malpaisillo	75	Mediana	Verde	Medianos	Grueso	2-3	42	No conocido
China roja	T	R				amarillento					
Mexicana (Nicarao)	T	R	Malpaisillo	78	Mediana	Rojizo	Cortos	Fuerte y grueso	1-7	43	Venezuela
			Ranchera	81	Larga	Amarillo	medianos	Fuerte y grueso	2-8	48	México
Maporal	T	S		80	Mediana	Verde	Medianos	Medianamente grueso.	3-5	46	Venezuela
			Malpaisillo			amarillento					
ICTA-R-196	R	T	Posoltega	75	Larga	Amarillo	Cortos	Gruesos	2-4	48	
China Roja	T	T		75	Mediana	Rojizo	Medianos	Fuerte y grueso	0	49	No conocido
Venezolana	S	S		78	Mediana	Verde	Medianos	Medianamente grueso	0	45	Nicaragua
						amarillo					
Cimarrona	T	R		82	Larga	Amarillo		Fuerte y grueso	2-8	48	No conocido
P.R. Ometepe	T	T	Lechecuago	70	Mediana	Verde amarillo	Medianos	Grueso	2-4	41	Nicaragua

CAPITULO 4

Manejo de plagas del suelo

Ing. Orlando Cáceres

Manejo de plagas del suelo

¿Qué tan severo es el ataque de plagas del suelo?

¿Cómo saber si existen plagas en el suelo?

¿Qué sabemos sobre:

- gallina ciega
- gusano cortador
- hormiga
- zompopo?

¿Qué otras plagas ocasionales existen?

MANEJO DE PLAGAS DEL SUELO

¿Cómo saber si existen plagas del suelo?

Los productores de las zonas ajonjoliceras reconocen algunas plagas del suelo, sin embargo, no las consideran limitantes de la producción. Según ellos, el ataque no es tan fuerte, y se puede convivir con ellas. En pocas ocasiones las plagas del suelo merecen una acción. Las plagas más mencionadas son la gallina ciega, el gusano alambre, el gusano cortador, el coralillo, el chinche de la semilla, el zompopo y la hormiga. Considerando la opinión de los productores, de que las plagas del suelo son problemas esporádicos, en este capítulo no se discute en detalle estas plagas.

¿Cómo saber si existen plagas en el suelo?

Los agricultores debemos tener en cuenta el historial de daño de las plagas. Las plagas del suelo aparecen en sitios donde anteriormente han tenido presencia. Además del historial de daño, una práctica importante que se debe realizar, para monitorear las plagas de suelo, es el recuento. Existen diferentes métodos para muestrear plagas del suelo, como por ejemplo:

- El pie cuadrado
- Muestreo en malezas
- Un metro de surco lineal
- Observación visual al momento de la preparación

En todos los casos se recomienda escoger cinco sitios al azar para realizar el muestreo.

En cada sitio se escarba un hoyo de 12x12x12 pulgadas y se revisan las plagas presentes. No hay datos sobre la cantidad de plagas del suelo que ameriten una acción de control. A manera de referencia se puede mencionar que en el maíz, si encuentra de tres a cinco larvas de gallina ciega debe realizar prácticas de control. Más de una larva por metro cuadrado puede justificar una acción contra cortadores.

1- ¿Qué sabemos sobre gallina ciega?

¿Qué es la gallina ciega?

La gallina ciega es un gusano, color crema o blancuzco, gordo, arrugado, con cuerpo en forma de "C", que se alimenta de raíces de cultivos. La cabeza es color café. Al adulto de la gallina ciega se le conoce como chocorrón o ronrón. El género más importante de gallina ciega es *Phyllophaga*. En Nicaragua hay reportadas 15 especies de gallina ciega.

¿Cómo y dónde desarrolla su ciclo de vida la gallina ciega?

El desarrollo del ciclo de vida es en cuatro etapas: huevo, larva o gusano, pupa y adulto. Unas especies de gallina ciega completan su ciclo de vida en un año, otras lo hacen en dos.

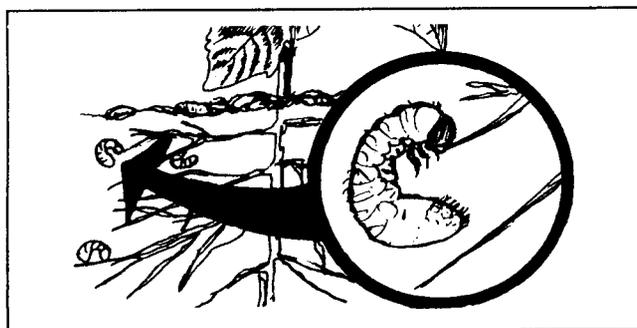


Ciclo de vida de la gallina ciega

Con las primeras lluvias del invierno los adultos o padres de la gallina ciega emergen del suelo. La lluvia les ablanda el suelo alrededor de la celda de tierra donde pasaron el verano. La acumulación de cierta cantidad de humedad en el suelo es un indicador que deben salir para alimentarse y posteriormente juntarse con su pareja. Los adultos se alimentan y copulan al anochecer, colgados de hojas de árboles y arbustos alrededor de la parcela. La hembra, después de aparearse con el macho, baja al suelo, se entierra y deposita huevos individuales o en grupos pequeños. De los huevos salen las gallinas ciegas, que se alimentarán de las raíces del ajonjolí. Estas crecen hasta 1.57 o 1.18 pulgadas. Luego empupan en el suelo donde pasan los meses que no hay alimento. Vuelven a salir el siguiente invierno.

¿Qué daño hace?

La gallina ciega se alimenta de raíces de plantas. El ataque en ajonjolí dependerá de la zona en que se siembre. Normalmente la plaga se presenta en sitios con historial de daño. Las plantas dañadas tendrán un crecimiento lento, seguido de un amarillamiento y posteriormente mueren .



La gallina ciega se alimenta de raíces

¿Qué prácticas ayudan al control de la gallina ciega?

- **Preparación del suelo**

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

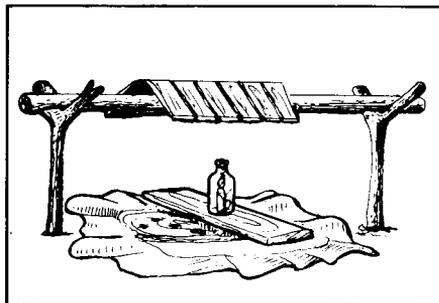
Un estudio sobre implementos de labranza indicó que el arado de vertedera usado con tracción animal o con tractor disminuye las poblaciones de gallina ciega en forma sustancial.

- **Control de malezas**

La cobertura de zacates en la parcela puede atraer los adultos para depositar huevos en la parcela. Por lo tanto, el control de malezas puede disminuir la cantidad de gallina ciega.

- **Uso de trampas de luz**

Los adultos de la gallina ciega son atraídos por la luz. Las hembras son más atraídas que los machos. Las trampas se pueden diseñar de diferentes estilos con los siguientes componentes: una fuente de luz, una pantalla transparente donde choquen los adultos y un recipiente con agua jabonosa, donde se ahogan. La efectividad de estas trampas puede variar dependiendo de la especie, las condiciones agroecológicas y el tipo de fuente de luz.



Trampa de luz

En Honduras y Costa Rica han dado resultado, sin embargo, en un estudio realizado en Mirafior, Estelí, no atrajeron adultos.

- **Cuidar la nutrición de la planta**

Hay varias prácticas que contribuyen al cuidado de la salud del suelo y la nutrición de la planta. Podemos sembrar frijol de abono, agregar materia orgánica (esto sólo es factible en lotes pequeños), evitar las quemas, y realizar prácticas de conservación de suelo.

- **Utilización de cultivos de cobertura**

Los cultivos de cobertura o frijol de abono se pueden utilizar para mejorar la fertilidad y estructura del suelo, y como cultivo alterno en lotes que han sido pastizales. Al aportar nutrientes al suelo, se producen plantas más sanas, que resisten el ataque de la plaga. En los lotes que han sido pastizales pueden ayudar a romper el ciclo de vida de la plaga. Para usar como cultivo rotativo, la mejor es la canavalia.



Cultivo de cobertura

- **Proteger los animales benéficos**

Varios animales se alimentan de la gallina ciega. Algunas avispas, moscas y hormigas controlan en cantidades mínimas la gallina ciega. Los sapos, son mejores controladores, se alimentan de adultos. Las gallinas, garzas y otras aves comen las larvas. Si durante la preparación del suelo, atrás del arado, hay bastante gallina ciega visible, recójalas, son excelente fuente de proteína para el engorde de gallinas y chanchos. No alimente sólo con esto porque puede causar diarrea a los animales.

- **Control microbial**

El control microbial es prometedor, pero aún no hay resultados contundentes. Varios tipos de bacterias, hongos y nemátodos ayudan en el

control de gallina ciega. Larvas infestadas con la bacteria *Bacillus popilliae* han sido encontradas en Nicaragua. Esta bacteria produce la enfermedad de espora lechosa. Cuando están enfermas, la sangre (hemolinfa), normalmente amarillenta transparente, se vuelve lechosa.

Los hongos reportados como más efectivos son *Beauveria* y *Metarhizium*. En un estudio realizado en Estelí se logró una mortalidad de 87% en larvas de gallina ciega aplicadas con *Metarhizium anisopliae* en papa y repollo. Los nemátodos (*Heterorhabditidae*) también causaron mortalidad en el referido estudio.

2- ¿Qué sabemos sobre los gusanos cortadores?

¿Cuáles son los gusanos cortadores?

Comunmente los gusanos cortadores son del género *Agrotis*. Otros géneros como *Spodoptera*, que normalmente atacan el follaje, en algunas circunstancias actúan como cortadores. A los cortadores, también se les conoce como cuerudos, tierreros o rosquillas por la forma de enrollarse cuando son molestados. Son de hábito alimenticio nocturno. Para encontrarlos en el día hay que escarbar superficialmente cerca de plantas cortadas.

¿Qué daño hacen?

Estos gusanos cortan las plantas jóvenes. Trabajan a nivel del suelo, a veces un poco arriba, no suben más de media cuarta en la planta. Es una plaga que además de ajonjolí, se alimenta de innumerables cultivos. No son muy reportados en León y Chinandega porque prefieren cultivos en zonas altas.

¿Cómo viven los gusanos cortadores?

El ciclo de vida es parecido al descrito para los gusanos en el capítulo 5 de Manejo de plagas del follaje. Lo que cambia es dónde desarrolla las etapas. Dependiendo de la situación del lote, la hembra o papalote, puede poner los huevos en diferentes partes: en el suelo húmedo después de la preparación, en las hojas tiernas del ajonjolí recién emergido, o en las hojas de malezas que estaban en el lote antes de la preparación del suelo. Del huevo emergen los gusanos, que durante el día se entierran y por la noche salen a alimentarse. Después de unos 30 días, empupan en el suelo. Dentro de la pupa se transforman en papalotes.

¿Qué prácticas ayudan al control de cortadores?

- Muestrear malezas antes de la preparación del suelo.
- Realizar una buena preparación del suelo que destruya todos los huevos y larvas existentes en la maleza.
- Dejar un período entre la preparación de suelo y la siembra.

Si la siembra de ajonjolí es inmediatamente después de la preparación del suelo puede haber ataque de cortadores. Esto sucede cuando la maleza que hay en el lote antes de la siembra tiene gusanos defoliadores ya desarrollados (tercer estadio). Estos gusanos al ser incorporados actúan como cortadores. Algunos cortadores ya desarrollados pueden subsistir sin alimentación hasta tres semanas.

- Realizar durante el período de germinación muestreos nocturnos.

Para el muestreo también se pueden poner cebos al atardecer, para revisarse a la mañana siguiente. Si se detectan cantidades elevadas se puede emplear como control un mayor número de posturas de cebos envenenados. Las aplicaciones generales no son prácticas, ni rentables, además son poco efectivas.

3- ¿Qué sabemos sobre las hormigas?

¿Cómo viven las hormigas?

Viven en grandes colonias, donde hay diferentes castas y varias reinas. Las reinas son las hembras fértiles encargadas de la reproducción. Los nidos casi siempre se detectan por la presencia de suelo acumulado alrededor del cráter de salida.

¿Son útiles o dañinas las hormigas?

Las hormigas son un ejemplo de lo importante que es conocer la ecología y biología de los insectos. Las hormigas en algunas situaciones actúan como plagas de cultivos, en otras son "cómplices" de las plagas, y en muchos casos son protectoras del cultivo al actuar como depredadores generalistas de plagas.

¿Cuándo son plaga?

Cuando se alimentan de la semilla de ajonjolí y de yemas de crecimiento. Los productores ajonjolíeros reportan sobre todo el daño a la semilla.

Hormigas del género *Solenopsis* pueden ser problema en ajonjolí. Ellas escarban las semillas y las trasladan a sus nidos para alimentar la colonia. La cutícula de semillas oleaginosas tiene sustancias volátiles que atraen a las hormigas. Ellas se alimentan del endospermo, donde están los almidones y carbohidratos.



Hormigas

¿Cuándo son “cómplices” de las plagas?

Cuando protegen insectos plagas. Existe un mutualismo entre las hormigas e insectos plaga que producen mielecilla. Ellas protegen los insectos de otros depredadores y ellos a cambio producen secreciones azucaradas de las que se alimentan las hormigas. Esto ocurre con insectos chupadores (homópteros) como mosca blanca, y áfidos o pulgones.

¿Cuándo son protectoras del cultivo?

Después de emergido el cultivo, las hormigas rara vez son plaga, al contrario son voraces depredadoras de gusanos. Pueden alimentarse de todo tipo de plagas del suelo, y subir a la planta para limpiarla de plagas del follaje. También son depredadoras de huevos de maya, plaga descrita en el capítulo siguiente.

¿Qué prácticas ayudan para el control?

- Revise el lote de siembra y localice los nidos.
- El uso de semilla tratada disminuye el daño.
- Una buena preparación del suelo destruirá nidos dentro de la parcela.

Las hormigas de los nidos de afuera pueden ser distraídas tirando en el borde de la parcela, arroz quebrado o migas de tortilla. Las hormigas detectarán estos alimentos y empezarán a llevarlos a sus nidos. Ellas prefieren alimentos que están sobre el suelo y de buen tamaño, así no tienen que escarbar para sacar las semillas. Esto da unos días para que el cultivo germine y disminuye el daño.

En otros cultivos, donde las hormigas también son plaga, los agricultores ponen a remojar la semilla un día antes de la siembra a mano. Esto acelera la germinación y el cultivo tiene menos días de ataque. Nadie ha reportado esta práctica en ajonjolí.

4-¿Qué sabemos sobre los zompopos?

¿Por qué el zompopo se está convirtiendo en plaga?

El despale y destrucción de los ecosistemas naturales ha hecho presión sobre las poblaciones de zompopos. Estos para sobrevivir están cambiando sus hábitos alimenticios: antes convivían en plantaciones forestales y pastizales, ahora se están volviendo una plaga de cultivos anuales y semilleros. Técnicos del proyecto Pikin Guerrero y de otras instituciones en León y Chinandega, reportan que el zompopo se está convirtiendo en una plaga clave del ajonjolí. El zompopo está atacando también otros cultivos y árboles frutales. Tanto es el daño que estos insectos pueden acabar en una noche con gran parte de un lote de ajonjolí.

¿Dónde y cómo viven los zompopos?

La especie de zompopo reportada en las zonas ajonjoliceras es *Atta cephalotes* (Hymenoptera: Formicidae). Como las abejas, estos insectos se dividen en castas entre los que se destacan una reina, obreras, soldados y zánganos. Cada casta tiene su función y trabajo definido dentro de la zompopera. Los zompopos cultivan hongos para alimentarse.



Zompopo

La alimentación está estrechamente relacionada a hongos basidiomicetes de los géneros *Leucocoprimus* y *Rhizites*, que son cultivados en cámaras de cría dentro de la tronera o zompopera. Existe un mutualismo hongo-zompopo. Los zompopos alados, que son los que formarán nuevas colonias, salen dos veces al año. La primera salida, la más importante, es entre los meses de abril-mayo y la segunda en agosto. Cuando el período canicular es muy largo, el pico mayor de salida es en abril, pero luego se pueden observar otras salidas en agosto, aunque en menor escala.

En una tronera, en la superficie del suelo, se puede observar una entrada principal y varios respiraderos o entradas secundarias.

Cada entrada va a dar a un sinnúmero de túneles, los cuales sirven para proteger la tronera de gases, cambios climáticos y posibles inundaciones. En las partes más profundas de la tronera se encuentra la reina, las cámaras de cría y cultivo del hongo.



Tronera

¿Cómo manejar el zompopo?

Existe poca investigación sobre manejo del zompopo. Los agricultores reportan varias prácticas, según ellos efectivas. Es necesario validar estas prácticas. El manejo del zompopo puede ser directo o indirecto. Cuando hablamos de un manejo directo, nos referimos a control en los nidos o en las hileras de zompopos caminando, que se observan por las noches. El manejo indirecto trata sobre la protección de plantas individuales.

Para el manejo en nidos se emplean varias tácticas entre ellas: agentes químicos sintéticos, compuestos botánicos y excavación de los mismos. La detección temprana y excavación de nidos jóvenes puede evitar nuevas colonias en el lote. Para localizar la entrada principal, se utilizan cebos sin fungicida, a base de pulpa de naranja.

Otras prácticas reportadas son:

- aplicación directa de agua jabonosa
- pastillas de fostoxín dentro de la tronera
- repelentes como flor de San Diego diluida en agua
- cebos con fungicidas a base de pulpa de naranja (para el control del hongo dentro de la tronera).

Para la protección de plantas individuales se puede utilizar extractos botánicos, tierra de otra zompopera, siembra de calabaza, camote o cannalia alrededor del cultivo.

Es necesario sensibilizar a técnicos y productores sobre la importancia de mantener un equilibrio en el ecosistema, para obtener resultados positivos en la producción, tanto a mediano como a largo plazo y así evitar problemas con “plagas nuevas”. El caso del zompopo en ajonjolí es un ejemplo de lo anterior.

¿Qué otras plagas ocasionales existen?

Otras plagas que en ocasiones atacan el ajonjolí son el coralillo (*Elasmopalpus lignosellus*), el gusano alambre (*Elateridae*), el chinche del suelo (*Blisus* sp).

De estas plagas el coralillo podría tener mayor incidencia en las zonas ajonjoliceras ya que prefiere zonas bajas y suelos franco arenosos.



CAPITULO 5

Manejo de plagas del follaje

Ing. Fernando Leyva
Ing. Jazmina Padilla

Manejo de plagas del follaje

¿Qué son las mayas o diabroticas del ajonjolí?

¿Cuáles son los insectos defoliadores del ajonjolí?

¿Con cuánto daño comenzamos a tener pérdidas?

¿Cómo hacer el muestreo?

¿Qué podemos hacer para manejar estas plagas?

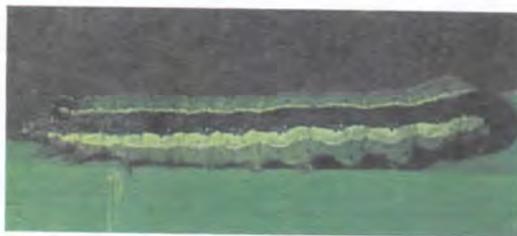
¿Existen plantas útiles para el control de estas plagas?

MANEJO DE PLAGAS DEL FOLLAJE

1- Maya o Diabrotica

¿Qué son las mayas o diabroticas del ajonjolí?

La presencia de las mayas en el ajonjolí normalmente es esporádica, atacan en focos. Sin embargo, al incrementarse las áreas de siembra, se han convertido en plagas permanentes y generalizadas. Actualmente los productores realizan de 3 a 6 aplicaciones de insecticidas químicos sintéticos para su control.



Plagas del follaje

¿Cuáles son las mayas que atacan el ajonjolí?

Pertenecen a la familia *Chrysomelidae*. En Nicaragua se han reportado aproximadamente 31 especies plagas de esta familia. Las mayas o diabroticas atacan y viven en una gran variedad de cultivos y malezas.

Tres especies de diabrotica, son las más importantes en el cultivo. Atacan desde la siembra hasta la maduración de las vainas. Las tres tienen el mismo comportamiento en su desarrollo. Sólo se diferencian en los colores cuando son adultas:

Diabrotica balteata
Cuerpo amarillo con bandas transversales verdes en las alas



Diabrotica balteata

Diabrotica virídula
Cuerpo verde con manchas rojas, rosadas o amarillas en las alas



Diabrotica virídula

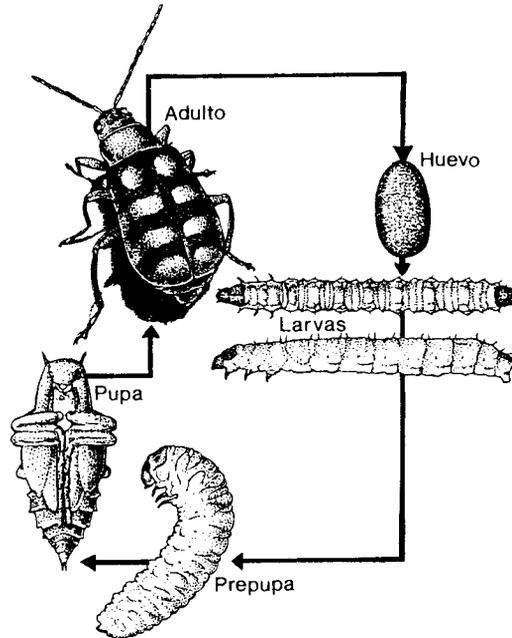
Diabrotica biannularis
Cuerpo amarillo, con cuatro anillos negro-azul en las alas



Diabrotica biannularis

¿Cómo es la vida de las mayas?

El ciclo de vida de las mayas tiene cuatro etapas: Huevo, larva, pupa y adulto . Las hembras ponen los huevos en el suelo. Estos son blanco-cremoso. De los huevos, después de 6 u 8 días, salen las larvas o gusanos, que son blancas, delgadas, miden hasta 6 mm, tienen la cabeza café y en el último segmento abdominal una mancha oscura. Las larvas carecen de propatas, se alimentan de raíces y duran de 14 a 26 días. Permanecen en el suelo, donde se transforman en pupas de color cremoso. Las pupas se convierten en adultos, que viven aproximadamente un mes.



Ciclo de vida de la *diabrotica*

¿Cómo dañan el cultivo?

Cuando son gusanos se comportan como plagas del suelo, alimentándose de raíces primarias y secundarias . Actúan como cortadoras de la base del tallo de plántulas y minadoras del sistema radicular primario. Estos daños pueden asociarse a raquitismo, clorosis, acame, achaparramiento y pudriciones.

El daño más severo y generalizado lo producen en estado de adulto. Se alimentan del follaje, flores, yemas y cápsulas tiernas, llegando a causar hasta un 90% de daño foliar y la muerte de plantas. Pueden también transmitir enfermedades virósicas.

Su daño en el follaje se reconoce por su forma de alimentarse, hacen agujeros en forma de círculos irregulares.

¿Con cuánto daño hay pérdidas en el cultivo?

Existen umbrales permisibles o mejor dicho, porcentajes de defoliación tolerada por el cultivo. Aunque estos parámetros fueron tomados de cultivos como soya y frijol, podemos utilizar la información siguiente:

Etapas fenológicas	Defoliación tolerada (%)
Vegetativa	30-40
Floración y llenado de cápsula	15

¿Cómo medir el daño de las mayas?

Se puede medir la defoliación utilizando un método de recuento en la siguiente forma:

- a) Seleccionar para revisar cinco estaciones, tratando de cubrir toda la parcela.
- b) Cada estación debe medir 40 pulgadas sobre un surco. Esta misma estación sirve para contar otras plagas defoliadoras como medidores, chilastas y espodopteras.
- c) Revisar las seis hojas punteras de cada planta en cada estación y anotar el porcentaje de daño foliar, sacando un promedio para cada planta revisada. Esta defoliación se mide visualmente (ver figura anexa No. 2).
- d) Sumar todos los porcentajes anotados y dividir entre el total de las plantas observadas; éste será el porcentaje de defoliación para el área.
- e) Utilizar la defoliación tolerante presentada en el cuadro anterior para tomar decisiones de manejo de la plaga.

¿Tienen las mayas enemigos naturales?

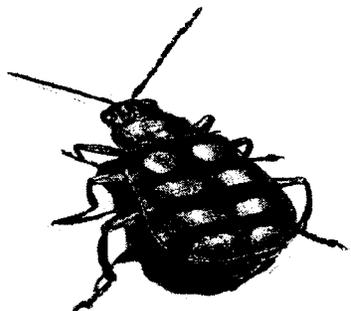
Existen controladores biológicos pero muy poco eficientes, entre los más importantes se encuentran depredadores como chinches asesinas (Reduviidae), moscas tachinidas y hormigas solenopsis.

¿Qué se puede hacer para evitar el daño de la maya?

Primero se debe recordar que su primer comportamiento es como plaga de suelo, por lo tanto una buena preparación del suelo (profunda y volteada) reduce la población.

Una de las prácticas más efectivas y sanas son los asociados de ajonjolí con leguminosas de cobertura, de preferencia las especies *Vigna* de grano rojo. Las leguminosas se usan como cultivo-trampa, para ello se siembran parcelas a los lados del ajonjolí, como 20 días antes de sembrarlo, aquí se hacen recuentos y en caso de que amerite control, se aplica nim en las parcelas de la leguminosa.

La utilización de barreras vivas alrededor de las parcelas de ajonjolí, puede reducir el ataque de mayas. Se puede sembrar sorgo de ciclo corto, en doble hilera a chorrillo, 20 días antes de sembrar ajonjolí.



Diabrotica sp

Se recomiendan estudios más profundos sobre el manejo de ésta y otras plagas de ajonjolí. La información que existe es muy escasa.

2 -Insectos defoliadores

¿Cuáles son los gusanos defoliadores del ajonjolí?

En el cultivo del ajonjolí las larvas defoliadoras del follaje son: gusano soldado o verde (*Spodoptera exigua*), prodenia o gusano rayado (*Spodoptera sunia*), gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*) falso medidor (*Trichoplusia ni*), bellotero (*Helicoverpa zea*) y gusano peludo (*Estigmene acrea*).

Es importante conocer la fenología del cultivo, ya que este complejo de insectos se presenta desde la etapa de plántula hasta la formación de cápsula. Por lo general son defoliadores, pero pueden comportarse como cortadores en el caso del gusano cogollero o atacando la cápsula en el caso del bellotero.

¿Qué son los espodópteras?

Se les llama así a un grupo de defoliadores, que los técnicos clasifican taxonómicamente dentro del género *Spodoptera*. Hay tres especies principales de espodópteras que atacan el ajonjolí: comúnmente estas especies se conocen como gusano verde, prodenia y cogollero. Los espodópteras son insectos que en estado de larva se alimentan, además del ajonjolí, de maíz, algodón, tomate, soya, sorgo y otros cultivos de importancia.

El daño de estas plagas en ajonjolí es de bajo a moderado, y depende del manejo del cultivo y de las especies de plantas hospederas en los alrededores.



Spodoptera sp.

¿Cómo viven?

Estos insectos completan su ciclo de vida en cuatro etapas: huevo, larva, pupa y adulto. La hembra adulta fértil, llamada papalote, deposita huevos en masas que contienen de 20 a 300, a ambos lados de las hojas. Los huevos son cubiertos con pelos del papalote. Después de 3 a 5 días los huevos revientan o eclosionan y nacen los gusanos. Estos inicialmente se alimentan de la superficie de la hoja. En el caso del cogollero pueden comerse entre ellos cuando hay muchos. Después se dispersan para alimentarse del follaje de las plantas. Como gusano pasan por seis estados. Son susceptibles a condiciones adversas en estado pequeño. A medida que crecen son más voraces. Después, de alimentarse por dos o tres semanas, se dirigen al suelo donde empupan. Las pupas son de color café, café oscuro y marrón, en este estado se convierten en adultos. Los adultos del gusano soldado y rayado son papalotes de color gris y el del cogollero es de color café. Cuando son adultos se aparean y vuelven a depositar los huevos iniciando otra vez el ciclo.

¿Dónde se alimentan?

Se alimentan de las partes verdes de la planta, dejándola sin hojas, en otros casos dejan sólo el esqueleto de las mismas. Son peligrosos en grandes cantidades. En poco tiempo pueden dejar las plantas sin capacidad para desarrollarse o formar frutos.



Defoliador

¿Cómo reconocer los gusanos espodópteras?

Gusano verde o soldado

(*Spodoptera exigua*)

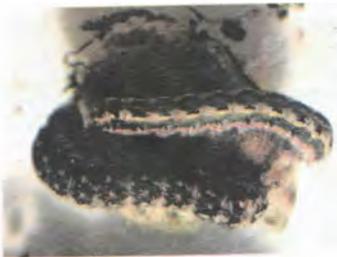
La larva o gusano es de color verde olivo. Presenta una banda dorsal oscura con una línea clara a cada lado de la banda.



Gusano verde o soldado

Gusano rayado

(*Spodoptera sunia*)



Gusano rayado

El color va de gris a negro. En el dorso presenta líneas de triángulos negros en pares y en cada triángulo hay un punto blanco en el centro. También presenta líneas de color amarillo a lo largo del cuerpo. La cabeza es café con marcas negras.

Gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*)

Este gusano es color verde oscuro. En la cabeza presenta una Y invertida. Tiene cuatro puntos negros en cuadro sobre el último segmento en el abdomen. Es el mismo que ataca el maíz.



Gusano cogollero

¿Cuáles son los otros gusanos defoliadores?

Gusano falso medidor

(*Trichoplusia ni*)

¿Cómo reconocer el falso medidor?

Los gusanos son de color verde con dos bandas dorsales y laterales color blanco. Caminan como si fueran midiendo la planta. Tienen forma de bate, la parte de adelante es ancha y al final es angosto.

¿Cómo se alimenta?

Se alimenta del follaje y las partes tiernas de la planta. Es un gusano solitario y normalmente se le nota en la parte media superior de la planta. Es peligroso en condiciones secas y de altas temperaturas. En altas densidades causa graves daños.



Falso medidor y daños en la planta

¿Cómo vive?

Los adultos ponen huevos solitarios en los rebrotes tiernos de flores. Los huevos son redondos, de color blanco, con estrías. De los huevos salen las larvas o gusanos que se alimentan del follaje y se mueven en la parte superior de la planta. En estado de larva duran entre 15 y 25 días. Después se empupa o casulla, y es fácil encontrarlo en la parte de abajo de la hoja, pues se cubre con una membrana blanca. El adulto es un papalote nocturno y sus alas anteriores tienen en el centro manchas plateadas en forma de 8 .

El gusano bellotero

(Helicoverpa zea)

¿Cómo reconocer el bellotero?

Este gusano presenta colores café, amarillo y verde, a medida que pasan sus seis estados.

Lo particular es que presenta protuberancias (inflamaciones) en la parte superior con puntos negros, del cual salen setas o espinas.

¿Dónde causa daño el bellotero?

De todos los gusanos, el bellotero, es el único que causa daño en la etapa de floración y al momento de llenado de las cápsulas. Perforan las cápsulas dañando la semilla y permitiendo la entrada de otros organismos o microorganismos (hongos, bacterias, virus).

Pone los huevos individualmente, en el tercio superior de la planta, cerca de la inflorescencia. Son de color blanco y de forma aplanada. Empupan en el suelo formando una celda brillante. En estado adulto son papalotes nocturnos.

Gusano peludo o chilasta

(*Estigmene acrea*)

¿Cómo reconocer el gusano peludo?

El gusano presenta diferentes colores que van desde amarillo hasta café. Existen de color negro pero pertenecen al género *Ecpantheria*. Los más comunes son café oscuro. Como su nombre lo indica, es un gusano que presenta muchos pelos erizados, esto hace fácil su identificación.

Su tamaño es grande, de 1.2 a 1.8 pulgadas de largo. Tiene movimientos rápidos.



Gusano peludo o chilasta

¿Cómo vive el gusano peludo?

La presencia de este gusano es notoria debido a las altas migraciones que realiza de un cultivo a otro, o de sus hospederos malezas a los cultivos establecidos.

Su alta presencia está asociada a la suciedad del cultivo o de los campos, donde tiene una alta variedad de plantas hospedantes (*Bidens pilosa* y *Amaranthus spinosus*). El gusano prefiere zonas bajas con temperaturas altas y climas secos. Son de rápido desplazamiento o locomoción.

Tienen la particularidad de atacar en un sólo frente, de manera que podemos detectar los focos de entrada. Atacan otros cultivos, principalmente el frijol.

¿Cómo se desarrolla el gusano peludo?

El adulto es una mariposa de color blanco con puntos negros en sus alas. El abdomen es anaranjado con una línea de puntos negros. Los huevos son puestos a ambos lados de las hojas, en masas de 15 hasta 200, tienen forma esférica y color amarillo-crema. Al nacer los gusanos se alimentan de la hoja hospedera dejando sólo el esqueleto. Desde la puesta del huevo hasta llegar a adulto tardan 42 días.

¿Dónde empupa?

Hace sus nidos en residuos de plantas en la superficie del suelo, unas veces entre las hojas y otras sobre las plantas. La pupa es de color café oscuro hasta negro. Forman un capullo de seda incorporando hojas muertas, pelos de larvas y partículas de suelo.

¿Cuándo ataca más al ajonjolí?

Estos insectos atacan desde la etapa de plántula hasta el llenado de cápsula. Cada uno tiene su período en que hace más daño. En la etapa vegetativa hay mayor número de defoliadores, por lo que hay que muestrear más cuidadosamente.

¿En qué etapas de la planta hacen mayor daño?

Insecto	Etapas de la planta
complejo espodópteras	plántula, etapa vegetativa
falso medidor	etapa vegetativa
gusano peludo	etapa vegetativa, floración
bellotero	floración y llenado de cápsulas

¿Con cuánto daño comenzamos a tener pérdida?

Es importante tener en cuenta que estas plagas cuando se presentan en grandes cantidades pueden defoliar totalmente el cultivo.

El daño puede medirse a través del número de gusanos presentes y el porcentaje de defoliación en un metro lineal de plantas revisadas.

Para el caso de insectos, lo mejor es cuantificar el número de gusanos por pulgada lineal de plantas revisadas.

Se aplican dos niveles de daño de acuerdo a la etapa fenológica del cultivo:

- **Antes de la floración:** 4 gusanos por metro, más 40% de defoliación en el último nudo.
- **Después de la floración:** 2 gusanos por metro, más 20% de defoliación arriba de los puntos florales.

¿Cómo hacer el muestreo?

Seleccionar cinco sitios en el lote de ajonjolí. Puede ser un sitio en el centro y los otros cuatro en las esquinas del lote, sin acercarse mucho a las orillas o rondas.

En cada sitio medir un metro lineal y muestrear el número de plantas presentes. Registrar las plantas revisando las hojas por ambos lados, los tallos, puntos florales y el suelo. Anotar en cada sitio muestreado el número y tipo de gusano encontrado. En el mismo metro, se observa 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 encontrados y se divide entre 5, que es el número de sitios muestreados. Si el resultado le da mayor que el nivel de daño establecido para la plaga y el porcentaje de defoliación, entonces debe tomar una decisión.



Unidad de muestreo

En épocas secas y con altas temperaturas hay que mantener una estricta vigilancia, ya que estas condiciones favorecen la explosión y ataque de estas plagas.

¿Qué podemos hacer para manejar estas plagas?

Para lograr un buen manejo de estos insectos se pueden hacer controles naturales, culturales y mecánicos.

⇒ **Control Cultural:**

- Buena preparación de suelo ya que la mayoría de ellos empupan en el mismo.
- Limpieza de rondas y malezas hospederas, como mozotes y bledos.
- Buena fertilidad para dar capacidad física a la planta para soportar daño foliar. La fertilización puede hacerse sembrando frijol abono en primera e incorporarlo en postrera.
- Densidad de siembra adecuada para compensar el daño por pérdida. De acuerdo a la variedad seleccionada se debe sembrar la cantidad de semillas recomendadas por manzanas.



Practicas de control cultural

⇒ **Manejo del Cultivo:**

- **Cultivos trampas:**
Establecer cultivos trampas de frijol alacín en los bordes del área donde se siembra el ajonjolí. El frijol alacín es un cultivo apetecido por el gusano peludo.
- **Cultivos intercalados con barreras vivas de leguminosas:**
Se puede establecer el ajonjolí sembrando hileras de gandul cada cierta distancia, en callejones sembrar otros cultivos menos atrayentes a la plaga.
Diferentes cultivos permiten mayor diversidad de enemigos naturales que controlan las plagas.



Frijol alacín: especie utilizada como cultivo trampa

⇒ **Control Biológico:**

- Sembrar flores para atraer insectos depredadores o parasitoides que se alimentan de las larvas.
- El traslado, ubicación y cuidado de panales de avispas que se alimentan de todo tipo de gusano.
- Liberación de *Tricogramma* como parasitoides de huevos de espodópteras y falso medidor (consulte con su extensionista sobre donde conseguir parasitoides).

Existe una variedad de insectos depredadores y parasitoides de estas plagas. De manera natural su existencia y control de larvas es satisfactoria. Debemos ayudar a mantener la capacidad de las especies benéficas propiciándoles condiciones favorables para su existencia.

Gusanos defoliadores	Insectos que controlan sus huevos	Enemigos naturales que controlan larvas
<i>Spodoptera sp.</i>	Avispitas <i>Trichogramma fasciatum</i> .	Avispas <i>Apanteles</i> y <i>Chelonus</i> , Moscas <i>Tachinidae</i> (Diptera), Virus de Poliedrosis Nuclear (VPN) Hongo <i>Nomurea sp.</i>
<i>Trichoplusia ni</i>	Avispitas <i>Trichogramma minutum</i> .	Avispas <i>Apanteles</i> , <i>Chelonus</i> (Braconidae), Moscas <i>Tachinidae</i> (Diptera), Hongos <i>Nomurea rileyi</i> y <i>Bouveria bassiana</i> .
<i>Stigmene acrea</i>		<i>Apanteles</i> (Braconidae), <i>Polybia</i> (Vespidae), <i>Bouveria bassiana</i> .
<i>Heliothis sp.</i>	<i>Trichogramma</i>	Virus (VPN), <i>Apanteles</i> .

¿Existen plantas útiles para el control de estas plagas?

Existe una variedad de especies de plantas que se están utilizando para el control de estas plagas. Uno de los productos más utilizados es el nim. Extracto y aceites de la semilla, o macerados de hojas, son aplicados al follaje para control de chinches y defoliadores.

El ajo se está empleando para el manejo de plagas del suelo, la solución se aplica a la semilla de ajonjolí y después se siembra.

Otro producto es el chile, una libra machacada y mezclada en agua. Este compuesto se aplica a una manzana para gusanos defoliadores.



Planta de nim utilizada para el control de plagas

AJONJOLI

HOJA DE RECUEENTOS

PRODUCTOR: _____ **FECHA:** _____

AREA: _____ **LUGAR:** _____

Señor productor: Revise 5 estaciones bien distribuidas en todo el lote, en cada una mida 1 metro de surco y cuente el número de insectos que encuentra en todas las plantas de cada una de las estaciones. Para las plagas de suelo revise antes de siembra 5 sitios. En cada sitio escarbe un hoyo de 12 x12x12 pulgadas. Saque la tierra y revisela.

El tipo de insectos que se presenten en el cultivo, dependerán de si la planta se encuentra antes o después de la floración.

Antes de la floración : gusanos, tortuguillas y defoliación.

En floración y llenado

de capsula : gusanos, chinches, cápsulas dañadas y defoliación.

		ESTACIÓN					Promedio Total
		1	2	3	4	5	
Plagas de suelo	Gallina Ciega						
	Zompopo						
	Otro						
Plagas	Gusanos defoliadores						
	Tortuguillas						
	Chinches						
	Otras						
Benéficos	Avispas						
	Tijeretas						
	Moscas						
	Otras						
Plantas	N° Cápsulas sanas						
	N° Capsulas dañadas						
	% Defoliación						



CAPITULO 6

Control natural de plagas del ajonjolí

Lic. Patricia Castillo
Lic. Cora María Jiménez

Control natural de plagas del ajonjolí

¿Qué es control natural?

¿Qué son los enemigos naturales?

- Depredadores
- Parasitoides
- Patógenos

¿Cuáles son los principales enemigos naturales en ajonjolí?

¿Cómo podemos proteger a los enemigos naturales?

CONTROL NATURAL DE PLAGAS DEL AJONJOLI

¿Qué es control natural?

Control natural es el mantenimiento del equilibrio de una población dentro de ciertos límites inferiores y superiores definidos, por la acción de factores bióticos y abióticos. En el control natural no actúa el hombre.

¿Qué son los enemigos naturales?

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

Los enemigos naturales son más numerosos en especies que las plagas.

Un buen enemigo natural para que sea eficiente debe presentar las siguientes características:

- Alta capacidad de búsqueda
- Alto grado de especificidad
- Sincronización con el hospedero o presa
- Adaptación a las condiciones ambientales
- Alto potencial de reproducción

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.

A menudo necesitan varias presas para completar su desarrollo y en general tanto adultos como inmaduros son carnívoros.

Los depredadores más conocidos son león de áfidos, avispas, hormigas, arañas, escarabajos y algunos pájaros.



Depredador: León de Afido

2-Los parasitoides

Son organismos más pequeños que depositan sus huevos dentro, sobre, o cerca de su hospedero. Las larvas del parasitoides devoran lentamente el hospedero hasta completar su desarrollo, momento en el cual muere su hospedero. Hay diferentes especies que pueden parasitar huevos, larvas, pupas o adultos.

Los grupos más importantes de parasitoides son avispitas y moscas (órdenes Hymenóptera y Díptera). Los más conocidos son:



Trichogramma



Telenomus



Copidosoma

3-Los patógenos

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

VIRUS: Causan una enfermedad que ataca principalmente larvas de lepidópteros. El más conocido es el Virus de la Poliedrosis Nuclear (VPN).

La larva tiene que ingerir el virus para enfermarse. A medida que avanza la enfermedad, la larva pierde el apetito, se mueve lentamente hasta que muere.

Una larva enferma con virus tarda en morir de 5 a 7 días.

Las larvas muertas por virus se cuelgan en las hojas con las patas traseras y toman una coloración grisácea a oscura y una consistencia flácida, al tocarlas se revientan con facilidad.



Larva muerta por virus

BACTERIAS: Causan enfermedades que atacan la mayoría de gusanos (Lepidópteros y algunos Dípteros). El grupo *Bacillus* es el más importante.

Al igual que como se contamina con virus, la larva tiene que ingerir la bacteria para enfermarse.



Larva atacada por bacteria

Una larva enferma con bacterias tarda en morir de 3 a 5 días.

Una larva muerta por bacteria toma un color negro y los tejidos se endurecen. Presentan un olor fétido. Al tocarlas no se revientan.

HONGOS: Los hongos atacan principalmente gusanos o larvas de mariposas y escarabajos (Lepidópteros y Coleópteros). También atacan adultos de chinches y de chupadores (Hemípteras y Homópteras). Los más comunes son *Beauveria*, *Nomureaa* y *Metarhizium*.

El hongo ataca al insecto a través de la cutícula o por heridas. Penetra el cuerpo del insecto y comienza a invadir poco a poco hasta causarle la muerte.

Desde que el hongo penetra al insecto hasta que causa la muerte dura aproximadamente 8 días.



Adulto muerto por hongo

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

¿Cuáles son los principales enemigos naturales en ajonjolí?

Depredadores:

Tipo	A quién ataca
Hormigas	Come larvas de espodópteras de primer y segundo instar.
Arañas	Chupa los huevos y come larvas pequeñas de espodópteras.
Avispas	Capturan larvas de espodópteras para alimentar a sus crías.
Zelus (chinchas)	Come adultos de diabrotica
Crysopas león de áfido o ala de encaje	Come larvas pequeñas de espodópteras, huevos de la chinche nezara y áfidos.
Mariquitas (coccinellidos)	Comen principalmente áfidos. También larvas pequeñas.
Calosomas (escarabajos)	Come larvas que están en la parte inferior de la planta y las que caen al suelo.

Parasitoides:

TIPO	A QUIEN ATACA
<i>Trichogramma sp.</i>	Parasita huevos del elotero, falso medidor.
<i>Copidosoma sp.</i>	Parasita larvas de <i>Trichoplusia ni</i> .
<i>Telenomus sp.</i>	Parasita huevos de <i>Nezara viridula</i>

Patógenos:

TIPO	A QUIEN ATACA
Hongos	Ataca larvas de espodópteras adultos de <i>Nezara viridula</i> y larvas de gallina ciega
Bacterias	Ataca larvas de espodópteras, de diabróticas y de <i>Estigmene acrea</i> .
Virus	Ataca larvas de espodópteras.

¿Cómo podemos proteger a los enemigos naturales?

Es importante observar cuales son los enemigos naturales que tenemos en nuestros cultivos y a quienes atacan.

Dónde viven cuando no están en el cultivo, qué comen cuando no tienen la plaga para alimentarse y por último qué les afecta?.

Algunas recomendaciones para favorecer la acción de los enemigos naturales son:

- **Evitar el uso excesivo de venenos:** los enemigos naturales son más susceptibles a los insecticidas que las plagas.
- **Evitar quemas:** ésta práctica ahuyenta los enemigos naturales que viven en el suelo.
- **Evitar el sobrelaboreo:** muchos enemigos naturales viven en el suelo.
- **No provocar polvaredas:** el polvo cubre la planta, lo que interfiere en la capacidad de búsqueda del enemigo natural.
- **No destruir nidos de avispas:** al contrario debemos protegerlas porque se alimenta de larvas de plagas.
- **Sembrar cultivos intercalados:** para aumentar la densidad de los enemigos naturales.
- **Sembrar plantas** que tengan flores y frutos que atraen a los enemigos naturales, para que tengan lugar donde refugiarse y alimentarse.

CAPITULO 7

Manejo de plagas de la cápsula

Lic. Tito Antón

Manejo de plagas de la cápsula

¿Qué es el chinche hediondo?

¿Cómo es el ciclo de vida del chinche?

¿Qué daño hace el chinche?

¿Qué podemos hacer para manejar el chinche?

¿Qué son los cultivos trampa?

¿Existe algún control biológico del chinche?

¿Cómo muestrear?

¿Cómo preparar cebos para chinches?

¿Cómo se colocan los chupones?

¿Cuántos chupones se colocan por manzana?

MANEJO DE PLAGAS DE LA CAPSULA

¿Qué es el chinche hediondo?

El chinche hediondo *Nezara viridula* es una de las plagas claves del cultivo de ajonjolí. El chinche ataca la cápsula disminuyendo la capacidad productiva de la planta.

Es necesario conocer la forma de actuar de este insecto pues no es plaga en todo momento.

¿Cómo es el ciclo de vida del chinche?

El chinche pasa por tres etapas en su ciclo de vida.

HUEVO:

Tienen forma de barril y son de color amarillo cremoso. Las hembras ponen los huevos en grupos de 20 a 200, sobre la superficie de la hoja. A los cinco días de los huevos salen las ninfas.



Huevos de chinche

NINFA:

Se les llama así a los chinches desde que nacen hasta cuando llegan a adultos. Tienen forma redonda, la cabeza y el tórax negro con manchas rojas y blancas en el abdomen. En esa fase viven entre 25 y 40 días.



Ninfas

ADULTO:

Son color verde brillante por encima, más pálido por debajo. Las alas o élitros en forma de escudo. Vuelan haciendo un ruido característico. El adulto libera un olor fuerte si lo molestan. La hembra inicia la oviposición cinco días después de la última muda.



Chinche adulto

¿Qué daño hace el chinche?

Los adultos y las ninfas chupan savia e inyectan saliva tóxica que causa necrosis local y marchitez en las cápsulas en desarrollo. Las punciones de alimentación permiten el ingreso de patógenos.

¿Qué podemos hacer para manejar el chinche?

Existen varios métodos para disminuir las poblaciones de esta plaga. Algunos de estos son las siguientes prácticas:

1 Uso de prácticas culturales:

- Favorecen la manipulación deliberada del ambiente agroecológico por medios agronómicos. Están destinadas a reducir los daños causados por la plaga, al proveer al cultivo las condiciones óptimas para su desarrollo desfavoreciendo a la vez el desarrollo y proliferación del chinche.
- Las prácticas culturales como: asociaciones y rotaciones de cultivos, labranza mínima, cultivos de coberturas, y sistemas diversificados favorecen la biodiversidad, permitiendo nichos ecológicos para organismos benéficos.

2 Creación de refugios a insectos benéficos

La experiencia en los últimos años nos enseña que a medida que se incrementa la biodiversidad, las interacciones entre plagas y benéficos también aumentan, lo cual es beneficioso, ya que en pocas ocasiones es necesaria la intervención humana.

La siembra de leguminosas arbustivas que florecen en el verano como gandul (*Cajanus cajan*), leucaena (*Leucaena sp.*), juegan un papel muy importante en el sostenimiento, sobrevivencia y actividad de las especies benéficas que requieren de refugios en esa época crítica.

3 Cuido del habitat de los insectos

En los monocultivos es más difícil inducir el control biológico porque las condiciones no son la más adecuadas para la actuación efectiva de enemigos naturales.

Los cultivos diversificados proporcionan una interacción benéfica, ya que reducen la presión de las plagas, puesto que hay una conservación de los enemigos naturales.

Si reemplazamos monocultivos por cultivos diversificados, se ejercen cambios en la diversidad del hábitat que favorecen la abundancia o efectividad de enemigos naturales porque proveen:

- Huéspedes o presas alternativas en momentos de escasez de plagas huésped.
- Alimentación (polen, néctar) para parasitoides y depredadores.
- Refugios para hibernación.

Mientras más diverso sea el ecosistema y mayor duración tenga esta diversidad inalterada, mayor cantidad de relaciones internas se desarrollan para mantener una mayor estabilidad en las poblaciones de insectos.

¿Qué son los cultivos trampa?

Cultivos trampa son pequeños lotes sembrados con plantas preferidas por las plagas y que son infestadas antes que se produzcan las infestaciones al cultivo principal. El uso de los cultivos trampa como medio de control no está muy establecido. Algunos datos sobre la efectividad de esta práctica no son contundentes.



Cultivo trampa

El frijol mungo permite, por su floración temprana (25 días), atraer gran número de avispas *Polibia* y *Polistes*, depredadores de larvas de Lepidópteros. Además se puede sembrar como cultivo trampa asociado con el ajonjolí, ya que el chinche (*Nezara viridula*), ataca en mayor intensidad al mungo y el ajonjolí sale favorecido. Se procura que los cultivos estén en etapa de formación de vaina en el mismo momento.

¿Existe algún control biológico del chinche?

Los controladores biológicos reportados hasta el momento son los parasitoides *Trichopoda pepnnipes* (Díptera: Tachinidae) y *Telenomus* spp. (Hymenoptera: Scelionidae). La mosca *Tachinida* parasita los inmaduros y la avispa *Telenomus* lo hace en huevos.

En algunos países como Brasil, tienen cría de este insecto y lo liberan en los campos ejerciendo un buen control.

¿Cómo muestrear?

Los muestreos para plagas deben efectuarse dos veces por semana. Para el muestreo se puede emplear el formato del final del este capítulo. Si aplicando las prácticas de control mencionados en este capítulo, encuentra presencia alta de chinches antes de la floración se recomienda el uso de cebos.

¿Cómo preparar cebo para chinches?

El cebo es una mezcla de ingredientes que atrae el chinche y lo mata. El cebo se prepara con 20 litros de agua, 2 ½ libras de urea y 4 onzas de sal común. Se mezclan los ingredientes y se deja bien tapado por cuatro días. Se debe remover en la mañana y en la tarde. Al momento de utilizarlo se le agrega 25cc de un insecticida de baja toxicidad. Recuerde que después de agregar el insecticida bajo ninguna circunstancia debe manipular el cebo sin protección.

Este cebo funciona como el bastón en el algodón “ atrae y mata”.

¿Cómo se colocan los chupones?

Se preparan estacas con una altura que llegue al último nudo de la planta de ajonjolí. En el extremo superior de estas se amarra un chupón que puede ser de fibra o tela de algodón y/o esponja. Esto se fija con una cuerda que puede ser cabuya nylon u otro material.

A la hora de colocar las estacas el chupón se introduce en la solución. El extremo inferior de la estaca, se inserta en el suelo de tal manera que la parte superior quede a la altura del último nudo de la planta. A estas estacas con su chupón se les llama bastón.



Chupón

¿Cuántos chupones se colocan por manzana?

En un lote de una manzana, se colocan 12 estacas con su respectivo chupón. La distribución se puede hacer de la siguiente manera:

Introdúzcase en el cultivo 10 varas. En ese punto coloque el primer bastón. Luego camine 25 varas sobre el surco y coloque otro. Siga caminando colocando bastones cada 25 varas, hasta completar 4 bastones en el surco. Para iniciar el segundo surco camine 40 varas más dentro del primero y proceda de igual forma. Haga lo mismo con el tercero. Procediendo de esta manera al final tendrá un total de 12 bastones por manzana.



HOJA DE RECIENTOS

Productor: _____

Municipio : _____ **Área** _____

Fecha : _____

Revise 5 estaciones, sin escogerlas, en diferentes partes. Mida un metro sobre el surco y cuente.

Antes de la floración: gusanos y porcentaje de defoliación.

En floración y llenado de cápsulas: chinches, gusanos y porcentaje de defoliación

Luego cuente 20 cápsulas en cada estación y anote las que estén dañadas. Suma y divide entre 5 y este será el promedio por metro de surco.

Estación	Gusanos	% Defoliación	Chinches	Cápsulas No. Dañadas

ETAPAS DE DESARROLLO	APLIQUE CUANDO HAYA
Antes de floración	4 gusanos o tortuguilla por metro de surco + 40% de foliacion NO APLIQUE A CHINCHES
Floración y llenado e vaina	2 gusanos o tortuguilla por metro de surco+20% de defoliación 1 CHINCHE POR METRO

CAPITULO 8

Manejo de malezas

Ing. Carlos Oviedo

Manejo de malezas

¿Qué es maleza?

¿Cómo manejar las malezas?

- Control cultural
- Control mecánico
- Control químico

MANEJO DE MALEZAS

Las malezas pueden disminuir la producción del cultivo de ajonjolí hasta en un 50%. Su control es un factor importante para la obtención de buenos rendimientos. El período crítico es durante los primeros 30 días, debido a que el cultivo presenta un crecimiento inicial lento, lo que no le permite competir favorablemente con las malezas.

¿Qué es maleza?

El término maleza está siendo reconsiderado por los agroecólogos; tradicionalmente se considera que malezas son plantas indeseables, inútiles e inoportunas que afectan los cultivos, ya sea por competencia de agua, luz y nutrientes, o por secreción de sustancias tóxicas (alelopatía).

Ahora se sabe que las malezas tienen un rol en la ecología del cultivo, así, otros autores están usando términos como vegetación espontánea. En este capítulo usaremos el término "malezas" con el entendimiento que no todo de ellas es "malo".

Principales malezas en el cultivo de ajonjolí

Nombre científico	Nombre común
<i>Cyperus rotundus</i>	Coyolillo
<i>Euphorbia heterophylla</i>	Lechosa
<i>Leptochloa filiformis</i>	Plumilla
<i>Digitaria sanguinalis</i>	Manga larga
<i>Amaranthus spinosus</i>	Bledo
<i>Thitonya rotundifolia</i>	Jalacate
<i>Ixophorus unisetus</i>	Chompipe
<i>Physalis angulata</i>	Popa
<i>Ipomoea sp.</i>	Bejuco

¿Cómo manejar las malezas?

Para realizar un eficiente control de malezas se deben considerar métodos culturales, mecánicos y en última instancia químicos.

1. Control cultural:

Es el control ejercido por el cultivo sobre las malezas debido a su capacidad para competir con ellas. Un eficiente control cultural de malezas implica un manejo adecuado del cultivo. El manejo eficiente de estas prácticas agronómicas crea un ambiente poco adecuado para las malezas y beneficia al cultivo.

Entre las bases para el control cultural tenemos:

- **Adecuada preparación del suelo**

La preparación del suelo debe garantizar la destrucción e incorporación de la vegetación (malezas y rastrojos) existentes y facilitar su descomposición total. Con ello también se obtiene una uniforme germinación del cultivo y mejor incorporación de fertilizantes.

- **Preparación del suelo en seco**

Esta técnica consiste en preparar (arar) el suelo en período seco, para voltearlo y que las semillas de malezas, principalmente coyolillo (*Cyperus rotundus*), queden expuestas al sol. Esto causa desecación (deshidratación) de los bulbos o coquitos. Se ha llegado a comprobar, a través de diferentes experimentos, que con preparación mecanizada, es suficiente 10 días de exposición al sol, para obtener hasta 90% de control de coyolillo.

- **Rotación de cultivos**

Consiste en sembrar en una misma área diferentes cultivos, en un mismo ciclo agrícola o en diferentes.

Ej. 1: de primera puede sembrar maíz y de postrera ajonjolí (si las condiciones de suelo y lluvia de su localidad lo permiten).

Ej. 2: en el ciclo de postrera usted siembra ajonjolí y al siguiente siembra maíz.

Cada cultivo requiere de diferente preparación de suelo, fecha de siembra, prácticas de control y utilización de herbicidas.

La rotación evita que se establezcan o permanezcan malezas que son resistentes o tolerantes a las prácticas de control utilizadas en un cultivo dado.

Ej. el zacate chompipe en cultivo de maíz.

- **Uso de abonos verdes**

Esta práctica se realiza sembrando de primera (para las localidades donde siembran ajonjolí de postrera) algunas leguminosas de ciclo corto, por ejemplo el mungo y el frijol alacín.

Con las primeras lluvias de mayo se raya el terreno para sembrar a chorrillo, a razón de 40 libras por manzana, las leguminosas antes mencionadas. Estas leguminosas alcanzan 50% de floración entre los 30 y 40 días después de siembra. En este momento se

chapodan, para luego incorporarlas al suelo con grada mecanizada o con tracción animal. Después de la incorporación hay que esperar unas dos semanas para su descomposición, para luego proceder con la siembra.



Leguminosa para abono verde

Los abonos verdes también se pueden dejar como cubierta vegetal o mulch sobre el terreno y luego hacer la siembra con equipo de labranza mínima.

Los abonos verdes al desarrollarse cubren el terreno provocando sombreado. Esto no permite que germinen las semillas de malezas o que se desarrollen las ya existentes. Así, al momento de la siembra del cultivo, este no encuentra mucha competencia con las malezas.

Los abonos verdes sobre la superficie del suelo como cubierta vegetal o mulch producen el mismo efecto de sombreado: evitan la emergencia de malezas.

- **Uso de semilla certificada**

La semilla certificada viene libre de semillas de malezas. Desafortunadamente no se encuentra mucha semilla certificada y los productores tienen que guardar semilla de la cosecha anterior para la próxima siembra. Se recomienda limpiar la semilla de ajonjolí de todo tipo de semillas extrañas.

- **Manejo de la nutrición de la planta**

Plantas en suelos con adecuada fertilidad tienen un desarrollo más rápido y compiten mejor con las malezas. Esto se puede lograr con correctas prácticas de conservación de suelo, con las siembras de frijol de abono o con una adecuada fertilización al momento de la siembra del cultivo.

- **Densidad óptima de siembra**

Al utilizar la cantidad de plantas más adecuada o recomendada por manzana, para cada variedad y cada zona; el cultivo de ajonjolí puede competir favorablemente con las malezas permitiendo un mejor desarrollo del mismo.

2. Control mecánico

Uno de los aspectos más importantes en un programa de control de malezas, es evitar que germinen y produzcan semillas. Esto se logra con una planificación correcta de las labores de preparación de suelo y un control mecánico oportuno.

Este control consiste en la ruptura de la relación raíz-suelo, lo que hace que la maleza deje de absorber agua y muera.

Este método puede ser por acción de implementos manuales como azadones o mecanizados como cultivadoras. Los productores llaman "cultivo" a la acción del control mecánico en toda la parcela.



Maleza en cultivo de ajonjolí

Se recomienda realizar esta labor cuando las malezas presenten entre 2 a 6 hojas. En este momento son muy susceptibles al control y ocasionan pérdidas menores en los rendimientos.

Hay que efectuar por lo menos dos cultivos, uno entre los 15-20 días y el otro a los 35-40 días después de la siembra. Estos se pueden combinar con otras prácticas de manejo, como el raleo y la fertilización.

Es importante que los escardillos que remueven el suelo de la calle entierren las malezas, sobre todo cuando se siembra a distancias mayores de 30 pulgadas entre surco y que no corten las raíces del ajonjolí.

Otra forma de controlar maleza es el "camaroneo" que se realiza utilizando el machete. Se debe tener especial cuidado de no cortar el cultivo cuando se trata de eliminar malezas muy cerca de las plantas.

La "desmatona" consiste en eliminar manualmente matones de maleza. Se recomienda realizarla, cuando en nuestro cultivo tenemos malezas de porte alto y desarrollo vigoroso, que se han escapado a otros controles. Entre estas malezas podemos mencionar al jalacate (*Tithonia rotundifolia*); zacate chompipe (*Ixophorus unisetus*), popa (*Physalis angulata*), bejuco (*Ipomea sp*), entre otros.



Práctica de control manual

3. **Control químico**

Se basa en el uso de sustancias químicas (herbicidas) capaces de matar o inhibir el crecimiento de malezas.

El ajonjolí es una planta que ha demostrado alta sensibilidad a los herbicidas, por tal razón el uso de productos químicos aplicados al suelo, ya sea incorporados o pre-emergentes requiere de un cuidado especial. Si no se usan siguiendo las recomendaciones pertinentes podemos hacer un daño al cultivo.

a) Herbicidas pre-siembra incorporados (PSI)

Se aplican antes de la siembra y requieren incorporación o mezcla física con el suelo para que queden distribuidos en una capa uniforme, zona en la cual germinan la mayoría de semillas de malezas (2 pulgadas superiores). Su incorporación evita la pérdida por volatilidad y fotodescomposición del herbicida.

b) Herbicidas pre-emergentes o de cobertura

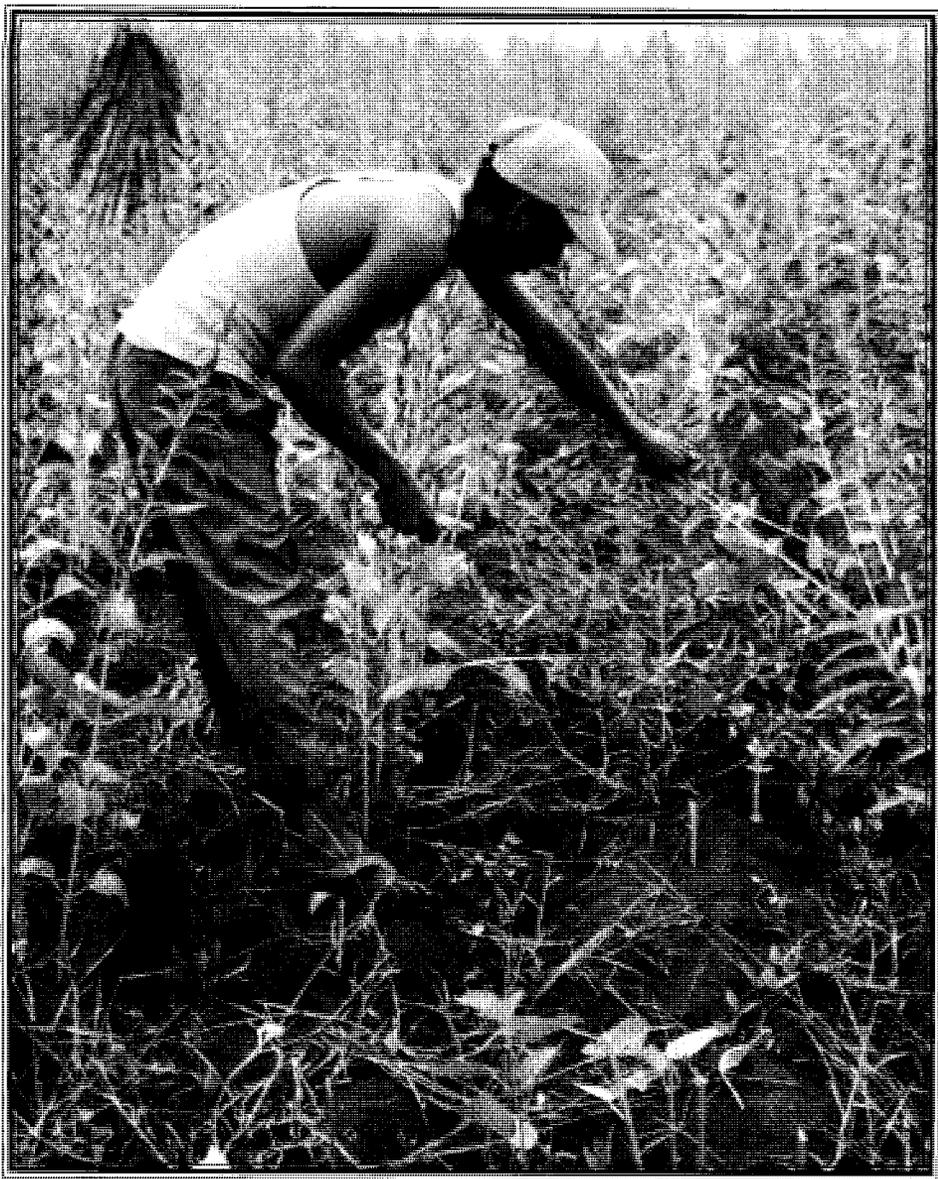
Se aplican después de la siembra, pero antes de que brote el cultivo y/o las malezas. Actúan sobre las semillas de malezas que están prontas a germinar. Requieren de humedad en el suelo para su aplicación.

c) Herbicidas post-emergente

Son los que se aplican después de la emergencia del cultivo y/o las malezas. No se deben aplicar cuando las plantas están húmedas con rocío o por la lluvia.

El momento óptimo de aplicación es cuando las malezas están en crecimiento inicial (3-5 hojas). No se debe aplicar cuando el cultivo y las malezas se encuentren en "stress" debido a sequía, ya que en estas condiciones la traslocación del producto es mínima. Deben transcurrir por lo menos seis horas sin lluvia después de la aplicación del producto, para que pueda ejercer o alcanzar un mayor efecto sobre las malezas.





CAPITULO 9

Enfermedades del ajonjolí

Ing. Janeth Flores
Dr. David Monterroso
Lic. Danilo Padilla
Ing. Ramón Mendoza

Enfermedades del ajonjolí

¿Por qué hay enfermedades en los cultivos?
¿Cómo sabemos que una planta está enferma?
¿Qué enfermedades hay en el ajonjolí?
¿Qué patógenos causan enfermedades en ajonjolí?
¿Dónde están los patógenos en el campo?
¿Cómo se mueven los patógenos en el campo?
¿Cómo saber cuánta enfermedad hay en el campo?
¿Qué hacer para tener menos enfermedad en el campo?

ENFERMEDADES DEL AJONJOLÍ

¿Por qué hay enfermedades en los cultivos?

Los **hongos, bacterias, virus, nemátodos** y otros microbios existen en la naturaleza.

Cuando el ser humano separó plantas que le interesaron para la alimentación, o para otros usos, separó también los microbios que habitaban sobre o dentro de ellas. Se aumentó la cantidad de plantas de un mismo género y se incrementaron en gran manera los microbios que pueden vivir en dichas plantas.

Dentro de estos microbios hay **patógenos**, que son los que causan enfermedades; pero también hay beneficiosos que ayudan a las plantas y por consiguiente a nosotros. Muchas veces por matar los patógenos matamos también los beneficiosos. La comprensión clara de lo que pasa entre las plantas, los patógenos, el ambiente que los rodea y el hombre es fundamental para el conocimiento y manejo oportuno de las enfermedades.

¿Cómo sabemos que una planta está enferma?

A lo que podemos ver de las enfermedades en las plantas, se les llama **síntomas**. Observar con cuidado los síntomas facilita el diagnóstico de campo, esto nos permite conocer si todas las plantas del cultivo están afectadas por igual, si algunas lo están más que otras, o si hay plantas sanas. Los síntomas también permiten conocer dónde comienza y cómo se propaga la enfermedad y de esta forma se puede tener una idea inicial de cómo tratar el problema.

Toda enfermedad puede presentar varios síntomas, según la etapa de desarrollo del patógeno, del hospedante y de las condiciones ambientales. Muchos síntomas son característicos, pero otros pueden confundirse con los de deficiencias minerales, daño causado por insectos y otros.

¿Qué enfermedades hay en el ajonjolí?

En el cultivo del ajonjolí se han reportado diversas enfermedades.

- 1 Mancha circular zonada** (causada por *Alternaria* sp). Los síntomas son manchas en hojas, tallo y vainas. Las manchas son circulares con contornos irregulares y blanquecinos con bordes violáceos y zonas interiores concéntricas con límites de color violáceo.
- 2 Mancha circular** (causada por *Cercospora sesami*). Manchas redondas con un centro amplio grisáceo y un borde morado.



Mancha circular zonada

3 Manchas angulares (causada por *Xanthomonas campestris* pv. *sesami*).

Manchas angulares que se pueden convertir en un tizón de color café claro. En el tallo y en las vainas las manchas son ovaladas y de color café rojizo.



Manchas angulares

4 Pata negra. En plantas con esta enfermedad, la base del tallo se pudre y toma color negro, este síntoma es causado por varios hongos de los cuales se tiene información de los siguientes:

4.1 *Macrophomina phaseoli*

Los síntomas característicos son coloraciones negras en la base del tallo y la raíz, los cuales se pudren al final del ciclo de la enfermedad. A consecuencia de la enfermedad las plántulas se mueren. La planta adulta o madura, presenta marchitez y muerte prematura.

4.2 *Phytophthora sp.*

Se encuentra en cualquier estrato y parte de la planta. Provoca una coloración negra en el lugar afectado. En algunos casos provoca una aceleración de la madurez del cultivo, logrando la caída del grano y en otros marchitez y muerte de las plantas.



Phytophthora sp.



Phytophthora sp.

4.3 *Fusarium sp.*

Afecta la base del tallo y la raíz, provocando la muerte de las plántulas. Se observa una coloración negra en el lugar dañado por la enfermedad.

4.4 *Sclerotium rolfsii*: Afecta la raíz y base del tallo, se puede ver el micelio en forma de abanico y sobre éste unas pelotitas cremosas, cafés o negras. Las plantas se marchitan y mueren.



< *Sclerotium rolfsii*

Sclerotium rolfsii >



¿Qué patógenos causan enfermedades en ajonjolí ?

Se reporta una serie de enfermedades que ocasionan manchas en las hojas, tallo y cápsulas. Como consecuencia de ataques fuertes hay caída del follaje y madurez prematura de las cápsulas.

PATOGENOS REPORTADOS EN AJONJOLÍ EN NICARAGUA

Patógeno	Parte dañada	Edad de la planta
<i>Macrophomina phaseoli</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 final
<i>Phytophthora sp.</i>	Raíz, tallo, hojas, ramas, cápsulas	35 DDG hasta final
<i>Xanthomonas campestris</i> <i>pv. sesami</i>	Tallo, hojas, vainas, nervaduras, peciolo, cápsulas	15 DDG hasta final
<i>Cercospora sesami</i>	Hojas y cápsulas	15 DDG hasta final
<i>Alternaria sp.</i>	Hojas, tallos y cápsulas.	15 DDG hasta final

* Fuente Lehman-Zanziger, 1991. Manejo de Enfermedades del ajonjolí y

¿Dónde están los patógenos en el campo?

Los patógenos se pueden encontrar en varias fuentes:

- **Semillas:**

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



semillas de ajonjolí

- **Malezas:**

Las malezas que se encuentran alrededor o dentro del campo del cultivo, al ser hospederas del patógeno, pueden servir de fuente de inóculo para el cultivo.

- **Insectos:**

Algunos patógenos son capaces de sobrevivir dentro o sobre el cuerpo del insecto vector.

- **Rastrojos:**

La calidad de patógeno varía dependiendo de la posición de los rastrojos en el suelo. Si los rastrojos son dejados sobre la superficie del suelo los patógenos tienen mayor tiempo para sobrevivir. En rastrojos enterrados, se acelera la descomposición de los residuos dejando sin alimento al patógeno.

- **Suelo:**

La concentración de patógeno ocurre alrededor de las raíces de plantas en crecimiento. Esto es más común en asociación con residuos de cosecha.

¿Cómo se mueven los patógenos en el campo?

Las enfermedades son diseminadas, dispersadas o repartidas en el campo a través del viento, lluvia, insectos, semillas, animales y el humano.

¿Cómo saber cuánta enfermedad hay en el campo?

¿Qué contar?

- **Plantas con síntomas (incidencia).**
- **Proporción de tejido con el síntoma (severidad).**

¿Cómo contar?

- **En puntos al azar:**

En este método de conteo los surcos y plantas son tomados al azar (cuadro No.1). Cada planta en el campo tiene la misma oportunidad de ser seleccionada. Se puede utilizar una tabla de números aleatorios. Primero se seleccionan los surcos y luego las plantas para cada surco. Se forman lotecitos de cinco surcos y en cada surco se revisan cinco plantas. Esto se hace en cuatro estaciones para revisar un total de 100 plantas. Se debe realizar una medición periódica (una vez por semana). Al tener marcado los puntos, la persona que hace el muestreo se mueve hasta ese punto y toma la muestra, cuenta y registra.

- **En puntos fijos:**

Con este método se hace una selección dirigida de surcos y plantas para medir la enfermedad (cuadro No. 2). Se puede colocar en el cultivo, una muestra en el centro y cuatro en los extremos del campo.

¿Qué hacer para tener menos enfermedad en el campo?

Para manejar la enfermedad, hay que encontrar acciones que rompan el desarrollo de la misma:

Antes de la siembra:

- Evitar transporte de estructuras infecciosas del patógeno a sitios de siembra
- Seleccionar adecuada fecha de siembra
- Seleccionar semilla libre de patógenos
- Tratar la semilla
- Incorporar rastrojos, para romper el ciclo del patógeno
- Sembrar barreras vivas, para reducir la posibilidad que entre el inóculo con el movimiento del aire o con el desplazamiento de insectos
- Sembrar cultivos en franjas, para disminuir el inóculo
- Rotar los cultivos para reducir o eliminar el inóculo
- Eliminar hospederos alternos
- Solicitar al gobierno cuarentenas: legalmente se puede presionar para que se cumpla con la ley de importación de semilla

Al momento de la siembra:

- Sembrar densidades que permitan una penetración de luz y aire (ver capítulo de variedades) .
- Sembrar variedades tolerantes o resistentes a la enfermedad de la zona (ver capítulo sobre variedades).
- Trazar los surcos del cultivo con la orientación del sol, esto permite más luz y disminuye los patógenos. En lugares con vientos fuertes, se recomienda trazar los surcos con la orientación del mismo. Esto disminuye patógenos y acame.

Durante el establecimiento del cultivo:

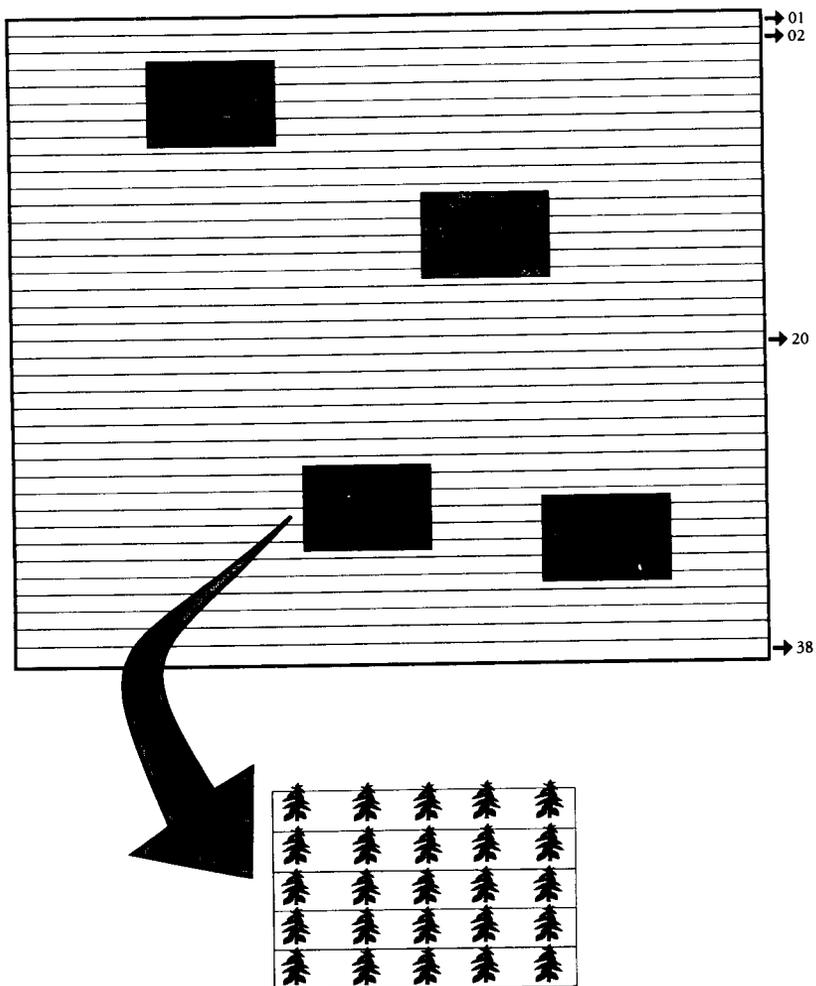
- Remover y destruir plantas susceptibles
- Eliminar plantas enfermas

Después de la cosecha:

- Rotar los lotes o cultivos
- Incorporar rastrojos

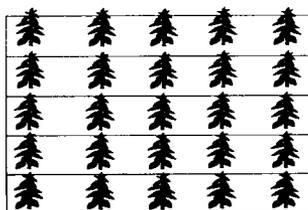
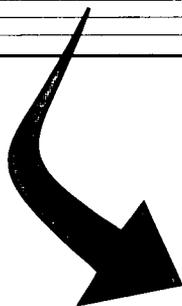
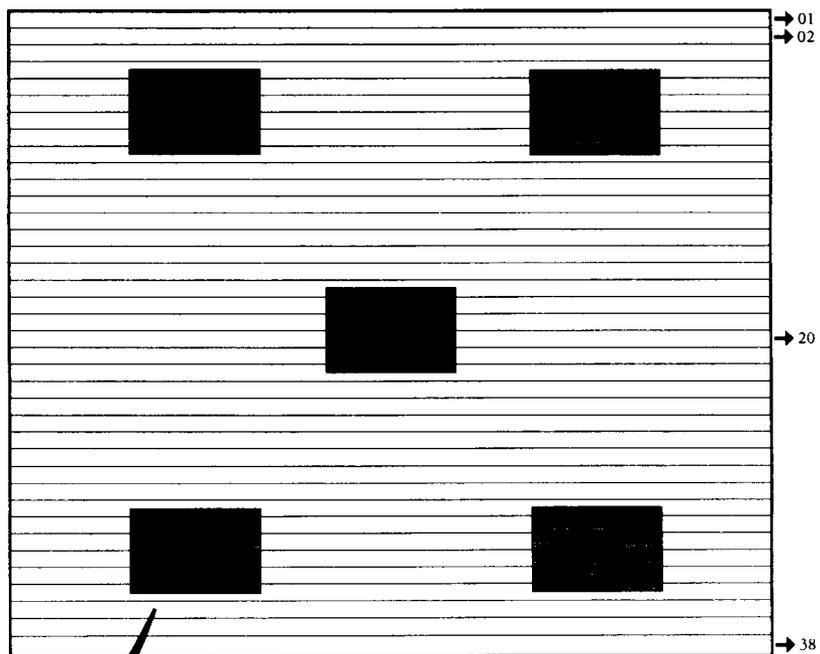
Cuadro No.1

Selección al azar de surcos y plantas para medición de enfermedades.



Cuadro No. 2

Selección dirigida de surcos y plantas para medición de enfermedades





CAPITULO 10

Cosecha del ajonjolí

Ing. Francisco Cajina Pérez
Ing. Guillermo Gutiérrez

Cosecha del ajonjolí

- ¿Qué labores comprende la cosecha del ajonjolí?
- ¿Cuál es el momento de corte?
- ¿Qué pasa si no cortamos en el momento adecuado?
- ¿Cómo hacer el corte y formación de manojos?
- ¿Qué se logra con el secamiento?
- ¿Cuándo y cómo realizar el emparve?
- ¿Qué pasa con parvas grandes?
- ¿Qué se consigue haciendo parvas pequeñas?
- ¿Cuál es el emparvado en túnel?
- ¿Cómo realizar el aporreo manual?
- ¿Cómo almacenar el ajonjolí?

COSECHA DEL AJONJOLI

La correcta cosecha del ajonjolí es tan importante, que un desfase en su ejecución puede poner en peligro el trabajo realizado durante todo el ciclo del cultivo. Una cosecha eficaz y siguiendo las recomendaciones garantizan mejor calidad de semilla.

¿Qué labores comprende la cosecha del ajonjolí?

La cosecha comprende las labores siguientes:

1. - Corte y formación de manojos
2. - Emparve
3. - Aporreo
4. - Limpieza o zarandeo
5. - Secado

1- Corte y formación de manojos

¿Cuál es el momento de corte?

El corte del ajonjolí se debe hacer cuando las plantas lleguen al momento óptimo de madurez del cultivo. Un atraso en el momento del corte puede causar enormes pérdidas, ya que las cápsulas maduras se abren y las semillas se caen. En el momento óptimo de corte las plantas, presentan las características siguientes:

- El tallo se pone amarillento.
- Las hojas amarillas del tercio inferior de la planta empiezan a caerse.
- Las cápsulas de abajo y en medio se comienzan a poner café.
- Las cápsulas inferiores comienzan a abrirse.
- La floración llega a su final.



Planta lista para la cosecha

Si no se observan en todo el plantío las características mencionadas anteriormente, el corte se debe realizar foqueado (parchado) para evitar las pérdidas por caída de semilla de esas plantas.

¿Qué pasa si no cortamos en el momento adecuado?

Cuando la planta se corta antes del período de maduración, se presentan tres posibles efectos que dañan el producto y afectan al productor de la manera siguiente:

- **Poco desarrollo y peso:** El rendimiento promedio por manzana se ve afectado en forma directa, disminuyendo las ganancias.
- **Consistencia blanda:** El ajonjolí con consistencia blanda se daña al procesarlo. Por la presión, la semilla se desintegra o se quiebra la cascarilla.
- **Liberación de ácidos grasos:** Al resquebrajar la capa protectora se liberan ácidos grasos en porcentajes elevados. Esta acumulación de ácidos grasos hacen el producto no aceptable en el mercado.

¿Cómo hacer el corte y formación de manojos?

El corte manual es el más común en Nicaragua. Dicho corte se efectúa con machete. Las plantas se cortan a una altura de 4 a 6 pulgadas del suelo (menos de una cuarta), teniendo cuidado de no voltearlas para evitar que se caigan las semillas de las cápsulas abiertas.

Con las plantas cortadas se forman manojos, los cuales se tienden en el suelo en una misma dirección. Los manojos se hacen pequeños para facilitar el secado y caída de las hojas. Estos se dejan tendidos de 1 a 3 días, dependiendo de la madurez de la planta y la intensidad del sol.



Corte y formación de manajo

¿Qué se logra con el secamiento?

Con el período de secamiento de los manojos se logra lo siguiente:

- Acelerar el marchitamiento y caída de las hojas
- Contribuir al secado de la cápsulas
- Facilitar el emparve de las plantas

2- Emparve

El emparve consiste en poner parados, un poco inclinados, los manojos de plantas, formando una especie de campana.

El emparvado facilita el secado de las cápsulas y evita la caída de las semillas

¿Cuándo y cómo realizar el emparve?

El emparve se inicia 2 ó 3 días después del corte, cuando las plantas se han secado. Las parvas se deben hacer antes que caliente el sol, para evitar pérdida de grano. Es necesario hacer parvas pequeñas, con la base en forma circular. Se recomienda un diámetro de base de 16 a 27 pulgadas. Contrario a lo recomendado, algunos productores hacen parvas de hasta 60 pulgadas. Esto es debido a que pretenden ahorrar tiempo y mano de obra emparvando.

¿Qué pasa con parvas grandes?

Cuando las parvas son muy grandes, se secan primero las plantas externas. Las plantas del centro pierden humedad lentamente generando calor y evaporación. Como consecuencia el producto se mancha, se enmohece, aumenta la cantidad de ácidos grasos libres ó se pudre, afectando el resto de la parva.

¿Qué se consigue haciendo parvas pequeñas?

- Secar las parvas en menos tiempo.
- Evitar el daño de hongos en las cápsulas y semillas. Esto ocurre por haber mayor ventilación y consecuentemente menos humedad.
- Facilitar el volteo y aporreo de las parvas en la carpa. Esto aumenta la eficiencia de aporreo y disminuye las pérdidas de semilla.
- Secar las cápsulas que están en el centro de la parva. El aire y el calor del sol penetran fácilmente dando un secado uniforme

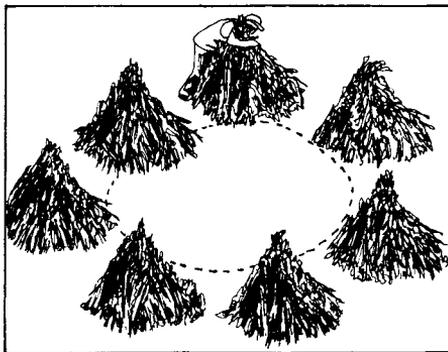
Las parvas deben quedar bien formadas y en lo posible amarradas alrededor de la punta o “copa”. Esto evita que las plantas se desperdigen por la acción de vientos fuertes o por el paso de personas o ganado. El amarre de la parva se puede hacer con una planta larga de ajonjolí o bien con mecate.



Amarre de parva de ajonjolí

Las parvas se pueden colocar en el campo formando círculos o en grupos de

cuatro formando un cuadro. Esto facilita el aporreo y evita pérdidas de semilla al manipular las parvas de semilla en la carpa. Las parvas se dejan secar en el campo, según las condiciones del clima, de 8 a 15 días. Esto disminuye la humedad y permite la apertura de cápsulas sin pérdida de grano. Cuando el aporreo es mecanizado, las parvas se colocan en línea recta.



Colocación de parva

¿Cuál es el emparvado en túnel?

Otra manera de agrupar los manojos es en forma de túnel. Para esto se entierran verticalmente, a una distancia entre 3-4 metros, dos estacas de madera rolliza terminadas en "Y". Sobre las horquetas de las dos estacas a una altura de 60 ó 70 centímetros se coloca una vara del mismo largo. Las plantas de ajonjolí se apoyan a ambos lados de la vara horizontal, formando así una especie de túnel por donde circula el aire. Es importante orientar esta estructura perpendicularmente a la dirección del viento para evitar su caída y facilitar la aireación por el túnel.

Este método es utilizado por agricultores de Telica, León, principalmente en siembras de primera y áreas pequeñas. La ventaja es que las parvas se secan por fuera y por dentro. Las desventajas son, lo incómodo del aporreo y vientos fuertes pueden botar el "túnel".

Otro método que se utiliza en el emparvado, es poner capuchas plásticas a las parvas. Estas capuchas se tienen que poner al comenzar las lluvias. Las capuchas no cubren toda la parva, solamente el “cono”. Esto lo utilizan algunos productores de la zona de Telica, León, en la siembra de primera, para proteger las parvas de la lluvia. La desventaja es que se incurre en mano de obra y gasto extra. Con cualquier método hay que revisar periódicamente para detectar la presencia de ratas. Esta plaga puede afectar la cantidad y la calidad del ajonjolí. Si no se revisa al momento del aporreo se verán las ratas correr en todas las direcciones. Cebos de maíz nixtamaleado y madero negro, también llamado mata ratón, pueden ayudar en el control de esta plaga.

3- Aporreo

¿Cómo realizar el aporreo manual?

El aporreo manual es el más común. Consiste en golpear con un palo los manojos de plantas secas, para sacar las semillas de las cápsulas. El aporreo se hace en una carpa grande de unos seis por seis metros (36 m²), colocándola en el círculo o del cuadrado de las parvas

Las parvas se voltean en el centro de la carpa y se golpean los manojos de plantas en posición inclinada con la cápsula hacia abajo.

Para evitar pérdidas de semillas, el aporreo se debe hacer:

- Cuando las parvas están secas.
- Cuando por lo menos el 90% de las cápsulas se han abierto.

Es muy importante que la carpa que se utilice esté en buen estado y no tenga perforaciones.



Aporreo

4- Limpieza o zarandeo

La limpieza le permitirá obtener semilla de calidad superior.

Con la limpieza o zarandeo se quita la broza que queda después del aporreo. Esta actividad se realiza con una zaranda fina, hecha con malla de la que se usa para cernir arena.

El soplado quita la basura fina que queda después del zarandeo. La semilla se puede soplar con dos sacos o utilizando una bomba de mochila de motor, con la cual se sopla sobre la semilla que está en la carpa.